آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله سوم
۰۶ - ۱۴۰۵	۲۰/شهریور/۱۴۰۵

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۶

ویژگی‌های برنامه راهبردی آزمون‌های آزمایشی خیلی سبز در تابستان ۰۶-۱۴۰۵

۱- دوره دروس پایه دهم
۲- دوره دروس پایه یازدهم
۳- مطالعه بخشی از دروس پایه دوازدهم
۴- امکان فرایند ترکیبی هر کدام از موارد فوق

پایه / مرحله	اول ۲۳مرداد	دوم ۶شهریور	سوم ۲۰شهریور	چهارم ۳مهر
دهم	-	✓	✓	✓
یازدهم	✓	✓	✓	✓
دوازدهم	-	✓	✓	-

- با توجه به موارد فوق دفترچه آزمون خیلی سبز در این آزمون از ۳ قسمت تشکیل شده است که هر داوطلب باید در جلسه آزمون به یک یا دو قسمت (که قبلاً در پنل کاربری انتخاب کرده است) پاسخ دهد.
- آزمون مرحله سوم (همین دفترچه‌ای که در دست دارید) ادامه پیشروی پایه دهم، یازدهم و دوازدهم است.
- تمامی سرفصل‌های دوازدهم، مجدد از مهر، در برنامه راهبردی دیده شده است.

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا	مسئول درس ـ گزینشگر
زیست‌شناسی	طراحان: روزا امیری کچائی ـ محمدعلی حیدری ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی علیرضا تقوی ـ مهدیار سعادتی‌نیا کارشناسان علمی: علی‌محمد باطبی ـ محمدمهدی روزبهانی	فاطمه آقاجانپور ـ سروش مرادی/ امیر گیتی‌پور ـ امیرحسین میرزایی
فیزیک	طراحان: علیرضا جباری ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی کارشناسان علمی: علیرضا جباری ـ هادی نجفی	رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی	طراحان: مهدی براتی ـ یاسر راش ـ پارسا طاهری‌منزه ـ یاسر عبداللهی ـ آرمین عظیمی ـ سعید فراهانی امیر قاسمی‌پور ـ محمد قهرمانی‌نژاد ـ محسن مجنونی ـ محمد مرادی ـ امیرحسین مسلمی ـ عرفان نریمانی مرتضی نصیرزاده کارشناسان علمی: مرتضی نصیرزاده ـ پارسا فراهانی ـ محمدمهدی کریمیان	یاسر عبداللهی
ریاضی	طراحان: کوروش اسلامی ـ فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی ـ بابک سادات ـ علی شهرابی ـ مصطفی کرمی محمد گودرزی ـ سروش موئینی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه کارشناسان علمی: علی افضل‌زاده ـ سروش موئینی ـ مازیار احمدی‌ناو	محمدسجاد نقیه

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون‌های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال‌ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه‌ها، نوع صفحه‌آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه‌ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می‌شود.

Azmoonkheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پایه دهم

چنان‌چه پایهٔ دهم را در پنل کاربری خود انتخاب کرده‌اید، به سؤالات این دفترچه مطابق جدول زیر در زمان مقرر پاسخ دهید.

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	بودجه‌بندی دروس
زیست‌شناسی	۲۰	۱	۲۰	۲۵ دقیقه	زیست‌شناسی (۱) فصل ۳ و ۴ صفحهٔ ۳۳ تا ۶۸
فیزیک	۱۵	۲۱	۳۵	۲۰ دقیقه	فیزیک (۱) فصل ۲ (از ابتدای شناوری) و فصل ۳ صفحهٔ ۴۰ تا ۸۲
شیمی	۱۵	۳۶	۵۰	۲۰ دقیقه	شیمی (۱) فصل ۲ صفحهٔ ۴۷ تا ۸۴
ریاضی	۱۵	۵۱	۶۵	۳۰ دقیقه	ریاضی (۱) فصل ۳ و ۴ صفحهٔ ۴۷ تا ۹۳
مجموع	۶۵ سؤال			۹۵ دقیقه	–

آزمون آزمایشی خیلی سبز – رشته تجربی

پایه دوازدهم – مرحله سوم – ۲ شهریور ۱۴۰۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی دهم

۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در شبکهٔ هادی قلب انسان، فقط یکی از دسته‌تارهای متصل به گره ..... .»

۱) اول، در انقباض دهلیز چپ نقش اصلی را دارد

۲) دوم، در دیوارهٔ بین دو بطن، به دو انشعاب تقسیم می‌شود

۳) اول، از مجاورت مدخل بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند

۴) دوم، فقط پس از پایان‌یافتن انقباض دهلیز، تحریک را در خود هدایت می‌کند

۲- ویژگی مشترک لایه‌هایی از قلب انسان که بافت پیوندی متراکم در آن‌ها وجود دارد، کدام است؟

۱) در استحکام دریچه‌های قلب نقش اصلی را دارد.

۲) یاخته‌های تک‌هسته‌ای و دوهسته‌ای دارد.

۳) فاقد تماس مستقیم با خون درون قلب است.

۴) در تماس با مایع احاطه‌کنندهٔ قلب است.

۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مرحلهٔ غیرارادی فرایند بلع، ..... .»

۱) برخلاف سرفه، اصلی‌ترین مرکز تنفسی، توسط مرکزی غیرتنفسی مهار شده است

۲) همانند عطسه، زبان کوچک به سمت بالا حرکت می‌کند

۳) برخلاف تکلم، وضعیت تارهای صوتی بدون تغییر می‌ماند

۴) همانند سرفه، زبان مسیر دهان را می‌بندد

۴- در خصوص سه نوع رگ خونی در بدن انسان، کدام مورد درست است؟

۱) در همهٔ آن‌ها، بافت پوششی توسط بافت پیوندی سست پشتیبانی می‌شود.

۲) یک نوع از آن‌ها، مقطع گرد دارد و بیشتر در نواحی سطحی بدن دیده می‌شود.

۳) همهٔ آن‌ها، به طور حتم در ابتدا یا در طول خود نوعی دریچه یا بندواره دارند.

۴) دو نوع از آن‌ها، در تنظیم جریان خون بافت‌های مختلف، نقش مهمی دارند.

۵- براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه درست است؟

۱) هر بی‌مهره‌ای که فاقد سیستم تنفسی ویژه است، فاقد دستگاه گردش مواد نیز می‌باشد.

۲) هر بی‌مهره‌ای که مایع اختصاصی برای گردش مواد دارد، گازهای تنفسی را به کمک آن در بدن انتقال می‌دهد.

۳) هر بی‌مهره‌ای که انشعابات دستگاه گردش مواد آن به کل بدن نفوذ می‌کند، گوارش درون‌یاخته‌ای و برون‌یاخته‌ای دارد.

۴) هر بی‌مهره‌ای که از حفره‌ای با یاخته‌های تاژک‌دار برای گردش مواد استفاده می‌کند، یک راه مشترک برای ورود و خروج مواد در دستگاه گوارش دارد.

۶- پایین‌تر از حفرهٔ دهانی انسان، انتهای گذرگاهی ماهیچه‌ای به یک دوراهی ختم می‌شود. در این دوراهی، مجرایی در جلو و مجرای دیگری در پشت قرار دارد. کدام مورد ویژگی مجرایی که واجد طول کوتاه‌تری است را نشان می‌دهد؟

۱) در زیر درپوشش ابتدای آن، از مخاط، چین‌خوردگی‌هایی دوطرفه به سمت مرکز مجرا کشیده شده است.

۲) یک برآمدگی مسطح در لبهٔ پایینی آن، از ورود مواد غذایی به نای جلوگیری می‌کند.

۳) حلقه‌های غضروفی ناکامل در دیوارهٔ آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد.

۴) غده‌ای درون‌ریز به شکل سپر در جلوی آن استقرار یافته است.

۷- در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان یاخته‌هایی وجود دارند که با ترشح برخی مواد، شرایط مناسبی را برای تبادل گازها در این بخش از بدن فراهم می‌کنند. با توجه به این موضوع کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) همهٔ این یاخته‌ها، فاقد توانایی مبارزه با گروهی از عوامل بیگانهٔ واردشده به شش‌ها هستند.

۲) همهٔ این یاخته‌ها، در بخشی قرار دارند که توسط لایه‌ای دارای مولکول‌های آب‌پوشیده شده است.

۳) فقط بعضی از این یاخته‌ها، با یاخته‌های سنگفرشی نازک دیوارهٔ مویرگ دارای غشای پایهٔ مشترک هستند.

۴) فقط بعضی از این یاخته‌ها، با فاصله‌گرفتن از یاخته‌های مشابه خود در جابه‌جایی هوا بین حبابک‌ها نقش دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ مویرگ خونی که در آن علی‌رغم اتصال یاخته‌های پوششی به هم، امکان جابه‌جایی مواد به میزان زیاد وجود دارد، به طور حتم به درستی بیان شده است؟

۱) امکان خروج گویچه‌های قرمز پیر را به خارج خون فراهم می‌کند.
۲) تغییر در ساختار غشای یاخته‌های پوششی جابه‌جایی مواد را آسان می‌کند.
۳) در اندامی که به نوعی در کاهش مواد نیتروژن‌دار بدن نقش دارد، وجود دارد.
۴) در سطح خارجی خود به طور کامل توسط شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی پوشیده شده است.

۹- با توجه به دستگاه تنفسی انسان سالم، یکی از بخش‌های عملکردی اصلی، هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کند. کدام گزینهٔ زیر در خصوص این بخش نادرست است؟

۱) در ساختار دیوارهٔ باریک‌ترین بخش آن، قطعات غضروفی در مجاورت لایهٔ زیرمخاط قرار گرفته‌اند.
۲) در قفسهٔ سینه، کوچک‌ترین انشعابات مجاری آن، توانایی تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را دارند.
۳) در سرتاسر آن، بافت پوششی موجود در ساختار آن، به نوعی مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند.
۴) در قطورترین مجاری آن، با فعالیت حرکت ضربانی مژک‌ها، ناخالصی‌ها به سوی گذرگاهی ماهیچه‌ای هدایت می‌شوند.

۱۰- در انسان بالغ، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان به تبادل گازهای تنفسی در حبابک‌های هوایی مرتبط دانست؟

الف) بیشتربودن غلظت اکسیژن حبابک‌ها نسبت به سرخرگ واردشده به شش‌ها
ب) عبور اکسیژن از دو لایه یاختهٔ پوششی سنگفرشی و پیوستن به مولکول‌های هموگلوبین
ج) آزادشدن کربن دی‌اکسید از ترکیب یون بی‌کربنات موجود در خوناب (پلاسما) و انتشار به هوا
د) گسستن پیوند بین کربن دی‌اکسید و بخش هِم در ساختار هموگلوبین در شبکهٔ مویرگی اطراف حبابک

۱) الف ـ ب ـ ج ۲) ب ـ د ۳) الف ـ ج ـ د ۴) ب ـ ج

۱۱- در بدن یک فرد سالم، کدام گزینه در مورد مسیر عبور مواد و تنظیم فعالیت‌های بدن «نادرست» است؟

۱) آمینواسیدهای حاصل از تجزیهٔ پروتئین‌ها در لولهٔ گوارش، در صورت رسیدن به یاخته‌های قلب باید از شبکهٔ مویرگی کبد عبور کنند.
۲) در هنگام بلع، با حرکت زبان به سمت بالا و عقب، راه بینی توسط زبان کوچک و راه نای توسط اپی‌گلوت بسته می‌شود تا از ورود غذا به مجاری تنفسی جلوگیری شود.
۳) هر نوع تحریک اعصاب پاراسمپاتیک که منجر به کاهش تعداد ضربان قلب می‌شود، لزوماً موجب افزایش ترشحات غدد گوارشی و فعالیت ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ لولهٔ گوارش نیز می‌گردد.
۴) فشار اسمزی خون، عاملی است که بر بازجذب آب از لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک و مجاری جمع‌کننده تأثیر می‌گذارد و این فرایند توسط هورمون ترشح‌شده از هیپوفیز پسین تنظیم می‌شود.

۱۲- کدام گزینه در مورد فرایند دم عمیق و حجم‌های تنفسی در یک فرد سالم درست است؟

۱) با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و دیافراگم، فشار درون قفسهٔ سینه کاهش یافته و هوای بیشتری نسبت به دم عادی وارد شش‌ها می‌شود.
۲) حجم ذخیرهٔ دمی، بخشی از هوایی است که فرد می‌تواند پس از یک دم معمولی با انقباض گروه دیگری از ماهیچه‌های تنفسی به شش‌ها وارد کند.
۳) هوای باقی‌مانده در شش‌ها همواره ثابت است و هیچ‌گاه در تبادلات گازی شرکت نمی‌کند؛ بنابراین با انقباض ماهیچه‌های تنفسی، حجم این هوا تغییری نمی‌کند.
۴) در لحظهٔ پایان یک دم عمیق، بیشترین میزان کشش در ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و بیشترین فشار مثبت در فضای جنب نسبت به فشار اتمسفر ایجاد شده است.

۱۳- با توجه به ساختار آبشش در نوعی ماهی استخوانی آب شور، کدام گزینه درست است؟

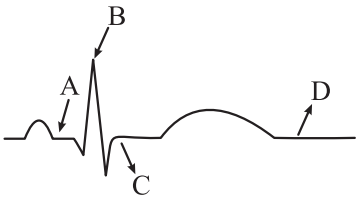
۱) گروهی از تیغه‌های آبششی که در فاصلهٔ دورتری از کمان آبششی قرار گرفته‌اند، اندازهٔ بزرگ‌تری دارند.
۲) رگی در کمان آبششی که فاصلهٔ بیشتری از تیغه‌های آبششی دارد نسبت به رگ دیگر کمان، یون‌های کم‌تری دارد.
۳) جهت حرکت آب در بین تیغه‌های آبششی و جهت حرکت خون در رگ کوتاه‌تر رشتهٔ آبششی، خلاف یکدیگر می‌باشد.
۴) گروهی از کمان‌های آبششی در نزدیکی چشم جانور قرار داشته و آب به صورت عمود بر ساختار کمان، از درون آن‌ها عبور می‌کند.

۱۴- با در نظر گرفتن اجزای دستگاه لنفی در فردی سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟

۱) مجرای لنفی راست و چپ در نزدیکی یاخته‌های انسولین‌ساز در حفرهٔ شکمی به یکدیگر متصل می‌شوند.
۲) در اندامی لنفی که با طویل‌ترین بخش رودهٔ بزرگ مجاورت دارد، سرخرگ ورودی پایین‌تر از سیاهرگ خروجی قرار دارد.
۳) غدهٔ درون‌ریز مؤثر بر تمایز لنفوسیت، از دو لوب تشکیل شده و در بخش فوقانی خود، قطر بیشتری دارد.
۴) اندامی که محل ارائهٔ پادگن توسط یاختهٔ دارینه‌ای به لنفوسیت است، در آرنج نسبت به زیربغل به میزان بیشتری مشاهده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵- با توجه به نوار قلب زیر، کدام عبارت نادرست است؟



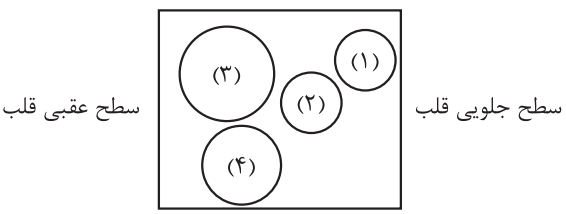
۱) در نقطهٔ A همانند نقطهٔ D، برخی از دریچه‌های قلبی مانع از بازگشت خون به حفرات بزرگ‌تر قلب می‌شوند.

۲) در نقطهٔ A همانند نقطهٔ B، عبور خون از دریچه‌های قلبی، منحصراً در جهت بالا به پایین در حال انجام است.

۳) در نقطهٔ D نسبت به نقطهٔ C، نیروی واردشده از سمت خون بر دیوارهٔ سرخرگ‌های متصل به قلب کم‌تر است.

۴) در نقطهٔ B برخلاف نقطهٔ C، در اثر اختلاف فشار بین دو سوی دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، قطعات آویختهٔ آن‌ها مرتعش می‌شوند.

۱۶- با فرض این‌که شکل فرضی زیر مقطع عرضی از دریچه‌های قلبی در فردی جوان و سالم را نشان دهد، دریچهٔ (۲) در مقایسه با سایر دریچه‌ها چگونه است؟



۱) برخلاف دریچهٔ (۳)، توسط طناب‌های ارتجاعی به برجستگی‌های دیوارهٔ بطن چپ متصل شده است.

۲) همانند دریچهٔ (۴)، می‌تواند با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای خود، از عبور خون روشن جلوگیری نماید.

۳) نسبت به دریچهٔ (۱)، خون را با سرعت بیشتری از خود عبور داده و وارد نوعی سرخرگ بزرگ می‌کند.

۴) نسبت به دریچهٔ (۴)، در فاصلهٔ دورتری از محل ایجاد تکانه‌های الکتریکی در قلب مشاهده می‌شود.

۱۷- کدام مورد دربارهٔ همهٔ مهره‌دارانی صادق است که قلب آن‌ها به صورت دو تلمبه عمل می‌کند و خون را با فشار متفاوتی در بدن به گردش درمی‌آورد؟

۱) دیوارهٔ بین بطنی آن‌ها به طور کامل تشکیل شده است و خون تیره و روشن با هم مخلوط نمی‌شود.

۲) جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای آن‌ها برقرار می‌شود.

۳) هوا به وسیلهٔ مکش حاصل از فشار مثبت قفسهٔ سینه، به شش‌ها وارد می‌شود.

۴) در طی فرایند بلوغ آن‌ها، تعداد حفرات در بخش بالایی قلب افزایش می‌یابد.

۱۸- به طور معمول، به منظور توقف خونریزی شدید در انسان، پس از آن‌که بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده، نوعی ترکیب شیمیایی آزاد کردند، کدام مورد دیرتر از سایر گزینه‌ها رخ می‌دهد؟

۱) رشته‌های فیبرین، یاخته‌های خونی را در بر می‌گیرند.

۲) پروترومبین تحت تأثیر نوعی آنزیم به ترومبین تبدیل می‌شود.

۳) با تجمع گرده‌ها و چسبیدن آن‌ها به یکدیگر، نوعی درپوش ایجاد می‌شود.

۴) فیبرینوژن تحت تأثیر ترومبین به پروتئین نامحلول در خوناب تبدیل می‌شود.

۱۹- در انسان طی یک گردش عمومی، دو سیاهرگ بزرگ به نیمهٔ راست قلب متصل‌اند که خون درون یکی از آن‌ها مسیر بلندتری را طی می‌کند تا از طریق منفذی به دهلیز وارد شود، کدام مورد دربارهٔ این منفذ نادرست است؟

۱) به گره دوم نسبت به گره اول، نزدیک‌تر است.

۲) در مجاورت قوس آئورت دیده می‌شود.

۳) از منافذ سیاهرگ‌های ششی چپ دور است.

۴) در مجاورت دریچه‌ای با سه قطعهٔ آویخته قرار دارد.

۲۰- کدام مورد در خصوص تنظیم دستگاه گردش خون فردی بالغ، صحیح است؟

۱) در شرایطی که آسیب جدی به مراکز هماهنگی اعصاب خودمختار وارد شود، به طور حتم میزان برون‌ده قلبی دچار افزایش چشمگیری می‌گردد.

۲) به دنبال فعالیت ورزشی شدید، تحریک گروهی از گیرنده‌های حساس به فشار خون و میزان مایعات و مواد واردشده به رگ‌های لنفی کاهش می‌یابد.

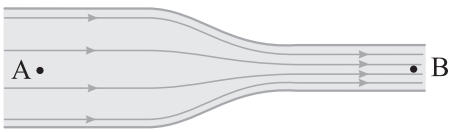
۳) به دنبال قرارگرفتن فرد در شرایط استرس امتحان، تشدید فعالیت شبکهٔ گرهی در قلب، مدت‌زمان چرخهٔ قلبی و ضربان قلب را افزایش می‌دهد.

۴) در شرایطی که گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید تحریک شوند، بر فعالیت ماهیچهٔ قلبی و جریان خون سرخرگ‌های تاجی افزوده می‌گردد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک دهم

۲۱- در شکل زیر، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع لوله در قسمت B، ۲۰ درصد کم‌تر از قطر مقطع لوله در قسمت A باشد، تندی آب با ورود از قسمت A به قسمت B چند درصد تغییر می‌کند؟



۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۳۶
۴) ۵۶ / ۲۵

۲۲- وقتی شیر آبی را کمی باز کنیم و آب به آرامی جریان یابد، آهنگ شارش و مساحت مقطع باریکهٔ آب با نزدیک‌ترشدن به زمین به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
۳) تغییر نمی‌کند، افزایش می‌یابد.
۴) تغییر نمی‌کند، کاهش می‌یابد.

۲۳- کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) در روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا و اقیانوس، بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود.

ب) برای شاره‌ای که به طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند، با افزایش تندی شاره، فشار آن نیز افزایش می‌یابد.

پ) چگالی جسمی که بر روی سطح آب، شناور و ساکن است از چگالی آب کم‌تر و اندازهٔ نیروی شناوری وارد بر این جسم نیز از وزن آن کم‌تر است.

۱) الف
۲) ب
۳) الف و پ
۴) ب و پ

۲۴- متحرکی به جرم $m_1 = 12\ kg$ با تندی v_1 در حرکت است. تندی آن ۲۵ درصد کاهش یافته و انرژی جنبشی آن نیز ۲۵ درصد کاهش یافته است. جرم جسم چند کیلوگرم افزایش یافته است؟

۱) صفر
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۲۵- در جابه‌جایی جسمی به جرم $0/5\ kg$، انرژی پتانسیل گرانشی آن از $200\ J$ به $250\ J$ می‌رسد. در این جابه‌جایی، کار انجام‌شده توسط نیروی وزن جسم روی آن برابر چند ژول است؟

۱) ۵۰
۲) −۵۰
۳) ۹۰
۴) −۹۰

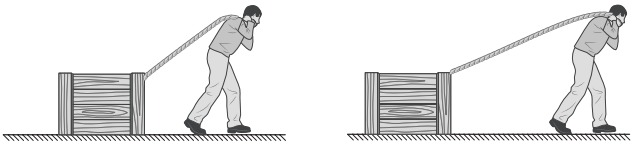
۲۶- در صفحهٔ مختصات، به جسمی نیروی $\vec{F} = 6\vec{i} - 8\vec{j}$ برحسب نیوتون، وارد می‌شود. جسم ابتدا $50\ cm$ در جهت محور x و در ادامه $60\ cm$ در جهت محور y جابه‌جا می‌شود. در کل این جابه‌جایی، کار انجام‌شده توسط نیروی $\vec{F}$ برابر چند ژول است؟

۱) −۱/۸
۲) ۷/۸
۳) ۷/۶
۴) −۰/۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷- شخصی جسم ساکنی را یک بار با طنابی بلند (شکل الف) و بار دیگر با طنابی کوتاه‌تر (شکل ب) روی سطح افقی بدون اصطکاک می‌کشد. اگر اندازهٔ نیرویی که شخص وارد می‌کند، در هر دو حالت برابر باشد، پس از جابه‌جایی یکسان جسم، به ترتیب از راست به چپ در کدام شکل، شخص کار بیشتری انجام می‌دهد و در کدام شکل، تندی نهایی جسم بیشتر است؟


(الف) (ب)

۱) الف ـ الف
۲) الف ـ ب
۳) ب ـ الف
۴) ب ـ ب

۲۸- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی به جرم $۴\ kg$ که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^۲ - ۱۰t + ۵$ است. کار کل انجام‌شده روی جسم در سه ثانیهٔ دوم برابر چند ژول است؟

۱) ۲۴ ۲) ۷۲ ۳) −۲۴ ۴) −۷۲

۲۹- هواپیمایی که در ارتفاع $۱۲۵\ m$ از سطح زمین با تندی $۱۸۰\ km/h$ پرواز می‌کند، بسته‌ای را رها می‌کند. با چشم‌پوشی از نیروی مقاومت هوا، تندی بسته هنگام برخورد به زمین، چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$

۱) $۱۰\sqrt{۵}$ ۲) $۱۰\sqrt{۲}$ ۳) $۵۰\sqrt{۲}$ ۴) $۵۰\sqrt{۵}$

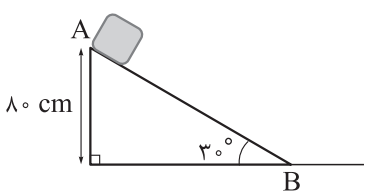
۳۰- وزنهٔ ۶۰۰گرمی را به نخی به طول $۸۰\ cm$ بسته و از سقف آویزان کرده‌ایم. اگر وزنه را روی دایره‌ای به شعاع نخ از حالت قائم آن‌قدر دور کنیم که زاویهٔ نخ با راستای قائم ۶۰ درجه شود و از این حالت وزنه را رها کنیم، بیشینهٔ انرژی جنبشی وزنه در مسیر، چند ژول می‌شود؟ ($g = ۱۰\ N/kg$ و مقاومت هوا و جرم نخ ناچیز است.)

۱) ۰/۲۴ ۲) ۰/۴۸ ۳) ۲/۴ ۴) ۴/۸

۳۱- جسمی به جرم $۴۰۰\ g$ را از سطح زمین با تندی $۳۰\ m/s$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم و جسم حداکثر تا ارتفاع $۳۵\ m$ بالا می‌رود. در این جابه‌جایی ۳۵متری، کار انجام‌شده توسط نیروی وزن جسم، چند برابر کار انجام‌شده توسط نیروی مقاومت هوا است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$

۱) −۴/۵ ۲) ۴/۵ ۳) −۳/۵ ۴) ۳/۵

۳۲- در شکل زیر، جسمی به جرم $۵۰۰\ g$ را از نقطهٔ A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی $۲/۴\ m/s$ به سطح افقی می‌رسد. اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم با فرض ثابت‌بودن چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\ m/s^۲)$



۱) ۱/۶
۲) ۱/۸
۳) ۲/۵۶
۴) ۳/۲

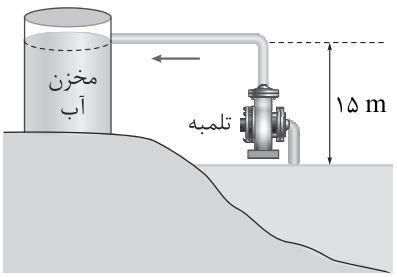
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳- تندی خودرویی به جرم $1620\ kg$ در یک جادهٔ افقی در مدت $5\ s$ از $40\ km/h$ به $80\ km/h$ می‌رسد. در این حرکت، توان متوسط موتور این خودرو حداقل چند اسب بخار است؟ $(1\ hp = 750\ W)$

۱) ۶۰ ۲) ۸۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

۳۴- در شکل زیر، توان ورودی تلمبهٔ برقی $5\ kW$ است و در هر دقیقه $1200\ L$ آب با چگالی $\rho = 1\ g/cm^3$ را وارد مخزن می‌کند. بازده این تلمبه، چند درصد است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) ۶۰
۲) ۶۵
۳) ۷۵
۴) ۸۰

۳۵- آب ذخیره‌شده در پشت سد یک نیروگاه برق آبی، از ارتفاع ۷۲متری روی پره‌های توربینی می‌ریزد و آن را می‌چرخاند تا با چرخش آن، انرژی الکتریکی تولید شود. اگر ۵۰ درصد کار نیروی گرانشی به انرژی الکتریکی تبدیل شود، باید در هر دقیقه چند متر مکعب آب روی توربین بریزد تا توان الکتریکی خروجی مولد نیروگاه به $60\ MW$ برسد؟ (چگالی آب $1000\ kg/m^3$ و $g = 10\ m/s^2$ است.)

۱) 10^4 ۲) 10^7 ۳) 2×10^4 ۴) 2×10^7

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی دهم

۳۶- کدام مورد دربارهٔ هواکره درست است؟

۱) روند تغییر فشار را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای‌بودن آن دانست.

۲) از ارتفاع حدود ۸۰کیلومتری به بعد، علاوه بر اتم‌ها و مولکول‌ها، کاتیون‌ها و آنیون‌ها نیز در هوا وجود دارند.

۳) روند کلی تغییر دما و تغییر فشار در لایهٔ دوم آن، برعکس یکدیگر است.

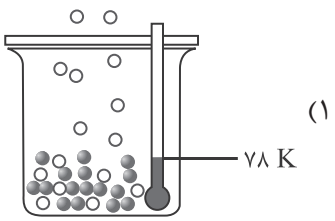
۴) منبع غنی از گازهای هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن است.

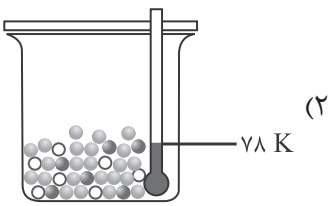
۳۷- اگر رابطهٔ دما نسبت به ارتفاع از سطح زمین در لایهٔ تروپوسفر به صورت $\theta = -۶\Delta h + ۱۴$ باشد و در لایهٔ بعدی (استراتوسفر) به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، $۲\ ^\circ C$ تغییر دما داشته باشیم، دمای هوا در ارتفاع ۴۰کیلومتری از سطح زمین برابر چند درجهٔ سلسیوس است؟ (ارتفاع لایهٔ تروپوسفر برابر $۱۲\ km$ است.)

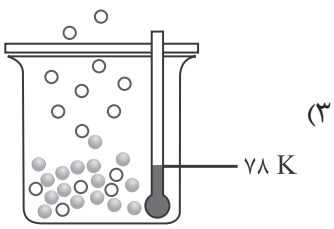
۱) -۱۱۲ ۲) -۲ ۳) -۱۱۴ ۴) -۱۰

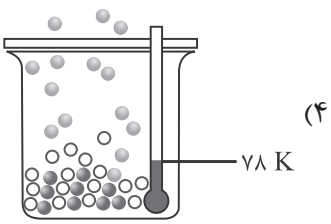
۳۸- اگر مقدار معینی هوای پاک و خشک را تا دمای ۷۸ کلوین سرد کنیم، اجزای سازندهٔ عمدهٔ هوا به کدام شکل در آن وجود دارند؟

$N_۲$
$O_۲$
Ar

۱)


۲)


۳)


۴)


۳۹- در چه تعداد از موارد زیر، نام و فرمول داده‌شده، با هم تطابق دارند؟

- **$SO_۳$: گوگرد تری‌اکسید**
- **$N_۲O$: دی‌نیتروژن اکسید**
- **CuO: مس (I) اکسید**
- **$Fe_۲S$: آهن (II) سولفید**
- **$N_۲O_۳$: دی‌نیتروژن تری‌اکسیژن**
- **MgO: منیزیم (II) اکسید**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰- در کدام گزینه، درصد حجمی گازهای نجیب در هواکره به درستی مقایسه شده است؟

۱) $Ar > He > Ne > Xe > Rn$
۲) $Ar > Ne > He > Kr > Xe$
۳) $Ar > Ne > Xe > He > Kr$
۴) $He > Ar > Ne > Kr > Xe$

۴۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، در مورد ساختار لوویس اکسیدهایی از کربن و گوگرد با فرمول CO_x و SO_y، کدام مورد نادرست است؟

۱) اگر $x = y$ باشد، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در اکسید گوگرد بیشتر است.
۲) اگر $x + y = ۵$ باشد، در هر دو مولکول، اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد.
۳) در همهٔ مولکول‌های ممکن، هر اتم اکسیژن، ۲ پیوند اشتراکی تشکیل داده است.
۴) اگر شمار پیوندهای اشتراکی اکسید گوگرد بیشتر از اکسید کربن باشد، در نام یکی از مولکول‌ها، واژهٔ «مونو» به کار رفته است.

۴۲- درستی و نادرستی عبارت‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- **افزایش $CO_۲$ در آب دریا، موجب تخریب ساختار آهکی برخی کیسه‌تنان و فرسایش ساختار اسکلتی آن‌ها می‌شود.**
- **محلول ترکیب‌های BaO و NO در آب، به ترتیب موجب قرمزشدن و آبی‌شدن کاغذ pH می‌شوند.**
- **افزودن CaO به خاک کشاورزی، موجب رشد بهتر گیاهان و بهبود محصولات کشاورزی می‌شود.**
- **چگالی کربن مونوکسید بیشتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.**

۱) درست ـ نادرست ـ درست ـ درست
۲) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست
۳) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست
۴) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

۴۳- پس از موازنهٔ معادلهٔ زیر، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها کدام است؟

$$Ni + NH_۴ClO_۴ \rightarrow Ni_۲O_۳ + NiCl_۳ + H_۲O + N_۲$$

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

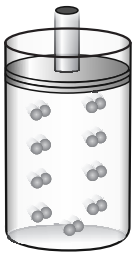
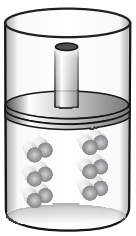
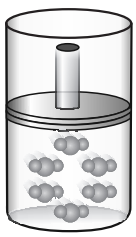
۴۴- کدام مورد، نادرست است؟

۱) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هوا، میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد برخلاف مساحت سطح برف در نیمکرهٔ شمالی، افزایش می‌یابد.
۲) در تولید مقدار معینی برق، انرژی خورشیدی، کربن دی‌اکسید کم‌تری نسبت به باد تولید می‌کند.
۳) در برخی از کشورها از اتانول به عنوان سوخت سبز استفاده می‌شود.
۴) در واکنش سوختن کامل ۰/۲ مول اتانول، ۱۳/۴۴ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵- با توجه به جدول زیر که چند نمونهٔ گازی را در شرایط STP نشان می‌دهد، کدام موارد نادرست است؟ (هر ذره معادل ۰/۰۳ مول است؛ $O=16, N=14, C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

شمارهٔ نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	N_2	H_2	O_2	He	CO_2
ظرف محتوی گاز					

الف) در صورت انجام واکنش میان نمونه‌های (۱) و (۲)، ۳/۰۶ گرم آمونیاک تولید می‌شود.

ب) اگر در دمای ثابت، فشار نمونهٔ (۴) به ۲ atm برسد، حجم آن به ۲/۰۱۶ لیتر می‌رسد.

پ) مجموع تعداد اتم‌ها در مخلوط گازهای نمونه‌های (۱) و (۵) برابر $1/6254\times10^{23}$ است.

ت) چگالی گاز نمونهٔ (۳) در شرایط آزمایش به تقریب برابر $1/43\ g.L^{-1}$ است.

۱) الف ـ ب
۲) ب ـ ت
۳) فقط پ
۴) پ ـ ت

۴۶- کدام مورد، نادرست است؟

۱) مولکول‌های اوزون مانع ورود بیش از ۷۵ درصد تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.

۲) برای کاهش CO_2 تولیدشده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی، آن را با اکسید فلزهای کلسیم و منیزیم واکنش می‌دهند.

۳) در مجموعهٔ واکنش‌های تولید اوزون تروپوسفری، گاز نیتروژن، در همهٔ مراحل نقش واکنش‌دهنده را ایفا می‌کند.

۴) طول موج نور حاصل از سوختن گوگرد، از طول موج رنگ شعلهٔ فلز سدیم کوتاه‌تر است.

۴۷- در شرایطی معین، ۱ مول اوکتان (C_8H_{18}) سوخته و نیمی از اتم‌های کربن آن به کربن مونوکسید و نیم دیگر آن به کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند. جرم گاز اکسیژن مصرف‌شده در این فرایند چند گرم است؟ ($O=16\ g.mol^{-1}$)

۱) ۳۲۰
۲) ۳۳۶
۳) ۶۴۰
۴) ۶۷۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸- آلوتروپ‌های اکسیژن در چه تعداد از موارد زیر، مشابه هستند؟

- حالت فیزیکی در دما و فشار اتاق
- رنگ کلی در حالت مایع
- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول سازنده
- شمار اتم‌ها در نمونه‌هایی به جرم یکسان

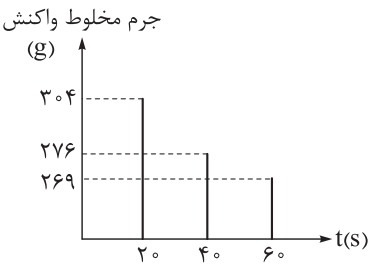
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۹- اگر در واکنش زیر، به ازای مصرف ۵ گرم از مادهٔ A، ۵۶۰ میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید شود، جرم مولی مادهٔ B چند گرم بر مول است؟ $(O = 16\ g.mol^{-1})$

$$2A(s) \rightarrow 2B(s) + O_2(g)$$

۱) ۶۸ ۲) ۸۴ ۳) ۱۳۲ ۴) ۱۶۸

۵۰- مخلوطی از C و SiO_2 به جرم ۳۶۰ گرم در واکنش $SiO_2(s) + 3C(s) \rightarrow SiC(s) + 2CO(g)$ شرکت می‌کند. اگر نمودار تغییرات جرم مخلوط واکنش برحسب زمان به صورت زیر باشد، اختلاف جرم SiC تولیدشده در ۲۰ ثانیهٔ اول با ۲۰ ثانیهٔ سوم واکنش چند گرم است؟ $(Si = 28, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1})$



۱) ۲۰
۲) ۲۵
۳) ۳۰
۴) ۳۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی دهم

۵۱- نقاط $(۲,-۱)$ و $(۲,-۵)$ روی یک سهمی قرار دارند. معادلهٔ محور تقارن این سهمی کدام است؟

۱) $x=۲$
۲) $x=۱$
۳) $x=-۲$
۴) $x=-۱$

۵۲- محیط یک مستطیل برابر ۸۰ است. بیشترین مقدار مساحت آن کدام است؟

۱) ۸۰۰
۲) ۶۰۰
۳) ۴۰۰
۴) ۲۰۰

۵۳- عدد $\sqrt[۳]{۱۸}$ چند برابر $\sqrt{۳}$ است؟

۱) $\sqrt[۶]{۱۲}$
۲) $\sqrt[۶]{۶}$
۳) $\sqrt[۶]{۱۸}$
۴) $\sqrt[۶]{۹}$

۵۴- اگر $(\sqrt[۳]{۹})^{k}=۲۴۰$ باشد، مقدار k کدام است؟ $\frac{۲۷}{\sqrt{۳}}-۲۷^{-۰/۵}$

۱) $-\frac{۱۵}{۴}$
۲) $-\frac{۷}{۴}$
۳) -۵
۴) -۴

۵۵- اگر α و β ریشه‌های دوم عدد $A=۲۸-۱۶\sqrt{۳}$ باشند، حاصل عبارت $|\alpha-\beta|-\frac{A}{۴}$ کدام است؟

۱) $۴\sqrt{۳}$
۲) ۱
۳) $۴\sqrt{۳}-۱$
۴) $۱+۴\sqrt{۳}$

۵۶- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{۶}-\sqrt{۵}+۱}{\sqrt{۶}+\sqrt{۵}+۱}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۶}-۲$
۲) $\sqrt{۵}-۲$
۳) $\frac{\sqrt{۶}-\sqrt{۵}}{۲}$
۴) $\sqrt{۶}-\sqrt{۵}$

۵۷- اگر $۳\sqrt[۳]{x}+۱=\sqrt[۳]{x^{۲}}$ باشد، حاصل عبارت $x-\frac{۱}{x}$ کدام است؟

۱) ۳۲
۲) ۱۶
۳) ۳۶
۴) ۱۸

۵۸- برای اعداد ناصفر a، b و c، تساوی $a^{۲}+۱۳b^{۲}+c^{۲}+۶ab=۴bc$ برقرار است. حاصل $\frac{c}{a}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۳}{۲}$
۲) $-\frac{۲}{۳}$
۳) -۲
۴) $-\frac{۱}{۲}$

۵۹- اگر α بزرگ‌ترین و β کوچک‌ترین جواب معادلهٔ $(x+۳)(x-۱)=۱$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\alpha^{۲}}{\beta+۴}$ کدام است؟

۱) ۲
۲) ۳
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) $\frac{۱}{۳}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

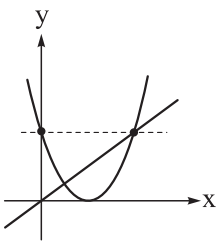
۶۰- بیشترین مقدار عرض نقاط روی سهمی $y = ax^2 + 2ax + 3$، برابر $2a^2$ است. این سهمی از کدام نقطه می‌گذرد؟

۱) $(-1, \frac{3}{2})$
۲) $(-1, \frac{9}{2})$
۳) $(-2, 6)$
۴) $(-2, \frac{3}{2})$

۶۱- سهمی $y = ax^2 + bx + c$ از نقطهٔ $(2, c)$ می‌گذرد و خط $y = -1$ بر آن مماس است. اگر نیمساز ناحیهٔ دوم دستگاه مختصات، این سهمی را در نقطه‌ای به طول -1 قطع کند، عرض نقطه برخورد سهمی با محور y کدام است؟

۱) -1
۲) 1
۳) $-\frac{1}{2}$
۴) $\frac{1}{2}$

۶۲- سهمی $y = ax^2 + bx + c$ و خط $y = 2x$ در شکل زیر رسم شده‌اند. حاصل $ac - b$ کدام است؟



۱) ۸
۲) ۱۶
۳) ۱۲
۴) ۲۴

۶۳- جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = (x+1)(3x^2 + 2ax - a)$ به صورت زیر است:

x		-1		b	
$P(x)$	$-$	∄	$-$	∄	$+$

حاصل $a + b$ کدام است؟

۱) $\frac{2}{3}$
۲) $\frac{4}{3}$
۳) ۲
۴) ۴

۶۴- مجموع جواب‌های صحیح نامعادلهٔ $\frac{x-4}{2\sqrt{x}-1} < 0$ کدام است؟

۱) ۳
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۱۰

۶۵- مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $|x^2 - 6| > |2x - 6| + |x^2 - 2x|$ شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) ۳
۲) ۲
۳) ۱
۴) صفر

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز ـ رشته تجربی

پایه دوازدهم ـ مرحله سوم ـ ۲۰ شهریور ۱۴۰۵

پایه یازدهم

چنان‌چه پایهٔ یازدهم را در پنل کاربری خود انتخاب کرده‌اید، به سؤالات این دفترچه مطابق جدول زیر در زمان مقرر پاسخ دهید.

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	بودجه‌بندی دروس
زیست‌شناسی	۲۰	۶۶	۸۵	۲۵ دقیقه	زیست‌شناسی (۲) فصل ۴ تا ۶ صفحهٔ ۵۳ تا ۹۶
فیزیک	۱۵	۸۶	۱۰۰	۲۰ دقیقه	فیزیک (۲) فصل ۲ صفحهٔ ۳۹ تا ۶۴
شیمی	۱۵	۱۰۱	۱۱۵	۲۰ دقیقه	شیمی (۲) فصل ۲ صفحهٔ ۵۱ تا ۹۸
ریاضی	۱۵	۱۱۶	۱۳۰	۳۰ دقیقه	ریاضی (۲) فصل ۳ و ۴ صفحهٔ ۴۷ تا ۹۴
مجموع	۶۵ سؤال			۹۵ دقیقه	ـ

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی یازدهم

۶۶- کدام مورد در خصوص صفحات رشد یک نوجوان سالم، درست است؟

۱) فقط در بخشی از استخوان‌های دراز دیده می‌شود.

۲) تحت تأثیر هورمون رشد، یاخته‌های استخوانی آن تقسیم می‌شوند.

۳) در افراد میانسال، فقط با بافت استخوانی اسفنجی جایگزین شده است.

۴) ضمن رشد استخوان، فاصلهٔ آن تا یکی از دو سر استخوان کاهش می‌یابد.

۶۷- طبق متن کتاب درسی، در نخستین خط دفاعی بدن، دو سد اصلی وجود دارند. کدام مورد در خصوص آن‌ها صادق است؟

۱) فقط یکی از آن‌ها، دارای بافت پوششی و پیوندی است.

۲) هر دوی آن‌ها، ترشحات حاوی آنزیم لیزوزیم دارند.

۳) فقط یکی از آن‌ها، جزء سازوکارهای حفاظتی دستگاه تنفس است.

۴) در هر دوی آن‌ها، همهٔ یاخته‌ها، گیرندهٔ هورمون T_3 را دارند.

۶۸- چند مورد، به ویژگی مشترک فرایند تقسیم سیتوپلاسم در دو یاختهٔ گیاهی و جانوری اشاره می‌کند؟

الف) آغازشدن قبل از تشکیل کامل پوشش هسته

ب) انجام‌شدن با تشکیل ساختاری عمود بر غشای یاخته

ج) صورت‌پذیرفتن با ایجاد نوعی فرورفتگی در بخشی از غشای یاخته

د) توانایی جداسازی کامل دو یاختهٔ حاصل از تقسیم از یکدیگر، به دنبال تقسیم سیتوپلاسم هر یاخته

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۹- با توجه به نحوهٔ عملکرد یاختهٔ کشندهٔ طبیعی در مقابله با یاختهٔ سرطانی، کدام مورد درست است؟

۱) به دنبال شناسایی پادگن‌ها توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، مساحت غشای آن افزایش می‌یابد.

۲) درشت‌خوارها یاختهٔ سرطانی کشته‌شده را به صورت ذرات کروی، بیگانه‌خواری می‌کنند.

۳) در هنگام تشکیل منفذ توسط پرفورین‌ها، محتویات ریزکیسهٔ حاوی آن‌ها به طور کامل خارج شده است.

۴) بخش پایینی مولکول L مانند پرفورین، در تماس مستقیم با سیتوپلاسم یاختهٔ سرطانی قرار می‌گیرد.

۷۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، در یک انسان سالم، نوعی پیک شیمیایی ..... می‌تواند ..... .»

۱) کوتاه‌برد ـ از فضای بین یاخته‌ای وارد نوعی یاخته شود

۲) دوربرد ـ در محلی غیر از محل تولید خود، به خون وارد شود

۳) کوتاه‌برد ـ از یاخته‌های عصبی، به داخل خون ترشح شود

۴) دوربرد ـ بر روی یاخته‌ای در نزدیکی یاختهٔ سازندهٔ خود اثر بگذارد

۷۱- فردی در ناحیهٔ انگشت دست دچار بریدگی شده است. گروهی از بیگانه‌خوارها با فعالیت خود سبب جلوگیری از عفونت و بهبودی در محل بریدگی می‌شوند. با توجه به این موضوع کدام گزینه دربارهٔ این بیگانه‌خوارها به درستی بیان شده است؟

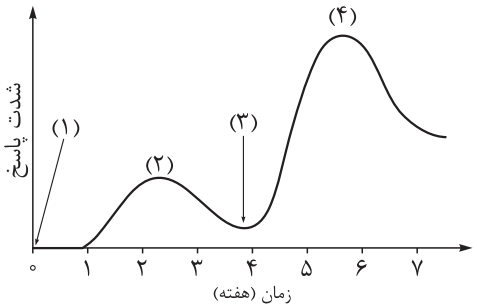
۱) هر یاخته با توانایی تولید پیک مؤثر بر تعداد یاخته‌های خونی، در محل بریدگی، دانه‌های حاوی مادهٔ ضدانعقاد خون دارد.

۲) هر یاخته‌ای که زودتر از سایرین خود را به موضع آسیب می‌رساند، سبب فعال‌سازی پروتئین‌های مکمل می‌شود.

۳) هر یاخته‌ای که پیک شیمیایی آن قبل از سایرین وارد عمل می‌شود، فعالیت یاخته‌های غیرایمنی را تغییر می‌دهد.

۴) هر یاخته‌ای که قبل از بروز آسیب در محل حضور داشته است، عامل اصلی ایجاد تورم و قرمزی در موضع آسیب است.

۷۲- با توجه به شکل زیر که دفاع اختصاصی بدن را نشان می‌دهد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



۱) در زمان ۱ فقط یاخته‌های دفاع غیراختصاصی بدن قادر به شناسایی مولکول‌هایی در ساختار عامل بیگانه هستند.

۲) در زمان ۳ هر پروتئین دفاع اختصاصی که می‌تواند به آنتی‌ژن‌ها متصل شود، از خارج به بدن فرد وارد شده است.

۳) در بخش ۲ تزریق پروتئین‌های مشابه با پروتئین‌های تولیدی توسط یاخته‌های ایمنی، مدت‌زمان پاسخ را کاهش می‌دهد.

۴) در بخش ۴ هر پروتئین دفاع اختصاصی که در بدن تولید شده است، از یاخته‌ای حاصل از تقسیم لنفوسیت اولیه ایجاد شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، لنفوسیت‌هایی پادگن سطح میکروب‌ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب‌ها را شناسایی می‌کنند، در خصوص این یاخته‌ها و هم‌چنین یاخته‌های حاصل از آن‌ها، کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) هر یاختهٔ حاصل از آن‌ها، پس از آن‌که پادگن را شناسایی کرد، تکثیر می‌شود.

۲) بزرگ‌ترین یاختهٔ حاصل از تقسیم، به طور دائم در مرحلهٔ G_0 چرخهٔ یاخته‌ای باقی می‌ماند.

۳) گروهی از آن‌ها، پس از خروج از دیوارهٔ مویرگ‌ها می‌توانند توسط یاخته‌های ایمنی خط دوم دفاع غیراختصاصی فعال شوند.

۴) هر یاخته با توانایی تقسیم، می‌تواند یاخته‌هایی با هستهٔ غیرمرکزی و توانایی ترشح پادتنی مشابه با گیرندهٔ خود ایجاد کند.

۷۴- کدام مورد، جملهٔ زیر را به صورت مناسب تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسانی بالغ در صورت افزایش ترشح نوعی پیک شیمیایی دوربرد از هر غدهٔ درون‌ریز که ساختاری عصبی دارد، به طور حتم ..... .»

۱) با تغییر شکل ویتامین D در جذب یونی که در انقباض ماهیچه‌ها فعالیت می‌کند، اختلال ایجاد می‌شود

۲) با زیادشدن میزان ضربان قلب و فشار خون، گشادشدن نایژک‌های فاقد غضروف درون شش‌ها مشاهده می‌شود

۳) با اتصال به گیرندهٔ خود در یاختهٔ هدف، باعث ایجاد تغییر در فعالیت گروهی از پروتئین‌های درون‌یاخته‌ای می‌شود

۴) باعث افزایش ترشح نوعی هورمون از هیپوفیز پیشین می‌شود که در تولید شیر در زنان نقش مهمی دارد

۷۵- کدام مورد زیر، در ارتباط با «خطاهای کاستمانی» نادرست است؟

۱) در فرد مبتلا به نشانگان داون، مجموع تعداد جایگاه‌های همانندسازی در هسته، نسبت به فرد سالم، بیشتر است.

۲) اشتباه در تقسیم می‌تواند در حین هر دو نوع تقسیم میتوز یا میوز رخ دهد و وابسته به مرحلهٔ آنافاز تقسیم است.

۳) در صورت تخریب همهٔ رشته‌های دوک تقسیم پس از آخرین نقطهٔ وارسی، امکان تولید یاختهٔ چندلاد وجود دارد.

۴) در نشانگان داون، احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون، با تغییر سن مادر از ۴۰ به ۵۰ سال، حدود ۳ برابر می‌گردد.

۷۶- با توجه به ساختار پادتن که دارای ظاهری Y شکل است، با فرض این‌که دو انتهای مشابه آن را بخش A و انتهای دیگر را بخش B بنامیم، کدام گزینهٔ زیر نادرست است؟

۱) بخش A در مقایسه با بخش B، توانایی اتصال به انواع بیشتری از مولکول‌های زیستی را دارد.

۲) بخش B برخلاف بخش A، در همهٔ انواع پادتن‌ها دارای توالی آمینواسیدی تقریباً مشابهی است.

۳) بخش A همانند بخش B در شرایطی می‌تواند سبب تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین‌ها گردد.

۴) بخش B برخلاف بخش A، ممکن است در شرایطی به یاختهٔ خودی اتصال یابد.

۷۷- براساس اطلاعات کتاب درسی، غدهٔ هیپوفیز تقریباً به اندازهٔ یک نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است. اگر بخشی که با هیپوتالاموس ارتباط خونی دارد، بخش H و بخش دیگر را که ارتباط عصبی دارد، بخش N بنامیم، کدام عبارت در خصوص این بخش‌ها صادق است؟

۱) برخی از هورمون‌های ترشحی از بخش H، با رشد طولی استخوان‌های اسکلت محوری، اندازهٔ قد را افزایش می‌دهد.

۲) برخی از هورمون‌های ساخته‌شده در بخش N، به هنگام زایمان ماهیچه‌های دیوارهٔ رحم را تحریک می‌کند، تا منقبض گردند.

۳) در صورت فقدان یکی از هورمون‌های بخش N، تعداد دفعات تخلیهٔ ادرار در فرد افزایش یافته و فعالیت مرکز تشنگی در فرد مهار می‌شود.

۴) در صورت کمبود برخی از هورمون‌های ترشح‌شده از بخش H، در فردی که تازه وارد مرحلهٔ پس از زایمان شده، غدد شیری در تولید شیر کافی ناتوان‌اند.

۷۸- کدام ویژگی را نمی‌توان برای هر فام‌تن (کروموزوم) مضاعف موجود در دنای هسته‌ای یک مرد بالغ در نظر گرفت؟ (در نظر بگیرید کروموزوم مضاعف در یک یاختهٔ مسیر اسپرم‌زایی مشاهده می‌شود و تقسیم کاستمان در حال انجام باشد.)

۱) از واحدهای تکراری شامل دنا و پروتئین تشکیل شده است.

۲) هر نیمهٔ آن، از ژن‌ها و توالی‌های یکسانی تشکیل شده است.

۳) در مرحلهٔ متافاز ۱، کنار فام‌تن (کروموزوم) همتای خود آرایش می‌یابد.

۴) در مرحلهٔ آنافاز ۲، دو نیمهٔ آن در محل اتصال به یکدیگر، با تجزیهٔ نوعی پروتئین از هم جدا می‌شوند.

۷۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص مراحلی که تقسیم کاستمان (میوز) ۱ و ۲ را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟

۱) در مرحلهٔ اول میوز ۱ و مرحلهٔ اول میوز ۲، تعداد کروماتیدها دو برابر تعداد سانترومرها است.

۲) در مرحلهٔ سوم میوز ۱ و مرحلهٔ دوم میوز ۲، امکان مشاهدهٔ حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها وجود دارد.

۳) در مرحلهٔ دوم میوز ۱ و مرحلهٔ سوم میوز ۲، امکان مشاهدهٔ هر کروموزوم متصل به یک رشتهٔ دوک تقسیم از محل سانترومر وجود دارد.

۴) در مرحلهٔ چهارم میوز ۱ و مرحلهٔ چهارم میوز ۲، مقدار رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دنا نسبت به شروع تقسیم تغییر می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست کامل می‌کند؟

«در یک فرد بالغ، کاهش شدید هورمون ..... اثرات متفاوتی بر روی میزان ..... و ..... دارد.»

۱) تیروئیدی ـ فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز ـ فعالیت پمپ سدیم پتاسیم

۲) پاراتیروئیدی ـ جذب کلسیم از روده ـ ذخیرهٔ کلسیم استخوان

۳) ضدادراری ـ فشار خون ـ تعداد دفعات تخلیهٔ ادرار

۴) انسولین ـ فراوان‌ترین مادهٔ آلی ادرار ـ میزان pH خون

۸۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ فردی مبتلا به نقص ایمنی اکتسابی (N)، فرد دیگری مبتلا به حساسیت فصلی (T) و پسربچه‌ای مبتلا به دیابت نوع ۱ (H) نادرست است؟

۱) در حالت T نسبت به حالت N، احتمال شناسایی عامل بیگانه بیشتر است.

۲) در حالت N، توانایی فاگوسیت‌ها برای بیگانه‌خواری کم‌تر از حالت H است.

۳) در حالت H مشابه حالت N، یاخته‌های ایمنی به یاخته‌های خودی حمله می‌کنند.

۴) در حالت H برخلاف حالت T، علائم بیماری با مصرف هورمون کورتیزول رو به بهبود می‌رود.

۸۲- در خصوص آن دسته از مجموعه‌های پروتئینی که از جنس ریزلوله هستند و در فرایند تقسیم یاخته نقش بسزایی دارند، کدام مورد نادرست است؟

۱) فقط برخی از آن‌ها در پایان چرخهٔ یاخته‌ای، بین یاخته‌های حاصل تقسیم می‌شوند.

۲) همهٔ آن‌ها می‌توانند توسط فراوان‌ترین اندامک یاخته در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ساخته شوند.

۳) همهٔ آن‌ها در حد فاصل بین نقاط وارسی دوم و سوم چرخهٔ یاخته‌ای، در سیتوپلاسم قابل رؤیت هستند.

۴) فقط برخی از آن‌ها در همراهی با پروتئین‌های انقباضی، منجر به ایجاد فرورفتگی در ساختار غشا می‌گردند.

۸۳- کدام مورد زیر در خصوص سیستم ایمنی بدن انسان صادق است؟

الف) همهٔ لنفوسیت‌های نابودکنندهٔ یاخته‌های سرطانی همانند همهٔ یاخته‌های بیگانه‌خوار، هستهٔ تکی و سیتوپلاسم بدون دانه دارند.

ب) همهٔ گویچه‌های سفید دانه‌دار برخلاف همهٔ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ اینترفرون نوع ۲، از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

ج) همهٔ یاخته‌های پرفورین‌ساز همانند فقط برخی از گویچه‌های سفید با هستهٔ دولوبی، یاخته یا جاندار بزرگ‌تر از خود را منهدم می‌کنند.

د) همهٔ یاخته‌های حاصل از تمایز مونوسیت برخلاف فقط برخی از گویچه‌های سفید در گردش خون، توانایی شناسایی عامل بیگانه را دارند.

۱) موارد «الف» و «ب» از نظر درستی مشابه یکدیگرند.

۲) موارد «الف» و «د» برخلاف مورد «ب» صحیح‌اند.

۳) موارد «ب» و «ج» همانند مورد «د» صحیح‌اند.

۴) موارد «ج» و «د» از نظر نادرستی مشابه یکدیگرند.

۸۴- دفاع اختصاصی به وسیلهٔ لنفوسیت‌های B و T انجام می‌گردد که در مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند. کدام مورد زیر مشخصهٔ مشترک همهٔ این یاخته‌ها است؟ (فقط لنفوسیت‌های اولیه مد نظر قرار گیرد و از یاخته‌های خاطره که بعداً ایجاد می‌شود صرف نظر گردد.)

۱) واجد بسپار(پلیمر)هایی در غشای یاخته‌ای خود هستند که می‌توانند مستقیماً به انواعی از پادگن(آنتی‌ژن)های بیگانه متصل گردند.

۲) با ترشح نوعی پیک شیمیایی مؤثر بر درشت‌خوارها و فعال‌سازی آن‌ها، نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های تغییرکردهٔ بدن دارند.

۳) پروتئین‌هایی را می‌سازند که در مواجهه با باکتری، سبب تشکیل سوراخ‌های بزرگ مدوری در غشای یاخته می‌شوند.

۴) بعد از تشکیل در مغز قرمز استخوان در نوعی اندام لنفی، توانایی شناسایی مولکول‌های خودی از غیرخودی را کسب می‌کنند.

۸۵- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در یک فرد بالغ، ..... هورمون‌هایی که بر افزایش ..... تأثیر گذارند، ..... .»

۱) فقط برخی از ـ گلوکز خوناب ـ در مواقعی از ایجاد پاسخ ایمنی مناسب در برابر عوامل بیماری‌زا ممانعت می‌کنند

۲) همهٔ ـ بازجذب نوعی یون از یاخته‌های گردیزه (نفرون) ـ در مواقعی توسط غده یا غده‌هایی درون حفرهٔ شکمی ساخته می‌شوند

۳) همهٔ ـ دفعات تولید تحریک در گره ضربان‌ساز ـ به طور حتم بلافاصله بعد از ترشح‌شدن از یاختهٔ سازنده، ابتدا به جریان خون وارد می‌شوند

۴) فقط برخی از ـ نیروی واردشده به دیوارهٔ عروق ـ به طور حتم فعالیت متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را در یاختهٔ هدف تغییر می‌دهند

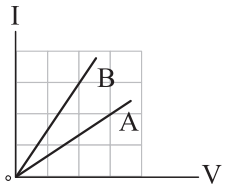
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک یازدهم

۸۶- روی یک باتری قلمی مقدار ۱۲۰ mAh نوشته شده است. اگر این باتری جریان الکتریکی متوسط ۲۵۰ μA را فراهم سازد، چند دقیقه طول می‌کشد تا خالی شود؟

۱) ۴۸۰ ۲) ۴۸۰۰ ۳) ۲۸۸۰ ۴) ۲۸۸۰۰

۸۷- نمودار جریان عبوری از دو مقاومت A و B برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها به شکل زیر است. به دو سر این دو رسانا، به ترتیب اختلاف پتانسیل الکتریکی ۳۰V و ۴۰V اعمال می‌شود. در این حالت، جریان عبوری از مقاومت A، چند برابر جریان عبوری از مقاومت B است؟



۱) $\frac{۲۷}{۱۶}$ ۲) $\frac{۱۶}{۲۷}$

۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۳}$

۸۸- جنس و دمای دو سیم استوانه‌ای A و B یکسان است. اگر طول سیم A، نصف طول سیم B و جرم آن دو برابر جرم سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

۱) ۴ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) ۸ ۴) $\frac{۱}{۸}$

۸۹- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) مقاومت ویژهٔ رساناهای فلزی با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

ب) مقاومت ویژهٔ نیم‌رساناها مانند ژرمانیم و سیلیسیم، با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

پ) در برخی موارد مانند جیوه، با کاهش دما، مقاومت ویژه به تدریج کاهش می‌یابد تا به صفر برسد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۹۰- دو سر یک استوانهٔ مسی به سطح مقطع $۰/۵\ cm^۲$ به اختلاف پتانسیل معینی متصل است. اگر جریان الکتریکی عبوری از استوانه برابر ۰/۴ A باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت درون آن چند نیوتون بر کولن است؟ (مقاومت ویژهٔ مس برابر $۱/۸\times۱۰^{-۸}\ \Omega.m$ است.)

۱) ۱/۴۴ ۲) $۱/۴۴\times۱۰^{-۴}$

۳) ۲/۲۵ ۴) $۲/۲۵\times۱۰^{-۴}$

۹۱- اگر قطر سیم مقاومت یک لامپ بر اثر تبخیر یک درصد کاهش یابد، با فرض ثابت‌ماندن جریان عبوری از لامپ و مقاومت ویژهٔ سیم، توان مصرفی آن تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟ (از تغییر طول سیم، چشم‌پوشی کنید.)

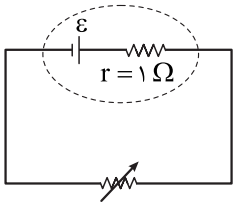
۱) دو درصد کاهش می‌یابد. ۲) یک درصد کاهش می‌یابد.

۳) دو درصد افزایش می‌یابد. ۴) یک درصد افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

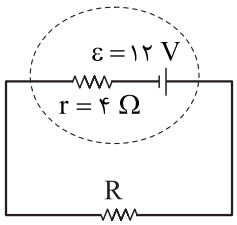
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا ۵ Ω افزایش می‌یابد و جریان الکتریکی عبوری از آن نصف می‌شود. اگر در ادامه، مقاومت رئوستا باز هم ۵ Ω افزایش یابد، جریان عبوری از آن چند برابر می‌شود؟



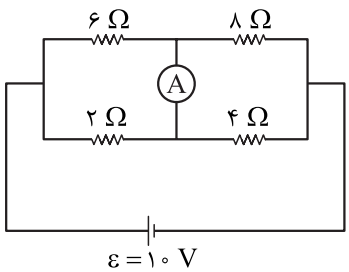
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۲}{۷}$
۳) $\frac{۲}{۳}$
۴) $\frac{۱}{۴}$

۹۳- در مدار شکل زیر، مقاومت R از مقاومت درونی باتری، کم‌تر است. اگر توان خروجی باتری برابر ۸ W باشد، جریان الکتریکی عبوری از آن برابر چند آمپر است؟



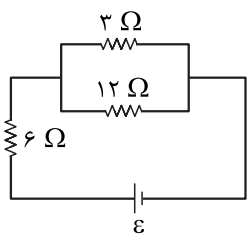
۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۲
۴) ۲/۵

۹۴- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



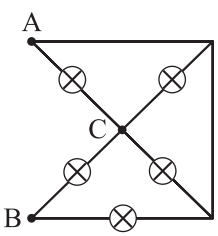
۱) ۰/۴
۲) ۰/۳
۳) ۰/۲
۴) ۰/۱

۹۵- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اُهمی چند برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۳ اُهمی است؟



۱) $\frac{۸}{۵}$
۲) $\frac{۵}{۲}$
۳) $\frac{۴}{۳}$
۴) $\frac{۳}{۲}$

۹۶- در شکل زیر، لامپ‌ها مشابه‌اند. مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B چند برابر مقاومت معادل بین دو نقطهٔ B و C است؟

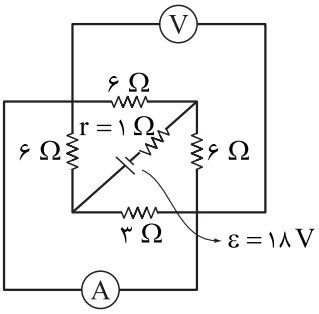


۱) ۲
۲) ۱
۳) $\frac{۷}{۴}$
۴) $\frac{۷}{۲}$

محل انجام محاسبات

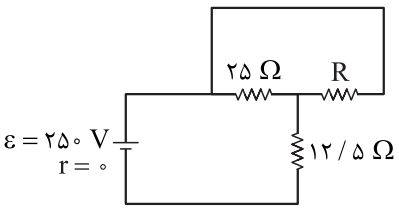
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۷- در مدار شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ، مقداری که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، چند آمپر و چند ولت است؟



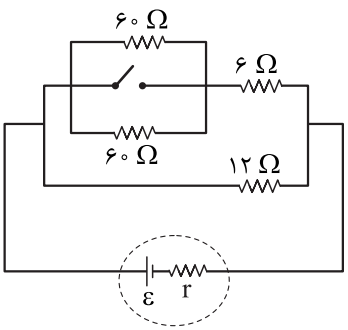
۱) ۱/۵، ۱۲
۲) ۱/۵، صفر
۳) ۰/۵، ۱۲
۴) ۰/۵، صفر

۹۸- در مدار شکل زیر، اگر جریان عبوری از مقاومت ۲۵ Ω برابر ۶ A باشد، انرژی مصرفی مقاومت R در مدت ۳۰ min چند کیلووات ساعت است؟



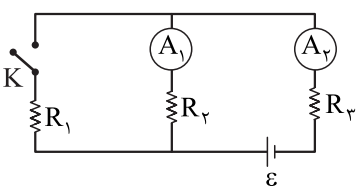
۱) ۰/۱۵
۲) ۰/۴۵
۳) ۱/۵
۴) ۴/۵

۹۹- در مدار زیر، با بستن کلید، توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند. مقاومت درونی باتری چند اُهم است؟



۱) ۳
۲) ۶
۳) ۹
۴) ۳۶

۱۰۰- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، مقدارهایی که آمپرسنج‌های آرمانی A_1 و A_2 نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کنند؟ (مولد آرمانی فرض شود.)



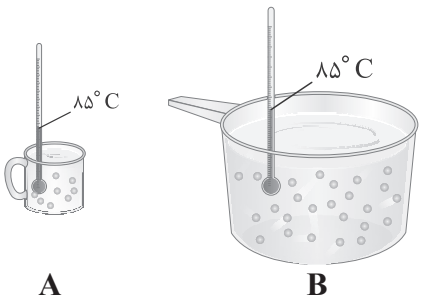
۱) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۳) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
۴) تغییر نمی‌کند، تغییر نمی‌کند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی یازدهم

۱۰۱- با توجه به شکل‌های زیر که دو ظرف A و B حاوی مقادیری آب با دمای یکسان $85\,^{\circ}C$ را نشان می‌دهند، کدام موارد درست است؟



الف) برای این‌که دمای آب در هر دو ظرف به $95\,^{\circ}C$ برسد، گرمای مورد نیاز برای ظرف A، بیشتر از گرمای مورد نیاز برای ظرف B است.

ب) میانگین تندی مولکول‌های آب در هر دو ظرف یکسان است.

پ) انرژی گرمایی آب در ظرف B بیشتر بوده و در صورت تماس دو ظرف، انرژی گرمایی از B به A جاری می‌شود.

ت) اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شود، انرژی گرمایی مایع حاصل، بیشتر از هر یک از ظرف‌های اولیه خواهد بود.

۱) «الف» ـ «پ» ۲) «ب» ـ «ت» ۳) «الف» ـ «ب» ۴) «پ» ـ «ت»

۱۰۲- درون یک ظرف فلزی، ۲۰۰ گرم آب ($c_{H_2O} = 4/2\ J.g^{-1}.{}^{\circ}C^{-1}$) وجود دارد. اگر به این سامانه، ۹/۳۸ کیلوژول گرما داده شود، دمای مجموعه (ظرف و آب)، از $25\,^{\circ}C$ به $32\,^{\circ}C$ می‌رسد. ظرفیت گرمایی ظرف فلزی چند $J.{}^{\circ}C^{-1}$ است؟

۱) ۵۰ ۲) ۱۳۴ ۳) ۵۰۰ ۴) ۱۳۴۰

۱۰۳- کدام گزینه در مورد یخچال صحرایی نادرست است؟

۱) دو ظرف سفالی درون یکدیگر قرار دارند و میان آن‌ها را با شن خیس پر می‌کنند.

۲) درپوش آن یک پوشش نخی است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد.

۳) در آن، آب در بدنهٔ سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود.

۴) اساس خنک‌شدن محتویات درون آن، فرایند $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g) + 44/1\ kJ$ است.

۱۰۴- در کدام واکنش‌های زیر، پایداری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است؟

الف) واکنش بین گازهای نیتروژن و هیدروژن و تولید هیدرازین

ب) تشکیل کربن مونوکسید از عناصر سازنده

پ) تشکیل نیتروژن مونوکسید از عناصر سازنده

ت) تجزیهٔ آب‌اکسیژنه به آب و گاز اکسیژن

۱) «ب» ـ «ت» ۲) «پ» ـ «ت» ۳) «الف» ـ «پ» ۴) «الف» ـ «ب»

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵- باتوجه‌به‌معادله‌های‌زیر،کدام‌مطلب‌نادرست‌است؟ $(H=۱, N=۱۴, O=۱۶, Ca=۴۰, Cl=۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$

$$(I)\ CaCl_۲(s) \xrightarrow{\text{آب}} Ca^{۲+}(aq) + ۲Cl^-(aq) \qquad \Delta H = -۸۳\ kJ$$

$$(II)\ NH_۴NO_۳(s) \rightarrow NH_۴^+(aq) + NO_۳^-(aq) \qquad \Delta H = +۲۶\ kJ$$

۱) از انحلال نمک آمونیوم نیترات در آب، برای سردکردن موضع آسیب‌دیده در بدن استفاده می‌شود.

۲) روند تغییرات انحلال‌پذیری نمک فرایند (II) نسبت به دما، مشابه بسیاری از نمک‌ها مانند $KNO_۳$ و KCl است.

۳) با انحلال ۰/۲ مول کلسیم کلرید در آب، ۱۶/۶ kJ گرما آزاد می‌شود.

۴) با ریختن هم‌زمان ۳/۳۳ گرم کلسیم کلرید و ۸ گرم آمونیوم نیترات در مقدار کافی آب، دمای آب افزایش می‌یابد.

۱۰۶- برای همهٔ پیوندهای موجود در کدام واکنش زیر، استفاده از واژهٔ «آنتالپی پیوند» مناسب‌تر از «میانگین آنتالپی پیوند» است؟

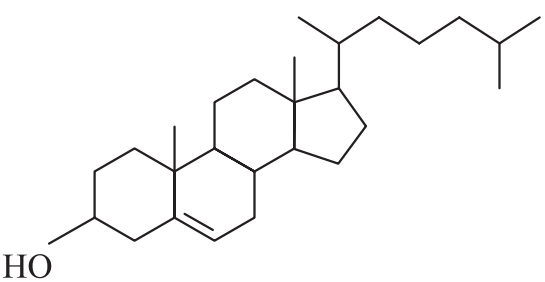
۱) $۲H_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲H_۲O(g)$

۲) $N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g)$

۳) $۲HF(g) \rightarrow H_۲(g) + F_۲(g)$

۴) $۲OF_۲(g) \rightarrow O_۲(g) + ۲F_۲(g)$

۱۰۷- کدام گزینه در مورد ساختار زیر که مرتبط با کلسترول می‌باشد، نادرست است؟



۱) یک الکل سیرنشده با فرمول مولکولی $C_{۲۷}H_{۴۶}O$ است.

۲) مقدار اضافی آن در داخل دیوارهٔ رگ‌ها رسوب می‌کند که منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکتهٔ قلبی می‌شود.

۳) شمار گروه‌های $-CH_۳$ در ساختار آن، با شمار این گروه‌ها در ۳، ۳ـ دی‌اتیل ـ ۲ ـ متیل پنتان برابر است.

۴) با توجه به آنتالپی پیوندها، در شرایط یکسان، پیوند $C-O$ در آن آسان‌تر از پیوندهای دیگر شکسته می‌شود.

۱۰۸- کدام مقایسه در مورد ارزش سوختی نخستین عضو آلکان‌ها (a)، آلکن‌ها (b) و آلکین‌ها (c) درست است؟

۱) $a > b > c$

۲) $a > c > b$

۳) $c > b > a$

۴) $b > c > a$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) اندازه‌گیری آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها به روش گرماسنجی، امکان‌پذیر نیست.

۲) متان، از تجزیهٔ گیاهان به وسیلهٔ باکتری‌های هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

۳) مرحلهٔ اول واکنش تولید آمونیاک به روش هابر، برخلاف مرحلهٔ دوم آن، یک واکنش گرماده است.

۴) نام تجاری آب‌اکسیژنه، هیدروژن پراکسید است و تهیهٔ این ماده از واکنش مستقیم هیدروژن و اکسیژن، امکان‌پذیر نیست.

۱۱۰- در دما و فشار ثابت، با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار ΔH آن‌ها،

I) $FeO(s) + H_2(g) \rightarrow Fe(s) + H_2O(g)$ $\quad \Delta H = -۲۴۰/۵\ kJ$

II) $3FeO(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow Fe_3O_4(s)$ $\quad \Delta H = -۳۱۷/۵\ kJ$

III) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ $\quad \Delta H = -۴۸۴\ kJ$

به ازای تشکیل ۵ لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ مول بر لیتر باشد، طی واکنش $3Fe(s) + 4H_2O(l) \rightarrow Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$، چند کیلوژول گرما بین سامانه و محیط مبادله می‌شود؟ (گرمای لازم برای تبخیر یک مول آب در این شرایط برابر ۴۱ kJ است.)

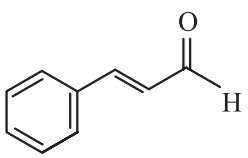
۱) ۳۲/۳ $\quad$ ۲) ۱۶۲ $\quad$ ۳) ۴۰/۵ $\quad$ ۴) ۱۲۹/۲

۱۱۱- با توجه به ترکیب‌های داده‌شده، کدام مورد درست است؟ $(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1})$

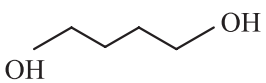
I) دی‌اتیل اتر

II) ۲ ـ هگزانون

III)



IV)



۱) ترکیب (I) با بوتانول ایزومر است و نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به آن دارد.

۲) درصد جرمی اکسیژن در ترکیب (II) کم‌تر از ترکیب (III) است.

۳) به ازای سوختن جرم برابری از ترکیب (II) و بنزآلدهید، میزان CO_2 تولیدی بنزآلدهید بیشتر است.

۴) شمار گروه‌های CH_2 در ساختار ترکیب‌های (II) و (IV) برابر است.

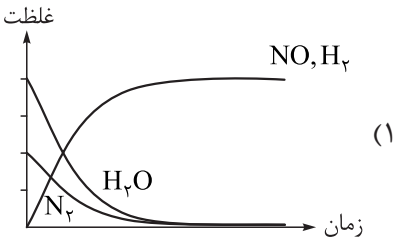
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

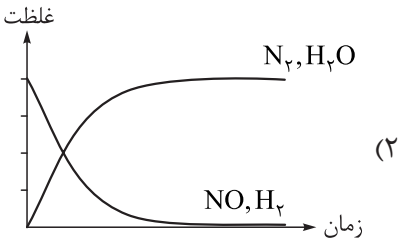
۱۱۲- رابطهٔ زیر، برای تغییر غلظت مولی مواد گازی شرکت‌کننده در یک واکنش در یک بازهٔ زمانی معین، برقرار است. اگر این رابطه، معادل سرعت واکنش باشد، کدام نمودار را می‌توان به تغییر غلظت مواد در این واکنش با گذشت زمان نسبت داد؟

$$\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[NO]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$$

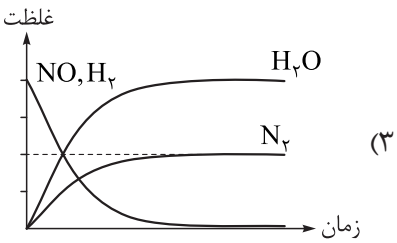
۱)



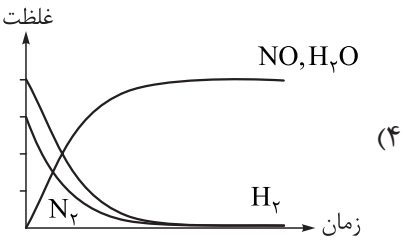
۲)



۳)



۴)



۱۱۳- در واکنش سوختن کامل یک ترکیب آلی اکسیژن‌دار، سرعت متوسط تولید بخار آب، $3/6\ g.s^{-1}$ و سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، $30\ mol.min^{-1}$ است. این ترکیب کدام می‌تواند باشد؟ $(H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) بنزآلدهید ۲) ۲ ـ هپتانون ۳) بنزوئیک اسید ۴) اتانول

۱۱۴- مقداری NOBr به ظرفی به حجم ۴ لیتر اضافه شده تا واکنش $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ انجام شود. کدام موارد زیر درست است؟ $(Br=80, O=16, N=14 : g.mol^{-1})$

الف) با مصرف ۴۴۰ g واکنش‌دهنده در حضور کاتالیزگر، مقدار Br_2 تولیدی می‌تواند برابر ۳۵۰ g باشد.

ب) شیب نمودار جرم ـ زمان NO تا لحظهٔ اتمام واکنش بیشتر از Br_2 است.

پ) اگر پس از گذشت ۲۰ ثانیه از آغاز واکنش، اختلاف جرم فراورده‌ها ۲۰ g باشد، سرعت مصرف NOBr، $1/2\ mol.min^{-1}$ است.

ت) در صورتی که ΔH برای این واکنش مثبت باشد، با کاهش دما، سرعت متوسط واکنش کاهش می‌یابد.

۱) «الف» ـ «ت» ۲) «پ» ـ «ت» ۳) «الف» ـ «ب» ۴) «ب» ـ «پ»

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۵- کدام مورد نادرست است؟

۱) ریزمغذی‌ها ترکیبات آلی سیرنشده‌ای هستند که در حفظ سلامت بافت‌ها دخالت دارند، اما نقش کامل آن‌ها هنوز به طور دقیق مشخص نشده است.

۲) لیکوپن در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد و ترکیبی محلول در آب است.

۳) سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا، بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌هاست.

۴) اتم نیتروژن در مولکول‌های NO و NO_2، از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی نکرده است و این مولکول‌ها، رادیکال محسوب می‌شوند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی یازدهم

۱۱۶- در یک دایره به شعاع ۳، طول کمان روبه‌رو به زاویهٔ مرکزی $\frac{\pi}{۲}$ رادیان کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{۲}$ ۲) π ۳) $\frac{۳\pi}{۴}$ ۴) $\frac{۳\pi}{۲}$

۱۱۷- انتهای کدام کمان روی دایرهٔ مثلثاتی، در ناحیهٔ متفاوتی از دستگاه مختصات قرار می‌گیرد؟

۱) ۵ rad ۲) ۶ rad ۳) ۱۰ rad ۴) ۱۲ rad

۱۱۸- دامنهٔ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{x-۱}+\frac{\sqrt{\sqrt{۲۰}-x}}{x-۴}$ شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۱۱۹- دامنهٔ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x}{ax^۲-۴x+b}$، مجموعهٔ $\mathbb{R}-\{a+۱\}$ است. مجموع مقادیر قابل قبول برای b کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۰

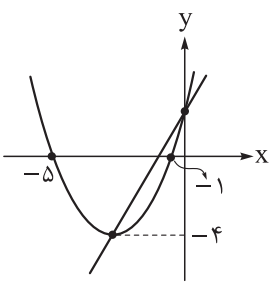
۱۲۰- اگر $x=\alpha$ جواب معادلهٔ $[۲x-\frac{۱}{۲}]-x=\frac{۵}{۳}$ باشد، حاصل عبارت $[-\frac{۲}{\alpha}-\frac{۱}{۲}]$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) صفر ۲) -۱ ۳) -۲ ۴) -۳

۱۲۱- به ازای چند مقدار صحیح k، تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}۱-x & ; \quad x<۴\\ k|x-k^۲|+k & ; \quad x\geq ۴\end{cases}$ یک‌به‌یک است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲۲- نمودارهای تابع درجه‌دوم f و تابع خطی g در شکل زیر رسم شده‌اند. مقدار $g^{-۱}(۷)$ کدام است؟



۱) ۴
۲) $\frac{۲}{۳}$
۳) ۱
۴) $\frac{۵}{۳}$

۱۲۳- تابع خطی f مفروض است. اگر تساوی $(f-۲f^{-۱})(x)=x-۲$ به ازای همهٔ مقادیر x برقرار باشد، مقدار $f^{-۱}(۱)$ کدام است؟

۱) صفر ۲) -۱ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۴- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x-\frac{۱}{x}$ مفروض است. اگر $f-g=\{(۲,۰),(-۱,۱),(\frac{۱}{۲},۳)\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $\frac{g}{f}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) صفر

۱۲۵- دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=x^۲-\sqrt{x-۱}$ و $g(x)=x-\sqrt{x-۱}$ مفروض‌اند. برد تابع $f-g$ کدام است؟

۱) $[۰,+\infty)$ ۲) $(-\infty,۰]$

۳) $[-\frac{۱}{۴},+\infty)$ ۴) $(-\infty,-\frac{۱}{۴}]$

۱۲۶- حاصل عبارت $\sin\frac{۱۴\pi}{۳}\cos\frac{۱۳\pi}{۶}\tan\frac{۱۱\pi}{۴}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $-\frac{۳}{۴}$

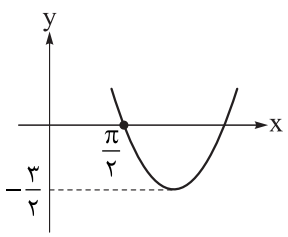
۱۲۷- اگر $\frac{\sin(\alpha+\pi)-\sin(\alpha-\frac{\pi}{۲})}{۲\cos(\alpha-\pi)+\sin\alpha}=-۳$ باشد، مقدار $\cot\alpha$ کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۲}$ ۲) $-\frac{۵}{۲}$ ۳) $\frac{۲}{۵}$ ۴) $-\frac{۲}{۵}$

۱۲۸- حاصل عبارت $\frac{۲\sin ۲۴۸^\circ-\cos ۲۰۲^\circ}{۳\cos ۱۵۸^\circ+\sin ۱۱۲^\circ}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $-\frac{۳}{۲}$ ۳) $-\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۱۲۹- بخشی از نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=a+b\cos(x+\frac{\pi}{۶})$، در شکل زیر رسم شده است. اگر b مثبت باشد، بیشترین مقدار تابع کدام است؟



۱) $\frac{۹}{۲}$

۲) ۵

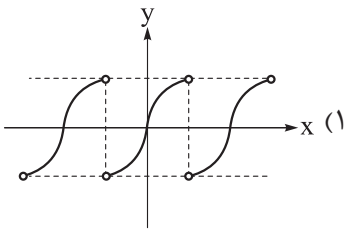
۳) $\frac{۷}{۲}$

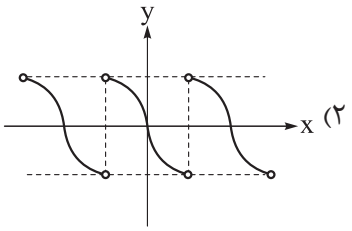
۴) ۴

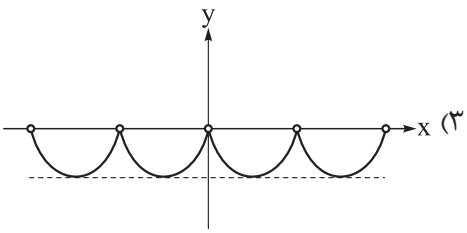
محل انجام محاسبات

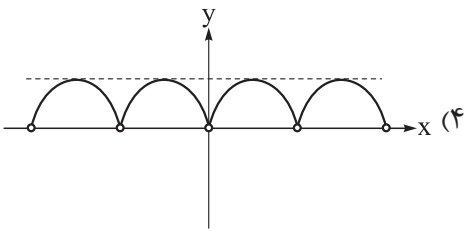
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۰- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{\cos x}{|\cos x|}$ مفروض است. نمودار تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\cos(x+\frac{\pi}{۲}f(x))$ کدام است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پایه دوازدهم

آزمون آزمایشی خیلی سبز- رشته تجربی

پایه دوازدهم- مرحله سوم- ۲ شهریور ۱۴۰۵

چنان‌چه پایهٔ دوازدهم را در پنل کاربری خود انتخاب کرده‌اید، به سؤالات این دفترچه مطابق جدول زیر در زمان مقرر پاسخ دهید.

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	بودجه‌بندی دروس
زیست‌شناسی	۲۰	۱۳۱	۱۵۰	۳۰ دقیقه	زیست‌شناسی (۳) فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۲۰
فیزیک	۱۵	۱۵۱	۱۶۵	۲۰ دقیقه	فیزیک (۳) فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۲۶
شیمی	۱۵	۱۶۶	۱۸۰	۲۰ دقیقه	شیمی (۳) فصل ۱ (تا ابتدای pH، مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن) صفحهٔ ۱ تا ۲۴
ریاضی	۱۵	۱۸۱	۱۹۵	۳۰ دقیقه	ریاضی (۳) فصل ۱ صفحهٔ ۱ تا ۳۰
مجموع	۶۵ سؤال			۱۰۰ دقیقه	–

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی دوازدهم

۱۳۱- در خصوص آزمایشاتی که ۱۶ سال پس از گریفیت به انجام رسید، کدام مورد درست است؟

۱) در اولین مرحلهٔ آن همانند مرحلهٔ دوم آزمایشات گریفیت، از عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شده استفاده شد.

۲) در سومین مرحلهٔ آن برخلاف دومین مرحله، در بیشتر ظروفِ حاوی مولکول‌های زیستی، انتقال صفت انجام شد.

۳) در دومین مرحلهٔ آن همانند آزمایشات مزلسون و استال، از سانتریفیوژ با سرعت بسیار بالا استفاده شد.

۴) در سومین مرحلهٔ آن برخلاف دومین مرحله، آزمایش بدون آگاهی از ماهیت مادهٔ وراثتی انجام شد.

۱۳۲- کدام مورد در خصوص فرایند و نتایج آزمایش هر دانشمند/ گروه دانشمند صادق است که واتسون و کریک از نتایج آزمایش آن، برای ارائهٔ مدل نردبان مارپیچ استفاده کردند؟

۱) از پرتو ایکس برای تصویربرداری از دنا استفاده شد.

۲) تعداد دقیق رشته‌های مولکول دنا نامشخص ماند.

۳) ابعاد حدودی مولکول دنا تشخیص داده شد.

۴) اطلاعاتی دربارهٔ ساختار شیمیایی دنا به دست نیامد.

۱۳۳- با توجه به نقش‌های مختلف نوکلئوتیدها، کدام مورد درست است؟

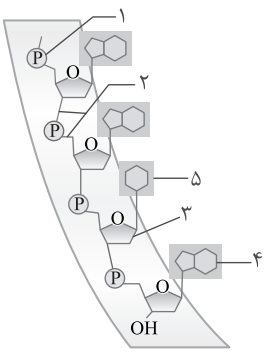
۱) نوکلئوتید ATP در هر دو مولکول دنا و رنا می‌تواند به کار رود.

۲) گروهی از نوکلئوتیدها در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش دارند.

۳) همهٔ مولکول‌هایی که نوکلئوتیدها وارد ساختار آن می‌شوند، نوکلئیک اسید هستند.

۴) جداشدن فسفات از هر نوکلئوتید، به منظور قرارگیری آن در نوعی نوکلئیک اسید است.

۱۳۴- مطابق با شکل زیر، کدام مورد نادرست است؟



۱) بخش ۲ از قند یک نوکلئوتید تا قند نوکلئوتید مجاور کشیده شده و تنها یکی از دو پیوند شیمیایی در آن، توسط دنابسپاراز تولید شده است.

۲) بخش ۴ نشان‌دهندهٔ نوعی باز آلی نیتروژن‌دار است که در هر نوع نوکلئیک اسید یاخته، قابل مشاهده می‌باشد.

۳) بخش ۳ هم در مولکول دنا و هم در مولکول رنا، تعداد اتم اکسیژن برابری در رأس(های) حلقهٔ قند دارد.

۴) هر نوکلئوتید دارای بخش شمارهٔ ۱ و ۵ می‌تواند در ساختار دنا مقابل نوکلئوتید دارای بخش ۴ قرار گیرد.

۱۳۵- در ارتباط با آزمایشات گریفیت، کدام عبارت درست است؟

۱) براساس آزمایشات آن، غشا نسبت به دنا، مقاومت بیشتری به گرما دارد.

۲) به منظور کشف ماهیت مادهٔ وراثتی در باکتری‌ها انجام شدند اما در این امر ناموفق بودند.

۳) در چهارمین آزمایش، نتیجه‌ای خلاف انتظار این دانشمند رقم خورد.

۴) در سومین مرحله، محلولی با عملکرد معادل با واکسن آنفلوآنزا به موش تزریق گردید.

۱۳۶- کدام مورد زیر، در ارتباط با «مدل نردبان پیچ‌خوردهٔ دنا» نادرست است؟

۱) پیوندهای پرانرژی بین واحدهای سازنده فقط در بخش ستون نردبان تشکیل می‌شود.

۲) با شکست پیوند هیدروژنی در بخش پله‌های نردبان، ثبات مولکول دنا از بین نمی‌رود.

۳) هر چه‌قدر نسبت نوکلئوتیدهای C دار به نوکلئوتیدهای A دار بیشتر باشد، پایداری مولکول دنا بیشتر است.

۴) برقراری پیوندی اختصاصی بین نوکلئوتیدهای مجاور در یک رشته، باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد.

۱۳۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ دو گروه در ساختار آمینواسیدها که در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند، کدام مورد زیر نادرست است؟

۱) هر دوی آن‌ها، در شکل‌دهی ساختار نهایی (سه‌بعدی) پروتئین‌ها نقش اصلی را دارند.

۲) هر دوی آن‌ها، در ایجاد ساختارهای مارپیچی و صفحه‌مانند نقش دارند.

۳) فقط یکی از آن‌ها، بیش از یک اتم هیدروژن در ساختار خود دارد.

۴) فقط یکی از آن‌ها، در ساختار خود اتم اکسیژن و کربن دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۸- کدام مورد یا موارد زیر برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، نوعی کاتالیزور زیستی می‌تواند ..... .»

الف) موجب افزایش شیب تراکم دو نوع یون با بار یکسان، در دو سوی غشای یاخته شود

ب) پس از آزادشدن از قطعات یاخته‌ای، نوعی واکنش برون‌یاخته‌ای را به انجام رساند

ج) با اثر بر انواعی از گازهای تنفسی، در انتقال آن‌ها درون خون نقش داشته باشد

د) از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی، بر روی چند پیش‌مادهٔ خاص مؤثر باشد

۱) الف ـ ب ـ ج ـ د ۲) الف ـ ب ـ د ۳) فقط الف ۴) ب ـ ج ـ د

۱۳۹- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با طرح‌های همانندسازی مطرح‌شده در کتاب درسی، صحیح است؟ (بدون در نظر گرفتن اختلال یا بیماری ژنتیکی بررسی شود.)

۱) در طرح همانندسازی حفاظتی همانند نیمه‌حفاظتی، امکان مشاهدهٔ هم‌زمان نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید در یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی وجود دارد.

۲) در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی برخلاف غیرحفاظتی، امکان شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در رشته‌های دنای اولیه وجود دارد.

۳) در طرح همانندسازی غیرحفاظتی همانند نیمه‌حفاظتی، پیوند هیدروژنی بین رشته‌های دنای اولیه شکسته می‌شود.

۴) در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی برخلاف غیرحفاظتی، امکان انتقال خطای همانندسازی به هر دو مولکول دنای جدید وجود دارد.

۱۴۰- کمی پس از شروع همانندسازی در بخشی از یک مولکول دنای خطی، در محل یک دوراهی همانندسازی، کدام‌یک از وقایع زیر نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟

۱) تشکیل بیش از یک پیوند بین یک نوکلئوتید پورین‌دار با یک نوکلئوتید پیریمیدین‌دار

۲) شکسته‌شدن نوعی پیوند در ساختار یک نوکلئوتید که با کاهش اتم‌های آن همراه است.

۳) تشکیل نوعی پیوند با انرژی زیاد بین دو بخش دارای اتم‌های اکسیژن و ساختار متفاوت

۴) جداشدن دو فسفات از نوعی نوکلئوتید آزاد و سه‌فسفاته طی دو واکنش متوالی

۱۴۱- همهٔ مولکول‌های شیمیایی که با کمک جایگاه فعال خود منجر به کاهش انرژی لازم برای شروع نوعی واکنش شیمیایی می‌شوند و کاهشی در مقدار آن‌ها پس از انجام واکنش مشاهده نمی‌گردد، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) با اثرگذاری بر یک یا چند پیش‌ماده موجب تولید نوعی فراوردهٔ آلی می‌شوند.

۲) نوع، تعداد و ترتیب قرارگیری آمینواسیدها در تشکیل ساختار آن‌ها مؤثر است.

۳) در واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران، به صورت اختصاصی عمل می‌کنند.

۴) شکل جایگاه فعال آن‌ها با تمام بخش‌های پیش‌ماده به صورت رابطهٔ قفل و کلید است.

۱۴۲- کدام دو مورد زیر به سطح ساختاری یکسانی در پروتئین هموگلوبین اشاره دارد؟

الف) حاصل از تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها می‌باشد.

ب) زنجیره‌های پلی‌پپتیدی غیریکسان در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

ج) قسمت‌های مختلف پروتئین به صورت به‌هم‌پیچیده در کنار هم آرایش می‌یابند.

د) به دنبال ایجاد نوعی پیوند غیراشتراکی، بخشی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی آن تغییر جهت پیدا می‌کند.

ه) گروه‌های مختلف یک آمینواسید به گروه‌های آمینواسید غیرمجاورش نزدیک و پیوند برقرار می‌نمایند.

۱) الف ـ ب ۲) د ـ ه ۳) ب ـ ج ۴) الف ـ ج

۱۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در طی فرایند تولید بسپاری زیستی در هستهٔ پارامسی که همهٔ نوکلئوتیدهای دنا الگوی ساخت این بسپار قرار می‌گیرند، ..... .»

۱) بلافاصله پیش از تشکیل هر پیوند فسفودی‌استر، بین دو نوکلئوتید، پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شود

۲) آنزیمی که هیستون‌ها را از دو رشتهٔ دنا جدا می‌کند، با فعالیت خود باعث برهم‌خوردن پایداری دنا نمی‌شود

۳) آنزیمی که از وقوع تغییر در اطلاعات وراثتی جلوگیری می‌کند، بلافاصله پس از برقراری هر پیوند اشتراکی، رابطهٔ مکملی را بررسی می‌کند

۴) آنزیم تجزیه‌کنندهٔ پیوند کم‌انرژی بین نوکلئوتیدها، قادر به تنظیم تعداد ساختار Y مانند در نقطهٔ شروع فعالیت خود می‌باشد

۱۴۴- در جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال، با در نظر گرفتن انواع بسپارهایی که محصول الگو قرارگرفتن رشته(های) پلی‌نوکلئوتیدی هستند، کدام گزینه درست است؟

۱) فقط بعضی از بسپارهای دارای پیوند بین فسفاتی، ظاهر مارپیچی دارند.

۲) همهٔ بسپارهای دارای جایگاه فعال، بین مونومرهای خود پیوند غیرپپتیدی دارند.

۳) فقط بعضی از بسپارهای دارای ظاهر حلقوی، در ساختار واحدهای سازندهٔ خود عنصر نیتروژن دارند.

۴) همهٔ بسپارهای ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات مقاومت به پادزیست، بین مونومرهای یک رشتهٔ خود پیوند هیدروژنی دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۵- با توجه به ساختار دوم پروتئین‌ها و آن دسته از پیوندهای هیدروژنی که منشأ تشکیل دو نمونهٔ معروف این ساختار هستند، کدام مورد درست است؟

۱) در ساختار صفحه‌ای، گروه R دو آمینواسید مجاور، کم‌ترین فاصلهٔ ممکن را از هم دارند.

۲) در ساختار مارپیچی، گروه R گروهی از آمینواسیدها به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرند.

۳) در ساختار صفحه‌ای، پیوند پپتیدی میان کربن و نیتروژن، تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد.

۴) در یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی، بلافاصله پس از یک ساختار مارپیچی، یک ساختار مارپیچی یا صفحه‌ای قرار می‌گیرد.

۱۴۶- در کتاب درسی به آنزیم‌هایی اشاره شده است که در صنایع شوینده با استفاده از آن‌ها انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند. کدام مورد زیر در خصوص این آنزیم‌ها در انسان صادق است؟

۱) همواره دو یا چند جایگاه متفاوت در ساختار خود برای نوعی مولکول زیستی دارند.

۲) در صورت استفاده حین آخرین آزمایش ایوری و همکارانش، انتقال صفت در ظرف حاوی آن‌ها رخ می‌دهد.

۳) هر یک از آن‌ها، در دمای ۳۷ درجه و pH بهینه حدود ۷، بیشترین میزان فراورده را تولید می‌کنند.

۴) به منظور انجام فعالیت خود، به طور حتم نیازمند فعالیت یون‌های فلزی یا کوآنزیم هستند.

۱۴۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینهٔ زیر برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ساختار هر نوکلئوتیدی که ..... مشاهده می‌گردد، ..... نیز یافت می‌شود.»

۱) اتصال گروه فسفات به یک سمت قند پنج‌کربنی ـ حلقهٔ آلی شش‌ضلعی

۲) باز آلی دوحلقه‌ای متصل به ریبوز ـ تشکیل پیوند هیدروژنی با نوکلئوتید دیگر

۳) اتصال حلقهٔ شش‌ضلعی به یک سمت قند ـ پیوند میان دو حلقهٔ آلی پنج‌ضلعی

۴) باز آلی تک‌حلقه‌ای متصل به دئوکسی‌ریبوز ـ حلقهٔ آلی غیرقندی به شکل پنج‌ضلعی

۱۴۸- با توجه به انواع نوکلئیک اسیدها، کدام مورد یا موارد زیر را نمی‌توان نوعی دنای خطی دانست؟

الف) هر دنایی که جایگاه پایان همانندسازی آن در مقابل محل آغاز همانندسازی قرار دارد.

ب) هر دنایی که تکثیر آن پس از جداشدن پروتئین‌های هیستون آغاز می‌گردد.

ج) هر دنایی که در ساختار خود تعداد بازهای آلی پیریمیدینی و پورینی نابرابری دارد.

د) هر دنایی که بسیاری از واحدهای تکرارشوندهٔ آن پیوندهای فسفودی‌استر ایجاد می‌کنند.

۱) الف ـ ج ۲) الف ـ ج ـ د ۳) ب ـ ج ـ د ۴) الف

۱۴۹- براساس اطلاعات کتاب درسی و با توجه به مراحل آزمایش مزلسون و استال، با فرض این‌که در طی این آزمایش‌ها الگوی همانندسازی حفاظتی تأیید شود و این دانشمندان ابتدا باکتری‌های اولیه را در محیط کشت ^{14}N تکثیر کنند و سپس به محیط کشت ^{15}N منتقل کنند، پس از دو دور همانندسازی، پس از گریزدادن، وضعیت نوارهایی که از دنا در لوله تشکیل می‌شود، کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟

۱) لولهٔ (۴)

۲) لولهٔ (۳)

۳) لولهٔ (۲)

۴) لولهٔ (۱)



۱۵۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، اگر جانداری که دنای اصلی آن به ناحیهٔ خاصی از غشای یاخته‌ای متصل است را جاندار «U» و جانداری که هر رشتهٔ دنای اصلی آن واجد گروه فسفات در یک انتها و گروه OH در انتهای دیگر است را جاندار «P» بنامیم، کدام گزینهٔ زیر همواره صحیح است؟

۱) در جاندار U برخلاف جاندار P، فعالیت آنزیم دنابسپاراز به صورت دوجهتی رخ می‌دهد.

۲) در جاندار P برخلاف جاندار U، جایگاه آغاز و پایان همانندسازی مولکول دنا در مقابل یکدیگر قرار دارد.

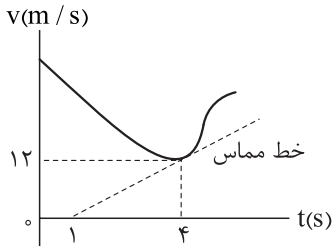
۳) در جاندار P نسبت به جاندار U، آغاز همانندسازی در جایگاه‌های بیشتری از هر فام‌تن (کروموزوم) انجام می‌پذیرد.

۴) جاندار P همانند جاندار U، توسط یکی از سه روش مطرح‌شده برای همانندسازی، فام‌تن‌های خود را تکثیر می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک دوازدهم

۱۵۱- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متحرک در لحظهٔ $t = 4\,s$ برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ (خط‌چین مایل رسم‌شده در لحظهٔ $t = 4\,s$ بر منحنی مماس است.)



۱) $3\vec{i}$

۲) $-3\vec{i}$

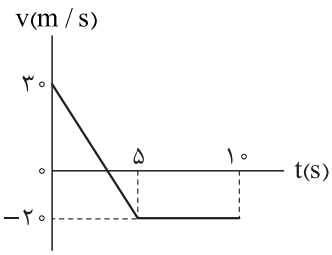
۳) $4\vec{i}$

۴) $-4\vec{i}$

۱۵۲- متحرکی با سرعت ثابت در جهت محور x حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ بردار مکان متحرک در لحظهٔ $t_1 = 8\,s$، ۳ برابر اندازهٔ بردار مکان آن در لحظهٔ $t_2 = 20\,s$ باشد، در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه جهت بردار مکان متحرک ممکن است تغییر کند؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۱۷

۱۵۳- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول، چند متر بر ثانیه است؟



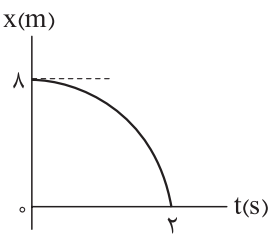
۱) ۶/۵

۲) ۷/۵

۳) ۱۶/۵

۴) ۱۷/۵

۱۵۴- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، در لحظهٔ $t = 1\,s$، فاصلهٔ متحرک از مکان اولیهٔ خود چند متر و تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟ (خط‌چین مماس بر نمودار در مبدأ زمان، موازی محور t است.)



۱) ۲، ۲

۲) ۲، ۴

۳) ۶، ۲

۴) ۶، ۴

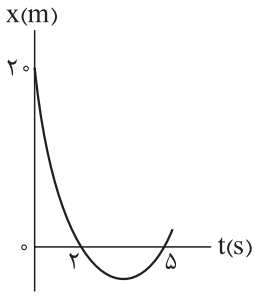
۱۵۵- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = \frac{3}{4}t^2 + 15t + 30$ است. تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیهٔ اول، چند برابر تندی متوسط آن در ۵ ثانیهٔ سوم است؟

۱) $\frac{5}{9}$ ۲) $\frac{9}{5}$ ۳) $\frac{5}{7}$ ۴) $\frac{7}{5}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۶- سهمی زیر، نمودار مکان ـ زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که تندی متحرک برابر $۲\ m/s$ است، بردار مکان آن در SI کدام است؟



۱) $-۸\vec{i}$

۲) $-۴\vec{i}$

۳) $-۲\vec{i}$

۴) $-\vec{i}$

۱۵۷- جهت حرکت متحرکی که با شتاب ثابتِ $\vec{a}=(-۲m/s^۲)\vec{i}$ در راستای محور x حرکت می‌کند، در لحظهٔ $t=۲s$ تغییر می‌کند. مسافت طی‌شده توسط متحرک در ثانیهٔ پنجم برابر چند متر است؟

۱) $۲/۵$

۲) $۴/۵$

۳) ۵

۴) ۹

۱۵۸- متحرکی که با شتاب ثابت $(۱/۵\ m/s^۲)\vec{i}$ در راستای محور x در حال حرکت است، با سرعت $(-۹\ m/s)\vec{i}$ از مبدأ مکان عبور می‌کند. بردار مکان متحرک در لحظه‌ای که جهت حرکت آن تغییر می‌کند، در SI کدام است؟

۱) $۲۷\vec{i}$

۲) $-۲۷\vec{i}$

۳) $۵۴\vec{i}$

۴) $-۵۴\vec{i}$

۱۵۹- متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، در لحظه‌های $t_۱=۲s$، $t_۲=۴s$ و $t_۳=۸s$ به ترتیب از مکان‌های $x_۱=۴m$، $x_۲=۱۲m$ و $x_۳=۶۴m$ عبور می‌کند. جهت حرکت متحرک در کدام لحظه برحسب ثانیه تغییر می‌کند؟

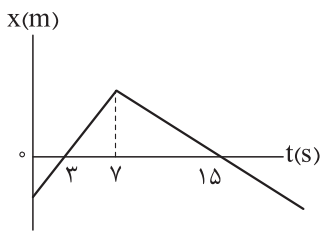
۱) $\frac{۵}{۳}$

۲) $\frac{۱۰}{۳}$

۳) $\frac{۳}{۵}$

۴) $\frac{۳}{۱۰}$

۱۶۰- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک بین دو لحظه‌ای که از مبدأ مکان عبور می‌کند، برابر $\frac{۴}{۳}\ m/s$ باشد، شتاب متوسط متحرک در این بازهٔ زمانی چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) $۰/۲۵\vec{i}$

۲) $۰/۷۵\vec{i}$

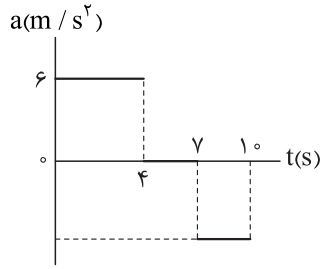
۳) $-۰/۲۵\vec{i}$

۴) $-۰/۷۵\vec{i}$

محل انجام محاسبات

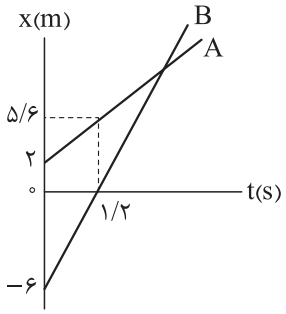
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۱- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر در ۱۰ ثانیهٔ اول، شتاب متوسط متحرک برابر صفر و تندی متوسط متحرک برابر $18\ m/s$ باشد، سرعت متحرک در مبدأ زمان چند متر بر ثانیه است؟



۱) صفر
۲) $2/4\vec{i}$
۳) $1/4\vec{i}$
۴) $-1/4\vec{i}$

۱۶۲- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که با سرعت ثابت در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. چند ثانیه، فاصلهٔ این دو متحرک کم‌تر از $5\ m$ یا مساوی آن است؟

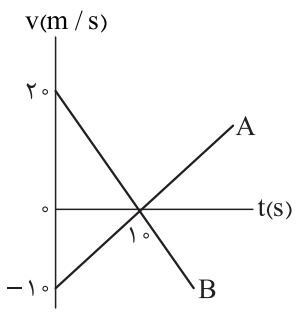


۱) ۲/۵
۲) ۵
۳) ۷/۵
۴) ۱۰

۱۶۳- معادلهٔ مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، در SI به صورت $x_A = 8t$ و $x_B = t^2 - 7$ است. فاصلهٔ بین این دو متحرک چند بار برابر $5\ m$ می‌شود؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۴- شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک است که روی محور x حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرند. در چه لحظه‌ای فاصلهٔ دو متحرک برای بار دوم به $54\ m$ می‌رسد؟



۱) ۶
۲) ۸
۳) ۱۶
۴) ۱۸

۱۶۵- متحرک A در مبدأ زمان از مبدأ مکان با شتاب ثابتِ $2\ m/s^2$ شروع به حرکت می‌کند و پس از $10s$ با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. متحرک B نیز در لحظهٔ $t = 6s$ با شتاب ثابت $7/5\ m/s^2$ از مبدأ مکان شروع به حرکت کرده و پس از $4s$ با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. دو متحرک در فاصلهٔ چند متری مبدأ مکان به یکدیگر می‌رسند؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۱۶۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۲۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی دوازدهم

۱۶۶- کدام مورد درست است؟

۱) نیروی بین مولکولی در وازلین، مشابه با نیروی بین مولکولی غالب در متانول است.

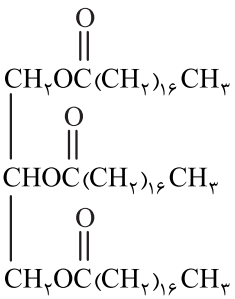
۲) در فرمول شیمیایی روغن زیتون، شمار اتم‌های کربن نصف شمار اتم‌های هیدروژن است.

۳) علت انحلال‌پذیری عسل و اوره در آب، وجود گروه هیدروکسیل در ساختار آن‌ها است.

۴) نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی به تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار اتیلن گلیکول برابر ۲/۲۵ است.

۱۶۷- با توجه به شکل زیر که یک استر سنگین را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

$(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$



الف) این ماده هم در چربی و هم در آب حل می‌شود.

ب) مخلوط آن با اسید چرب سازندهٔ صابونی با فرمول شیمیایی $C_{17}H_{35}COONa$، چربی محسوب می‌شود.

پ) مخلوط حاصل از اضافه‌کردن آن به مخلوط آب و صابون، یک مخلوط پایدار است.

ت) بر اثر واکنش کامل ۴۴/۵ گرم از آن با مقدار کافی محلول سود، ۰/۰۵ مول صابون جامد تولید می‌شود.

۱) «الف» ـ «ب»
۲) «ب» ـ «پ»
۳) «الف» ـ «ت»
۴) «پ» ـ «ت»

۱۶۸- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) سوسپانسیون‌ها، ناپایدار بوده و ذرات سازندهٔ آن‌ها با گذشت زمان ته‌نشین می‌شوند.

ب) برای پایدارسازی مخلوط آب و روغن و تبدیل آن به کلوئید پایدار، استفاده از یک عامل نظیر صابون ضروری است.

پ) پدیدهٔ پخش نور، راهی مؤثر برای تشخیص مخلوط‌های کلوئیدی از محلول‌ها است.

ت) ذرات سازندهٔ شیر، یون‌ها یا مولکول‌های کوچک و ذرات سازندهٔ سس مایونز، توده‌های مولکولی است.

۱) «ب» ـ «پ»
۲) «الف» ـ «ب» ـ «پ»
۳) «ب» ـ «پ» ـ «ت»
۴) «ب» ـ «ت»

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۹- شمار کل اتم‌های کربن در یک پاک‌کنندهٔ صابونی با شمار کل اتم‌های کربن در یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی برابر است. اگر شمار پیوندهای $C = C$ در این دو پاک‌کننده برابر باشد، شمار اتم‌های هیدروژن در پاک‌کنندهٔ صابونی (a_1) و غیرصابونی (a_2)، چه رابطه‌ای با هم دارند؟ (زنجیر هیدروکربنی در پاک‌کنندهٔ صابونی، سیرنشده و در پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، سیرشده و کاتیون هر دو پاک‌کننده، یون سدیم است.)

۱) $a_1 = a_2$ ۲) $a_1 = a_2 - 2$ ۳) $a_1 = a_2 + 4$ ۴) $a_1 = a_2 + 2$

۱۷۰- اگر نمونه‌ای به جرم ۱۵۳ گرم از یک پاک‌کنندهٔ صابونی جامد با زنجیرهٔ هیدروکربنی سیرشده با ۲ لیتر آب سخت $(d = 1\ g.mL^{-1})$ که غلظت یون منیزیم در آن، ۳۰۰۰ ppm است، به طور کامل واکنش دهد، مجموع شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول صابون کدام است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Mg = 24 : g.mol^{-1})$

۱) ۴۷ ۲) ۵۳ ۳) ۵۶ ۴) ۵۰

۱۷۱- درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) برای فرمول شیمیایی پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی جامد، نمی‌توان فرمول عمومی ویژه‌ای نوشت.

۲) طبق نظریهٔ آرنیوس، هر ماده‌ای که در ساختار آن اتم هیدروژن وجود دارد، اسید است.

۳) همهٔ رساناهای الکترونی متعلق به دستهٔ عناصر فلزی هستند و رسانایی آن‌ها به وسیلهٔ الکترون‌ها انجام می‌شود.

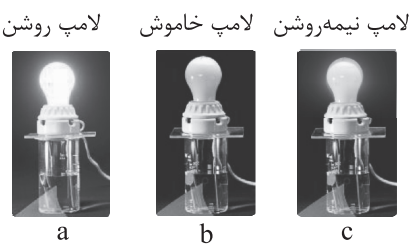
۴) پس از توصیف علمی اسید و باز توسط آرنیوس، شیمی‌دان‌ها با واکنش‌های میان آن‌ها آشنا شدند.

۱۷۲- شمار یون‌های حاصل از انحلال ۰/۱ مول سدیم اکسید در آب با شمار یون‌های حاصل از انحلال ..... در آب برابر است.

۱) ۰/۲ مول دی‌نیتروژن پنتااکسید ۲) ۰/۱ مول پتاسیم فسفات

۳) ۰/۰۵ مول گوگرد تری‌اکسید ۴) ۰/۱ مول باریم اکسید

۱۷۳- با توجه به شکل زیر که رسانایی چند مایع را نشان می‌دهد، کدام گزینه به یقین درست است؟



۱) b یک محلول غیرالکترولیت مانند محلول استیک اسید یا محلول شکر در آب است.

۲) حل‌شوندهٔ a در مقایسه با c، به میزان بیشتری به یون‌های سازنده‌اش تفکیک شده است.

۳) اگر a و c حاوی اسید تک‌ظرفیتی باشند، غلظت یون هیدرونیوم در a بیشتر است.

۴) حل‌شوندهٔ محلول b نمی‌تواند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۴- با توجه به شکل زیر، که فرایند یونش محلول دو اسید HA و HX (با حجم، دما و غلظت یکسان) را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



۱) در محلول ۱ مولار از هر دو اسید، تفاوت غلظت A^- و X^-، ۱ مولار است.

۲) X می‌تواند هر یک از هالوژن‌های جدول دوره‌ای باشد.

۳) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۰۱ مولار $HX(aq)$، به مراتب بیشتر از رسانایی الکتریکی محلول ۰/۰۱ مولار $HA(aq)$ است.

۴) اگر به هر دو محلول مقدار کافی آب اضافه شود، درصد یونش اسید HA کاهش می‌یابد، در حالی که درصد یونش اسید HX بدون تغییر می‌ماند.

۱۷۵- در دمای یکسان، کدام مقایسه نادرست است؟ $(H=1, F=19 : g.mol^{-1})$

۱) رسانایی الکتریکی:

محلول ۰/۵ مولار استیک اسید با $\alpha = 0/2$ > محلول ۱۰ گرم بر لیتر هیدروفلوئوریک اسید با $\alpha = 0/1$

۲) سرعت واکنش با فلز منیزیم:

محلول ۱ مولار HNO_3 > محلول ۰/۵ مولار H_2SO_4

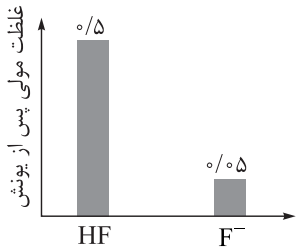
۳) شمار مولکول‌های یونیده‌نشده:

نیم لیتر محلول ۰/۲ مولار HX با $\alpha=0/25$ < ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱/۵ مولار HA با $\alpha=0/5$

۴) رسانایی الکتریکی:

محلول ۲ مولار اتانول < محلول ۲ مولار سدیم کلرید

۱۷۶- در اثر انحلال m گرم هیدروفلوئوریک اسید در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب، نمودار غلظت گونه‌ها پس از یونش به شکل زیر درآمده است. به ترتیب، m کدام و درصد یونش اسید به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ (از تغییر حجم آب صرف‌نظر کنید، $H=1, F=19 : g.mol^{-1}$)



۱) ۲ ـ ۱۰

۲) ۲/۲ ـ ۹

۳) ۲/۲ ـ ۱۰

۴) ۲ ـ ۹

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۷- کدام مورد درست است؟

۱) پس از برقراری تعادل در واکنش یونش اسیدهای ضعیف در آب، غلظت همهٔ گونه‌های شرکت‌کننده با یکدیگر برابر می‌شود.

۲) با برقراری تعادل در یک واکنش و ثابت‌ماندن غلظت مواد، سرعت متوسط تولید یا مصرف آن‌ها برابر صفر می‌شود.

۳) در فرایند یونش استیک اسید در آب، پیش از برقراری تعادل، شمار مولکول‌های CH_3COOH کاهش و شمار یون‌های H^+ و CH_3COO^- افزایش می‌یابد.

۴) با توجه به رابطهٔ ثابت یونش نیتروواسید $(K_a = \frac{[H^+][NO_2^-]}{[HNO_2]})$، با افزایش $[H^+]$ در دمای معین، ثابت یونش این اسید افزایش می‌یابد.

۱۷۸- با توجه به جدول زیر، غلظت مولی محلول اسید ضعیف‌تر، به تقریب چند برابر غلظت مولی محلول اسید قوی‌تر است؟

اسید	K_a	غلظت مولی یون هیدرونیوم
HX	۹×۱۰^{-۷}	m
HY	۴×۱۰^{-۶}	۲m

۱) $\frac{۱۰}{۹}$ ۲) $\frac{۵}{۹}$ ۳) $\frac{۱۰}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۱۰}$

۱۷۹- کدام مورد، نادرست است؟

۱) در محلول ۰/۱ مولار هیدرویدیک اسید، غلظت یون یدید برابر ۰/۱ مولار است.

۲) محلول آبی اسیدهایی با $\alpha < ۱$، الکترولیت ضعیف محسوب می‌شود.

۳) هر یون اکسید در محلول‌های آبی، با یک مولکول آب واکنش داده و دو یون هیدروکسید تولید می‌کند.

۴) اگر درجهٔ یونش اسید HA برابر ۰/۰۶ باشد، با اضافه‌کردن ۱۰۰۰ مولکول آن به آب، تنها ۶۰ مولکول آن در آب حل می‌شود.

۱۸۰- در دمای ثابت، ۵/۴ گرم اسید ضعیف HA (محلول I) و ۳ گرم اسید ضعیف HB (محلول II) در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در ۲ و ۱ لیتر آب‌مقطر حل شده‌اند. اگر غلظت مولی آنیون‌ها در دو محلول حاصل برابر باشد، کدام مقایسه‌های زیر درست است؟ $(HA = ۶۰, HB = ۵۰ : g.mol^{-1})$

الف) حجم گاز تولیدشده در واکنش با مقدار کافی فلز منیزیم: $I > II$

ب) قدرت اسیدی: $HA > HB$

پ) رسانایی الکتریکی محلول: $I > II$

ت) شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول: $I = II$

۱) «الف» ـ «ب» ۲) «پ» ـ «ت» ۳) «الف» ـ «ب» ـ «ت» ۴) «ب» ـ «پ» ـ «ت»

محل انجام محاسبات

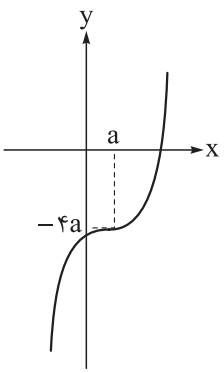
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی دوازدهم

۱۸۱- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x^3-2$ مفروض است. تعداد نقاط مشترک نمودارهای دو تابع f و f^{-1} کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۱۸۲- نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=(x-b)(x^2-ax+b)$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل $a+b$ کدام است؟



۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

۱۸۳- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=ax^4+x^3+(a+3)x^2+3x-8$ روی $\mathbb{R}$ اکیداً یکنوا است. نمودار کدام تابع از ناحیهٔ چهارم دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

۱) $y=f(x)+7$ ۲) $y=f(x-1)$ ۳) $y=f(x)+6$ ۴) $y=f(x+2)$

۱۸۴- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=(x+2)|x-1|$ روی بازهٔ (a,b) اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{2}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{5}{2}$ ۴) ۲

۱۸۵- تابع f با دامنهٔ $(-\infty,+4)$ اکیداً نزولی است. مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $f(x+1)>f(10-2x)$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۷ ۴) ۶

۱۸۶- برد تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{2x+1}-\sqrt{\frac{5}{8}-x}$، بازهٔ $[a,b]$ است. حاصل عبارت a^2-b کدام است؟

۱) $\frac{3}{8}$ ۲) $-\frac{3}{8}$ ۳) $\frac{9}{8}$ ۴) $-\frac{9}{8}$

۱۸۷- توابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=\frac{2x-1}{x+1}$ و $g(x)=\frac{x+2}{x-3}$ مفروض‌اند. اگر دامنهٔ تابع gof مجموعهٔ $\mathbb{R}-A$ باشد، مجموع اعضای مجموعهٔ A کدام است؟

۱) $\frac{7}{2}$ ۲) -5 ۳) ۴ ۴) -1

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۸- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{x-m}+2m-1$ مفروض است. اگر توابع fof^{-1} و $f^{-1}of$ مساوی باشند، $f(2m)$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) صفر

۱۸۹- دامنهٔ تابع $y=f(x-1)$، بازهٔ $[-2,3]$ است. دامنهٔ تابع $y=2f(\frac{x}{3}+1)$ کدام است؟

۱) $[-9,6]$ ۲) $[-6,9]$

۳) $[-3,12]$ ۴) $[-12,3]$

۱۹۰- نقطهٔ $(-1,1)$ روی نمودار تابع $y=f(1-\frac{x}{2})$ به کدام نقطه روی نمودار تابع $y=1+f(\frac{x+1}{2})$ تبدیل می‌شود؟

۱) $(2,0)$ ۲) $(0,0)$

۳) $(0,1)$ ۴) $(2,1)$

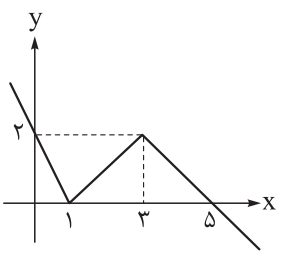
۱۹۱- نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}1-2x & ; \quad x<2\\ \frac{x}{3}-1 & ; \quad x\geq 2\end{cases}$ را دو واحد به چپ و یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم.

نمودار کدام تابع حاصل می‌شود؟

۱) $y=\begin{cases}6-2x & ; \quad x<2\\ \frac{x-2}{3} & ; \quad x\geq 2\end{cases}$ ۲) $y=\begin{cases}-2(x+1) & ; \quad x<2\\ \frac{x+2}{3} & ; \quad x\geq 2\end{cases}$

۳) $y=\begin{cases}6-2x & ; \quad x<0\\ \frac{x-2}{3} & ; \quad x\geq 0\end{cases}$ ۴) $y=\begin{cases}-2(x+1) & ; \quad x<0\\ \frac{x+2}{3} & ; \quad x\geq 0\end{cases}$

۱۹۲- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. تابع g با ضابطهٔ $g(x)=3+f(1-2x)$ روی کدام بازه اکیداً نزولی است؟



۱) $[-1,0]$

۲) $[-5,-1]$

۳) $[0,1]$

۴) $[1,5]$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹۳- اگر $f(x)=x+\sqrt{x-\frac{1}{4}}$ باشد، تابع f^{-1} کدام است؟

۱) $f^{-1}(x)=x-\sqrt{x} \quad ; \quad x\geq\frac{1}{4}$

۲) $f^{-1}(x)=x+\sqrt{x}-\frac{1}{2} \quad ; \quad x\geq 0$

۳) $f^{-1}(x)=x+\sqrt{x} \quad ; \quad x\geq 0$

۴) $f^{-1}(x)=x-\sqrt{x}+\frac{1}{2} \quad ; \quad x\geq\frac{1}{4}$

۱۹۴- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{mx-1}{2x-1}$ مفروض است. اگر $(fof)(\frac{1}{3})=\frac{1}{3}$ باشد، مجموع مقادیر قابل قبول برای m کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) $\frac{11}{3}$ ۴) $\frac{8}{3}$

۱۹۵- توابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=2-\sqrt{x+1}$ و $g(x)=\sqrt{1-x}$ مفروض‌اند. برد تابع $g^{-1}of$ کدام است؟

۱) $[-1,1]$ ۲) $[0,1]$ ۳) $[-1,3]$ ۴) $[-3,1]$

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶:۰۰ از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.
azmoon.kheilisabz.com

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

محل انجام محاسبات

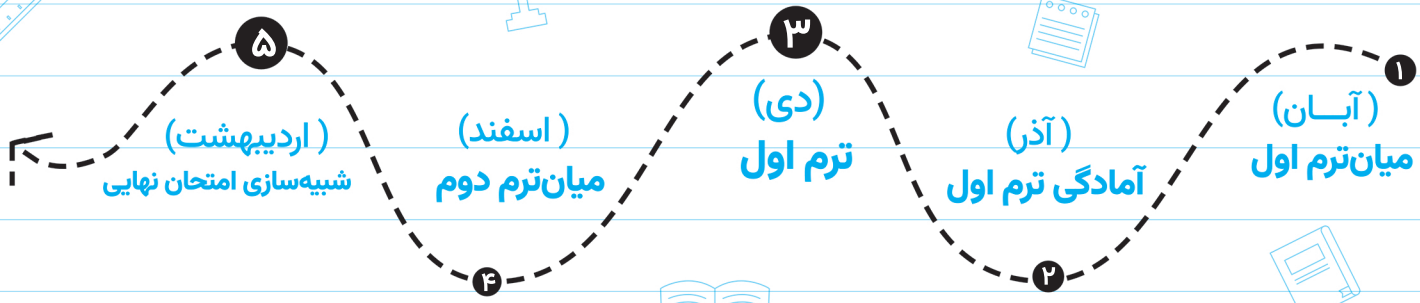
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون‌های تشریحی خیلی‌سبز

۵ مرحله در طول سال

شبیه‌سازی کامل امتحان نهایی

- منطبق بر بارم‌بندی آموزش و پرورش
- تشابه کامل فرم برگه سوال، پاسخبرگ، کلید، پاسخنامه و حتی فونت سوال‌ها با امتحان نهایی
- پوشش همه مطالب و انواع سوالات
- ارائه یک یا دو تست عینا مشابه امتحان نهایی
- هم‌سطح با دشواری سوالات امتحان نهایی



پاسخنامه‌های خیلی تشریحی

- ارائه پاسخ کامل و مرحله به مرحله
- محتوای یاددهنده شامل درسنامه
- ارائه نکات کلیدی هر سوال

تصحیح کاملا مکانیزه

- تصحیح کاملا حرفه‌ای توسط دو مصحّح
- تصحیح سوم در صورت اختلاف نظر دو مصحّح قبل
- تصحیح به صورت بررسی یک سوال برای گروهی از دانش‌آموزان
- امکان کامنت‌گذاری مصحّح در فرایند تصحیح
- امکان درخواست تصحیح مجدد در پنل ثبت اعتراض

کارنامه‌های بسیار کاربردی

- کارنامه تحلیلی و مقایسه‌ای
- نمره به تفکیک سوال
- کارنامه مبحثی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه دوازدهم	مرحله سوم
۰۶ - ۱۴۰۵	۲۰/شهریور/۱۴۰۵

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۶

ویژگی‌های برنامه راهبردی آزمون‌های آزمایشی خیلی سبز در تابستان ۰۶-۱۴۰۵

۱- دوره دروس پایه دهم
۲- دوره دروس پایه یازدهم
۳- مطالعه بخشی از دروس پایه دوازدهم
۴- امکان فرایند ترکیبی هر کدام از موارد فوق

پایه / مرحله	اول ۲۳ مرداد	دوم ۶ شهریور	سوم ۲۰ شهریور	چهارم ۳ مهر
دهم	-	✓	✓	✓
یازدهم	✓	✓	✓	✓
دوازدهم	-	✓	✓	-

- با توجه به موارد فوق دفترچه آزمون خیلی سبز در این آزمون از ۳ قسمت تشکیل شده است.
- هر داوطلب باید در جلسه آزمون به یک یا دو قسمت (که قبلاً در پنل کاربری انتخاب کرده است) پاسخ دهد.
- آزمون مرحله سوم (همین دفترچه‌ای که در دست دارید) ادامه پیشروی پایه دهم، یازدهم و دوازدهم است.
- تمامی سرفصل‌های دوازدهم، مجدد از مهر، در برنامه راهبردی دیده شده است.

Azmoonkheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

آزمون آزمایشی خیلی سبز

تیم اجرایی و تألیف آزمون	بیتا ابراهیمی ـ عادل حسینی ـ مینا کریم‌زاده

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی ـ نیوشا پیمان ـ زهرا صفری الهه صفری ـ فاطمه علی‌اکبری ـ محیا غنی‌فرد ساناز فلاحی ـ نادره نازآوری ـ ساعده نمازی
رسام	ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	مریم حسین‌زاده ـ سپیده سخائی ـ الهام سهرابی طاهره صادق‌نژاد ـ مائده صبری ـ نیلوفر فرخجسته فاطمه قیاسوند ـ مهدیه گل‌پور ـ دریا لطفی

Azmoonkheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه دوازدهم ـ مرحله سوم ـ ۲۰ شهریور ۱۴۰۵

پایه دهم

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۱)	روزا امیری کچائی ـ محمدعلی حیدری ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی ـ علیرضا تقوی ـ مهدیار سعادتی‌نیا
فیزیک (۱)	علیرضا جباری ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی (۱)	مهدی براتی ـ یاسر راش ـ پارسا طاهری‌منزه ـ یاسر عبداللهی ـ آرمین عظیمی ـ سعید فراهانی ـ امیر قاسمی‌پور محمد قهرمانی‌نژاد ـ محسن مجنونی ـ محمد مرادی ـ امیرحسین مسلمی ـ عرفان نریمانی ـ مرتضی نصیرزاده
ریاضی (۱)	مازیار احمدی‌ناو ـ کوروش اسلامی ـ فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی ـ بابک سادات ـ علی شهرابی ـ مصطفی کرمی محمد گودرزی ـ سروش موئینی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۱)	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	امیر گیتی‌پور امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی	علی‌محمد باطبی محمدمهدی روزبهانی	محمدعلی حیدری امیرحسین قاسمی معین فیاضی راضیه نصراله‌زاده
فیزیک (۱)	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمدجواد سورچی مریم گلی‌حسنلو	علیرضا جباری هادی نجفی	مدیا عیدی امیر محمودی انزابی سعید محبی احسان محمدی ادریس محمدی
شیمی (۱)	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	مرتضی نصیرزاده پارسا فراهانی محمدمهدی کریمیان	سوران اشرافی عرشیا شفیعی علیرضا فرضعلی هادی عبادی
ریاضی (۱)	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	عادل حسینی	علی افضل‌زاده سروش موئینی	منصور زرکش اصفهانی هلیا سیدی ماهان فنی‌فر ابوالفضل ناصری

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی دهم

۱ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در شبکهٔ هادی قلب انسان، فقط یکی از دسته‌تارهای متصل به گره ..... .»

۱) اول، در انقباض دهلیز چپ نقش اصلی را دارد

۲) دوم، در دیوارهٔ بین دو بطن، به دو انشعاب تقسیم می‌شود

۳) اول، از مجاورت مدخل بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند

۴) دوم، فقط پس از پایان‌یافتن انقباض دهلیز، تحریک را در خود هدایت می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ شبکهٔ هادی

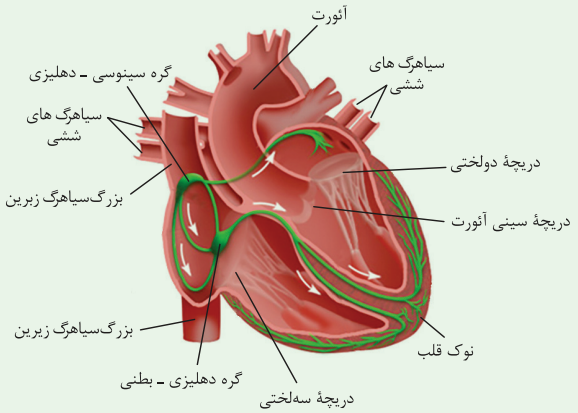
شکل‌نامه

۱) شبکهٔ هادی قلب شامل دو گره (گره سینوسی دهلیزی و گره دهلیزی بطنی) و دسته‌هایی از تارهای تخصص‌یافته برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است.

۲) گره اول بزرگ‌تر است، در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین قرار دارد.

۳) گره دوم کوچک‌تر است، در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و در عقب دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد.

۴) از گره اول دسته‌تارهایی جدا می‌شود. گروهی از این دسته‌تارها پیام را از گره اول به گره دوم منتقل می‌کنند و دسته‌تار دیگری (یک دسته‌تار ماهیچه‌ای تخصص‌یافته) از گره سینوسی ـ دهلیزی جدا شده و جریان الکتریکی را به دهلیز چپ می‌برد. از گره دوم نیز دسته‌تاری خارج می‌شود که در حد فاصل دیوارهٔ بین دو بطن منشعب شده و به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شود. دسته‌تارهای بین دو دیوارهٔ بطن، پس از رسیدن به نوک قلب به سمت بخش‌های بالایی قلب در دیواره‌های جانبی بطن‌ها منشعب می‌شوند.



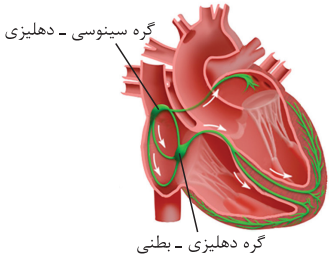
جدول مقایسه‌ای گره‌های شبکهٔ هادی:

	گره اول	گره دوم
نام‌های دیگر	سینوسی دهلیزی + پیشاهنگ + ضربان‌ساز	دهلیزی ـ بطنی
اندازه	بزرگ‌تر از دیگری	کوچک‌تر از دیگری
موقعیت	دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین و بالاتر از گره دیگر	دیوارهٔ پشتی دهلیز راست و در عقب دریچهٔ سه‌لختی و پایین‌تر از گره دیگر
تعداد دسته‌تار متصل به آن	۴تا (۳ دستهٔ ارتباطی با گره دوم و یک دسته به دهلیز چپ می‌رود.)	۴تا (از ۳ دسته‌تار پیام می‌گیرد و از این گره یک دسته‌تار خارج می‌شود.)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

دسته‌تار خروجی از گره دوم، هنگام انجام انقباض دهلیز، تحریک را هدایت می‌کند و سه دسته‌تار ورودی به این گره نیز قبل از آغاز این فرایند تحریک را هدایت می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برای دسته‌تاری که از گره اول به سمت دهلیز چپ می‌رود صادق است.

گزینهٔ (۲): شکل را بنگرید! دسته‌تار خروجی از گره دوم، در دیوارهٔ بین دو بطن، به دو انشعاب تقسیم می‌شود.

گزینهٔ (۳): برای دسته‌تار بین گرهیِ سمت راست صادق است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ **ویژگی مشترک لایه‌هایی از قلب انسان که بافت پیوندی متراکم در آن‌ها وجود دارد، کدام است؟**

لایهٔ میانی و برون شامه

۱) در استحکام دریچه‌های قلب نقش اصلی را دارد.

۲) یاخته‌های تک‌هسته‌ای و دوهسته‌ای دارد.

۳) فاقد تماس مستقیم با خون درون قلب است.

۴) در تماس با مایع احاطه‌کنندهٔ قلب است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ ساختار بافتی قلب

Hint منظور سؤال برون‌شامه و لایهٔ میانی قلب است.

پاسخ خیلی تشریحی هر دو لایه فاقد تماس با خون داخل قلب هستند؛ این مشخصه مربوط به لایهٔ درونی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۲): این مورد فقط برای لایهٔ میانی صادق است. یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب می‌توانند یک یا دو هسته داشته باشند.

گزینهٔ (۴): این مورد فقط برای لایهٔ بیرونی صدق می‌کند.

نکته برون‌شامهٔ قلب روی خودش تا می‌خورد و پیراشامه را تشکیل می‌دهد، در فضای بین برون‌شامه و پیراشامه، مایعی وجود دارد که در حفاظت از قلب نقش دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در مرحلهٔ غیرارادی فرایند بلع، ..... .»

۱) برخلاف سرفه، اصلی‌ترین مرکز تنفسی، توسط مرکزی غیرتنفسی مهار شده است

۲) همانند عطسه، زبان کوچک به سمت بالا حرکت می‌کند

۳) برخلاف تکلم، وضعیت تارهای صوتی بدون تغییر می‌ماند

۴) همانند سرفه، زبان مسیر دهان را می‌بندد

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ بلع

Hint مرحلهٔ غیرارادی بلع، از زمان رسیدن غذا به حلق آغاز می‌شود و تا رسیدن غذا به معده ادامه دارد.

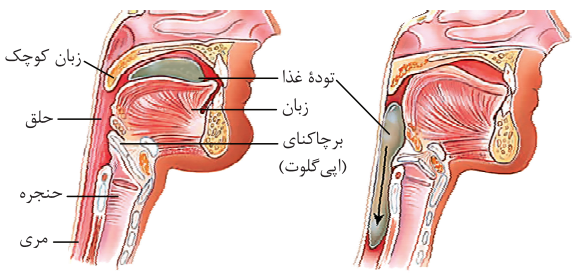
پاسخ خیلی تشریحی در مرحلهٔ غیرارادی بلع، مرکز بلع در بصل‌النخاع مرکز تنفس در این بخش را مهار کرده است. سرفه نوعی واکنش مرتبط با دستگاه تنفس است که منجر به خروج هوا با فشار زیاد از این دستگاه می‌شود، یعنی حالتی مشابه بازدم عمیق که در این حالت مرکز تنفسی در بصل‌النخاع مهار نشده است.

نکته دو مرکز عصبی می‌توانند مرکز تنفس در بصل‌النخاع را مهار کنند: ۱) پل مغزی و ۲) مرکز بلع

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): طی بلع، زبان کوچک بالا می‌رود تا مسیر بینی را ببندد، اما طی عطسه، هوا باید از بینی خارج شود (علاوه بر دهان)، پس زبان کوچک پایین می‌ماند.

گزینهٔ (۳): طبق شکل زیر، هنگام بلع نیز وضعیت تارهای صوتی دچار تغییر می‌شود (فشرده می‌شوند).



گزینهٔ (۴): هنگام بلع غیرارادی، زبان بالاست و مسیر دهان بسته است، اما هنگام سرفه، مسیر دهان باز است تا هوا از طریق آن خارج شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ در خصوص سه نوع رگ خونی در بدن انسان، کدام مورد درست است؟

سرخرگ + مویرگ + سیاهرگ

۱) در همهٔ آن‌ها، بافت پوششی توسط بافت پیوندی سست پشتیبانی می‌شود.

۲) یک نوع از آن‌ها، مقطع گرد دارد و بیشتر در نواحی سطحی بدن دیده می‌شود.

۳) همهٔ آن‌ها، به طور حتم در ابتدا یا در طول خود نوعی دریچه یا بنداره دارند.

۴) دو نوع از آن‌ها، در تنظیم جریان خون بافت‌های مختلف، نقش مهمی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ رگ‌های خونی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

از بین سرخرگ‌ها، سیاهرگ‌ها و مویرگ‌ها، سرخرگ‌های کوچک با تنگ و گشاد شدن و مویرگ‌ها با داشتن بندارهٔ مویرگی، در تنظیم خون‌رسانی به بافت‌های مختلف نقش اساسی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برای مویرگ صادق نیست.

گول نخوری ✘

مویرگ‌ها فقط از یک لایه بافت پوششی به همراه غشای پایه تشکیل شده‌اند.

گزینهٔ (۲): سرخرگ‌ها بیشتر گرد هستند اما اغلب در نواحی عمقی بدن (نه سطحی) حضور دارند.

گزینهٔ (۳): هیچ‌یک از سه نوع رگ مذکور، نمی‌توانند با قاطعیت دارای دریچه یا بنداره باشند و این موضوع برای بعضی از سرخرگ‌ها، سیاهرگ‌ها و مویرگ‌ها صدق می‌کند.

نکته

در ابتدای سرخرگ آئورت و سرخرگ ششی، دریچه‌های سینی، در طول برخی سیاهرگ‌ها مثل سیاهرگ‌های پا، دریچهٔ لانه‌کبوتری و در ابتدای بعضی مویرگ‌ها بندارهٔ مویرگی وجود دارد. حواستان باشد دریچه‌ها از جنس بافت پوششی هستند اما بندارهای مویرگی از جنس ماهیچهٔ صاف هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵ **براساس اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه درست است؟**

۱) هر بی‌مهره‌ای که فاقد سیستم تنفسی ویژه است، فاقد دستگاه گردش مواد نیز می‌باشد.

۲) هر بی‌مهره‌ای که مایع اختصاصی برای گردش مواد دارد، گازهای تنفسی را به کمک آن در بدن انتقال می‌دهد.

۳) هر بی‌مهره‌ای که انشعابات دستگاه گردش مواد آن به کل بدن نفوذ می‌کند، گوارش درون‌یاخته‌ای و برون‌یاخته‌ای دارد.

۴) هر بی‌مهره‌ای که از حفره‌ای با یاخته‌های تاژک‌دار برای گردش مواد استفاده می‌کند، یک راه مشترک برای ورود و خروج مواد در دستگاه گوارش دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ گردش مواد در جانوران

پاسخ خیلی تشریحی

منظور، پلاناریا است. این جانور حفرهٔ گوارشی دارد که در آن گوارش درون‌یاخته‌ای و برون‌یاخته‌ای صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): همهٔ پریاخته‌ای‌ها از جمله همهٔ بی‌مهرگان، دستگاهی برای گردش مواد دارند؛ مثلن هیدر ساختار تنفسی ویژه ندارد اما حفرهٔ گوارشی دارد.

گزینهٔ (۲): حشرات و کرم خاکی مایع اختصاصی برای گردش مواد دارند. حشرات، تنفس نایدیسی دارند که در آن، انتقال گازها بدون دخالت دستگاه گردش مواد انجام می‌شود.

گزینهٔ (۴): اسفنج و هیدر از حفره‌ای با یاخته‌های تاژک‌دار برای گردش مواد استفاده می‌کنند. فقط در حفرهٔ گوارشی است که یک راه مشترک برای ورود و خروج مواد در دستگاه گوارش وجود دارد، در حالی که در اسفنج چندین منفذ برای ورود مایعات وجود دارد.

گول نخوری

در هر جاندار دارای حفرهٔ گوارشی، این حفره منشعب نیست؛ مثلن در هیدر، ساختار کیسه‌ای دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ **پایین‌تر از حفرهٔ دهانی انسان، انتهای گذرگاهی ماهیچه‌ای به یک دوراهی ختم می‌شود. در این دوراهی، مجرایی در جلو و مجرای دیگری در پشت قرار دارد. کدام مورد ویژگی مجرایی که واجد طول کوتاه‌تری است را نشان می‌دهد؟**

۱) در زیر درپوشش ابتدای آن، از مخاط، چین‌خوردگی‌هایی دوطرفه به سمت مرکز مجرا کشیده شده است.

۲) یک برآمدگی مسطح در لبهٔ پایینی آن، از ورود مواد غذایی به نای جلوگیری می‌کند.

حنجره

۳) حلقه‌های غضروفی ناکامل در دیوارهٔ آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد.

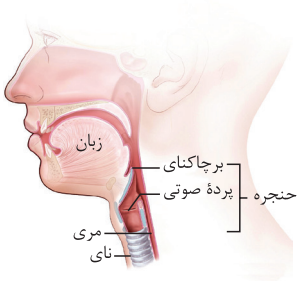
۴) غده‌ای درون‌ریز به شکل سپر در جلوی آن استقرار یافته است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل‌های ۲ و ۳ ـ حنجره

Hint انتهای حلق به یک دوراهی ختم می‌شود. در این دوراهی، حنجره در جلو و مری در پشت قرار دارد. حنجره نسبت به مری، طول کوتاه‌تری دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل و متن کتاب درسی، حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. این پرده‌ها حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند. این چین‌خوردگی‌ها از مخاط حنجره به سمت مرکز مجرا کشیده می‌شود. (مطابق شکل)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): برچاکنای (اپی‌گلوت) یک **برآمدگی مسطح** در **لبهٔ بالایی (نهه پایینی)** حنجره است که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی (نای) می‌شود.

گزینهٔ (۳): دیوارهٔ غضروفی حنجره، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد، اما دقت کنید که غضروف‌های دیوارهٔ نای به شکل C یا نعل اسبی دیده می‌شوند (نه حنجره).

گزینهٔ (۴): غدهٔ تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در **زیر (نهه جلوی)** حنجره واقع است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷ **در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان یاخته‌هایی وجود دارند که با ترشح برخی مواد، شرایط مناسبی را برای تبادل گازها در این بخش از بدن فراهم می‌کنند. با توجه به این موضوع کدام گزینه به درستی بیان شده است؟**

یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی + یاخته‌های نوع ۲ دیوارهٔ حبابک

۱) همهٔ این یاخته‌ها، فاقد توانایی مبارزه با گروهی از عوامل بیگانهٔ واردشده به شش‌ها هستند.

۲) همهٔ این یاخته‌ها، در بخشی قرار دارند که توسط لایه‌ای دارای مولکول‌های آب‌پوشیده شده است.

۳) فقط بعضی از این یاخته‌ها، با یاخته‌های سنگفرشی نازک دیوارهٔ مویرگ دارای غشای پایهٔ مشترک هستند.

۴) فقط بعضی از این یاخته‌ها، با فاصله‌گرفتن از یاخته‌های مشابه خود در جابه‌جایی هوا بین حبابک‌ها نقش دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ بفش مبادله‌ای

Hint

یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در نایژک مبادله‌ای با تولید مادهٔ مخاطی مرطوب (گازها برای تبادل باید در رطوبت حل شوند) و یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک با ترشح سورفاکتانت در ایجاد شرایط مناسب برای تبادل گازها نقش دارند.

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در نایژک مبادله‌ای مادهٔ مخاطی که دارای ترکیب موسین و آب است به صورت یک لایه، سطح این بخش را پوشانده است. در حبابک هم که لایهٔ نازکی از آب، یاخته‌ها را پوشانده است، پس در هر دو بخش لایه‌ای از مادهٔ دارای آب دیده می‌شود.

گول نخوری ✗

لایهٔ نازک آب در سطح درونی حبابک‌ها، موجب حل‌شدن گازها در آب می‌شود، اما با ایجاد کشش سطحی مانع بازشدن حبابک‌ها هم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ترشحات مخاطی که توسط یاخته‌هایی در نایژک مبادله‌ای تولید می‌شود، با داشتن لیزوزیم در مبارزه با میکروب‌ها نقش دارند.

گزینهٔ (۳): یاخته‌های سنگفرشی دیوارهٔ حبابک دارای غشای پایهٔ مشترک با مویرگ‌ها هستند، نه یاخته‌های مورد نظر.

گزینهٔ (۴): این موضوع هم دربارهٔ یاخته‌های سنگفرشی دیوارهٔ حبابک درست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه دربارهٔ مویرگ خونی که در آن علی‌رغم اتصال یاخته‌های پوششی به هم، امکان جابه‌جایی مواد به میزان زیاد وجود دارد، به طور حتم به درستی بیان شده است؟**

مویرگ‌های منفذدار + ناپیوسته

۱) امکان خروج گویچه‌های قرمز پیر را به خارج خون فراهم می‌کند.

۲) تغییر در ساختار غشای یاخته‌های پوششی جابه‌جایی مواد را آسان می‌کند.

۳) در اندامی که به نوعی در کاهش مواد نیتروژن‌دار بدن نقش دارد، وجود دارد.

۴) در سطح خارجی خود به طور کامل توسط شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی پوشیده شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ مویرگ‌های خونی

Hint

در مویرگ‌های منفذدار و ناپیوسته، یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ به هم متصل هستند اما به دلیل ساختار خاص این مویرگ‌ها امکان تبادل زیاد مواد از این مویرگ‌ها وجود دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مویرگ‌های منفذدار در کلیه و ناپیوسته در کبد وجود دارند. کبد در تبدیل آمونیاک به اوره و کلیه در دفع اوره از بدن نقش دارد، پس هر یک به نوعی در کاهش مواد نیتروژن‌دار بدن نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مویرگ‌های ناپیوسته در کبد به دلیل داشتن حفره بین یاخته‌های پوششی خود، می‌توانند سبب خارج‌شدن گویچه‌های قرمز پیر از خون به بافت شوند تا توسط ماکروفاژها از بین بروند. اما این موضوع برای مویرگ‌های منفذدار درست نیست.

نکته

به طور طبیعی امکان خروج گویچه‌های خونی (سفید) از دیوارهٔ همهٔ انواع مویرگ‌های خونی طی دیاپدز وجود دارد که در این‌جا گویچه‌های سفید از بین یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ عبور می‌کنند. دقت کنید عبور گویچه‌های قرمز از حفرهٔ بین یاخته‌ای در مویرگ‌های ناپیوسته، دیاپدز نیست.

گزینهٔ (۲): مویرگ‌های منفذدار در غشای یاخته‌های سنگفرشی خود منافذ فراوانی دارند که سبب جابه‌جایی مواد می‌شود. این موضوع برای مویرگ‌های ناپیوسته درست نیست، چراکه در این‌ها غشای یاخته‌ها تغییر نکرده است بلکه بین یاخته‌ها حفره ایجاد شده است.

گزینهٔ (۴): مویرگ‌های منفذدار بله ولی مویرگ‌های ناپیوسته خیر.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹ **با توجه به دستگاه تنفسی انسان سالم، یکی از بخش‌های عملکردی اصلی، هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کند. کدام گزینهٔ زیر در خصوص این بخش نادرست است؟**

بخش هادی

۱) در ساختار دیوارهٔ باریک‌ترین بخش آن، قطعات غضروفی در مجاورت لایهٔ زیرمخاط قرار گرفته‌اند.

۲) در قفسهٔ سینه، کوچک‌ترین انشعابات مجاری آن، توانایی تنظیم مقدار هوای ورودی یا خروجی را دارند.

۳) در سرتاسر آن، بافت پوششی موجود در ساختار آن، به نوعی مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند.

۴) در قطورترین مجاری آن، با فعالیت حرکت ضربانی مژک‌ها، ناخالصی‌ها به سوی گذرگاهی ماهیچه‌ای هدایت می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ بخش هادی

Hint منظور از صورت سؤال، بخش هادی است.

پاسخ خیلی تشریحی باریک‌ترین بخش مجاری هادی، **نایژک انتهایی** است. در ساختار نایژک‌ها بافت غضروفی مشاهده نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): کوچک‌ترین انشعابات مجاری هادی، **نایژک انتهایی** است. به علت نداشتن غضروف، نایژک‌ها می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایژک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند.

گزینهٔ (۳): ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. با پایان‌یافتن این پوست، مخاط مژکدار در بینی آغاز می‌شود که در سراسر مجاری هادی ادامه پیدا می‌کند و با ترشحات مخاطی که دارد، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد، پس در سرتاسر بخش هادی، سازوکارهایی ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازند.

نکته خود بافت پوششی هم نوعی سد مکانیکی در برابر ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. در واقع فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندک در بین یاخته‌های پوششی، مانع عبور عوامل بیگانه می‌شود، مثل بافت پوششی اپیدرم در پوست.

گزینهٔ (۴): در بخش هادی، مخاط مژکدار دیده می‌شود که یاخته‌های مژکدار آن، با کمک حرکت ضربانی مژک‌های خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق (نوعی چهارراه و گذرگاهی ماهیچه‌ای) می‌رانند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰ در انسان بالغ، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان به تبادل گازهای تنفسی در حبابک‌های هوایی مرتبط دانست؟

الف) بیشتربودن غلظت اکسیژن حبابک‌ها نسبت به سرخرگ واردشده به شش‌ها

ب) عبور اکسیژن از دو لایه یاختهٔ پوششی سنگفرشی و پیوستن به مولکول‌های هموگلوبین

ج) آزادشدن کربن دی‌اکسید از ترکیب یون بی‌کربنات موجود در خوناب (پلاسما) و انتشار به هوا

د) گسستن پیوند بین کربن دی‌اکسید و بخش هِم در ساختار هموگلوبین در شبکهٔ مویرگی اطراف حبابک

۱) الف ـ ب ـ ج
۲) ب ـ د
۳) الف ـ ج ـ د
۴) ب ـ ج

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ تبادل گازها در شش‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

الف) درست؛ غلظت اکسیژن خونی که از بطن راست قلب به شش‌ها می‌رود (توسط سرخرگ ششی)، کم‌تر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک‌ها است؛ در نتیجه در شش‌ها اکسیژن به هموگلوبین می‌پیوندد.

ب) درست؛ اکسیژن موجود در حبابک‌ها، از دیوارهٔ حبابک و مویرگ خونی (هر کدام دارای یک لایه یاختهٔ پوششی سنگفرشی‌اند) به هموگلوبین درون گویچه‌های قرمز می‌پیوندد.

ج) درست؛ طبق متن کتاب درسی، با رسیدن خون تیره به شش‌ها، کربن دی‌اکسید از ترکیب یون بی‌کربنات آزاد می‌شود و از آن‌جا به هوا انتشار می‌یابد.

د) نادرست؛ پیوستن کربن دی‌اکسید به هموگلوبین و یا گُسستن از آن نیز تابع غلظت کربن دی‌اکسید است. در بافت‌ها، کربن دی‌اکسید به هموگلوبین متصل و در شش‌ها از آن جدا می‌شود. نکتهٔ مهمی که وجود دارد و باید خیلی دقت کنید که در دام طراح نیفتید، این است که محل اتصال کربن دی‌اکسید به هموگلوبین، متفاوت از O_2 است. در فصل اول زیست دوازدهم می‌خوانید که O_2 به Fe^{2+} در ساختار گروه هِم مولکول هموگلوبین متصل می‌شود، اما CO_2 به یک جای دیگر از هموگلوبین متصل می‌شود.

نکته محل اتصال کربن مونوکسید (CO) به هموگلوبین، همان محل اتصال اکسیژن است، بنابراین کربن مونوکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱ **در بدن یک فرد سالم، کدام گزینه در مورد مسیر عبور مواد و تنظیم فعالیت‌های بدن «نادرست» است؟**

۱) آمینواسیدهای حاصل از تجزیهٔ پروتئین‌ها در لولهٔ گوارش، در صورت رسیدن به یاخته‌های قلب باید از شبکهٔ مویرگی کبد عبور کنند.

۲) در هنگام بلع، با حرکت زبان به سمت بالا و عقب، راه بینی توسط زبان کوچک و راه نای توسط اپی‌گلوت بسته می‌شود تا از ورود غذا به مجاری تنفسی جلوگیری شود.

۳) هر نوع تحریک اعصاب پاراسمپاتیک که منجر به کاهش تعداد ضربان قلب می‌شود، لزوماً موجب افزایش ترشحات غدد گوارشی و فعالیت ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ لولهٔ گوارش نیز می‌گردد.

۴) فشار اسمزی خون، عاملی است که بر بازجذب آب از لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک و مجاری جمع‌کننده تأثیر می‌گذارد و این فرایند توسط هورمون ترشح‌شده از هیپوفیز پسین تنظیم می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۲ ـ تنظیم فعالیت‌های بدن

پاسخ خیلی تشریحی ✔

اگرچه پاراسمپاتیک به طور کلی فعالیت دستگاه گوارش را افزایش و ضربان قلب را کاهش می‌دهد، اما هر تحریک لزوماً هر دو را با هم انجام نمی‌دهد. اعصاب پاراسمپاتیک گوارشی مستقل از اعصاب پاراسمپاتیک قلبی عمل می‌کنند؛ اگرچه مرکز هر دو آن‌ها در بصل‌النخاع است. هم‌چنین دقت کنید شبکهٔ عصبی روده‌ای فعالیت‌های گوارشی را به طور مستقل از اعصاب خودمختار تنظیم می‌کنند، بنابراین عبارت «لزوماً» این گزینه را نادرست می‌کند.

نکته

شبکهٔ عصبی روده‌ای می‌تواند مستقل از اعصاب خودمختار فعالیت کند، یعنی بدون این‌که نیاز باشد پیام‌هایی از بخش خودمختار دستگاه عصبی دریافت کند، فعالیت انقباضی ماهیچه‌های لولهٔ گوارش و ترشحی غدد آن را تنظیم می‌کند. البته حواستان باشد این شبکه فقط از مری تا مخرج فعالیت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در لولهٔ گوارش، تجزیهٔ پلی‌پپتیدها به آمینواسیدها در رودهٔ باریک رخ می‌دهد. خون تیره رودهٔ باریک که دارای مولکول‌های جذب‌شده از این بخش هم هست ابتدا به سمت کبد رفته و بعد از عبور از کبد، از طریق بزرگ سیاهرگ زیرین به قبل وارد می‌شود.

نکته

مواد حاصل از گوارش چربی‌ها و مولکول‌های جذب‌شده از دهان، ابتدا وارد سیاهرگ باب نمی‌شوند.

گزینهٔ (۲): در هنگام بلع، زبان بزرگ بالا می‌آید تا لقمهٔ غذایی وارد حلق شود. برای عبور صحیح غذا از حلق و ورود آن به مری، لازم است زبان کوچک بالا برود تا راه بینی بسته شود، اپی‌گلوت پایین بیاید تا راه حنجره (نای) بسته شود. نتیجه همهٔ این کارها، ورود غذا به مری است.

گزینهٔ (۴): در صورت افزایش غلظت مواد حل‌شده در خوناب (افزایش فشار اسمزی) هورمون ضدادراری از بخش پسین هیپوفیز ترشح شده و باعث افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها می‌شود. لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور، لولهٔ هنله و مجرای جمع‌کننده بخش‌هایی هستند که آب را بازجذب می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲ **کدام گزینه در مورد فرایند دم عمیق و حجم‌های تنفسی در یک فرد سالم درست است؟**

۱) با انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و دیافراگم، فشار درون قفسهٔ سینه کاهش یافته و هوای بیشتری نسبت به دم عادی وارد شش‌ها می‌شود.

۲) حجم ذخیرهٔ دمی، بخشی از هوایی است که فرد می‌تواند پس از یک دم معمولی با انقباض گروه دیگری از ماهیچه‌های تنفسی به شش‌ها وارد کند.

۳) هوای باقی‌مانده در شش‌ها همواره ثابت است و هیچ‌گاه در تبادلات گازی شرکت نمی‌کند؛ بنابراین با انقباض ماهیچه‌های تنفسی، حجم این هوا تغییری نمی‌کند.

۴) در لحظهٔ پایان یک دم عمیق، بیشترین میزان کشش در ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و بیشترین فشار مثبت در فضای جنب نسبت به فشار اتمسفر ایجاد شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ فرایندهای تنفسی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق تعریف کتاب درسی، حجم ذخیرهٔ دمی مقدار هوایی است که فرد می‌تواند پس از یک دم معمولی، با دم عمیق وارد شش‌ها کند. برای ورود این هوا، لازم است علاوه بر انقباض دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، ماهیچه‌های گردنی هم منقبض شوند که باعث افزایش بیشتر حجم قفسهٔ سینه می‌شود.

نکته

برای هر نوع دم (عمیق و عادی) لازم است ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم منقبض شوند اما برای دم عمیق باید ماهیچه‌های گردنی هم منقبض شوند تا حجم قفسهٔ سینه بیشتر از قبل افزایش یابد و هوای بیشتری بتواند وارد شش‌ها شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در فرایند دم (چه عادی و چه عمیق)، علاوه بر دیافراگم، ماهیچه‌های بین دنده‌ای **خارجی** منقبض می‌شوند، نه داخلی. انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در فرایند بازدم عمیق نقش دارد.

گزینهٔ (۳): اگرچه هوای باقی‌مانده پس از بازدم عمیق از شش‌ها خارج نمی‌شود، اما این هوا همواره ثابت نیست، بلکه با هر دم جدید، هوای تازه با آن مخلوط شده و تبادل گازهای تنفسی (مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید) بین این هوای باقی‌مانده و خون مویرگ‌های اطراف حبابک‌ها رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۴): در لحظهٔ دم، فشار فضای جنب نسبت به فشار اتمسفر **منفی** است (نه مثبت)، که این فشار منفی باعث باز نگه داشتن شش‌ها می‌شود. هم‌چنین در پایان دم عمیق فشار فضای جنب به منفی‌ترین حد خود می‌رسد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳ **با توجه به ساختار آبشش در نوعی ماهی استخوانی آب شور، کدام گزینه درست است؟**

۱) گروهی از تیغه‌های آبششی که در فاصلهٔ دورتری از کمان آبششی قرار گرفته‌اند، اندازهٔ بزرگ‌تری دارند.

۲) رگی در کمان آبششی که فاصلهٔ بیشتری از تیغه‌های آبششی دارد نسبت به رگ دیگر کمان، یون‌های کم‌تری دارد.

۳) جهت حرکت آب در بین تیغه‌های آبششی و جهت حرکت خون در رگ کوتاه‌تر رشتهٔ آبششی، خلاف یکدیگر می‌باشد.

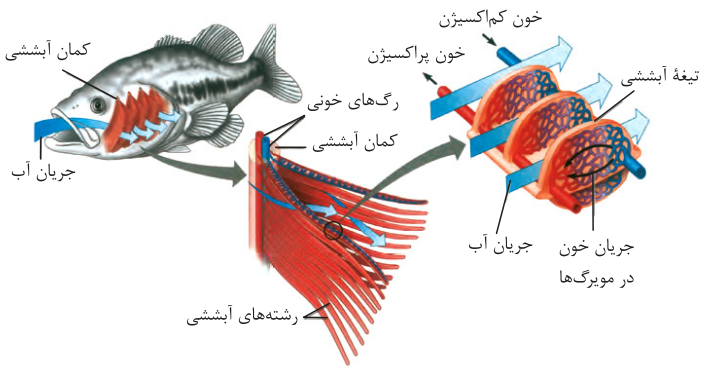
۴) گروهی از کمان‌های آبششی در نزدیکی چشم جانور قرار داشته و آب به صورت عمود بر ساختار کمان، از درون آن‌ها عبور می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۳ ـ تنفس آبششی در ماهی‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در ساختار کمان آبششی دو سرخرگ مشاهده می‌شود: یکی سرخرگ ورودی (شکمی) بوده که خون تیره را از قلب به آبشش می‌آورد و سرخرگ دیگر، سرخرگ خروجی (پشتی) بوده که خون روشن را به سمت همهٔ اندام‌های بدن می‌برد. در این بین، سرخرگ پشتی نسبت به سرخرگ شکمی درونی‌تر بوده و فاصلهٔ بیشتری از تیغه‌های آبششی دارد. در ماهی آب شور، فشار اسمزی محیط از بدن ماهی بیشتر بوده و یون‌ها به درون بدن ماهی وارد می‌شوند. در این جانور، بعضی یون‌ها از طریق آبشش دفع می‌شوند، بنابراین سرخرگ خروجی از آبشش ماهیان آب شور نسبت به سرخرگ ورودی، املاح و یون‌های کم‌تری دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مطابق شکل، تیغه‌های آبششی که دور از کمان قرار گرفته‌اند، اندازهٔ کوچک‌تری دارند و با دورشدن از کمان آبششی، ضخامت رشته‌های آبششی کاهش پیدا می‌کند.

گزینهٔ (۳): مطابق شکل، جهت حرکت آب در بین تیغه‌های آبششی و جهت حرکت خون در سرخرگ‌های رشتهٔ آبششی عمود بر یکدیگر می‌باشد.

گزینهٔ (۴): مطابق شکل، آب از بین کمان‌های آبششی عبور کرده و از بین تیغه‌های آبششی عبور می‌کند و اصلن آب وارد کمان آبششی نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴ **با در نظر گرفتن اجزای دستگاه لنفی در فردی سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟**

۱) مجرای لنفی راست و چپ در نزدیکی یاخته‌های انسولین‌ساز در حفرهٔ شکمی به یکدیگر متصل می‌شوند.

۲) در اندامی لنفی که با طویل‌ترین بخش رودهٔ بزرگ مجاورت دارد، سرخرگ ورودی پایین‌تر از سیاهرگ خروجی قرار دارد.

۳) غدهٔ درون‌ریز مؤثر بر تمایز لنفوسیت، از دو لوب تشکیل شده و در بخش فوقانی خود، قطر بیشتری دارد.

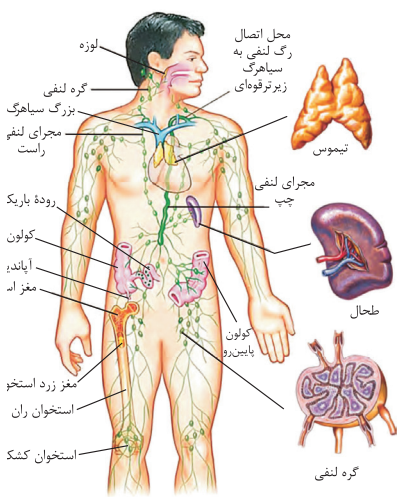
۴) اندامی که محل ارائهٔ پادگن توسط یاختهٔ دارینه‌ای به لنفوسیت است، در آرنج نسبت به زیربغل به میزان بیشتری مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ دستگاه لنفی

درس Box

وظیفه		کار **اصلی**: تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌های خونی به فضای میان‌بافتی نشت پیدا کرده، ولی به مویرگ‌های خونی برنمی‌گردند. کارهای دیگر: (۱) انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک به خون (۲) از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی (البته دقت کنید دستگاه لنفی در پخش یاخته‌های سرطانی در بدن نیز نقش دارد.)
اجزا	**لنف**	لنف مایعی تشکیل‌شده از مواد متفاوت مانند آب، پروتئین، لیپیدها و گویچه‌های سفید است.
	رگ‌های لنفی	درون آن‌ها لنف جریان دارد و تقریبن در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند.
	مجاری لنفی	این‌ها نیز خودشان نوعی رگ لنفی بزرگ هستند. مجرای لنفی چپ ← قطر و طول بیشتری دارد + لنف بیشتر نواحی بدن را جمع‌آوری می‌کند + محتویات آن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ وارد می‌شود + از دیافراگم عبور می‌کند + مواد حاصل از گوارش چربی‌ها در رودهٔ باریک را جمع‌آوری می‌کند. مجرای لنفی راست ← قطر و طول کم‌تری دارد + لنف دست راست، سمت راست سر و گردن و سمت راست قفسهٔ سینه را جمع‌آوری می‌کند.
	گره‌های لنفی	در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند + به یک گره لنفی تعدادی رگ وارد و تعدادی رگ هم از آن خارج می‌شود + رگ‌های مرتبط با گره‌های لنفی دارای دریچهٔ یک‌طرفه‌کنندهٔ جریان لنف هستند (مانع برگشت لنف به درون رگ یا خود گره می‌شوند).
	اندام‌های لنفی	**طحال**: در سمت چپ بدن و در مجاورت معده قرار دارد + یک سرخرگ به آن وارد و از آن یک سیاهرگ خارج می‌شود + سیاهرگ خارج شده از طحال در سطحی پایین‌تر از سرخرگ مربوط به طحال قرار دارد + سیاهرگ خارج‌شده از طحال با سیاهرگ بخش‌های فوقانی معده ادغام می‌شود و در نهایت به سیاهرگ باب می‌ریزد + در دوران جنینی به همراه کبد و مغز استخوان در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد و در یک فرد بالغ به واسطهٔ درشت‌خوارهایی که دارد، گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده را تخریب می‌کند + لنف خارج‌شده از طحال به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اجزا	اندام‌های لنفی		
		تیموس	یک غدهٔ درون‌ریز است + در قفسهٔ سینه و زیر استخوان جناغ و در جلوی نای، مری و حفرات بالایی (دهلیز) قلب قرار دارد + در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای و غدد تیروئید و پاراتیروئید قرار دارد. + هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد + لنفوسیت‌های T در غدهٔ تیموس بالغ می‌شوند. + در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازهٔ آن تحلیل می‌رود.
		آپاندیس	در سمت راست بدن قرار دارد + به رودهٔ کور متصل است + خون سیاهرگی آن توسط سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود.
		لوزه‌ها	در بدن یک فرد سالم، لوزه‌ها در سه ناحیهٔ حلقی، کامی! و زبانی قرار می‌گیرند + لوزه‌ای که در شکل است لوزهٔ حلقی است که مجاور زبان کوچک قرار دارد.
		مغز استخوان	شامل مغز زرد و قرمز استخوان است + مغز قرمز در حفرات بافت استخوانی اسفنجی بعضی از استخوان‌های بدن و مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل، این دو مجرا در بخشی از حفرهٔ شکمی و در نزدیکی لوزالمعده (حاوی یاخته‌های انسولین‌ساز) به یکدیگر اتصال دارند.

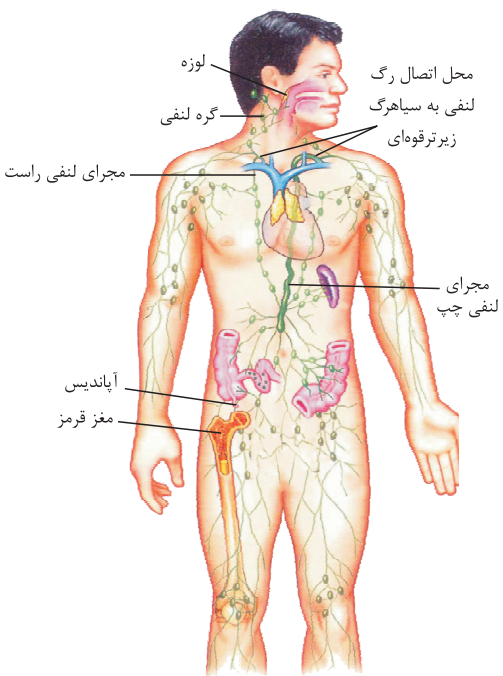
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): طحال نوعی اندام لنفی است که با کولون پایین‌رو مجاورت دارد. کولون پایین‌رو طویل‌ترین بخش رودهٔ بزرگ است. با توجه به شکل کتاب درسی، سرخرگ ورودی به طحال، بالاتر از سیاهرگ خروجی از آن قرار دارد.

گزینهٔ (۳): غدهٔ تیموس با ترشح هورمون تیموسین در بلوغ و تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. این غده از دو لوب تشکیل شده و رأس آن نسبت به قاعدهٔ آن وسعت کم‌تری دارد.

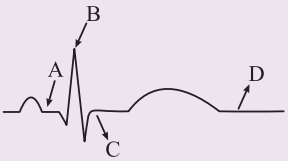
نکته همهٔ انواع لنفوسیت‌ها توسط یاخته‌های بنیادی در مغز قرمز استخوان ایجاد می‌شوند. گروهی از آن‌ها مثل لنفوسیت‌های B و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی در همان مغز استخوان قابلیت مبارزه را به دست می‌آورند اما گروهی مثل لنفوسیت‌های T، در تیموس بالغ می‌شوند و توانایی مبارزه با عامل بیگانه را به دست می‌آورند.

گزینهٔ (۴): گره لنفی محل ارائهٔ آنتی‌ژن توسط یاختهٔ دارینه‌ای به لنفوسیت می‌باشد. گره‌های لنفی به طور غیریکنواخت در بدن توزیع شده‌اند و در بخش‌هایی از بدن مانند زیربغل و کشالهٔ ران به فراوانی دیده می‌شود. میزان گره لنفی در زیربغل نسبت به ناحیهٔ آرنج بسیار بیشتر می‌باشد.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵ با توجه به نوار قلب زیر، کدام عبارت نادرست است؟



۱) در نقطهٔ A همانند نقطهٔ D، برخی از دریچه‌های قلبی مانع از بازگشت خون به حفرات بزرگ‌تر قلب می‌شوند.

۲) در نقطهٔ A همانند نقطهٔ B، عبور خون از دریچه‌های قلبی، منحصراً در جهت بالا به پایین در حال انجام است.

۳) در نقطهٔ D نسبت به نقطهٔ C، نیروی واردشده از سمت خون بر دیوارهٔ سرخرگ‌های متصل به قلب کم‌تر است.

۴) در نقطهٔ B برخلاف نقطهٔ C، در اثر اختلاف فشار بین دو سوی دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، قطعات آویختهٔ آن‌ها مرتعش می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ چرخهٔ ضربان قلب

درس Box

بررسی وقایع طی یک چرخهٔ قلبی:

نام مرحله	مدت‌زمان	وضعیت کلی دریچه‌ها		عملکرد	وضعیت حفرات		نوار قلب
		دولختی و سه‌لختی	سینی		دهلیز	بطن	
انقباض دهلیزی	۰/۱ ثانیه	باز	بسته	انتقال باقی‌ماندهٔ خون درون دهلیزها به بطن‌ها	انقباض	استراحت	از بخشی از موج P تا بخشی از موج QRS
انقباض بطنی	۰/۳ ثانیه	بسته	باز	انتقال خون درون بطن‌ها به سرخرگ ششی و آئورت	استراحت	انقباض	از بخشی از موج QRS تا کمی پیش از انتهای موج T
استراحت عمومی	۰/۴ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون جمع‌شده در دهلیزها به بطن‌ها	استراحت	استراحت	از کمی پیش از انتهای موج T تا قلهٔ موج P

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در نقطهٔ A، دهلیزها در حال انقباض‌اند. در زمان انقباض دهلیزها، عبور خون از دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی در جهت بالا به پایین صورت می‌گیرد ولی در نقطهٔ B که آغاز انقباض بطن‌ها است و هر چهار دریچهٔ قلبی برای لحظه‌ای کوتاه بسته هستند، خونی از بالا به پایین یا از پایین به بالا، عبور نمی‌کند. در ادامه نیز با بازشدن دریچه‌های سینی، عبور خون در جهت پایین به بالا صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در نقطهٔ A، دهلیزها در حال انقباض‌اند و دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی باز و دریچه‌های سینی، بسته‌اند. در نقطهٔ D هم (استراحت عمومی)، دریچه‌های سینی بسته هستند. وجود دریچه‌های سینی در ابتدای سرخرگ‌های آئورت و ششی، مانع از بازگشت خون به بطن‌ها (حفرات بزرگ‌تر قلب) می‌شود.

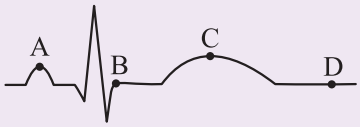
گزینهٔ (۳): در هنگام انقباض بطن‌ها، خون به درون سرخرگ‌های آئورت و ششی منتقل شده و فشار خون در این رگ‌ها افزایش می‌یابد. در ادامه حین استراحت عمومی، فشار خون در سرخرگ آئورت به تدریج (به دلیل خاصیت کشسانی دیواره) افت پیدا می‌کند، بنابراین فشار خون در آئورت در نقطهٔ D نسبت به نقطهٔ C، کم‌تر است.

گزینهٔ (۴): در نقطهٔ B، دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی بسته می‌شوند، بسته‌شدن دریچه‌ها در اثر اختلاف فشار دو سوی این ساختارها است، وقتی لت‌های دریچه‌ها به هم نزدیک شده و سبب بسته‌شدن آن می‌شوند، به هم برخورد کرده و مرتعش می‌شوند که ما این ارتعاش را به صورت صدای قلبی می‌شنویم. در نقطهٔ C صداهای قلبی شنیده نمی‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کنکور

با توجه به نوار قلب مورد نظر، چند مورد زیر درست است؟ (سؤال ۲۹ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)



الف) حجم خون بطن چپ، در نقطهٔ A بیش از نقطهٔ D است.

ب) مقدار خون بطن چپ، در نقطهٔ C بیش از نقطهٔ B است.

ج) فشار خون بطن چپ، در نقطهٔ D بیش از نقطهٔ B است.

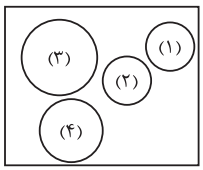
د) فشار خون ابتدای سرخرگ آئورت، در نقطهٔ C بیش از نقطهٔ A است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶ **با فرض این‌که شکل فرضی زیر مقطع عرضی از دریچه‌های قلبی در فردی جوان و سالم را نشان دهد، دریچهٔ (۲) در مقایسه با سایر دریچه‌ها چگونه است؟**

دریچهٔ سینی آئورتی



۱) برخلاف دریچهٔ (۳)، توسط طناب‌های ارتجاعی به برجستگی‌های دیوارهٔ بطن چپ متصل شده است.

۲) همانند دریچهٔ (۴)، می‌تواند با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای خود، از عبور خون روشن جلوگیری نماید.

۳) نسبت به دریچهٔ (۱)، خون را با سرعت بیشتری از خود عبور داده و وارد نوعی سرخرگ بزرگ می‌کند.

۴) نسبت به دریچهٔ (۴)، در فاصلهٔ دورتری از محل ایجاد تکانه‌های الکتریکی در قلب مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ دریچه‌های قلبی

Hint

مطابق شکل کتاب درسی، دریچه‌های مشخص‌شده در شکل به ترتیب زیر است:

دریچهٔ (۱): دریچهٔ سینی ششی

دریچهٔ (۲): دریچهٔ سینی آئورتی

دریچهٔ (۳): دریچهٔ سه‌لختی

دریچهٔ (۴): دریچهٔ دولختی

درس Box

دریچه‌های قلبی	تعداد قطعه‌ها (لت)	به چه سمتی باز می‌شوند؟	عملکرد (با بسته‌شدن)	کیفیت خون عبوری از آن	چه زمانی باز هستند؟	کی بسته می‌شوند؟	با بسته‌شدن کدام صدای قلب را ایجاد می‌کنند؟
دولختی	۲	بطن چپ	مانع برگشت خون از بطن چپ به دهلیز چپ می‌شود	روشن	به‌جز زمان انقباض بطن‌ها، سایر زمان‌ها باز هستند (طی انقباض دهلیزها و استراحت عمومی باز هستند).	شروع انقباض بطن‌ها	صدای اول قلب (قوی، گنگ و طولانی)
سه‌لختی	۳	بطن راست	ممانعت از برگشت خون از بطن راست به دهلیز راست	تیره			
سینی ابتدای سرخرگ ششی	۳	سرخرگ ششی	ممانعت از برگشت خون از سرخرگ ششی به بطن راست	تیره	تنها در زمان انقباض بطن‌ها باز هستند و سایر زمان‌ها بسته‌اند.	شروع استراحت بطن‌ها	صدای دوم قلب (کوتاه و واضح)
سینی ابتدای آئورت	۳	سرخرگ آئورت	ممانعت از برگشت خون از آئورت به بطن چپ	روشن			

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نیروی انقباضی بطن چپ از بطن راست بیشتر است، پس خون با فشار بیشتری از بطن چپ نسبت به بطن راست خارج می‌شود، پس سرعت جریان خون عبوری از دریچهٔ سینی آئورتی بسیار بیشتر از دریچهٔ سینی ششی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): برجستگی‌های ماهیچه‌ای در بطن‌ها به کمک طناب‌های ارتجاعی به دریچه‌های دولختی و سه‌لختی متصل‌اند.

گزینهٔ (۲): **خیلی مراقب این دام باشید** که در ساختار هیچ‌کدام از دریچه‌های قلبی، تارهای ماهیچه‌ای دیده نمی‌شود.

گول نخوری ✘

دریچه‌های قلبی، حاصل چین‌خوردگی‌های بافت پوششی درون‌شامه هستند. این دریچه‌ها توسط رشته‌های کلاژن لایهٔ میانی (نه یاخته‌های ماهیچه‌ای آن) محکم شده‌اند.

گزینهٔ (۴): دریچهٔ سینی آئورتی نسبت به دریچهٔ دولختی، به گره‌های اول و دوم شبکهٔ گرهی نزدیک‌تر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷ کدام مورد دربارهٔ همهٔ مهره‌دارانی صادق است که قلب آن‌ها به صورت دو تلمبه عمل می‌کند و خون را با فشار متفاوتی در بدن به گردش درمی‌آورد؟

مهره‌داران دارای سامانهٔ گردشی مضاعف

۱) دیوارهٔ بین بطنی آن‌ها به طور کامل تشکیل شده است و خون تیره و روشن با هم مخلوط نمی‌شود.

۲) جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای آن‌ها برقرار می‌شود.

۳) هوا به وسیلهٔ مکش حاصل از فشار مثبت قفسهٔ سینه، به شش‌ها وارد می‌شود.

۴) در طی فرایند بلوغ آن‌ها، تعداد حفرات در بخش بالایی قلب افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ گردش خون مضاعف

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور از صورت سؤال، مهره‌داران دارای گردش خون مضاعف شامل دوزیستان بالغ، پرندگان، خزندگان و پستانداران است.

در همهٔ مهره‌داران دارای گردش خون مضاعف، تنفس از طریق شش‌ها انجام می‌شود. در مهره‌داران شش‌دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در برخی از خزندگان، همهٔ پستانداران و پرندگان، به علت جدایی کامل بطن‌ها، خون تیره و روشن با هم مخلوط نمی‌شود، اما در برخی خزندگان، دیوارهٔ بین بطنی به طور کامل تشکیل نشده است و امکان مخلوط‌شدن خون تیره و روشن در بطن‌ها وجود دارد.

گول نخوری ✘

در دوزیستان بالغ، فقط یک بطن وجود دارد که خون روشن و تیرهٔ دهلیزها به طور مشترک به آن وارد شده و با هم مخلوط می‌شوند.

گزینهٔ (۳): در پستانداران و پرندگان، سازوکار تهویهٔ منفی دیده می‌شود. در این سازوکار، هوا به وسیلهٔ مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه، به شش‌ها وارد می‌شود. در دوزیستان سازوکار پمپ فشار مثبت دیده می‌شود.

گزینهٔ (۴): در دوزیستان پس از بلوغ، دهلیز چپ و راست تشکیل می‌شود. سایر مهره‌داران چنین ویژگی ندارند و از ابتدا، قلب چهارحفره‌ای دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸ **به طور معمول، به منظور توقف خونریزی شدید در انسان، پس از آن‌که بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده، نوعی ترکیب شیمیایی آزاد کردند، کدام مورد دیرتر از سایر گزینه‌ها رخ می‌دهد؟**

۱) رشته‌های فیبرین، یاخته‌های خونی را در بر می‌گیرند.

۲) پروترومبین تحت تأثیر نوعی آنزیم به ترومبین تبدیل می‌شود.

۳) با تجمع گرده‌ها و چسبیدن آن‌ها به یکدیگر، نوعی درپوش ایجاد می‌شود.

۴) فیبرینوژن تحت تأثیر ترومبین به پروتئین نامحلول در خوناب تبدیل می‌شود.

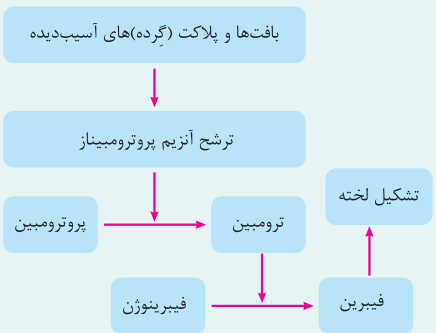
پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ تشکیل لخته

درس Box

۱) پلاکت (گِرده)ها به چند طریق از هدررفتن خون جلوگیری می‌کنند:

- در خونریزی‌های محدود که دیوارهٔ رگ آسیب جزئی می‌بیند ← دور هم جمع‌شدن پلاکت (گرده)ها ← به هم چسبیدن پلاکت‌ها ← ایجاد درپوش
- در خونریزی‌های شدیدتر ← آزادشدن پروترومبیناز توسط بافت‌ها و پلاکت‌های آسیب‌دیده ← تبدیل پروترومبین به ترومبین توسط این آنزیم ← تبدیل فیبرینوژن به فیبرین ← در بر گرفتن یاخته‌های خونی و پلاکت‌ها توسط رشته‌های فیبرین ← تشکیل لختهٔ خون
- وجود ویتامین K و یون کلسیم برای انعقاد خون لازم است.

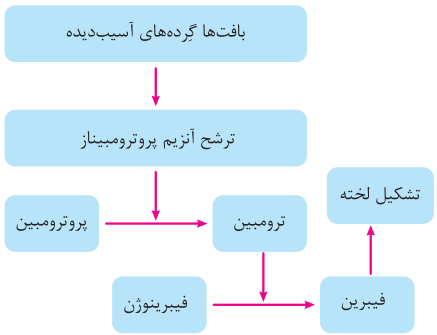


۲) برخی ویژگی‌های گرده‌ها:

- گرده‌ها از قطعه‌قطعه‌شدن سیتوپلاسم مگاکاریوسیت‌ها در مغز استخوان ایجاد می‌شوند؛ در نتیجه، گرده‌ها تقسیم نمی‌شوند!
- گرده‌ها قطعات یاخته‌ای بدون رنگ و بدون هسته هستند و از یاخته‌های خونی کوچک‌ترند.
- مگاکاریوسیت‌ها که در مغز قرمز استخوان و به دنبال تقسیم و تمایز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند، بزرگ هستند و در همان مغز قرمز استخوان قطعه‌قطعه می‌شوند و پلاکت‌ها را می‌سازند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مطابق با شکل مقابل، پس از ترشح آنزیم پروترومبیناز از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده، ابتدا پروترومبین تحت تأثیر آنزیم پروترومبیناز تجزیه و تبدیل به ترومبین می‌شود. در آخرین مرحلهٔ فرایند تشکیل لخته، رشته‌های فیبرین، یاخته‌های خونی را در بر می‌گیرند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): این مورد مربوط به تشکیل لخته و اولین رویداد فرایند مورد نظر است.

گزینهٔ (۳): در فرایند تشکیل لخته، درپوش پلاکتی (گرده‌ای) ایجاد نمی‌شود.

گزینهٔ (۴): این مورد مربوط به تبدیل فیبرینوژن به فیبرین است که پس از رویداد ذکرشده در گزینهٔ (۲) رخ می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹ **در انسان طی یک گردش عمومی، دو سیاهرگ بزرگ به نیمهٔ راست قلب متصل‌اند که خون درون یکی از آن‌ها مسیر بلندتری را طی می‌کند تا از طریق منفذی به دهلیز وارد شود، کدام مورد دربارهٔ این منفذ نادرست است؟**

منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین

۱) به گره دوم نسبت به گره اول، نزدیک‌تر است.

۲) در مجاورت قوس آئورت دیده می‌شود.

۳) از منافذ سیاهرگ‌های ششی چپ دور است.

۴) در مجاورت دریچه‌ای با سه قطعهٔ آویخته قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ ساختار قلب

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق توضیحات صورت سؤال و شکل کتاب درسی، منظور، منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین است.

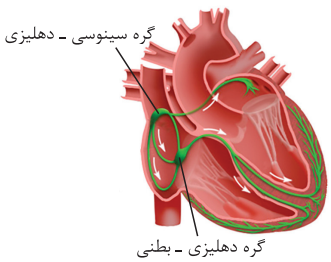
طبق شکل، منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین (نه زیرین) با قوس آئورت مجاورت دارد و از پشت آن، سیاهرگ‌های ششی راست عبور می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل کتاب درسی، منفذ بزرگ‌سیاهرگ زبرین، به گره اول و منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین، به گره دوم نزدیک است.

گزینهٔ (۳): این منفذ از منافذ سیاهرگ‌های ششی چپ دور است.

گزینهٔ (۴) منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین، در نزدیکی و مجاورت دریچهٔ سه‌لختی دیده می‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰ **کدام مورد در خصوص تنظیم دستگاه گردش خون فردی بالغ، صحیح است؟**

۱) در شرایطی که آسیب جدی به مراکز هماهنگی اعصاب خودمختار وارد شود، به طور حتم میزان برون‌ده قلبی دچار افزایش چشمگیری می‌گردد.

۲) به دنبال فعالیت ورزشی شدید، تحریک گروهی از گیرنده‌های حساس به فشار خون و میزان مایعات و مواد واردشده به رگ‌های لنفی کاهش می‌یابد.

۳) به دنبال قرارگرفتن فرد در شرایط استرس امتحان، تشدید فعالیت شبکهٔ گرهی در قلب، مدت‌زمان چرخهٔ قلبی و ضربان قلب را افزایش می‌دهد.

۴) در شرایطی که گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید تحریک شوند، بر فعالیت ماهیچهٔ قلبی و جریان خون سرخرگ‌های تاجی افزوده می‌گردد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دهم ـ فصل ۴ ـ تنظیم دستگاه گردش خون

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در صورت کمبود اکسیژن و افزایش کربن دی‌اکسید خون و یون هیدروژن، ضربان و برون‌ده قلبی افزایش یافته و خون بیشتری به سمت شش‌ها ارسال می‌شود. فعالیت ماهیچهٔ قلبی برای پمپ‌کردن خون افزایش می‌یابد و به دلیل فعالیت بیشتر قلب و نیاز ماهیچهٔ قلب به اکسیژن، جریان خون سرخرگ‌های کرونری نیز افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آسیب به بصل‌النخاع و پل مغزی ممکن است سبب **کاهش یا افزایش** فعالیت گره ضربان‌ساز شود. افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیلهٔ **اعصاب دستگاه عصبی خودمختار** (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) انجام می‌شود. مرکز هماهنگی این اعصاب در **بصل‌النخاع** و **پل مغزی** و **در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس** قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تأمین می‌کند؛ بنابراین دقت کنید هرگونه اختلال در کار این بخش‌های ساقهٔ مغز، میزان برون‌ده قلبی فرد را دستخوش تغییرات چشمگیری می‌کند، اما دقت کنید ممکن است به علت آسیب این بخش‌ها، برون‌ده قلبی افت کند یا در شرایطی با تحریک و افزایش شدید فعالیت اعصاب خودمختار، برون‌ده قلبی افزایش یابد.

گزینهٔ (۲): **به دنبال ورزش شدید، نشت پلاسما به خارج مویرگ افزایش یافته** و بر میزان مایع لنفی افزوده می‌شود. به دنبال ورزش، **میزان فشار خون بالا رفته و سبب تحریک گیرنده‌های حساس به فشار خون می‌شود.**

گزینهٔ (۳): در هنگام ترس، نگرانی و استرس امتحان، از بخش مرکزی غدد فوق کلیه هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌شود. این هورمون‌ها سبب افزایش تعداد ضربان قلب و فشار خون می‌شوند. افزایش ضربان قلب با افزایش فعالیت گرهٔ سینوسی ـ دهلیزی رخ می‌دهد. هر چه‌قدر ضربان قلب بالاتر باشد، مدت‌زمان چرخهٔ قلبی کوتاه‌تر می‌شود.

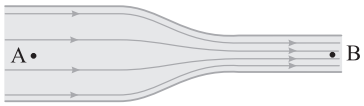
گول نخوری ✘

تحریک گره اول شبکهٔ قلب، به صورت خودبه‌خودی صورت می‌گیرد اما دستگاه عصبی و هورمون‌ها، می‌توانند بر تعداد ضربان قلب اثر بگذارند اما شروع تحریک بافت‌های قلب، فرایندی خودبه‌خودی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک دهم

۲۱ **در شکل زیر، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع لوله در قسمت B، ۲۰ درصد کم‌تر از قطر مقطع لوله در قسمت A باشد، تندی آب با ورود از قسمت A به قسمت B چند درصد تغییر می‌کند؟**



۱) ۲۰

۲) ۲۵

۳) ۳۶

۴) ۵۶ / ۲۵

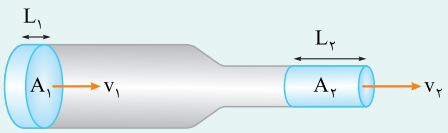
پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

به کمک معادلهٔ پیوستگی، نسبت تندی شاره در قسمت B به قسمت A را حساب کنید و سپس درصد تغییر تندی آب با ورود از قسمت A به قسمت B را طبق رابطهٔ $\frac{v_B - v_A}{v_A} \times ۱۰۰$ به دست آورید.

درس Box

وقتی شاره‌ای با جریان لایه‌ای در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت در حرکت باشد، در حالت پایا و در مدت‌زمان یکسان، جرم یکسانی از شاره از هر دو سطح مقطع دلخواه لوله می‌گذرد. به کمک این موضوع، معادلهٔ پیوستگی شارهٔ تراکم‌ناپذیر به صورت زیر تعریف می‌شود:



$$A_۱v_۱ = A_۲v_۲$$

اگر سطح مقطع لوله را دایره‌ای در نظر بگیریم، معادلهٔ پیوستگی برحسب قطر سطح به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$(\pi\frac{d_۱^۲}{۴})v_۱ = (\pi\frac{d_۲^۲}{۴})v_۲ \Rightarrow d_۱^۲v_۱ = d_۲^۲v_۲$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به درس‌باکس، معادلهٔ پیوستگی را برحسب قطر مقطع لوله می‌نویسیم تا نسبت تندی آب در قسمت A به تندی آب در قسمت B را محاسبه کنیم:

$$d_A^۲v_A = d_B^۲v_B \xrightarrow{d_B = ۰/۸d_A} d_A^۲v_A = (۰/۸d_A)^۲v_B \Rightarrow v_A = ۰/۶۴v_B$$

گام دوم: درصد تغییرات تندی آب با ورود از قسمت A به قسمت B، برابر است با:

$$\frac{v_B - v_A}{v_A} \times ۱۰۰ = \frac{v_B - ۰/۶۴v_B}{۰/۶۴v_B} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۳۶}{۰/۶۴} \times ۱۰۰ = ٪۵۶/۲۵$$

گول نخوری ✘

با محاسبهٔ $v_A = ۰/۶۴v_B$، درسته که v_A، ۳۶ درصد کم‌تر از v_B است، اما خواست باشه که سراغ گزینهٔ (۳) نری، چون سؤال تغییر تندی آب رو نسبت به حالت اول خودش خواسته.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

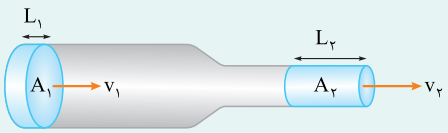
۲۲ **وقتی شیر آبی را کمی باز کنیم و آب به آرامی جریان یابد، آهنگ شارش و مساحت مقطع باریکهٔ آب با نزدیک‌ترشدن به زمین به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟**

۱) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
۳) تغییر نمی‌کند، افزایش می‌یابد.
۴) تغییر نمی‌کند، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

در حالت پایا، جرم شاره‌ای که در بازهٔ زمانی Δt از سطح مقطع A_1 می‌گذرد، درست برابر جرم شاره‌ای است که در همین بازهٔ زمانی، از سطح مقطع A_2 می‌گذرد.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: آهنگ شارش حجمی شاره در یک جریان یکنواخت، همواره ثابت است و تغییر نمی‌کند (رد گزینه‌های (۱) و (۲)).

گام دوم: با نزدیک‌ترشدن شاره به زمین، تندی شاره افزایش می‌یابد؛ در نتیجه طبق معادلهٔ پیوستگی، با افزایش تندی، مساحت مقطع باریکهٔ آب کاهش می‌یابد:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{v_2 > v_1} A_2 < A_1$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳ کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) در روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا و اقیانوس، بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود.

ب) برای شاره‌ای که به طور لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند، با افزایش تندی شاره، فشار آن نیز افزایش می‌یابد.

پ) چگالی جسمی که بر روی سطح آب، شناور و ساکن است از چگالی آب کم‌تر و اندازهٔ نیروی شناوری وارد بر این جسم نیز از وزن آن کم‌تر است.

۱) الف
۲) ب
۳) الف و پ
۴) ب و پ

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

۱) به کمک معادلهٔ پیوستگی، نتیجه می‌گیریم که با کاهش سطح مقطع، تندی شاره افزایش می‌یابد. از سوی دیگر، اصل برنولی بیان می‌کند که در مسیر حرکت شاره با افزایش تندی، فشار کاهش می‌یابد، یعنی:

سطح مقطع افزایش می‌یابد. ⟵ تندی کاهش می‌یابد. ⟵ فشار افزایش می‌یابد و برعکس.

۲) به جسم‌های درون شاره یا غوطه‌ور در آن، همواره نیروی بالاسوی خالصی به نام نیروی شناوری از طرف شاره وارد می‌شود و باعث می‌شود برای جسم داخل شاره یکی از چهار حالت زیر رخ دهد:

الف) **جسم در شاره ته‌نشین شود:** اگر $W > F_b$ و چگالی جسم بیشتر از چگالی شاره باشد، جسم به سمت پایین حرکت می‌کند تا ته‌نشین شود؛ در نتیجه:

$$\rho_{\text{جسم}} > \rho_{\text{شاره}}$$

ب) **جسم در شاره غوطه‌ور شود:** اگر $W = F_b$ و چگالی جسم هم‌اندازهٔ چگالی شاره باشد؛ جسم در شاره غوطه‌ور است:

$$\rho_{\text{جسم}} = \rho_{\text{شاره}}$$

پ) **جسم به طرف بالا حرکت کند:** اگر $W < F_b$ و چگالی جسم کم‌تر از چگالی شاره باشد، جسم به سمت بالا حرکت می‌کند و نهایتاً در سطح مایع شناور می‌شود؛ یعنی:

$$\rho_{\text{جسم}} < \rho_{\text{شاره}}$$

ت) **جسم روی شاره شناور باشد:** اگر $W = F_b$ و چگالی جسم کم‌تر از چگالی شاره باشد، جسم در سطح مایع شناور می‌شود:

$$\rho_{\text{جسم}} < \rho_{\text{شاره}}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

الف) با وزش باد، تندی هوا روی سطح آب افزایش می‌یابد. با افزایش تندی، طبق اصل برنولی، فشار هوا روی سطح آب کاهش می‌یابد و باعث می‌شود ارتفاع موج‌ها بالاتر از ارتفاع میانگین شود. ✓

ب) طبق اصل برنولی، در مسیر حرکت شاره، با افزایش تندی شاره، فشار آن کاهش می‌یابد. ✗

پ) طبق درس‌باکس حالت «ت»، چگالی جسمی که روی سطح آب شناور و ساکن است، کوچک‌تر از چگالی آب است و اندازهٔ نیروی شناوری، هم‌اندازهٔ نیروی وزن است. ✗

پس فقط عبارت «الف» درست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۴ متحرکی به جرم $m_1 = 12\ kg$ با تندی v_1 در حرکت است. تندی آن ۲۵ درصد کاهش یافته و انرژی جنبشی آن نیز ۲۵ درصد کاهش یافته است. جرم جسم چند کیلوگرم افزایش یافته است؟

۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

رابطهٔ انرژی جنبشی را به صورت نسبتی بنویسید تا m_2 به دست آید و سپس به سراغ محاسبهٔ تغییرات جرم جسم، یعنی $\Delta m = m_2 - m_1$ بروید.

درس Box

- انرژی جنبشی جسمی به جرم m که با تندی v در حال حرکت است، از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

(K: انرژی جنبشی (J)، m: جرم جسم (kg)، v: تندی جسم (m/s))

- رابطهٔ نسبتی انرژی جنبشی برای دو حالت مختلف، به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: کافی است رابطهٔ انرژی جنبشی را به صورت نسبتی بنویسیم تا جرم جسم در حالت دوم محاسبه شود:

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{0/75K_1}{K_1} = \frac{m_2}{12} \times \left(\frac{0/75v_1}{v_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{m_2}{12} \times \frac{9}{16} \Rightarrow m_2 = 16\ kg$$

گام دوم: حالا می‌ماند محاسبهٔ تغییرات جرم جسم:

$$\Delta m = m_2 - m_1 = 16 - 12 = 4kg$$

کنکور

متحرکی به جرم $m_1 = 5\ kg$، با تندی v_1 در حرکت است. تندی آن ۲۵ درصد افزایش یافته و انرژی جنبشی آن نیز ۲۵ درصد افزایش یافته است. جرم جسم چند کیلوگرم کاهش یافته است؟ (سؤال ۴۵ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

۱) صفر ۲) ۰/۵ ۳) ۱ ۴) ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۵ در جابه‌جایی جسمی به جرم ۰/۵ kg، انرژی پتانسیل گرانشی آن از ۲۰۰ J به ۲۵۰ J می‌رسد. در این جابه‌جایی، کار انجام‌شده توسط نیروی وزن جسم روی آن برابر چند ژول است؟

۱) ۵۰ ۲) −۵۰

۳) ۹۰ ۴) −۹۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

اگر جسمی به جرم m از ارتفاع h_1 از سطح زمین به ارتفاع h_2 جابه‌جا شود، تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

تغییرات ارتفاع (m) ، جرم (kg)

$$\Delta U = mg\Delta h = mg(h_2 - h_1)$$

تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی (J) ← ΔU

شتاب گرانش (N/kg) ← g

کار نیروی وزن، همواره برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است:

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

با توجه به این‌که کار نیروی وزن برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است، پس:

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -(U_2 - U_1) = -(۲۵۰ - ۲۰۰) = -۵۰\ J$$

گول نخوری ✘

اگه هواست به علامت منفی نباشه، توی دام گزینهٔ (۱) می‌افتی. ضمناً توجه کن که جرم جسم، دادهٔ اضافی بوده و برای حل مسئله لازم نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶ در صفحهٔ مختصات، به جسمی نیروی $\vec{F} = 6\vec{i} - 8\vec{j}$ برحسب نیوتون، وارد می‌شود. جسم ابتدا ۵۰ cm در جهت محور x و در ادامه ۶۰ cm در جهت محور y جابه‌جا می‌شود. در کل این جابه‌جایی، کار انجام‌شده توسط نیروی $\vec{F}$ برابر چند ژول است؟

۱) $-1/8$
۲) $7/8$
۳) $7/6$
۴) $-0/4$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

هرگاه به جسمی نیروی $\vec{F} = F_x\vec{i} + F_y\vec{j}$ وارد شود و جسم در هر دو راستای x و y جابه‌جا شود، یعنی بردار جابه‌جایی به صورت $\vec{d} = d_x\vec{i} + d_y\vec{j}$ باشد، کار نیروی F در این جابه‌جایی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$W = F_x d_x + F_y d_y$$

نکته

در رابطهٔ بالا، باید Fها و dها را با رعایت علامت جای‌گذاری کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

چون جسم هم در راستای x و هم در راستای y جابه‌جا شده، پس:

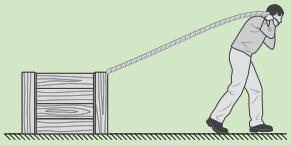
$$W = F_x d_x + F_y d_y = (6\times 50\times 10^{-2}) + (-8\times 60\times 10^{-2}) = -1/8\ J$$

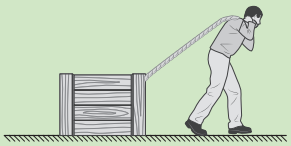
گول نخوری ✘

اگه علامت منفی F_y رو در محاسبات در نظر نگیری، توی دام گزینهٔ (۲) می‌افتی.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷ شخصی جسم ساکنی را یک بار با طنابی بلند (شکل الف) و بار دیگر با طنابی کوتاه‌تر (شکل ب) روی سطح افقی بدون اصطکاک می‌کشد. اگر اندازهٔ نیرویی که شخص وارد می‌کند، در هر دو حالت برابر باشد، پس از جابه‌جایی یکسان جسم، به ترتیب از راست به چپ در کدام شکل، شخص کار بیشتری انجام می‌دهد و در کدام شکل، تندی نهایی جسم بیشتر است؟


(الف)


(ب)

۱) الف ـ الف
۲) الف ـ ب
۳) ب ـ الف
۴) ب ـ ب

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

طبق قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام‌شده روی جسم در یک جابه‌جایی معین برابر با تغییرات انرژی جنبشی آن است:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = K_2 - K_1$$

(W_t: کار کل (J)، K_2: انرژی جنبشی ثانویه (J)، K_1: انرژی جنبشی اولیه (J))

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

(m: جرم جسم (kg)، v_2: تندی ثانویه (m/s)، v_1: تندی اولیه (m/s))

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: رابطهٔ کار به صورت $W = (F\cos\theta)d$ است. از آن‌جایی که اندازهٔ نیرو و جابه‌جایی یکسان است، کار انجام‌شده در هر حالت فقط با $\cos\theta$ رابطه دارد؛ یعنی:

$$\frac{W_{ب}}{W_{الف}} = \frac{\cos\theta_{ب}}{\cos\theta_{الف}} \xrightarrow{\theta_{ب} > \theta_{الف} \Rightarrow \cos\theta_{ب} < \cos\theta_{الف}} W_{ب} < W_{الف}$$

در نتیجه در شکل (الف)، کار بیشتری انجام شده است.

گام دوم: از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی ($W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$) استفاده می‌کنیم:

در شکل (الف): $W_{الف} = \frac{1}{2}m(v_{2,الف}^2 - \cancel{v_{1,الف}^2}^{\circ}) = \frac{1}{2}mv_{2,الف}^2$

در شکل (ب): $W_{ب} = \frac{1}{2}m(v_{2,ب}^2 - \cancel{v_{1,ب}^2}^{\circ}) = \frac{1}{2}mv_{2,ب}^2$

$$\xrightarrow{W_{الف} > W_{ب}} \frac{1}{2}mv_{2,الف}^2 > \frac{1}{2}mv_{2,ب}^2$$

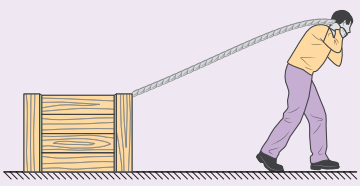
بنابراین تندی نهایی جسم در حالت (الف)، بیشتر است.

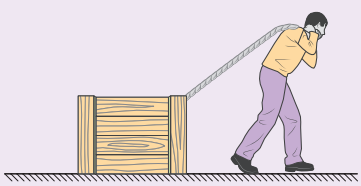
$$\Rightarrow v_{2,الف} > v_{2,ب}$$

درس کتاب درسی

شخصی جسمی را یک بار با طنابی بلند (شکل الف) و بار دیگر با طنابی کوتاه‌تر (شکل ب) روی سطحی هموار می‌کشد. اگر جابه‌جایی و کاری که این شخص در هر دو بار روی جعبه انجام می‌دهد، یکسان باشد، توضیح دهید در کدام حالت، شخص نیروی بزرگ‌تری وارد کرده است. اصطکاک را در هر دو حالت، ناچیز فرض کنید.

(فیزیک (۱) ـ پرسش ۳-۲ صفحهٔ ۵۹ کتاب درسی)


(الف)


(ب)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۸ معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی به جرم $4\ kg$ که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = t^2 - 10t + 5$ است. کار کل انجام‌شده روی جسم در سه ثانیهٔ دوم برابر چند ژول است؟

۱) ۲۴
۲) ۷۲
۳) -۲۴
۴) -۷۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت a و با سرعت اولیهٔ v_0 از مکان اولیهٔ x_0 شروع به حرکت می‌کند، به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

برای محاسبهٔ کار انجام‌شده توسط متحرک در بازهٔ زمانی t_1 تا t_2، کافی است لحظات t_1 و t_2 را در معادلهٔ مکان ـ زمان جای‌گذاری کرده تا مکان متحرک را در هر لحظه به دست آوریم و چون جابه‌جایی برابر با فاصلهٔ متحرک بین نقطهٔ ابتدایی و انتهایی مسیر است، پس:

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

حالا کافی است در رابطهٔ کار انجام‌شده، مقدار جابه‌جایی را قرار دهیم:

$$W = Fd = F\Delta x$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: سه ثانیهٔ دوم حرکت، یعنی بازهٔ زمانی $t_1 = 3\ s$ تا $t_2 = 6\ s$؛ برای محاسبهٔ جابه‌جایی در این مدت‌زمان، مکان جسم در هر لحظه را حساب کرده و $\Delta x = x_2 - x_1$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{matrix} t_1 = 3\ s \Rightarrow x_1 = (3)^2 - 10(3) + 5 = -16\ m \\ t_2 = 6\ s \Rightarrow x_2 = (6)^2 - 10(6) + 5 = -19\ m \end{matrix} \Rightarrow \Delta x = -19 - (-16) = -3\ m$$

گام دوم: باید برای محاسبهٔ نیروی خالص طبق قانون دوم نیوتون $(F_{net} = ma)$، ابتدا شتاب حرکت را محاسبه کنیم. با مقایسهٔ معادلهٔ مکان ـ زمان داده‌شده با فرم کلی معادلهٔ مکان ـ زمان داریم:

$$\left.\begin{matrix} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \\ x = t^2 - 10t + 5 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{1}{2}a = 1 \Rightarrow a = 2\ m/s^2$$

$$F_{net} = ma = 4 \times 2 = 8\ N$$

گام سوم: حالا داده‌ها را در رابطهٔ کار کل انجام‌شده جای‌گذاری می‌کنیم:

$$W_t = F\Delta x = 8 \times (-3) = -24\ J$$

گول نخوری

به علامت منفی $\Delta x = -3\ m$ توجه کن وگرنه در دام گزینهٔ (۱) می‌افتی.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۹ هواپیمایی که در ارتفاع $125\ m$ از سطح زمین با تندی $180\ km/h$ پرواز می‌کند، بسته‌ای را رها می‌کند. با چشم‌پوشی از نیروی مقاومت هوا، تندی بسته هنگام برخورد به زمین، چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\ N/kg)$

۱) $10\sqrt{5}$ ۲) $10\sqrt{2}$

۳) $50\sqrt{2}$ ۴) $50\sqrt{5}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

به مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل جسم، انرژی مکانیکی گفته می‌شود.

انرژی مکانیکی (J) ← $E = K + U$ → انرژی پتانسیل (J)

↓

انرژی جنبشی (J)

اگر نیروهای اتلافی را نادیده بگیریم، انرژی مکانیکی در تمام مسیر حرکت جسم ثابت است و داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

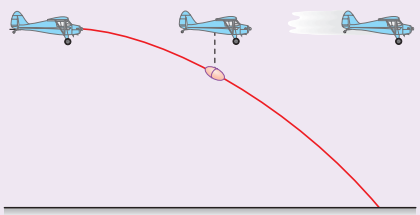
پاسخ خیلی تشریحی ✔ از اصل پایستگی انرژی مکانیکی کمک می‌گیریم (دقت کنید که تندی بسته در لحظهٔ رهاشدن با تندی حرکت هواپیما یکسان است):

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$\Rightarrow v_1^2 + 2gh_1 = v_2^2 \xrightarrow{v_1 = 180\ km/h \div 3/6 = 50\ m/s} v_2 = \sqrt{(50)^2 + 2\times 10\times 125} = 50\sqrt{2}\ m/s$$

کتاب درسی

در شکل زیر، هواپیمایی که در ارتفاع $300\ m$ از سطح زمین و با تندی $50\ m/s$ پرواز می‌کند، بسته‌ای را برای کمک به آسیب‌دیدگان زلزله رها می‌کند. تندی بسته هنگام برخورد به زمین چه‌قدر است؟ (از تأثیر مقاومت هوا روی حرکت بسته چشم‌پوشی کنید.) *(فیزیک (۱) ـ تمرین ۱۴ صفحهٔ ۸۰ کتاب درسی)*



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

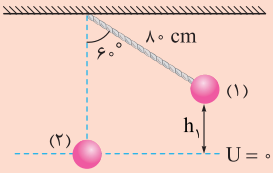
۳۰ وزنهٔ ۶۰۰گرمی را به نخی به طول ۸۰ cm بسته و از سقف آویزان کرده‌ایم. اگر وزنه را روی دایره‌ای به شعاع نخ از حالت قائم آن‌قدر دور کنیم که زاویهٔ نخ با راستای قائم ۶۰ درجه شود و از این حالت وزنه را رها کنیم، بیشینهٔ انرژی جنبشی وزنه در مسیر، چند ژول می‌شود؟ ($g = ۱۰\ N/kg$ و مقاومت هوا و جرم نخ ناچیز است.)

۱) ۰/۲۴ ۲) ۰/۴۸ ۳) ۲/۴ ۴) ۴/۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

می‌دانیم انرژی جنبشی وزنه در پایین‌ترین نقطهٔ مسیر، یعنی در نقطهٔ (۲) که از مبدأ پتانسیل گرانشی عبور می‌کند، بیشینه است، پس با توجه به این‌که مقاومت هوا ناچیز است، به کمک اصل پایستگی انرژی مکانیکی داریم:



$$h_۱ = L - L\cos ۶۰^\circ = L(۱ - \cos ۶۰^\circ) = ۸۰ \times ۱۰^{-۲}(۱ - \frac{۱}{۲}) = ۰/۴\ m$$

$$E_۱ = E_۲ \Rightarrow \cancel{K_۱}^{\circ} + U_۱ = K_۲ + \cancel{U_۲}^{\circ} \Rightarrow mgh_۱ = K_۲$$

$$\xrightarrow[h_۱ = ۰/۴\ m]{m = ۶۰۰\ g = ۶۰۰ \times ۱۰^{-۳}\ kg\ ,\ g = ۱۰\ N/kg} K_۲ = ۶۰۰ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ \times ۰/۴ = ۲/۴\ J$$

گول نخوری ✘

خواست باشه که ارتفاع اولیهٔ وزنه از مبدأ پتانسیل گرانشی ($U = ۰$) برابر با طول طناب نیست و از رابطهٔ $h_۱ = L(۱ - \cos ۶۰^\circ)$ باید محاسبه شود؛ وگرنه در دام گزینهٔ (۴) می‌افتی.

کنکور

وزنهٔ ۲۰۰گرمی را به نخی به طول ۲ متر بسته و از سقف آویزان کرده‌ایم. اگر وزنه را روی دایره‌ای به شعاع نخ از حالت قائم آن‌قدر دور کنیم که زاویهٔ نخ با راستای قائم ۶۰ درجه شود و از این حالت وزنه را رها کنیم، بیشینهٔ انرژی جنبشی وزنه در مسیر، چند ژول می‌شود؟ ($g = ۱۰\ N/kg$ و مقاومت هوا و جرم نخ ناچیز است.)

(سؤال ۷۳ کنکور ریاضی ۱۴۰۳ (خارج از کشور))

۱) $۲\sqrt{۲}$ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۱ جسمی به جرم $400\,g$ را از سطح زمین با تندی $30\,m/s$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم و جسم حداکثر تا ارتفاع $35\,m$ بالا می‌رود. در این جابه‌جایی ۳۵متری، کار انجام‌شده توسط نیروی وزن جسم، چند برابر کار انجام‌شده توسط نیروی مقاومت هوا است؟ $(g = 10\,N/kg)$

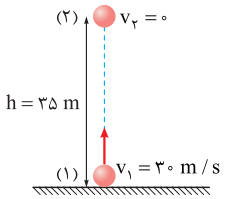
۱) $-4/5$ ۲) $4/5$

۳) $-3/5$ ۴) $3/5$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: کار نیروی وزن جسم را حساب می‌کنیم:



$$W_{mg} = -mgh \xrightarrow[h=35\,m]{m=400\,g=0/4\,kg\ ,\ g=10\,N/kg} W_{mg} = -0/4\times10\times35 = -140\,J$$

گام دوم: با نوشتن قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی بین نقاط (۱) و (۲)، کار نیروی مقاومت هوا را به دست می‌آوریم:

$$K_2 - K_1 = W_t \xrightarrow{v_2=0 \Rightarrow K_2=0} 0 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_{mg} + W_{f_D} \xrightarrow[W_{mg}=-140\,J]{m=0/4\,kg\ ,\ v_1=30\,m/s} -\frac{1}{2}\times0/4\times30^2 = -140 + W_{f_D}$$

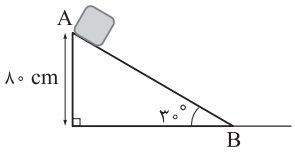
$$\Rightarrow -180 = -140 + W_{f_D} \Rightarrow W_{f_D} = -40\,J$$

گام سوم: نسبت خواسته‌شده در سؤال را حساب می‌کنیم:

$$\frac{W_{mg}}{W_{f_D}} = \frac{-140}{-40} = 3/5$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲ در شکل زیر، جسمی به جرم $500\ g$ را از نقطهٔ A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی $2/4\ m/s$ به سطح افقی می‌رسد. اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر جسم با فرض ثابت‌بودن چند نیوتون است؟ $(g = 10\ m/s^2)$



۱) ۱/۶

۲) ۱/۸

۳) ۲/۵۶

۴) ۳/۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint چون در مسیر حرکت، نیروی اتلافی داریم، از رابطهٔ $W_f = fd\cos\theta = E_B - E_A$، اندازهٔ نیروی اصطکاک (f) را به دست آورید.

درس Box **قانون پایستگی انرژی:** در یک سامانهٔ منزوی، مجموع کل انرژی‌ها، پایسته می‌ماند، یعنی انرژی را نمی‌توان خلق یا نابود کرد بلکه می‌توان آن را از یک شکل به شکل دیگری تبدیل نمود.

$$E_2 - E_1 = W_f$$

E_2: انرژی مکانیکی در حالت دوم (J)

E_1: انرژی مکانیکی در حالت اول (J)

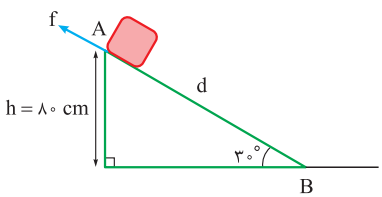
W_f: کار نیروی اتلافی (J)

پاسخ خیلی تشریحی طول سطح شیب‌دار را حساب می‌کنیم:

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{80}{d} \Rightarrow d = 160\ cm$$

نیروی اصطکاک f در خلاف جهت حرکت جسم بر آن اثر می‌کند.

رابطهٔ قانون پایستگی انرژی را بین نقاط A و B می‌نویسیم:



$$W_f = E_B - E_A \Rightarrow fd\cos\theta = (K_B + \cancel{U_B}) - (\cancel{K_A} + U_A) \xrightarrow[\theta = 180^\circ\ ,\ \cos 180^\circ = -1]{d = 160\ cm = 1/6\ m}$$

$$-f(1/6) = \frac{1}{2}(500\times10^{-3})(2/4)^2 - 500\times10^{-3}\times10\times80\times10^{-2}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1/44 - 4}{-1/6} = \frac{-2/56}{-1/6} = 1/6\ N \Rightarrow f = 1/6\ N$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳ تندی خودرویی به جرم $1620\ kg$ در یک جادهٔ افقی در مدت $5\ s$ از $40\ km/h$ به $80\ km/h$ می‌رسد. در این حرکت، توان متوسط موتور این خودرو حداقل چند اسب بخار است؟ $(1\ hp = 750\ W)$

۱) ۶۰ ۲) ۸۰

۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، کار کل انجام‌شده را محاسبه کنید و سپس توان متوسط موتور را با جای‌گذاری داده‌ها در رابطهٔ $P_{av} = \frac{W_t}{\Delta t}$ به دست آورید و در نهایت یکای توان متوسط موتور را برحسب اسب بخار بنویسید.

درس Box

به آهنگ انجام کار توان گفته می‌شود که از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$P_{av} = \frac{W \to (J)\ \text{کار}}{\Delta t \to (s)\ \text{مدت‌زمان}} \leftarrow \text{توان متوسط}\ (W)$$

hp نماد اسب بخار است. هر اسب بخار تقریباً برابر با ۷۵۰ وات است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: از قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی برای محاسبهٔ کار کل انجام‌شده کمک می‌گیریم:

$$v_1 = 40\ km/h \div 3/6 = \frac{40}{3/6}\ m/s\ ,\ v_2 = 80\ km/h \div 3/6 = \frac{80}{3/6}\ m/s$$

$$W_t = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 1620 \left(\left(\frac{80}{3/6}\right)^2 - \left(\frac{40}{3/6}\right)^2 \right) = \frac{1620(80^2 - 40^2)}{2 \times (3/6)^2} = \frac{810}{(3/6)^2}(6400 - 1600) = 62/5 \times 4800$$

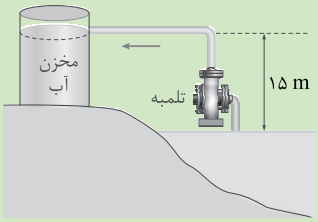
$$\Rightarrow W_t = 3 \times 10^5\ J$$

گام دوم: سراغ محاسبهٔ توان متوسط موتور می‌رویم:

$$P_{av} = \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{3 \times 10^5}{5} = 6 \times 10^4\ W \times \frac{1\ hp}{750\ W} = 80\ hp$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۴ در شکل زیر، توان ورودی تلمبهٔ برقی $5\ kW$ است و در هر دقیقه $1200\ L$ آب با چگالی $\rho = 1\ g/cm^3$ را وارد مخزن می‌کند. بازده این تلمبه، چند درصد است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) ۶۰

۲) ۶۵

۳) ۷۵

۴) ۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

با جای‌گذاری داده‌ها در رابطهٔ چگالی، جرم را محاسبه کنید. توان مفید در تلمبهٔ برقی برابر با آهنگ انجام کار نیروی گرانشی است، پس توان مفید را طبق رابطهٔ $P = \frac{mg\Delta h}{\Delta t}$ به دست آورید و در نهایت بازده را حساب کنید.

درس Box

۱) **بازده (راندمان)**: به نسبت کار مفید (توان مفید) به کار ورودی (توان ورودی) ضربدر ۱۰۰، بازده می‌گویند:

$$\text{بازده} = \frac{\text{توان مفید}}{\text{توان ورودی}} \times 100 \quad \text{یا} \quad \text{بازده} = \frac{\text{کار مفید}}{\text{کار ورودی}} \times 100$$

۲) چگالی، نسبت جرم به حجم یک جسم است؛ یکای آن در SI کیلوگرم بر متر مکعب (kg/m^3) و رابطهٔ آن به صورت زیر است:

$$\text{چگالی } (kg/m^3) \leftarrow \rho = \frac{m \rightarrow (kg)\ \text{جرم}}{V \rightarrow (m^3)\ \text{حجم}}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به کمک رابطهٔ چگالی، جرم آب واردشده به مخزن را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[V = 1200\ L \times \frac{1\ m^3}{10^3\ L} = 1/2\ m^3]{\rho = 1\ g/cm^3 \times 10^3 = 10^3\ kg/m^3} 10^3 = \frac{m}{1/2} \Rightarrow m = 1200\ kg$$

گام دوم: توان مفید (خروجی) تلمبهٔ برقی برابر است با:

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mg\Delta h}{\Delta t} = \frac{1200 \times 10 \times 15}{60} = 3 \times 10^3\ W$$

(دقت کنید که مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح آب در نظر گرفتیم.)

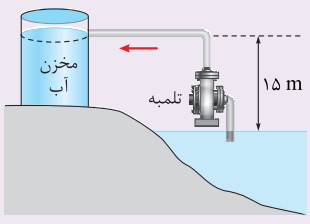
گام سوم: با توجه به تعریف بازده داریم:

$$Ra = \frac{\text{توان مفید}}{\text{توان ورودی}} \times 100 = \frac{3 \times 10^3}{5 \times 10^3} \times 100 = \%60$$

کتاب درسی

تلمبه‌ای با توان ورودی $15\ kW$ در هر ثانیه ۷۰ لیتر آب دریاچه‌ای به چگالی $1000\ kg/m^3$ را مطابق شکل زیر تا ارتفاع ۱۵متری مخزنی می‌فرستد. بازده تلمبه چند درصد است؟

(فیزیک (۱) ـ مثال ۳ ـ ۱۶ صفحهٔ ۷۵ کتاب درسی)



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۵ **آب ذخیره‌شده در پشت سد یک نیروگاه برق آبی، از ارتفاع ۷۲متری روی پره‌های توربینی می‌ریزد و آن را می‌چرخاند تا با چرخش آن، انرژی الکتریکی تولید شود. اگر ۵۰ درصد کار نیروی گرانشی به انرژی الکتریکی تبدیل شود، باید در هر دقیقه چند متر مکعب آب روی توربین بریزد تا توان الکتریکی خروجی مولد نیروگاه به ۶۰ MW برسد؟ (چگالی آب $1000\ kg/m^3$ و $g = 10\ m/s^2$ است.)**

۱) 10^4
۲) 10^7
۳) 2×10^4
۴) 2×10^7

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

در توربین، انرژی ورودی همان کار نیروی گرانشی است، پس ابتدا کار نیروی گرانشی در یک دقیقه را محاسبه کنید، سپس با توجه به این‌که انرژی مفید ۵۰ درصد کار نیروی گرانشی است، توان مفید را در هر دقیقه برحسب جرم (m) به دست آورید و برابر با $60\times10^6\ W$ قرار دهید تا مقدار m به دست آید و در نهایت با جای‌گذاری داده‌ها در رابطهٔ چگالی، حجم را محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: در توربین‌ها، انرژی ورودی همان کار نیروی گرانشی و انرژی خروجی، همان انرژی الکتریکی است، پس در هر دقیقه داریم:

$$W_{mg} = -\Delta U = -mg\Delta h = -m\times10(-72) = 720m\ (J)$$

گام دوم: انرژی مفید در توربین‌ها، انرژی الکتریکی تولیدشده است که در این سؤال برابر با ۵۰ درصد کار نیروی گرانشی است، یعنی:

$$W_{\text{مفید}} = \frac{1}{2}W_{mg} = 360m\ (J)$$

حالا به راحتی توان خروجی را برحسب m محاسبه می‌کنیم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{\Delta t} = \frac{360m}{60} = 6m\ (W)$$

گام سوم: طبق صورت سؤال، توان الکتریکی خروجی مولد نیروگاه $60\ MW$ است. با برابر قرار دادن این عدد، با عدد به‌دست‌آمده در گام دوم، جرم آبی را که در هر دقیقه روی توربین می‌ریزد، محاسبه می‌کنیم:

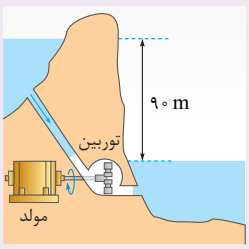
$$P_{\text{خروجی}} = P_{\text{توان الکتریکی}} \Rightarrow 6m = 60\times10^6 \Rightarrow m = 10^7\ kg$$

گام چهارم: کافی است به کمک رابطهٔ چگالی، حجم آب را به دست بیاوریم تا به جواب برسیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1000 = \frac{10^7}{V} \Rightarrow V = 10^4\ m^3$$

کتاب درسی

آب ذخیره‌شده در پشت سد یک نیروگاه آبی، از مسیری مطابق شکل روی پره‌های توربینی می‌ریزد و آن را می‌چرخاند. با چرخش توربین، مولد می‌چرخد و انرژی الکتریکی تولید می‌شود (شکل روبه‌رو). اگر ۸۵ درصد کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی تبدیل شود، در هر ثانیه چند متر مکعب آب باید روی توربین بریزد تا توان الکتریکی خروجی مولد نیروگاه به ۲۰۰ MW برسد؟ جرم هر متر مکعب آب را ۱۰۰۰ Kg در نظر بگیرید. *(فیزیک (۱) ـ تمرین ۳ ـ ۱۷ صفحهٔ ۷۶ کتاب درسی)*



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی دهم

۳۶ **کدام مورد دربارهٔ هواکره درست است؟**

۱) روند تغییر فشار را می‌توان دلیلی بر لایه‌ای‌بودن آن دانست.

۲) از ارتفاع حدود ۸۰کیلومتری به بعد، علاوه بر اتم‌ها و مولکول‌ها، کاتیون‌ها و آنیون‌ها نیز در هوا وجود دارند.

۳) روند کلی تغییر دما و تغییر فشار در لایهٔ دوم آن، برعکس یکدیگر است.

۴) منبع غنی از گازهای هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

در لایهٔ دوم هواکره، با افزایش ارتفاع، فشار کاهش و دما افزایش می‌یابد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دلیل لایه‌ای‌بودن هواکره، روند تغییر دما است و نه روند تغییر فشار!

گزینهٔ (۲): در لایه‌های بالایی هواکره، به دلیل برخورد پرتوهای خورشیدی به اتم‌ها و مولکول‌ها، کاتیون (مانند He^+، O^+ و ...) نیز یافت می‌شود، اما *خبری از آنیون نیست!*

گزینهٔ (۴): در هوا گاز هیدروژن وجود ندارد. هواکره منبعی غنی از گازهای اکسیژن، نیتروژن و آرگون است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷ **اگر رابطهٔ دما نسبت به ارتفاع از سطح زمین در لایهٔ تروپوسفر به صورت $\theta = -۶\Delta h + ۱۴$ باشد و در لایهٔ بعدی (استراتوسفر) به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، $۲\ ^\circ C$ تغییر دما داشته باشیم، دمای هوا در ارتفاع ۴۰کیلومتری از سطح زمین برابر چند درجهٔ سلسیوس است؟ (ارتفاع لایهٔ تروپوسفر برابر $۱۲\ km$ است.)**

۱) -۱۱۲
۲) -۲
۳) -۱۱۴
۴) -۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

با استفاده از رابطهٔ کاهش دما در لایهٔ تروپوسفر، دمای هوا در ارتفاع ۱۲کیلومتری را به دست می‌آوریم:

$$\theta = -۶(۱۲ - ۰) + ۱۴ = -۵۸\ ^\circ C$$

می‌دانیم در لایهٔ دوم هواکره (استراتوسفر) روند تغییر دما به صورت افزایشی است. پس به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع در این لایه، $۲\ ^\circ C$ افزایش دما داریم؛ بنابراین رابطهٔ دما نسبت به ارتفاع در این لایه به صورت $\theta = ۲\Delta h - ۵۸$ (برای $h > ۱۲$) خواهد بود.

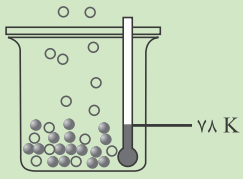
پس داریم:

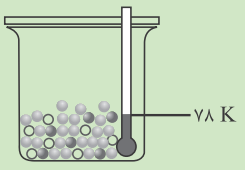
$$\Delta h = ۴۰ - ۱۲ = ۲۸ \Rightarrow \theta = ۲ \times ۲۸ - ۵۸ = -۲\ ^\circ C$$

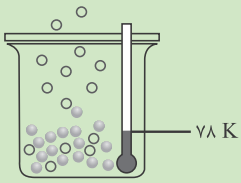
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

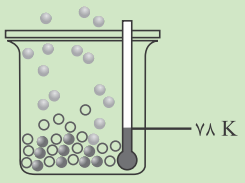
۳۸ اگر مقدار معینی هوای پاک و خشک را تا دمای ۷۸ کلوین سرد کنیم، اجزای سازندهٔ عمدهٔ هوا به کدام شکل در آن وجود دارند؟

N_2 ●
O_2 ●
Ar ○

(۱)


(۲)


(۳)


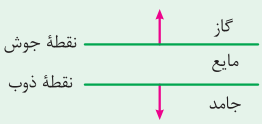
(۴)


پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نکته

هر ماده در دماهای بالاتر از نقطهٔ جوش خود به صورت گاز و در دماهای پایین‌تر از نقطهٔ جوش خود (و بالاتر از نقطهٔ ذوب خود) به صورت مایع وجود دارد. مثلاً آب خالص در دماهای بالاتر از $100\ ^\circ C$ به صورت گاز و در دماهای پایین‌تر از $100\ ^\circ C$ (مثلاً $25\ ^\circ C$) به صورت مایع وجود دارد.



دمای $78\ K$ معادل با $-195\ ^\circ C$ است.

$$T(K) = \theta(^\circ C) + 273 \Rightarrow \theta = 78 - 273 = -195\ ^\circ C$$

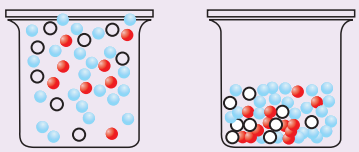
حالا نقطهٔ جوش N_2، O_2 و Ar را ببینید:

ماده	N_2	O_2	Ar
نقطهٔ جوش ($^\circ C$)	−۱۹۶	−۱۸۳	−۱۸۶

نقطهٔ جوش آرگون و اکسیژن بالاتر از $-195\ ^\circ C$ است؛ بنابراین هر دوی این گازها در دمای $-195\ ^\circ C$ به حالت مایع هستند. از طرفی نقطهٔ جوش نیتروژن $-196\ ^\circ C$ می‌باشد که پایین‌تر از $-195\ ^\circ C$ است؛ بنابراین این گاز در دمای $-195\ ^\circ C$ در حال تبخیر و خارج شدن از مخلوط است. با این تفاسیر، جواب درست می‌شه گزینهٔ (۴).

کتاب درسی

در دمای $-80\ ^\circ C$، اجزای سازندهٔ هوای مایع به کدام شکل وجود دارند؟ چرا؟ *(شیمی (۱) ـ با هم بیندیشیم صفحهٔ ۵۲ کتاب درسی)*



حالت (۲) حالت (۱)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۹ در چه تعداد از موارد زیر، نام و فرمول داده‌شده، با هم تطابق دارند؟

- SO_3: گوگرد تری‌اکسید
- N_2O : دی‌نیتروژن اکسید
- **CuO**: مس (I) اکسید
- Fe_2S : آهن (II) سولفید
- N_2O_3 : دی‌نیتروژن تری‌اکسیژن
- **MgO**: منیزیم (II) اکسید

۱) یک
۲) دو
۳) سه
۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نکته

نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی و یونی دوتایی در یک نگاه!

ترکیب‌های یونی (اغلب شامل یک فلز و یک نافلز)

«نام کاتیون (بار کاتیون با اعداد رومی در صورت لزوم) + نام آنیون»

توجه فقط برای فلزهایی که بیش از یک نوع کاتیون با بار متفاوت دارند (مانند Fe، Cu و Cr)، باید بار کاتیون با اعداد رومی داخل پرانتز نوشته شود.

مثال

MgO: منیزیم اکسید

Cr_2S_3 : کروم (III) سولفید

ترکیب‌های مولکولی (اغلب شامل دو نافلز)

«پیشوند یونانی (در صورت لزوم) + نام نافلز سمت چپ + پیشوند یونانی + نام نافلز سمت راست (یا ریشهٔ آن) + ید»

توجه اگر در فرمول مولکولی یک ترکیب، تنها یک اتم از عنصر سمت چپ وجود داشته باشد، از به کار بردن پیشوند «مونو» پیش از نام عنصر چشم‌پوشی می‌شود.

مثال

N_2O_4 :دی‌نیتروژن تتراکسید

NO :نیتروژن مونوکسید

فقط نام SO_3 درست نوشته شده است، اما بررسی بقیهٔ موارد:

N_2O : دی‌نیتروژن مونوکسید

CuO: مس (II) اکسید

N_2O_3 : دی‌نیتروژن تری‌اکسید

FeS: آهن (II) سولفید

MgO: منیزیم اکسید

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۰ در کدام گزینه، درصد حجمی گازهای نجیب در هواکره به درستی مقایسه شده است؟

۱) $Ar > He > Ne > Xe > Rn$

۲) $Ar > Ne > He > Kr > Xe$

۳) $Ar > Ne > Xe > He > Kr$

۴) $He > Ar > Ne > Kr > Xe$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ آرگون، نئون و هلیم، به ترتیب فراوان‌ترین گازهای نجیب هواکره هستند.

درصد حجمی گاز در هوا: $N_2 > O_2 > \underline{Ar} > CO_2 > \underline{Ne} > \underline{He} > \underline{Kr} > \underline{Xe}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱ **با توجه به مطالب کتاب درسی، در مورد ساختار لوویس اکسیدهایی از کربن و گوگرد با فرمول CO_x و SO_y، کدام مورد نادرست است؟**

۱) اگر $x = y$ باشد، نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در اکسید گوگرد بیشتر است.

۲) اگر $x + y = ۵$ باشد، در هر دو مولکول، اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد.

۳) در همهٔ مولکول‌های ممکن، هر اتم اکسیژن، ۲ پیوند اشتراکی تشکیل داده است.

۴) اگر شمار پیوندهای اشتراکی اکسید گوگرد بیشتر از اکسید کربن باشد، در نام یکی از مولکول‌ها، واژهٔ «مونو» به کار رفته است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

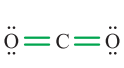
پاسخ خیلی تشریحی ✔

اکسیدهای کربن $\Rightarrow CO, CO_۲$

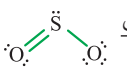
اکسیدهای گوگرد $\Rightarrow SO_۲, SO_۳$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): اگر $x = y$ باشد، با $CO_۲$ و $SO_۲$ سروکار داریم:

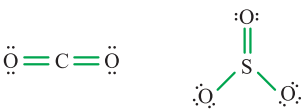


$$\frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}} = \frac{۴}{۴} = ۱$$



$$\frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}} = \frac{۶}{۳} = ۲$$

گزینهٔ (۲): اگر $x + y = ۵$ باشد، با $CO_۲$ و $SO_۳$ سروکار داریم. در هر دوی این مولکول‌ها، اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد.



گزینهٔ (۳): مثلاً در CO، اتم اکسیژن ۳ پیوند اشتراکی تشکیل داده است:

گزینهٔ (۴): شمار پیوندهای اشتراکی $SO_۳$ بیشتر از CO است. در نام CO (کربن مونوکسید)، واژهٔ «مونو» به کار رفته است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲ درستی و نادرستی عبارت‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- **افزایش CO_2 در آب دریا، موجب تخریب ساختار آهکی برخی کیسه‌تنان و فرسایش ساختار اسکلتی آن‌ها می‌شود.**
- **محلول ترکیب‌های BaO و NO در آب، به ترتیب موجب قرمزشدن و آبی‌شدن کاغذ pH می‌شوند.**
- **افزودن CaO به خاک کشاورزی، موجب رشد بهتر گیاهان و بهبود محصولات کشاورزی می‌شود.**
- **چگالی کربن مونوکسید بیشتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است.**

۱) درست ـ نادرست ـ درست ـ درست

۲) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست

۳) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست

۴) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های اول و سوم، درست و عبارت‌های دوم و چهارم، نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: افزایش گاز CO_2 به آب دریا، موجب اسیدی‌شدن آب شده و ساختار آهکی مرجان‌ها که نوعی از کیسه‌تنان هستند را تخریب می‌کند و لذا موجب فرسایش ساختار اسکلتی آن‌ها می‌شود.

مورد دوم: از واکنش اغلب اکسیدهای فلزی و نافلزی با آب به ترتیب باز و اسید تولید می‌شود؛ یعنی برخی از اکسیدهای فلزی و برخی از اکسیدهای نافلزی خصلت بازی و اسیدی ندارند. مثلاً NO به صورت مولکولی در آب حل می‌شود و اکسیدی خنثی به حساب می‌آید.

مورد سوم: افزودن CaO (آهک) به خاک کشاورزی موجب افزایش pH خاک شده که می‌تواند رشد بهتر گیاهان و بهبود محصولات کشاورزی را سبب شود.

مورد چهارم: چگالی گاز کربن مونوکسید کم‌تر از هوا است؛ به همین دلیل به سرعت در فضای اتاق پخش می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۳ پس از موازنهٔ معادلهٔ زیر، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها کدام است؟

$$Ni + NH_4ClO_4 \rightarrow Ni_2O_3 + NiCl_3 + H_2O + N_2$$

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✓ موازنه را با پیچیده‌ترین ترکیب (NH_4ClO_4) و اتم هیدروژن در آن شروع می‌کنیم:

موازنهٔ H:

$$\_Ni + 1NH_4ClO_4 \rightarrow \_Ni_2O_3 + \_NiCl_3 + 2H_2O + \_N_2$$

موازنه را با نیتروژن، اکسیژن، کلر و در آخر نیکل ادامه می‌دهیم:

موازنهٔ N:

$$\_Ni + 1NH_4ClO_4 \rightarrow \_Ni_2O_3 + \_NiCl_3 + 2H_2O + \frac{1}{2}N_2$$

$$\xrightarrow{\times 2} \_Ni + 2NH_4ClO_4 \rightarrow \_Ni_2O_3 + \_NiCl_3 + 4H_2O + 1N_2$$

موازنهٔ O:

$$\_Ni + 2NH_4ClO_4 \rightarrow \frac{4}{3}Ni_2O_3 + \_NiCl_3 + 4H_2O + 1N_2$$

$$\xrightarrow{\times 3} \_Ni + 6NH_4ClO_4 \rightarrow 4Ni_2O_3 + \_NiCl_3 + 12H_2O + 3N_2$$

موازنهٔ Cl:

$$\_Ni + 6NH_4ClO_4 \rightarrow 4Ni_2O_3 + 2NiCl_3 + 12H_2O + 3N_2$$

موازنهٔ Ni:

$$10Ni + 6NH_4ClO_4 \rightarrow 4Ni_2O_3 + 2NiCl_3 + 12H_2O + 3N_2$$

تفاوت مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها $= (4 + 2 + 12 + 3) - (10 + 6) = 21 - 16 = 5$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۴ کدام مورد، **نادرست** است؟

۱) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در هوا، میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد برخلاف مساحت سطح برف در نیمکرهٔ شمالی، افزایش می‌یابد.

۲) در تولید مقدار معینی برق، انرژی خورشیدی، کربن دی‌اکسید کم‌تری نسبت به باد تولید می‌کند.

۳) در برخی از کشورها از اتانول به عنوان سوخت سبز استفاده می‌شود.

۴) در واکنش سوختن کامل ۰/۲ مول اتانول، ۱۳/۴۴ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مقایسهٔ ردپای CO_2 برای منابع مختلف تولید برق به صورت زیر است:

ردپای CO_2: زغال‌سنگ > نفت خام > گاز طبیعی > انرژی خورشید > گرمای زمین > باد

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱):

افزایش میزان CO_2 در هوا ← افزایش دمای کرهٔ زمین و افزایش سطح آب دریاها

افزایش میزان CO_2 در هوا ← کاهش مساحت برف در نیمکرهٔ شمالی

گزینهٔ (۳): *کاملاً درسته!*

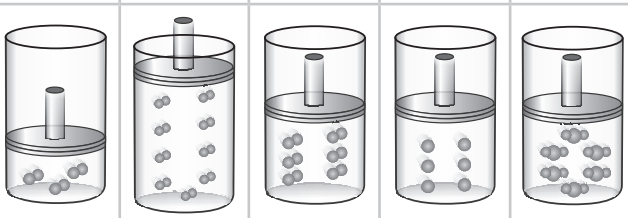
گزینهٔ (۴): معادلهٔ واکنش سوختن کامل اتانول به صورت زیر است:

$$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

$$0/2\ mol\ C_2H_5OH \times \frac{3\ mol\ O_2}{1\ mol\ C_2H_5OH} \times \frac{22/4\ L\ O_2}{1\ mol\ O_2} = 13/44\ L\ O_2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۵ با توجه به جدول زیر که چند نمونهٔ گازی را در شرایط STP نشان می‌دهد، کدام موارد نادرست است؟ (هر ذره معادل ۰/۰۳ مول است؛ $(O=16, N=14, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

شمارهٔ نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	N_2	H_2	O_2	He	CO_2
ظرف محتوی گاز					

الف) در صورت انجام واکنش میان نمونه‌های (۱) و (۲)، ۳/۰۶ گرم آمونیاک تولید می‌شود.

ب) اگر در دمای ثابت، فشار نمونهٔ (۴) به ۲ atm برسد، حجم آن به ۲/۰۱۶ لیتر می‌رسد.

پ) مجموع تعداد اتم‌ها در مخلوط گازهای نمونه‌های (۱) و (۵) برابر $1/6254\times10^{23}$ است.

ت) چگالی گاز نمونهٔ (۳) در شرایط آزمایش به تقریب برابر $1/43\ g.L^{-1}$ است.

۱) الف ـ ب
۲) ب ـ ت
۳) فقط پ
۴) پ ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

فقط مورد «پ» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نمونه‌های (۱) و (۲) به ترتیب شامل $0/03\times3=0/09$ مول N_2 و $0/03\times9=0/27$ مول H_2 هستند. با توجه به معادلهٔ $N_2+3H_2\rightarrow2NH_3$ با مصرف ۰/۰۹ مول N_2 یا ۰/۲۷ مول H_2، ۰/۱۸ مول آمونیاک تولید می‌شود.

$$0/18\ mol\ NH_3\times\frac{17\ g\ NH_3}{1\ mol\ NH_3}=3/06\ g\ NH_3$$

ب) ابتدا حجم نمونهٔ (۴) را در شرایط STP حساب می‌کنیم:

$$6\times0/03\ mol\ He\times\frac{22/4\ L\ He}{1\ mol\ He}=4/032\ L\ He$$

با دوبرابرشدن فشار در دمای ثابت، حجم گاز نصف می‌شود.

$$\frac{4/032}{2}=2/016$$

پ) در نمونه‌های (۱) و (۵)، به ترتیب ۰/۰۹ مول N_2 و ۰/۱۸ مول CO_2 وجود دارد.

مجموع تعداد مول اتم‌ها: $\underbrace{(0/09\times2)}_{N}+\underbrace{(0/18\times3)}_{C+O}=0/72\ mol$

تعداد اتم‌ها: $0/72\ mol\times\frac{6/02\times10^{23}\ \text{اتم}}{1\ mol}=4/3344\times10^{23}\ \text{اتم}$

ت) برای محاسبهٔ چگالی گازها می‌توانیم از نسبت جرم مولی به حجم مولی استفاده کنیم:

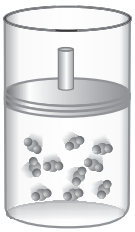
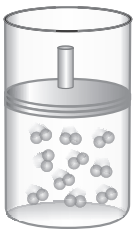
$$\text{چگالی } O_2=\frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}}=\frac{32\ g}{22/4\ L}\simeq1/43\ g\cdot L^{-1}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کنکور

با توجه به شکل داده‌شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول است. $(He=4:g.mol^{-1}, C=12, N=14, O=16, Ne=20)$

(سؤال ۷۹ کنکور تجربی ۱۴۰۳ ـ نوبت اول)

شمارهٔ نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	CO	Ne	CO_2	N_2	He
ظرف محتوی گاز					

۱) شمار اتم‌های نمونهٔ (۴)، دوبرابر شمار مولکول‌های نمونهٔ (۱) است.

۲) حجم گاز نمونهٔ (۴)، دو برابر حجم گاز نمونهٔ (۱) و برابر ۲۲/۴ لیتر است.

۳) مجموع جرم گاز در نمونه‌های (۱) و (۳)، ۲/۹ برابر جرم گاز در نمونهٔ (۲) است.

۴) جرم گاز نمونهٔ (۵)، ۸۰ درصد جرم گاز نمونهٔ (۲) و حجم آن، ۴برابر حجم گاز نمونهٔ (۱) است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۶ کدام مورد، نادرست است؟

۱) مولکول‌های اوزون مانع ورود بیش از ۷۵ درصد تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.

۲) برای کاهش CO_2 تولیدشده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی، آن را با اکسید فلزهای کلسیم و منیزیم واکنش می‌دهند.

۳) در مجموعهٔ واکنش‌های تولید اوزون تروپوسفری، گاز نیتروژن، در همهٔ مراحل نقش واکنش‌دهنده را ایفا می‌کند.

۴) طول موج نور حاصل از سوختن گوگرد، از طول موج رنگ شعلهٔ فلز سدیم کوتاه‌تر است.

آبی ← ، زرد ←

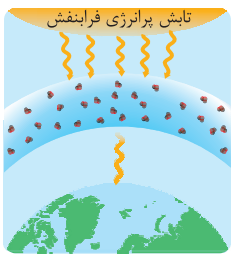
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مجموعه واکنش‌هایی که به تولید اوزون تروپوسفری منجر می‌شوند، به صورت زیر است:

$$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$$
$$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$$
$$NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + O_3(g)$$

گاز نیتروژن فقط در یکی از واکنش‌ها، نقش واکنش‌دهنده را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینهٔ (۱): با توجه به شکل صفحهٔ ۷۳ کتاب درسی، از هر ۵ پرتو فرابنفش، ۴تای آن‌ها توسط اوزون جذب شده و فقط یکی از آن‌ها می‌تواند فرار کند؛ *پس می‌شه گفت* حدود $\frac{4}{5} \times 100 = 80$ درصد تابش فرابنفش توسط لایهٔ اوزون جذب می‌شود.

گزینهٔ (۲): از واکنش‌های زیر به منظور حذف CO_2 استفاده می‌شود:

$$CO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaCO_3(s)$$
$$CO_2(g) + MgO(s) \rightarrow MgCO_3(s)$$

گزینهٔ (۴): نور حاصل از سوختن گوگرد، آبی و رنگ شعلهٔ سدیم، زرد است. طول موج نور آبی کوتاه‌تر از زرد است:

طول موج: سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۷ در شرایطی معین، ۱ مول اوکتان (C_8H_{18}) سوخته و نیمی از اتم‌های کربن آن به کربن مونوکسید و نیم دیگر آن به کربن دی‌اکسید تبدیل می‌شوند. جرم گاز اکسیژن مصرف‌شده در این فرایند چند گرم است؟ $(O = 16\ g.mol^{-1})$

۱) ۳۲۰ ۲) ۳۳۶ ۳) ۶۴۰ ۴) ۶۷۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به اطلاعات سؤال، از هر ۸ اتم کربن C_8H_{18}، ۴ اتم آن به CO_2 و ۴ اتم آن به CO تبدیل می‌شود.

$$\_C_8H_{18} + \_O_2 \rightarrow \_4CO_2 + \_4CO + \_9H_2O$$

حالا با توجه به موازنهٔ اتم اکسیژن، ضریب O_2 را تعیین می‌کنیم:

$$2x = (4\times2) + 4 + 9 \Rightarrow 2x = 21 \Rightarrow x = \frac{21}{2}$$

به ازای سوختن ۱ مول اوکتان، $\frac{21}{2}$ مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود:

$$\frac{21}{2}\,mol\ O_2 \times \frac{32\ g\ O_2}{1\ mol\ O_2} = 21\times16 = 336\ g\ O_2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸ آلوتروپ‌های اکسیژن در چه تعداد از موارد زیر، مشابه هستند؟

- حالت فیزیکی در دما و فشار اتاق
- رنگ کلی در حالت مایع
- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در مولکول سازنده
- شمار اتم‌ها در نمونه‌هایی به جرم یکسان

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

اکسیژن و اوزون در همهٔ موارد داده‌شده، مشابه هستند.

آلوتروپ	O_2	O_3
ساختار لوویس	$\ddot{O}=\ddot{O}$	$\ddot{O}$ (خمیده یا V‌شکل)
نقطهٔ جوش	$-۱۸۳\ ^\circ C$ (کم‌تر)	$-۱۱۲\ ^\circ C$ (بیشتر)
مایع‌شدن	سخت‌تر	آسان‌تر
رنگ در حالت مایع	آبی کمرنگ	آبی پررنگ
واکنش‌پذیری	کم‌تر	بیشتر (گندزدا)
پایداری	بیشتر	کم‌تر
قطبیت	ناقطبی	قطبی
انحلال‌پذیری در آب	کم‌تر	بیشتر

دربارهٔ مورد آخر، دقت کنید که O_2 و O_3 فقط از اتم اکسیژن تشکیل شده‌اند و در جرم یکسان، شامل تعداد اتم یکسانی هستند.

$$mg\ O_2 \times \frac{1\ mol\ O_2}{32\ g\ O_2} \times \frac{2\ mol\ O}{1\ mol\ O_2} = \frac{m}{16}\ mol\ O$$

$$mg\ O_3 \times \frac{1\ mol\ O_3}{48\ g\ O_3} \times \frac{3\ mol\ O}{1\ mol\ O_3} = \frac{m}{16}\ mol\ O$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۹ **اگر در واکنش زیر، به ازای مصرف ۵ گرم از مادهٔ A، ۵۶۰ میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید شود، جرم مولی مادهٔ B چند گرم بر مول است؟** $(O = 16\ g.mol^{-1})$

$$2A(s) \rightarrow 2B(s) + O_2(g)$$

۱) ۶۸ ۲) ۸۴ ۳) ۱۳۲ ۴) ۱۶۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با اطلاعات داده‌شده در مورد A و O_2، جرم مولی A را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{A}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{O_2}} \Rightarrow \frac{5}{2 \times M_A} = \frac{\overset{1}{\cancel{560}}}{1 \times \underset{40}{\cancel{22400}}} \Rightarrow M_A = 100\ g.mol^{-1}$$

گام دوم: با توجه به قانون پایستگی جرم، جرم مولی B را حساب می‌کنیم.

$$2A \rightarrow 2B + O_2$$

$$\text{جرم } A = \text{جرم } B + \text{جرم } O_2 \xrightarrow{\text{جرم} = \text{جرم مولی} \times \text{مول}} 2 \times 100 = 2 \times M_B + (1 \times 32)$$

$$\Rightarrow 2M_B = 200 - 32 = 168$$

$$\Rightarrow M_B = \frac{168}{2} = 84\ g.mol^{-1}$$

یه جور دیگه

ابتدا تعداد مول و جرم اکسیژن تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$\text{مول } O_2: 560\ mL \times \frac{1\ mol}{22400\ mL} = \frac{1}{40}\ mol$$

$$\text{جرم } O_2: \frac{1}{40}\ mol \times \frac{32\ g}{1\ mol} = 0/8\ g$$

$$\text{جرم } O_2 \text{ تولیدشده} + \text{جرم } B \text{ تولیدشده} = \text{جرم } A \text{ مصرف شده} : \text{قانون پایستگی جرم}$$

$$\Rightarrow 5 = \text{جرم } B \text{ تولیدشده} + 0/8 \Rightarrow \text{جرم } B \text{ تولیدشده} = 4/2\ g$$

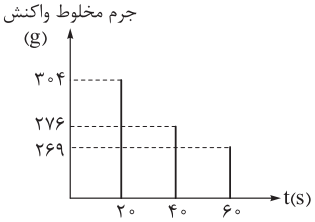
حالا به کمک مول O_2 و جرم B تولیدشده، جرم مولی B را به دست می‌آوریم:

$$2B \sim O_2 \quad \frac{1}{\frac{1}{40}}$$

$$\frac{4/2}{2 \times M} = \frac{\frac{1}{40}}{1} \Rightarrow M(\text{B جرم‌مولی}) = 84\ g.mol^{-1}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰ **مخلوطی از C و SiO_2 به جرم ۳۶۰ گرم در واکنش $SiO_2(s)+3C(s)\rightarrow SiC(s)+2CO(g)$ شرکت می‌کند. اگر نمودار تغییرات جرم مخلوط واکنش برحسب زمان به صورت زیر باشد، اختلاف جرم SiC تولیدشده در ۲۰ ثانیهٔ اول با ۲۰ ثانیهٔ سوم واکنش چند گرم است؟** $(Si=28, O=16, C=12 : g.mol^{-1})$



۱) ۲۰

۲) ۲۵

۳) ۳۰

۴) ۳۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل تولید گاز CO و خروج آن از ظرف واکنش است:

$$SiO_2+3C\rightarrow SiC+2CO$$

در ۲۰ ثانیهٔ اول واکنش، جرم مخلوط از ۳۶۰ g به ۳۰۴ g رسیده است:

$$\text{جرم CO تولیدشده در ۲۰ ثانیهٔ اول} = 360-304=56\ g$$

حالا به کمک جرم CO، جرم SiC تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$56\ g\ CO\times\frac{1\ mol\ CO}{28\ g\ CO}\times\frac{1\ mol\ SiC}{2\ mol\ CO}\times\frac{40\ g\ SiC}{1\ mol\ SiC}=40\ g\ SiC$$

در ۲۰ ثانیهٔ سوم واکنش (یعنی از $t=40$ تا $t=60$ ثانیه)، جرم مخلوط واکنش از ۲۷۶ g به ۲۶۹ g رسیده است:

$$\text{جرم CO تولیدشده در ۲۰ ثانیهٔ سوم} = 276-269=7\ g$$

به این ترتیب، جرم SiC تولیدشده در ۲۰ ثانیهٔ سوم برابر است با:

$$7\ g\ CO\times\frac{1\ mol\ CO}{28\ g\ CO}\times\frac{1\ mol\ SiC}{2\ mol\ CO}\times\frac{40\ g\ SiC}{1\ mol\ SiC}=5\ g\ SiC$$

اختلاف جرم SiC تولیدشده در ۲۰ ثانیهٔ اول و ۲۰ ثانیهٔ سوم واکنش برابر است با:

$$40-5=35\ g$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی دهم

۵۱ نقاط $(۲,-۱)$ و $(۲,۵)$ روی یک سهمی قرار دارند. معادلهٔ محور تقارن این سهمی کدام است؟

همون طول رأس

۱) $x=۲$

۲) $x=۱$

۳) $x=-۲$

۴) $x=-۱$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint به عرض نقاط دقت کنین.

درس Box

- اگر دو نقطهٔ هم‌عرض روی یک سهمی قرار بگیرند، طول رأس سهمی، میانگین طول‌های آن دو نقطه است:

$$(x_۱,y_۰),(x_۲,y_۰)\in \text{سهمی} \Rightarrow x_S=\frac{x_۱+x_۲}{۲}$$

- معادلهٔ محور تقارن سهمی، $x=x_S$ است.

پاسخ خیلی تشریحی چون دو نقطهٔ داده‌شده، هم‌عرض هستند، طبق درس‌باکس، معادلهٔ محور تقارن سهمی، $x=\frac{۵-۱}{۲}=۲$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۲ محیط یک مستطیل برابر ۸۰ است. بیشترین مقدار مساحت آن کدام است؟

۱) ۸۰۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۲۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

معادلهٔ یک سهمی رو تشکیل بده.

درس Box

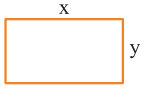
- در سهمی به معادلهٔ $y = ax^2 + bx + c$ داریم:

$$\begin{cases} x_S = -\frac{b}{2a} \\ y_S = -\frac{\Delta}{4a} = c - ax_S^2 \end{cases}$$

- اگر $a < 0$ باشد، y_S بیشترین مقدار عبارت $ax^2 + bx + c$ و اگر $a > 0$ باشد، y_S کم‌ترین مقدار آن است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: طول و عرض مستطیل را به ترتیب x و y در نظر می‌گیریم:



طبق فرض، محیط این مستطیل برابر ۸۰ است:

$$\Rightarrow 2(x+y) = 80 \Rightarrow x + y = 40$$

گام دوم: حالا رابطهٔ مساحت مستطیل را برحسب یکی از متغیرهای x یا y می‌سازیم:

$$S = xy \xrightarrow{y=40-x} S = x(40-x) = -x^2 + 40x$$

گام سوم: مطابق روابط درس‌باکس، بیشترین مقدار S در طول رأس آن یعنی $x_S = 20$ رخ می‌دهد:

$$S_{max} = 20(40-20) = 400$$

یه‌جور دیگه

اگر مجموع دو عدد، مقدار ثابت c باشد، حاصل‌ضرب آن‌ها هنگامی ماکزیمم می‌شود که آن دو عدد مساوی $\frac{c}{2}$ باشند:

$$x + y = c \Rightarrow (xy)_{Max} = \frac{c^2}{4}$$

در این سؤال، $c = 40$ و در نتیجه مقدار ماکزیمم مساحت $= \frac{40^2}{4} = 400$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۳ عدد $\sqrt[۳]{۱۸}$ چند برابر $\sqrt{۳}$ است؟

۱) $\sqrt[۶]{۱۲}$ ۲) $\sqrt[۶]{۶}$ ۳) $\sqrt[۶]{۱۸}$ ۴) $\sqrt[۶]{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint فرجه‌ها رو یکسان کن.

درس Box

خواص رادیکال‌ها:

$$\sqrt[n]{a^m} = \sqrt[kn]{a^{km}} \quad ; \quad k, n \in \mathbb{N}$$

$$\sqrt[k]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[nk]{a} \quad ; \quad k, n \in \mathbb{N}$$

$$\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab} \quad ; \quad n \in \mathbb{N}$$

$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \quad ; \quad n \in \mathbb{N}$$

نکته برای این‌که بتوانیم حاصل‌ضرب یا حاصل تقسیم دو رادیکال را به دست آوریم، لازم است که فرجه‌های دو رادیکال یکسان باشند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: باید فرجه‌ها را یکسان کنیم، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} \sqrt[۳]{۱۸} = \sqrt[۶]{۱۸^۲} = \sqrt[۶]{(۲\times۳^۲)^۲} = \sqrt[۶]{۲^۲\times۳^۴} \\ \sqrt{۳} = \sqrt[۶]{۳^۳} \end{cases}$$

گام دوم: حالا خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\sqrt[۳]{۱۸}}{\sqrt{۳}} = \frac{\sqrt[۶]{۲^۲\times۳^۴}}{\sqrt[۶]{۳^۳}} = \sqrt[۶]{\frac{۲^۲\times۳^۴}{۳^۳}} = \sqrt[۶]{۲^۲\times۳} = \sqrt[۶]{۱۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴ اگر $(\sqrt[3]{9})^{k} = 240 \times 27^{-0/5} - \frac{27}{\sqrt{3}}$ باشد، مقدار k کدام است؟

۱) $-\frac{15}{4}$ ۲) $-\frac{7}{4}$ ۳) -5 ۴) -4

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

توان گویا بنویس.

درس Box

توان‌های گویا: عبارت $a^{\frac{m}{n}}$ را با این شرط که $a > 0$ و $n \in \mathbb{N}$ باشد، می‌توانیم به صورت $\sqrt[n]{a^m}$ بنویسیم:

$$a > 0 \ , \ n \in \mathbb{N} \quad ; \quad a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$

تمام ویژگی‌های رادیکال‌ها برای $\sqrt[n]{a^m}$ و هم‌چنین تمام ویژگی‌های اعداد توان‌دار برای $a^{\frac{m}{n}}$ صادق و برقرار است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به کمک ویژگی توان‌های گویا، تساوی صورت سؤال را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\frac{3^3}{3^{\frac{1}{2}}} - (3^3)^{-\frac{1}{2}} = 80 \times 3 \times (3^{\frac{2}{3}})^{k}$$

$$\Rightarrow 3^{\frac{5}{2}} - 3^{-\frac{3}{2}} = 80 \times 3 \times 3^{\frac{2k}{3}}$$

گام دوم: عبارت‌ها را ساده‌تر می‌کنیم:

$$\begin{cases} 3^{\frac{5}{2}} - 3^{-\frac{3}{2}} = 3^{\frac{5}{2}} - \frac{1}{3^{\frac{3}{2}}} = \frac{3^4 - 1}{3^{\frac{3}{2}}} = \frac{80}{3^{\frac{3}{2}}} \\ 80 \times 3 \times 3^{\frac{2k}{3}} = 80 \times 3^{\frac{2k+3}{3}} \end{cases}$$

پس داریم:

$$80 \times 3^{-\frac{3}{2}} = 80 \times 3^{\frac{2k+3}{3}} \xrightarrow{\div 80} 3^{-\frac{3}{2}} = 3^{\frac{2k+3}{3}}$$

گام سوم: برای این‌که تساوی بالا برقرار باشد، لازم است که توان‌ها برابر باشند:

$$\Rightarrow -\frac{3}{2} = \frac{2k+3}{3} \Rightarrow 4k + 6 = -9 \Rightarrow k = -\frac{15}{4}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵ اگر α و β ریشه‌های دوم عدد $A = 28 - 16\sqrt{3}$ باشند، حاصل عبارت $|\alpha - \beta| - \frac{A}{4}$ کدام است؟

۱) $4\sqrt{3}$
۲) ۱
۳) $4\sqrt{3} - 1$
۴) $1 + 4\sqrt{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

- همهٔ اعداد حقیقی، ریشهٔ مرتبهٔ فرد دارند و این ریشه، یکتا و منحصربه‌فرد است. مثلاً $\sqrt[3]{-\pi}$ ریشهٔ سوم عدد $-\pi$ است.
- فقط اعداد مثبت هستند که ریشهٔ مرتبهٔ زوج دارند؛ هر عدد مثبت، دو ریشهٔ مرتبهٔ زوج دارد که قرینهٔ یکدیگرند. مثلاً $-\sqrt[6]{10}$ و $\sqrt[6]{10}$ ریشه‌های ششم عدد ۱۰ هستند.

نکته

اتحاد رادیکال مرکب

$$\sqrt{A \pm 2\sqrt{B}} = \sqrt{x} \pm \sqrt{y} \quad ; \quad \begin{cases} x + y = A \\ xy = B \end{cases}$$

مثال

$$\sqrt{9 - 4\sqrt{2}} = \sqrt{9 - 2\sqrt{8}} = \sqrt{8} - \sqrt{1} = 2\sqrt{2} - 1$$

(9: مجموع، 8: حاصل‌ضرب)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در ابتدا مقادیر α و β را پیدا می‌کنیم:

$$A = 4(7 - 4\sqrt{3}) \Rightarrow \sqrt{A} = \sqrt{4}\sqrt{7 - 4\sqrt{3}} = 2\sqrt{7 - 4\sqrt{3}}$$

$\sqrt{7 - 4\sqrt{3}}$ را به صورت $\sqrt{7 - 2\sqrt{12}}$ بازنویسی می‌کنیم و مطابق نکتهٔ بالا داریم:

$$\sqrt{\underbrace{7}_{\text{مجموع}} - 2\sqrt{\underbrace{12}_{\text{حاصل‌ضرب}}}} \xrightarrow{\text{اعداد ۴ و ۳}} \sqrt{7 - 2\sqrt{12}} = \sqrt{4} - \sqrt{3} = 2 - \sqrt{3}$$

گام دوم: پس ریشه‌های دوم عدد A عبارت‌اند از:

$$\alpha = -2(2 - \sqrt{3}) = -4 + 2\sqrt{3}$$

$$\beta = 2(2 - \sqrt{3}) = 4 - 2\sqrt{3}$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال را حساب می‌کنیم:

$$|\alpha - \beta| - \frac{A}{4} = |-4 + 2\sqrt{3} - 4 + 2\sqrt{3}| - (7 - 4\sqrt{3}) = 8 - 4\sqrt{3} - 7 + 4\sqrt{3} = 1$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶ حاصل عبارت $\frac{\sqrt{۶}-\sqrt{۵}+۱}{\sqrt{۶}+\sqrt{۵}+۱}$ کدام است؟

۱) $\sqrt{۶}-۲$

۲) $\sqrt{۵}-۲$

۳) $\frac{\sqrt{۶}-\sqrt{۵}}{۲}$

۴) $\sqrt{۶}-\sqrt{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint به کمک اتحاد مزدوج، مخرج رو گویا کن.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** عبارت $\frac{(\sqrt{۶}+۱)-\sqrt{۵}}{(\sqrt{۶}+۱)+\sqrt{۵}}$ را داریم که صورت و مخرج آن را در عبارت $(\sqrt{۶}+۱)-\sqrt{۵}$ ضرب می‌کنیم:

$$A=\frac{((\sqrt{۶}+۱)-\sqrt{۵})^{۲}}{((\sqrt{۶}+۱)+\sqrt{۵})((\sqrt{۶}+۱)-\sqrt{۵})}=\frac{۶+۱+۲\sqrt{۶}+۵-۲\sqrt{۳۰}-۲\sqrt{۵}}{۶+۱+۲\sqrt{۶}-۵}$$

$$\Rightarrow A=\frac{۱۲+۲\sqrt{۶}-۲\sqrt{۳۰}-۲\sqrt{۵}}{۲+۲\sqrt{۶}} \Rightarrow A=\frac{۶+\sqrt{۶}-\sqrt{۳۰}-\sqrt{۵}}{\sqrt{۶}+۱}$$

گام دوم: حالا با دقت در عبارت صورت، می‌بینیم که می‌توانیم آن را به صورت زیر بازنویسی کنیم:

$$۶+\sqrt{۶}-\sqrt{۳۰}-\sqrt{۵}=\sqrt{۶}(\sqrt{۶}+۱)-\sqrt{۵}(\sqrt{۶}+۱)=(\sqrt{۶}-\sqrt{۵})(\sqrt{۶}+۱)$$

در نهایت ساده‌شدهٔ کسر داده‌شده برابر می‌شود با:

$$A=\frac{(\sqrt{۶}-\sqrt{۵})(\sqrt{۶}+۱)}{\sqrt{۶}+۱}=\sqrt{۶}-\sqrt{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷ اگر $\sqrt[۳]{x^۲}=۳\sqrt[۳]{x}+۱$ باشد، حاصل عبارت $x-\frac{۱}{x}$ کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۱۶ ۳) ۳۶ ۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

اتحادهای جبری:

۱) اتحاد مربع دوجمله‌ای: $(\square\pm\triangle)^۲=\square^۲\pm۲\square\times\triangle+\triangle^۲$

۲) اتحاد مزدوج: $(\square+\triangle)(\square-\triangle)=\square^۲-\triangle^۲$

۳) اتحاد جمله‌مشترک: $(\square+\triangle)(\square+\bigcirc)=\square^۲+(\triangle+\bigcirc)\square+\triangle\times\bigcirc$

۴) اتحاد مربع سه‌جمله‌ای: $(\square+\triangle+\bigcirc)^۲=\square^۲+\triangle^۲+\bigcirc^۲+۲(\square\times\triangle+\square\times\bigcirc+\triangle\times\bigcirc)$

۵) اتحاد مکعب دوجمله‌ای: $(\square\pm\triangle)^۳=\square^۳\pm۳\square^۲\times\triangle+۳\square\times\triangle^۲\pm\triangle^۳$

یا $\begin{cases}(\square+\triangle)^۳=\square^۳+\triangle^۳+۳\square\times\triangle\times(\square+\triangle)\\(\square-\triangle)^۳=\square^۳-\triangle^۳-۳\square\times\triangle\times(\square-\triangle)\end{cases}$

۶) اتحاد چاق و لاغر: $(\square\pm\triangle)(\square^۲\mp\square\times\triangle+\triangle^۲)=\square^۳\pm\triangle^۳$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تساوی فرض سؤال را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$\sqrt[۳]{x^۲}-۱=۳\sqrt[۳]{x}\xrightarrow[x\neq۰]{\div\sqrt[۳]{x}}\sqrt[۳]{x}-\frac{۱}{\sqrt[۳]{x}}=۳$$

گام دوم: حالا طرفین تساوی بالا را به توان ۳ می‌رسانیم:

$$x-\frac{۱}{x}-۳\underbrace{(\sqrt[۳]{x})(\frac{۱}{\sqrt[۳]{x}})}_{\text{برابر ۱ است}}\underbrace{(\sqrt[۳]{x}-\frac{۱}{\sqrt[۳]{x}})}_{\text{برابر ۳ است}}=۲۷\Rightarrow x-\frac{۱}{x}-۹=۲۷\Rightarrow x-\frac{۱}{x}=۳۶$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۸ برای اعداد ناصفر a، b و c، تساوی $a^۲+۱۳b^۲+c^۲+۶ab=۴bc$ برقرار است. حاصل $\frac{c}{a}$ کدام است؟

۱) $-\frac{۳}{۲}$ ۲) $-\frac{۲}{۳}$ ۳) -۲ ۴) $-\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته اگر مجموع چند عبارت همواره نامنفی، برابر صفر شود، تساوی زمانی برقرار است که همهٔ عبارت‌ها برابر صفر باشند:

$$x^۲+y^۲+z^۲=۰ \Rightarrow x=y=z=۰$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: باید سعی کنیم تساوی داده‌شده را به مجموع مربعات چند عبارت تبدیل کنیم تا از نکته استفاده کنیم. به همین خاطر عبارت داده‌شده را بازنویسی می‌کنیم:

$$a^۲+۱۳b^۲+c^۲+۶ab-۴bc=۰$$

$$\Rightarrow a^۲+۹b^۲+۴b^۲+c^۲+۶ab-۴bc=۰$$

$$\Rightarrow (a^۲+۶ab+۹b^۲)+(۴b^۲-۴bc+c^۲)=۰$$

$$\Rightarrow (a+۳b)^۲+(۲b-c)^۲=۰$$

گام دوم: عبارت‌های $(a+۳b)^۲$ و $(۲b-c)^۲$ همواره نامنفی‌اند، بنابراین مطابق نکتهٔ گفته‌شده، تساوی، زمانی برقرار است که $a+۳b$ و $۲b-c$ هر دو صفر باشند:

$$\begin{cases} a+۳b=۰ \Rightarrow b=-\frac{a}{۳} \\ ۲b-c=۰ \Rightarrow b=\frac{c}{۲} \end{cases} \xrightarrow{\text{برابری}} -\frac{a}{۳}=\frac{c}{۲} \Rightarrow \frac{c}{a}=-\frac{۲}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۹ اگر α بزرگ‌ترین و β کوچک‌ترین جواب معادلهٔ $(x-1)(x+3)=1$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\alpha^2}{\beta+4}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint α و β رو به دست بیار.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** معادله را حل می‌کنیم:

$$x^2+2x-3=1 \Rightarrow x^2+2x-4=0 \xrightarrow{\text{روش } \Delta} x=\frac{-2\pm\sqrt{20}}{2}=-1\pm\sqrt{5}$$

بنابراین $\alpha=\sqrt{5}-1$ و $\beta=-\sqrt{5}-1$ است.

گام دوم: حالا خواستهٔ سؤال را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\alpha^2}{\beta+4}=\frac{(\sqrt{5}-1)^2}{-\sqrt{5}-1+4}=\frac{6-2\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}}=2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۰ بیشترین مقدار عرض نقاط روی سهمی $y = ax^2 + 2ax + 3$، برابر $2a^2$ است. این سهمی از کدام نقطه می‌گذرد؟

y_S

۱) $(-1, \frac{3}{2})$

۲) $(-1, \frac{9}{2})$

۳) $(-2, 6)$

۴) $(-2, \frac{3}{2})$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint

حواست باشه a باید منفی باشه.

نکته

حالت‌های خاص معادلهٔ درجه‌دوم $ax^2 + bx + c = 0$:

$$\xrightarrow{a+b+c=0} \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{c}{a} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = -\frac{c}{a} \end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: عرض رأس سهمی را برحسب a به دست می‌آوریم:

$$y = ax^2 + 2ax + 3 : \begin{cases} x_S = -\frac{2a}{2a} = -1 \\ y_S = a - 2a + 3 = 3 - a \end{cases}$$

گام دوم: طبق فرض، عرض رأس برابر $2a^2$ است:

$$\Rightarrow 2a^2 = 3 - a = 2a^2 + a - 3 = 0 \xrightarrow{\text{حالت خاص}} a = 1 \quad \text{یا} \quad a = -\frac{3}{2}$$

اما چون سهمی نقطهٔ ماکزیمم دارد، پس مقدار منفی a قابل قبول است.

گام سوم: به ازای $a = -\frac{3}{2}$، معادلهٔ سهمی را بازنویسی می‌کنیم:

$$y = -\frac{3}{2}(x+1)^2 + \frac{9}{2}$$

همان‌طور که مشخص است، سهمی از نقطهٔ $(-1, \frac{9}{2})$ که رأس آن است، می‌گذرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۱ سهمی $y = ax^2 + bx + c$ از نقطهٔ $(2, c)$ می‌گذرد و خط $y = -1$ بر آن مماس است. اگر نیمساز ناحیهٔ دوم دستگاه مختصات، این سهمی را در نقطه‌ای به طول -1 قطع کند، عرض نقطهٔ برخورد سهمی با محور y کدام است؟

خط $x < 0 ; y = -x$

عرض رأس سهمی است.

۱) -1

۲) 1

۳) $-\frac{1}{2}$

۴) $\frac{1}{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مختصات نقطهٔ $(2, c)$ در معادلهٔ سهمی صدق می‌کند:

$$c = 4a + 2b + c \Rightarrow 4a + 2b = 0 \Rightarrow b = -2a$$

حالا طول رأس سهمی را پیدا می‌کنیم:

$$x_S = -\frac{b}{2a} = -\frac{-2a}{2a} = 1$$

از طرفی طبق فرض، عرض رأس سهمی $y_S = -1$ است، زیرا خط افقی $y = -1$ بر سهمی مماس است، پس معادلهٔ سهمی به صورت زیر است:

$$y = a(x-1)^2 - 1$$

گام دوم: سهمی، خط $y = -x$ را در نقطه‌ای به طول -1 قطع می‌کند، یعنی نقطهٔ $(-1, 1)$ روی سهمی قرار دارد:

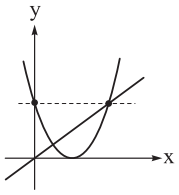
$$1 = a(-2)^2 - 1 \Rightarrow 4a = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{2}$$

گام سوم: معادلهٔ سهمی $y = \frac{1}{2}(x-1)^2 - 1$ است و عرض نقطهٔ برخورد آن با محور y به ازای $x = 0$ به دست می‌آید:

$$\xrightarrow{x=0} y = \frac{1}{2} - 1 = -\frac{1}{2}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲ سهمی $y = ax^2 + bx + c$ و خط $y = 2x$ در شکل زیر رسم شده‌اند. حاصل $ac - b$ کدام است؟



۱) ۸

۲) ۱۶

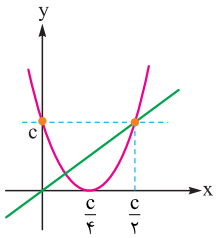
۳) ۱۲

۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: عرض از مبدأ سهمی برابر c است و عرض یکی از نقاط تقاطع خط و سهمی نیز c است؛ بنابراین طول این نقطهٔ تقاطع $\frac{c}{2}$ است. با توجه به خاصیت تقارن سهمی و مماس‌بودن آن بر محور x، معادلهٔ سهمی $y = a(x - \frac{c}{4})^2$ است:



گام دوم: معادلهٔ زیر را برای سهمی داریم:

$$y = a(x - \frac{c}{4})^2 = ax^2 - \frac{ac}{2}x + \frac{ac^2}{16}$$

که باید با معادلهٔ مفروض سؤال یکسان باشد، پس داریم:

$$\begin{cases} \frac{ac^2}{16} = c \xrightarrow{c \neq 0} ac = 16 \\ -\frac{ac}{2} = b \xrightarrow{ac=16} b = -8 \end{cases}$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$ac - b = 16 + 8 = 24$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۳ جدول تعیین علامت عبارت $P(x)=(x+1)(3x^2+2ax-a)$ به صورت زیر است:

x		-1		b	
$P(x)$	$-$	۰	$-$	۰	$+$

حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) $\frac{2}{3}$ ۲) $\frac{4}{3}$ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint به علامت حول -1 دقت کن.

نکته فرض کنید $x=x_0$ ریشهٔ چندجمله‌ای $P(x)$، از مرتبهٔ n باشد، یعنی در تجزیهٔ عبارت $P(x)$ عامل $(x-x_0)^n$ حضور دارد. اگر n فرد باشد، علامت $P(x)$ در اطراف x_0 تغییر می‌کند، اما اگر n زوج باشد، علامت $P(x)$ در اطراف x_0 تغییر نمی‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با توجه به جدول، علامت $P(x)$ در اطراف $x=-1$ تغییر نمی‌کند، بنابراین از آن‌جا که $P(x)$ چندجمله‌ای درجه‌سوم است، در تجزیهٔ آن باید عامل $(x+1)^2$ دیده شود، به بیان دیگر $x=-1$ باید ریشهٔ عبارت $3x^2+2ax-a$ نیز باشد:

$$\xrightarrow{x=-1} 3-2a-a=0 \Rightarrow a=1$$

گام دوم: پس چندجمله‌ای $P(x)$ عملاً به صورت زیر است:

$$P(x)=(x+1)(3x^2+2x-1)=(x+1)^2(3x-1)$$

ریشهٔ دیگر چندجمله‌ای $P(x)$، $b=\frac{1}{3}$ است.

در نهایت، خواستهٔ سؤال برابر است با:

$$a+b=1+\frac{1}{3}=\frac{4}{3}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۴ مجموع جواب‌های صحیح نامعادلهٔ $\frac{x-۴}{۲\sqrt{x}-۱} < ۰$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint جدول تعیین علامت بکش.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ریشهٔ عبارت صورت که $x = ۴$ است. حالا ریشهٔ عبارت مخرج را به دست می‌آوریم:

$$۲\sqrt{x}-۱=۰ \Rightarrow \sqrt{x}=\frac{۱}{۲} \Rightarrow x=\frac{۱}{۴}$$

گام دوم: حالا عبارت $\frac{x-۴}{۲\sqrt{x}-۱}$ را تعیین علامت می‌کنیم:

x		۰		$\frac{۱}{۴}$		۴	
$x-۴$		−		−	۰	+	
$۲\sqrt{x}-۱$		−	۰	+		+	
$\frac{x-۴}{۲\sqrt{x}-۱}$		+	تعریف نشده	−	۰	+	

گام سوم: بنابراین مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{x-۴}{۲\sqrt{x}-۱} < ۰$ بازهٔ $(\frac{۱}{۴}, ۴)$ است که شامل اعداد صحیح ۱، ۲ و ۳ است. مجموع این اعداد صحیح برابر ۶ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵ مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $|x^۲-۶|<|۲x-۶|+|x^۲-۲x|$ شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته **نامساوی مثلثی**: نامساوی زیر برای هر دو عدد دلخواه a و b برقرار است:

$$|a|+|b|\geq|a+b|$$

تساوی $|a|+|b|=|a+b|$ هنگامی برقرار است که a و b هم‌علامت باشند و نامساوی $|a|+|b|>|a+b|$ هنگامی برقرار است که a و b غیرهم‌علامت باشند.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول**: $x^۲-۶$ مجموع $x^۲-۲x$ و $۲x-۶$ است:

$$|x^۲-۲x|+|۲x-۶|>|(x^۲-۲x)+(۲x-۶)|$$

بنابراین طبق نکتهٔ بالا، نامساوی هنگامی برقرار است که $x^۲-۲x$ و $۲x-۶$ غیرهم‌علامت باشند.

گام دوم: یعنی باید نامعادلهٔ $(x^۲-۲x)(۲x-۶)<۰$ را حل کنیم؛ داریم:

$$۲x(x-۲)(x-۳)<۰$$

خواستهٔ سؤال، تعداد اعداد طبیعی جواب این نامعادله است، بنابراین $۲x$ مثبت خواهد بود:

$$\Rightarrow (x-۲)(x-۳)<۰ \xrightarrow{\text{بین ریشه‌ها}} ۲<x<۳$$

این یعنی مجموعهٔ جواب‌های نامعادله، شامل هیچ عدد طبیعی نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه دوازدهم ـ مرحله سوم ـ ۲۰ شهریور ۱۴۰۵

پایه یازدهم

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۲)	روزا امیری کچائی ـ محمدعلی حیدری ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی ـ علیرضا تقوی ـ مهدیار سعادتی‌نیا
فیزیک (۲)	علیرضا جباری ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی (۲)	مهدی براتی ـ یاسر راش ـ پارسا طاهری‌منزه ـ یاسر عبداللهی ـ آرمین عظیمی ـ سعید فراهانی ـ امیر قاسمی‌پور محمد قهرمانی‌نژاد ـ محسن مجنونی ـ محمد مرادی ـ امیرحسین مسلمی ـ عرفان نریمانی ـ مرتضی نصیرزاده
ریاضی (۲)	مازیار احمدی‌ناو ـ کوروش اسلامی ـ فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی ـ بابک سادات ـ علی شهرابی ـ مصطفی کرمی محمد گودرزی ـ سروش موئینی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۲)	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	امیر گیتی‌پور امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی	علی‌محمد باطبی محمدمهدی روزبهانی	محمدعلی حیدری امیرحسین قاسمی معین فیاضی راضیه نصراله‌زاده
فیزیک (۲)	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمدجواد سورچی مریم گلی‌حسنلو	علیرضا جباری هادی نجفی	مدیا عیدی امیر محمودی انزابی سعید محبی احسان محمدی ادریس محمدی
شیمی (۲)	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	مرتضی نصیرزاده پارسا فراهانی محمدمهدی کریمیان	سوران اشرافی عرشیا شفیعی علیرضا فرضعلی هادی عبادی
ریاضی (۲)	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	عادل حسینی	علی افضل‌زاده سروش موئینی	منصور زرکش اصفهانی هلیا سیدی ماهان فنی‌فر ابوالفضل ناصری

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی یازدهم

۶۶ **کدام مورد در خصوص صفحات رشد یک نوجوان سالم، درست است؟**

۱) فقط در بخشی از استخوان‌های دراز دیده می‌شود.

۲) تحت تأثیر هورمون رشد، یاخته‌های استخوانی آن تقسیم می‌شوند.

۳) در افراد میانسال، فقط با بافت استخوانی اسفنجی جایگزین شده است.

۴) ضمن رشد استخوان، فاصلهٔ آن تا یکی از دو سر استخوان کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ صفحات رشد

پاسخ خیلی تشریحی ✔ طبق متن کتاب درسی صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): صفحات رشد پیش از بسته‌شدن شامل یاخته‌های غضروفی‌اند، نه استخوانی. در واقع در این صفحات، یاخته‌های غضروفی (نه استخوانی) تقسیم می‌شوند و یاخته‌های استخوانی جدید جانشین یاخته‌های غضروفی می‌شوند.

گزینهٔ (۳): این صفحات هنگام بسته‌شدن، با بافت‌های استخوانی اسفنجی و فشرده جایگزین می‌شوند.

گزینهٔ (۴): فاصلهٔ صفحات رشد تا سر استخوان نزدیک‌تر به آن‌ها، ثابت است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷ طبق متن کتاب درسی، در نخستین خط دفاعی بدن، دو سد اصلی وجود دارند. کدام مورد در خصوص آن‌ها صادق است؟

پوست و مخاط

۱) فقط یکی از آن‌ها، دارای بافت پوششی و پیوندی است.

۲) هر دوی آن‌ها، ترشحات حاوی آنزیم لیزوزیم دارند.

۳) فقط یکی از آن‌ها، جزء سازوکارهای حفاظتی دستگاه تنفس است.

۴) در هر دوی آن‌ها، همهٔ یاخته‌ها، گیرندهٔ هورمون T_3 را دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ دفاع غیراختصاصی

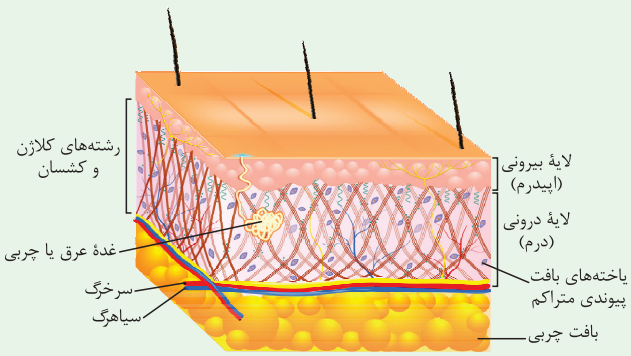
شکل‌نامه

پوست

۱) پوست یکی از اندام‌های بدن است که لایه‌های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارند.

۲) لایهٔ بیرونی، شامل چندین لایه یاختهٔ پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های مرده هم در ایمنی نقش دارند، چراکه به تدریج می‌ریزند و به این ترتیب میکروب‌هایی را که به آن چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند.

۳) یاخته‌های پوششی پوست از نوع سنگفرشی چندلایه هستند که فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندک آن‌ها، خودش نوعی مکانیسم دفاعی برای جلوگیری از ورود عوامل بیگانه است.



۴) در لایهٔ درونی، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند. این لایه محکم و بادوام است. لایهٔ درونی، عملن سدی محکم و غیر قابل نفوذ است.

۵) پوست فقط یک سد ساده نیست؛ بلکه ترشحات مختلفی هم دارد. سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند. این ماده به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد. محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نیست.

۶) عرق که از غدد برون‌ریز در پوست ترشح می‌شود با داشتن نمک و آنزیم لیزوزیم سطح پوست را برای باکتری‌ها ناایمن می‌کند.

۷) در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی‌بودن، سازش یافته‌اند. این میکروب‌ها از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند، چون در رقابت برای کسب غذا بر آن‌ها پیروز می‌شوند.

۸) ضخامت لایهٔ درم خیلی بیشتر از اپیدرم است. در بخش زیرین پوست بافت چربی وجود دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

منظور صورت سؤال، پوست و مخاط است.

در سطح پوست، عرق وجود دارد که حاوی لیزوزیم است. در مخاط نیز ترشحات مخاطی وجود دارد که حاوی آنزیم لیزوزیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر دو دارای هر دو بافت مورد نظر هستند.

گزینهٔ (۳): هر دو در بخش هادی دستگاه تنفس و در ناحیهٔ بینی دیده می‌شوند. ابتدای بینی دارای پوست است و بعد از پایان‌یافتن آن، مخاط شروع می‌شود.

گزینهٔ (۴): یاخته‌های سطحی اپیدرم پوست مرده‌اند و برای هیچ هورمونی گیرنده ندارند.

نکته

هورمون‌های تیروئیدی، انرژی در دسترس یاخته‌ها را تنظیم می‌کنند، پس طبق متن کتاب در همهٔ یاخته‌های زنده (و هسته‌دار) بدن گیرنده دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸ چند مورد، به ویژگی مشترک فرایند تقسیم سیتوپلاسم در دو یاختهٔ گیاهی و جانوری اشاره می‌کند؟

الف) آغازشدن قبل از تشکیل کامل پوشش هسته

ب) انجام‌شدن با تشکیل ساختاری عمود بر غشای یاخته

ج) صورت‌پذیرفتن با ایجاد نوعی فرورفتگی در بخشی از غشای یاخته

د) توانایی جداسازی کامل دو یاختهٔ حاصل از تقسیم از یکدیگر، به دنبال تقسیم سیتوپلاسم هر یاخته

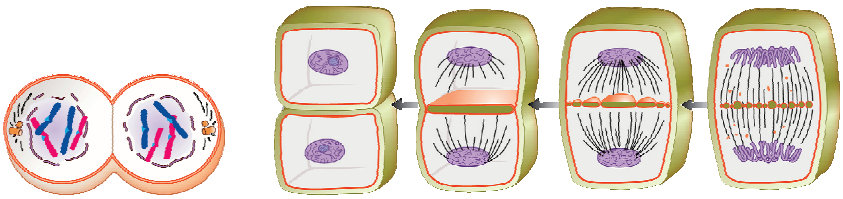
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ تقسیم سیتوپلاسم

پاسخ خیلی تشریحی

فقط مورد «د» نادرست است.



بررسی همهٔ موارد:

الف) تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی از آنافاز و در یاختهٔ جانوری از تلوفاز و پیش از تشکیل کامل پوشش هسته آغاز می‌شود.

ب) طبق نظر کنکور، حلقهٔ انقباضی عمود بر غشاست. هم‌چنین طبق شکل، صفحهٔ یاخته‌ای هم عمود بر غشا است.

ج) طبق شکل صحیح است.

د) در فصل ۶ پایهٔ دهم خواندید که دو یاختهٔ گیاهی ممکن است به دنبال تقسیم سیتوپلاسم به طور کامل از هم جدا نشوند، بلکه توسط پلاسمودسم به هم مرتبط باشند. در شکل نیز مشخص است که دو یاخته به هم متصل می‌مانند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۹ **با توجه به نحوهٔ عملکرد یاختهٔ کشندهٔ طبیعی در مقابله با یاختهٔ سرطانی، کدام مورد درست است؟**

۱) به دنبال شناسایی پادگن‌ها توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، مساحت غشای آن افزایش می‌یابد.

۲) درشت‌خوارها یاختهٔ سرطانی کشته‌شده را به صورت ذرات کروی، بیگانه‌خواری می‌کنند.

۳) در هنگام تشکیل منفذ توسط پرفورین‌ها، محتویات ریزکیسهٔ حاوی آن‌ها به طور کامل خارج شده است.

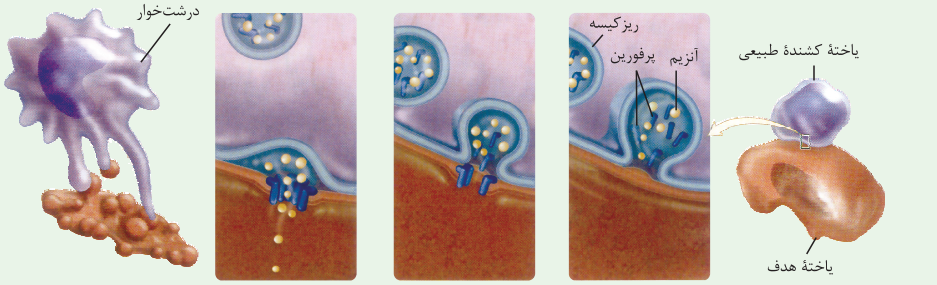
۴) بخش پایینی مولکول L مانند پرفورین، در تماس مستقیم با سیتوپلاسم یاختهٔ سرطانی قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی

شکل‌نامه

نحوهٔ عملکرد یاختهٔ کشندهٔ طبیعی



یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ هدف متصل می‌شود.

ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیم، محتویات خود را با برون‌رانی ترشح می‌کنند.

پرفورین‌ها، منافذی را در غشا ایجاد می‌کنند.

آنزیم از منافذ عبور کرده، به یاخته وارد می‌شود و باعث مرگ یاخته می‌شود.

یاختهٔ مرده توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود.

۱) یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ هدف خود (سرطانی یا آلوده به ویروس) متصل می‌شود.

۲) ریزکیسه‌هایی که حاوی هر دو مولکول پرفورین و نوعی آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده هستند به سمت غشای یاختهٔ تولیدکننده‌شان حرکت می‌کنند و محتویات خود را به بیرون اگزوسیتوز می‌کنند.

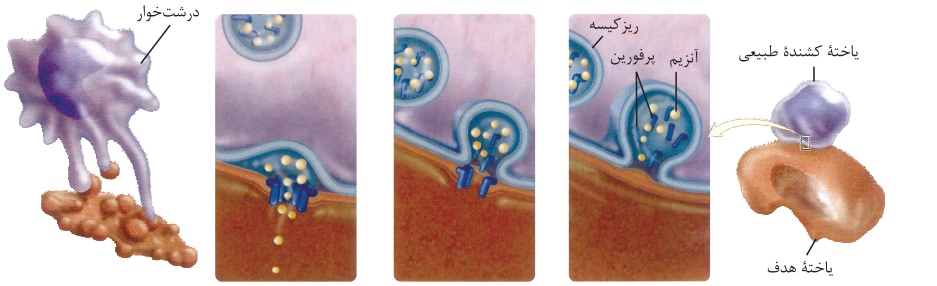
۳) پرفورین‌ها در غشای یاختهٔ هدف قرار می‌گیرند و منفذی می‌سازند که آنزیم‌های درون وزیکول از طریق آن‌ها به یاختهٔ هدف وارد می‌شوند.

۴) هر یاختهٔ کشندهٔ طبیعی می‌تواند بیش از یک ریزکیسهٔ حاوی پرفورین و آنزیم داشته باشد.

۵) پرفورین‌ها وارد سیتوپلاسم یاختهٔ هدف نمی‌شوند، بلکه فقط در غشای آن قرار می‌گیرند.

پاسخ خیلی تشریحی

طبق شکل، درشت‌خوارها یاختهٔ سرطانی کشته‌شده را به صورت ذرات کروی، بیگانه‌خواری می‌کنند.



یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ هدف متصل می‌شود.

ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیم، محتویات خود را با برون‌رانی ترشح می‌کنند.

پرفورین‌ها، منافذی را در غشا ایجاد می‌کنند.

آنزیم از منافذ عبور کرده، به یاخته وارد می‌شود و باعث مرگ یاخته می‌شود.

یاختهٔ مرده توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

درشت‌خوارها هم با بیگانه‌خواری یاخته‌های سرطانی کشته‌شده توسط لنفوسیت‌های کشنده و هم تحت تأثیر اینترفرون نوع ۲، در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند. اینترفرون نوع ۲ از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح شده و ماکروفاژها را جهت مبارزه با یاخته‌های سرطانی فعال می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاختهٔ کشندهٔ طبیعی توانایی تشخیص پادگن را ندارد.

گول‌نخوری

یاخته‌های خط دوم دفاعی توانایی شناسایی عوامل بیگانه از عوامل خودی را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها دارند، اما این ویژگی‌های عمومی طبق کتاب درسی، پادگن محسوب نمی‌شوند.

گزینهٔ (۳): مطابق شکل این مورد نادرست است. در این مرحله، هنوز آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای درون ریزکیسه حضور دارد.

گزینهٔ (۴): بخش پایینی مولکول L مانند پرفورین، در تماس مستقیم با مایع بین یاخته‌ای قرار می‌گیرد، نه با سیتوپلاسم یاختهٔ سرطانی.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰ **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«به طور معمول، در یک انسان سالم، نوعی پیک شیمیایی ..... می‌تواند ..... .»

۱) کوتاه‌برد ـ از فضای بین یاخته‌ای وارد نوعی یاخته شود

۲) دوربرد ـ در محلی غیر از محل تولید خود، به خون وارد شود

۳) کوتاه‌برد ـ از یاخته‌های عصبی، به داخل خون ترشح شود

۴) دوربرد ـ بر روی یاخته‌ای در نزدیکی یاختهٔ سازندهٔ خود اثر بگذارد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ پیک‌های شیمیایی

پاسخ خیلی تشریحی

اگر پیک شیمیایی از یاختهٔ عصبی به خون ترشح شود، آن‌گاه پیکی دوربرد محسوب می‌گردد.

نکته

یاخته‌های عصبی، هم پیک کوتاه‌برد ترشح می‌کنند و هم پیک دوربرد. پیک‌های کوتاه‌برد مثل ناقل‌های عصبی که فقط بر یاختهٔ پس‌سیناپسی مجاور محل ترشح اثر دارند و پیک دوربرد مثل هورمون اکسی‌توسین که وارد خون شده و به مسافت‌های دور می‌رود!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ناقلین عصبی می‌توانند پس از ترشح از یاختهٔ پیش‌سیناپسی، جهت توقف انتقال پیام، مجددن به آن برگردند.

گول نخوری

ناقل عصبی، هرگز به درون یاختهٔ پس‌سیناپسی وارد نمی‌شود.

گزینهٔ (۲): برای هورمون‌های ضدادراری و اکسی‌توسین صادق است. این‌ها در هیپوتالاموس تولید، ولی از هیپوفیز پسین به خون وارد می‌شوند.

گزینهٔ (۴): پیک‌های دوربردی مثل گاسترین و هورمون‌های تیروئیدی ضمن این‌که مسافت زیادی را برای رسیدن به یاختهٔ هدف طی می‌کنند، اما می‌توانند بر روی یاخته‌ای در نزدیکی یاختهٔ سازندهٔ خود اثر بگذارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۱ **فردی در ناحیهٔ انگشت دست دچار بریدگی شده است. گروهی از بیگانه‌خوارها با فعالیت خود سبب جلوگیری از عفونت و بهبودی در محل بریدگی می‌شوند. با توجه به این موضوع کدام گزینه دربارهٔ این بیگانه‌خوارها به درستی بیان شده است؟**

ماکروفاژها + ماستوسیت‌ها + نوتروفیل‌ها

۱) هر یاخته با توانایی تولید پیک مؤثر بر تعداد یاخته‌های خونی، در محل بریدگی، دانه‌های حاوی مادهٔ ضدانعقاد خون دارد.

۲) هر یاخته‌ای که زودتر از سایرین خود را به موضع آسیب می‌رساند، سبب فعال‌سازی پروتئین‌های مکمل می‌شود.

۳) هر یاخته‌ای که پیک شیمیایی آن قبل از سایرین وارد عمل می‌شود، فعالیت یاخته‌های غیرایمنی را تغییر می‌دهد.

۴) هر یاخته‌ای که قبل از بروز آسیب در محل حضور داشته است، عامل اصلی ایجاد تورم و قرمزی در موضع آسیب است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ بیگانه‌خوارها

Hint در محل التهاب، بیگانه‌خوارهایی مثل ماکروفاژها، ماستوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها فعالیت می‌کنند.

درس Box

انواع بیگانه‌خوارها	از کی ایجاد می‌شه؟	در کجای بدن است؟	نکات خاص!	عملکرد
درشت‌خوار (ماکروفاژ)	تغییر مونوسیت خارج‌شده از خون	اندام‌های مختلف مثل: گره‌های لنفی، کبد، طحال، حبابک‌ها	گویچهٔ سفید خونی نیست و توانایی تراگذری ندارد.	مبارزه با میکروب‌ها و از بین بردن آن‌ها از بین بردن یاخته‌های مردهٔ بافت‌ها یا بقایای آن‌ها مثل گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده
یاختهٔ دارینه‌ای	تغییر مونوسیت خارج‌شده از خون	بیشتر در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در تماس‌اند، مثل پوست و لولهٔ گوارش! وگرنه در سایر جاها هم می‌توانند باشند.	انشعابات دارینه‌مانند دارند.	بیگانه‌خواری ارائهٔ بخشی از میکروب به یاختهٔ ایمنی غیرفعال درون گره لنفی و کمک به فعال‌شدن آن!
نوتروفیل	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی (به دنبال تقسیم و تمایز)	در حال گردش بین خون و بافت‌ها	مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.	هم در خون با عامل بیماری‌زا مبارزه می‌کند و هم خارج از خون!
ماستوسیت	—	بیشتر در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در تماس‌اند، مثل پوست و لولهٔ گوارش! وجود دارند ولی در سایر جاها هم می‌توانند باشند.	هیستامین ترشح می‌کند.	با ترشح هیستامین باعث گشادشدن رگ‌های خونی و افزایش نشت پلاسما می‌شود؛ در نتیجه می‌تواند سبب افزایش حضور گویچه‌های سفید و پروتئین‌های ایمنی در محل خاصی!! شود!

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هیستامین رهاشده از ماستوسیت‌ها قبل از بقیه وارد عمل می‌شود. این پیک بر روی یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ (یاخته‌های غیرایمنی) اثر دارد و سبب گشادشدن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ماکروفاژ هم نوعی پیک شیمیایی ترشح می‌کند که گویچه‌های سفید را به موضع التهاب فرامی‌خواند. ماکروفاژ هپارین (مادهٔ ضدانعقاد) ندارد.

نکته پیک‌های شیمیایی که در التهاب سبب افزایش تعداد یاخته‌های خونی در محل التهاب می‌شوند:

۱) هیستامین رهاشده از ماستوسیت‌ها

۲) پیک شیمیایی مترشحه از ماکروفاژها و یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۲): نوتروفیل‌ها نیروی واکنش سریع هستند پس زودتر از بقیه به موضع التهاب می‌رسند. نوتروفیل‌ها در فعال‌سازی پروتئین‌های مکمل نقشی ندارند.

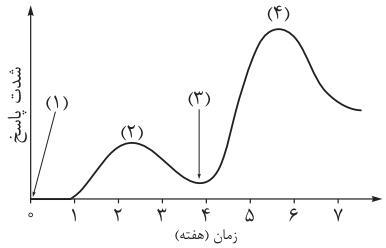
گول نخوری

دقت کنید همهٔ انواع بیگانه‌خوارها، قبل از بروز آسیب می‌توانند در محل آسیب وجود داشته باشند، اما در صورت بروز آسیب تعداد آن‌ها افزایش می‌یابد، نه این‌که تازه بخواهند به این محل وارد شوند.

گزینهٔ (۴): همهٔ انواع بیگانه‌خوارها مثل ماکروفاژ و ماستوسیت از قبل می‌توانند در موضع آسیب باشند، در حالی که عامل اصلی ایجاد تورم و قرمزی در موضع آسیب، هیستامین رهاشده از ماستوسیت‌ها است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲ **با توجه به شکل زیر که دفاع اختصاصی بدن را نشان می‌دهد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟**



۱) در زمان ۱ فقط یاخته‌های دفاع غیراختصاصی بدن قادر به شناسایی مولکول‌هایی در ساختار عامل بیگانه هستند.

۲) در زمان ۳ هر پروتئین دفاع اختصاصی که می‌تواند به آنتی‌ژن‌ها متصل شود، از خارج به بدن فرد وارد شده است.

۳) در بخش ۲ تزریق پروتئین‌های مشابه با پروتئین‌های تولیدی توسط یاخته‌های ایمنی، مدت‌زمان پاسخ را کاهش می‌دهد.

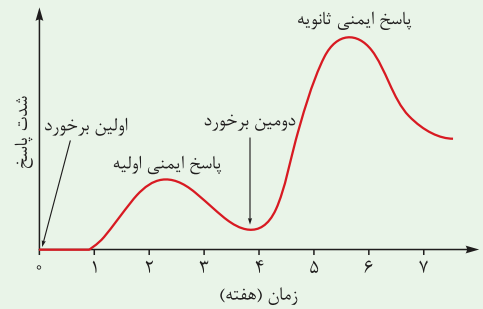
۴) در بخش ۴ هر پروتئین دفاع اختصاصی که در بدن تولید شده است، از یاخته‌ای حاصل از تقسیم لنفوسیت اولیه ایجاد شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ ایمنی اولیه و ثانویه

شکل‌نامه

۱) پس از اولین برخورد با آنتی‌ژن حدود یک هفته طول می‌کشد تا به آنتی‌ژن پاسخ اختصاصی داده شود. این زمان صرف شناسایی آنتی‌ژن و تولید یاخته‌های عمل‌کننده و خاطره می‌شود.



۲) در پاسخ اولیه، یاخته‌های عمل‌کنندهٔ کم‌تر و در نتیجه پاسخ ضعیف‌تری خواهیم داشت.

۳) ممکن است پاسخ ایمنی اولیه به صفر نرسد، مثلن پادتن‌ها هنوز وجود داشته باشند.

۴) بلافاصله بعد از دومین برخورد با آنتی‌ژن، پاسخ ایمنی ثانویه به آن پاسخ می‌دهد.

طی این پاسخ، به دلیل حضور مثلن پادتن‌ها و یاخته‌های خاطره، شناسایی آنتی‌ژن و مبارزه با آن سریع‌تر و با شدت بیشتری روی می‌دهد.

۵) در پاسخ ایمنی ثانویه، به دلیل شناسایی آنتی‌ژن هم توسط یاخته‌های خاطره و هم لنفوسیت‌های اولیه، یاخته‌های بیشتری درگیر می‌شوند؛ در نتیجه با شدت بیشتری به آن پاسخ داده می‌شود.

۶) به طور معمول پس از پایان پاسخ ایمنی ثانویه، این پاسخ به صفر نمی‌رسد و در حد بالاتری نسبت به پاسخ اولیه قرار می‌گیرد.

مقایسهٔ ایمنی اولیه و ثانویه	برخورد اول	برخورد دوم (و برخوردهای بعدی)
شناسایی آنتی‌ژن توسط لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی	✓	✓
یاخته‌های ایجادشده از لنفوسیت شناسایی‌کنندهٔ آنتی‌ژن	خاطره و عمل‌کننده	خاطره و عمل‌کننده
شدت پاسخ	کم‌تر نسبت به بار دوم	بیشتر نسبت به بار اول
زمان سپری‌شده از لحظهٔ برخورد با آنتی‌ژن تا شروع پاسخ اختصاصی	تقریبن یک هفته	بلافاصله بعد از برخورد
میزان تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم‌تر	بیشتر
سرعت تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم‌تر	بیشتر

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی

طی پاسخ ایمنی اولیه اگر مثلن با ترشح پادتن آماده یا همان سرم، تعداد پروتئین‌های دفاعی را افزایش دهیم، سرعت مبارزه بیشتر شده و مدت‌زمان مبارزه کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): *نه*، یاخته‌های دفاع اختصاصی هم در حال شناسایی هستند، منتها هنوز کار به تولید پروتئین و ... نرسیده است.

گزینهٔ (۲): طی ایمنی اولیه ممکن است هنوز پروتئین‌هایی در بدن باشند که در این نقطه قادر به اتصال به آنتی‌ژن‌ها هستند.

گزینهٔ (۴): ممکن است از لنفوسیت خاطره تولید شده باشد.

گول نخوری

دقت کنید خود گیرنده‌های آنتی‌ژنی که در سطح لنفوسیت‌های اولیه و خاطره وجود دارند نیز نوعی پروتئین دفاعی اختصاصی هستند که در مبارزه با عامل بیگانه نقش دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، لنفوسیت‌هایی پادگن سطح میکروب‌ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب‌ها را شناسایی می‌کنند، در خصوص این یاخته‌ها و هم‌چنین یاخته‌های حاصل از آن‌ها، کدام مورد زیر نادرست است؟**

لنفوسیت‌های B + یاخته‌های خاطره + پلاسموسیت‌ها

۱) هر یاختهٔ حاصل از آن‌ها، پس از آن‌که پادگن را شناسایی کرد، تکثیر می‌شود.

۲) بزرگ‌ترین یاختهٔ حاصل از تقسیم، به طور دائم در مرحلهٔ G_0 چرخهٔ یاخته‌ای باقی می‌ماند.

۳) گروهی از آن‌ها، پس از خروج از دیوارهٔ مویرگ‌ها می‌توانند توسط یاخته‌های ایمنی خط دوم دفاع غیراختصاصی فعال شوند.

۴) هر یاخته با توانایی تقسیم، می‌تواند یاخته‌هایی با هستهٔ غیرمرکزی و توانایی ترشح پادتنی مشابه با گیرندهٔ خود ایجاد کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ لنفوسیت‌های B

Hint منظور از صورت سؤال، لنفوسیت‌های B است. لنفوسیت‌های B پس از رشد و تکثیر دو یاخته، شامل یاختهٔ پادتن‌ساز (بزرگ‌تر) و یاختهٔ خاطره تولید می‌کنند.

درس Box

	یاختهٔ پادتن‌ساز (پلاسموسیت)	یاخته‌های خاطره
اندازه	بزرگ‌تر از دیگری	کوچک‌تر از دیگری
تعداد در هر بار تقسیم لنفوسیت B	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
نقش	تولید و ترشح پادتن	کمک به شناسایی سریع‌تر میکروب واردشده به بدن از دفعات دوم برخورد با همان میکروب
محل قرارگیری هسته	غیرمرکزی	مرکزی
گیرندهٔ آنتی‌ژنی (پادگنی)	ندارد	دارد
امکان فعال‌شدن توسط یاخته‌های دارینه‌ای	×	✓
تقسیم می‌شود؟	خیر	بله (میتوز)
گستردگی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری

پاسخ خیلی تشریحی ✓ دقت کنید که یاخته‌های خاطره دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی بر روی سطح خود هستند و پس از آن‌که پادگن را شناسایی کردند، تکثیر می‌شوند، اما یاخته‌های پادتن‌ساز گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارند و قادر به شناسایی پادگن و تقسیم نیستند!

نکته هر لنفوسیت دفاع اختصاصی، لزومن قادر به شناسایی پادگن نیست، مثل یاختهٔ پادتن‌ساز؛ البته دقت کنید این یاخته‌ها، پادتن ترشح می‌کنند که این پادتن قادر به شناسایی آنتی‌ژن است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): یاخته‌های پادتن‌ساز دارای اندازهٔ بزرگ‌تری‌اند و فاقد قدرت تقسیم هستند، بنابراین این یاخته‌ها به طور دائم در مرحلهٔ G_0 به سر می‌برند.

گزینهٔ (۳): لنفوسیت‌های B که در گره‌های لنفاوی حضور دارند، می‌توانند توسط یاخته‌های دارینه‌ای پس از ارائهٔ آنتی‌ژن بیگانه و شناسایی آن توسط این یاخته‌ها، فعال شوند.

گزینهٔ (۴): لنفوسیت‌های B و یاخته‌های خاطره، یاخته‌هایی با توانایی تقسیم هستند که هر دو می‌توانند یاختهٔ پادتن‌ساز ایجاد کنند. یاخته‌های پادتن‌ساز، یاخته‌هایی با هستهٔ غیرمرکزی و توانایی ترشح پادتن هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴ کدام مورد، جملهٔ زیر را به صورت مناسب تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسانی بالغ در صورت افزایش ترشح نوعی پیک شیمیایی دوربرد از هر غدهٔ درون‌ریز که ساختاری عصبی دارد، به طور حتم ..... .»

۱) با تغییر شکل ویتامین D در جذب یونی که در انقباض ماهیچه‌ها فعالیت می‌کند، اختلال ایجاد می‌شود

۲) با زیادشدن میزان ضربان قلب و فشار خون، گشادشدن نایژک‌های فاقد غضروف درون شش‌ها مشاهده می‌شود

۳) با اتصال به گیرندهٔ خود در یاختهٔ هدف، باعث ایجاد تغییر در فعالیت گروهی از پروتئین‌های درون‌یاخته‌ای می‌شود

۴) باعث افزایش ترشح نوعی هورمون از هیپوفیز پیشین می‌شود که در تولید شیر در زنان نقش مهمی دارد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ هورمون‌ها

Hint در بدن انسانی سالم و بالغ، غدد هیپوتالاموس، هیپوفیز پسین، اپی‌فیز و بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه، دارای ساختاری عصبی می‌باشند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هر پیک شیمیایی دوربرد (هورمون) با متصل‌شدن به گیرندهٔ خود در یاختهٔ هدف می‌خواهد تغییراتی در فعالیت یاخته‌های هدف ایجاد کند، پس به طور حتم، فعالیت گروهی از پروتئین‌های درونِ‌یاخته را تغییر می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هورمون پاراتیروئیدی با تغییر ویتامین D، آن را به گونه‌ای فعال می‌کند که سبب افزایش جذب کلسیم از روده می‌شود. این یون در انقباض ماهیچه‌ها، نقش دارد. پاراتیروئید ساختار عصبی ندارد.

گزینهٔ (۲): هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین که از بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه ترشح می‌شوند، توانایی این کار را دارند، در حالی که هورمون‌های ترشح‌شده از سایر غددی که ساختار عصبی دارند، فاقد اثر بر فشار خون و ضربان قلب می‌باشند. *البته هواست به هورمون ضدادراری باشه که فقط بر فشار خون اثر داره.*

نکته هورمون ضدادراری با افزایش حجم خوناب، سبب افزایش فشار خون می‌شود در حالی که هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین با اثر بر قلب، سبب افزایش فشار خون می‌شوند.

گزینهٔ (۴): هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس آزاد می‌شود و می‌تواند باعث افزایش ترشح هورمون پرولاکتین (دارای نقش اساسی در تولید شیر در زنان) شود. بقیهٔ هورمون‌ها فاقد این اثر می‌باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵ **کدام مورد زیر، در ارتباط با «خطاهای کاستمانی» نادرست است؟**

۱) در فرد مبتلا به نشانگان داون، مجموع تعداد جایگاه‌های همانندسازی در هسته، نسبت به فرد سالم، بیشتر است.

۲) اشتباه در تقسیم می‌تواند در حین هر دو نوع تقسیم میتوز یا میوز رخ دهد و وابسته به مرحلهٔ آنافاز تقسیم است.

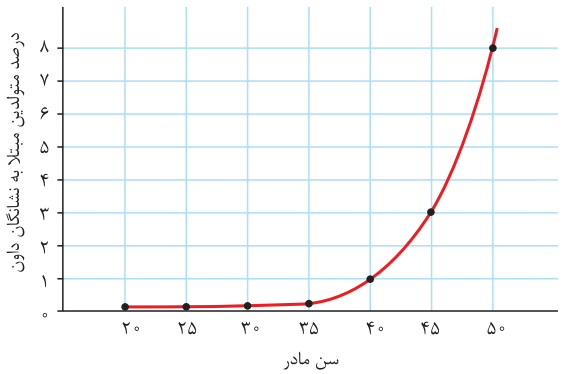
۳) در صورت تخریب همهٔ رشته‌های دوک تقسیم پس از آخرین نقطهٔ وارسی، امکان تولید یاختهٔ چندلاد وجود دارد.

۴) در نشانگان داون، احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون، با تغییر سن مادر از ۴۰ به ۵۰ سال، حدود ۳ برابر می‌گردد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ خطاهای کاستمانی

پاسخ خیلی تشریحی



با توجه به نمودار شکل فعالیت کتاب درسی، در مادران ۴۰ ساله، احتمال تولد فرزند مبتلا به نشانگان داون، ۱ درصد است در صورتی که در مادران ۵۰ ساله، احتمال تولد فرزند مبتلا به نشانگان دوان، ۸ درصد است، بنابراین با تغییر سن از ۴۰ سال به ۵۰ سال، احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون ۸ برابر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): افراد مبتلا به نشانگان داون، دارای یک کروموزوم ۲۱ بیشتر نسبت به افراد سالم هستند، بنابراین مادهٔ وراثتی بیشتری در هستهٔ یاخته‌های خود دارند و به هنگام همانندسازی دنای هسته‌ای آن‌ها، مجموع تعداد جایگاه‌های همانندسازی بیشتری ایجاد می‌شود.

گزینهٔ (۲): چندلادی (پلی‌پلوئیدی) شدن و با هم ماندن فام‌تن‌ها، نمونه‌هایی از خطاهای کاستمانی هستند. اشتباه در تقسیم می‌تواند هم در تقسیم رشتمان و هم در تقسیم کاستمان رخ دهد. دقت کنید با هم ماندن و پلی‌پلوئیدی وابسته به مرحلهٔ آنافاز تقسیم است. در این مرحله به دلایلی، جداشدن فام‌تن‌ها و یا کروماتیدهای خواهری از هم به درستی انجام نمی‌شود و همهٔ فام‌تن‌ها (کروماتیدها) می‌توانند به یکی از قطب‌های یاخته (و در نتیجه یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم) بروند.

گزینهٔ (۳): اگر در مرحلهٔ آنافاز، همهٔ فام‌تن‌ها بدون این‌که از هم جدا شوند به یک یاخته بروند، آن یاخته دو برابر فام‌تن خواهد داشت و یاختهٔ دیگر فاقد فام‌تن خواهد بود. در آزمایشگاه می‌توان با تخریب رشته‌های دوک تقسیم این وضعیت را ایجاد کرد. در طبیعت نیز گیاهانی مثل موز $3n$ و گندم $6n$ نمونه‌ای از جانداران حاصل از فرایند پلی‌پلوئیدی هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶ **با توجه به ساختار پادتن که دارای ظاهری Y شکل است، با فرض این‌که دو انتهای مشابه آن را بخش A و انتهای دیگر را بخش B بنامیم، کدام گزینهٔ زیر نادرست است؟**

۱) بخش A در مقایسه با بخش B، توانایی اتصال به انواع بیشتری از مولکول‌های زیستی را دارد.

۲) بخش B برخلاف بخش A، در همهٔ انواع پادتن‌ها دارای توالی آمینواسیدی تقریباً مشابهی است.

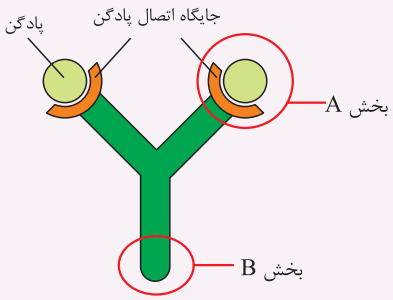
۳) بخش A همانند بخش B در شرایطی می‌تواند سبب تغییر شکل سه‌بعدی پروتئین‌ها گردد.

۴) بخش B برخلاف بخش A، ممکن است در شرایطی به یاختهٔ خودی اتصال یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ پادتن

Hint با توجه به شکل کتاب درسی، بخش A: محل اتصال آنتی‌ژن (پادگن) و بخش B: دم پادتن یا محل اتصال آن به پروتئین مکمل یا غشای بیگانه‌خوارها است.



درس Box

پادتن‌ها:

۱) مولکول‌های پروتئینی هستند؛ در نتیجه زیرواحدهای سازندهٔ آن‌ها یعنی آمینواسیدها با پیوندهایی به هم متصل شده‌اند.

۲) پروتئین‌های ترشحی هستند؛ بنابراین برای تولید و ترشح آن‌ها، فعالیت ریبوزوم‌ها، شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی ضروری است و در نهایت با اگزوسیتوز از پلاسموسیت‌ها خارج می‌شوند.

۳) پادتن‌ها مولکول‌های Y شکل هستند که از طریق دو جایگاه کاملن یکسان می‌توانند به دو آنتی‌ژن یکسان (از یک نوع) متصل شوند؛ در واقع یک نوع پادتن نمی‌تواند به **دو نوع** آنتی‌ژن مختلف متصل شود؛ ولی می‌تواند به **دو عدد** آنتی‌ژن (از یک نوع) اتصال یابد.

۴) پادتن‌ها از نظر شکل مشابه گیرندهٔ آنتی‌ژنی لنفوسیت B و یاختهٔ B خاطره می‌باشند.

۵) پادتن‌ها می‌توانند در فعال‌کردن پروتئین مکمل نقش داشته باشند و با مرگ یاختهٔ بیگانه، سبب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارها می‌شوند (غیرمستقیم).

۶) پادتن‌ها با روش‌های خنثی‌سازی، به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب‌دادن پادگن‌های محلول به طور مستقیم سبب افزایش بیگانه‌خواری عوامل بیگانه می‌شوند.

۷) پادتن‌ها همراه مایعات بین یاخته‌ای، خون و لنف به گردش درمی‌آیند و هر جا با آنتی‌ژن‌ها برخورد کنند، با روش‌هایی با آن‌ها مبارزه می‌کنند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ دقت کنید جایگاه اتصال آنتی‌ژن می‌تواند غشای یاختهٔ بیگانه یا یاختهٔ خودی باشد، مثلن در یاختهٔ سرطانی یا حتی بیماری‌های خودایمنی ممکن است جایگاه اتصال آنتی‌ژنی پادتن‌ها، آنتی‌ژن خودی را به جای آنتی‌ژن بیگانه شناسایی کند و سبب پاسخ ایمنی شود. بخش B پادتن‌ها هم می‌تواند به غشای یاختهٔ بیگانه‌خوار (مثل ماکروفاژها) متصل شود.

نکته در بیماری‌های خودایمنی، مولکول‌های سطح یاخته‌های خودی، طبیعی و سالم هستند اما به دلیل اختلال در روند بلوغ لنفوسیت‌ها، ممکن است این لنفوسیت‌ها، یاختهٔ خودی را بیگانه شناسایی کنند، اما در مورد یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس داستان فرق دارد، به دلیل اختلال در یاخته‌های خودی، در سطح این یاخته‌ها، آنتی‌ژن‌های بیگانه (غیرخودی) مشاهده می‌شود و به همین دلیل توسط یاخته‌های ایمنی شناسایی می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): آنتی‌ژن بیگانه می‌تواند از جنس انواع مختلفی از مولکول‌های زیستی مثل کربوهیدرات، لیپید، پروتئین و... باشد ولی دقت کنید که بخش B به پروتئین و یا فسفولیپید متصل می‌شود.

گزینهٔ (۲): تفاوت پادتن‌های مختلف، در محل اتصال پادگن است که برای این تفاوت لازم است توالی آمینواسیدی این بخش فرق داشته باشد، اما بخش B در همهٔ انواع پادتن‌ها دارای توالی آمینواسیدی مشابهی است.

گزینهٔ (۳): اتصال آنتی‌ژن به جایگاه اتصال آن در پادتن می‌تواند سبب تغییر شکل پروتئین و در نهایت بیگانه‌خواری و نابودی آن توسط بیگانه‌خوارها شود. اتصال بخش انتهای پادتن (بخش B) به پروتئین مکمل نیز می‌تواند سبب تغییر شکل سه‌بعدی آن و فعال‌شدن این پروتئین‌ها شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۷ **براساس اطلاعات کتاب درسی، غدهٔ هیپوفیز تقریباً به اندازهٔ یک نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است. اگر بخشی که با هیپوتالاموس ارتباط خونی دارد، بخش H و بخش دیگر را که ارتباط عصبی دارد، بخش N بنامیم، کدام عبارت در خصوص این بخش‌ها صادق است؟**

بخش پیشین ← بخش H

بخش پسین ← بخش N

۱) برخی از هورمون‌های ترشحی از بخش H، با رشد طولی استخوان‌های اسکلت محوری، اندازهٔ قد را افزایش می‌دهد.

۲) برخی از هورمون‌های ساخته‌شده در بخش N، به هنگام زایمان ماهیچه‌های دیوارهٔ رحم را تحریک می‌کند، تا منقبض گردند.

۳) در صورت فقدان یکی از هورمون‌های بخش N، تعداد دفعات تخلیهٔ ادرار در فرد افزایش یافته و فعالیت مرکز تشنگی در فرد مهار می‌شود.

۴) در صورت کمبود برخی از هورمون‌های ترشح‌شده از بخش H، در فردی که تازه وارد مرحلهٔ پس از زایمان شده، غدد شیری در تولید شیر کافی ناتوان‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ غدهٔ هیپوفیز

Hint

ارتباط هورمونی بخش پیشین هیپوفیز و هیپوتالاموس از طریق خون است، در حالی که ارتباط بخش پسین و هیپوتالاموس از طریق مسیرهای عصبی برقرار است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هورمون پرولاکتین از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. پس از زایمان، غدد شیری در پستان مادر تحت تأثیر هورمون پرولاکتین، شروع به تولید شیر می‌کنند.

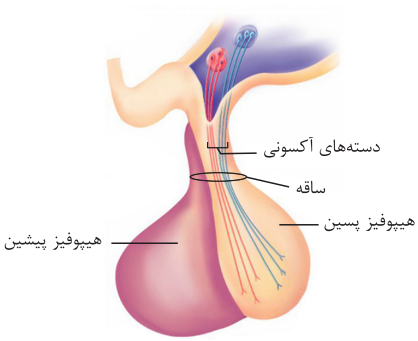
گول نخوری ✘

دقت کنید بخش پیشین هیپوفیز، دارای یاخته‌های هدف هورمون‌های ترشح‌شده از هیپوتالاموس است اما بخش پسین هیپوفیز نه! در واقع هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری که در هیپوتالاموس ساخته شده‌اند از هیپوفیز پسین ترشح شده و بعد به یاخته‌های هدف خود می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هورمون **رشد** از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. این هورمون با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازهٔ قد را افزایش می‌دهد. استخوان‌های دراز بدن که در رشد قد مؤثر هستند، متعلق به اسکلت جانبی (نهه محوری) هستند.

گزینهٔ (۲): بخش پسین هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های بخش پسین در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید، در هیپوفیز پسین ذخیره شده و از آن‌جا ترشح می‌شوند.



گزینهٔ (۳): اگر بنا به عللی هورمون ضدادراری از هیپوفیز پسین ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود، بنابراین تعداد دفعات تخلیهٔ ادرار در فرد افزایش می‌یابد. مبتلایان به این بیماری به دلیل دفع آب زیاد از طریق ادرار، احساس تشنگی می‌کنند و مایعات زیادی می‌نوشند، بنابراین فعالیت مرکز تشنگی در این بیماری افزایش (نهه مهار) می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۸ **کدام ویژگی را نمی‌توان برای هر فام‌تن (کروموزوم) مضاعف موجود در دنای هسته‌ای یک مرد بالغ در نظر گرفت؟ (در نظر بگیرید کروموزوم مضاعف در یک یاختهٔ مسیر اسپرم‌زایی مشاهده می‌شود و تقسیم کاستمان در حال انجام باشد.)**

۱) از واحدهای تکراری شامل دنا و پروتئین تشکیل شده است.

۲) هر نیمهٔ آن، از ژن‌ها و توالی‌های یکسانی تشکیل شده است.

۳) در مرحلهٔ متافاز ۱، کنار فام‌تن (کروموزوم) همتای خود آرایش می‌یابد.

۴) در مرحلهٔ آنافاز ۲، دو نیمهٔ آن در محل اتصال به یکدیگر، با تجزیهٔ نوعی پروتئین از هم جدا می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ فام‌تن‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در مرحلهٔ متافاز تقسیم کاستمان ۱، کروموزم‌های همتا در کنار یکدیگر آرایش می‌یابند. دقت کنید که کروموزوم‌های جنسی در مردان X و Y هستند و این کروموزوم‌ها همتا محسوب نمی‌گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فام‌تن از دنا (DNA) و پروتئین تشکیل شده است. هر رشتهٔ فامینه دارای واحدهای تکراری به نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) است. در هر هسته‌تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است.

گزینهٔ (۲): فامینک‌های هر فام‌تن مضاعف از نظر نوع ژن‌ها یکسان‌اند و به آن‌ها فامینک‌های خواهری گفته می‌شود. فامینک‌های خواهری در محلی به نام سانترومر به هم متصل‌اند.

گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ آنافاز میوز ۲، با تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر، فامینک‌های خواهری از هم جدا می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۹ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص مراحلی که تقسیم کاستمان (میوز) ۱ و ۲ را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟**

۱) در مرحلهٔ اول میوز ۱ و مرحلهٔ اول میوز ۲، تعداد کروماتیدها دو برابر تعداد سانترومرها است.

۲) در مرحلهٔ سوم میوز ۱ و مرحلهٔ دوم میوز ۲، امکان مشاهدهٔ حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها وجود دارد.

۳) در مرحلهٔ دوم میوز ۱ و مرحلهٔ سوم میوز ۲، امکان مشاهدهٔ هر کروموزوم متصل به یک رشتهٔ دوک تقسیم از محل سانترومر وجود دارد.

۴) در مرحلهٔ چهارم میوز ۱ و مرحلهٔ چهارم میوز ۲، مقدار رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دنا نسبت به شروع تقسیم تغییر می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ میوز

پاسخ خیلی تشریحی ✓

به عنوان یک نکتهٔ کلی همواره به یاد داشته باشید، در طی تقسیم میوز یا میتوز، مادهٔ ژنتیک و تعداد کروماتیدها بدون تغییر می‌ماند، چون مادهٔ ژنتیک در مرحلهٔ S اینترفاز دو برابر می‌شود و طی تقسیم تغییری در میزان آن در یاخته رخ نمی‌دهد، فقط یک فام‌تن دوکروماتیدی ممکن است تک‌کروماتیدی شود.

گول‌نخوری ✗

طی میتوز و میوز ۲، تعداد کروماتیدهای یک فام‌تن می‌تواند تغییر کند اما تعداد مولکول‌های دنا در یاختهٔ در حال تقسیم، تغییر نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ اول میوز ۱ و میوز ۲، کروموزوم‌ها به صورت مضاعف هستند، بنابراین هر کروموزوم یک سانترومر و دو کروماتید دارد.

گزینهٔ (۲): کروموزوم‌ها در متافاز به حداکثر فشردگی می‌رسند و این حداکثر فشردگی در مرحلهٔ آنافاز نیز ادامه دارد، بنابراین در مرحلهٔ متافاز و آنافاز تقسیم، امکان مشاهدهٔ کروموزوم‌ها در بیشترین میزان فشردگی وجود دارد.

گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ متافاز میوز ۱، هر کروموزوم از طریق سانترومر به یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است. در مرحلهٔ آنافاز میوز ۲ ابتدا هر کروموزوم از طریق سانترومر با دو رشتهٔ دوک اتصال دارد ولی پس از جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم و به دنبال کوتاه‌شدن رشتهٔ دوک تقسیم، هر کروماتید که معادل یک کروموزوم است، از طریق سانترومر به یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۰ **کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست کامل می‌کند؟**

«در یک فرد بالغ، کاهش شدید هورمون ..... اثرات متفاوتی بر روی میزان ..... و ..... دارد.»

۱) تیروئیدی ـ فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز ـ فعالیت پمپ سدیم پتاسیم

۲) پاراتیروئیدی ـ جذب کلسیم از روده ـ ذخیرهٔ کلسیم استخوان

۳) ضدادراری ـ فشار خون ـ تعداد دفعات تخلیهٔ ادرار

۴) انسولین ـ فراوان‌ترین مادهٔ آلی ادرار ـ میزان pH خون

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ هورمون‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

کاهش شدید هورمون‌های تیروئیدی، منجر به کاهش تولید کربن دی‌اکسید در یاخته‌ها در پی تنفس یاخته‌ای شده و متعاقبن میزان فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز در خون دچار کاهش می‌شود. با کاهش میزان هورمون‌های تیروئیدی، میزان تولید انرژی زیستی در یاخته‌ها نیز کاهش می‌یابد، بنابراین از فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم در غشا که نیازمند مصرف ATP است، کاسته می‌شود، بنابراین اثر کاهش هورمون تیروئیدی بر بخش دوم گزینه، کاهش و بر بخش سوم گزینه نیز کاهش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): کاهش شدید هورمون پاراتیروئیدی، منجر به کاهش جذب کلسیم از روده‌ها می‌شود. با کاهش این هورمون، میزان تجزیهٔ بافت استخوانی کاهش و ذخیرهٔ کلسیم استخوان افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۳): کاهش شدید هورمون ضدادراری، منجر به افزایش دفع آب از بدن و در نتیجه کاهش فشار خون به دلیل کاهش حجم خون می‌شود. با افزایش دفع آب از بدن، تعداد دفعات تخلیهٔ ادرار از مثانه افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۴): کاهش شدید هورمون انسولین، به دلیل کاهش میزان قند در دسترس یاخته‌ها، منجر به افزایش تجزیهٔ پروتئین‌ها و افزایش تولید و دفع اوره (فراوان‌ترین مادهٔ آلی ادرار) از طریق ادرار می‌شود. با افزایش تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شوند که به خون وارد می‌شوند و میزان pH خون را کاهش می‌دهند.

نکته

آمونیاک نوعی مادهٔ دفعی است که به دلیل تجزیهٔ موادی مثل آمینواسیدها (زیرواحدهای سازندهٔ پروتئین‌ها) تولید می‌شود. آمونیاک خودش به طور مستقیم از طریق ادرار دفع نمی‌شود، بلکه در کبد به اوره تبدیل می‌شود و این اوره است که از بدن دفع می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۱ **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ فردی مبتلا به نقص ایمنی اکتسابی (N)، فرد دیگری مبتلا به حساسیت فصلی (T) و پسربچه‌ای مبتلا به دیابت نوع ۱ (H) نادرست است؟**

۱) در حالت T نسبت به حالت N، احتمال شناسایی عامل بیگانه بیشتر است.

۲) در حالت N، توانایی فاگوسیت‌ها برای بیگانه‌خواری کم‌تر از حالت H است.

۳) در حالت H مشابه حالت N، یاخته‌های ایمنی به یاخته‌های خودی حمله می‌کنند.

۴) در حالت H برخلاف حالت T، علائم بیماری با مصرف هورمون کورتیزول رو به بهبود می‌رود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ اختلال در دستگاه ایمنی

پاسخ خیلی تشریحی

بیماری دیابت نوع ۱، نوعی بیماری خودایمنی است که به دنبال حملهٔ یاخته‌های خودی به یاخته‌های انسولین‌ساز سالم رخ می‌دهد. حساسیت نیز، نوعی بیماری است که یاخته‌های ایمنی به مواد بی‌خطر پاسخ بیش از حد می‌دهند، بنابراین با سرکوب و تضعیف دستگاه ایمنی، علائم این دو بیماری رو به بهبود می‌رود. کورتیزول نوعی هورمون است که در صورت ترشح بیش از حد و مداوم، می‌تواند سبب سرکوب دستگاه ایمنی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بیماری نقص ایمنی اکتسابی یا همان ایدز، سبب تضعیف سیستم ایمنی بدن فرد می‌شود. در فرد مبتلا به حساسیت، سیستم دفاعی بدن نه تنها سالم است، بلکه در حال فعالیت هم است، پس در این فرد نسبت به فرد مبتلا به ایدز، احتمال شناسایی عامل بیگانه بیشتر است.

گزینهٔ (۲): با تضعیف دستگاه ایمنی در بیماری ایدز، توانایی بیگانه‌خوارها برای فاگوسیتوز کم‌تر می‌شود. در بیماری خودایمنی، یاخته‌های بیگانه‌خوار فعالیت طبیعی خود را دارند.

گزینهٔ (۳): در بیماری ایدز به دلیل آلوده‌شدن یاخته‌های لنفوسیت T کمک‌کننده، این یاخته‌ها توسط یاخته‌های ایمنی بدن تخریب می‌شوند؛ هم‌چنین در بیماری خودایمنی نیز یاخته‌های سالم و طبیعی بدن توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی به عنوان یاختهٔ بیگانه شناسایی شده و نابود می‌شوند.

کنکور

با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ یک نوجوان سالم (N)، همان فرد ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین (T) و همان فرد ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف این مادهٔ مخدر (H)، نادرست است؟

(سؤال ۳۶ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

۱) در حالت T نسبت به حالت N، احتمال افسردگی بیشتر است.

۲) در حالت H، توانایی قضاوت و یادگیری کم‌تر از حالت N است.

۳) در حالت H، میزان فعالیت بخش پیشین مغز به اندازهٔ حالت N رسیده است.

۴) در حالت H نسبت به حالت T، مشکلات احتمالی بینایی می‌تواند رو به بهبود باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۲ در خصوص آن دسته از مجموعه‌های پروتئینی که از جنس ریزلوله هستند و در فرایند تقسیم یاخته نقش بسزایی دارند، کدام مورد نادرست است؟

سانتریول‌ها + رشته‌های دوک تقسیم

۱) فقط برخی از آن‌ها در پایان چرخهٔ یاخته‌ای، بین یاخته‌های حاصل تقسیم می‌شوند.

۲) همهٔ آن‌ها می‌توانند توسط فراوان‌ترین اندامک یاخته در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ساخته شوند.

۳) همهٔ آن‌ها در حد فاصل بین نقاط وارسی دوم و سوم چرخهٔ یاخته‌ای، در سیتوپلاسم قابل رؤیت هستند.

۴) فقط برخی از آن‌ها در همراهی با پروتئین‌های انقباضی، منجر به ایجاد فرورفتگی در ساختار غشا می‌گردند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ ریزلوله‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور از صورت سؤال، سانتریول‌ها و رشته‌های دوک هستند. دقت کنید که در ساختار هر دوی این عوامل، پروتئین‌ها به شکل ریزلوله دیده می‌شوند. در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری، رشته‌های اکتین و میوزین حلقهٔ انقباضی را ایجاد می‌کنند که تشکیل این حلقه، سبب ایجاد فرورفتگی در غشای یاخته می‌شود. در این فرایند پروتئین‌های رشتهٔ دوک و سانتریول نقشی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در پایان تقسیم میتوز یا میوز، یک جفت سانتریول به هر یک از یاخته‌های حاصل وارد می‌شوند. رشته‌های دوک تقسیم، طی آنافاز و تلوفاز کوتاه می‌شوند و به یاخته‌های دختری نمی‌رسند.

گزینهٔ (۲): پروتئین‌های ریزلوله‌ای که در ساختار این عوامل دیده می‌شوند، همگی توسط ریبوزوم‌های درون سیتوپلاسم سنتز می‌شوند. طبق شکل ۹ در فصل ۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، رناتن‌ها فراوان‌ترین اندامک‌های درون‌یاخته‌ای هستند و در ساخت پروتئین‌ها نقش دارند.

گزینهٔ (۳): در حد فاصل نقطهٔ وارسی G_2 تا نقطهٔ وارسی متافازی، رشته‌های دوک تقسیم و سانتریول‌ها درون سیتوپلاسم دیده می‌شوند.

گول نخوری ✘

پروتئین‌های دوک تقسیم در مرحلهٔ G_2 چرخهٔ یاخته‌ای تشکیل می‌شوند اما در این مرحله، دوک تقسیم تشکیل نمی‌شود، بلکه با شروع تقسیم هسته، این مولکول‌های پروتئینی در کنار هم قرار می‌گیرند و رشته‌های دوک تقسیم تشکیل می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳ کدام مورد زیر در خصوص سیستم ایمنی بدن انسان صادق است؟

الف) همهٔ لنفوسیت‌های نابودکنندهٔ یاخته‌های سرطانی همانند همهٔ یاخته‌های بیگانه‌خوار، هستهٔ تکی و سیتوپلاسم بدون دانه دارند.

ب) همهٔ گویچه‌های سفید دانه‌دار برخلاف همهٔ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ اینترفرون نوع ۲، از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

ج) همهٔ یاخته‌های پرفورین‌ساز همانند فقط برخی از گویچه‌های سفید با هستهٔ دولوبی، یاخته یا جاندار بزرگ‌تر از خود را منهدم می‌کنند.

د) همهٔ یاخته‌های حاصل از تمایز مونوسیت برخلاف فقط برخی از گویچه‌های سفید در گردش خون، توانایی شناسایی عامل بیگانه را دارند.

۱) موارد «الف» و «ب» از نظر درستی مشابه یکدیگرند.

۲) موارد «الف» و «د» برخلاف مورد «ب» صحیح‌اند.

۳) موارد «ب» و «ج» همانند مورد «د» صحیح‌اند.

۴) موارد «ج» و «د» از نظر نادرستی مشابه یکدیگرند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ گویچه‌های سفید خونی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

الف) نادرست؛ لنفوسیت‌های T کشنده و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، یاخته‌های سرطانی را نابود می‌کنند. ماکروفاژها، یاختهٔ دندریتی، نوتروفیل و ماستوسیت‌ها نیز یاخته‌های بیگانه‌خوار محسوب می‌شوند. همهٔ انواع لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها دارای هستهٔ تکی و سیتوپلاسم بدون دانه هستند. نوتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها در سیتوپلاسم خود، دانه‌های محتوی مواد ویژه دارند. در مورد ماکروفاژها هم دقت کنید که طبق شکل ۹ کتاب درسی در فصل ۵، دارای دانه‌هایی در ساختار خود هستند.

ب) درست؛ نوتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها، گویچه‌های سفید دانه‌دار به شمار می‌روند. یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ اینترفرون نوع ۲ شامل لنفوسیت‌های T و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی هستند. یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، گویچه‌های قرمز، مگاکاریوسیت، نوتروفیل‌ها، بازوفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها و مونوسیت‌ها را در مغز قرمز استخوان ایجاد می‌کنند. برخی از لنفوسیت‌ها به طور مستقیم از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و برخی دیگر به طور مستقیم از لنفوسیت‌های فعال‌شده یا خاطره، در بافت لنفی یا خون ایجاد می‌شوند.

گول نخوری ✘

منشأ اولیهٔ همهٔ لنفوسیت‌های خون، یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی است حتی لنفوسیت‌های خاطره؛ در واقع یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی، لنفوسیت‌هایی را می‌سازد که با تقسیم خود می‌توانند لنفوسیت‌های دیگری را ایجاد کنند.

ج) درست؛ لنفوسیت‌های T کشنده و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، یاخته‌های پرفورین‌ساز هستند. منظور از گویچه‌های سفید با هستهٔ دولوبی، ائوزینوفیل‌ها (دولوبی و دمبلی‌شکل) و بازوفیل‌ها (دولوبی و روی هم افتاده) است. اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید، یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده در مقابل یاختهٔ سرطانی که سبب نابودی آن‌ها می‌شود، اندازه‌ای کوچک‌تر دارند. از طرفی، ائوزینوفیل‌ها در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، مبارزه می‌کنند. ائوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند. در مورد بازوفیل‌ها هم دقت کنید این‌ها در نابودی عامل بیگانه نقش ندارند (طبق کتاب درسی) و در واکنش‌های حساسیت فعالیت می‌کنند.

د) درست؛ یاخته‌های حاصل از تمایز مونوسیت شامل ماکروفاژها و یاختهٔ دندریتی هستند. همهٔ گویچه‌های سفید دانه‌دار، همهٔ انواع لنفوسیت‌های بالغ، مونوسیت‌ها و لنفوسیت T نابالغ در گردش خون مشاهده می‌شوند. همهٔ گویچه‌های سفید و فاگوسیت‌ها در دفاع غیراختصاصی بدن، بیگانه‌ها را براساس ویژگی عمومی شناسایی می‌کنند.

دقت کنید **لنفوسیت‌های T** در مغز استخوان ایجاد می‌شوند ولی برای طی فرایند بلوغ (کسب توانایی شناسایی آنتی‌ژن بیگانه و تولید گیرندهٔ آنتی‌ژنی اختصاصی) به جریان خون وارد شده و به تیموس می‌روند، بنابراین این دسته از لنفوسیت‌های خونی، هنوز توانایی شناسایی عامل بیگانه را کسب نکرده‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۴ **دفاع اختصاصی به وسیلهٔ لنفوسیت‌های B و T انجام می‌گردد که در مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند. کدام مورد زیر مشخصهٔ مشترک همهٔ این یاخته‌ها است؟ (فقط لنفوسیت‌های اولیه مد نظر قرار گیرد و از یاخته‌های خاطره که بعداً ایجاد می‌شود صرف نظر گردد.)**

۱) واجد بسپار(پلیمر)هایی در غشای یاخته‌ای خود هستند که می‌توانند مستقیماً به انواعی از پادگن(آنتی‌ژن)های بیگانه متصل گردند.

۲) با ترشح نوعی پیک شیمیایی مؤثر بر درشت‌خوارها و فعال‌سازی آن‌ها، نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های تغییرکردهٔ بدن دارند.

۳) پروتئین‌هایی را می‌سازند که در مواجهه با باکتری، سبب تشکیل سوراخ‌های بزرگ مدوری در غشای یاخته می‌شوند.

۴) بعد از تشکیل در مغز قرمز استخوان در نوعی اندام لنفی، توانایی شناسایی مولکول‌های خودی از غیرخودی را کسب می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ لنفوسیت‌ها

درس Box

نحوهٔ مبارزهٔ انواع لنفوسیت‌ها با عوامل بیگانه

۱) یاختهٔ کشندهٔ طبیعی: اتصال به یاختهٔ هدف (ویروسی یا سرطانی) ← ترشح پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده ← ایجاد منفذ توسط پرفورین‌ها در غشای یاختهٔ هدف ← ورود آنزیم به درون آن ← القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده ← مرگ یاختهٔ هدف ← پاکسازی بدن از عوامل خودی و بیگانهٔ مرده توسط ماکروفاژها

۲) لنفوسیت‌های B: شناسایی عامل بیگانه به واسطهٔ گیرنده‌های اختصاصی‌اش ← تکثیر ← تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم به پادتن‌ساز و خاطره ← تولید پادتن توسط پادتن‌سازها ← مبارزه با عوامل بیگانه توسط پادتن از طریق خنثی‌سازی، به هم چسباندن، رسوب‌دادن و یا فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل ← افزایش بیگانه‌خواری

۳) لنفوسیت‌های T: شناسایی عامل بیگانه (یاختهٔ بافت پیوند زده شده، سرطانی یا ویروسی) ← تکثیر ← ایجاد یاختهٔ T کشنده و یاختهٔ خاطره ← اتصال لنفوسیت T کشنده به یاختهٔ هدف ← ترشح پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده ← ایجاد منفذ توسط پرفورین‌ها و ورود آنزیم به یاختهٔ هدف ← مرگ یاختهٔ هدف ← افزایش بیگانه‌خواری

- فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده برای عملکرد لنفوسیت‌های B و سایر لنفوسیت‌های T ضروری است.
- یاخته‌های خاطره در برخوردهای بعدی با آنتی‌ژن فعالیت می‌کنند، نه بار اول ورود آنتی‌ژن.
- پادتن‌ها مستقیم موجب مرگ باکتری‌ها نمی‌شوند، بلکه شرایط لازم برای نابودی آن‌ها را مهیا می‌کنند؛ مثلن با فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

لنفوسیت‌های B و T اولیه در مغز استخوان ایجاد می‌شوند، لنفوسیت‌های B در مغز استخوان بالغ می‌شوند ولی لنفوسیت‌های T به تیموس می‌روند و در آن‌جا بالغ می‌شوند. بالغ‌شدن لنفوسیت‌ها به معنای آن است که این یاخته‌ها توانایی شناسایی مولکول‌های خودی از غیرخودی را کسب کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گیرنده‌های آنتی‌ژنی در غشای هر یک از لنفوسیت‌های نام‌برده، می‌توانند فقط به نوع خاصی از آنتی‌ژن متصل شوند **(نهفه انواعی)**.

گول نخوری ✘

هر لنفوسیت دفاع اختصاصی (B و T اولیه و خاطره) دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی است، این گیرنده فقط به یک نوع خاص از آنتی‌ژن متصل می‌شود، نه انواع مختلف آن!

گزینهٔ (۲): اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه **علیه یاخته‌های سرطانی** دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۳): لنفوسیت‌های T کشنده، در مواجهه با یاخته‌های خودی تغییریافته (سرطانی یا آلوده به ویروس) پرفورین را ترشح می‌کنند که سبب تشکیل سوراخ‌های بزرگ مدوری در غشای یاخته می‌شوند. دقت کنید پروتئین‌های مکمل، پس از برخورد با باکتری و فعال‌شدن، طی مجموعه‌ای از واکنش‌ها، در غشای باکتری (عامل بیگانه) منافذی پدید می‌آورند. این پروتئین‌ها توسط گویچه‌های سفید ترشح نمی‌شوند.

نکته پروتئین‌های منفذساز در دستگاه ایمنی شامل پرفورین‌ها و پروتئین‌های مکمل می‌شوند که پرفورین در غشای یاختهٔ خودی تغییریافته (آلوده به ویروس یا سرطانی) و بافت پیوند زده‌شده منفذ می‌سازد و پروتئین مکمل در غشای باکتری‌ها!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵ **کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟**

«به طور معمول در یک فرد بالغ، ..... هورمون‌هایی که بر افزایش ..... تأثیر گذارند، ..... .»

۱) فقط برخی از ـ گلوکز خوناب ـ در مواقعی از ایجاد پاسخ ایمنی مناسب در برابر عوامل بیماری‌زا ممانعت می‌کنند

۲) همهٔ ـ بازجذب نوعی یون از یاخته‌های گردیزه (نفرون) ـ در مواقعی توسط غده یا غده‌هایی درون حفرهٔ شکمی ساخته می‌شوند

۳) همهٔ ـ دفعات تولید تحریک در گره ضربان‌ساز ـ به طور حتم بلافاصله بعد از ترشح‌شدن از یاختهٔ سازنده، ابتدا به جریان خون وارد می‌شوند

۴) فقط برخی از ـ نیروی واردشده به دیوارهٔ عروق ـ به طور حتم فعالیت متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را در یاختهٔ هدف تغییر می‌دهند

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ هورمون‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هورمون‌های گلوکاگون، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، کورتیزول و ... در افزایش گلوکز خوناب مؤثر هستند. هورمون کورتیزول در طولانی‌مدت می‌تواند سبب سرکوب و تضعیف سیستم ایمنی در بدن فرد شود، بنابراین می‌تواند از ایجاد پاسخ ایمنی مناسب در برابر عوامل بیماری‌زا ممانعت کرده و سبب اختلال در سیستم ایمنی شود.

نکته

هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین با اثر بر گلیکوژن ذخیره‌شده در کبد، سبب افزایش گلوکز خوناب می‌شوند، اما کورتیزول با اثر بر تجزیهٔ پروتئین‌ها، سبب افزایش قند خون می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هورمون آلدوسترون (بازجذب سدیم) و هورمون پاراتیروئیدی (بازجذب کلسیم) در بازجذب نوعی یون از یاخته‌های گردیزه (نفرون) نقش دارند. آلدوسترون توسط بخش قشری غدد فوق کلیه که درون حفرهٔ شکمی قرار دارد، ترشح می‌شود. هورمون پاراتیروئیدی، توسط غدد پاراتیروئیدی که در ناحیهٔ گردن و عقب غدهٔ تیروئید مستقرند، ترشح می‌شود.

گزینهٔ (۳): افزایش تعداد ضربان قلب توسط هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و ... رخ می‌دهد. هورمون‌ها بعد از ترشح ابتدا وارد مایع بین یاخته‌ای و سپس وارد جریان خون می‌شوند.

گزینهٔ (۴): افزایش فشار خون می‌تواند در پی ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)، آلدوسترون و ... صورت گیرد. همهٔ پیک‌های شیمیایی به نحوی بر فعالیت پروتئین‌ها (**متنوع‌ترین** گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار و عملکرد) مؤثر هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک یازدهم

۸۶ روی یک باتری قلمی مقدار ۱۲۰ mAh نوشته شده است. اگر این باتری جریان الکتریکی متوسط ۲۵۰ μA را فراهم سازد، چند دقیقه طول می‌کشد تا خالی شود؟

۱) ۴۸۰ ۲) ۴۸۰۰

۳) ۲۸۸۰ ۴) ۲۸۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

به آهنگ شارش بار الکتریکی در رسانا، جریان الکتریکی متوسط می‌گویند:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

(Δq: بار الکتریکی (C)، I: جریان الکتریکی (A)، Δt: مدت‌زمان (s))

در رابطهٔ $\Delta q = I(\Delta t)$، اگر I برحسب A و Δt برحسب ساعت باشد، یکای Δq برحسب آمپر ـ ساعت (Ah) بیان می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مقدار بار عبوری از باتری ۱۲۰ m Ah و جریان الکتریکی متوسط عبوری از باتری ۲۵۰ μA است. با استفاده از رابطهٔ $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ داریم:

$$\Delta t = \frac{\Delta q}{I} \xrightarrow[I = 250\,\mu A \times \frac{1\,A}{10^{6}\,\mu A} = 25 \times 10^{-5}\,A]{\Delta q = 120\,m\,Ah \times \frac{1\,Ah}{10^{3}\,mAh} = 12 \times 10^{-2}\,Ah} \Delta t = \frac{12 \times 10^{-2}}{25 \times 10^{-5}} = 480\,h \times \frac{60\,min}{1\,h} = 28800\,min$$

گول نخوری ✘

اگه زمان رو برحسب ساعت محاسبه کنین و تبدیل یکا به دقیقه رو انجام ندین، توی دام گزینهٔ (۱) می‌افتین.

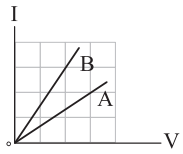
کتاب درسی

روی یک باتری قلمی، مقدار ۱۰۰۰ m Ah نوشته شده است. اگر این باتری جریان متوسط ۱۰۰ μA را فراهم سازد، چه مدت طول می‌کشد تا خالی شود؟

(فیزیک (۲) ـ تمرین ۲ ـ ۱ (قسمت ب) صفحهٔ ۴۲ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۷ **نمودار جریان عبوری از دو مقاومت A و B برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها به شکل زیر است. به دو سر این دو رسانا، به ترتیب اختلاف پتانسیل الکتریکی ۳۰V و ۴۰V اعمال می‌شود. در این حالت، جریان عبوری از مقاومت A، چند برابر جریان عبوری از مقاومت B است؟**



۱) $\frac{۲۷}{۱۶}$

۲) $\frac{۱۶}{۲۷}$

۳) $\frac{۳}{۴}$

۴) $\frac{۱}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

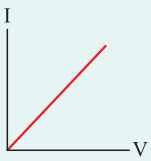
درس Box

در رساناهای اهمی، مقاومت الکتریکی در ولتاژهای متفاوت در دمای ثابت همواره مقدار ثابتی است؛ در واقع در وسیله‌هایی که از قانون اهم پیروی می‌کنند نسبت اختلاف پتانسیل به جریان عبوری همواره مقداری ثابت است. این مقدار ثابت را مقاومت الکتریکی رسانا می‌نامند:

$$R=\frac{V}{I}$$

V: اختلاف پتانسیل (V)، R: مقاومت الکتریکی (Ω)، I: جریان عبوری (A)

نمودار جریان برحسب اختلاف پتانسیل نشان می‌دهد که در رساناهای اهمی، جریان به طور مستقیم با اختلاف پتانسیل افزایش می‌یابد:



$$\text{شیب نمودار}=\frac{۱}{R}=\frac{I}{V}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در نمودار جریان عبوری برحسب اختلاف پتانسیل، شیب نمودار برابر با $\frac{۱}{R}$ است؛ پس:

$$\frac{R_B}{R_A}=\frac{\text{شیب نمودار A}}{\text{شیب نمودار B}}=\frac{\frac{۲}{۳}}{\frac{۳}{۲}}=\frac{۴}{۹}$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ قانون اهم، نسبت جریان عبوری از مقاومت A به جریان عبوری از مقاومت B را حساب می‌کنیم:

$$R=\frac{V}{I}\Rightarrow I=\frac{V}{R}\Rightarrow \frac{I_A}{I_B}=\frac{V_A}{V_B}\times\frac{R_B}{R_A}=\frac{۳۰}{۴۰}\times\frac{۴}{۹}=\frac{۳}{۴}\times\frac{۴}{۹}=\frac{۱}{۳}$$

گول نخوری

اگه به اشتباه، $\frac{I_B}{I_A}$ رو حساب کنین، توی دام گزینهٔ (۳) می‌افتین و اگر رابطهٔ نسبتی $\frac{I_A}{I_B}=\frac{V_A}{V_B}\times\frac{R_B}{R_A}$ رو جابه‌جا بنویسین، توی دام گزینه‌های (۱) یا (۲) می‌افتین.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸ **جنس و دمای دو سیم استوانه‌ای A و B یکسان است. اگر طول سیم A، نصف طول سیم B و جرم آن دو برابر جرم سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟**

۱) ۴ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) ۸ ۴) $\frac{۱}{۸}$

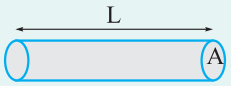
پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint جنس دو سیم یکسان است؛ پس با استفاده از برابربودن چگالی، نسبت مساحت سطح مقطع دو استوانه را به دست آورید، سپس به کمک رابطهٔ نسبتی، $\frac{R_A}{R_B}=\frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_B}{A_A}$، نسبت مقاومت الکتریکی سیم A به مقاومت الکتریکی سیم B را به دست آورید.

درس Box اگر سطح مقطع جسم در تمام طول آن یکسان باشد، مقاومت آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

R مقاومت الکتریکی (Ω) $=\rho\frac{L}{A}$ ← طول رسانا (m) ← مساحت مقطع جسم $(m^۲)$

مقاومت ویژه $(\Omega\cdot m)$



پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با توجه به این‌که جنس دو سیم یکسان است، به کمک رابطهٔ چگالی داریم:

$$\rho_A=\rho_B\Rightarrow\frac{m_A}{V_A}=\frac{m_B}{V_B}\xrightarrow[m_A=۲m_B]{V=AL\,,\,L_A=\frac{۱}{۲}L_B}\frac{۲m_B}{A_AL_A}=\frac{m_B}{۲A_BL_A}\Rightarrow\frac{A_A}{A_B}=۴$$

گام دوم: رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$ را به صورت نسبتی می‌نویسیم:

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_B}{A_A}=\frac{۱}{۲}\times\frac{۱}{۴}=\frac{۱}{۸}$$

کنکور **جنس و دمای دو سیم استوانه‌ای A و B یکسان است. اگر طول سیم A دو برابر طول سیم B و جرم آن نصف جرم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت سیم B است؟** *(سؤال ۶۴ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۹ چه تعداد از موارد زیر درست است؟

الف) مقاومت ویژهٔ رساناهای فلزی با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

ب) مقاومت ویژهٔ نیم‌رساناها مانند ژرمانیم و سیلیسیم، با افزایش دما، افزایش می‌یابد.

پ) در برخی موارد مانند جیوه، با کاهش دما، مقاومت ویژه به تدریج کاهش می‌یابد تا به صفر برسد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

مشاوره در پاسخ به سؤال‌هایی که درستی یا نادرستی جملات را باید بررسی کنید، مثل این سؤال، به عبارات کاهش و افزایش دقت کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

مقاومت ویژهٔ یک ماده، به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد. رساناهای الکتریکی خوب، مقاومت ویژهٔ بسیار کم و عایق‌های خوب، مقاومت ویژهٔ بسیار زیادی دارند.

- اگر یک رسانای فلزی داشته باشیم، با افزایش دمای آن، تعداد حامل‌های بار تقریباً ثابت می‌ماند، ولی ارتعاشات کاتوره‌ای اتم‌ها و یون‌های آن افزایش می‌یابد. این عامل باعث افزایش برخورد حامل‌های بار با شبکهٔ اتمی‌شده که نتیجهٔ آن، افزایش مقاومت رسانا در برابر عبور جریان است.
- در نیم‌رساناها مانند ژرمانیم و سیلیسیم در دماهای پایین، تعداد حامل‌های بار ناچیز است. با افزایش دما، به تعداد حامل‌های بار اضافه می‌شود و باعث کاهش مقاومت نیم‌رسانا می‌شود.
- در برخی مواد مانند جیوه و قلع، با کاهش دما، مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی به صفر افت می‌کند و در دماهای پایین‌تر، هم‌چنان صفر می‌ماند که این پدیده را ابررسانایی می‌گویند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به درس‌باکس، هیچ‌کدام از عبارت‌ها درست نیستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

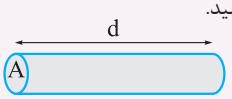
۹۰ دو سر یک استوانهٔ مسی به سطح مقطع $0/5\ cm^2$ به اختلاف پتانسیل معینی متصل است. اگر جریان الکتریکی عبوری از استوانه برابر $0/4\ A$ باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت درون آن چند نیوتون بر کولن است؟ (مقاومت ویژهٔ مس برابر $1/8\times10^{-8}\ \Omega.m$ است.)

۱) $1/44$ ۲) $1/44\times10^{-4}$

۳) $2/25$ ۴) $2/25\times10^{-4}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint از روابط $V=Ed=RI$ و $R=\rho\frac{d}{A}$، میدان الکتریکی یکنواخت را برحسب سایر پارامترها بنویسید.



درس Box رابطهٔ میدان الکتریکی یکنواخت درون یک رسانا با مقطع ثابت:

$$E=\frac{V}{d}$$

E: اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت $(V/m$ یا $N/C)$

V: اختلاف پتانسیل دو سر رسانا (V)

d: طول رسانا (m)

پاسخ خیلی تشریحی با برابر قراردادن دو رابطهٔ $V=RI$ و $V=Ed$ داریم:

$$Ed=RI \xrightarrow{R=\rho\frac{d}{A}} Ed=\rho\frac{d}{A}I \Rightarrow E=\rho\frac{I}{A}=1/8\times10^{-8}\times\frac{0/4}{0/5\times10^{-4}} \Rightarrow E=1/44\times10^{-4}\ N/C$$

گول نخوری *اگه تبدیل یکای سطح مقطع رو در نظر نگیرین، توی دام گزینهٔ (۱) می‌افتین.*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱ **اگر قطر سیم مقاومت یک لامپ بر اثر تبخیر یک درصد کاهش یابد، با فرض ثابت‌ماندن جریان عبوری از لامپ و مقاومت ویژهٔ سیم، توان مصرفی آن تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟ (از تغییر طول سیم، چشم‌پوشی کنید.)**

۱) دو درصد کاهش می‌یابد.
۲) یک درصد کاهش می‌یابد.
۳) دو درصد افزایش می‌یابد.
۴) یک درصد افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

ابتدا به کمک رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$، با توجه به ثابت‌بودن مقاومت ویژه و طول سیم، رابطهٔ مقاومت را با قطر سیم پیدا کنید، سپس به کمک رابطهٔ توان مصرفی $(P=RI^2)$ به صورت نسبتی، $\frac{P_2}{P_1}$ را حساب کرده و در آخر، درصد تغییرات توان را به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: رابطهٔ مقاومت الکتریکی را برحسب قطر سیم به دست می‌آوریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}\xrightarrow{A=\pi(\frac{D}{2})^2}R=\rho\frac{L}{\pi\frac{D^2}{4}}=\frac{4\rho L}{\pi D^2}\xrightarrow{\text{ثابت: }\rho,L}R\propto\frac{1}{D^2}$$

گام دوم: با توجه به این‌که جریان عبوری از لامپ ثابت است، رابطهٔ توان $(P=RI^2)$ را به صورت مقایسه‌ای می‌نویسیم:

$$\frac{P_1}{P_2}=\frac{R_1}{R_2}=(\frac{D_2}{D_1})^2\xrightarrow{D_2=0/99D_1}\frac{P_1}{P_2}=(0/99)^2\simeq 0/98$$

گام سوم: درصد تغییرات توان مصرفی برابر است با:

$$\frac{\Delta P}{P_1}\times 100=\frac{P_2-P_1}{P_1}\times 100=\frac{\frac{P_1}{0/98}-P_1}{P_1}\times 100\simeq \%2$$

علامت مثبت درصد تغییرات توان مصرفی، نشان می‌دهد که توان مصرفی افزایش یافته است.

کنکور

اگر قطر سیم مقاومت یک لامپ بر اثر تبخیر یک درصد کاهش یابد، با ثابت‌ماندن ولتاژ دو سر لامپ و مقاومت ویژهٔ سیم، توان مصرفی آن تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟ *(سؤال ۶۵ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)*

۱) دو درصد کاهش
۲) یک درصد کاهش
۳) دو درصد افزایش
۴) یک درصد افزایش

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

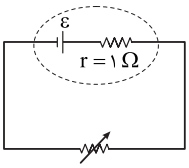
۹۲ در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا ۵ Ω افزایش می‌یابد و جریان الکتریکی عبوری از آن نصف می‌شود. اگر در ادامه، مقاومت رئوستا باز هم ۵ Ω افزایش یابد، جریان عبوری از آن چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۲}$

۲) $\frac{۲}{۷}$

۳) $\frac{۲}{۳}$

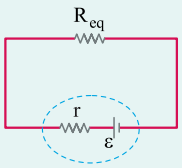
۴) $\frac{۱}{۴}$



پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

در مدار تک‌حلقه، جریان الکتریکی از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

I: جریان الکتریکی (A)، ε: نیروی محرکهٔ الکتریکی (V)، R_{eq}: مقاومت معادل خارجی (Ω)، r: مقاومت درونی مولد (Ω)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: جریان الکتریکی عبوری از مدار، طبق رابطهٔ $I = \frac{\varepsilon}{R + r}$ محاسبه می‌شود. پس برای حالت اول داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R + ۱} \quad (۱)$$

در حالت دوم، مقاومت را ۵ Ω افزایش می‌دهیم و جریان عبوری از آن نصف می‌شود؛ یعنی:

$$I' = \frac{I}{۲} = \frac{\varepsilon}{(R + ۵) + ۱} = \frac{\varepsilon}{R + ۶} \quad (۲)$$

گام دوم: از دو رابطهٔ (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{\frac{\varepsilon}{R + ۱}}{۲} = \frac{\varepsilon}{R + ۶} \Rightarrow ۲(R + ۱) = R + ۶ \Rightarrow R = ۴\ \Omega$$

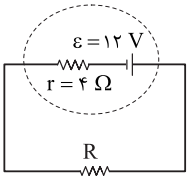
گام سوم: در ادامه، مقاومت رئوستا را باز هم ۵ Ω افزایش می‌دهیم و جریان را برحسب ε نوشته و نسبت $\frac{I''}{I'}$ را به دست می‌آوریم:

$$I'' = \frac{\varepsilon}{R + ۱۰ + ۱} = \frac{\varepsilon}{R + ۱۱}$$

$$\frac{I''}{I'} = \frac{\frac{\varepsilon}{R + ۱۱}}{\frac{\varepsilon}{R + ۶}} = \frac{R + ۶}{R + ۱۱} \xrightarrow{R = ۴\ \Omega} \frac{I''}{I'} = \frac{۱۰}{۱۵} = \frac{۲}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳ در مدار شکل زیر، مقاومت R از مقاومت درونی باتری، کم‌تر است. اگر توان خروجی باتری برابر ۸ W باشد، جریان الکتریکی عبوری از آن برابر چند آمپر است؟



۱) ۱

۲) ۱/۵

۳) ۲

۴) ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

توان خروجی باتری از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$P = \varepsilon I - r I^2$ ← توان خروجی (W)؛ نیروی محرکهٔ الکتریکی (V)؛ جریان عبوری (A)؛ مقاومت درونی مولد (Ω)

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به این‌که $R < r$ است، محدودهٔ اندازهٔ جریان الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{۱۲}{R+۴} \Rightarrow R+۴ = \frac{۱۲}{I} \Rightarrow R = \frac{۱۲}{I} - ۴ < ۴$$

$$\Rightarrow \frac{۱۲}{I} < ۸ \Rightarrow I > \frac{۱۲}{۸} = \frac{۳}{۲}\,A$$ (رد گزینه‌های (۱) و (۲))

گام دوم: توان خروجی باتری برابر با ۸ W است، پس:

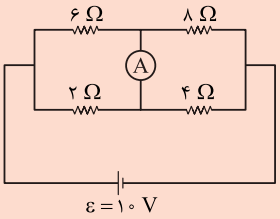
$$P = \varepsilon I - r I^2 \Rightarrow ۸ = ۱۲I - ۴I^2 \Rightarrow I^2 - ۳I + ۲ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} I = ۱ \ A \\ I = ۲ \ A \end{cases}$$

با توجه به این‌که باید $I > ۱/۵\ A$ باشد، پس $I = ۲A$ جواب سؤال است.

گول نخوری *اگه فقط گام دوم رو برای حل سؤال در نظر بگیرین و هواستون به $R < r$ نباشه، با دیدن $I = ۱A$، ممکنه سراغ گزینهٔ (۱) برین.*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۴ در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



۱) ۰/۴
۲) ۰/۳
۳) ۰/۲
۴) ۰/۱

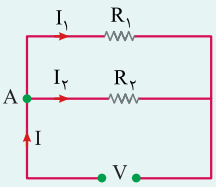
پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

مقاومت معادل را محاسبه کنید تا به کمک آن، جریان عبوری از مدار را به دست آورید، سپس جریان عبوری از مقاومت‌های ۶ Ω و ۸ Ω را حساب کرده و در گرهٔ M، جریان عبوری از آمپرسنج را به دست آورید.

درس Box

با توجه به این‌که در مقاومت‌های موازی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها با هم برابر است، داریم:



$$V_1 = V_2 = V \Rightarrow I_1R_1 = I_2R_2 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

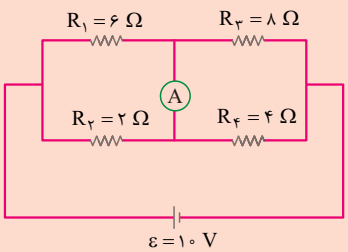
یعنی جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود.

طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، جریان‌های ورودی به هر گره در مدار، با جریان‌های خروجی از آن گره، برابر است. یعنی در شکل بالا در گرهٔ A داریم:

$$\text{جریان‌های ورودی} = \text{جریان‌های خروجی} \Rightarrow I = I_1 + I_2$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: با بررسی مدار، مقاومت معادل را محاسبه کرده و سپس جریان عبوری از مدار را به دست می‌آوریم:



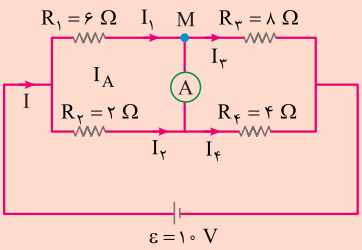
$$R_1 \text{ و } R_2 \text{ موازی}: R' = \frac{R_1R_2}{R_1+R_2} = \frac{6\times2}{6+2} = \frac{3}{2}\,\Omega$$

$$R_3 \text{ و } R_4 \text{ موازی}: R'' = \frac{R_3R_4}{R_3+R_4} = \frac{8\times4}{8+4} = \frac{8}{3}\,\Omega$$

$$R_{eq} = R' + R'' = \frac{3}{2} + \frac{8}{3} = \frac{25}{6}\,\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{10}{\frac{25}{6}} = 2/4\ A$$

گام دوم: مطابق شکل، جریان اصلی در ابتدا بین مقاومت‌های موازی R_1 و R_2 و سپس بین مقاومت‌های موازی R_3 و R_4 تقسیم می‌شود؛ پس:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1R_1 = I_2R_2 \Rightarrow 6I_1 = 2I_2 \Rightarrow 3I_1 = I_2$

$I = I_1 + I_2 \Rightarrow 2/4 = I_1 + 3I_1 \Rightarrow I_1 = 0/6\ A$

$V_3 = V_4 \Rightarrow I_3R_3 = I_4R_4 \Rightarrow 8I_3 = 4I_4 \Rightarrow 2I_3 = I_4$

$I = I_3 + I_4 \Rightarrow 2/4 = I_3 + 2I_3 \Rightarrow I_3 = 0/8\ A$

گام سوم: با نوشتن اصل پایستگی بار الکتریکی در گرهٔ M، جریان عبوری از آمپرسنج (I_A) را به دست می‌آوریم:

$I_1 + I_A = I_3 \Rightarrow I_A = I_3 - I_1 = 0/8 - 0/6 = 0/2\ A$

جهت جریان در شاخهٔ حامل آمپرسنج به سمت بالا خواهد بود.

کنکور

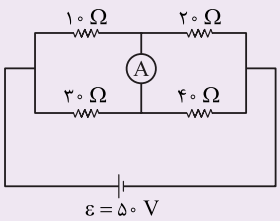
در شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چند میلی‌آمپر را نشان می‌دهد؟ *(سؤال ۶۶ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)*

۱) ۴۰۰

۲) ۳۰۰

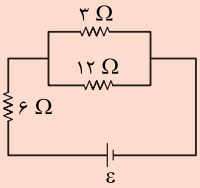
۳) ۲۰۰

۴) ۱۰۰



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۵ در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اُهمی چند برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۳ اُهمی است؟



۱) $\frac{۸}{۵}$

۲) $\frac{۵}{۲}$

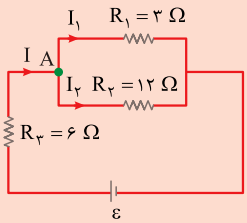
۳) $\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا نسبت جریان‌های عبوری از مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۲$ را به کمک قاعدهٔ تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی به دست آورید و سپس به کمک اصل پایستگی بار الکتریکی، نسبت جریان عبوری از مقاومت ۶ اُهمی به جریان عبوری از مقاومت ۳ اُهمی را به دست آورید. در نهایت به کمک قانون اُهم $(V = RI)$، خواستهٔ سؤال را محاسبه کنید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود؛ یعنی:



$$\frac{I_۱}{I_۲} = \frac{R_۲}{R_۱} = \frac{۱۲}{۳} = ۴ \Rightarrow I_۲ = \frac{I_۱}{۴}$$

گام دوم: به کمک اصل پایستگی بار الکتریکی در گرهٔ A، نسبت جریان عبوری از مقاومت ۶ اُهمی به جریان عبوری از مقاومت ۳ اُهمی را به دست می‌آوریم:

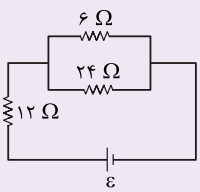
$$I = I_۱ + I_۲ = I_۱ + \frac{I_۱}{۴} = \frac{۵I_۱}{۴} \Rightarrow \frac{I}{I_۱} = \frac{۵}{۴}$$

گام سوم: جریان عبوری از مقاومت ۶ اُهمی، I و جریان عبوری از مقاومت ۳ اُهمی، $I_۱$ است. حالا که نسبت I به $I_۱$ را داریم، خواستهٔ سؤال را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{V_۳}{V_۱} = \frac{IR_۳}{I_۱R_۱} = \frac{۵}{۴} \times \frac{۶}{۳} = \frac{۵}{۲}$$

کنکور

در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۱۲ اُهمی چند برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۶ اُهمی است؟ *(سؤال ۶۵ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت اول)*



۱) $\frac{۸}{۵}$

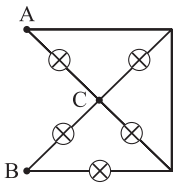
۲) $\frac{۵}{۲}$

۳) $\frac{۴}{۳}$

۴) $\frac{۳}{۲}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۶ در شکل زیر، لامپ‌ها مشابه‌اند. مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B چند برابر مقاومت معادل بین دو نقطهٔ B و C است؟



۱) ۲
۲) ۱
۳) $\frac{۷}{۴}$
۴) $\frac{۷}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

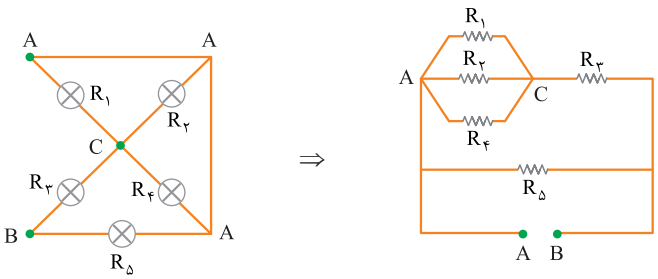
درس Box

نقاطی از یک مدار که توسط سیم‌های رابط (با مقاومت ناچیز) به یکدیگر وصل می‌شوند، پتانسیل یکسانی دارند.

پاسخ خیلی تشریحی

برای محاسبهٔ مقاومت معادل در هر دو حالت، به کمک نقاط هم‌پتانسیل، مدار را به شکل ساده‌تر، رسم می‌کنیم:

گام اول: برای به دست آوردن مقاومت معادل، ابتدا نقاط هم‌پتانسیل را مشخص کرده و مدار ساده‌ای رسم می‌کنیم:



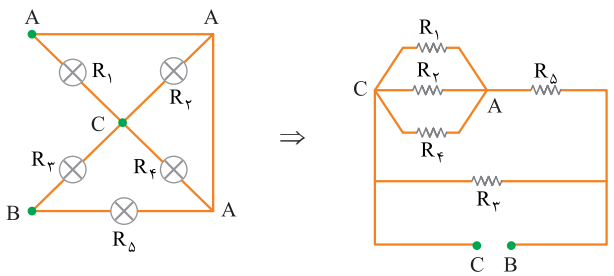
گام دوم: مقاومت معادل بین دو نقطهٔ A و B را به دست می‌آوریم. از آن‌جا که لامپ‌ها مشابه‌اند، مقاومت هر یک از آن‌ها را R فرض می‌کنیم.

موازی $R_۴ , R_۲ , R_۱$: $\frac{۱}{R'}=\frac{۱}{R}+\frac{۱}{R}+\frac{۱}{R}=\frac{۳}{R} \Rightarrow R'=\frac{R}{۳}$

متوالی $R_۳ , R'$: $R''=\frac{R}{۳}+R=\frac{۴R}{۳}$

موازی $R_۵ , R''$: $\frac{۱}{R_{eq}}=\frac{۱}{R}+\frac{۳}{۴R}=\frac{۷}{۴R} \Rightarrow R_{eq}=\frac{۴R}{۷}$

گام سوم: حالا مراحل گام اول و دوم را برای محاسبهٔ مقاومت معادل بین دو نقطهٔ B و C تکرار می‌کنیم:



گام چهارم: مقاومت معادل بین دو نقطهٔ B و C را نیز محاسبه می‌کنیم:

موازی $R_۴ , R_۲ , R_۱$: $\frac{۱}{R'}=\frac{۱}{R}+\frac{۱}{R}+\frac{۱}{R}=\frac{۳}{R} \Rightarrow R'=\frac{R}{۳}$

متوالی $R_۵ , R'$: $R''=R+\frac{R}{۳}=\frac{۴R}{۳}$

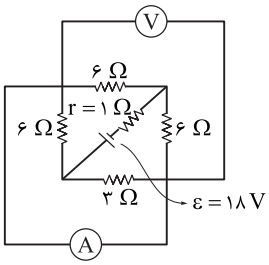
موازی $R_۳ , R''$: $R_{eq}=\frac{R\times\frac{۴R}{۳}}{R+\frac{۴R}{۳}}=\frac{۴R}{۷}$

پس نسبت مقاومت‌های معادل برابر یک است.

$$\frac{(R_{eq})_{AB}}{(R_{eq})_{BC}}=\frac{\frac{۴R}{۷}}{\frac{۴R}{۷}}=۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۷ در مدار شکل زیر، به ترتیب از راست به چپ، مقداری که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، چند آمپر و چند ولت است؟



۱) ۱/۵ ، ۱۲

۲) ۱/۵ ، صفر

۳) ۰/۵ ، ۱۲

۴) ۰/۵ ، صفر

پاسخ: گزینهٔ ۴

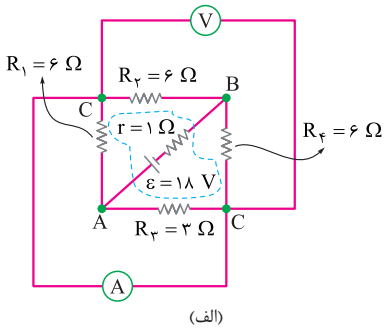
درس Box

۱) آمپرسنج در مدار به صورت متوالی (سری) و ولت‌سنج به صورت موازی با اجزایی که می‌خواهیم اختلاف پتانسیل آن را محاسبه کنیم، بسته می‌شود.

۲) چون مقاومت ولت‌سنج آرمانی بی‌نهایت است، ولت‌سنج آرمانی در هر شاخه‌ای قرار بگیرد، جریانی از آن شاخه عبور نمی‌کند.

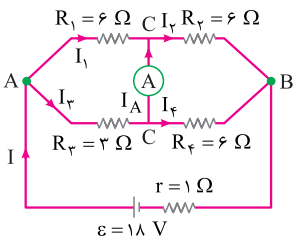
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نقاط هم‌پتانسیل را مشخص کرده و مدار ساده‌ای رسم می‌کنیم:



(الف)

⇒



(ب)

گام دوم: مقاومت معادل و جریان عبوری از مدار را به دست می‌آوریم:

$R_۱ , R_۳$ موازی: $R' = \frac{R_۱ \times R_۳}{R_۱ + R_۳} = \frac{۶ \times ۳}{۶ + ۳} = ۲\,\Omega$

$R_۲ , R_۴$ موازی: $R'' = \frac{R_۲ \times R_۴}{R_۲ + R_۴} = \frac{۶ \times ۶}{۶ + ۶} = ۳\,\Omega$

R' , R'' متوالی: $R_{eq} = R' + R'' = ۲ + ۳ = ۵\,\Omega$

$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۱۸}{۵ + ۱} = ۳\,A$

گام سوم: جریان عبوری از هر شاخه را محاسبه می‌کنیم تا جهت و اندازهٔ جریان عبوری از آمپرسنج به دست آید:

$R_۱ , R_۳$ موازی $\Rightarrow V_۱ = V_۳ \Rightarrow R_۱ I_۱ = R_۳ I_۳ \Rightarrow ۶ I_۱ = ۳ I_۳ \Rightarrow ۲ I_۱ = I_۳$

در گرهٔ A (قاعدهٔ انشعاب (اصل پایستگی بار الکتریکی)): $I = I_۱ + I_۳ \Rightarrow ۳ = I_۱ + ۲ I_۱ = ۳ I_۱ \Rightarrow I_۱ = ۱\,A , I_۳ = ۲\,A$

$R_۲ , R_۴$ موازی $\Rightarrow V_۲ = V_۴ \Rightarrow R_۲ I_۲ = R_۴ I_۴ \Rightarrow ۶ I_۲ = ۶ I_۴ \Rightarrow I_۲ = I_۴$

در گرهٔ B (قاعدهٔ انشعاب (اصل پایستگی بار الکتریکی)): $I = I_۲ + I_۴ \xrightarrow{I_۲ = I_۴} ۳ = I_۲ + I_۲$

$\Rightarrow ۳ = ۲ I_۲ \Rightarrow I_۲ = I_۴ = ۱/۵\,A$

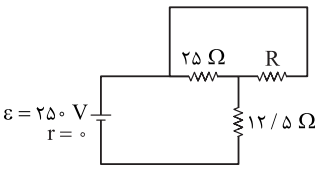
قاعدهٔ انشعاب (اصل پایستگی بار الکتریکی) را در گرهٔ C (نقطهٔ C بالای مدار) می‌نویسیم تا جریان عبوری از آمپرسنج محاسبه شود.

$I_۱ + I_A = I_۲ \Rightarrow I_A = I_۲ - I_۱ = ۱/۵ - ۱ = ۰/۵\,A$ (رد گزینه‌های (۱) و (۲))

گام چهارم: حالا سراغ محاسبهٔ مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، می‌رویم. همان‌طور که از مدار شکل (الف) مشخص است، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ هم‌پتانسیل C را نشان می‌دهد؛ پس $V_V = ۰$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۸ در مدار شکل زیر، اگر جریان عبوری از مقاومت ۲۵ Ω برابر ۶ A باشد، انرژی مصرفی مقاومت R در مدت ۳۰ min چند کیلووات ساعت است؟

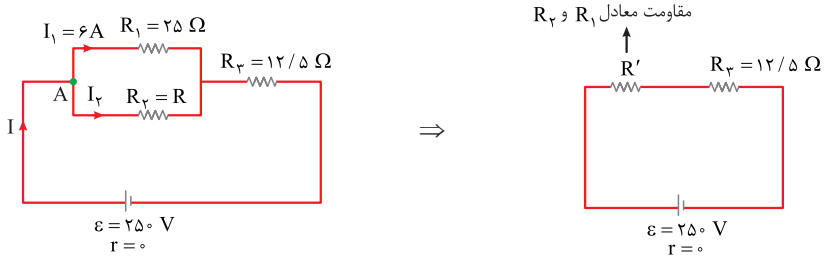


۱) ۰/۱۵
۲) ۰/۴۵
۳) ۱/۵
۴) ۴/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: شکل ساده‌تری از مدار را رسم می‌کنیم تا مفهوم را ساده‌تر بتوانیم بیان کنیم:



گام دوم: دو مقاومت R و ۲۵ اُهمی موازی هستند، پس اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها برابر است با:

$$V_1 = R_1 I_1 = V_2 = V' \Rightarrow V_2 = V' = ۲۵ \times ۶ = ۱۵۰\ V$$

گام سوم: مجموع اختلاف پتانسیل مقاومت‌های R' و R_3 برابر با ۲۵۰ V است؛ پس:

$$V' + \underbrace{V_3}_{R_3 I} = ۲۵۰ \Rightarrow ۱۵۰ + ۱۲/۵\, I = ۲۵۰ \Rightarrow I = ۸\ A$$

گام چهارم: برای محاسبهٔ انرژی مصرفی مقاومت R طبق رابطهٔ $U_R = V_2 I_2 t$، به جریان عبوری از مقاومت R نیاز داریم. پس قاعدهٔ انشعاب (اصل پایستگی بار الکتریکی) را در گرهٔ A می‌نویسیم:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow ۸ = ۶ + I_2 \Rightarrow I_2 = ۲A$$

گام پنجم: حالا محاسبهٔ خواستهٔ سؤال:

$$U_R = V_2 I_2 t \xrightarrow[t = ۳۰\ min = \frac{۱}{۲}\ h]{V_2 = ۱۵۰\ V,\ I_2 = ۲\ A} U_R = ۱۵۰ \times ۲ \times \frac{۱}{۲} = ۱۵۰\ Wh \times \frac{۱\ kWh}{۱۰^۳\ Wh} = ۰/۱۵\ kWh$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

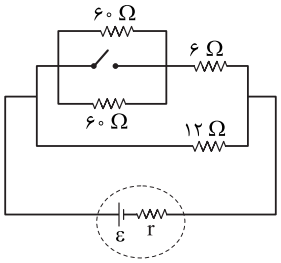
۹۹ در مدار زیر، با بستن کلید، توان خروجی باتری تغییر نمی‌کند. مقاومت درونی باتری چند اُهم است؟

۱) ۳

۲) ۶

۳) ۹

۴) ۳۶



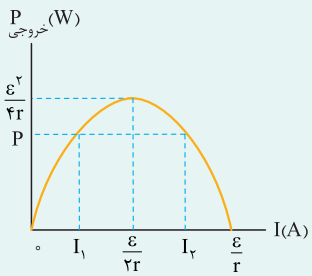
پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint در هر دو حالت کلید باز و کلید بسته، مقاومت معادل را محاسبه کنید و سپس با جای‌گذاری در رابطهٔ $r=\sqrt{R_{eq}\times R'_{eq}}$، مقاومت درونی باتری را به دست آورید.

درس Box نمودار توان خروجی برحسب جریان عبوری از مدار به صورت شکل زیر است:

$I_m=$ جریان عبوری از مدار، هنگامی که توان خروجی، بیشینه است. (A)

$$I_m=\frac{\varepsilon}{2r}$$



$$P_{\text{خروجی}}=VI=(\varepsilon-Ir)I=\varepsilon I-rI^2$$

$$I_m=\frac{\varepsilon}{2r}$$

$$P_{max}=\varepsilon I_m-r(I_m)^2=\varepsilon(\frac{\varepsilon}{2r})-r(\frac{\varepsilon}{2r})^2$$

$$\Rightarrow P_{max}=\frac{\varepsilon^2}{2r}-\frac{\varepsilon^2}{4r}=\frac{\varepsilon^2}{4r}$$

همان‌طور که از نمودار مشخص است، به ازای دو جریان I_1 و I_2 توان خروجی مولد بدون تغییر است. از این‌رو به ازای دو مقدار مقاومت معادل خارجی هم توان خروجی مولد بدون تغییر است و داریم:

$$r^2=R_{eq}\times R'_{eq}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** مطابق رابطه‌ای که در درس‌باکس بیان کردیم، چون با بستن کلید، مقاومت معادل تغییر می‌کند، اما توان خروجی باتری تغییر نکرده، پس کافی است در حالت‌های کلید باز و کلید بسته، مقاومت معادل را محاسبه کنیم.

در حالت کلید بسته: مقاومت موازی ۶ اُهمی و ۱۲ اُهمی در مدار قرار دارند، پس:

$$R_{eq}=\frac{12\times6}{12+6}=4\ \Omega$$

در حالت کلید باز: دو مقاومت ۶۰ اُهمی، موازی هستند:

$$R'=\frac{60\times60}{60+60}=30\ \Omega$$

مقاومت‌های ۳۰ اُهمی و ۶ اُهمی متوالی و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت ۱۲ اُهمی موازی است؛ یعنی:

$$R'_{eq}=\frac{(30+6)\times12}{(30+6)+12}=\frac{36\times12}{48}=9\ \Omega$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

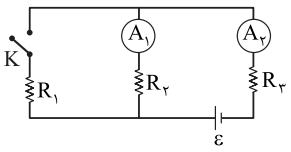
گام دوم: به کمک رابطهٔ $r^{۲} = R_{eq} \times R'_{eq}$، مقاومت درونی باتری را به دست می‌آوریم:

$$r^{۲} = R_{eq} \times R'_{eq} = ۴ \times ۹ = ۳۶ \Rightarrow r = ۶\ \Omega$$

گول نخوری *اگه در رابطهٔ $r^{۲} = R_{eq} \times R'_{eq}$، توان ۲ رو در نظر نگیرین، توی دام گزینهٔ (٤) می‌افتین.*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۰ **در مدار شکل زیر، با بستن کلید K، مقدارهایی که آمپرسنج‌های آرمانی A_1 و A_2 نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ، چگونه تغییر می‌کنند؟ (مولد آرمانی فرض شود.)**



۱) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۲) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۳) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.

۴) تغییر نمی‌کند، تغییر نمی‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در حالتی که کلید باز است، مقاومت R_1 از مدار خارج است و در مدار تک‌حلقهٔ حاصل، از هر دو آمپرسنج A_1 و A_2 جریان I عبور می‌کند.

گام دوم: با بستن کلید، مقاومت R_1 به مدار اضافه می‌شود، در نتیجه چون مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی هستند، مقاومت معادل آن‌ها، یعنی R' از R_1 و R_2 کوچک‌تر است و مقاومت R' با R_3 متوالی است. اما چون نسبت به حالت کلید باز، مقاومت معادل کاهش یافته است، پس جریان عبوری از آمپرسنج A_2 افزایش می‌یابد؛ یعنی:

$$\left.\begin{array}{l} \text{در حالت کلید باز: } I_1 = I_2 = \dfrac{\varepsilon}{R_2 + R_3} \\ \text{در حالت کلید بسته: } I' = \dfrac{\varepsilon}{R' + R_3} \end{array}\right\} \xrightarrow{R' < R_2} I' > I_1$$

پس آمپرسنج آرمانی (۲) عدد بیشتری را نمایش می‌دهد. (رد گزینه‌های (۲) و (۴))

گام سوم: حالا سراغ تغییرات آمپرسنج آرمانی (۱) می‌رویم:

اختلاف پتانسیل باتری در هر دو حالت برابر است با (I_1 و I_2 جریان عبوری از آمپرسنج‌ها هستند):

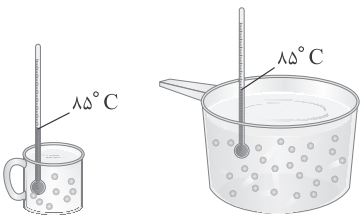
$$\varepsilon = V_3 + V_2 \xrightarrow[\varepsilon:\text{ثابت}]{V_3 = R_3 I' :\text{افزایش}} V_2:\text{کاهش} \xrightarrow[R_2:\text{ثابت}]{V_2 = R_2 I'_2} I'_2:\text{کاهش}$$

یعنی جریان عبوری از آمپرسنج آرمانی (۱) کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی یازدهم

۱۰۱ با توجه به شکل‌های زیر که دو ظرف A و B حاوی مقادیری آب با دمای یکسان $85\ ^\circ C$ را نشان می‌دهند، کدام موارد درست است؟



A B

الف) برای این‌که دمای آب در هر دو ظرف به $95\ ^\circ C$ برسد، گرمای مورد نیاز برای ظرف A، بیشتر از گرمای مورد نیاز برای ظرف B است.

ب) میانگین تندی مولکول‌های آب در هر دو ظرف یکسان است.

پ) انرژی گرمایی آب در ظرف B بیشتر بوده و در صورت تماس دو ظرف، انرژی گرمایی از B به A جاری می‌شود.

ت) اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شود، انرژی گرمایی مایع حاصل، بیشتر از هر یک از ظرف‌های اولیه خواهد بود.

۱) «الف» ـ «پ»
۲) «ب» ـ «ت»
۳) «الف» ـ «ب»
۴) «پ» ـ «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) با توجه به رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$، به ازای $\Delta\theta$ معین، Q با m رابطهٔ مستقیم دارد؛ پس برای ظرف B با جرم بیشتر، گرمای بیشتری نیاز است.

ب) با توجه به یکسان‌بودن دمای دو ظرف، میانگین تندی مولکول‌های آب در دو ظرف برابر است.

پ) جهت جاری‌شدن انرژی گرمایی را دمای مواد مشخص می‌کند و نه جرم آن‌ها! با توجه به این‌که دمای دو نمونه یکسان است، بین آن‌ها انرژی گرمایی مبادله نمی‌شود.

ت) با مخلوط‌کردن دو ظرف، نمونه‌ای با جرم بیشتر و دمای یکسان نسبت به نمونه‌های اولیه به دست می‌آید. انرژی گرمایی با جرم نمونه رابطهٔ مستقیم دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲ درون یک ظرف فلزی، ۲۰۰ گرم آب ($c_{H_2O} = 4/2\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$) وجود دارد. اگر به این سامانه، ۹/۳۸ کیلوژول گرما داده شود، دمای مجموعه (ظرف و آب)، از $25\ ^\circ C$ به $32\ ^\circ C$ می‌رسد. ظرفیت گرمایی ظرف فلزی چند $J.^\circ C^{-1}$ است؟

۱) ۵۰
۲) ۱۳۴
۳) ۵۰۰
۴) ۱۳۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نکته مقدار گرمای مبادله‌شده در یک فرایند را می‌توان از رابطه‌های زیر به دست آورد:

$Q = C\Delta\theta \xrightarrow{C = mc} Q = mc\Delta\theta$

گام اول: محاسبهٔ مقدار گرمای جذب‌شده توسط آب: $Q_{H_2O} = mc\Delta\theta = 200 \times 4/2 \times (32-25) = 5880\ J = 5/88\ kJ$

گام دوم: محاسبهٔ مقدار گرمای جذب‌شده توسط ظرف فلزی: $Q_{ظرف} = Q_{کل} - Q_{H_2O} = 9/38 - 5/88 = 3/5\ kJ = 3500\ J$

گام سوم: محاسبهٔ ظرفیت گرمایی ظرف فلزی: $\text{ظرفیت گرمایی} = \frac{Q}{\Delta\theta} = \frac{3500}{7} = 500\ J.^\circ C^{-1}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳ کدام گزینه در مورد یخچال صحرایی نادرست است؟

۱) دو ظرف سفالی درون یکدیگر قرار دارند و میان آن‌ها را با شن خیس پر می‌کنند.

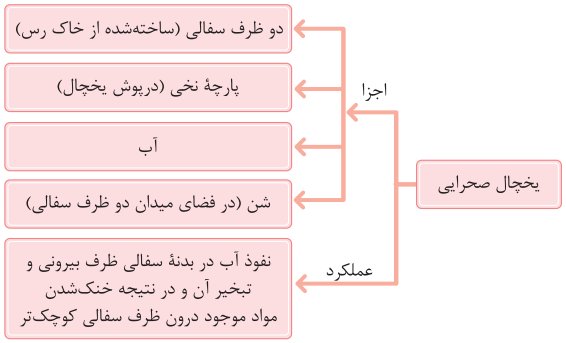
۲) درپوش آن یک پوشش نخی است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد.

۳) در آن، آب در بدنهٔ سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود.

۴) اساس خنک‌شدن محتویات درون آن، فرایند $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g) + 44/1\,kJ$ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ تبخیر آب از سطح بیرونی ظرف سفالی طبق معادلهٔ $H_2O(l) + 44/1\,kJ \rightarrow H_2O(g)$، باعث جذب گرما و کاهش دمای محفظهٔ درون ظرف شده و به این ترتیب، غذای درون آن را خنک می‌کند. (تبخیر آب، گرماگیر است و نه گرماده!)



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۴ در کدام واکنش‌های زیر، پایداری فراورده‌ها بیشتر از واکنش‌دهنده‌ها است؟

$\Delta H < 0$

الف) واکنش بین گازهای نیتروژن و هیدروژن و تولید هیدرازین

ب) تشکیل کربن مونوکسید از عناصر سازنده

پ) تشکیل نیتروژن مونوکسید از عناصر سازنده

ت) تجزیهٔ آب‌اکسیژنه به آب و گاز اکسیژن

۱) «ب» ـ «ت»

۲) «پ» ـ «ت»

۳) «الف» ـ «پ»

۴) «الف» ـ «ب»

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته لیست همهٔ فرایندهای گرماده و گرماگیر کتاب درسی:

فرایندهای گرماگیر ($\Delta H > 0$)	فرایندهای گرماده ($\Delta H < 0$)
۱) تغییر حالت فیزیکی در فرایندهای ذوب، تبخیر و تصعید (فرازش)	۱) تغییر حالت فیزیکی در فرایندهای انجماد، میعان و چگالش
۲) واکنش فتوسنتز: $6CO_2(g)+6H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6(s)+6O_2(s)$	۲) همهٔ واکنش‌های سوختن (مانند سوختن گاز هیدروژن، کربن، هیدروکربن‌ها و...)
۳) انحلال آمونیوم نیترات در آب: $NH_4NO_3(s) \xrightarrow{\text{آب}} NH_4^+(aq)+NO_3^-(aq)$	۳) انحلال کلسیم کلرید در آب: $CaCl_2(s) \xrightarrow{\text{آب}} Ca^{2+}(aq)+2Cl^-(aq)$
۴) تجزیهٔ N_2O_4 به NO_2: $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$	۴) واکنش فلزهای گروه اول با گاز کلر: $2M(s)+Cl_2(g) \rightarrow 2MCl(s)$ (M: گروه اول)
۵) تولید اوزون از گاز اکسیژن: $3O_2(g) \rightarrow 2O_3(g)$	۵) تشکیل گاز HCl از گازهای H_2 و Cl_2: $H_2(g)+Cl_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$
۶) تشکیل گاز NO از گازهای N_2 و O_2: $N_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$	۶) تشکیل گاز NH_3 از گازهای H_2 و N_2 (فرایند هابر): $N_2(g)+3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
۷) تشکیل N_2H_4 (هیدرازین) از N_2 و H_2: $N_2(g)+2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$	۷) تشکیل آمونیاک از هیدرازین و هیدروژن: $N_2H_4(g)+H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
۸) تشکیل گاز هیدروژن یدید از گاز هیدروژن و ید جامد: $H_2(g)+I_2(s) \rightarrow 2HI(g)$	۸) تجزیهٔ هیدروژن پراکسید: $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l)+O_2(g)$
	۹) واکنش گازهای CO و NO: $2CO(g)+2NO(g) \rightarrow 2CO_2(g)+N_2(g)$
	۱۰) تشکیل گاز هیدروژن یدید از گاز هیدروژن و ید گازی: $H_2(g)+I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$

در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است و در نتیجه پایداری فراورده‌ها بیشتر است. در بین واکنش‌های داده‌شده، «ب» و «ت» گرماده هستند.

ب) $2C+O_2 \rightarrow 2CO$

ت) $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O+O_2$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵ باتوجه‌به‌معادله‌های‌زیر،کدام‌مطلب‌نادرست‌است؟ $(H=۱, N=۱۴, O=۱۶, Ca=۴۰, Cl=۳۵/۵ : g.mol^{-1})$

$$(I)\ CaCl_۲(s) \xrightarrow{آب} Ca^{۲+}(aq) + ۲Cl^-(aq) \qquad \Delta H = -۸۳\ kJ$$

$$(II)\ NH_۴NO_۳(s) \rightarrow NH_۴^+(aq) + NO_۳^-(aq) \qquad \Delta H = +۲۶\ kJ$$

۱) از انحلال نمک آمونیوم نیترات در آب، برای سردکردن موضع آسیب‌دیده در بدن استفاده می‌شود.

۲) روند تغییرات انحلال‌پذیری نمک فرایند (II) نسبت به دما، مشابه بسیاری از نمک‌ها مانند $KNO_۳$ و KCl است.

۳) با انحلال ۰/۲ مول کلسیم کلرید در آب، ۱۶/۶ kJ گرما آزاد می‌شود.

۴) با ریختن همزمان ۳/۳۳ گرم کلسیم کلرید و ۸ گرم آمونیوم نیترات در مقدار کافی آب، دمای آب افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

بسته‌های گرمازا و سرمازا:

حل‌شدن (انحلال) برخی از ترکیب‌های یونی در آب گرماگیر و انحلال برخی دیگر از این ترکیب‌ها در آب گرماده است. اساس کار بسته‌های گرمازا و سرمازایی که ورزشکاران برای درمان آسیب‌دیدگی‌های خود استفاده می‌کنند، **انحلال یک حل‌شوندهٔ یونی** (ترکیب یونی) در آب است. در واقع هر بسته، یک کیسهٔ پلاستیکی است که درون آن بستهٔ کوچکی آب همراه با مقدار معینی از یک جامد یونی وجود دارد. ضربه‌زدن یا فشاردادن کیسهٔ پلاستیکی باعث پاره‌شدن بستهٔ آب شده و جامد یونی در آن حل می‌شود؛ انحلالی که باعث ردوبدل گرما با محیط می‌شود.

مثال انحلال کلسیم کلرید $(CaCl_۲)$ در آب گرماده است، به طوری که بر اثر انحلال ۱ مول از این ترکیب در آب، ۸۳ کیلوژول گرما آزاد می‌شود؛ در نتیجه بر اثر انحلال این نمک در آب، دمای محلول افزایش می‌یابد و گرما به سرعت به بدن ورزشکار منتقل می‌شود.

$$CaCl_۲(s) \xrightarrow{در\ آب} Ca^{۲+}(aq) + ۲Cl^-(aq) + ۸۳\ kJ \qquad \Delta H < ۰$$

مثال انحلال آمونیوم نیترات $(NH_۴NO_۳)$ در آب گرماگیر است، به طوری که برای انحلال ۱ مول از این ترکیب در آب، ۲۶ کیلوژول گرما باید جذب شود؛ در نتیجه بر اثر انحلال این نمک در آب، دمای محلول کاهش می‌یابد. به همین خاطر از آمونیوم نیترات در بسته‌های سرمازا استفاده می‌شود.

$$NH_۴NO_۳(s) + ۲۶\ kJ \xrightarrow{در\ آب} NH_۴^+(aq) + NO_۳^-(aq) \qquad \Delta H > ۰$$

انحلال کلسیم کلرید در آب ← گرماده ← دمای بسته بالا می‌رود. ← بسته‌های گرمازا

انحلال آمونیوم نیترات در آب ← گرماگیر ← دمای بسته کاهش می‌یابد. ← بسته‌های سرمازا

پاسخ خیلی تشریحی

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): درس‌باکس بالا را ببینید.

گزینهٔ (۲): انحلال آمونیوم نیترات در آب گرماگیر است و مانند اغلب نمک‌ها، انحلال‌پذیری آن با دما افزایش می‌یابد. (نمودار انحلال‌پذیری آن برحسب دما، صعودی است.)

گزینهٔ (۳): از انحلال هر مول کلسیم کلرید در آب، ۸۳ kJ گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین مقدار گرمای آزادشده به ازای انحلال ۰/۲ مول از آن برابر با $۰/۲ \times ۸۳ = ۱۶/۶$ کیلوژول است.

گزینهٔ (۴): با اضافه‌شدن کلسیم کلرید، دمای آب افزایش و با اضافه‌شدن آمونیوم نیترات، دمای آب کاهش می‌یابد. *ما بینیم زور کی بیشتره!*

مقدار گرمای آزادشده از انحلال $CaCl_۲$ که باعث افزایش دمای آب می‌شود.: $۳/۳۳\ g\ CaCl_۲ \times \frac{۱\ mol\ CaCl_۲}{۱۱۱\ g\ CaCl_۲} \times \frac{۸۳\ kJ}{۱\ mol\ CaCl_۲} = ۲/۴۹\ kJ$

مقدار گرمای گرفته‌شده از انحلال $NH_۴NO_۳$ که باعث کاهش دمای آب می‌شود.: $۸\ g NH_۴NO_۳ \times \frac{۱\ mol\ NH_۴NO_۳}{۸۰\ g\ NH_۴NO_۳} \times \frac{۲۶\ kJ}{۱\ mol\ NH_۴NO_۳} = ۲/۶\ kJ$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

با توجه به این‌که مقدار گرمایی که به دلیل انحلال NH_4NO_3 از آب گرفته می‌شود، از مقدار گرمایی که به دلیل انحلال $CaCl_2$ در آب آزاد می‌شود، بیشتر است، در مجموع دمای آب کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۶ برای همهٔ پیوندهای موجود در کدام واکنش زیر، استفاده از واژهٔ «آنتالپی پیوند» مناسب‌تر از «میانگین آنتالپی پیوند» است؟

۱) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$

۲) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$

۳) $2HF(g) \rightarrow H_2(g) + F_2(g)$

۴) $2OF_2(g) \rightarrow O_2(g) + 2F_2(g)$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نکته

در مورد پیوندهایی که در مولکول‌های دواتمی وجود دارد، مثل «$H-H$» در H_2، «$N\equiv N$» در N_2، «$O=O$» در O_2، «$Cl-Cl$» در Cl_2، «$Br-Br$» در Br_2، «$H-F$» در HF، «$H-Cl$» در HCl و ...، چون فقط همین یک نوع پیوند اشتراکی وجود دارد، دیگر نیازی به استفاده از واژهٔ «میانگین آنتالپی پیوند» نیست.

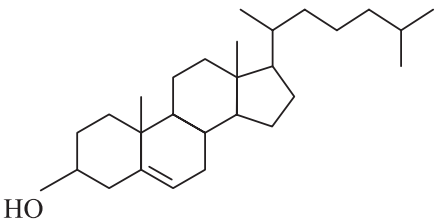
پیوندها

- نیازی به استفاده از واژهٔ میانگین آنتالپی پیوند نیست. (فقط همین یک نوع پیوند وجود دارد.)
  - $Cl-Cl$ ، $O=O$ ، $N\equiv N$ ، $H-H$
  - $H-Cl$ ، $H-F$ ، $Br-Br$ و ...
- برای آن‌ها میانگین آنتالپی پیوند به کار می‌رود (دو یا تعداد بیشتری از آن‌ها می‌توانند در یک مولکول وجود داشته باشند و یا همین نوع پیوند در مولکول‌های مختلف وجود دارد.)
  - $C-I$ ، $C-Br$ ، $C-Cl$ ، $C-F$
  - $C-C$ ، $C-H$ ، $O-H$ ، $N-H$
  - $C=O$ ، $C\equiv C$ ، $C=C$ و ...

در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴)، برای پیوندهای $H-O$، $H-N$ و $F-O$ باید از واژهٔ میانگین آنتالپی پیوند استفاده کرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۷ **کدام گزینه در مورد ساختار زیر که مرتبط با کلسترول می‌باشد، نادرست است؟**



۱) یک الکل سیرنشده با فرمول مولکولی $C_{۲۷}H_{۴۶}O$ است.

۲) مقدار اضافی آن در داخل دیوارهٔ رگ‌ها رسوب می‌کند که منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکتهٔ قلبی می‌شود.

۳) شمار گروه‌های $-CH_۳$ در ساختار آن، با شمار این گروه‌ها در ۳، ۳ـ دی‌اتیل ـ ۲ ـ متیل پنتان برابر است.

۴) با توجه به آنتالپی پیوندها، در شرایط یکسان، پیوند $C-O$ در آن آسان‌تر از پیوندهای دیگر شکسته می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

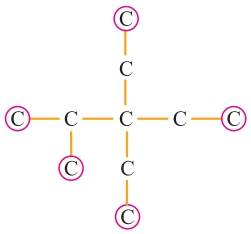
پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به این‌که در ساختار کلسترول، یک گروه هیدروکسیل (OH) و یک پیوند دوگانه $(C=C)$ وجود دارد، کلسترول یک الکل سیرنشده می‌باشد. فرمول مولکولی آن هم $C_{۲۷}H_{۴۶}O$ است.

گزینهٔ (۲): کلسترول در داخل دیوارهٔ رگ‌ها رسوب می‌کند و منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکتهٔ قلبی می‌شود.

گزینهٔ (۳): در ساختار کلسترول مانند آلکان داده‌شده، ۵ گروه $CH_۳$ وجود دارد:



۳، ۳ ـ دی‌اتیل ـ ۲ ـ متیل پنتان

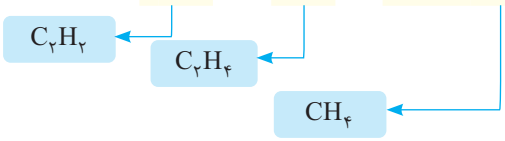
گزینهٔ (۴): در ساختار کلسترول، پیوندهای $C-C$، $C=C$، $C-H$، $C-O$ و $O-H$ وجود دارد. مقایسهٔ آنتالپی پیوند این پیوندها به صورت زیر است:

آنتالپی پیوند: $C-C < C-O < C-H < O-H < C=C$

در نتیجه، پیوند $C-C$ آسان‌تر از پیوندهای دیگر شکسته می‌شود و نه پیوند $C-O$!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۸ کدام مقایسه در مورد ارزش سوختی نخستین عضو آلکان‌ها (a)، آلکن‌ها (b) و آلکین‌ها (c) درست است؟



۱) $a > b > c$

۲) $a > c > b$

۳) $c > b > a$

۴) $b > c > a$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نکته

هنگام سوختن جرم‌های یکسانی از هیدروکربن‌های یک خانواده (مثلاً یک گرم)، گرمای حاصل از سوختن هیدروکربنی بیشتر است که جرم مولی کم‌تری دارد. به عبارت دیگر، در میان هیدروکربن‌های هم‌خانواده، ارزش سوختی هیدروکربن سبک‌تر بیشتر است:

ارزش سوختی $(kJ.g^{-1})$: $\underbrace{C_2H_4 > C_3H_6 > C_4H_8}_{\text{همگی از خانوادهٔ آلکن‌ها هستند.}}$ (اتن، پروپن، بوتن)

- در میان هیدروکربن‌ها، بیشترین ارزش سوختی مربوط به متان (CH_4) است.
- با توجه به جدول کتاب درسی، *بهتر است مقایسهٔ زیر را بلد باشین.*

در تعداد کربن برابر:
- قدرمطلق آنتالپی سوختن: آلکین > الکل > آلکن > آلکان
- ارزش سوختی: الکل > آلکین > آلکن > آلکان

نخستین عضو خانوادهٔ آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها به ترتیب CH_4، C_2H_4 و C_2H_2 است. متان که در بین همهٔ هیدروکربن‌ها، بیشترین ارزش سوختی را دارد. در بین C_2H_4 و C_2H_2 که تعداد کربن برابری دارند، ارزش سوختی C_2H_4 (از خانوادهٔ آلکن‌ها) بیشتر است.

ارزش سوختی: $\underset{\text{متان}}{CH_4} > \underset{\text{اتن}}{C_2H_4} > \underset{\text{اتین}}{C_2H_2}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹ **درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) اندازه‌گیری آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها به روش گرماسنجی، امکان‌پذیر نیست.

۲) متان، از تجزیهٔ گیاهان به وسیلهٔ باکتری‌های هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

۳) مرحلهٔ اول واکنش تولید آمونیاک به روش هابر، برخلاف مرحلهٔ دوم آن، یک واکنش گرماده است.

۴) نام تجاری آب‌اکسیژنه، هیدروژن پراکسید است و تهیهٔ این ماده از واکنش مستقیم هیدروژن و اکسیژن، امکان‌پذیر نیست.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گزینهٔ (۱) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ (۲): متان از تجزیهٔ گیاهان به وسیلهٔ باکتری‌های بی‌هوازی در زیر آب تولید می‌شود.

گزینهٔ (۳):

واکنش تولید آمونیاک: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ (گرماده)

← دومرحله‌ای

← مرحلهٔ اول: $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$ (گرماگیر) ← گرمای واکنش را نمی‌توان به طور تجربی محاسبه کرد.

← مرحلهٔ دوم: $N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ (گرماده) ← گرمای واکنش را می‌توان به طور تجربی محاسبه کرد.

گزینهٔ (۴): *برعکس گفته!* نام تجاری هیدروژن پراکسید (H_2O_2)، آب‌اکسیژنه است!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۰ در دما و فشار ثابت، با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار ΔH آن‌ها،

I) $FeO(s) + H_2(g) \rightarrow Fe(s) + H_2O(g)$ $\quad \Delta H = -۲۴۰/۵\ kJ$

II) $۳FeO(s) + \frac{۱}{۲}O_2(g) \rightarrow Fe_۳O_۴(s)$ $\quad \Delta H = -۳۱۷/۵\ kJ$

III) $۲H_2(g) + O_2(g) \rightarrow ۲H_2O(g)$ $\quad \Delta H = -۴۸۴\ kJ$

به ازای تشکیل ۵ لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ مول بر لیتر باشد، طی واکنش $۳Fe(s) + ۴H_2O(l) \rightarrow Fe_۳O_۴(s) + ۴H_2(g)$، چند کیلوژول گرما بین سامانه و محیط مبادله می‌شود؟ (گرمای لازم برای تبخیر یک مول آب در این شرایط برابر ۴۱ kJ است.)

۱) ۳۲/۳ $\quad$ ۲) ۱۶۲

۳) ۴۰/۵ $\quad$ ۴) ۱۲۹/۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش مورد نظر را به دست می‌آوریم:

I) $FeO(s) + H_2(s) \rightarrow Fe(s) + H_2O(g)$, $\Delta H_۱ \times -۳$

II) $۳FeO(s) + \frac{۱}{۲}O_2(g) \rightarrow Fe_۳O_۴(g)$, $\Delta H_۲ \times ۱$

III) $۲H_2(g) + O_2(g) \rightarrow ۲H_2O(g)$, $\Delta H_۳ \times \frac{-۱}{۲}$

IV) $H_2O(l) \rightarrow H_2O(g)$, $\Delta H_۴ \times ۴$

واکنش نهایی: $۳Fe(s) + ۴H_2O(l) \rightarrow Fe_۳O_۴(s) + ۴H_2(g)$

$$\Delta H_{\text{نهایی}} = -۳\Delta H_۱ + \Delta H_۲ - \frac{\Delta H_۳}{۲} + ۴\Delta H_۴$$

$$= -۳\times(-۲۴۰/۵) - ۳۱۷/۵ - (\frac{-۴۸۴}{۲}) + ۴\times ۴۱$$

$$= ۷۲۱/۵ - ۳۱۷/۵ + ۲۴۲ + ۱۶۴ = ۸۱۰\ kJ$$

در نهایت، مقدار گرمای آزادشده به ازای تولید ۵ لیتر گاز H_2 را به دست می‌آوریم:

$$۵\ L\ H_2 \times \frac{۱\ mol\ H_2}{۲۵\ L\ H_2} \times \frac{۸۱۰\ kJ}{۴\ mol\ H_2} = ۴۰/۵\ kJ$$

کنکور با توجه به واکنش‌های زیر:

آ) $A(g) + ۲B(g) \rightarrow C(g)$ $\quad \Delta H = -۱۱۵\ kJ$

ب) $C(g) + D(g) + ۲B(g) \rightarrow ۲E(g)$ $\quad \Delta H = +۵۲\ kJ$

پ) $۲D(g) \rightarrow A(g) + ۲E(g)$ $\quad \Delta H = -۲۰\ kJ$

با گرمای آزادشده ضمن تشکیل یک مول $D(g)$ در واکنش $۳A(g) + ۴E(g) \rightarrow ۲C(g) + ۳D(g)$، به تقریب چند گرم آب با دمای $۳۰\ ^\circ C$ را می‌توان در فشار ۱ atm به جوش آورد؟ ($c_{\text{آب}} = ۴/۲\ J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$)

(سؤال ۲۱۶ کنکور ریاضی ۱۳۹۳ (خارج از کشور))

۱) ۱۲۶/۷ $\quad$ ۲) ۱۶۶/۷

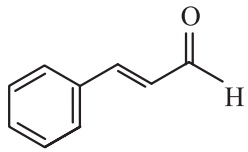
۳) ۲۶۸/۳ $\quad$ ۴) ۲۷۹/۳

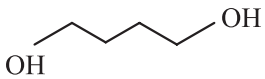
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۱ با توجه به ترکیب‌های داده‌شده، کدام مورد درست است؟ $(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

I) دی‌اتیل اتر

II) ۲ ـ هگزانون

III) 

IV) 

۱) ترکیب (I) با بوتانول ایزومر است و نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به آن دارد.

۲) درصد جرمی اکسیژن در ترکیب (II) کم‌تر از ترکیب (III) است.

۳) به ازای سوختن جرم برابری از ترکیب (II) و بنزآلدهید، میزان CO_2 تولیدی بنزآلدهید بیشتر است.

۴) شمار گروه‌های CH_2 در ساختار ترکیب‌های (II) و (IV) برابر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): فرمول مولکولی ترکیب I (اتر ۴کربنی) مانند بوتانول (الکل ۴کربنی) به صورت $C_4H_{10}O$ است؛ پس این دو ترکیب، ایزومر یکدیگر محسوب می‌شوند، اما در بین الکل‌ها و اترهای هم‌کربن، نقطهٔ جوش الکل‌ها بالاتر است؛ زیرا به دلیل داشتن پیوند $O-H$، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارند.

نکته الکل‌ها و اترهایی که تعداد کربن برابر دارند به شرطی که هر دو یک‌عاملی و سیرشده باشند، ایزومر یکدیگرند. فرمول عمومی الکل‌ها و اترهای یک‌عاملی سیرشده با n اتم کربن به صورت $C_nH_{2n+2}O$ است.

CH_3-CH_2-OH ، CH_3-O-CH_3

گزینهٔ (۲): ۲ ـ هگزانون یک کتون ۶ کربنه است که شمارهٔ کربن گروه کربونیل آن برابر ۲ می‌باشد:



فرمول مولکولی ترکیب (III) به صورت C_9H_8O است.

هر دو ترکیب، یک اتم اکسیژن دارند، اما جرم مولی ۲ـهگزانون کم‌تر است، پس درصد جرمی اکسیژن در ۲ـهگزانون بیشتر می‌باشد:

$$\text{درصد جرمی } O = \frac{\text{جرم } O}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 \xrightarrow{\text{جرم O ثابت}} \text{درصد جرمی} \propto \frac{1}{\text{جرم مولی ترکیب}}$$

گزینهٔ (۳): فرمول مولکولی ترکیب (II) و بنزآلدهید به ترتیب به صورت $C_6H_{12}O$ و C_7H_6O است.

$$C_6H_{12}O \sim 6CO_2$$
$$1\ mol = 100\ g \quad 6\ mol = 6\times 44 = 264\ g$$
$$C_7H_6O \sim 7CO_2$$
$$1\ mol = 106\ g \quad 7\ mol = 7\times 44 = 308\ g$$

اگر جرم هر دو ترکیب را ۱۰۰ گرم در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\text{ترکیب (II)}: 100\ g \times \frac{264\ g\ CO_2}{100\ g} = 264\ g\ CO_2$$

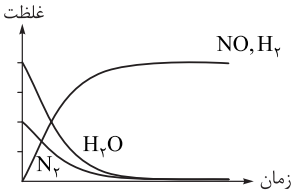
$$\text{بنزآلدهید}: 100\ g \times \frac{308\ g\ CO_2}{106\ g} = 290/5\ g\ CO_2$$

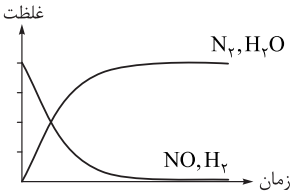
گزینهٔ (۴): در ساختار ترکیب (II)، ۳ گروه CH_2 و در ساختار ترکیب (IV)، ۴ گروه CH_2 وجود دارد.

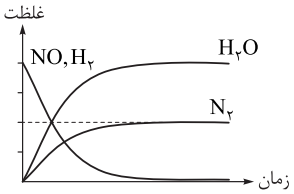
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

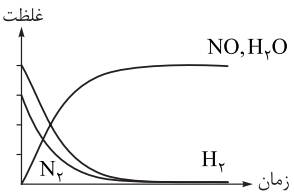
۱۱۲ **رابطهٔ زیر، برای تغییر غلظت مولی مواد گازی شرکت‌کننده در یک واکنش در یک بازهٔ زمانی معین، برقرار است. اگر این رابطه، معادل سرعت واکنش باشد، کدام نمودار را می‌توان به تغییر غلظت مواد در این واکنش با گذشت زمان نسبت داد؟**

$$\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[NO]}{\Delta t} = \frac{1}{2}\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t} = -\frac{1}{2}\frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}$$

۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی با توجه به این‌که رابطهٔ داده‌شده، معادل سرعت واکنش است، NO و H_2 با تغییرات غلظت منفی، واکنش‌دهنده و N_2 و H_2O با تغییرات غلظت مثبت، فراورده هستند.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \overbrace{\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t}}^{\text{فراورده}} = \underbrace{-\frac{1}{2}\frac{\Delta[NO]}{\Delta t}}_{\text{واکنش‌دهنده}} = \frac{1}{2}\overbrace{\frac{\Delta[H_2O]}{\Delta t}}^{\text{فراورده}} = \underbrace{-\frac{1}{2}\frac{\Delta[H_2]}{\Delta t}}_{\text{واکنش‌دهنده}}$$

از طرفی، ضرایب عددی در مخرج هر کسر، در واقع نشان‌دهندهٔ ضریب استوکیومتری مادهٔ مورد نظر است:

$$2NO(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$$

با توجه به ضرایب مواد، در یک بازهٔ زمانی معین، میزان تغییرات غلظت NO، H_2 و H_2O یکسان بوده و دوبرابر میزان تغییر غلظت N_2 است.

تغییر غلظت آن‌ها برابر و نمودار نزولی $\Rightarrow$ واکنش‌دهنده $\rightarrow 2NO$ و $2H_2$

تغییر غلظت H_2O، دوبرابر N_2 و نمودار صعودی $\Rightarrow$ فراورده $\rightarrow 2H_2O$ و N_2

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۳ در واکنش سوختن کامل یک ترکیب آلی اکسیژن‌دار، سرعت متوسط تولید بخار آب $3/6\ g.s^{-1}$ و سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، $30\ mol.min^{-1}$ است. این ترکیب کدام می‌تواند باشد؟ $(H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) بنزآلدهید
۲) ۲ ـ هپتانون
۳) بنزوئیک اسید
۴) اتانول

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نسبت سرعت تولید و مصرف مواد برحسب مول بر زمان، با نسبت ضریب استوکیومتری آن‌ها در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش با هم برابر است:

$$aA \rightarrow bB \quad \frac{\bar{R}(A)}{\bar{R}(B)} = \frac{a}{b}$$

پس کافی است با توجه به داده‌های سؤال نسبت $\bar{R}(O_2)$ به $\bar{R}(H_2O)$ را حساب کرده و سپس ببینیم در معادلهٔ واکنش سوختن کدام ماده، نسبت محاسبه‌شده با نسبت ضریب استوکیومتری O_2 به H_2O برابر است:

$$\bar{R}(H_2O) = 3/6\ g/s \times \frac{1\ mol}{18\ g} \times \frac{60\ s}{1\ min} = 12\ mol.min^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}(O_2)}{\bar{R}(H_2O)} = \frac{30}{12} = \frac{5}{2} = 2/5$$

۱) سوختن کامل بنزآلدهید:

$$C_7H_6O + 8O_2 \rightarrow 7CO_2 + 3H_2O$$

$$\frac{\bar{R}(O_2)}{\bar{R}(H_2O)} = \frac{8}{3}$$

۲) سوختن کامل ۲ـ هپتانون:

$$C_7H_{14}O + 10O_2 \rightarrow 7CO_2 + 7H_2O$$

$$\frac{\bar{R}(O_2)}{\bar{R}(H_2O)} = \frac{10}{7}$$

۳) سوختن کامل بنزوئیک اسید:

$$C_7H_6O_2 + \frac{15}{2}O_2 \rightarrow 7CO_2 + 3H_2O$$

$$\frac{\bar{R}(O_2)}{\bar{R}(H_2O)} = \frac{\frac{15}{2}}{3} = \frac{15}{6} = \frac{5}{2} = 2/5 \quad ✓$$

۴) سوختن کامل اتانول:

$$C_2H_6O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

$$\frac{\bar{R}(O_2)}{\bar{R}(H_2O)} = \frac{3}{3} = 1$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۴ مقداری $NOBr$ به ظرفی به حجم ۴ لیتر اضافه شده تا واکنش $2NOBr(g) \rightarrow 2NO(g) + Br_2(g)$ انجام شود. کدام موارد زیر درست است؟ $(Br = 80, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1})$

الف) با مصرف ۴۴۰ g واکنش‌دهنده در حضور کاتالیزگر، مقدار Br_2 تولیدی می‌تواند برابر ۳۵۰ g باشد.

ب) شیب نمودار جرم ـ زمان NO تا لحظهٔ اتمام واکنش بیشتر از Br_2 است.

پ) اگر پس از گذشت ۲۰ ثانیه از آغاز واکنش، اختلاف جرم فراورده‌ها ۲۰ g باشد، سرعت مصرف $NOBr$، $1/2\ mol.min^{-1}$ است.

ت) در صورتی که ΔH برای این واکنش مثبت باشد، با کاهش دما، سرعت متوسط واکنش کاهش می‌یابد.

۱) «الف» ـ «ت»
۲) «پ» ـ «ت»
۳) «الف» ـ «ب»
۴) «ب» ـ «پ»

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) حساب می‌کنیم به ازای مصرف ۴۴۰ گرم $NOBr$، چند گرم Br_2 تولید می‌شود:

$$440\ g\ NOBr \times \frac{1\ mol\ NOBr}{110\ g\ NOBr} \times \frac{1\ mol\ Br_2}{2\ mol\ NOBr} \times \frac{160\ g\ Br_2}{1\ mol\ Br_2} = 320\ g\ Br_2$$

کاتالیزگر فقط سرعت واکنش را زیاد می‌کند و بر مقدار نهایی فراورده، تأثیری ندارد؛ پس چه در غیاب و چه در حضور کاتالیزگر، نمی‌توان بیشتر از ۳۲۰ گرم Br_2 تولید کرد.

ب) ضریب استوکیومتری NO، دوبرابر Br_2 است؛ پس می‌توان گفت تا قبل از اتمام واکنش، شیب نمودار مول ـ زمان NO بیشتر از Br_2 می‌باشد، اما دقت کنید که جرم ۲ مول NO کم‌تر از جرم ۱ مول Br_2 است؛ پس اگر نمودار جرم ـ زمان را رسم کنیم، شیب نمودار NO کم‌تر خواهد شد.

پ) با توجه به معادلهٔ واکنش، با مصرف ۲ مول $NOBr$، ۲ مول NO $(2 \times 30 = 60\ g)$ و ۱ مول Br_2 (۱۶۰ g) تولید می‌شود؛ یعنی به ازای مصرف ۲ مول $NOBr_2$، اختلاف جرم فراورده‌ها، $160 - 60 = 100$ گرم است. به ازای ۲۰ گرم اختلاف جرم خواهیم داشت:

$$20\ g \times \frac{2\ mol\ NOBr}{100\ g} = 0/4\ mol\ NOBr_2$$

$$\bar{R}(NOBr) = \left| \frac{1}{1} \frac{\Delta n(NOBr)}{\Delta t} \right| = \frac{0/4\ mol}{20\ s} \times \frac{60\ s}{1\ min} = 1/2\ mol.min^{-1}$$

ت) با کاهش دما، سرعت همهٔ واکنش‌ها (چه گرماگیر و چه گرماده!) کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۵ کدام مورد نادرست است؟

۱) ریزمغذی‌ها ترکیبات آلی سیرنشده‌ای هستند که در حفظ سلامت بافت‌ها دخالت دارند، اما نقش کامل آن‌ها هنوز به طور دقیق مشخص نشده است.

۲) لیکوپن در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد و ترکیبی محلول در آب است.

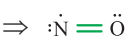
۳) سهم تولید گاز CO_2 در ردپای غذا، بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها و کارخانه‌هاست.

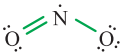
۴) اتم نیتروژن در مولکول‌های NO و NO_2، از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی نکرده است و این مولکول‌ها، رادیکال محسوب می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ لیکوپن $(C_{40}H_{56})$ نوعی هیدروکربن و در آب، نامحلول است.

در مورد گزینهٔ (۴) دقت کنید که مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در NO و NO_2 عددی فرد است که نشان می‌دهد یکی از اتم‌ها هشت‌تایی نمی‌شود و این مولکول‌ها، رادیکال به حساب می‌آیند:

$NO \Rightarrow ۵+۶=۱۱ \Rightarrow$ 

$NO_2 \Rightarrow ۵+(۲\times۶)=۱۷ \Rightarrow$ 

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی یازدهم

۱۱۶ در یک دایره به شعاع ۳، طول کمان روبه‌رو به زاویهٔ مرکزی $\frac{\pi}{۲}$ رادیان کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{۲}$ ۲) π ۳) $\frac{۳\pi}{۴}$ ۴) $\frac{۳\pi}{۲}$

پاسخ گزینهٔ ۴

درس Box

طول یک کمان روبه‌رو به زاویهٔ مرکزی θ (برحسب رادیان)، در یک دایره به شعاع R برابر $R\theta$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

به سادگی داریم:

$$\text{طول کمان } L = ۳\times\frac{\pi}{۲} = \frac{۳\pi}{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

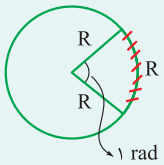
۱۱۷ انتهای کدام کمان روی دایرهٔ مثلثاتی، در ناحیهٔ متفاوتی از دستگاه مختصات قرار می‌گیرد؟

۱) ۵ rad ۲) ۶ rad ۳) ۱۰ rad ۴) ۱۲ rad

پاسخ گزینهٔ ۳

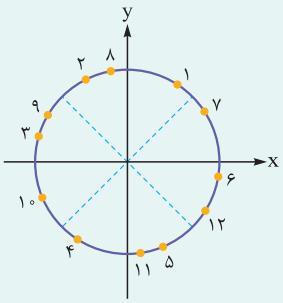
درس Box

یک رادیان زاویه‌ای است که طول کمان روبه‌رو به آن برابر شعاع دایره است:



رادیان برحسب درجه برابر $\frac{۱۸۰}{\pi}$ که تقریباً برابر $۵۷/۳^\circ$ است.

- زوایای n رادیان روی دایرهٔ مثلثاتی: ($n \in \mathbb{N}$ و کمان‌ها برحسب رادیان هستند)



پاسخ خیلی تشریحی ✔ مطابق شکل درس‌باکس، انتهای کمان‌های ۵، ۶ و ۱۲ رادیان در ناحیهٔ چهارم است، انتهای کمان ۱۰ رادیان در ناحیهٔ سوم است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۸ دامنهٔ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{x-1}+\frac{\sqrt{\sqrt{20}-x}}{x-4}$ شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

حواست به مخرج باشه.

درس Box

دامنهٔ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{g(x)}$ برابر است با:

$$D_f=\{x\in D_g \mid g(x)\geq 0\}$$

جبر توابع: برای اعمال جبری بین توابع، در ابتدا باید دامنهٔ تابع نهایی را به دست آوریم:

$$f\pm g:\ D_{f\pm g}=D_f\cap D_g$$

$$f\times g:\ D_{f\times g}=D_f\cap D_g$$

$$\frac{f}{g}:\ D_{\frac{f}{g}}=D_f\cap D_g-\{x\mid g(x)=0\}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دامنهٔ تابع f اشتراک دامنه‌های سه تابع $y=\sqrt{x-1}$ ، $y=\sqrt{\sqrt{20}-x}$ و $y=\frac{1}{x-4}$ است:

$$y=\sqrt{x-1}:\ x-1\geq 0 \Rightarrow x\geq 1$$

$$y=\sqrt{\sqrt{20}-x}:\ \sqrt{20}-x\geq 0 \Rightarrow x\leq \sqrt{20}$$

$$y=\frac{1}{x-4}:\ x-4\neq 0 \Rightarrow x\neq 4$$

گام دوم: بنابراین $D_f=[1,\sqrt{20}]-\{4\}$ که شامل سه عدد طبیعی ۱، ۲ و ۳ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۹ دامنهٔ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{x}{ax^{۲}-۴x+b}$، مجموعهٔ $\mathbb{R}-\{a+۱\}$ است. مجموع مقادیر قابل قبول برای b کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{\text{چندجمله‌ای}}{\text{چندجمله‌ای}}$ را تابع گویا می‌نامیم. دامنهٔ این تابع $\mathbb{R}-\{\text{ریشه‌های مخرج}\}$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مخرج $f(x)$ فقط یک ریشه دارد و این در حالت‌های زیر امکان‌پذیر است:

گام اول: الف) عبارت مخرج، درجه‌یک باشد، یعنی $a=۰$ باشد. در این صورت دامنهٔ تابع $\mathbb{R}-\{۱\}$ است و در نتیجه $x=۱$ تنها ریشهٔ مخرج است:

$$f(x)=\frac{x}{-۴x+b}\xrightarrow[\text{مخرج}]{x=۱}-۴(۱)+b=۰\Rightarrow b=۴$$

گام دوم: ب) عبارت مخرج، درجه‌دوم و Δ ی آن برابر صفر است، در این صورت تنها ریشهٔ مخرج $x_{۰}=\frac{۴}{۲a}=\frac{۲}{a}$ است که طبق فرض باید برابر $a+۱$ باشد:

$$\frac{۲}{a}=a+۱\Rightarrow a^{۲}+a-۲=(a+۲)(a-۱)=۰\Rightarrow a=-۲,a=۱$$

گام سوم: به ازای هر مقدار a، مقدار b را پیدا می‌کنیم:

$$a=۱:\ D_f=\mathbb{R}-\{۲\}\Rightarrow f(x)=\frac{x}{(x-۲)^{۲}}\Rightarrow b=۴$$

$$a=-۲:\ D_f=\mathbb{R}-\{-۱\}\Rightarrow f(x)=\frac{x}{-۲(x+۱)^{۲}}\Rightarrow b=-۲$$

گام چهارم: یعنی مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای b برابر است با $\{-۲,۴\}$ که مجموع اعضای آن برابر ۲ است.

گول نخوری ✘ درست است که در دو حالت، مقدار قابل قبول برای b برابر ۴ به دست آمده است، اما دقت کنید که در مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای b، نباید ۴ را دو بار به حساب آورد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۰ اگر $x=\alpha$ جواب معادلهٔ $[2x-\frac{1}{2}]-x=\frac{5}{3}$ باشد، حاصل عبارت $[-\frac{2}{\alpha}-\frac{1}{2}]$ کدام است؟ ([ ] نماد جزء صحیح است.)

۱) صفر　　۲) ۱−　　۳) ۲−　　۴) ۳−

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint

به بخش اعشاری x دقت کن.

درس Box

جزء صحیح: جزء صحیح عدد x، بزرگ‌ترین عدد صحیحی است که مساوی با x یا کوچک‌تر از آن است. به بیان ساده‌تر، اگر $n\in\mathbb{Z}$ باشد، داریم:

$$n\le x<n+1 \Leftrightarrow [x]=n$$

برخی ویژگی‌های جزء صحیح:

$$\begin{cases}[n]=n\\ [x+n]=[x]+n\end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: معادلهٔ داده‌شده را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$[2x-\frac{1}{2}]=x+\frac{5}{3}$$

سمت چپ تساوی بالا، عددی صحیح است، پس سمت راست نیز باید عددی صحیح باشد و این هنگامی امکان‌پذیر است که x عددی گویا به فرم $k+\frac{1}{3}$ باشد که در آن $k\in\mathbb{Z}$ است.

گام دوم: حالا با جای‌گذاری $x=k+\frac{1}{3}$، مقدار k را پیدا می‌کنیم:

$$[2(k+\frac{1}{3})-\frac{1}{2}]=k+\frac{1}{3}+\frac{5}{3} \Rightarrow [2k+\frac{1}{6}]=k+2$$

2k عددی صحیح است، پس می‌توانیم آن را از براکت خارج کنیم:

$$\Rightarrow 2k+[\underbrace{\frac{1}{6}}_{0}]=k+2 \Rightarrow k=2$$

گام سوم: این یعنی $\alpha=2+\frac{1}{3}=\frac{7}{3}$ جواب معادله است. حالا خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$[-\frac{2}{\alpha}-\frac{1}{2}]=[-\frac{2}{\frac{7}{3}}-\frac{1}{2}]=[-\frac{6}{7}-\frac{1}{2}]=[-\frac{19}{14}] \xrightarrow{-2<-\frac{19}{14}<-1} [-\frac{19}{14}]=-2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۱ به ازای چند مقدار صحیح k، تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}1-x & ; \quad x<4\\ k|x-k^2|+k & ; \quad x\geq 4\end{cases}$ یک‌به‌یک است؟

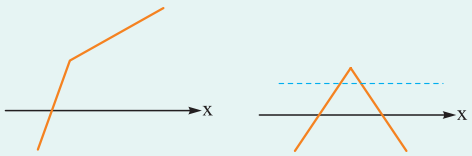
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

تابع f یک‌به‌یک است، هرگاه از تساوی $f(x_1)=f(x_2)$ نتیجه بگیریم که $x_1=x_2$ است؛ به بیان ساده‌تر xهای متفاوت، yهای یکسان نداشته باشند.

به لحاظ نموداری، نمودار تابع یک‌به‌یک باید به گونه‌ای باشد که هر خط افقی دلخواه، نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع کند:



یک‌به‌یک است. یک‌به‌یک نیست.

نکته

- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=a|x-b|+c$ با دامنهٔ $[x_0,+\infty)$ هنگامی یک‌به‌یک است که $b\leq x_0$ باشد.
- تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}g_1(x) & ; \quad x\in D_1\\ g_2(x) & ; \quad x\in D_2\\ \vdots & \\ g_n(x) & ; \quad x\in D_n\end{cases}$ زمانی یک‌به‌یک است که:

۱) هر کدام از توابع g_i در دامنهٔ D_i یک‌به‌یک باشند.

۲) R_i (برد تابع g_i با دامنهٔ D_i)ها هیچ اشتراکی نداشته باشند: $R_i\cap R_j=\varnothing$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع $y=1-x$ روی $\mathbb{R}$ یک‌به‌یک است، حالا طبق نکته، تابع $y=k|x-k^2|+k$ نیز باید در دامنهٔ $[4,+\infty)$ یک‌به‌یک باشد، بنابراین k^2 نباید از ۴ بزرگ‌تر باشد:

$$k^2\leq 4 \Rightarrow -2\leq k\leq 2$$

گام دوم: برد تابع $y=1-x$ با دامنهٔ $(-\infty,4)$ را به دست می‌آوریم:

$$x<4 \Rightarrow -x>-4 \Rightarrow 1-x>-3 \Rightarrow y\in(-3,+\infty)$$

حالا برای این‌که تابع f روی $\mathbb{R}$ یک‌به‌یک باشد، لازم است که برد تابع $y=k|x-k^2|+k$ با دامنهٔ $[4,+\infty)$ زیرمجموعهٔ بازهٔ $[-3,-\infty)$ باشد.

گام سوم: با توجه به شرط $k^2\leq 4$، ضابطهٔ تابع f به صورت زیر خواهد شد:

$$f(x)=\begin{cases}1-x & ; \quad x<4\\ kx-k^3+k & ; \quad x\geq 4\end{cases}$$

برای این‌که برد تابع خطی $y=kx-k^3+k$ با دامنهٔ $[4,+\infty)$ زیرمجموعهٔ بازهٔ $[-3,-\infty)$ باشد، لازم است که اولاً k منفی باشد و ثانیاً مقدار تابع به ازای $x=4$، یعنی $4k-k^3+k$ بیشتر از -3 نباشد.

$$5k-k^3\leq -3 \Rightarrow k^3-5k-3\geq 0 \qquad (*)$$

گام چهارم: اعداد صحیح و منفی بازهٔ $[-2,2]$ که در گام اول برای k به دست آوردیم، عبارت‌اند از -2 و -1. هر دو را امتحان می‌کنیم:

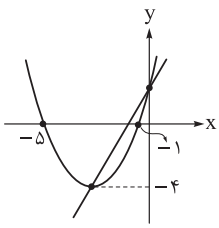
$k=-1: \xrightarrow{(*)} (-1)^3-5(-1)-3\geq 0$ ✓

$k=-2: \xrightarrow{(*)} (-2)^3-5(-2)-3\geq 0$ ✗

بنابراین فقط یک مقدار صحیح برای k قابل قبول است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۲ نمودارهای تابع درجه‌دوم f و تابع خطی g در شکل زیر رسم شده‌اند. مقدار $g^{-1}(۷)$ کدام است؟



۱) ۴

۲) $\frac{۲}{۳}$

۳) ۱

۴) $\frac{۵}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

تابع خطی f با ضابطهٔ $f(x)=mx+h$ با شرط $m\neq ۰$ وارون‌پذیر است و داریم:

$$f^{-۱}(x)=\frac{x-h}{m}$$

$f^{-۱}(\alpha)$ همان جواب معادلهٔ $f(x)=\alpha$ است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f را پیدا می‌کنیم. از آن‌جا که ۵− و ۱− صفرهای این تابع هستند، ضابطهٔ آن را می‌توانیم به صورت $f(x)=a(x+۵)(x+۱)$ بنویسیم.

طول رأس سهمی برابر $\frac{-۵-۱}{۲}=-۳$ و عرض آن مطابق شکل برابر ۴− است:

$$\xrightarrow{f(-۳)=-۴} -۴=a(۲)(-۲) \Rightarrow a=۱$$

$$\Rightarrow f(x)=(x+۵)(x+۱)=(x+۳)^{۲}-۴$$

گام دوم: نقاط مشترک نمودارهای دو تابع $(-۳,-۴)$ و $(۵,۰)$ هستند، حالا به کمک این نقاط، ضابطهٔ تابع g را می‌یابیم:

$$g(x)=mx+h:\begin{cases}m=\frac{۵-(-۴)}{۰-(-۳)}=۳\\ g(۰)=h=۵\end{cases}\Rightarrow g(x)=۳x+۵$$

گام سوم: خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

$$g^{-۱}(x)=\frac{x-۵}{۳} \Rightarrow g^{-۱}(۷)=\frac{۲}{۳}$$

یه‌جور دیگه

$$\xrightarrow{g^{-۱}(۷)=\alpha} g(\alpha)=۳\alpha+۵=۷ \Rightarrow \alpha=\frac{۲}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳ تابع خطی f مفروض است. اگر تساوی $(f-2f^{-1})(x)=x-2$ به ازای همهٔ مقادیر x برقرار باشد، مقدار $f^{-1}(1)$ کدام است؟

۱) صفر　　۲) -1　　۳) ۲　　۴) ۱

پاسخ گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ضابطهٔ تابع f را $f(x)=mx+h$ در نظر می‌گیریم. ضابطهٔ وارون آن $f^{-1}(x)=\frac{x-h}{m}$ است.

حالا این دو را در تساوی داده‌شده قرار می‌دهیم:

$$mx+h-2(\frac{x-h}{m})=x-2 \Rightarrow (m-\frac{2}{m})x+h(1+\frac{2}{m})=x-2$$

گام دوم: پس باید داشته باشیم:

$$m-\frac{2}{m}=1 \Rightarrow m^2-m-2=(m-2)(m+1)=0 \Rightarrow m=2 \quad \text{یا} \quad -1$$

گام سوم: حالا به ازای هر مقدار m، مقدار h را پیدا می‌کنیم:

$$h(1+\frac{2}{m})=-2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m=2: \ 2h=-2 \Rightarrow h=-1 \\ m=-1: \ -h=-2 \Rightarrow h=2 \end{cases}$$

گام چهارم: یعنی ضابطه‌های قابل قبول برای تابع f^{-1} به صورت $f^{-1}(x)=\frac{x+1}{2}$ و $f^{-1}(x)=2-x$ هستند.

در هر دو ضابطه، $f^{-1}(1)$ برابر ۱ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۴ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=x-\frac{۱}{x}$ مفروض است. اگر $f-g=\{(۲,۰),(-۱,۱),(\frac{۱}{۲},۳)\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع $\frac{g}{f}$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دامنهٔ تابع f، مجموعهٔ $\mathbb{R}-\{۰\}$ و اشتراک دامنه‌های دو تابع f و g، مجموعهٔ $\{۲,\frac{۱}{۲},-۱\}$ است. حالا به کمک تابع $f-g$، تابع g را می‌یابیم:

$$\begin{cases}(f-g)(-۱)=f(-۱)-g(-۱)=۰-g(-۱)=۱ \Rightarrow g(-۱)=-۱\\(f-g)(\frac{۱}{۲})=f(\frac{۱}{۲})-g(\frac{۱}{۲})=-\frac{۳}{۲}-g(\frac{۱}{۲})=۳ \Rightarrow g(\frac{۱}{۲})=-\frac{۹}{۲}\\(f-g)(۲)=f(۲)-g(۲)=\frac{۳}{۲}-g(۲)=۰ \Rightarrow g(۲)=\frac{۳}{۲}\end{cases}$$

$$\Rightarrow g=\{(-۱,-۱),(\frac{۱}{۲},-\frac{۹}{۲}),(۲,\frac{۳}{۲})\}$$

دقت کنید که تابع g می‌تواند زوج مرتبی با مؤلفهٔ اول صفر هم داشته باشد، اما چون $x=۰$ عضو دامنهٔ تابع f نیست، قطعاً در دامنهٔ تابع $\frac{g}{f}$ هم نخواهد بود.

گام دوم: حالا دامنه و تابع $\frac{g}{f}$ را پیدا می‌کنیم:

$$D_{\frac{g}{f}}=D_g\cap D_f-\{x\mid f(x)=۰\}=\{-۱,\frac{۱}{۲},۲\}-\{\pm ۱\}=\{\frac{۱}{۲},۲\}$$

$$\begin{cases}(\frac{g}{f})(\frac{۱}{۲})=\frac{g(\frac{۱}{۲})}{f(\frac{۱}{۲})}=\frac{-\frac{۹}{۲}}{-\frac{۳}{۲}}=۳\\(\frac{g}{f})(۲)=\frac{g(۲)}{f(۲)}=\frac{\frac{۳}{۲}}{\frac{۳}{۲}}=۱\end{cases} \Rightarrow \frac{g}{f}=\{(\frac{۱}{۲},۳),(۲,۱)\}$$

دقت کنید که مقدار تابع f به ازای $x=\pm ۱$ صفر می‌شود:

$$f(x)=\frac{x^۲-۱}{x} \Rightarrow f(\pm ۱)=۰$$

در نتیجه $\{۱,۳\}$ برد تابع $\frac{g}{f}$ است که مجموع اعضای آن برابر می‌شود با ۴.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۵ دو تابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=x^{۲}-\sqrt{x-۱}$ و $g(x)=x-\sqrt{x-۱}$ مفروض‌اند. برد تابع $f-g$ کدام است؟

۱) $[۰,+\infty)$
۲) $(-\infty,۰]$
۳) $[-\frac{۱}{۴},+\infty)$
۴) $(-\infty,-\frac{۱}{۴}]$

پاسخ: گزینهٔ ۱

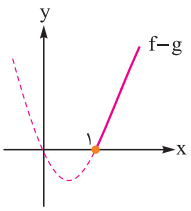
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دامنهٔ هر دو تابع، بازهٔ $[۱,+\infty)$ است، پس دامنهٔ تابع $f-g$ نیز بازهٔ $[۱,+\infty)$ است. حالا ضابطهٔ تابع $f-g$ را پیدا می‌کنیم:

$$(f-g)(x)=f(x)-g(x)=x^{۲}-x$$

گام دوم: بازهٔ $[۱,+\infty)$ شامل طول رأس سهمی نیست و از آن‌جا که دهانهٔ سهمی رو به بالا است، برد تابع بازهٔ $[y(۱),+\infty)$ است:

$$(f-g)(۱)=f(۱)-g(۱)=۱-۱=۰ \Rightarrow R_{f-g}=[۰,+\infty)$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۶ حاصل عبارت $\sin\frac{14\pi}{3}\cos\frac{13\pi}{6}\tan\frac{11\pi}{4}$ کدام است؟

۱) $-\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) $-\frac{3}{4}$

پاسخ گزینهٔ ۴

درس Box

نسبت‌های مثلثاتی زوایای $k\pi-\theta$ و $k\pi+\theta$ $(k\in\mathbb{Z})$:

$$\sin(k\pi+\theta)=\begin{cases}\sin\theta: k\text{ زوج}\\ -\sin\theta: k\text{ فرد}\end{cases}$$

$$\cos(k\pi+\theta)=\begin{cases}\cos\theta: k\text{ زوج}\\ -\cos: k\text{ فرد}\end{cases}$$

$$\tan(k\pi+\theta)=\tan\theta$$

$$\cot(k\pi+\theta)=\cot\theta$$

$$\sin(k\pi-\theta)=\begin{cases}\sin: k\text{ فرد}\\ -\sin\theta: k\text{ زوج}\end{cases}$$

$$\cos(k\pi-\theta)=\begin{cases}\cos\theta: k\text{ زوج}\\ -\cos\theta: k\text{ فرد}\end{cases}$$

$$\begin{cases}\tan(k\pi-\theta)=-\tan\theta\\ \cot(k\pi-\theta)=-\cot\theta\end{cases}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا نسبت‌های مثلثاتی موجود در عبارت داده‌شده را جداگانه حساب می‌کنیم:

$$\sin(\frac{14\pi}{3})=\sin(5\pi-\frac{\pi}{3})=\sin\frac{\pi}{3}=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\cos(\frac{13\pi}{6})=\cos(2\pi+\frac{\pi}{6})=\cos\frac{\pi}{6}=\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\tan(\frac{11\pi}{4})=\tan(3\pi-\frac{\pi}{4})=-\tan\frac{\pi}{4}=-1$$

گام دوم: بنابراین حاصل عبارت داده‌شده برابر است با:

$$(\frac{\sqrt{3}}{2})(\frac{\sqrt{3}}{2})(-1)=(\frac{3}{4})(-1)=-\frac{3}{4}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۷ اگر $\frac{\sin(\alpha+\pi)-\sin(\alpha-\frac{\pi}{۲})}{۲\cos(\alpha-\pi)+\sin\alpha}=-۳$ باشد، مقدار $\cot\alpha$ کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۲}$ ۲) $-\frac{۵}{۲}$ ۳) $\frac{۲}{۵}$ ۴) $-\frac{۲}{۵}$

پاسخ گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: در ابتدا داریم:

$$\sin(\alpha+\pi)=-\sin\alpha$$

$$\sin(\alpha-\frac{\pi}{۲})=-\sin(\frac{\pi}{۲}-\alpha)=-\cos\alpha$$

$$\cos(\alpha-\pi)=\cos(\pi-\alpha)=-\cos\alpha$$

$$\Rightarrow \frac{-\sin\alpha-(-\cos\alpha)}{-۲\cos\alpha+\sin\alpha}=-۳ \Rightarrow \frac{\cos\alpha-\sin\alpha}{۲\cos\alpha-\sin\alpha}=۳$$

گام دوم: در تساوی بالا، صورت و مخرج کسر را بر $\sin\alpha$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{\cot\alpha-۱}{۲\cot\alpha-۱}=۳ \Rightarrow \cot\alpha-۱=۶\cot\alpha-۳ \Rightarrow \cot\alpha=\frac{۲}{۵}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۸ حاصل عبارت $\frac{۲\sin ۲۴۸^\circ - \cos ۲۰۲^\circ}{۳\cos ۱۵۸^\circ + \sin ۱۱۲^\circ}$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $-\frac{۳}{۲}$ ۳) $-\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

پاسخ گزینهٔ ۱

Hint به زاویهٔ ۲۲° دقت کنین.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول**: در ابتدا نسبت‌های داده‌شده را برحسب نسبت‌های زاویهٔ ۲۲° می‌نویسیم:

$$\sin ۲۴۸^\circ = \sin(۲۷۰^\circ - ۲۲^\circ) = -\cos ۲۲^\circ$$

$$\cos ۲۰۲^\circ = \cos(۱۸۰^\circ + ۲۲^\circ) = -\cos ۲۲^\circ$$

$$\cos ۱۵۸^\circ = \cos(۱۸۰^\circ - ۲۲^\circ) = -\cos ۲۲^\circ$$

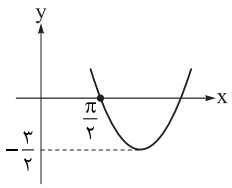
$$\sin ۱۱۲^\circ = \sin(۹۰^\circ + ۲۲^\circ) = \cos ۲۲^\circ$$

گام دوم: پس داریم:

$$\frac{۲\sin ۲۴۸^\circ - \cos ۲۰۲^\circ}{۳\cos ۱۵۸^\circ + \sin ۱۱۲^\circ} = \frac{۲(-\cos ۲۲^\circ) - (-\cos ۲۲^\circ)}{۳(-\cos ۲۲^\circ) + \cos ۲۲^\circ} = \frac{-\cos ۲۲^\circ}{-۲\cos ۲۲^\circ} = \frac{۱}{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۹ بخشی از نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=a+b\cos(x+\frac{\pi}{6})$، در شکل زیر رسم شده است. اگر b مثبت باشد، بیشترین مقدار تابع کدام است؟



۱) $\frac{9}{2}$

۲) ۵

۳) $\frac{7}{2}$

۴) ۴

پاسخ گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: کم‌ترین مقدار تابع، برابر $-\frac{3}{2}$ شده است که زمانی رخ می‌دهد که $\cos(x+\frac{\pi}{6})$ برابر -1 شود:

$$a-b=-\frac{3}{2} \quad (1)$$

دقت کنید که طبق فرض، b مثبت است.

گام دوم: از طرفی نمودار تابع f از نقطهٔ $(\frac{\pi}{2},0)$ می‌گذرد:

$$f(\frac{\pi}{2})=a+b\cos(\frac{\pi}{2}+\frac{\pi}{6})=a-\frac{b}{2}=0 \quad (2)$$

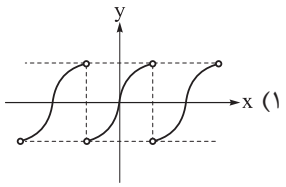
گام سوم: از حل دستگاه معادلات (۱) و (۲) به دست می‌آید:

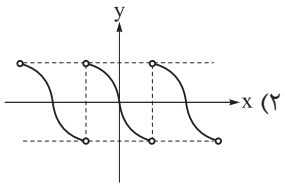
$$\begin{cases} a-b=-\frac{3}{2} \\ 2a-b=0 \end{cases} \Rightarrow a=\frac{3}{2}\ ,\ b=3$$

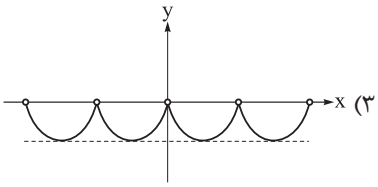
در نتیجه، بیشترین مقدار تابع برابر $a+b=\frac{9}{2}$ است.

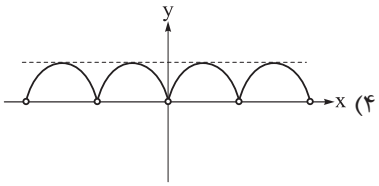
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۰ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{\cos x}{|\cos x|}$ مفروض است. نمودار تابع g با ضابطهٔ $g(x)=\cos(x+\frac{\pi}{۲}f(x))$ کدام است؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ گزینهٔ ۲

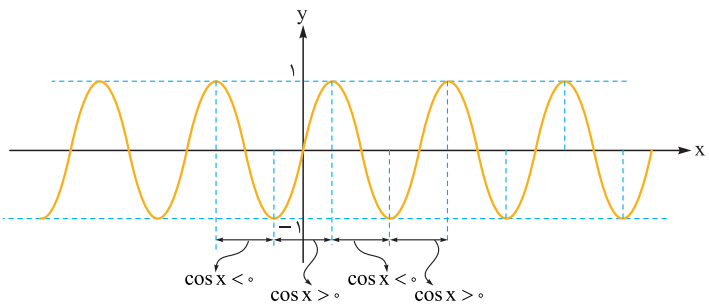
پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول**: برای تابع f داریم:

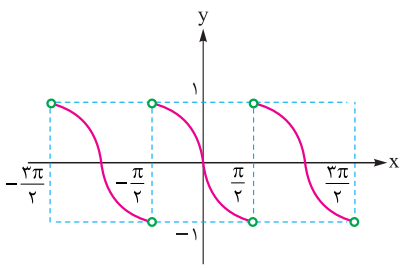
$$f(x)=\begin{cases}۱ & ; \cos x>۰\\ -۱ & ; \cos x<۰\end{cases}$$

پس ضابطهٔ تابع g به صورت زیر خواهد بود:

$$g(x)=\begin{cases}\cos(x+\frac{\pi}{۲}) & ; \cos x>۰\\ \cos(x-\frac{\pi}{۲}) & ; \cos x<۰\end{cases}\Rightarrow g(x)=\begin{cases}-\sin x & ; \cos x>۰\\ \sin x & ; \cos x<۰\end{cases}$$

گام دوم: حالا براساس نمودار تابع $y=\sin x$، می‌توانیم نمودار تابع g را رسم کنیم:





SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پایه دوازدهم

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

پایه دوازدهم – مرحله سوم – ۲۰ شهریور ۱۴۰۵

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۳)	روزا امیری کچائی ـ محمدعلی حیدری ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی ـ علیرضا تقوی ـ مهدیار سعادتی‌نیا
فیزیک (۳)	علیرضا جباری ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی
شیمی (۳)	مهدی براتی ـ یاسر راش ـ پارسا طاهری‌منزه ـ یاسر عبداللهی ـ آرمین عظیمی ـ سعید فراهانی ـ امیر قاسمی‌پور محمد قهرمانی‌نژاد ـ محسن مجنونی ـ محمد مرادی ـ امیرحسین مسلمی ـ عرفان نریمانی ـ مرتضی نصیرزاده
ریاضی (۳)	مازیار احمدی‌ناو ـ کوروش اسلامی ـ فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی ـ بابک سادات ـ علی شهرابی ـ مصطفی کرمی محمد گودرزی ـ سروش موئینی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی (۳)	فاطمه آقاجانپور سروش مرادی	امیر گیتی‌پور امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی	علی‌محمد باطبی محمدمهدی روزبهانی	محمدعلی حیدری امیرحسین قاسمی معین فیاضی راضیه نصراله‌زاده
فیزیک (۳)	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمدجواد سورچی مریم گلی‌حسنلو	علیرضا جباری هادی نجفی	مدیا عیدی امیر محمودی انزابی سعید محبی احسان محمدی ادریس محمدی
شیمی (۳)	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	مرتضی نصیرزاده پارسا فراهانی محمدمهدی کریمیان	سوران اشرافی عرشیا شفیعی علیرضا فرضعلی هادی عبادی
ریاضی (۳)	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	عادل حسینی	علی افضل‌زاده سروش موئینی	منصور زرکش اصفهانی هلیا سیدی ماهان فنی‌فر ابوالفضل ناصری

مدیر تألیف آزمون: دکتر فاطمه آقاجانپور

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی دوازدهم

ایوری

۱۳۱ در خصوص آزمایشاتی که ۱۶ سال پس از گریفیت به انجام رسید، کدام مورد درست است؟

۱) در اولین مرحلهٔ آن همانند مرحلهٔ دوم آزمایشات گریفیت، از عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شده استفاده شد.

۲) در سومین مرحلهٔ آن برخلاف دومین مرحله، در بیشتر ظروفِ حاوی مولکول‌های زیستی، انتقال صفت انجام شد.

۳) در دومین مرحلهٔ آن همانند آزمایشات مزلسون و استال، از سانتریفیوژ با سرعت بسیار بالا استفاده شد.

۴) در سومین مرحلهٔ آن برخلاف دومین مرحله، آزمایش بدون آگاهی از ماهیت مادهٔ وراثتی انجام شد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ ایوری

درس Box

مروری بر آزمایشات ایوری و همکارانش ...

مراحل آزمایشات ایوری و همکاران

- **مرحلهٔ اول:** تخریب پروتئین‌ها در عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده ← اضافه‌کردن باقی‌ماندهٔ این عصاره به محیط کشت باکتری بدون پوشینه ← پوشینه‌دارشدن باکتری‌ها ← پروتئین مادهٔ وراثتی نیست!
- **مرحلهٔ دوم:** گریزانه‌کردن عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده ← جداشدن مواد درون عصاره به صورت لایه‌به‌لایه (هر نوع از مواد آلی در یک لایهٔ جداگانه قرار می‌گیرند) ← اضافه‌کردن هر لایه به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری بدون پوشینه ← انتقال صفت فقط با اضافه‌کردن لایهٔ حاوی دنا صورت می‌گیرد ← دنا مادهٔ وراثتی است.
- **مرحلهٔ سوم:** تقسیم‌کردن عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده به ۴ بخش ← اضافه‌کردن نوعی آنزیم تخریب‌کنندهٔ یک گروه از مواد آلی به هر بخش ← انتقال هر بخش به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینه ← انتقال صفت فقط در ظرفی انجام نمی‌گیرد که حاوی آنزیم تخریب‌کنندهٔ دنا است ← دنا مادهٔ وراثتی است.

پاسخ خیلی تشریحی

منظور، آزمایشات ایوری و همکارانش است.

در هر دو مرحلهٔ دوم و سوم چهار ظرف وجود داشت. در مرحلهٔ دوم، انتقال صفت در یک ظرف (که دارای نوکلئیک اسید بود) و در مرحلهٔ سوم در سه ظرف (که فاقد آنزیم نوکلئاز بودند) رخ داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در آزمایشات گریفیت از **عصارهٔ** باکتری‌ها استفاده نشد، بلکه از عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما استفاده شد.

گزینهٔ (۳): در آزمایشات ایوری از سانتریفیوژ با سرعت بالا و در آزمایشات مزلسون و استال از سانتریفیوژ با سرعت **بسیار** بالا استفاده شد.

گزینهٔ (۴): در دومین مرحلهٔ آزمایش آن‌ها، مشخص شد که ماهیت مادهٔ وراثتی نوکلئیک اسیدی است و لذا در مرحلهٔ سوم این آگاهی وجود داشت.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۲ **کدام مورد در خصوص فرایند و نتایج آزمایش هر دانشمند/ گروه دانشمند صادق است که واتسون و کریک از نتایج آزمایش آن، برای ارائهٔ مدل نردبان مارپیچ استفاده کردند؟**

ویلکینز و فرانکلین + چارگاف

۱) از پرتو ایکس برای تصویربرداری از دنا استفاده شد.

۲) تعداد دقیق رشته‌های مولکول دنا نامشخص ماند.

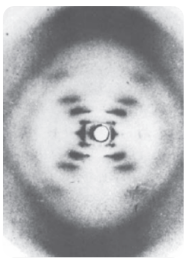
۳) ابعاد حدودی مولکول دنا تشخیص داده شد.

۴) اطلاعاتی دربارهٔ ساختار شیمیایی دنا به دست نیامد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ شناخت مادهٔ وراثتی

درس Box

چارگاف	● تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابری می‌کند. ● دانشمندان بعد از چارگاف توانستند دلیل برابری نوکلئوتیدها را مشخص کنند نه خودِ چارگاف!
ویلکینز و فرانکلین	 با استفاده از پرتوی X توانستند تصاویری از مولکول دنا تهیه کنند که با مطالعه روی آن‌ها به نتایج زیر دست یافتند: ۱) دنا حالت مارپیچی دارد. ۲) دنا بیش از یک رشته دارد. ۳) ابعاد مولکول دنا را نیز تشخیص دادند.
واتسون و کریک	۱) در تحقیقات خود از یافته‌های چارگاف، نتایج کارهای ویلکینز و فرانکلین و یافته‌های خودشان استفاده کردند. ۲) برای DNA مدل مولکولی ارائه دادند که به نردبان مارپیچ معروف است. ۳) نکات کلیدی مدل واتسون و کریک: ● هر مولکول DNA از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور طولی فرضی، به دور یکدیگر پیچیده‌اند. ● نرده (ستون)های این نردبان را پیوندهای قند ـ فسفات تشکیل می‌دهند (در این ستون‌ها پیوند فسفودی‌استر وجود دارد). ● پله‌های این نردبان را بازهای آلی و پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها تشکیل می‌دهند. ● بین C و G نسبت به A و T پیوند(های) هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

منظور، چارگاف و ویلکینز و فرانکلین هستند. هیچ‌کدام از این دانشمندان نتوانستند تعداد دقیق رشته‌های دنا را بفهمند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های (۱) و (۳): فقط برای آزمایشات ویلکینز و فرانکلین صادق است.

گزینهٔ (۴): چارگاف اطلاعاتی دربارهٔ برابری بازهای A با T و C با G به دست آورد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳ **با توجه به نقش‌های مختلف نوکلئوتیدها، کدام مورد درست است؟**

۱) نوکلئوتید ATP در هر دو مولکول دنا و رنا می‌تواند به کار رود.

۲) گروهی از نوکلئوتیدها در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش دارند.

۳) همهٔ مولکول‌هایی که نوکلئوتیدها وارد ساختار آن می‌شوند، نوکلئیک اسید هستند.

۴) جداشدن فسفات از هر نوکلئوتید، به منظور قرارگیری آن در نوعی نوکلئیک اسید است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ نوکلئوتیدها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نوکلئوتیدها در ساختار مولکول‌هایی وارد می‌شوند که در فرایند فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش حامل الکترون را بر عهده دارند، مثل NADH، $FADH_2$ و NADPH که در فصل‌های ۵ و ۶ با آن‌ها بیشتر آشنا می‌شوید! دقت کنید این مولکول‌ها، نوکلئیک‌اسید نیستند! (درستی گزینهٔ (۲) و رد گزینهٔ (۳)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هیچ نوکلئوتیدی نمی‌تواند هم‌زمان در ساختار هر دو مولکول دنا و رنا قابلیت به کار رفتن داشته باشد (به علت نوع قند).

نکته

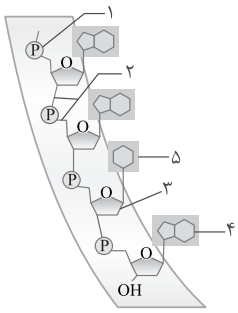
همهٔ نوکلئوتیدهای به‌کاررفته در ساختار دنا با نوکلئوتیدهای به‌کاررفته در ساختار دنا، تفاوت دارند، حتی آن‌هایی که دارای باز آلی یکسانی هستند، چراکه این‌ها دارای قند متفاوتی هستند.

گزینهٔ (۳): *پاسخ گزینهٔ (۲) رو یه بار دیگه بخون!*

گزینهٔ (۴): از ATP نیز فسفات جدا می‌شود اما این مورد لزومن برای قرارگیری آن در ساختار نوکلئیک اسید نیست، بلکه این اتفاق برای انجام فرایندهای نیازمند انرژی زیستی نیز صورت می‌گیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۴ **مطابق با شکل زیر، کدام مورد نادرست است؟**



۱) بخش ۲ از قند یک نوکلئوتید تا قند نوکلئوتید مجاور کشیده شده و تنها یکی از دو پیوند شیمیایی در آن، توسط دنابسپاراز تولید شده است.

۲) بخش ۴ نشان‌دهندهٔ نوعی باز آلی نیتروژن‌دار است که در هر نوع نوکلئیک اسید یافته، قابل مشاهده می‌باشد.

۳) بخش ۳ هم در مولکول دنا و هم در مولکول رنا، تعداد اتم اکسیژن برابری در رأس(های) حلقهٔ قند دارد.

۴) هر نوکلئوتید دارای بخش شمارهٔ ۱ و ۵ می‌تواند در ساختار دنا مقابل نوکلئوتید دارای بخش ۴ قرار گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ نوکلئیک اسیدها

Hint بخش ۱ تا ۵ به ترتیب فسفات، پیوند فسفودی‌استر، قند، باز دوحلقه‌ای و باز تک‌حلقه‌ای هستند.

پاسخ خیلی تشریحی باز تک‌حلقه‌ای اگر یوراسیل باشد نمی‌تواند اصلن در ساختار دنا قرار گیرد.

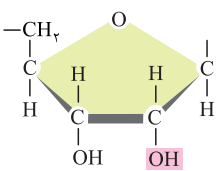
نکته تفاوت نوکلئوتیدهای دنا با رنا علاوه بر نوع قند در وجود باز یوراسیل در رنا و باز تیمین در دنا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

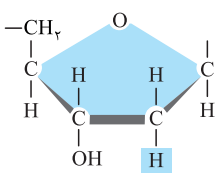
گزینهٔ (۱): پیوند فسفودی‌استر در واقع پیوندی قند تا قند است و شامل دو پیوند فسفواستر می‌باشد که یکی از قبل در ساختار نوکلئوتید بوده و یکی دیگر توسط دنابسپاراز ساخته شده است.

گزینهٔ (۲): بازهای دوحلقه‌ای بین دنا و رنا مشترک‌اند.

گزینهٔ (۳): هم نوکلئوتیدهای دنا و هم نوکلئوتیدهای رنا یک اتم اکسیژن در رأس حلقهٔ قند دارند. دقت کنید اتم اکسیژنی که در نوکلئوتیدهای دنا برخلاف رنا وجود ندارد، در رأس حلقهٔ قند قرار نگرفته است.



ریبوز در رِنا



دئوکسی‌ریبوز در دِنا

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۵ **در ارتباط با آزمایشات گریفیت، کدام عبارت درست است؟**

۱) براساس آزمایشات آن، غشا نسبت به دنا، مقاومت بیشتری به گرما دارد.

۲) به منظور کشف ماهیت مادهٔ وراثتی در باکتری‌ها انجام شدند اما در این امر ناموفق بودند.

۳) در چهارمین آزمایش، نتیجه‌ای خلاف انتظار این دانشمند رقم خورد.

۴) در سومین مرحله، محلولی با عملکرد معادل با واکسن آنفلوآنزا به موش تزریق گردید.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ آزمایش‌های گریفیت

پاسخ خیلی تشریحی

طبق متن کتاب درسی، در آزمایش چهارم، موش‌ها برخلاف انتظار گریفیت مردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): با توجه به این که در اثر گرما دنا سالم باقی ماند (چون انتقال صفت رخ داد، پس دنا یا حداقل بخش‌هایی از آن سالم باقی ماندند) اما باکتری مرد، این موضوع درست است. در واقع تخریب غشا و پروتئین‌ها، سبب مرگ باکتری‌ها می‌شود.

گزینهٔ (۲): آزمایشات این دانشمند برای کشف واکسنی علیه آنفلوآنزا انجام شد، نه برای کشف ماهیت مادهٔ وراثتی!

گزینهٔ (۴): در سومین مرحله، محلولی با عملکرد مشابه با واکسن سینه‌پهلو (نه آنفلوآنزا) تزریق شد. باکتری استرپتوکولوس نومونیا عامل سینه‌پهلو است، نه آنفلوآنزا.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۶ **کدام مورد زیر، در ارتباط با «مدل نردبان پیچ‌خوردهٔ دنا» نادرست است؟**

۱) پیوندهای پرانرژی بین واحدهای سازنده فقط در بخش ستون نردبان تشکیل می‌شود.

۲) با شکست پیوند هیدروژنی در بخش پله‌های نردبان، ثبات مولکول دنا از بین نمی‌رود.

۳) هر چه‌قدر نسبت نوکلئوتیدهای C دار به نوکلئوتیدهای A دار بیشتر باشد، پایداری مولکول دنا بیشتر است.

۴) برقراری پیوندی اختصاصی بین نوکلئوتیدهای مجاور در یک رشته، باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ مولکول دنا

پاسخ خیلی تشریحی ✔

هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است که به دور محوری فرضی پیچیده شده و ساختار مارپیچ دورشته‌ای را ایجاد می‌کند. این مارپیچ اغلب با یک نردبان پیچ‌خورده مقایسه می‌شود. **ستون‌های این نردبان را قند و فسفات و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند.** دقت کنید که قرارگیری جفت‌بازها به شکل مکمل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد، زیرا یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دوحلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود. تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور ارتباطی با یکسان‌بودن قطر مولکول دنا در تمام طول آن ندارد، ضمن این‌که پیوند فسفودی‌استر برخلاف پیوندهای هیدروژنی، اختصاصی نیست و بین هر دو نوکلئوتید (مختلف یا مشابه) می‌تواند ایجاد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی‌استر و بین بازهای روبه‌روی هم پیوند هیدروژنی برقرار است، بنابراین پیوندهای پرانرژی (پیوند فسفودی‌استر) بین واحدهای سازنده فقط در بخش ستون نردبان تشکیل می‌شوند.

گول نخوری ✘

طبق متن کتاب درسی، هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی کمی دارد اما چون در یک مولکول دنا، تعداد زیادی پیوند هیدروژنی مشاهده می‌شود، می‌توان گفت مولکول دنا، پایداری زیادی دارد!

گزینهٔ (۲): دو رشتهٔ دنا در موقع نیاز، می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون این‌که پایداری مولکول دنا به هم بخورد.

گزینهٔ (۳): اگرچه هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد، ولی وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آن‌ها به مولکول دنا حالت پایدارتری می‌دهد. بین بازی‌های C و G، نسبت به بازهای A و T، پیوندهای هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود، بنابراین با افزایش نسبت نوکلئوتید C‌دار به T‌دار، پایداری مولکول دنا بیشتر می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۷ **با توجه به اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ دو گروه در ساختار آمینواسیدها که در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند، کدام مورد زیر نادرست است؟**

گروه‌های آمین و کربوکسیل

۱) هر دوی آن‌ها، در شکل‌دهی ساختار نهایی (سه‌بعدی) پروتئین‌ها نقش اصلی را دارند.

۲) هر دوی آن‌ها، در ایجاد ساختارهای مارپیچی و صفحه‌مانند نقش دارند.

۳) فقط یکی از آن‌ها، بیش از یک اتم هیدروژن در ساختار خود دارد.

۴) فقط یکی از آن‌ها، در ساختار خود اتم اکسیژن و کربن دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

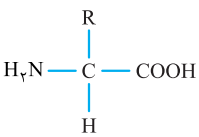
زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ ساختار آمینواسیدها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

تعبیر صورت سؤال، گروه آمینی و کربوکسیلی آمینواسید است. طبق متن کتاب، هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد، پس گروه R آمینواسیدها در تشکیل ساختار سوم (سه‌بعدی) رشته‌های پلی‌پپتیدی، نقش زیادی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): گروه آمینی و کربوکسیلی آمینواسیدهای مجاور یا غیرمجاور با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌کنند و سبب تشکیل ساختار دوم پروتئین (ساختار مارپیچی و صفحه‌مانند) می‌شوند.



نکته

در ساختار دوم، پیوندهای هیدروژنی به واسطهٔ گروه‌های آمینی و کربوکسیلی و در ساختار سوم به واسطهٔ گروه‌های R، پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شوند.

گزینهٔ (۳): در ساختار گروه آمینی دو اتم هیدروژن و یک اتم نیتروژن دیده می‌شود.

گزینهٔ (۴): در ساختار گروه کربوکسیلی، دو اتم اکسیژن، یک اتم هیدروژن و یک اتم کربن دیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۸ کدام مورد یا موارد زیر برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در انسان، نوعی کاتالیزور زیستی می‌تواند ..... .»

الف) موجب افزایش شیب تراکم دو نوع یون با بار یکسان، در دو سوی غشای یاخته شود

ب) پس از آزادشدن از قطعات یاخته‌ای، نوعی واکنش برون‌یاخته‌ای را به انجام رساند

ج) با اثر بر انواعی از گازهای تنفسی، در انتقال آن‌ها درون خون نقش داشته باشد

د) از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی، بر روی چند پیش‌مادهٔ خاص مؤثر باشد

۱) الف ـ ب ـ ج ـ د
۲) الف ـ ب ـ د
۳) فقط الف
۴) ب ـ ج ـ د

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ آنزیم‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «الف»، «ب» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست؛ پمپ سدیم ـ پتاسیم یون‌های سدیم و پتاسیم را در عرض غشا جابه‌جا می‌کند و فعالیت آنزیمی هم دارد. این پمپ در خلاف جهت شیب غلظت، دو یون پتاسیم را به یاخته وارد و سه یون سدیم را از یاخته خارج می‌کند و سبب افزایش شیب تراکم این دو یون در دو سوی غشا می‌شود.

نکته نتیجهٔ نهایی انتشار یک ماده در یاخته، یکسان‌شدن غلظت آن در دو سوی غشا است، وگرنه جابه‌جایی مواد از طریق انتقال فعال، سبب افزایش اختلاف غلظت این ماده می‌شود.

ب) درست؛ به دنبال خونریزی شدید، آنزیم پروترومبیناز از گرده‌ها (قطعات یاخته‌ای) برای انعقاد خون رها شده و سبب نوعی واکنش در خارج یاخته و درون خوناب می‌شود.

ج) نادرست؛ بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید (نوعی گاز تنفسی) به صورت یون بی‌کربنات در خون حمل می‌شود. در گویچهٔ قرمز، آنزیمی به نام کربنیک‌انیدراز است که کربن دی‌اکسید (نهههه انواعی گاز تنفسی) را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید پدید می‌آورد. کربنیک اسید به سرعت به یون بی‌کربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. یون بی‌کربنات از گویچه قرمز خارج و به خوناب وارد می‌شود.

گول نخوری ✘ هموگلوبین‌های درون گویچه‌های قرمز در حمل هر دو نوع گاز تنفسی O_2 و CO_2 در خون نقش دارند، اما بدانید که هموگلوبین آنزیم نیست.

د) درست؛ آنزیم‌ها از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی می‌توانند بر روی یک یا چند پیش‌مادهٔ خاص مؤثر باشند؛ مثلن آنزیم کربنیک‌انیدراز می‌تواند هم بر CO_2 و هم بر H_2O اثر داشته باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۹ **کدام‌یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با طرح‌های همانندسازی مطرح‌شده در کتاب درسی، صحیح است؟ (بدون در نظر گرفتن اختلال یا بیماری ژنتیکی بررسی شود.)**

۱) در طرح همانندسازی حفاظتی همانند نیمه‌حفاظتی، امکان مشاهدهٔ هم‌زمان نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید در یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی وجود دارد.

۲) در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی برخلاف غیرحفاظتی، امکان شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در رشته‌های دنای اولیه وجود دارد.

۳) در طرح همانندسازی غیرحفاظتی همانند نیمه‌حفاظتی، پیوند هیدروژنی بین رشته‌های دنای اولیه شکسته می‌شود.

۴) در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی برخلاف غیرحفاظتی، امکان انتقال خطای همانندسازی به هر دو مولکول دنای جدید وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ طرح‌های همانندسازی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در هر دو طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی، امکان شکسته‌شدن پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های دنای اولیه وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در طرح همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی امکان مشاهدهٔ هم‌زمان نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید در یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی وجود ندارد.

گزینهٔ (۲): در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی امکان شکسته‌شدن پیوند اشتراکی در رشته‌های دنای اولیه وجود ندارد. در همانندسازی پراکنده است که پیوند فسفودی‌استر در رشته‌های دنای اولیه شکسته می‌شود.

گزینهٔ (۴): بروز خطا در همانندسازی به روش آن بستگی ندارد، پس در هر دو طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و غیرحفاظتی امکان انتقال خطای حاصل از همانندسازی به هر دو مولکول دنای جدید وجود دارد.

گول‌نخوری ✘

در همانندسازی حفاظتی، چون دنای اولیه دست‌نخورده باقی می‌ماند، پس می‌توان گفت فقط یک مولکول دنا، می‌تواند خطای همانندسازی را به نسل بعد منتقل کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۰ **کمی پس از شروع همانندسازی در بخشی از یک مولکول دنای خطی، در محل یک دوراهی همانندسازی، کدام‌یک از وقایع زیر نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟**

۱) تشکیل بیش از یک پیوند بین یک نوکلئوتید پورین‌دار با یک نوکلئوتید پیریمیدین‌دار

۲) شکسته‌شدن نوعی پیوند در ساختار یک نوکلئوتید که با کاهش اتم‌های آن همراه است.

۳) تشکیل نوعی پیوند با انرژی زیاد بین دو بخش دارای اتم‌های اکسیژن و ساختار متفاوت

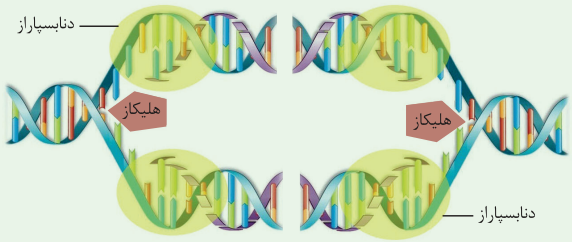
۴) جداشدن دو فسفات از نوعی نوکلئوتید آزاد و سه‌فسفاته طی دو واکنش متوالی

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ همانندسازی

شکل‌نامه

۱) در هر بخش بازشدهٔ دنا حین همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود (در صورت همانندسازی دوجهته) که به تدریج از هم دور می‌شوند. (در دنای حلقوی، این دو دوراهی می‌توانند با پیشروی همانندسازی، به هم نزدیک شوند؛ یعنی ابتدا دور می‌شوند و در ادامه نزدیک!)



۲) آنزیم هلیکاز، با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل (مقابل) دو رشتهٔ دنا را از هم باز می‌کند.

۳) آنزیم دنابسپاراز با دو رشتهٔ نوکلئوتیدی دنا در تماس است؛ یکی مربوط به دنای اولیه و دیگری مربوط به رشتهٔ در حال ساخت.

۴) در هر دوراهی همانندسازی، یک هلیکاز و دو دنابسپاراز دیده می‌شود.

۵) هلیکاز با شکستن پیوندهای هیدروژنی، مارپیچ دنا را از هم باز می‌کند.

۶) برای پیچ‌خوردن دوبارهٔ دنا، لازم نیست حتمن همانندسازی کل مولکول دنا تمام شود، بلکه امکان پیچ‌خوردن آن در هر قسمت، بعد از ساخت رشتهٔ جدید، وجود دارد.

۷) در یک مولکول دنا، هر بخشی از آن، می‌تواند توسط آنزیم‌های دنابسپاراز مختلفی همانندسازی شود (لزومن یک آنزیم نیست، بلکه چندتا هستند که همانندسازی را انجام می‌دهند).

پاسخ خیلی تشریحی

در یک دوراهی همانندسازی ابتدا بین نوکلئوتید جدید و نوکلئوتید مکمل اش در رشتهٔ الگو پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود که این پیوند می‌تواند بیش از یکی باشد (تأیید گزینهٔ (۱)). در ادامه فسفات‌ها از نوکلئوتید جدید جدا می‌شوند (گزینهٔ (۲)) و انرژی لازم برای تشکیل پیوند فسفودی‌استر فراهم می‌شود که تشکیل این پیوند با جداشدن اتم‌هایی از نوکلئوتید همراه است (گزینهٔ (۳)). در مورد گزینهٔ (۴) هم دقت کنید که دو فسفات با هم جدا می‌شوند، نه یکی یکی.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۱ **همهٔ مولکول‌های شیمیایی که با کمک جایگاه فعال خود منجر به کاهش انرژی لازم برای شروع نوعی واکنش شیمیایی می‌شوند و کاهشی در مقدار آن‌ها پس از انجام واکنش مشاهده نمی‌گردد، چه مشخصه‌ای دارند؟**

۱) با اثرگذاری بر یک یا چند پیش‌ماده موجب تولید نوعی فراوردهٔ آلی می‌شوند.

۲) نوع، تعداد و ترتیب قرارگیری آمینواسیدها در تشکیل ساختار آن‌ها مؤثر است.

۳) در واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران، به صورت اختصاصی عمل می‌کنند.

۴) شکل جایگاه فعال آن‌ها با تمام بخش‌های پیش‌ماده به صورت رابطهٔ قفل و کلید است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ آنزیم‌ها

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، **آنزیم‌ها** است.

آنزیم‌ها عملی اختصاصی دارند و در هر واکنش شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند، سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آن‌ها استفاده کند. آنزیم‌ها، واکنش(های) خاصی را انجام می‌دهند، پس عملکرد اختصاصی دارند.

گول نخوری ✘

طبق متن کتاب درسی، گروهی از آنزیم‌ها، بیش از یک واکنش شیمیایی را ممکن می‌سازند (مثل دنابسپاراز که هم فعالیت بسپارازی دارد و هم فعالیت نوکلئازی) اما هم‌چنان باید گفت آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر است. محصول یا فراوردهٔ آنزیم می‌تواند ترکیب آلی یا معدنی باشد (لزومن ترکیب آلی نیست).

گزینهٔ (۲): **بیشتر** آنزیم‌ها پروتئینی هستند (گروهی از مولکول‌های رنا هم فعالیت آنزیمی دارند که نوعی آنزیم غیرپروتئینی محسوب می‌شوند). نوع، تعداد و ترتیب قرارگیری آمینواسیدها در تشکیل ساختار آنزیم‌های پروتئینی نقش دارد.

گزینهٔ (۴): شکل جایگاه فعال آنزیم‌ها ممکن است فقط با بخشی از (نهه تمام آن) پیش‌ماده رابطهٔ قفل و کلیدی داشته باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۲ کدام دو مورد زیر به سطح ساختاری یکسانی در پروتئین هموگلوبین اشاره دارد؟

الف) حاصل از تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها می‌باشد.

ب) زنجیره‌های پلی‌پپتیدی غیریکسان در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

ج) قسمت‌های مختلف پروتئین به صورت به‌هم‌پیچیده در کنار هم آرایش می‌یابند.

د) به دنبال ایجاد نوعی پیوند غیراشتراکی، بخشی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی آن تغییر جهت پیدا می‌کند.

ه) گروه‌های مختلف یک آمینواسید به گروه‌های آمینواسید غیرمجاورش نزدیک و پیوند برقرار می‌نمایند.

۱) الف ـ ب
۲) د ـ ه
۳) ب ـ ج
۴) الف ـ ج

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ سطوح ساختاری پروتئین‌ها

پاسخ خیلی تشریحی

موارد «د» و «ه» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) هر رشتهٔ پلی‌پپتیدی در ساختار هموگلوبین، از تاخوردگی بیشتر ساختار مارپیچی تشکیل می‌شود. الگوهای هیدروژنی به شکل صفحات در هموگلوبین دیده نمی‌شود.

ب) **در ساختار چهارم**، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی غیریکسان در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

ج) **در ساختار سوم**، قسمت‌های مختلف پروتئین به صورت به‌هم‌پیچیده در کنار هم آرایش می‌یابند.

د) **در هر دو ساختار دوم و سوم**، به دنبال ایجاد نوعی پیوند غیراشتراکی (یعنی پیوندهای هیدروژنی)، بخشی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی آن‌ها تغییر جهت پیدا می‌کند.

ه) **در ساختار دوم**، گروه‌های کربوکسیلی و آمینی آمینواسیدهای غیرمجاور به هم نزدیک می‌شوند و در ساختار سوم پروتئین، گروه‌های R آمینواسیدهای مختلف به هم نزدیک می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۳ کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در طی فرایند تولید بسپاری زیستی در هستهٔ پارامسی که همهٔ نوکلئوتیدهای دنا الگوی ساخت این بسپار قرار می‌گیرند، ..... .»

همانندسازی

۱) بلافاصله پیش از تشکیل هر پیوند فسفودی‌استر، بین دو نوکلئوتید، پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شود

۲) آنزیمی که هیستون‌ها را از دو رشتهٔ دنا جدا می‌کند، با فعالیت خود باعث برهم‌خوردن پایداری دنا نمی‌شود

۳) آنزیمی که از وقوع تغییر در اطلاعات وراثتی جلوگیری می‌کند، بلافاصله پس از برقراری هر پیوند اشتراکی، رابطهٔ مکملی را بررسی می‌کند

۴) آنزیم تجزیه‌کنندهٔ پیوند کم‌انرژی بین نوکلئوتیدها، قادر به تنظیم تعداد ساختار Y‌مانند در نقطهٔ شروع فعالیت خود می‌باشد

پاسخ: گزینهٔ ۳

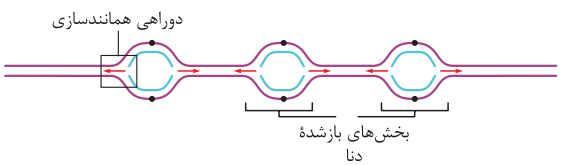
زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ همانندسازی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طی فرایند همانندسازی، همهٔ نوکلئوتیدهای دنا الگوی ساخت رشته‌های جدید دنا قرار می‌گیرند. فعالیت نوکلئازی آنزیم دنابسپاراز سبب می‌شود نوکلئوتیدهای صحیح در دنای جدید قرار بگیرند (مانع تغییر اطلاعات وراثتی دنا می‌شود). آنزیم دنابسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، رابطهٔ مکملی را بررسی کرده و در صورت قرارگیری نوکلئوتید اشتباه در دنا، نوکلئوتید مناسب را جایگزین می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توجه داشته باشید که مطابق شکل زیر، بخش‌های مختلف مولکول دنا به صورت جداگانه تشکیل شده و سپس به یکدیگر متصل می‌شوند. مطابق شکل، در هنگام اتصال بخش‌های مختلف قطعات دنا به یکدیگر و تشکیل پیوند فسفودی‌استر، دیگر نوکلئوتید جدیدی به دنا اضافه نمی‌شود، پس تشکیل این پیوندهای فسفودی‌استر، بلافاصله پس از تشکیل پیوندهای هیدروژنی نیست.



نکته

دقت کنید همهٔ یک مولکول دنای جدید توسط یک آنزیم دنابسپاراز ساخته نمی‌شود، اولن که هر رشتهٔ دنا توسط یک آنزیم بسپاراز الگو قرار می‌گیرد. دومن یک رشتهٔ دنا در بخش‌های مختلف خود، می‌تواند توسط آنزیم‌های بسپاراز مختلفی الگو قرار بگیرد.

گزینهٔ (۲): دقت داشته باشید که جداشدن پروتئین‌های هیستون از مولکول دنا، پیش از فرایند همانندسازی و توسط آنزیم‌های دیگری (غیر از هلیکاز و بسپاراز) رخ می‌دهد!

گزینهٔ (۴): دقت داشته باشید که تعداد ساختار Y‌مانند در هر دوراهی همانندسازی ثابت و به تعداد ۲ عدد بوده و دنای هسته‌ای تنها می‌تواند تعداد دوراهی همانندسازی را تغییر دهد. در واقع ممکن است تعداد جایگاه‌های شروع همانندسازی در یک مولکول دنا تغییر کند، اما در یک جایگاه همانندسازی با همانندسازی دوجهتی، همواره دو دوراهی همانندسازی وجود دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۴ در جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال، با در نظر گرفتن انواع بسپارهایی که محصول الگو قرارگرفتن رشته(های) پلی‌نوکلئوتیدی هستند، کدام گزینه درست است؟

۱) فقط بعضی از بسپارهای دارای پیوند بین فسفاتی، ظاهر مارپیچی دارند. **دنا + رنا + رشتهٔ پلی‌پپتیدی**

۲) همهٔ بسپارهای دارای جایگاه فعال، بین مونومرهای خود پیوند غیرپپتیدی دارند.

۳) فقط بعضی از بسپارهای دارای ظاهر حلقوی، در ساختار واحدهای سازندهٔ خود عنصر نیتروژن دارند.

۴) همهٔ بسپارهای ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات مقاومت به پادزیست، بین مونومرهای یک رشتهٔ خود پیوند هیدروژنی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ بسپارهای زیستی

درس Box

مقایسهٔ دنا و رنا به شکل خیلی جذاب ...

	دنا	رنا
محل قرارگیری در یوکاریوت‌ها	هسته + راکیزه + دیسه‌ها	هسته + راکیزه + دیسه‌ها + مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
نوع قند ۵کربنی در آن‌ها	دئوکسی‌ریبوز	ریبوز
تعداد فسفات هر نوکلئوتید درون ساختار آن‌ها	۱	۱
چه پیوندهایی بین مونومرها وجود دارد؟	فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور در یک رشته، هیدورژنی بین نوکلئوتیدهای مقابل (بین دو رشته)	• فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور در طول رشته • در برخی از رناها با تاخوردن رنا، امکان تشکیل پیوندهای هیدورژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل هم وجود دارد.
پیچ‌خوردن حول یک محور فرضی	✓	–
نوع باز آلی	آدنین، گوانین، سیتوزین و تیمین	آدنین، گوانین، سیتوزین و یوراسیل
وضعیت قرارگیری	می‌تواند خطی و یا حلقوی باشد.	خطی است.[1]
اتصال به غشا	P (دنای اصلی باکتری‌ها)	×
نوع آنزیم بسپاراز مؤثر در تولید آن	دنابسپاراز	رنابسپاراز
می‌تواند خاصیت آنزیمی داشته باشد.	×	✓
توانایی ذخیرهٔ اطلاعات وراثتی	✓	✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓

مولکول‌های دنا، رنا و پروتئین، همگی در پی الگو قرارگرفتن رشته یا رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی ایجاد می‌شوند. در این بین، بعضی از پروتئین‌ها و نوعی مولکول رنا، نقش آنزیمی داشته و جایگاه فعال دارند. پروتئین‌ها همانند مولکول‌های رنا، می‌توانند در بین واحدهای سازندهٔ خود، پیوندهای غیرپپتیدی مانند پیوند هیدروژنی یا فسفودی‌استر داشته باشند.

نکته

هر پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها در یک پروتئین، پیوند پپتیدی نیست، چراکه در سطح ساختاری سوم، آمینواسیدها می‌توانند از طریق پیوند اشتراکی غیرپپتیدی هم، به یکدیگر متصل شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در بین مولکول‌های دنا، رنا و پروتئین، هیچ‌یک از مولکول‌ها در ساختار خود، پیوند بین فسفاتی ندارند، چراکه نوکلئوتیدها به صورت تک‌فسفاته به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی اضافه می‌شوند.

گزینهٔ (۳): در جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال یعنی در باکتری اشرشیاکلای، نوکلئیک اسید (دنای) حلقوی وجود دارد. دقت داشته باشید که در همهٔ انواع نوکلئیک اسیدها عنصر نیتروژن وجود دارد.

۱- می‌تواند حلقوی هم باشد که خارج از کتابه!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینهٔ (۴): در جاندار مورد مطالعهٔ مزلسون و استال یعنی در باکتری اشرشیاکلای، ممکن است در دیسک، اطلاعات مقاومت به پادزیست مشاهده شود. دقت داشته باشید که در یک رشتهٔ مولکول دنای کمکی، در بین نوکلئوتیدهای سازنده، پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

نکته انواع مولکول‌هایی که می‌توانند بین زیرواحدهای سازندهٔ خود پیوند هیدروژنی داشته باشند: ۱) بین دو رشتهٔ دنا ۲) بین آمینواسیدها که در سطح ساختاری دوم و سوم، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود. ۳) بین ریبونوکلئوتیدها در گروهی از مولکول‌های رنا (مثل رنای ناقل)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۵ **با توجه به ساختار دوم پروتئین‌ها و آن دسته از پیوندهای هیدروژنی که منشأ تشکیل دو نمونهٔ معروف این ساختار هستند، کدام مورد درست است؟**

۱) در ساختار صفحه‌ای، گروه R دو آمینواسید مجاور، کم‌ترین فاصلهٔ ممکن را از هم دارند.

۲) در ساختار مارپیچی، گروه R گروهی از آمینواسیدها به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرند.

۳) در ساختار صفحه‌ای، پیوند پپتیدی میان کربن و نیتروژن، تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد.

۴) در یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی، بلافاصله پس از یک ساختار مارپیچی، یک ساختار مارپیچی یا صفحه‌ای قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

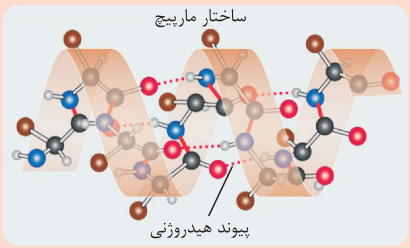
زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ سطوح ساختاری پروتئین‌ها

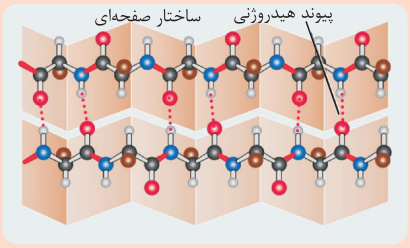
درس Box

سطوح ساختاری پروتئین‌ها	نام دیگر	تشکیل چه پیوند یا نیرویی؟	مشاهدهٔ چه پیوند یا نیرویی؟	نکات خاص ساختار
ساختار اول	توالی آمینواسیدها	پپتیدی (اشتراکی)	پپتیدی	نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند. تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد. با در نظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و این‌که محدودیتی در **توالی** آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند. با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همهٔ سطوح ساختاری دیگر در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند.
ساختار دوم	الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی	هیدروژنی (غیراشتراکی)	پپتیدی + هیدروژنی	بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. ساختار دوم در پروتئین‌ها به چند صورت دیده می‌شود که دو نمونهٔ معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است. تعداد پیوندهای هیدروژنی در هر ساختار می‌تواند با ساختارهای دیگر متفاوت باشد.
ساختار سوم	تاخورده و متصل به هم	برهم‌کنش‌های آب‌گریز (پیوند بین مولکول‌ها نیستند) + پیوندهای اشتراکی غیرپپتیدی + یونی + هیدروژنی	پپتیدی + هیدروژنی + برهم‌کنش‌های آب‌گریز + اشتراکی غیرپپتیدی + یونی	در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است (گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند). تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم را تثبیت می‌کند. با وجود این نیروها و پیوندها، پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند.
ساختار چهارم	آرایش زیرواحدها	-	پپتیدی + هیدروژنی + برهم‌کنش‌های آب‌گریز + اشتراکی غیرپپتیدی + یونی	بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و آرایش زیرواحدها در کنار هم پروتئین را تشکیل می‌دهد. در این ساختار هر یک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ طبق شکل، در ساختار مارپیچی، گروه R گروهی از آمینواسیدها در بخش‌های داخلی و گروه R برخی از آمینواسیدها هم، در قسمت خارجی ساختار قرار می‌گیرند.



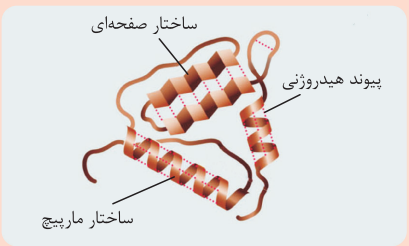


بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): طبق شکل، گروه R دو آمینواسید مجاور در ساختار صفحه‌ای فاصلهٔ زیادی از هم دارند؛ در این حالت گروه‌های R آمینواسیدهای مجاور روبه‌روی هم قرار می‌گیرند و فاصلهٔ زیادی نسبت به هم دارند.

گزینهٔ (۳): طبق شکل، پیوند پپتیدی در ساختار صفحه‌ای در محل تاخوردگی مشاهده نمی‌شود. بلکه در بخش‌های میانی یک صفحه مشاهده می‌شود.

گزینهٔ (۴): طبق شکل کتاب درسی، ساختارهای مارپیچی و صفحه‌ای، دو ساختار رایج در بین رشته‌های پلی‌پپتیدی هستند، اما بین ساختار صفحه‌ای و مارپیچی می‌توان ساختارهای دیگری نیز مشاهده نمود. پس ممکن است بعد از یک ساختار مارپیچی، ساختار صفحه‌ای وجود نداشته باشد.



کنکور

با توجه به ساختار دوم پروتئین‌ها و آن دسته از پیوندهای هیدروژنی که منشأ تشکیل دو نمونهٔ معروف این ساختار هستند، کدام مورد نادرست است؟ *(سؤال ۱۸ کنکور تجربی ۱۴۰۲ ـ نوبت دوم)*

۱) در ساختار مارپیچی، گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرند.

۲) در ساختار صفحه‌ای، کربن مرکزی آمینواسیدها، تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد.

۳) در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای مجاور هم در یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی برقرار می‌شوند.

۴) در هر دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین اتم اکسیژن متصل به کربن یک آمینواسید با اتم هیدروژن گروه آمینی آمینواسید دیگر، برقرار می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۶ **در کتاب درسی به آنزیم‌هایی اشاره شده است که در صنایع شوینده با استفاده از آن‌ها انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند. کدام مورد زیر در خصوص این آنزیم‌ها در انسان صادق است؟**

۱) همواره دو یا چند جایگاه متفاوت در ساختار خود برای نوعی مولکول زیستی دارند. **لیپاز + پروتئاز + آمیلاز**

۲) در صورت استفاده حین آخرین آزمایش ایوری و همکارانش، انتقال صفت در ظرف حاوی آن‌ها رخ می‌دهد.

۳) هر یک از آن‌ها، در دمای ۳۷ درجه و pH بهینه حدود ۷، بیشترین میزان فراورده را تولید می‌کنند.

۴) به منظور انجام فعالیت خود، به طور حتم نیازمند فعالیت یون‌های فلزی یا کوآنزیم هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ آنزیم‌ها

درس Box

آنزیم‌ها

به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند و سرعت واکنش یا واکنش‌های شیمیایی خاصی را افزایش می‌دهند.

- **جنس:** بیشتر پروتئینی (مثل کربنیک انیدراز) و برخی غیرپروتئینی (مثل برخی از رناها)
- **محل تولید: در یوکاریوت‌ها** ۱) آنزیم‌های پروتئینی در سیتوپلاسم (مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر و در فضای درون اندامک‌هایی مثل میتوکندری) و با فعالیت ریبوزوم ساخته می‌شوند. ۲) آنزیم RNA درون هسته با فعالیت آنزیم رونویسی‌کننده ساخته می‌شود. در **پروکاریوت‌ها** همگی در سیتوپلاسم (توسط رناتن‌ها و یا رنابسپاراز) ساخته می‌شوند.
- **محل فعالیت:** گروهی درون مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، هسته، در اندامک‌هایی مثل میتوکندری، کلروپلاست، شبکهٔ آندوپلاسمی، دستگاه گلژی و لیزوزوم (آنزیم‌های گوارشی درون یاخته‌ای)، گروهی در غشای یاخته (مثل پمپ سدیم ـ پتاسیم، پروتئین‌های ATPساز و ...) و گروهی خارج از یاخته (مثل لیزوزیم، آنزیم‌های گوارشی لیپاز، آمیلاز، پروتئاز و ...) فعالیت می‌کنند.
- **عملکرد:** گروهی در واکنش‌های سنتزآبدهی (ترکیب دو پیش‌ماده با هم و تولید آب) و گروهی دیگر در آبکافت مواد (تجزیهٔ پیش‌ماده به فراورده(ها) با مصرف آب) نقش دارند. برخی آنزیم‌ها هم در واکنش‌های دیگری شرکت می‌کنند.
- **ویژگی:** همگی دارای جایگاه(های) فعال (بخش اختصاصی در آنزیم) برای قرارگیری پیش‌ماده(ها) هستند. ـ **بعضی** آنزیم‌ها برای فعالیت خود نیازمند یون‌های فلزی (مانند آهن، مس) و یا مواد آلی (ویتامین‌ها) هستند. عوامل محیطی مثل دما، pH و ... در میزان فعالیت آن‌ها اثر دارد.

پاسخ خیلی تشریحی

در صنایع شوینده با استفاده از **لیپازها، پروتئازها و آمیلازها** انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند.

در آخرین آزمایش ایوری و همکارانش، عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم کردند. به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کنندهٔ یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها، نوکلئیک اسیدها) را اضافه کردند. سپس هر کدام را به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه منتقل کرده و اجازه دادند تا فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشند. مشاهده شد که در همهٔ ظروف انتقال صفت صورت می‌گیرد، به‌جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کنندهٔ دنا (نوکلئاز) است، پس در صورت استفاده از این آنزیم‌ها، همچنان انتقال صفت رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): مثلن آمیلاز فقط قادر به تجزیهٔ نشاسته است، پس فقط یک جایگاه فعال برای اتصال این مولکول در ساختار خود دارد.

گزینهٔ (۳): آنزیم پروتئاز پپسین در معدهٔ انسان، در $pH = ۲$ بیشترین فعالیت بهینه را دارد.

گزینهٔ (۴): آنزیم‌ها ممکن است برای فعالیت بهتر به کوآنزیم یا یون‌های فلزی نیاز داشته باشند، پس این موضوع حتمی نیست!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۷ **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینهٔ زیر برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در ساختار هر نوکلئوتیدی که ..... مشاهده می‌گردد، ..... نیز یافت می‌شود.»

۱) اتصال گروه فسفات به یک سمت قند پنج‌کربنی ـ حلقهٔ آلی شش‌ضلعی

۲) باز آلی دوحلقه‌ای متصل به ریبوز ـ تشکیل پیوند هیدروژنی با نوکلئوتید دیگر

۳) اتصال حلقهٔ شش‌ضلعی به یک سمت قند ـ پیوند میان دو حلقهٔ آلی پنج‌ضلعی

۴) باز آلی تک‌حلقه‌ای متصل به دئوکسی‌ریبوز ـ حلقهٔ آلی غیرقندی به شکل پنج‌ضلعی

پاسخ: گزینهٔ ۱

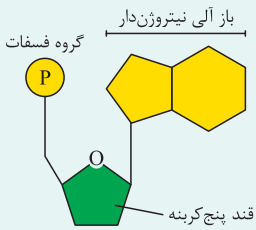
زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ نوکلئوتیدها

درس Box

نوکلئوتیدها

۱) نوکلئوتیدها (مثل آن‌هایی که در ساختار دنا و رنا به کار می‌روند) سه بخش دارند: الف) قند پنج‌کربنه که می‌تواند ریبوز باشد (در رنا) یا دئوکسی‌ریبوز باشد (در دنا).

ب) باز آلی نیتروژن‌دار که می‌تواند دوحلقه‌ای یا پورینی باشد (A و G) و یا پیریمیدینی باشد یا همان تک‌حلقه‌ای (C، T و U).



- بازهای آلی A، C و G هم در دنا و هم در رنا دیده می‌شوند، اما T در دنا و U در رنا دیده می‌شود.

ج) یک تا سه گروه فسفات

۲) نوکلئوتیدها می‌توانند از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با هم متفاوت باشند؛ یعنی نوکلئوتید دارای قند ریبوز و باز A و یک گروه فسفات با نوکلئوتید دارای قند ریبوز و باز A و دو گروه فسفات متفاوت است.

۳) قند موجود در نوکلئوتیدها از یک سمت خود با باز آلی و از سمت دیگر با گروه(های) فسفات، پیوند اشتراکی دارد.

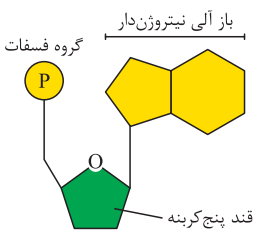
پاسخ خیلی تشریحی ✔

در ساختار همهٔ انواع نوکلئوتیدها، گروه فسفات به یک سمت از قند پنج‌کربنی (ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز) متصل می‌شود. در ساختار همهٔ بازهای آلی، حلقهٔ شش‌ضلعی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در ریبونوکلئوتیدهای A دار و G دار، باز آلی دوحلقه‌ای متصل به ریبوز است. این نوکلئوتیدها می‌توانند در ساختار رنا دیده شوند. از طرفی ATP هم نوعی نوکلئوتید دارای باز آلی دوحلقه‌ای آدنین متصل به ریبوز است. این نوکلئوتید می‌تواند به عنوان انرژی زیستی فعالیت‌های یاخته عمل کند و با نوکلئوتید دیگری هم، پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهد.

گزینهٔ (۳): نوکلئوتیدهایی با باز آلی T، C و U دارای اتصال حلقهٔ شش‌ضلعی (باز آلی نیتروژن‌دار) به یک سمت قند هستند، در حالی که در نوکلئوتیدهای پورینی (A و G) طبق شکل بین حلقهٔ پنج‌ضلعی (قند) و حلقهٔ پنج‌ضلعی (باز آلی) پیوند اشتراکی (کووالانسی) برقرار است.



گزینهٔ (۴): در دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای تیمین‌دار (T) و سیتوزین‌دار (C)، باز آلی تک‌حلقه‌ای، متصل به دئوکسی‌ریبوز است. در بازهای پیریمیدینی، حلقهٔ آلی غیرقندی به شکل شش‌ضلعی (نهه پنج‌ضلعی) مشاهده می‌شود.

نکته

در همهٔ انواع نوکلئوتیدها، هم حلقهٔ پنج‌ضلعی مشاهده می‌شود و هم حلقهٔ شش‌ضلعی؛ قند و یکی از حلقه‌های بازهای آلی پورینی می‌توانند پنج‌ضلعی باشند. تنها حلقهٔ بازهای آلی پیریمیدینی و یکی از حلقه‌های بازهای آلی پورینی می‌توانند شش‌ضلعی باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۸ **با توجه به انواع نوکلئیک اسیدها، کدام مورد یا موارد زیر را نمی‌توان نوعی دنای خطی دانست؟**

الف) هر دنایی که جایگاه پایان همانندسازی آن در مقابل محل آغاز همانندسازی قرار دارد.

ب) هر دنایی که تکثیر آن پس از جداشدن پروتئین‌های هیستون آغاز می‌گردد.

ج) هر دنایی که در ساختار خود تعداد بازهای آلی پیریمیدینی و پورینی نابرابری دارد.

د) هر دنایی که بسیاری از واحدهای تکرارشوندهٔ آن پیوندهای فسفودی‌استر ایجاد می‌کنند.

۱) الف ـ ج
۲) الف ـ ج ـ د
۳) ب ـ ج ـ د
۴) الف

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ مولکول دنا

پاسخ خیلی تشریحی

دنای خطی دارای **دو انتهای متفاوت** است و دنای اصلی **هسته‌ای یوکاریوت‌ها** محسوب می‌شود. دنای خطی **فقط درون هستهٔ** یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.

موارد «الف» و «ج» نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) نادرست؛ دنای اصلی پروکاریوت‌ها حلقوی است و در صورت همانندسازی دوجهتی در آن (در اغلب پروکاریوت‌ها، همانندسازی دوجهتی است) جایگاه پایان همانندسازی آن در مقابل جایگاه آغاز همانندسازی قرار دارد.

نکته دنای خطی یوکاریوت‌ها دارای چندین جایگاه آغاز و پایان همانندسازی است.

ب) درست؛ هیستون‌ها، پروتئین‌های همراه دنای خطی هستند، پیش از شروع همانندسازی، این پروتئین‌ها از دنای خطی جدا می‌شوند.

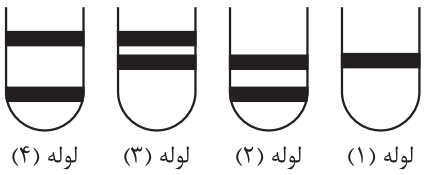
نکته دقت کنید که دنای حلقوی پروکاریوت‌ها نیز با پروتئین‌هایی فشرده می‌شوند اما این پروتئین‌ها، هیستون نیستند.

ج) نادرست؛ در ساختار همهٔ دناهای خطی و حلقوی، تعداد بازهای آلی پیریمیدینی و پورینی برابر است. پس این گزینه، کلن غلط است.

د) درست؛ واحد تکرارشونده در نوکلئیک اسیدها، نوکلئوتیدها هستند. دقت کنید که چهار نوکلئوتید در (دوتا در ابتدا و دوتا در انتهای) دنای خطی، فقط یک پیوند (نهه پیوندهای) فسفودی‌استر ایجاد می‌کنند، بنابراین بسیاری از نوکلئوتیدهای دنای خطی پیوندهای فسفودی‌استر ایجاد می‌کنند، در دناهای حلقوی، همهٔ نوکلئوتیدهای ساختار دنا، توانایی ایجاد دو پیوند فسفودی‌استر را دارند. (چون دو انتهای مولکول دنا، به یکدیگر اتصال یافته‌اند.)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۹ **براساس اطلاعات کتاب درسی و با توجه به مراحل آزمایش مزلسون و استال، با فرض این‌که در طی این آزمایش‌ها الگوی همانندسازی حفاظتی تأیید شود و این دانشمندان ابتدا باکتری‌های اولیه را در محیط کشت N^{14} تکثیر کنند و سپس به محیط کشت N^{15} منتقل کنند، پس از دو دور همانندسازی، پس از گریزدادن، وضعیت نوارهایی که از دنا در لوله تشکیل می‌شود، کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟**



۱) لولهٔ (۴)

۲) لولهٔ (۳)

۳) لولهٔ (۲)

۴) لولهٔ (۱)

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ روش‌های همانندسازی

پاسخ خیلی تشریحی

اگر باکتری‌ها ابتدا در محیط کشت N^{14} تکثیر شوند و سپس به محیط کشت N^{15} منتقل شوند، پس از یک دور همانندسازی، نیمی از باکتری‌ها دارای دنایی با دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی حاوی نوکلئوتید N^{14} و نیمی دیگر دارای دنایی با دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی حاوی نوکلئوتید N^{15} هستند، بنابراین دناهای حاصل پس از گریزدادن، دو نوار در بالا و پایین لوله تشکیل می‌دهند. مجددن پس از یک دور همانندسازی، هم‌چنان دناهای با دو رشتهٔ حاوی نوکلئوتید N^{15} و دنایی با دو رشتهٔ حاوی نوکلئوتید N^{14} تشکیل می‌شود که پس از گریزدادن، هم‌چنان دو نوار در بالا و پایین لوله تشکیل می‌شود. دقت کنید در الگوی حفاظتی هیچ‌گاه دنایی با چگالی متوسط در میانهٔ لوله تشکیل نمی‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۰ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، اگر جانداری که دنای اصلی آن به ناحیهٔ خاصی از غشای یاخته‌ای متصل است را جاندار «U» و جانداری که هر رشتهٔ دنای اصلی آن واجد گروه فسفات در یک انتها و گروه OH در انتهای دیگر است را جاندار «P» بنامیم، کدام گزینهٔ زیر همواره صحیح است؟

پروکاریوت

یوکاریوت

۱) در جاندار U برخلاف جاندار P، فعالیت آنزیم دنابسپاراز به صورت دوجهتی رخ می‌دهد.

۲) در جاندار P برخلاف جاندار U، جایگاه آغاز و پایان همانندسازی مولکول دنا در مقابل یکدیگر قرار دارد.

۳) در جاندار P نسبت به جاندار U، آغاز همانندسازی در جایگاه‌های بیشتری از هر فام‌تن (کروموزوم) انجام می‌پذیرد.

۴) جاندار P همانند جاندار U، توسط یکی از سه روش مطرح‌شده برای همانندسازی، فام‌تن‌های خود را تکثیر می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ مقایسهٔ یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها

Hint

در پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها) دنای اصلی به غشای یاخته اتصال دارد، بنابراین جاندار U، باکتری است. در یوکاریوت‌ها که دنای اصلی به صورت خطی است، در هر رشته از این دنا، در یک انتها گروه فسفات و گروه OH در انتهای دیگر دیده می‌شود، بنابراین جاندار P، یوکاریوت است.

درس Box

مقایسهٔ جانداران یوکاریوتی و پروکاریوتی

۱) ویژگی‌های همهٔ باکتری‌ها: دارای غشای پلاسمایی و سیتوپلاسم، فاقد اندامک‌های غشادار (مثلن میتوکندری، شبکهٔ آندوپلاسمی) و هسته، دارای اندامک‌هایی مثل رناتن، دارای DNA اصلی حلقوی متصل به غشای یاخته

- اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دِنای خود دارند.
- پروکاریوت‌ها علاوه بر دِنای اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دِنایی دیگر به نام دیسَک (پلازمید) یا کروموزوم کمکی داشته باشند که دارای ژن‌های متفاوتی از DNA اصلی بوده و می‌تواند مستقل یا همزمان با DNA اصلی همانندسازی کند. (از آنزیم‌های باکتری برای همانندسازی استفاده می‌کند.)
- گروهی از (نه همهٔ) باکتری‌ها دارای ساختار پوشینه (کپسول) از جنس پلی‌ساکارید در اطراف خود هستند.

۲) ویژگی‌هایی که فقط در باکتری‌ها مشاهده می‌شود و در یوکاریوت‌ها دیده نمی‌شود:

- دنای اصلی به صورت حلقوی و متصل به غشای پلاسمایی (فاقد اتصال به هیستون) است.
- رونویسی از تمام انواع ژن‌ها توسط یک نوع رنابسپاراز صورت می‌گیرد.
- تنظیم بیان ژن چند ژن مجاور هم در دنای اصلی، می‌تواند به صورت هم‌زمان رخ دهد چراکه همهٔ آن‌ها با هم یک راه‌انداز مشترک (توالی تنظیم‌کنندهٔ بیان ژن) دارند و از روی همهٔ این‌ها، یک رنا ساخته می‌شود (رنای پیک چندژنی)
- دارای توالی‌هایی مثل اپراتور، جایگاه اتصال فعال‌کننده و ... هستند که به پروتئین‌هایی مثل مهارکننده و فعال‌کننده متصل می‌شوند.
- توانایی تولید رنای پیک فاقد رونوشت‌های اینترونی (در دنای خود اینترون ندارند.)
- امکان شروع فرایند ترجمه قبل از پایان‌یافتن فرایند رونویسی از روی ژن‌های موجود در فام‌تن اصلی (در یوکاریوت‌ها، ژن‌های درون هسته اول رونویسی می‌شوند، رنا به سیتوپلاسم می‌آید و در سیتوپلاسم ترجمه می‌شود.)
- امکان تولید چند نوع رشته پلی‌پپتیدی از ترجمه یک رنای پیک (محتوای اطلاعات چند ژن مجاور هم در یک رنا وجود دارد.)
- تولید مواد آلی از معدنی با کسب انرژی از واکنش‌های اکسایشی (شیمیوسنتزکننده‌هایی مثل باکتری‌های نیترات‌ساز)

۳) ویژگی‌هایی که فقط در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود و در باکتری‌ها وجود ندارد:

- دنای اصلی به صورت خطی و در تماس با پروتئین‌های هیستون و محصور در درون هسته است.
- همانندسازی پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها و آغاز همانندسازی همواره در چندین جایگاه مختلف در هر DNA خطی صورت می‌گیرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

- رونویسی از ژن‌ها توسط انواعی از رنابسپارازها انجام می‌پذیرد. (دقت کنید هر ژن توسط یک نوع رنابسپاراز رونویسی می‌شود)
- شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز به کمک عوامل رونویسی (پروتئینی) رخ می‌دهد.
- داشتن توالی افزاینده برای افزایش سرعت و مقدار رونویسی!
- تولید رنای پیک نابالغ که دارای رونوشت اگزونی و اینترونی هست که در ادامه این رنای پیک حین پیرایش درون هسته بالغ می‌شود (حذف رونوشت‌های اینترون و اتصال رونوشت‌های اگزون به هم)
- حضور اندامک‌های غشادار درون سیتوپلاسم (شامل شبکهٔ آندوپلاسمی، دستگاه گلژی، لیزوزوم، واکوئول، میتوکندری و کلروپلاست و ...)
- داشتن چرخهٔ یاخته‌ای متشکل از دو مرحلهٔ کلی اینترفاز (G_1 و S و G_2) و تقسیم میتوز یا میوز (هسته و سیتوپلاسم)

۴) ویژگی‌هایی که در همهٔ جانداران (پروکاریوت و یوکاریوت) مشاهده می‌شود:

- ۷ سطح حیات (شامل نظم و ترتیب، هومئوستازی، تولیدمثل، پاسخ به محیط، سازش با محیط، فرایند جذب و استفاده از انرژی و رشد و نمو) در همهٔ آن‌ها دیده می‌شود.
- داشتن مولکول دنای حلقوی (در پروکاریوت‌ها، فام‌تن اصلی و کمکی و در یوکاریوت‌ها، دنای میتوکندری و پلاست‌ها) و همانندسازی دوجهتی و داشتن آنزیم‌های متنوع برای همانندسازی (مثلن هلیکاز و دنابسپاراز)
- رونویسی از یک رشته ژن و امکان ساخته‌شدن هم‌زمان چندین رنای یکسان از روی یک ژن
- مشابه‌بودن انواع رمز، رمزه (کدون) و پادرمزه (آنتی‌کدون‌ها)
- ساخت پروتئین‌ها از روی رنای پیک، به صورت هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها (ساختار دانه‌های تسبیح)
- تنظیم بیان ژن در مراحل متعدد
- تولید ATP با استفاده از فرایندهای مختلف مثل تنفس یاخته‌ای یا حتی تخمیر (تخمیر لاکتیکی در انسان هم رخ می‌دهد)؛ توانایی مصرف ATP، ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده (چراکه گلیکولیز در همهٔ جانداران رخ می‌دهد) تولید و مصرف NAD^+ و NADH مصرف گلوکز، تولید و مصرف پیرووات و ...)
- تولید آب حین واکنش‌های سنتز آبدهی و مصرف آب حین واکنش‌های هیدرولیز

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین جایگاه در هر فام‌تن انجام می‌شود اما اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنای خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها، دنای اصلی می‌تواند به صورت دوجهتی تکثیر شود.

گزینهٔ (۲): در پروکاریوت‌هایی که دارای فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی با همانندسازی دوجهتی هستند معمولن جایگاه آغاز و پایان همانندسازی در مولکول دنا در مقابل یکدیگر قرار دارد، اما این موضوع برای یوکاریوت‌ها، صادق نیست.

گزینهٔ (۴): همهٔ جانداران زنده، از طریق روش همانندسازی نیمه‌حفاظتی دنای خود را تکثیر می‌کنند. دقت کنید که در باکتری‌ها، دنای اصلی شامل یک فام‌تن است و کلمهٔ «فام‌تن‌ها» برای باکتری‌ها همواره درست نیست، چراکه ممکن است یک باکتری فاقد فام‌تن کمکی باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک دوازدهم

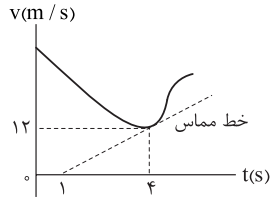
۱۵۱ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متحرک در لحظهٔ $t = 4s$ برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ (خط‌چین مایل رسم‌شده در لحظهٔ $t = 4s$ بر منحنی مماس است.)

۱) $3\vec{i}$

۲) $-3\vec{i}$

۳) $4\vec{i}$

۴) $-4\vec{i}$

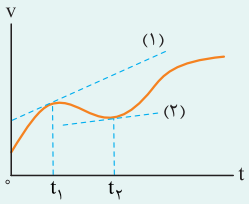


یعنی به کمک شیب خط‌چین، شتاب لحظهٔ $t = 4s$ رو پیدا کن.

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

شیب خط مماس بر نمودار سرعت ـ زمان در هر لحظه، برابر با شتاب متحرک در آن لحظه است. به شکل زیر توجه کنید:



خط‌چین (۱): مماس بر نمودار در لحظهٔ t_1

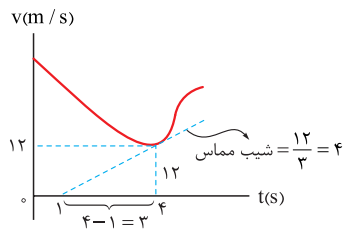
خط‌چین (۲): مماس بر نمودار در لحظهٔ t_2

شتاب در t_1 = شیب خط‌چین (۱)

شتاب در t_2 = شیب خط‌چین (۲)

پاسخ خیلی تشریحی

با توجه به نمودار سرعت ـ زمان شکل زیر، شیب خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t = 4s$ را به دست می‌آوریم. می‌دانیم شیب این خط همان شتاب متحرک در لحظهٔ $t = 4s$ است. بنابراین داریم:



$$a = \text{شیب مماس} = 4\ m/s^2$$

بنابراین شتاب در $t = 4\ s$ به صورت $\vec{a} = (4\ m/s^2)\vec{i}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۲ متحرکی با سرعت ثابت در جهت محور x حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ بردار مکان متحرک در لحظهٔ $t_1 = 8\,s$، ۳ برابر اندازهٔ بردار مکان آن در لحظهٔ $t_2 = 20\,s$ باشد، در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه جهت بردار مکان متحرک ممکن است تغییر کند؟

یعنی سرعت مثبته.

یعنی در چه لحظه‌ای متحرک از مبدأ مکان ($x = 0$) عبور می‌کنه.

۱) ۱۱

۲) ۱۲

۳) ۱۶

۴) ۱۷

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک در حرکت با سرعت ثابت به صورت زیر است:

$$x = vt + x_0$$

(x: مکان (m)، v: سرعت (m/s)، t: زمان (s)، x_0: مکان اولیه (m))

با توجه به معادلهٔ بالا که یک معادلهٔ درجه‌یک است، لحظهٔ تغییر جهت بردار مکان (عبور متحرک از مبدأ مکان) را طبق رابطهٔ زیر به دست می‌آوریم:

$$x = 0 : 0 = vt + x_0 \Rightarrow t = \frac{-x_0}{v}$$

بنابراین با توجه به این‌که t عددی نامنفی است، برای این‌که بردار مکان تغییر جهت دهد، حتماً باید x_0 و v در خلاف جهت همدیگر باشند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به اطلاعات سؤال و معادلهٔ مکان ـ زمان حرکت با سرعت ثابت داریم:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 8s : x_1 = v(8) + x_0 \\ t_2 = 20s : x_2 = v(20) + x_0 \end{cases}$$

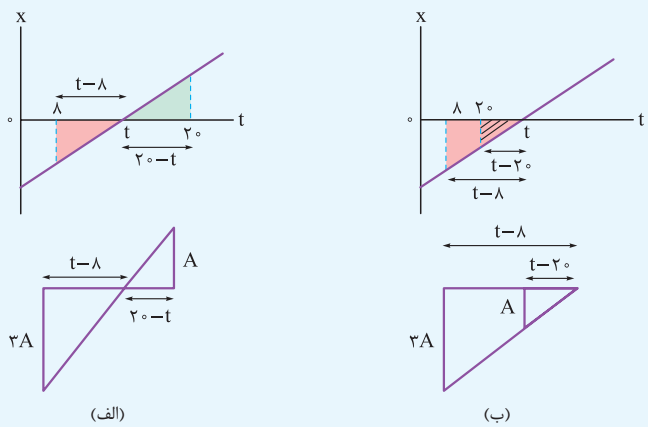
$$|x_1| = 3|x_2| \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 3x_2 \Rightarrow 8v + x_0 = 3(20v + x_0) \Rightarrow -52v = 2x_0 \Rightarrow x_0 = -26v \\ x_1 = -3x_2 \Rightarrow 8v + x_0 = -3(20v + x_0) \Rightarrow 68v = -4x_0 \Rightarrow x_0 = -17v \end{cases}$$

گام دوم: حالا لحظهٔ تغییر جهت بردار مکان را به دست می‌آوریم:

$$x = vt + x_0 \xrightarrow{x=0} t = \frac{-x_0}{v} \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{-(-26v)}{v} = 26\,s \\ t = \frac{-(-17v)}{v} = 17\,s \end{cases} \text{ق ق}$$

یه‌جور دیگه

می‌دانیم نمودار مکان ـ زمان حرکت با سرعت ثابت به صورت خطی با شیب ثابت است؛ بنابراین با استفاده از تشابه دو مثلث، مطابق شکل‌های زیر می‌توانیم بنویسیم:

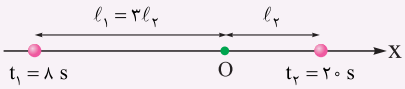


حالت (الف): $\frac{t-8}{20-t} = 3 \Rightarrow 60 - 3t = t - 8 \Rightarrow t = 17\,s$ ق ق

حالت (ب): $\frac{t-8}{t-20} = 3 \Rightarrow 3t - 60 = t - 8 \Rightarrow t = 26\,s$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تیزبازی

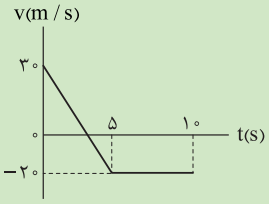


$$\frac{4\ell_2}{3\ell_2} = \frac{12s}{\Delta t} \Rightarrow t = 9s$$

$$t = t_1 + \Delta t = 8 + 9 = 17s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۳ نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیهٔ اول، چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۶ / ۵
۲) ۷ / ۵
۳) ۱۶ / ۵
۴) ۱۷ / ۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

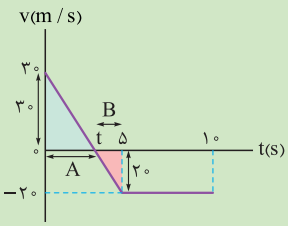
Hint اول لحظهٔ تغییر جهت رو به کمک شیب خط یا تشابه به دست بیار. بعدش با استفاده از مساحت محصور بین نمودار v ـ t با محور t، مسافت طی‌شده رو به دست بیار و در نهایت طبق رابطهٔ $s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}$، تندی متوسط رو حساب کن.

درس Box برای این‌که از روی نمودار سرعت ـ زمان تندی متوسط را در یک بازهٔ زمانی مشخص به دست آوریم، مراحل زیر را طی می‌کنیم:

مرحلهٔ ۱: مساحت محصور نمودار سرعت ـ زمان را در بازهٔ مورد نظر به دست می‌آوریم که اگر بدون توجه به بالا و پایین بودن نسبت به محور t، مقادیر به‌دست‌آمده را با هم جمع کنیم، مسافت طی‌شده به دست می‌آید.

مرحلهٔ ۲: با داشتن مسافت طی‌شده و مدت‌زمان، طبق رابطهٔ $s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}$، تندی متوسط را به دست می‌آوریم.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** لحظهٔ تغییر جهت حرکت (نقطه‌ای که نمودار v ـ t محور t را قطع می‌کند.) را به دست می‌آوریم. با توجه به تشابه دو مثلث در نمودار سرعت ـ زمان داریم:

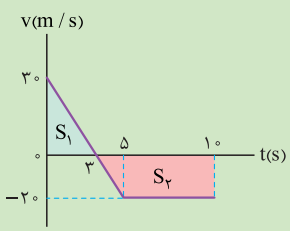


تشابه دو مثلث: $\frac{A}{B}=\frac{۳۰}{۲۰}\Rightarrow A=\frac{۳}{۲}B$

$$\xrightarrow[A=\frac{۳}{۲}B]{A+B=۵}\frac{۳}{۲}B+B=۵\Rightarrow B=۲\ ,\ A=۳\Rightarrow t=۳\ s$$

(توجه کنید که به کمک شیب خط هم می‌شود لحظهٔ t را به دست آورد.)

گام دوم: مسافت طی‌شده در ۱۰ ثانیهٔ اول حرکت را به کمک مساحت محصور نمودار v ـ t با محور t، در شکل زیر به دست می‌آوریم:



$$S_۱=\frac{۳۰\times ۳}{۲}=۴۵$$

$$S_۲=\frac{(۱۰-۳)+(۱۰-۵)}{۲}\times ۲۰=۱۲۰$$

$$\ell=S_۱+S_۲=۴۵+۱۲۰=۱۶۵\ m$$

گام سوم: تندی متوسط را به دست می‌آوریم:

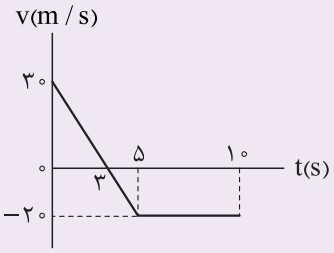
$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}\Rightarrow s_{av}=\frac{۱۶۵}{۱۰}=۱۶/۵\ m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

امتحان نهایی

نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است.

(سؤال ۳ ـ امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۴ رشتهٔ ریاضی)

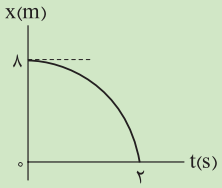


الف) تندی متوسط متحرک در کل زمان حرکت، چند متر بر ثانیه است؟

ب) اگر متحرک در لحظهٔ $t = 5\ s$ در ۲۰ متری مبدأ محور باشد، معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک را در بازهٔ زمانی ۵ s تا ۱۰ s بنویسید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۴ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ، در لحظهٔ $t = ۱\,s$، فاصلهٔ متحرک از مکان اولیهٔ خود چند متر و تندی متحرک چند متر بر ثانیه است؟ (خط‌چین مماس بر نمودار در مبدأ زمان، موازی محور t است.)



۱) ۲، ۲
۲) ۲، ۴
۳) ۲، ۶
۴) ۴، ۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت به صورت زیر است:

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰$$

(m) مکان ← x
$\frac{۱}{۲}$ ↓ $(m/s^۲)$ شتاب a
$t^۲$
$v_۰$ ↑ (m/s) سرعت اولیه
t
$x_۰$ ↓ (m) مکان اولیه

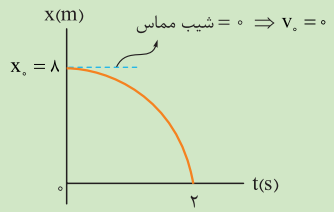
از طرفی معادلهٔ سرعت ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت به صورت زیر است:

$$v = at + v_۰$$

(m/s) سرعت ← v
a ↑ $(m/s^۲)$ شتاب
t
$v_۰$ ↓ (m/s) سرعت اولیه

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به نمودار مکان ـ زمان متحرک مطابق شکل زیر، مکان اولیه (عرض از مبدأ نمودار) و سرعت اولیه (شیب نمودار در $t = ۰$) را به دست می‌آوریم:



گام دوم: معادلهٔ مکان ـ زمان و معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرک را به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ \xrightarrow[t=۲s\,,\,x=۰]{x_۰=۸m\,,\,v_۰=۰} ۰ = \frac{۱}{۲}a(۲)^۲ + (۰)(۲) + ۸$$

$$\Rightarrow ۲a = -۸ \Rightarrow a = -۴\,m/s^۲$$

$$\begin{cases} x_۰ = ۸\,m \\ v_۰ = ۰ \\ a = -۴\,m/s^۲ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰t + x_۰ = \frac{۱}{۲}(-۴)t^۲ + (۰)t + ۸ \Rightarrow x = -۲t^۲ + ۸ \\ v = at + v_۰ \Rightarrow v = -۴t \end{cases}$$

گام سوم: مکان و سرعت متحرک را در لحظهٔ $t = ۱\,s$ به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x = -۲t^۲ + ۸ \xrightarrow{t=۱s} x = -۲(۱)^۲ + ۸ = ۶\,m \\ v = -۴t \xrightarrow{t=۱s} v = -۴(۱) = -۴\,m/s \end{cases}$$

بنابراین فاصلهٔ متحرک در $t = ۴\,s$ از مکان اولیهٔ خود برابر است با:

$$d = |۶ - ۸| = ۲\,m$$

از طرفی تندی متحرک در این لحظه برابر است با:

$$s = |v| = ۴\,m/s$$

تیزبازی

اگه خوب به نمودار x ـ t دقت کنی، با توجه به این‌که حرکت متحرک تندشونده بوده و توی ۲s، به اندازهٔ ۸ m از مکان اولیهٔ خودش دور شده، می‌تونی دوتا نتیجهٔ مهم بگیری و باهاش گزینه رد کنی:

۱) چون تغییر جهت نداره و با شتاب ثابت حرکت می‌کنه، تندی متوسط همون تندی در لحظهٔ وسط بازه‌س، یعنی: (رد گزینه‌های (۱) و (۳))

$$s_{۱s} = s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{|۰ - ۸|}{۲ - ۰} = \frac{۸}{۲} = ۴\,m/s$$

۲) توی نیمهٔ اول زمان، باید کم‌تر از نصف مسافت رو طی کرده باشه، یعنی کم‌تر از ۴ m از مکان اولیهٔ خودش دور بشه (رد گزینه‌های (۳) و (۴)).

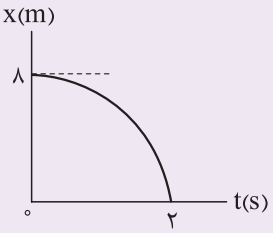
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گول نخوری ✗ هواست باشه سؤال گفته فاصلهٔ متحرک از مکان اولیهٔ خودش، نگفته فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان. اگه اشتباه کنی، توی دام گزینهٔ (٤) می‌افتی.

امتحان نهایی

شکل زیر نمودار مکان ـ زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت در امتداد محور x حرکت می‌کند.

(سؤال ۴ ـ امتحان نهایی تجربی دی ۱۴۰۴)



الف) سرعت متوسط را در بازهٔ زمانی صفر تا ۲ s به دست آورید.

ب) معادلهٔ مکان ـ زمان این متحرک را بنویسید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۵ معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = \frac{۳}{۴}t^۲ + ۱۵t + ۳۰$ است.

تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیهٔ اول، چند برابر تندی متوسط آن در ۵ ثانیهٔ سوم است؟

۱) $\frac{۵}{۹}$ ۲) $\frac{۹}{۵}$ ۳) $\frac{۵}{۷}$ ۴) $\frac{۷}{۵}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

در حرکت با شتاب ثابت، برای به دست آوردن لحظهٔ تغییر جهت (t') از روی معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک، طبق الگوی زیر داریم:

$$x = At^۲ + Bt + C \begin{cases} \text{متحرک تغییر جهت نمی‌دهد: A و B هم‌علامت} \\ \text{A و B مختلف‌العلامت: } t' = -\frac{B}{۲A} \end{cases}$$

نکته

در حرکت با شتاب ثابت، برای محاسبهٔ مسافت طی‌شده در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$، دو حالت داریم:

حالت اول: اگر در این بازهٔ زمانی متحرک تغییر جهت نداده باشد، مسافت طی‌شده همان مقدار جابه‌جایی در این بازه است.

حالت دوم: اگر در این بازهٔ زمانی متحرک تغییر جهت داده باشد، مسافت طی‌شده برابر است با مجموع اندازهٔ جابه‌جایی از $t_۱$ تا لحظهٔ تغییر جهت با اندازهٔ جابه‌جایی از لحظهٔ تغییر جهت تا $t_۲$، یعنی: $L = |x_{\text{تغییر جهت}} - x_۱| + |x_۲ - x_{\text{تغییر جهت}}|$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: لحظهٔ تغییر جهت حرکت را به دست می‌آوریم:

$$x = \underbrace{\frac{۳}{۴}}_{A}t^۲ + \underbrace{۱۵}_{B}t + ۳۰$$

با توجه به این‌که A و B هم علامت‌اند، درمی‌یابیم متحرک تغییر جهت نمی‌دهد.

گام دوم: مکان متحرک را در لحظات $t_۱ = ۰$، $t_۲ = ۵s$، $t_۳ = ۱۰s$ و $t_۴ = ۱۵s$ به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{۳}{۴}t^۲ + ۱۵t + ۳۰ \Rightarrow \begin{cases} t_۱ = ۰ : x_۱ = ۳۰\,m \\ t_۲ = ۵s : x_۲ = \frac{۳}{۴}(۵^۲) + ۱۵(۵) + ۳۰ = ۱۲۳/۷۵\,m \\ t_۳ = ۱۰s : x_۳ = \frac{۳}{۴}(۱۰^۲) + ۱۵(۱۰) + ۳۰ = ۲۵۵\,m \\ t_۴ = ۱۵s : x_۴ = \frac{۳}{۴}(۱۵^۲) + ۱۵(۱۵) + ۳۰ = ۴۲۳/۷۵\,m \end{cases}$$

گام سوم: مسافت طی‌شده در ۵ ثانیهٔ اول و ۵ ثانیهٔ سوم را به دست می‌آوریم.

با توجه به این‌که متحرک تغییر جهت نمی‌دهد، مسافت طی‌شده در این بازه‌ها همان اندازهٔ جابه‌جایی متحرک در این بازه‌های زمانی است.

$$\ell_{(۰-۵\,s)} = |x_۲ - x_۱| = |۱۲۳/۷۵ - ۳۰| = ۹۳/۷۵\,m$$

$$\ell_{(۱۰\,s-۱۵\,s)} = |x_۴ - x_۳| = |۴۲۳/۷۵ - ۲۵۵| = ۱۶۸/۷۵\,m$$

گام چهارم: نسبت تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیهٔ اول به تندی متوسط متحرک در ۵ ثانیهٔ سوم را به دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow \frac{s_{av_{(۰-۵\,s)}}}{s_{av_{(۱۰\,s-۱۵\,s)}}} = \frac{\frac{\ell_{(۰-۵\,s)}}{۵}}{\frac{\ell_{(۱۰\,s-۱۵\,s)}}{۵}} = \frac{L_{(۰-۵\,s)}}{L_{(۱۰\,s-۱۵\,s)}} = \frac{۹۳/۷۵}{۱۶۸/۷۵} = \frac{۵}{۹}$$

یه‌جور دیگه

گام اول: به کمک معادلهٔ مکان ـ زمان، معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرک را به دست می‌آوریم:

$$x = \underbrace{\frac{۳}{۴}}_{\frac{۱}{۲}a}t^۲ + \underbrace{۱۵}_{v_۰}t + ۳۰ \xrightarrow[a=\frac{۳}{۲}\,m/s^۲,\ v_۰=۱۵\,m/s]{v=at+v_۰} v = \frac{۳}{۲}t + ۱۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: سرعت متوسط متحرک در ۵ ثانیهٔ اول و پنج ثانیهٔ سوم را به دست می‌آوریم:

در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در یک بازهٔ زمانی از t_1 تا t_2 با سرعت لحظه‌ای در لحظهٔ $t=\frac{t_1+t_2}{2}$ برابر است.

$$v_{av(0s-5s)}=v_{\frac{5}{2}s}=\frac{3}{2}(\frac{5}{2})+15=\frac{3}{2}(\frac{5}{2}+10)=\frac{3}{2}(\frac{25}{2})\ m/s$$

$$v_{av(10s-15s)}=v_{\frac{25}{2}s}=\frac{3}{2}(\frac{25}{2})+15=\frac{3}{2}(\frac{25}{2}+10)=\frac{3}{2}(\frac{45}{2})\ m/s$$

گام سوم: با توجه به این‌که متحرک، تغییر جهت نمی‌دهد، مسافت طی‌شده با اندازهٔ جابه‌جایی در هر بازهٔ زمانی برابر است، در نتیجه تندی متوسط هم با اندازهٔ سرعت متوسط برابر است. بنابراین داریم:

$$\frac{s_{av(0-5)}}{s_{av(10-15)}}=\frac{v_{av(0-5)}}{v_{av(10-15)}}=\frac{\frac{3}{2}(\frac{25}{2})}{\frac{3}{2}(\frac{45}{2})}=\frac{25}{45}=\frac{5}{9}$$

کنکور

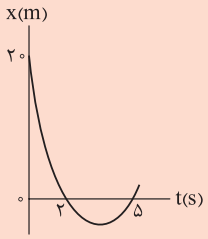
معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند، در SI به صورت $x=\frac{3}{4}t^2-15t+30$ است. سرعت متوسط در ۵ ثانیهٔ اول، چند برابر سرعت متوسط در ۵ ثانیهٔ سوم است؟

(سؤال ۴۶ ـ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

۱) -3 ۲) -4 ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۶ سهمی زیر، نمودار مکان ـ زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که تندی متحرک برابر $۲\ m/s$ است، بردار مکان آن در SI کدام است؟



یعنی این نمودار مکان ـ زمان مربوط به حرکت با شتاب ثابت است.

۱) $-۸\vec{i}$
۲) $-۴\vec{i}$
۳) $-۲\vec{i}$
۴) $-\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

اگر سه نقطه از نمودار مکان ـ زمان حرکت با شتاب ثابت مشخص باشد، با جای‌گذاری آن سه نقطه در معادلهٔ $x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰$ و تشکیل سه معادله و سه مجهول، می‌توان به معادلهٔ x ـ t متحرک رسید.

نکته

در صورتی که ریشه‌های معادله را داشته باشیم، به روش تجزیه هم می‌توانیم معادله را به دست آوریم. به عنوان مثال، اگر α و β ریشه‌های معادله باشند و در لحظهٔ t'، مکان متحرک x' باشد، داریم:

$$x=\frac{۱}{۲}a(t-\alpha)(t-\beta)$$

با جای‌گذاری t' و x' در رابطهٔ فوق، $\frac{۱}{۲}a$ را به دست می‌آوریم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: به کمک سه نقطه از نمودار x ـ t متحرک، معادلهٔ مکان ـ زمان و شتاب و سرعت اولیه را به دست می‌آوریم:

$$t=۰ : x=۲۰\ m \Rightarrow x_۰=۲۰\ m$$

$$x=\frac{۱}{۲}at^۲+v_۰t+x_۰ \Rightarrow \begin{cases} t=۲s : x=۰ \Rightarrow ۰=\frac{۱}{۲}a(۲^۲)+v_۰(۲)+۲۰ \\ t=۵s : x=۰ \Rightarrow ۰=\frac{۱}{۲}a(۵^۲)+v_۰(۵)+۲۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۲a+۲v_۰+۲۰=۰ \\ \frac{۲۵}{۲}a+۵v_۰+۲۰=۰ \end{cases}$$

$$\Rightarrow a=۴\ m/s^۲ \ , \ v_۰=-۱۴\ m/s$$

$$\Rightarrow x=\frac{۱}{۲}(۴)t^۲-۱۴t+۲۰ \Rightarrow x=۲t^۲-۱۴t+۲۰$$

گام دوم: با استفاده از معادلهٔ مستقل از زمان، مکان متحرک را وقتی که تندی آن $۲\ m/s$ است، حساب می‌کنیم:

$$v^۲-v_۰^۲=۲a\Delta x \xrightarrow[a=۴m/s^۲\ ,\ \Delta x=x-۲۰]{|v|=۲m/s\ ,\ v_۰=-۱۴m/s} ۲^۲-۱۴^۲=۲(۴)(x-۲۰)$$

$$\Rightarrow -۱۹۲=۸(x-۲۰) \Rightarrow -۲۴=x-۲۰ \Rightarrow x=-۴\ m$$

بنابراین در مکان $\vec{x}=-۴(m)\vec{i}$، تندی متحرک $۲m/s$ است.

یه‌جور دیگه

با توجه به نمودار، درمی‌یابیم رأس سهمی لحظهٔ بین دو ریشه، یعنی $t=\frac{۲+۵}{۲}=۳/۵\ s$ است. بنابراین در $t=۳/۵s$ سرعت صفر است. از طرفی سرعت متوسط در بازهٔ زمانی $t=۰$ تا $t=۲s$ که همان سرعت لحظهٔ وسط بازه، یعنی $t=۱s$ است برابر می‌شود با:

$$v_{۱s}=v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{۱s}=\frac{۰-۲۰}{۲}=-۱۰\ m/s$$

بنابراین معادلهٔ سرعت ـ زمان مطابق زیر است:

$$v=at+v_۰ \Rightarrow \begin{cases} -۱۰=a+v_۰ \\ ۰=۳/۵a+v_۰ \end{cases} \Rightarrow a=۴\ m/s^۲ \ , \ v_۰=-۱۴\ m/s$$

در نهایت طبق معادلهٔ مستقل از زمان، مکانی که در آن تندی متحرک $۲m/s$ است را به دست می‌آوریم:

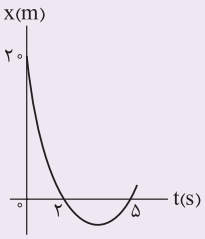
$$v^۲-v_۰^۲=۲a\Delta x \Rightarrow ۴-۱۹۶=۲(۴)\Delta x \Rightarrow \Delta x=-۲۴\ m$$

$$\Rightarrow -۲۴=x-۲۰ \Rightarrow x=-۴\ m$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کنکور

سهمی زیر، نمودار مکان ـ زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. سرعت متحرک در لحظهٔ $t = 5s$ چند متر بر ثانیه است؟ (سؤال ۴۷ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)



۱) ۲/۵

۲) ۴

۳) ۴/۵

۴) ۶

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۷ جهت حرکت متحرکی که با شتاب ثابتِ $\vec{a} = (-2\,m/s^2)\vec{i}$ در راستای محور x حرکت می‌کند، در لحظهٔ $t = 2\,s$ تغییر می‌کند. مسافت طی‌شده توسط متحرک در ثانیهٔ پنجم برابر چند متر است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۴/۵ ۳) ۵ ۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرک را به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \xrightarrow[a=-2\,m/s^2]{v=0\,,\ t=2\,s} 0 = -2(2) + v_0 \Rightarrow v_0 = 4\,m/s$$

$$v = at + v_0 \xrightarrow[v_0=4\,m/s]{a=-2\,m/s^2} v = -2t + 4$$

گام دوم: با توجه به این‌که در بازهٔ زمانی $t_1 = 4\,s$ تا $t_2 = 5\,s$ متحرک تغییر جهت نمی‌دهد، درمی‌یابیم تندی متوسط با اندازهٔ سرعت متوسط متحرک برابر است. از طرفی در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در یک بازهٔ زمانی برابر است با میانگین سرعت لحظات ابتدا و انتهای آن بازهٔ زمانی، در نتیجه می‌توانیم بنویسیم:

$$t_1 = 4s: v_1 = -2(4) + 4 = -4\,m/s$$

$$t_2 = 5s: v_2 = -2(5) + 4 = -6\,m/s$$

$$s_{av_{(4s-5s)}} = |v_{av_{(4s-5s)}}| = \left|\frac{v_1 + v_2}{2}\right| \Rightarrow s_{av_{(4s-5s)}} = \left|\frac{-4-6}{2}\right| = 5\,m/s$$

گام سوم: مسافت طی‌شده در ثانیهٔ پنجم را به دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow 5 = \frac{\ell}{1} \Rightarrow \ell = 5m$$

یه‌جور دیگه

در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی متحرک در ثانیهٔ nاُم، از رابطهٔ $\Delta x_n = (x - 0/5)a + v_0$ به دست می‌آید.

با توجه به این‌که متحرک در ثانیهٔ پنجم تغییر جهت نمی‌دهد، مسافت طی‌شده در این بازهٔ زمانی با مقدار جابه‌جایی برابر است، در نتیجه داریم:

$$\Delta x_n = (x - 0/5)a + v_0 \xrightarrow[v_0=4\,m/s]{n=5\,,\ a=-2\,m/s} \Delta x_5 = (5 - 0/5)(-2) + 4 = -5\,m \Rightarrow \ell = 5\,m$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۸ متحرکی که با شتاب ثابت $\vec{i}(1/5\ m/s^2)$ در راستای محور x در حال حرکت است، با سرعت $\vec{i}(-9\ m/s)$ از مبدأ مکان عبور می‌کند. بردار مکان متحرک در لحظه‌ای که جهت حرکت آن تغییر می‌کند، در SI کدام است؟

۱) $27\vec{i}$
۲) $-27\vec{i}$
۳) $54\vec{i}$
۴) $-54\vec{i}$

یعنی $x_1 = 0$

یعنی $v_2 = 0$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

در حرکت با شتاب ثابت، وقتی که متحرک در لحظهٔ t_1 در مکان x_1 و در لحظهٔ t_2 در مکان x_2 قرار دارد، طبق معادلهٔ مستقل از زمان می‌توانیم بنویسیم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a(x_2 - x_1)$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

طبق معادلهٔ مستقل از زمان می‌توانیم بنویسیم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a(x_2 - x_1) \xrightarrow[x_1=0\ ,\ x_2=?]{v_1=-9\ m/s\ ,\ v_2=0\ ,\ a=1/5\ m/s^2} 0^2 - (-9)^2 = 2(1/5)(x_2 - 0)$$

$$\Rightarrow -81 = 3x_2 \Rightarrow x_2 = -27\ m \Rightarrow \vec{x}_2 = (-27\ m)\vec{i}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۹ متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، در لحظه‌های $t_1 = 2s$ ، $t_2 = 4s$ و $t_3 = 8s$ به ترتیب از مکان‌های $x_1 = 4m$ ، $x_2 = 12m$ و $x_3 = 64m$ عبور می‌کند. جهت حرکت متحرک در کدام لحظه برحسب ثانیه تغییر می‌کند؟

۱) $\frac{5}{3}$ ۲) $\frac{10}{3}$ ۳) $\frac{3}{5}$ ۴) $\frac{3}{10}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط متحرک در یک بازهٔ زمانی معین از t_1 تا t_2 با سرعت لحظه‌ای متحرک در لحظهٔ وسط آن بازهٔ زمانی، یعنی $t = \frac{t_1 + t_2}{2}$ برابر است و می‌توانیم بنویسیم:

$$v_{av_{(t_1-t_2)}} = v_{(t=\frac{t_1+t_2}{2})}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با استفاده از مکان متحرک در سه لحظهٔ t_1 ، t_2 و t_3 ، معادلهٔ مکان ـ زمان حرکت را به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \begin{cases} t_1 = 2s : x_1 = 4m \Rightarrow 4 = \frac{1}{2}a(2)^2 + v_0(2) + x_0 \Rightarrow 4 = 2a + 2v_0 + x_0 \Rightarrow x_0 = 4 - 2a - 2v_0 \\ t_2 = 4s : x_2 = 12m \Rightarrow 12 = \frac{1}{2}a(4)^2 + v_0(4) + x_0 \\ t_3 = 8s : x_3 = 64m \Rightarrow 64 = \frac{1}{2}a(8)^2 + v_0(8) + x_0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x_0 = 4 - 2a - 2v_0} \begin{cases} 12 = 8a + 4v_0 + (4 - 2a - 2v_0) \\ 64 = 32a + 8v_0 + (4 - 2a - 2v_0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 8 = 6a + 2v_0 \\ 60 = 30a + 6v_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 3 m/s^2 , v_0 = -5 m/s \Rightarrow x_0 = 8m$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow x = \frac{1}{2}(3)t^2 - 5t + 8 \Rightarrow x = 1/5t^2 - 5t + 8$$

گام دوم: حالا لحظهٔ تغییر جهت حرکت را طبق رابطهٔ $t = \frac{-B}{2A}$ (رأس سهمی) به دست می‌آوریم:

$$x = \underbrace{1/5}_{A}t^2 \underbrace{-5}_{B}t \underbrace{+8}_{C} \Rightarrow t = \frac{-(-5)}{2(1/5)} = \frac{5}{3}s$$

یه‌جور دیگه

گام اول: سرعت متوسط متحرک را در بازه‌های زمانی t_1 تا t_2 و t_2 تا t_3 به دست می‌آوریم:

$$(t_1 - t_2): v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av,1} = \frac{12 - 4}{4 - 2} = \frac{8}{2} = 4 m/s$$

$$(t_2 - t_3): v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v_{av,2} = \frac{64 - 12}{8 - 4} = \frac{52}{4} = 13 m/s$$

گام دوم: سرعت متحرک را در لحظات $t' = \frac{t_1 + t_2}{2}$ و $t'' = \frac{t_2 + t_3}{2}$ به دست می‌آوریم. با توجه به این‌که حرکت با شتاب ثابت است، داریم:

$$t' = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{2 + 4}{2} = 3s : v' = v_{av_1} = 4 m/s$$

$$t'' = \frac{t_2 + t_3}{2} = \frac{4 + 8}{2} = 6s : v'' = v_{av_2} = 13 m/s$$

گام سوم: با داشتن سرعت متحرک در دو لحظهٔ t' و t'' ، معادلهٔ سرعت زمان متحرک را به دست می‌آوریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow \begin{cases} t' = 3s , v' = 4 m/s : 4 = 3a + v_0 \\ t'' = 6s , v'' = 13 m/s : 13 = 6a + v_0 \end{cases} \Rightarrow a = 3 m/s^2 , v_0 = -5 m/s$$

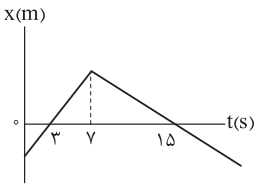
$$\Rightarrow v = 3t - 5$$

گام چهارم: لحظهٔ تغییر جهت حرکت (ریشهٔ معادلهٔ v ـ t) را به دست می‌آوریم:

$$v = 3t - 5 \xrightarrow{v=0} 0 = 3t - 5 \Rightarrow 3t = 5 \Rightarrow t = \frac{5}{3}s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۰ نمودار مکان ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک بین دو لحظه‌ای که از مبدأ مکان عبور می‌کند، برابر $\frac{۴}{۳}\ m/s$ باشد، شتاب متوسط متحرک در این بازهٔ زمانی چند متر بر مربع ثانیه است؟



یعنی همان دو لحظه‌ای که نمودار x ـ t محور t را قطع کرده.

۱) $۰/۲۵\vec{i}$

۲) $۰/۷۵\vec{i}$

۳) $-۰/۲۵\vec{i}$

۴) $-۰/۷۵\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

چگونه به کمک نمودار مکان ـ زمان یک متحرک، شتاب متوسط آن را در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$ به دست آوریم؟

ابتدا باید به کمک شیب مماس بر نمودار در لحظات ابتدا و انتهای بازهٔ زمانی یعنی در لحظات $t_۱$ و $t_۲$، سرعت متحرک را به دست آوریم. سپس با داشتن سرعت متحرک در دو لحظهٔ $t_۱$ و $t_۲$ و هم‌چنین بازهٔ زمانی، می‌توانیم طبق رابطهٔ $a_{av}=\frac{v_۲-v_۱}{t_۲-t_۱}$، شتاب متوسط را به دست آوریم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دو لحظه‌ای که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند را با توجه به نمودار مکان ـ زمان پیدا می‌کنیم:

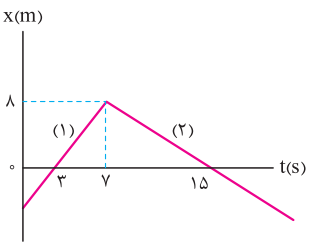
می‌دانیم در لحظاتی که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند، نمودار مکان ـ زمان متحرک محور زمان را قطع می‌کند، بنابراین با توجه به نمودار مکان ـ زمان، متحرک در دو لحظهٔ $t_۱=۳s$ و $t_۲=۱۵s$ از مبدأ مکان عبور می‌کند.

گام دوم: مکان متحرک در لحظهٔ تغییر جهت حرکت $(t=۷\ s)$ را به دست می‌آوریم. با توجه به تندی متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_۱=۳s$ تا $t_۲=۱۵s$ داریم:

$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}\Rightarrow\frac{۴}{۳}=\frac{\ell}{۱۵-۳}\Rightarrow\ell=۱۶\,m$$

$$\ell=|x_۷-۰|+|۰-x_۷|=۲x_۷\Rightarrow ۲x_۷=۱۶\Rightarrow x_۷=۸\,m$$

گام سوم: شتاب متوسط متحرک را در بازهٔ زمانی $t_۱=۳\ s$ تا $t_۲=۱۵\ s$ به دست می‌آوریم. با توجه به نمودار شکل زیر داریم:



$$t_۱=۳s:\ v_۱=(۱)\ \text{شیب}=\frac{۸-۰}{۷-۳}=۲\ m/s$$

$$t_۲=۱۵s:\ v_۲=(۲)\ \text{شیب}=\frac{۰-۸}{۱۵-۷}=-۱\ m/s$$

$$a_{av}=\frac{v_۲-v_۱}{t_۲-t_۱}\Rightarrow a_{av}=\frac{-۱-۲}{۱۵-۳}=\frac{-۳}{۱۲}=-۰/۲۵\ m/s^۲$$

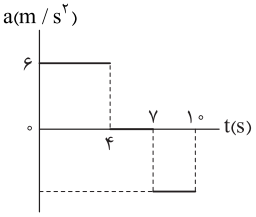
بنابراین شتاب متوسط متحرک در این بازهٔ زمانی برابر است با: $\vec{a}_{av}=-۰/۲۵\,(m/s^۲)\vec{i}$

تیزبازی

با توجه به این‌که شیب نمودار در $t=۱۵s$ منفی و در $t=۳s$ مثبت است، درمی‌یابیم تغییرات سرعت منفی و در نتیجه شتاب متوسط در این بازهٔ زمانی منفی است، بنابراین گزینه‌های (۱) و (۲) را در همان ابتدای کار رد می‌کنیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۱ **نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر در ۱۰ ثانیهٔ اول، شتاب متوسط متحرک برابر صفر و تندی متوسط متحرک برابر ۱۸ m/s باشد، سرعت متحرک در مبدأ زمان چند متر بر ثانیه است؟**



۱) صفر

۲) $۲/۴\vec{i}$

۳) $۱/۴\vec{i}$

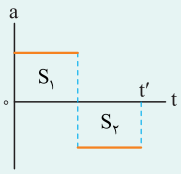
۴) $-۱/۴\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

مساحت محصور نمودار شتاب ـ زمان با محور زمان با در نظر گرفتن علامت، نشان‌دهندهٔ تغییرات سرعت در آن بازهٔ زمانی است.

مطابق شکل زیر، داریم:



$$\Delta v_{(۰-t')} = S_۱ - S_۲$$

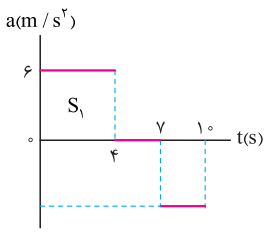
پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: سرعت متحرک در لحظهٔ $t = ۱۰s$ را برحسب سرعت اولیهٔ متحرک به دست می‌آوریم. با توجه به این‌که شتاب متوسط در ۱۰ ثانیهٔ اول صفر است، می‌توانیم بنویسیم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow ۰ = \frac{v_{۱۰} - v_۰}{۱۰ - ۰} \Rightarrow v_{۱۰} = v_۰$$

بنابراین سرعت متحرک در $t = ۱۰\,s$ همان $v_۰$ است.

گام دوم: با استفاده از نمودار شتاب ـ زمان، سرعت متحرک را در لحظات $t = ۴s$ و $t = ۷s$ برحسب $v_۰$ به دست می‌آوریم:



$$\Delta v_{(۰-۴s)} = S_۱ = ۴ \times ۶ = ۲۴ \Rightarrow v_۴ = v_۰ + ۲۴\,(m/s)$$

$$\Delta v_{(۴s-۷s)} = ۰ \Rightarrow v_۷ - v_۴ = ۰ \Rightarrow v_۷ = v_۴ = v_۰ + ۲۴\,(m/s)$$

گام سوم: با استفاده از مسافت طی‌شده، سرعت اولیه را به دست می‌آوریم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow ۱۸ = \frac{\ell}{۱۰} \Rightarrow \ell = ۱۸۰\,m$$

$$(۰-۴s)\text{: حرکت با شتاب ثابت} \Rightarrow d_۱ = \frac{۱}{۲}a_۱t^۲ + v_۰t \Rightarrow d_۱ = \frac{۱}{۲}(۶)(۴^۲) + v_۰(۴) = ۴۸ + ۴v_۰$$

$$(۴s-۷s)\text{: حرکت با سرعت ثابت} \Rightarrow d_۲ = v_۴ \cdot \Delta t \Rightarrow d_۲ = (v_۰ + ۲۴) \times ۳ = ۳v_۰ + ۷۲$$

$$(۷s-۱۰s)\text{: حرکت با شتاب ثابت} \Rightarrow d_۳ = \left(\frac{v_۷ + v_{۱۰}}{۲}\right)\Delta t \Rightarrow d_۳ = \left(\frac{v_۰ + ۲۴ + v_۰}{۲}\right) \times ۳ = ۳v_۰ + ۳۶$$

$$\ell = d_۱ + d_۲ + d_۳ \Rightarrow ۱۸۰ = ۴۸ + ۴v_۰ + ۳v_۰ + ۷۲ + ۳v_۰ + ۳۶$$

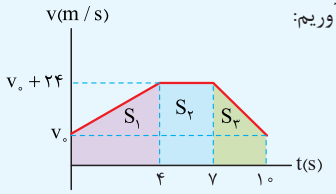
$$\Rightarrow ۲۴ = ۱۰v_۰ \Rightarrow v_۰ = ۲/۴\,m/s$$

بنابراین سرعت اولیهٔ متحرک $۲/۴\,(m/s)\vec{i}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

یه‌جور دیگه

می‌توانیم با استفاده از مساحت محصور بین نمودار شتاب ـ زمان و محور زمان، نمودار سرعت ـ زمان متحرک را رسم کنیم و سپس به کمک مساحت محصور در نمودار سرعت ـ زمان، خواستهٔ سؤال را به دست آوریم:



$$S_1 = (\frac{v_0 + 24 + v_0}{2}) \times 4 = 4v_0 + 48$$

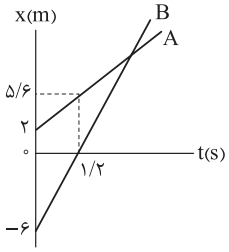
$$S_2 = (v_0 + 24) \times 3 = 3v_0 + 72$$

$$S_3 = (\frac{v_0 + 24 + v_0}{2}) \times 3 = 3v_0 + 36$$

$$\ell = S_1 + S_2 + S_3 = 180 \Rightarrow 10v_0 + 156 = 180 \Rightarrow v_0 = 2/4\,m/s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۲ نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که با سرعت ثابت در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. چند ثانیه، فاصلهٔ این دو متحرک کم‌تر از ۵ m یا مساوی آن است؟



۱) ۲/۵

۲) ۵

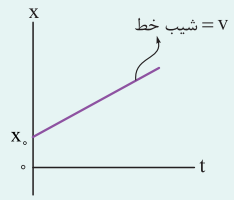
۳) ۷/۵

۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

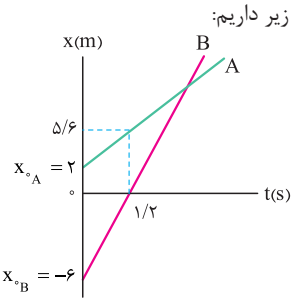
درس Box

نمودار مکان ـ زمان حرکت متحرکی که با سرعت ثابت حرکت می‌کند، طبق رابطهٔ $x = vt + x_{\circ}$، به صورت خطی است با شیب ثابت، که عرض از مبدأ آن، مکان اولیه $(x_{\circ})$ و شیب خط، سرعت متحرک (v) است. به شکل زیر توجه کنید:



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: معادلهٔ مکان ـ زمان هر دو متحرک را به دست می‌آوریم. با توجه به نمودار شکل زیر داریم:



حرکت با سرعت ثابت: $v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} v_A = \frac{۵/۶ - ۲}{۱/۲} = ۳ \text{ m/s} \\ v_B = \frac{۰ - (-۶)}{۱/۲} = ۵ \text{ m/s} \end{cases}$

$x = vt + x_{\circ} \Rightarrow \begin{cases} x_A = ۳t + ۲ \\ x_B = ۵t - ۶ \end{cases}$

گام دوم: مدت‌زمانی که فاصلهٔ دو متحرک از هم کم‌تر یا مساوی ۵ m است را به دست می‌آوریم:

$|x_B - x_A| \le ۵ \Rightarrow |(۵t - ۶) - (۳t + ۲)| \le ۵ \Rightarrow |۲t - ۸| \le ۵$

$\Rightarrow -۵ \le ۲t - ۸ \le ۵ \Rightarrow ۳ \le ۲t \le ۱۳ \Rightarrow ۱/۵ \text{ s} \le t \le ۶/۵ \text{ s}$

بنابراین مدت‌زمانی که فاصلهٔ دو متحرک کم‌تر یا مساوی ۵ m است، برابر است با:

$\Delta t = ۶/۵ - ۱/۵ = ۵ \text{ s}$

یه‌جور دیگه

با توجه به نمودار، درمی‌یابیم در $t = ۰$ فاصلهٔ دو متحرک از هم ۸ m و در $t = ۱/۲ \text{ s}$، این فاصله ۲/۴ m کاهش یافته و به ۵/۶ m رسیده است. بنابراین سرعت این دو متحرک نسبت به هم ثابت و برابر $v_{\text{نسبی}} = \frac{۲/۴}{۱/۲} = ۲ \text{ m/s}$ است. حالا برای این‌که مدت‌زمانی که متحرک B، ۵ متر عقب‌تر از متحرک A باشد، تا این‌که ۵ متر جلوتر از متحرک A باشد را به دست آوریم، داریم:

$\Delta t = \frac{d_{\text{نسبی}}}{v_{\text{نسبی}}} = \frac{۵ - (-۵)}{۲} = \frac{۱۰}{۲} = ۵ \text{ s}$

گول نخوری

اگه به اشتباه فکر کنی مدت زمانی که فاصلهٔ دو متحرک کم‌تر یا مساوی ۵m است، فقط مربوط به حالتی است که متحرک B عقب‌تر از متحرک A است، این زمان رو ۲/۵ s در نظر می‌گیری و توی دام گزینهٔ (۱) می‌افتی!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۳ معادلهٔ مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، در SI به صورت $x_A = 8t$ و $x_B = t^2 - 7$ است. فاصلهٔ بین این دو متحرک چند بار برابر ۵ m می‌شود؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی خواستهٔ سؤال را به صورت یک معادلهٔ قدرمطلقی می‌نویسیم:

$$|x_B - x_A| = 5 \Rightarrow |(t^2 - 7) - (8t)| = 5 \Rightarrow |t^2 - 8t - 7| = 5$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t^2 - 8t - 12 = 0 \\ t^2 - 8t - 2 = 0 \end{cases}$$

$$8t^2 - 8t - 12 = 0: \ \Delta = (-8)^2 - 4(1)(-12) = 64 + 48 = 112$$

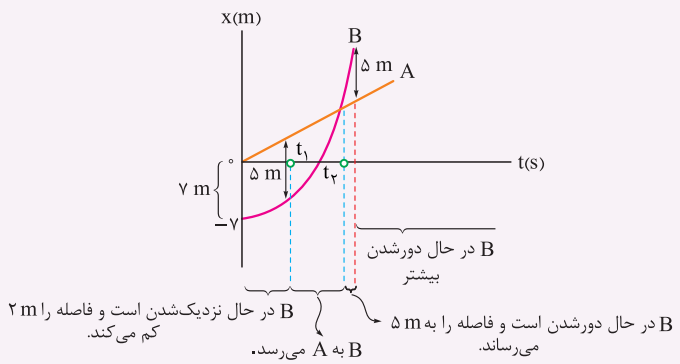
$$\Rightarrow t = \frac{-(-8) \pm \sqrt{112}}{2} = \frac{8 \pm \sqrt{112}}{2} \Rightarrow \begin{cases} t = \dfrac{8 + \sqrt{112}}{2} & \text{ق ق} \\ t = \dfrac{8 - \sqrt{112}}{2} < 0 & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

$$8t^2 - 8t - 2 = 0: \ \Delta = (-8)^2 - 4(1)(-2) = 64 + 8 = 72$$

$$\Rightarrow t = \frac{-(-8) \pm \sqrt{72}}{2} = \frac{8 \pm \sqrt{72}}{2} \Rightarrow \begin{cases} t = \dfrac{8 + \sqrt{72}}{2} & \text{ق ق} \\ t = \dfrac{8 - \sqrt{72}}{2} < 0 & \text{غ ق ق} \end{cases}$$

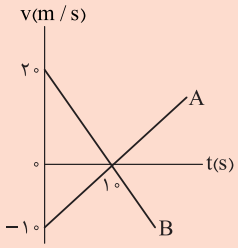
بنابراین دو لحظهٔ قابل قبول وجود دارد که در آن‌ها، فاصلهٔ بین دو متحرک به ۵ m می‌رسد.

تیزپازی *اگر نمودار x ـ t دو متحرک رو رسم می‌کردی، سریع می‌فهمیدی که دوبار فاصلهٔ دو متحرک از هم ۵ متر میشه.*



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۴ شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک است که روی محور x حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرند. در چه لحظه‌ای فاصلهٔ دو متحرک برای بار دوم به ۵۴ m می‌رسد؟



۱) ۶
۲) ۸
۳) ۱۶
۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک، سرعت اولیه و شتاب آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\text{A متحرک:}\begin{cases} v_{0A} = -10\,m/s \\ a_A = \dfrac{\Delta v}{\Delta t} = \dfrac{0-(-10)}{10} = 1\,m/s^2 \end{cases}$$

$$\text{B متحرک:}\begin{cases} v_{0B} = 20\,m/s \\ a_B = \dfrac{\Delta x}{\Delta t} = \dfrac{0-20}{10} = -2\,m/s^2 \end{cases}$$

گام دوم: معادلهٔ مکان ـ زمان دو متحرک را به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = \frac{1}{2}(1)t^2 - 10t + 0 \Rightarrow x_A = \frac{1}{2}t^2 - 10t \\ x_B = \frac{1}{2}(-2)t^2 + 20t + 0 \Rightarrow x_B = -t^2 + 20t \end{cases}$$

گام سوم: لحظه‌ای که برای دومین بار فاصلهٔ دو متحرک از هم به ۵۴ m می‌رسد را به دست می‌آوریم:

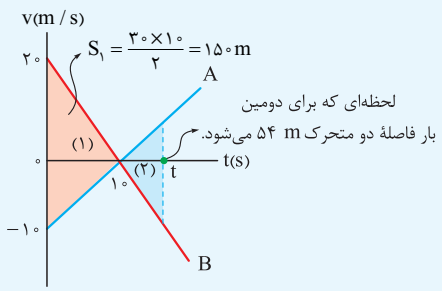
$$|x_A - x_B| = 54\,m \Rightarrow |(\frac{1}{2}t^2 - 10t) - (-t^2 + 20t)| = 54$$

$$\Rightarrow |1/5t^2 - 30t| = 54 \Rightarrow \begin{cases} 1/5t^2 - 30t - 54 = 0 \\ 1/5t^2 - 30t + 54 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t^2 - 20t - 36 = 0 \Rightarrow t = 10 + \sqrt{136}\ s \\ t^2 - 20t + 36 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 2s \\ t = 18s \end{cases} \end{cases}$$

بنابراین در لحظات $t_1 = 2s$، $t_2 = 18s$ و $t_3 = 10 + \sqrt{136}\ s$ فاصلهٔ دو متحرک از هم ۵۴m می‌شود که در لحظهٔ $t = 18s$ برای دومین بار این اتفاق می‌افتد.

یه‌جور دیگه

می‌توانیم با استفاده از تشابه دو مثلث نیز به جواب برسیم:



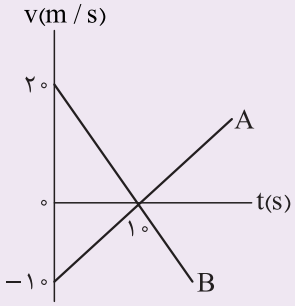
با توجه به این‌که تا قبل از برابرشدن سرعت دو متحرک، متحرک B به اندازهٔ مساحت مثلث (۱)، از متحرک A جلوتر است و مساحت این مثلث ۱۵۰ متر است، درمی‌یابیم تا این لحظه متحرک B، ۱۵۰ متر جلوتر افتاده است و اولین باری که فاصلهٔ دو متحرک از هم ۵۴ متر می‌شود، قبل از این لحظه است؛ بنابراین دومین باری که فاصلهٔ دو متحرک از هم ۵۴ متر می‌شود، باید پس از این لحظه $(t = 10s)$ باشد و متحرک A به اندازهٔ 96 m از این عقب‌ماندن را جبران کند؛ بنابراین باید مساحت مثلث (۲)، ۹۶ باشد، در نتیجه داریم:

$$(\frac{t-10}{10})^2 = \frac{96}{150} = \frac{64}{100} \Rightarrow \frac{t-10}{10} = \frac{8}{10} \Rightarrow t - 10 = 8 \Rightarrow t = 18\,s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کنکور

شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک است که روی محور x حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان از مبدأ محور می‌گذرند. چند بار فاصلهٔ بین این دو متحرک ۱۵۰ متر می‌شود؟ (سؤال ۴۹ کنکور ریاضی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۵ متحرک A در مبدأ زمان از مبدأ مکان با شتاب ثابتِ $۲\ m/s^۲$ شروع به حرکت می‌کند و پس از $۱۰s$ با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. متحرک B نیز در لحظهٔ $t=۶s$ با شتاب ثابت $۷/۵\ m/s^۲$ از مبدأ مکان شروع به حرکت کرده و پس از $۴s$ با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد. دو متحرک در فاصلهٔ چند متری مبدأ مکان به یکدیگر می‌رسند؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۱۶۰

۳) ۱۸۰ ۴) ۲۲۰

مشاوره وقتی به این سؤال رسیدی، یه نگاه به زمان بنداز، اگه دیدی زمان کمی داری، درگیر سؤالات دومتحرکهٔ این مدلی نشو! بعد از آزمون کامل تحلیلش کن!

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مکان دو متحرک را در $t=۱۰s$ به دست می‌آوریم:

$$(۰-۱۰s):\begin{cases}\text{A متحرک}: x_A=\frac{۱}{۲}a_At^۲+\underbrace{v_{۰A}}_{۰}t+\underbrace{x_{۰A}}_{۰}\Rightarrow x_A=\frac{۱}{۲}(۲)(۱۰^۲)=۱۰۰\,m\\ \text{B متحرک}:\begin{cases}(۰-۶s):\ \text{ساکن}\\ (۶s-۱۰s): x_B=\frac{۱}{۲}a_Bt^۲+\underbrace{v_{۰B}}_{۰}t+\underbrace{x_{۰B}}_{۰}=\frac{۱}{۲}(۷/۵)(۴^۲)=۶۰\,m\end{cases}\end{cases}$$

گام دوم: سرعت دو متحرک را در $t=۱۰s$ به دست می‌آوریم:

$$\text{A متحرک}_{(۰-۱۰s)}: v_A=a_At+v_{۰A}\Rightarrow v_A=۲(۱۰)+۰=۲۰\,m/s$$

$$\text{B متحرک}_{(۶s-۱۰s)}: v_B=a_Bt+v_{۰B}\Rightarrow v_B=۷/۵(۴)+۰=۳۰\,m/s$$

گام سوم: در لحظهٔ $t=۱۰\,s$، زمان‌سنج را ریست (Reset) می‌کنیم و برای دو متحرک که با سرعت ثابت حرکت می‌کنند، داریم:

$$x=vt+x_۰\Rightarrow\begin{cases}x_A=۲۰t+۱۰۰\\ x_B=۳۰t+۶۰\end{cases}$$

$$\xrightarrow{x_A=x_B}۲۰t+۱۰۰=۳۰t+۶۰\Rightarrow ۱۰t=۴۰\Rightarrow t=۴s$$

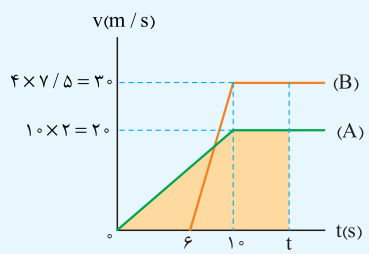
گام چهارم: مکانی که دو متحرک به هم می‌رسند را به دست می‌آوریم:

$$\xrightarrow[t=۴s]{x_A=x_B}x=۲۰(۴)+۱۰۰=۱۸۰m$$

بنابراین دو متحرک در ۱۸۰ متری مبدأ مکان به هم می‌رسند.

یه جور دیگه

می‌توانیم نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک را رسم کنیم. به شکل زیر توجه کنید.



$$\xrightarrow{d_A=d_B}\left(\frac{(t)+(t-۱۰)}{۲}\right)\times۲۰=\left(\frac{(t-۶)+(t-۱۰)}{۲}\right)\times۳۰$$

$$\Rightarrow ۲۰t-۱۰۰=۳۰t-۲۴۰\Rightarrow ۱۰t=۱۴۰\Rightarrow t=۱۴s\Rightarrow d_A=d_B=\left(\frac{۱۴+۴}{۲}\right)\times۲۰=۱۸۰m$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی دوازدهم

۱۶۶ کدام مورد درست است؟

۱) نیروی بین مولکولی در وازلین، مشابه با نیروی بین مولکولی غالب در متانول است.

$C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$

۲) در فرمول شیمیایی روغن زیتون، شمار اتم‌های کربن نصف شمار اتم‌های هیدروژن است.

۳) علت انحلال‌پذیری عسل و اوره در آب، وجود گروه هیدروکسیل در ساختار آن‌ها است.

۴) نسبت تعداد پیوندهای اشتراکی به تعداد جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار اتیلن گلیکول برابر ۲/۲۵ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

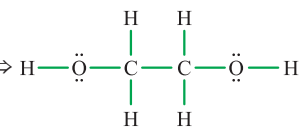
گزینهٔ (۱): وازلین $(C_{۲۵}H_{۵۲})$ ناقطبی بوده و نیروی بین مولکولی آن از نوع وان‌درواالسی است، در حالی که متانول $(CH_۳OH)$، مولکولی قطبی بوده و به دلیل داشتن پیوند $O-H$ در ساختار خود، نیروی بین مولکولی غالب آن، پیوند هیدروژنی است.

گزینهٔ (۲): فرمول شیمیایی روغن‌زیتون به صورت $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ است.

$$\frac{۵۷}{۱۰۴} \neq ۰/۵$$

گزینهٔ (۳): در ساختار مولکول‌های سازندهٔ عسل، گروه هیدروکسیل (OH) وجود دارد، اما مولکول اوره $(H_۲N-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_۲)$، فاقد گروه هیدروکسیل است.

گزینهٔ (۴): ببینیم:

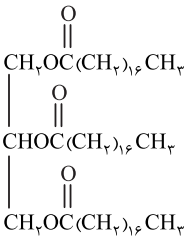
اتیلن گلیکول $\Rightarrow$ 

$$\frac{\text{شمار پیوندهای اشتراکی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{۹}{۴} = ۲/۲۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۷ با توجه به شکل زیر که یک استر سنگین را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

$(O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1})$



الف) این ماده هم در چربی و هم در آب حل می‌شود.

ب) مخلوط آن با اسید چرب سازندهٔ صابونی با فرمول شیمیایی $C_{۱۷}H_{۳۵}COONa$، چربی محسوب می‌شود.

پ) مخلوط حاصل از اضافه‌کردن آن به مخلوط آب و صابون، یک مخلوط پایدار است.

ت) بر اثر واکنش کامل ۴۴/۵ گرم از آن با مقدار کافی محلول سود، ۰/۰۵ مول صابون جامد تولید می‌شود.

۱) «الف» ـ «ب»
۲) «ب» ـ «پ»
۳) «الف» ـ «ت»
۴) «پ» ـ «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

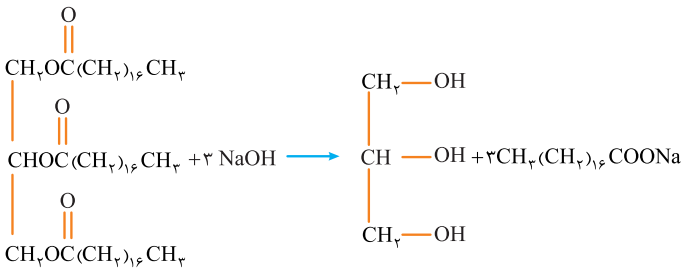
الف) استرهای سنگین در مجموع ناقطبی‌اند و در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.

اون ماده‌ای که هم در چربی و هم در آب حل می‌شه، صابونه!

ب) *درسته!* زیرا چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای سنگین هستند.

پ) مخلوط آب، صابون و چربی (یا یکی از اجزای سازندهٔ آن)، کلوئید محسوب می‌شود. کلوئیدها جزو مخلوط‌های پایدارند.

ت) فرمول استر داده‌شده به صورت $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ است. از واکنش هر مول از استرهای سنگین با ۳ مول NaOH، ۳ مول صابون حل می‌شود.



$$۴۴/۵\ g\ C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶ \times \frac{۱\ mol\ C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶}{۸۹۰\ g\ C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶} \times \frac{۳\ mol\ \text{صابون}}{۱\ mol\ C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶} = ۰/۱۵\ mol\ \text{صابون}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۸ کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) سوسپانسیون‌ها، ناپایدار بوده و ذرات سازندهٔ آن‌ها با گذشت زمان ته‌نشین می‌شوند.

ب) برای پایدارسازی مخلوط آب و روغن و تبدیل آن به کلوئید پایدار، استفاده از یک عامل نظیر صابون ضروری است.

پ) پدیدهٔ پخش نور، راهی مؤثر برای تشخیص مخلوط‌های کلوئیدی از محلول‌ها است.

ت) ذرات سازندهٔ شیر، یون‌ها یا مولکول‌های کوچک و ذرات سازندهٔ سس مایونز، توده‌های مولکولی است.

۱) «ب» ـ «پ»

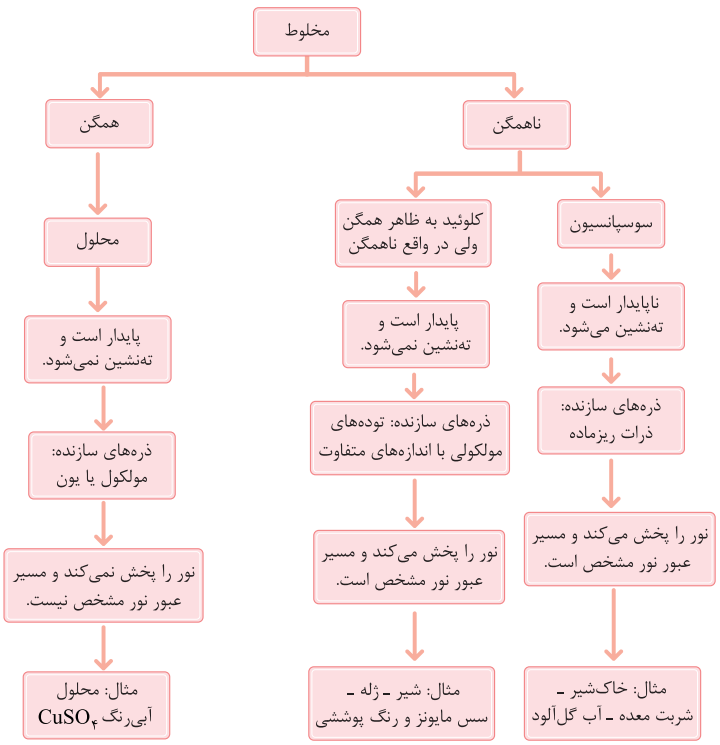
۲) «الف» ـ «ب» ـ «پ»

۳) «ب» ـ «پ» ـ «ت»

۴) «ب» ـ «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست‌اند.



در مورد عبارت «ت» دقت کنید که شیر و سس مایونز، هر دو جزء کلوئیدها هستند و از توده‌های مولکولی تشکیل شده‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶۹ **شمار کل اتم‌های کربن در یک پاک‌کنندهٔ صابونی با شمار کل اتم‌های کربن در یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی برابر است. اگر شمار پیوندهای $C=C$ در این دو پاک‌کننده برابر باشد، شمار اتم‌های هیدروژن در پاک‌کنندهٔ صابونی (a_1) و غیرصابونی (a_2)، چه رابطه‌ای با هم دارند؟ (زنجیر هیدروکربنی در پاک‌کنندهٔ صابونی، سیرنشده و در پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، سیرشده و کاتیون هر دو پاک‌کننده، یون سدیم است.)**

۱) $a_1 = a_2$

۲) $a_1 = a_2 - 2$

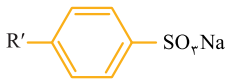
۳) $a_1 = a_2 + 4$

۴) $a_1 = a_2 + 2$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

پاک‌کنندهٔ صابونی: $RCOONa$

پاک‌کنندهٔ غیرصابونی: $R'C_6H_4SO_3Na$ یا R' 

طبق اطلاعات سؤال، شمار کل اتم‌های کربن دو پاک‌کننده برابر است؛ پس می‌توان نوشت:

$$\underbrace{R\ \text{کربن}}_{n} + 1 = \underbrace{R'\ \text{کربن}}_{m} + 6 \Rightarrow n+1 = m+6 \Rightarrow m = n-5$$

از طرفی گروه R، سیرنشده و گروه R'، سیرشده و شمار پیوندهای $C=C$ در دو پاک‌کننده برابر است. در ساختار پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، ۳ پیوند $C=C$ در حلقهٔ بنزنی وجود دارد؛ پس گروه R در ساختار پاک‌کنندهٔ صابونی دارای ۳ پیوند $C=C$ است. هر پیوند $C=C$، ۲ اتم هیدروژن از هیدروژن‌های یک ترکیب کم می‌کند:

$$C_nH_{2n+1} \xrightarrow{-3\times2=6} R: C_nH_{2n+1-6} = C_nH_{2n-5}$$

$$R': C_mH_{2m+1} \xrightarrow{m=n-5} C_{n-5}H_{2(n-5)+1} = C_{n-5}H_{2n-9}$$

به این ترتیب، هر دو پاک‌کننده، دارای $2n-5$ اتم هیدروژن هستند.

پاک‌کنندهٔ صابونی: $C_nH_{2n-5}COONa \Rightarrow a_1 = 2n-5$

پاک‌کنندهٔ غیرصابونی: $C_{n-5}H_{2n-9}C_6H_4SO_3Na \Rightarrow a_2 = 2n-9+4 = 2n-5$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۰ **اگر نمونه‌ای به جرم ۱۵۳ گرم از یک پاک‌کنندهٔ صابونی جامد با زنجیرهٔ هیدروکربنی سیرشده با ۲ لیتر آب سخت $(d = 1\,g.mL^{-1})$ که غلظت یون منیزیم در آن، ۳۰۰۰ ppm است، به طور کامل واکنش دهد، مجموع شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول صابون کدام است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, Mg = 24 : g.mol^{-1})$**

۱) ۴۷ ۲) ۵۳ ۳) ۵۶ ۴) ۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

یکی از عواملی که بر روی قدرت پاک‌کنندگی صابون اثر می‌گذارند، نوع آب است:

- در آب سخت، قدرت پاک‌کنندگی صابون کم‌تر است.
- آب سخت، مقادیر چشم‌گیری از یون‌های (Ca^{2+}) و منیزیم (Mg^{2+}) دارد، مثل آب دریا و مناطق کویری (شور).
- صابون در این آب‌ها به خوبی کف نمی‌کند.
- صابون با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می‌دهد.

$$2RCOONa(aq) + Mg^{2+}(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + 2Na^+(aq)$$

$$2RCOONa(aq) + Ca^{23+}(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + 2Na^+(aq)$$

- لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن‌ها بر جای می‌ماند، نشانه‌ای از تشکیل چنین رسوب‌هایی است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا مقدار یون Mg^{2+} در آب سخت را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,Mg^{2+} : \overbrace{2000\,g\,\text{محلول}}^{2L} \times \frac{3000\,g\,Mg^{2+}}{10^6\,g\,\text{محلول}} \times \frac{1\,mol\,Mg^{2+}}{24\,g\,Mg^{2+}} = 0/25\,mol$$

گام دوم: واکنش صابون با آب سخت منیزیم‌دار به صورت زیر است:

$$2\underbrace{C_nH_{2n-1}O_2Na}_{\text{جرم مولی: } 14n+54} + Mg^{2+} \rightarrow (C_nH_{2n-1}O_2)_2Mg + 2Na^+$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$153\,g\,\text{صابون} = 0/25\,mol\,Mg^{2+} \times \frac{2\,mol\,\text{صابون}}{1\,mol\,Mg^{2+}} \times \frac{(14n+54)\,g\,\text{صابون}}{1\,mol\,\text{صابون}} \Rightarrow n = 18$$

گام سوم: فرمول صابون به صورت $C_{18}H_{35}O_2Na$ بوده و مجموع شمار اتم‌های C و H در ساختار صابون برابر با ۵۳ است:

$$18 + 35 = 53$$

کنکور

اگر از واکنش ۰/۰۶ مول صابون جامد دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده، با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، ۱۷/۷ گرم رسوب تشکیل شود، شمار اتم‌های کربن در مولکول صابون کدام است و چند مول یون به حالت محلول باقی می‌ماند؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود، $Mg = 24, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

$$RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + NaCl(aq)$$

(سؤال ۱۰۱ کنکور تجربی ۱۴۰۴ ـ نوبت دوم)

۱) ۱۷، ۰/۰۶ ۲) ۱۸، ۰/۱۲

۳) ۱۷، ۰/۱۲ ۴) ۱۸، ۰/۰۶

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۱ **درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟**

۱) برای فرمول شیمیایی پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی جامد، نمی‌توان فرمول عمومی ویژه‌ای نوشت.

۲) طبق نظریهٔ آرنیوس، هر ماده‌ای که در ساختار آن اتم هیدروژن وجود دارد، اسید است.

۳) همهٔ رساناهای الکترونی متعلق به دستهٔ عناصر فلزی هستند و رسانایی آن‌ها به وسیلهٔ الکترون‌ها انجام می‌شود.

۴) پس از توصیف علمی اسید و باز توسط آرنیوس، شیمی‌دان‌ها با واکنش‌های میان آن‌ها آشنا شدند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گزینهٔ (۱): برخلاف سایر گزینه‌ها درست است. فرمول عمومی پاک‌کننده‌های صابونی جامد به صورت $RCOONa$ است، اما پاک‌کننده‌های خورنده (مانند HCl، $NaOH$ و...) فرمول عمومی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): هر ماده‌ای که با حل‌شدن در آب، غلظت H^+ را افزایش دهد، اسید آرنیوس است. بعضی مواد در ساختار خود، اتم هیدروژن دارند، اما اسید محسوب نمی‌شوند، مانند CH_4!

گزینهٔ (۳): علاوه بر فلزها، گرافیت که نافلز می‌باشد، جزء رساناهای الکترونی است.

گزینهٔ (۴): قبل از آرنیوس، شیمی‌دان‌ها با برخی ویژگی‌های اسیدها و بازها و واکنش‌های بین آن‌ها آشنا بودند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۲ **شمار یون‌های حاصل از انحلال ۰/۱ مول سدیم اکسید در آب با شمار یون‌های حاصل از انحلال ..... در آب برابر است.**

۱) ۰/۲ مول دی‌نیتروژن پنتااکسید
۲) ۰/۱ مول پتاسیم فسفات
۳) ۰/۰۵ مول گوگرد تری‌اکسید
۴) ۰/۱ مول باریم اکسید

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا شمار مول یون‌های حاصل از انحلال ۰/۱ مول سدیم اکسید در آب را به دست می‌آوریم:

$$\underbrace{Na_2O}_{0/1\ mol} + H_2O \rightarrow \underbrace{2Na^+ + 2OH^-}_{0/1\times4=0/4\ mol}$$

حالا شمار مول یون‌ها در گزینه‌ها را حساب می‌کنیم:

گزینهٔ (۱):

$$\underbrace{N_2O_5}_{0/2\ mol} + H_2O \rightarrow \underbrace{2H^+ + 2NO_3^-}_{0/2\times4=0/8\ mol}$$

گزینهٔ (۲):

$$\underbrace{K_3PO_4}_{0/1\ mol} \rightarrow \underbrace{3K^+ + PO_4^{3-}}_{0/1\times4=0/4\ mol}$$

گزینهٔ (۳):

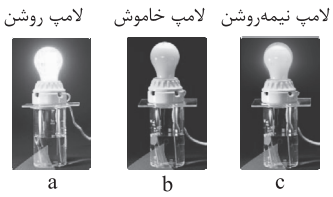
$$\underbrace{SO_3}_{0/05\ mol} + H_2O \rightarrow \underbrace{2H^+ + SO_4^{2-}}_{0/05\times3=0/15\ mol}$$

گزینهٔ (۴):

$$\underbrace{BaO}_{0/1\ mol} + H_2O \rightarrow \underbrace{Ba^{2+} + 2OH^-}_{0/1\times3=0/3\ mol}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۳ **با توجه به شکل زیر که رسانایی چند مایع را نشان می‌دهد، کدام گزینه به یقین درست است؟**



۱) b یک محلول غیرالکترولیت مانند محلول استیک اسید یا محلول شکر در آب است.

۲) حل‌شوندهٔ a در مقایسه با c، به میزان بیشتری به یون‌های سازنده‌اش تفکیک شده است.

۳) اگر a و c حاوی اسید تک‌ظرفیتی باشند، غلظت یون هیدرونیوم در a بیشتر است.

۴) حل‌شوندهٔ محلول b نمی‌تواند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به این‌که رسانایی الکتریکی محلول a از c بیشتر باشد، قطعاً غلظت یون‌ها در محلول a بیشتر است. بیشتربودن غلظت یون‌ها در محلول اسیدهای تک‌ظرفیتی معادل با بیشتربودن غلظت یون هیدرونیوم در محلول است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

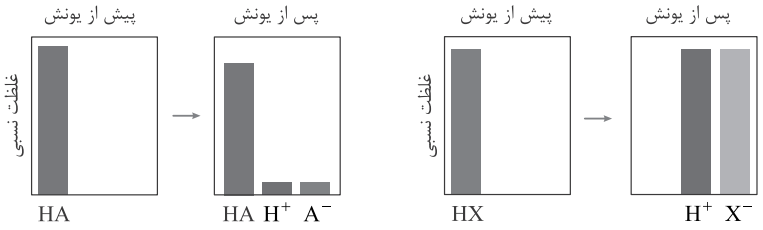
گزینهٔ (۱): b، رسانای جریان برق نیست و غیرالکترولیت محسوب می‌شود، اما استیک اسید (CH_3COOH)، الکترولیت ضعیف است.

گزینهٔ (۲): بستگی به غلظت محلول‌ها هم دارد. ممکن است a به میزان کم‌تری تفکیک شده باشد اما به دلیل غلظت بالاتر محلول، رسانایی الکتریکی آن بیشتر باشد. در ضمن شاید حل‌شونده‌های a و c اصلاً ترکیب یونی نباشد، مثلاً اگر محلول a حاوی HCl (ترکیب مولکولی) باشد، *باید بگیم a یونش پیدا کرده است و نه این‌که به یون‌هاش تفکیک شده!*

گزینهٔ (۴): حل‌شوندهٔ b می‌تواند متانول (CH_3OH) باشد که توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۴ **با توجه به شکل زیر، که فرایند یونش محلول دو اسید HA و HX (با حجم، دما و غلظت یکسان) را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟**



۱) در محلول ۱ مولار از هر دو اسید، تفاوت غلظت A^- و X^-، ۱ مولار است.

۲) X می‌تواند هر یک از هالوژن‌های جدول دوره‌ای باشد.

۳) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۰۱ مولار HX(aq)، به مراتب بیشتر از رسانایی الکتریکی محلول ۰/۰۱ مولار HA(aq) است.

۴) اگر به هر دو محلول مقدار کافی آب اضافه شود، درصد یونش اسید HA کاهش می‌یابد، در حالی که درصد یونش اسید HX بدون تغییر می‌ماند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ HA به طور جزئی یونیده است، بنابراین اسید ضعیف محسوب می‌شود، در حالی که HX به طور کامل یونیده شده و اسیدی قوی است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در محلول ۱ مولار HX، غلظت X^- برابر ۱ مولار و در محلول ۱ مولار HA، غلظت A^- کم‌تر از ۱ مولار است؛ بنابراین تفاوت غلظت X^- و A^- کم‌تر از ۱ مولار می‌باشد.

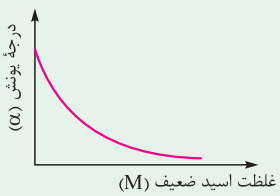
گزینهٔ (۲): X نمی‌تواند فلوئور باشد، زیرا HF یک اسید ضعیف است، در حالی که با توجه به شکل، HX یک اسید قوی می‌باشد.

گزینهٔ (۳): با توجه به این‌که HX اسیدی قوی‌تر از HA است، در غلظت اولیهٔ یکسان، غلظت یون‌ها در محلول HX بیشتر می‌باشد. از این‌رو محلول HX، رساناتر است.

گزینهٔ (۴): HX اسید قوی و درصد یونش آن برابر با ۱۰۰٪ است و با اضافه‌کردن آب به محلول آن، درصد یونش آن تغییری نمی‌کند، اما در اسیدهای ضعیف مانند HA با رقیق‌شدن محلول، درصد یونش اسید افزایش می‌یابد.

نکته برای اسیدهای ضعیف، رابطهٔ تقریبی $K_a \simeq M\alpha^2$ برقرار است. در دمای معین، K_a عدد ثابتی است. بنابراین از این رابطه نتیجه می‌گیریم که درجهٔ یونش اسیدهای ضعیف با غلظت محلول آن‌ها رابطهٔ وارونه دارد؛ یعنی هر چه محلول غلیظ‌تر باشد، درجهٔ یونش اسید در آن کم‌تر است.

$$K_a = M\alpha^2 \Rightarrow \alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M}} \begin{cases} \alpha \text{ با } M \text{ رابطهٔ وارونه دارد.} \\ \text{نمودار } \alpha \text{ برحسب } M \text{ خطی نیست.} \end{cases} \Rightarrow$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۵ در دمای یکسان، کدام مقایسه نادرست است؟ $(H=1, F=19 : g.mol^{-1})$

۱) رسانایی الکتریکی:

محلول ۰/۵ مولار استیک اسید با $\alpha=0/2$ > محلول ۱۰ گرم بر لیتر هیدروفلوئوریک اسید با $\alpha=0/1$

۲) سرعت واکنش با فلز منیزیم:

محلول ۱ مولار HNO_2 > محلول ۰/۵ مولار H_2SO_4

۳) شمار مولکول‌های یونیده‌نشده:

نیم لیتر محلول ۰/۲ مولار HX با $\alpha=0/25$ < $\alpha=0/5$ با HA ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱/۵ مولار

۴) رسانایی الکتریکی:

محلول ۲ مولار اتانول < محلول ۲ مولار سدیم کلرید

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در محلول اسیدهای تک‌پروتون‌دار (HA)، محلولی رساناتر است که غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر باشد.

$$\text{غلظت محلول HF}: 10\ g/L \times \frac{1\ mol}{20\ g} = 0/5\ mol.L^{-1}$$

$$[H^+] = M\alpha \begin{cases} \text{محلول استیک اسید}: [H^+] = 0/5 \times 0/2 = 0/1 \\ \text{محلول هیدروفلوئوریک اسید}: [H^+] = 0/5 \times 0/1 = 0/05 \end{cases}$$

گزینهٔ (۲): سرعت واکنش محلول اسیدها با فلز منیزیم، به $[H^+]$ موجود در محلول بستگی دارد، به طوری که هر چه $[H^+]$ در محلول بیشتر باشد، سرعت واکنش نیز بیشتر است.

H_2SO_4 یک اسید قوی است و در محلول ۰/۵ مولار آن، $[H^+]$ نزدیک به $2 \times 0/5 = 1$ مولار است، اما HNO_2 یک اسید ضعیف می‌باشد و $[H^+]$ در محلول ۱ مولار آن، خیلی کم‌تر از ۱ مولار است.

گزینهٔ (۳): باید تعداد مول‌های یونیده‌نشدهٔ دو اسید را مقایسه کنیم.

$$[HA]_{\text{یونیده‌نشده}} = M - \underbrace{[H^+]}_{M\alpha} = M - [HA]_{\text{یونیده‌شده}}$$

$$\text{محلول HX} = [HX]_{\text{یونیده‌نشده}} = 0/2 - (0/2 \times \frac{25}{100}) = 0/15\ mol.L^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مول HX یونیده‌نشده} = 0/5\ L \times 0/15\ mol.L^{-1} = 0/075\ mol$$

$$\text{محلول HA}: [HA]_{\text{یونیده‌نشده}} = 1/5 - (1/5 \times 0/5) = 0/75\ mol.L^{-1}$$

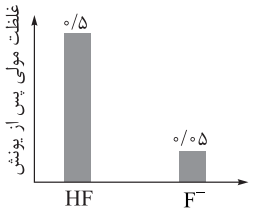
$$\Rightarrow \text{تعداد مول HA یونیده‌نشده} = \frac{100}{1000}\ L \times 0/75\ mol.L^{-1} = 0/075\ mol$$

تعداد مولکول‌های یونیده‌نشده در دو محلول برابر است.

گزینهٔ (۴): سدیم کلرید (NaCl) الکترولیت و اتانول (C_2H_5OH)، غیرالکترولیت است؛ بنابراین در غلظت اولیهٔ یکسان، رسانایی الکتریکی محلول سدیم کلرید بیشتر است. (در محلول اتانول، یون وجود ندارد.)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۶ در اثر انحلال m گرم هیدروفلوئوریک اسید در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب، نمودار غلظت گونه‌ها پس از یونش به شکل زیر درآمده است. به ترتیب، m کدام و درصد یونش اسید به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ (از تغییر حجم آب صرف‌نظر کنید، $H=1, F=19 : g.mol^{-1}$)



۱) ۲ ـ ۱۰

۲) ۲/۲ ـ ۹

۳) ۲/۲ ـ ۱۰

۴) ۲ ـ ۹

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

ابتدا غلظت اولیهٔ محلول را به دست می‌آوریم:

$$M=[HF]_{\text{تعادلی}}+\underbrace{[HF]_{\text{یونیده‌شده}}}_{=[F^-]}=۰/۵+۰/۰۵=۰/۵۵\ mol.L^{-1}$$

حالا به کمک حجم و غلظت مولی محلول‌ها، به مول HF و سپس جرم آن می‌رسیم:

$$\text{غلظت مولی}=\frac{\text{شمار مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول (L)}}\Rightarrow \text{شمار مول HF}=۰/۵۵\ mol.L^{-1}\times\frac{۲۰۰}{۱۰۰۰}L=۰/۱۱\ mol$$

$$\text{جرم HF}=۰/۱۱\ mol\ HF\times\frac{۲۰\ g\ HF}{۱\ mol\ HF}=۲/۲\ g$$

به کمک $[F^-]$ و غلظت اولیهٔ محلول، درصد یونش اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد یونش}=\frac{[F^-]}{M}\times۱۰۰=\frac{\overset{۱}{\cancel{۰/۰۵}}}{\underset{۱۱}{\cancel{۰/۵۵}}}\times۱۰۰\simeq۹$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۷ کدام مورد درست است؟

۱) پس از برقراری تعادل در واکنش یونش اسیدهای ضعیف در آب، غلظت همهٔ گونه‌های شرکت‌کننده با یکدیگر برابر می‌شود.

۲) با برقراری تعادل در یک واکنش و ثابت‌ماندن غلظت مواد، سرعت متوسط تولید یا مصرف آن‌ها برابر صفر می‌شود.

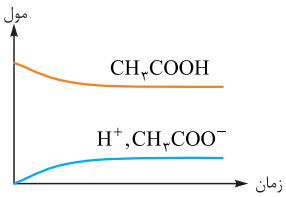
۳) در فرایند یونش استیک اسید در آب، پیش از برقراری تعادل، شمار مولکول‌های CH_3COOH کاهش و شمار یون‌های H^+ و CH_3COO^- افزایش می‌یابد.

۴) با توجه به رابطهٔ ثابت یونش نیترواسید ($K_a = \frac{[H^+][NO_2^-]}{[HNO_2]}$)، با افزایش $[H^+]$ در دمای معین، ثابت یونش این اسید افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ معادلهٔ واکنش یونش استیک اسید در آب و نمودار مول ـ زمان مواد به صورت زیر است:

$$CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+ + CH_3COO^-$$



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): پس از برقراری تعادل، غلظت گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش، ثابت می‌شود. لزوماً با هم برابر نمی‌شود.

گزینهٔ (۲): حتی پس از برقراری تعادل، مواد واکنش‌دهنده و فراورده به یکدیگر تبدیل می‌شوند. از لحظهٔ تعادل به بعد، سرعت واکنش‌های رفت‌وبرگشت با هم برابر است. *(صفر نیست!)*

گزینهٔ (۴): در دمای معین، ثابت یونش اسیدی یک عدد معین است و با تغییر غلظت مواد، تغییری نمی‌کند. (ثابت یونش فقط با تغییر دما، تغییر می‌کند.)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۸ با توجه به جدول زیر، غلظت مولی محلول اسید ضعیف‌تر، به تقریب چند برابر غلظت مولی محلول اسید قوی‌تر است؟

اسید	K_a	غلظت مولی یون هیدرونیوم
HX	۹×۱۰^{-۷}	m
HY	۴×۱۰^{-۶}	۲m

۱) $\frac{۱۰}{۹}$ ۲) $\frac{۵}{۹}$ ۳) $\frac{۱۰}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۱۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

رابطهٔ ثابت یونش اسیدهای ضعیف به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq)+A^-(aq) \quad K_a=\frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \quad ([H^+]=[A^-])$$

در این رابطه، غلظت همهٔ گونه‌ها، همان غلظت‌های تعادلی آن‌ها (پس از یونش اسید) است.

ما در بیشتر سؤالات با غلظت اولیهٔ محلول (نه غلظت تعادلی اسید!) سروکار داریم. *در این حالت، کارمون یه‌فرده بیشتره!* فرض کنید غلظت اولیهٔ اسید HA، M مولار است و در آب، به اندازهٔ x مولار یونیده شده و به یون‌های $H^+(aq)$ و $A^-(aq)$ تبدیل شده است. با توجه به معادلهٔ یونش $(HA \rightleftharpoons H^+ + A^-)$، اگر x مولار HA یونیده شود، x مولار $H^+(aq)$ و x مولار $A^-(aq)$ تولید می‌شود و غلظت HA پس از برقراری تعادل به $M-x$ مولار می‌رسد. این توضیحات را می‌توان به صورت جدول زیر نشان داد:

غلظت اولیه	M	۰	۰
تغییر غلظت	$-x$	$+x$	$+x$
غلظت نهایی (تعادلی یا پس از یونش)	$M-x$	x	x

حالا رابطهٔ ثابت یونش را براساس غلظت تعادلی گونه‌ها می‌نویسیم:

$$K_a=\frac{[H^+][A^-]}{[HA]}=\frac{x\times x}{M-x}$$

بنابراین رابطهٔ ثابت یونش با داشتن غلظت اولیهٔ اسید را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

$$K_a=\frac{x^۲}{M-x}=\frac{[H^+]^۲}{M-[H^+]}$$

اگر K_a از حدود $۱۰^{-۴}$ و یا درجهٔ یونش اسید از حدود ۰/۰۵ کوچک‌تر باشد، می‌توان از x (غلظت یونیده‌شدهٔ اسید) در مقابل M (غلظت اولیهٔ اسید) صرف‌نظر کرد و $(M-x)$ را معادل M در نظر گرفت:

$$K_a<۱۰^{-۴} \text{ یا } \alpha<۰/۰۵ \xrightarrow{M-x=M} K_a=\frac{x\times x}{M}=\frac{[H^+]^۲}{M}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به کوچک‌بودن ثابت یونش اسیدها، می‌توانیم از رابطهٔ تقریبی ثابت یونش استفاده کنیم:

$$K_a=\frac{[H^+]^۲}{M} \Rightarrow M=\frac{[H^+]^۲}{K_a}$$

HX که ثابت یونش کوچک‌تری دارد، اسید ضعیف‌تر محسوب می‌شود؛ به این ترتیب خواهیم داشت:

$$\frac{M(HX)}{M(HY)}=\frac{\frac{m^۲}{۹\times۱۰^{-۷}}}{\frac{(۲m)^۲}{۴\times۱۰^{-۶}}}=\frac{۴\times۱۰^{-۶}\times m^۲}{۹\times۱۰^{-۷}\times ۴m^۲}=\frac{۱۰}{۹}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷۹ کدام مورد، نادرست است؟

۱) در محلول ۰/۱ مولار هیدرویدیک اسید، غلظت یون یدید برابر ۰/۱ مولار است.

۲) محلول آبی اسیدهایی با $\alpha < 1$، الکترولیت ضعیف محسوب می‌شود.

۳) هر یون اکسید در محلول‌های آبی، با یک مولکول آب واکنش داده و دو یون هیدروکسید تولید می‌کند.

۴) اگر درجهٔ یونش اسید HA برابر ۰/۰۶ باشد، با اضافه‌کردن ۱۰۰۰ مولکول آن به آب، تنها ۶۰ مولکول آن در آب حل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هیدرویدیک اسید (HI) یک اسید قوی است و در محلول آن، غلظت یون‌های حاصل از یونش با غلظت اولیهٔ محلول برابر است.

گزینهٔ (۲): اسیدهایی با درجهٔ یونش کوچک‌تر از ۱، به صورت یونی ـ مولکولی در آب حل می‌شوند و الکترولیت ضعیف محسوب می‌شوند.

گزینهٔ (۳): معادلهٔ واکنش یون اکسید با آب به صورت زیر است:

$$O^{2-}(aq) + H_2O(l) \rightarrow 2OH^-(aq)$$

گزینهٔ (۴): وقتی $\alpha = 0/06$ باشد، یعنی از ۱۰۰۰ مولکول اسید، $0/06 \times 1000 = 60$ مولکول آن یونیده می‌شود، *ربطی به انفلال‌پذیری اسید نداره! یعنی ممکنه* هر ۱۰۰۰ مولکول اسید در آب حل شوند، اما فقط ۶۰تای آن‌ها به یون تبدیل شوند و بقیهٔ آن‌ها به صورت مولکولی باقی بمانند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۰ در دمای ثابت، ۵/۴ گرم اسید ضعیف HA (محلول I) و ۳ گرم اسید ضعیف HB (محلول II) در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در ۲ و ۱ لیتر آب‌مقطر حل شده‌اند. اگر غلظت مولی آنیون‌ها در دو محلول حاصل برابر باشد، کدام مقایسه‌های زیر درست است؟ $(HA = ۶۰, HB = ۵۰ : g.mol^{-۱})$

الف) حجم گاز تولیدشده در واکنش با مقدار کافی فلز منیزیم: $I > II$

ب) قدرت اسیدی: $HA > HB$

پ) رسانایی الکتریکی محلول: $I > II$

ت) شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول: $I = II$

۱) «الف» ـ «ب»
۲) «پ» ـ «ت»
۳) «الف» ـ «ب» ـ «ت»
۴) «ب» ـ «پ» ـ «ت»

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ مقایسه‌های «الف» و «ب» درست است.

ابتدا غلظت اولیهٔ محلول‌ها را حساب می‌کنیم:

$$M(HA) = \frac{۵/۴\ g \times \frac{۱\ mol}{۶۰\ g}}{۲\ L} = ۰/۰۴۵\ mol.L^{-۱}$$

$$M(HB) = \frac{۳\ g \times \frac{۱\ mol}{۵۰\ g}}{۱\ L} = ۰/۰۶\ mol.L^{-۱}$$

اگر غلظت مولی آنیون‌ها در دو محلول را x در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

	$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$			$HB \rightleftharpoons H^+ + B^-$		
غلظت اولیه :	۰/۰۴۵	۰	۰	۰/۰۶	۰	۰
غلظت نهایی :	۰/۰۴۵ − x	x	x	۰/۰۶ − x	x	x

بررسی موارد:

الف) تعداد مول اولیهٔ HA $(\frac{۵/۴}{۶۰} = ۰/۰۹)$ از تعداد مول اولیهٔ HB $(\frac{۳}{۵۰} = ۰/۰۶)$ بیشتر است؛ بنابراین حجم گاز تولیدشده در واکنش محلول (I) با فلز منیزیم بیشتر است.

ب) HA با وجود غلظت اولیهٔ کم‌تر، به اندازهٔ HB، H^+ تولید کرده است! بنابراین اسید قوی‌تری است.

پ) با توجه به برابربودن غلظت یون‌ها در دو محلول، رسانایی الکتریکی آن‌ها برابر است.

ت) $[H^+]$ در دو محلول برابر است، اما دقت کنید که حجم محلول‌ها با هم یکسان نیست؛ بنابراین شمار مول و در نتیجه شمار یون هیدرونیوم در آن‌ها برابر نمی‌باشد. با توجه به بیشتربودن حجم محلول (I)، شمار یون‌های هیدرونیوم در آن بیشتر است.

کتاب درسی HX و HY دو اسید ضعیف هستند. اگر ۱۲ گرم از HX و ۸ گرم از HY جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، pH این دو محلول برابر خواهد شد. با مقایسهٔ درجهٔ یونش آن‌ها مشخص کنید کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟ $(۱\ mol\ HX = ۱۵۰\ g, ۱\ mol\ HY = ۵۰\ g)$

(شیمی (۳)ـ سؤال ۹ تمرین‌های دوره‌ای صفحهٔ ۳۵ کتاب درسی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی دوازدهم

۱۸۱ تابع f با ضابطهٔ $f(x) = x^3 - 2$ مفروض است. تعداد نقاط مشترک نمودارهای دو تابع f و f^{-1} کدام است؟

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

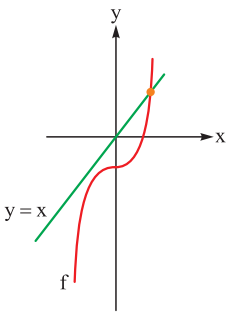
۴) صفر

اکیداً صعودی است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته اگر تابع f اکیداً صعودی باشد، نمودارهای توابع f و f^{-1} یکدیگر را روی خط $y = x$ قطع می‌کنند.

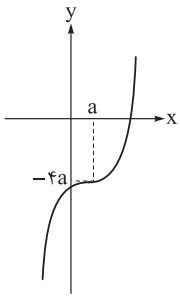
پاسخ خیلی تشریحی طبق نکتهٔ بالا کافی است نمودار تابع f و خط $y = x$ را در یک دستگاه مختصات رسم کنیم:



مطابق شکل بالا تعداد نقاط مشترک نمودار تابع f و خط $y = x$ برابر ۱ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۲ نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=(x-b)(x^۲-ax+b)$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل $a+b$ کدام است؟



۱) ۳

۲) ۴

۳) ۵

۴) ۶

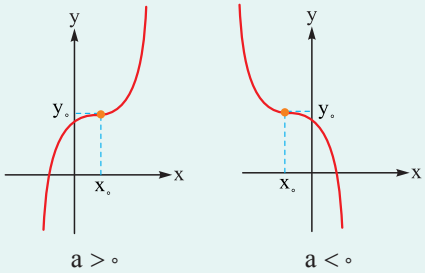
پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

نمودار تابع $f(x)=a(x-x_۰)^۳+y_۰$:

در این نمودارها:

- اگر $a>۰$ باشد، تابع اکیداً صعودی و اگر $a<۰$ باشد، تابع اکیداً نزولی است.
- نقطهٔ $(x_۰,y_۰)$ مرکز تقارن نمودار تابع است.



پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f را به فرم چندجمله‌ای می‌نویسیم:

$$f(x)=(x-b)(x^۲-ax+b)=x^۳-(a+b)x^۲+b(a+۱)x-b^۲$$

از طرفی مطابق نمودار، ضابطهٔ تابع f باید $f(x)=(x-a)^۳-۴a$ باشد.

گام دوم: حالا باید ضابطه‌های به‌دست‌آمده برای تابع، یکسان باشند:

$$x^۳-(a+b)x^۲+b(a+۱)x-b^۲=x^۳-۳ax^۲+۳a^۲x-a^۳-۴a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -(a+b)=-۳a \Rightarrow b=۲a \\ b(a+۱)=۳a^۲ \xrightarrow{b=۲a} ۲a(a+۱)=۳a^۲ \xrightarrow{a\neq ۰} ۲a+۲=۳a \Rightarrow a=۲ \end{cases}$$

بنابراین $b=۴$ به دست می‌آید.

گام سوم: خواستهٔ سؤال برابر $a+b=۶$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۳ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=ax^4+x^3+(a+3)x^2+3x-8$ روی $\mathbb{R}$ اکیداً یکنوا است. نمودار کدام تابع از ناحیهٔ چهارم دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

۱) $y=f(x)+7$
۲) $y=f(x-1)$
۳) $y=f(x)+6$
۴) $y=f(x+2)$

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته توابع چندجمله‌ای از درجهٔ زوج، روی $\mathbb{R}$ قطعاً غیریکنوا هستند.

پاسخ خیلی تشریحی

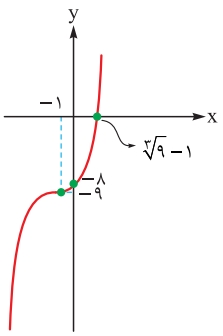
گام اول: طبق نکتهٔ بالا، واضح است که ضابطهٔ تابع f نباید چندجمله‌ای درجه‌چهار باشد:

$$\Rightarrow a=0$$

$$\Rightarrow f(x)=x^3+3x^2+3x-8$$

گام دوم: حالا با بازنویسی ضابطهٔ تابع، نمودار آن را رسم می‌کنیم:

$$f(x)=(x+1)^3-9$$



دقت‌کنید که طول نقطهٔ برخورد نمودار تابع با محور x را به صورت زیر به دست آورده‌ایم:

$$\xrightarrow{y=0} (x+1)^3-9=0 \Rightarrow (x+1)^3=9 \Rightarrow x+1=\sqrt[3]{9} \Rightarrow x=\sqrt[3]{9}-1$$

گام سوم: از آن‌جا که $2<\sqrt[3]{9}-1<1$ است، اگر نمودار تابع f را ۲ واحد به چپ انتقال دهیم، قطعاً نمودار حاصل از ناحیهٔ چهارم نخواهد گذشت، بنابراین در بین گزینه‌ها فقط نمودار تابع $y=f(x+2)$ است که از ناحیهٔ چهارم نمی‌گذرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۴ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=(x+۲)|x-۱|$ روی بازهٔ (a,b) اکیداً نزولی است. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) ۲

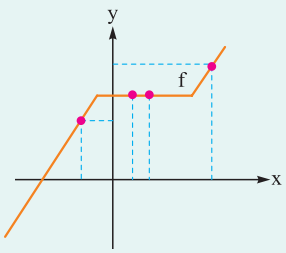
پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint

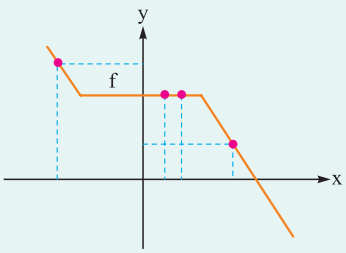
نمودار رسم کن.

درس Box

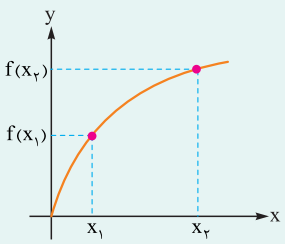
تابع صعودی: اگر برای هر دو نقطهٔ $x_۱$ و $x_۲$ از مجموعهٔ A $(A \subseteq D_f)$ که $x_۱ < x_۲$، داشته باشیم $f(x_۱) \le f(x_۲)$، آن‌گاه f را تابعی صعودی می‌نامیم.



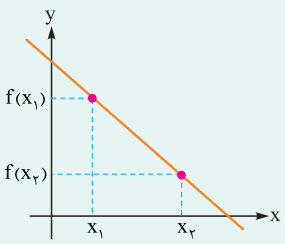
تابع نزولی: اگر برای هر نقطهٔ $x_۱$ و $x_۲$ از مجموعهٔ A $(A \subseteq D_f)$ که $x_۱ < x_۲$، داشته باشیم $f(x_۱) \ge f(x_۲)$، آن‌گاه f را تابعی نزولی می‌نامیم.



تابع اکیداً صعودی: اگر برای هر دو نقطهٔ $x_۱$ و $x_۲$ از مجموعهٔ A $(A \subseteq D_f)$ که $x_۱ < x_۲$، داشته باشیم $f(x_۱) < f(x_۲)$، آن‌گاه f را تابعی اکیداً صعودی می‌نامیم.



تابع اکیداً نزولی: اگر برای هر دو نقطهٔ $x_۱$ و $x_۲$ از مجموعهٔ A $(A \subseteq D_f)$ که $x_۱ < x_۲$، داشته باشیم $f(x_۱) > f(x_۲)$، آن‌گاه f را تابعی اکیداً نزولی می‌نامیم.



تابع f را در یک بازه ثابت می‌گوییم، اگر برای تمام مقادیر x در این بازه، مقدار f ثابت باشد. با توجه به تعاریف بالا، تابع ثابت در یک بازه، هم صعودی و هم نزولی محسوب می‌شود.

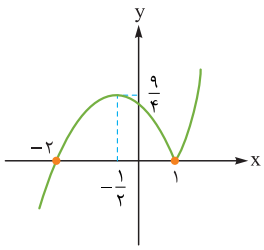
نکته

به تابعی که اکیداً صعودی یا اکیداً نزولی باشد، تابع اکیداً یکنوا گوییم. همچنین به تابعی که صعودی یا نزولی باشد، تابع یکنوا گوییم. توابع اکیداً یکنوا همواره یکنوا هستند. آیا عکس این مطلب صحیح است؟ توضیح دهید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** نمودار تابع f را رسم می‌کنیم:

$$f(x)=\begin{cases}-(x+۲)(x-۱) & ; \quad x<۱\\ (x+۲)(x-۱) & ; \quad x\geq ۱\end{cases}$$



گام دوم: با توجه به نمودار تابع، بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع f روی آن اکیداً نزولی است، بازهٔ $(-\frac{۱}{۲}, ۱)$ است، در نتیجه بیشترین مقدار $b-a$ برابر $۱-(-\frac{۱}{۲})=\frac{۳}{۲}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۵ تابع f با دامنهٔ $(-\infty,+4)$ اکیداً نزولی است. مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $f(x+1)>f(10-2x)$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۹ ۲) ۸ ۳) ۷ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

کاربرد یکنوایی در حل نامعادلات: فرض کنید که تابع f روی دامنه‌اش اکیداً یکنوا باشد، برای حل نامعادلهٔ $f(g(x))\geq f(h(x))$ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{cases}\xrightarrow{\text{تابع f اکیداً نزولی است.}} g(x)\leq h(x)\\ \xrightarrow{\text{تابع f اکیداً صعودی است.}} g(x)\geq h(x)\end{cases}$$

در مواردی که دامنهٔ تابع f مجموعهٔ اعداد حقیقی نباشد، شرط‌های $g(x)\in D_f$ و $h(x)\in D_f$ نیز اضافه می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مطابق درس‌باکس، با در نظر گرفتن دامنهٔ تابع، باید نامساوی زیر را حل کنیم:

$$-4<x+1<10-2x$$

گام دوم: داریم:

$$\begin{cases}x+1>-4 \Rightarrow x>-5\\ x+1<10-2x \Rightarrow 3x<9 \Rightarrow x<3\end{cases}\xrightarrow{\text{اشتراک}} -5<x<3$$

گام سوم: بنابراین مجموعهٔ جواب‌های نامعادله، بازهٔ $(-5,3)$ است که شامل $3-(-5)-1=7$ عدد صحیح است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۶ برد تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{2x+1}-\sqrt{\frac{5}{8}-x}$، بازهٔ $[a,b]$ است. حاصل عبارت a^2-b کدام است؟

۱) $\frac{3}{8}$ ۲) $-\frac{3}{8}$ ۳) $\frac{9}{8}$ ۴) $-\frac{9}{8}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: تابع $y=\sqrt{2x+1}$ با دامنهٔ $[-\frac{1}{2},+\infty)$ اکیداً صعودی است. تابع $y=-\sqrt{\frac{5}{8}-x}$ نیز با دامنهٔ $(-\infty,\frac{5}{8}]$ اکیداً صعودی است. دقت کنید که تابع $y=\sqrt{\frac{5}{8}-x}$ اکیداً نزولی و قرینهٔ آن اکیداً صعودی است. در نتیجه تابع f با دامنهٔ $[-\frac{1}{2},\frac{5}{8}]$ اکیداً صعودی است.

نکته اگر تابع f با دامنهٔ $[a,b]$ اکیداً یکنوا باشد، برد آن یکی از بازه‌های $[f(a),f(b)]$ یا $[f(b),f(a)]$ است:

$$\begin{cases}\xrightarrow{\text{اکیداً صعودی}} R=[f(a),f(b)]\\ \xrightarrow{\text{اکیداً نزولی}} R=[f(b),f(a)]\end{cases}$$

گام دوم: حالا طبق نکتهٔ بالا، برد تابع را حساب می‌کنیم:

$$R_f=[f(-\tfrac{1}{2}),f(\tfrac{5}{8})]=[-\sqrt{\tfrac{9}{8}},\sqrt{\tfrac{9}{4}}]\Rightarrow R_f=[-\tfrac{3}{2\sqrt{2}},\tfrac{3}{2}]$$

گام سوم: بنابراین $a=-\frac{3}{2\sqrt{2}}$ و $b=\frac{3}{2}$ و در نتیجه داریم:

$$a^2-b=\frac{9}{8}-\frac{3}{2}=-\frac{3}{8}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۷ توابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=\frac{2x-1}{x+1}$ و $g(x)=\frac{x+2}{x-3}$ مفروض‌اند. اگر دامنهٔ تابع gof مجموعهٔ $\mathbb{R}-A$ باشد، مجموع اعضای مجموعهٔ A کدام است؟

۱) $\frac{7}{2}$ ۲) -5 ۳) ۴ ۴) -1

پاسخ گزینهٔ ۲

درس Box

دامنهٔ تابع مرکب fog:

$$D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دامنهٔ دو تابع هموگرافیک f و g به ترتیب $D_f=\mathbb{R}-\{-1\}$ و $D_g=\mathbb{R}-\{3\}$ است، بنابراین داریم:

$$D_{gof}=\{x\neq -1 \mid \frac{2x-1}{x+1}\neq 3\}=\{x\neq -1 \mid 2x-1\neq 3x+3\}=\{x\neq -1 \mid x\neq -4\}$$

این یعنی دامنهٔ تابع gof، مجموعهٔ $\mathbb{R}-\{-1,-4\}$ است.

گام دوم: در نتیجه $A=\{-1,-4\}$ و مجموع اعضای آن برابر -5 است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۸ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\sqrt{x-m}+2m-1$ مفروض است. اگر توابع fof^{-1} و $f^{-1}of$ مساوی باشند، $f(2m)$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) $\frac{1}{2}$ ۴) صفر

پاسخ گزینهٔ ۱

نکته برای تابع وارون‌پذیر f، دو تابع fof^{-1} و $f^{-1}of$ زمانی مساوی می‌شوند که دامنه‌های دو تابع f و f^{-1} مساوی باشند، به بیان دیگر دامنه و برد تابع f برابر باشند.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دامنهٔ تابع f بازهٔ $[m,+\infty)$ و برد آن بازهٔ $[2m-1,+\infty)$ است. طبق نکتهٔ بالا، این بازه‌ها باید مساوی باشند:

$$\Rightarrow m=2m-1 \Rightarrow m=1$$

گام دوم: در این صورت $f(x)=\sqrt{x-1}+1$ است و داریم:

$$f(2m)=f(2)=\sqrt{1}+1=2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۸۹ دامنهٔ تابع $y=f(x-1)$، بازهٔ $[-2,3]$ است. دامنهٔ تابع $y=2f(\frac{x}{3}+1)$ کدام است؟

۱) $[-9,6]$

۲) $[-6,9]$

۳) $[-3,12]$

۴) $[-12,3]$

مشاوره دقت کنید که دامنهٔ تابع، همواره محدودهٔ x است نه محدودهٔ عبارت داخل پرانتز. مثلاً در این سؤال، دامنهٔ تابع $y=f(x-1)$، محدودهٔ x است و محدودهٔ $x-1$ دامنهٔ تابع f است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

تبدیل نمودار توابع:

	ضابطهٔ تبدیل	توضیح تبدیل	اثر روی نقطهٔ (x,y)
انتقال‌ها	$y=f(x)+k$ $y=f(x-k)$	انتقال عمودی: نمودار به اندازهٔ $\lvert k\rvert$ واحد به بالا (اگر $k>0$) یا به پایین (اگر $k<0$) منتقل می‌شود. انتقال افقی: نمودار به اندازهٔ $\lvert k\rvert$ واحد به راست (اگر $k>0$) یا به چپ (اگر $k<0$) منتقل می‌شود.	$(x,y+k)$ $(x+k,y)$
انعکاس‌ها	$y=-f(x)$ $y=f(-x)$	تقارن نسبت به محور x: نمودار نسبت به محور x قرینه می‌شود. تقارن نسبت به محور y: نمودار نسبت به محور y قرینه می‌شود.	$(x,-y)$ $(-x,y)$
انبساط و انقباض	$y=kf(x)$ $y=f(kx)$	انبساط/ انقباض عمودی: نمودار در راستای عمودی با ضریب $\lvert k\rvert$ کشیده (اگر $\lvert k\rvert>1$) یا فشرده (اگر $\lvert k\rvert<1$) می‌شود. (اگر $k<0$ باشد، تقارن نسبت به محور x نیز رخ می‌دهد.) انبساط / انقباض افقی: نمودار در راستای افقی با ضریب $\frac{1}{\lvert k\rvert}$ فشرده (اگر $\lvert k\rvert>1$) یا کشیده (اگر $\lvert k\rvert<1$) می‌شود. (اگر $k<0$ باشد، تقارن نسبت به محور y نیز رخ می‌دهد.)	(x,ky) $(\frac{x}{k},y)$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: برای رسم نمودار تابع $y=2f(\frac{x}{3}+1)$ باید نمودار تابع $y=f(x-1)$ را ۲ واحد به چپ انتقال دهیم، سپس طول نقاط روی نمودار حاصل را در ۳ و عرض نقاط را در ۲ ضرب کنیم:

$$y=f(x-1) \xrightarrow[x\to x+2]{\text{۲ واحد به چپ}} y=f(x+1)$$

$$y=f(x+1) \xrightarrow[\text{ضرب عرض نقاط در ۲}]{x\to\frac{x}{3}:\text{ضرب طول نقاط در ۳}} y=2f(\frac{x}{3}+1)$$

گام دوم: حالا همین عملیات را روی دامنهٔ تابع $y=f(x-1)$ انجام می‌دهیم تا دامنهٔ تابع $y=2f(\frac{x}{3}+1)$ به دست آید. دقت کنید که تبدیلات روی محور عمودی تأثیری روی دامنهٔ تابع ندارند:

$$[-2,3] \xrightarrow{\text{۲ واحد به چپ}} [-4,1] \xrightarrow{\text{ضرب طول نقاط در ۳}} [-12,3]$$

یه جور دیگه دامنهٔ تابع $y=f(x-1)$، بازهٔ $[-2,3]$ و در نتیجه دامنهٔ تابع $y=f(x)$، بازهٔ $[-3,2]$ است. حالا داریم:

$$y=2f(\frac{x}{3}+1):\ -3\le\frac{x}{3}+1\le 2 \Rightarrow -4\le\frac{x}{3}\le 1 \Rightarrow -12\le x\le 3$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹۰ نقطهٔ $(-۱,۱)$ روی نمودار تابع $y=f(۱-\frac{x}{۲})$ به کدام نقطه روی نمودار تابع $y=۱+f(\frac{x+۱}{۲})$ تبدیل می‌شود؟

۱) $(۲,۰)$ ۲) $(۰,۰)$ ۳) $(۰,۱)$ ۴) $(۲,۱)$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

پیداکردن مختصات نقطه در نمودار تبدیل‌یافته:

گاهی اوقات مختصات یک نقطهٔ خاص مانند $(x_۰, y_۰)$ از نمودار $y=f(x)$ را داریم و می‌خواهیم مختصات جدید همان نقطه را پس از اعمال یک سری تبدیلات و رسیدن به نمودار $y=kf(ax+b)+h$ پیدا کنیم.

۱) **تبدیل مختصات y (تغییرات عمودی):** تغییرات عمودی به همان ترتیب روی $y_۰$ اعمال می‌شوند. ابتدا ضرب در k و سپس جمع با h.

$$y_{new}=ky_۰+h$$

۲) **تبدیل مختصات x (تغییرات افقی):** به صورت معکوس روی $x_۰$ اعمال می‌شوند، یعنی برای یافتن x_{new} باید معادلهٔ زیر را حل کنیم:

$$a\cdot x_{new}+b=x_۰ \Rightarrow x_{new}=\frac{x_۰-b}{a}$$

مثال نقطهٔ $(۴,۵)$ روی نمودار $y=f(x)$ قرار دارد، مختصات این نقطه روی نمودار $y=۲f(۳x-۲)+۱$ کدام است؟

- اطلاعات اولیه: $y_۰=۵\ ,\ x_۰=۴$
- ضرایب تبدیل: $k=۲\ ,\ a=۳\ ,\ b=-۲\ ,\ h=۱$
- محاسبهٔ y جدید:

$$y_{new}=k\cdot y_۰+h=۲\times(۵)+۱=۱۰+۱=۱۱$$

- محاسبهٔ x جدید:

$$x_{new}=\frac{x_۰-b}{a}=\frac{۴-(-۲)}{۳}=\frac{۶}{۳}=۲$$

پاسخ نهایی: مختصات نقطهٔ جدید، $(۲,۱۱)$ است.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: نقطهٔ $(-۱,۱)$ را در تساوی $y=f(۱-\frac{x}{۲})$ قرار می‌دهیم:

$$-۱=f(۱-\frac{۱}{۲}) \Rightarrow f(\frac{۱}{۲})=-۱$$

گام دوم: حالا ورودی تابع f در تساوی $y=۱+f(\frac{x+۱}{۲})$ را برابر $\frac{۱}{۲}$ قرار می‌دهیم:

$$\frac{x+۱}{۲}=\frac{۱}{۲} \Rightarrow x=۰$$

بنابراین با جای‌گذاری $x=۰$ در تساوی $y=۱+f(\frac{x+۱}{۲})$ داریم:

$$y=۱+f(\frac{۱}{۲})=۱-۱=۰$$

پس نقطهٔ $(-۱,۱)$ به مبدأ مختصات، نظیر می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹۱ نمودار تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}۱-۲x & ; \quad x<۲\\ \frac{x}{۳}-۱ & ; \quad x\geq ۲\end{cases}$ را دو واحد به چپ و یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم.

نمودار کدام تابع حاصل می‌شود؟

۱) $y=\begin{cases}۶-۲x & ; \quad x<۲\\ \frac{x-۲}{۳} & ; \quad x\geq ۲\end{cases}$

۲) $y=\begin{cases}-۲(x+۱) & ; \quad x<۲\\ \frac{x+۲}{۳} & ; \quad x\geq ۲\end{cases}$

۳) $y=\begin{cases}۶-۲x & ; \quad x<۰\\ \frac{x-۲}{۳} & ; \quad x\geq ۰\end{cases}$

۴) $y=\begin{cases}-۲(x+۱) & ; \quad x<۰\\ \frac{x+۲}{۳} & ; \quad x\geq ۰\end{cases}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: در ابتدا به جای همهٔ xهای ضابطهٔ تابع f، $x+۲$ قرار می‌دهیم:

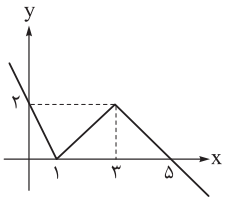
$$f(x+۲)=\begin{cases}۱-۲(x+۲) & ; \quad x+۲<۲\\ \frac{x+۲}{۳}-۱ & ; \quad x+۲\geq ۲\end{cases}\Rightarrow f(x+۲)=\begin{cases}-۲x-۳ & ; \quad x<۰\\ \frac{x-۱}{۳} & ; \quad x\geq ۰\end{cases}$$

گام دوم: در نهایت، نمودار تابع بالا را یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم:

$$f(x+۲)+۱=\begin{cases}-۲x-۲ & ; \quad x<۰\\ \frac{x+۲}{۳} & ; \quad x\geq ۰\end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹۲ نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. تابع g با ضابطهٔ $g(x) = ۳ + f(۱-۲x)$ روی کدام بازه اکیداً نزولی است؟



۱) $[-۱,۰]$

۲) $[-۵,-۱]$

۳) $[۰,۱]$

۴) $[۱,۵]$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: وضعیت یکنوایی دو تابع f و g مخالف هم است. به این معنی که تابع f در ابتدا نزولی، سپس صعودی و در انتها نزولی می‌شود. اما تابع g در ابتدا صعودی، سپس نزولی است و در انتها مجدداً صعودی می‌شود، بنابراین کافی است پیدا کنیم که بازهٔ $[۱,۳]$ روی نمودار تابع f به کدام بازه روی نمودار تابع g نظیر می‌شود.

گام دوم: یعنی کافی است محدودهٔ عبارت $۱-۲x$ را که ورودی تابع f است، برابر بازهٔ $[۱,۳]$ قرار دهیم:

$$۱ \le ۱-۲x \le ۳ \Rightarrow ۰ \le -۲x \le ۲ \Rightarrow -۱ \le x \le ۰$$

یعنی تابع g روی بازهٔ $[-۱,۰]$ اکیداً نزولی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹۳ اگر $f(x)=x+\sqrt{x-\frac{1}{4}}$ باشد، تابع f^{-1} کدام است؟

۱) $f^{-1}(x)=x-\sqrt{x} \quad ; \quad x\geq\frac{1}{4}$

۲) $f^{-1}(x)=x+\sqrt{x}-\frac{1}{2} \quad ; \quad x\geq 0$

۳) $f^{-1}(x)=x+\sqrt{x} \quad ; \quad x\geq 0$

۴) $f^{-1}(x)=x-\sqrt{x}+\frac{1}{2} \quad ; \quad x\geq\frac{1}{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

ضابطهٔ تابع f رو به فرم مربع کامل بنویس.

درس Box

به دست آوردن ضابطهٔ تابع وارون تابع f:

۱) در تساوی $y=f(x)$ ، x را بر حسب y به دست می‌آوریم.

۲) جای x و y را عوض می‌کنیم تا ضابطهٔ تابع f^{-1} به دست آید.

۳) برد تابع f را به عنوان دامنهٔ تابع f^{-1} به دست می‌آوریم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ تابع f را به فرم مربع کامل بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x)=x-\frac{1}{4}+\sqrt{x-\frac{1}{4}}+\frac{1}{4}=(\sqrt{x-\frac{1}{4}})^2+2(\frac{1}{2})\sqrt{x-\frac{1}{4}}+(\frac{1}{2})^2$$

$$\Rightarrow f(x)=(\sqrt{x-\frac{1}{4}}+\frac{1}{2})^2$$

دامنهٔ این تابع، بازهٔ $[\frac{1}{4},+\infty)$ است و با توجه به این‌که $\sqrt{x-\frac{1}{4}}$ همواره نامنفی است، برد آن نیز بازهٔ $[\frac{1}{4},+\infty)$ است:

$$D_f=R_f=[\frac{1}{4},+\infty) \Rightarrow D_{f^{-1}}=[\frac{1}{4},+\infty)$$

گام دوم: حالا ضابطهٔ تابع f^{-1} را به دست می‌آوریم:

$$y=f(x)=(\sqrt{x-\frac{1}{4}}+\frac{1}{2})^2 \Rightarrow \sqrt{x-\frac{1}{4}}+\frac{1}{2}=\pm\sqrt{y}$$

سمت چپ تساوی همواره مثبت است، پس سمت راست هم باید مثبت باشد:

$$\Rightarrow \sqrt{x-\frac{1}{4}}+\frac{1}{2}=\sqrt{y} \Rightarrow \sqrt{x-\frac{1}{4}}=\sqrt{y}-\frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x-\frac{1}{4}=y-\sqrt{y}+\frac{1}{4} \Rightarrow x=y-\sqrt{y}+\frac{1}{2}$$

بنابراین ضابطهٔ تابع f^{-1} به صورت $f^{-1}(x)=x-\sqrt{x}+\frac{1}{2}$ و دامنهٔ آن $D_{f^{-1}}=[\frac{1}{4},+\infty)$ است.

تیزبازی

عددگذاری می‌کنیم:

$f(\frac{5}{4})=\frac{9}{4}$ است، پس باید $f^{-1}(\frac{9}{4})=\frac{5}{4}$ باشد. فقط در تابع گزینهٔ (۴) است که $f^{-1}(\frac{9}{4})$ برابر $\frac{5}{4}$ می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹۴ تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{mx-1}{2x-1}$ مفروض است. اگر $(fof)(\frac{1}{3})=\frac{1}{3}$ باشد، مجموع مقادیر قابل قبول برای m کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) $\frac{11}{3}$ ۴) $\frac{8}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

تابع f با ضابطهٔ $f(x)=\frac{ax+b}{cx+d}$ با شرایط $c\neq 0$ و $ad-bc\neq 0$ هموگرافیک است، ضابطهٔ وارون این تابع $f^{-1}(x)=\frac{-dx+b}{cx-a}$ است، پس اگر $a+d=0$ باشد، $f(x)=f^{-1}(x)$ است.

اگر تابع f وارون‌پذیر باشد، داریم:

$(fof^{-1})(x)=x \quad ; \quad x\in R_f$

$(f^{-1}of)(x)=x \quad ; \quad x\in D_f$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: مقدار $f(\frac{1}{3})$ را به دست می‌آوریم و مجدداً در ضابطهٔ تابع قرار می‌دهیم:

$$f(\frac{1}{3})=\frac{\frac{m}{3}-1}{\frac{2}{3}-1}=3-m$$

$$\Rightarrow (fof)(\frac{1}{3})=f(3-m)=\frac{m(3-m)-1}{2(3-m)-1}=\frac{m^2-3m+1}{2m-5}=\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow 3m^2-9m+3=2m-5 \Rightarrow 3m^2-11m+8=0$$

$$\xrightarrow{\text{مجموع جواب‌ها صفر است}} m=1 \text{ یا } m=\frac{8}{3}$$

دقت کنید که اگر $m=1$ باشد، تابع f با وارونش مساوی است و در این صورت تابع fof همانی می‌شود.

گام دوم: پس مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای m برابر $\{1,\frac{8}{3}\}$ است که مجموع اعضای آن برابر $\frac{11}{3}$ است.

تیزپازی

کافی است، مجموع‌جواب‌های معادلهٔ $3m^2-11m+8=0$ را حساب کنیم که برابر $\frac{11}{3}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۹۵ توابع f و g با ضابطه‌های $f(x)=۲-\sqrt{x+۱}$ و $g(x)=\sqrt{۱-x}$ مفروض‌اند. برد تابع $g^{-۱}of$ کدام است؟

۱) $[-۱,۱]$ ۲) $[۰,۱]$ ۳) $[-۱,۳]$ ۴) $[-۳,۱]$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

دامنهٔ تابع مرکب fog:

$$D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$$

برای محاسبهٔ R_{fog} نیز، ابتدا با دامنهٔ D_{fog} برد تابع g را پیدا می‌کنیم، سپس با دامنهٔ R_g برد تابع f را حساب می‌کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: دامنهٔ تابع f بازهٔ $(-۱,+\infty]$ است و برای تابع g نیز داریم:

$$D_g=(-\infty,۱] \Rightarrow R_g=[۰,+\infty)$$

بنابراین تابع $g^{-۱}$ برابر است با:

$$g^{-۱}(x)=۱-x^۲ \quad ; \quad x\geq ۰$$

گام دوم: حالا دامنهٔ تابع $g^{-۱}of$ را پیدا می‌کنیم:

$$D_{g^{-۱}of}=\{x\in D_f \mid f(x)\in D_{g^{-۱}}\}=\{x\geq -۱ \mid ۲-\sqrt{x+۱}\geq ۰\}$$

$$=\{x\geq -۱ \mid \sqrt{x+۱}\leq ۲\}=\{x\geq -۱ \mid x\leq ۳\}$$

$$\Rightarrow D_{g^{-۱}of}=[-۱,۳]$$

گام سوم: در این مرحله، باید برد تابع f را با دامنهٔ $[-۱,۳]$ حساب کنیم:

$$-۱\leq x\leq ۳ \Rightarrow ۰\leq x+۱\leq ۴ \Rightarrow ۰\leq \sqrt{x+۱}\leq ۲$$

$$\Rightarrow ۰\leq ۲-\sqrt{x+۱}\leq ۲ \Rightarrow R_f=[۰,۲]$$

گام چهارم: حالا اگر برد تابع $g^{-۱}$ را با دامنهٔ $[۰,۲]$ حساب کنیم، برد تابع $g^{-۱}of$ به دست می‌آید:

$$۰\leq x\leq ۲ \Rightarrow ۰\leq x^۲\leq ۴ \Rightarrow -۳\leq ۱-x^۲\leq ۱$$

$$\Rightarrow R_{g^{-۱}of}=[-۳,۱]$$

یه‌جور دیگه

بعد از این‌که $D_{g^{-۱}of}$ را به دست آوردیم، می‌توانستیم ضابطهٔ تابع را به دست آوریم:

$$(g^{-۱}of)(x)=۱-(f(x))^۲=۱-(۲-\sqrt{x+۱})^۲$$

$$-۱\leq x\leq ۳ \Rightarrow ۰\leq ۲-\sqrt{x+۱}\leq ۲ \Rightarrow ۰\leq (۲-\sqrt{x+۱})^۲\leq ۴$$

$$\Rightarrow -۳\leq (g^{-۱}of)(x)\leq ۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir