آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم	مرحله نهم
سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳	تاریخ برگزاری: ۱۵/فروردین/۱۴۰۴

ویژه یازدهمی های ۱۴۰۳

بودجه‌بندی دروس

زیست‌شناسی(۲)	فیزیک(۲)	شیمی(۲)
فصل ۱ تا ۶ و فصل ۷ (گفتار ۱ تا گفتار ۳) صفحهٔ ۱ تا ۱۱۴	فصل ۱ و فصل ۲ و فصل ۳ (تا ابتدای ویژگی‌های مغناطیسی مواد) صفحهٔ ۱ تا ۸۳	فصل ۱ و فصل ۲ صفحهٔ ۱ تا ۹۸

ریاضی(۲)	زمین‌شناسی
فصل ۱ تا ۵ صفحهٔ ۱ تا ۱۱۸	فصل ۱ تا ۵ صفحهٔ ۸ تا ۹۲

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
زیست‌شناسی	۲۵	۱	۲۵	۳۰ دقیقه
فیزیک	۲۰	۲۶	۴۵	۳۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۴۶	۶۵	۲۰ دقیقه
ریاضی	۲۰	۶۶	۸۵	۳۰ دقیقه
زمین‌شناسی	۱۰	۸۶	۹۵	۱۰ دقیقه
مجموع	۹۵ سؤال			۱۲۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

دفترچه سؤالات آزمون های خیلی سبز، از همه نظر (تعداد سؤال ها، زمان پاسخگویی، نوع چینش گزینه ها، نوع صفحه آرایی، فونت سؤالات، سایز کلمات و اعداد، جای خالی محل انجام محاسبات و...) در شبیه ترین حالت به دفترچه سؤالات کنکور سراسری طراحی می شود.

Azmoon.kheilisabz.com

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

زیست‌شناسی یازدهم

۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، وجه ..... بخش صعودی و نزولی نمودار پتانسیل عمل در نوعی نورون رابط در این است که ..... .»

۱) شباهت ـ ممکن است با بازشدن کانال‌های دریچه‌دار در پی اتصال ناقل‌های عصبی به آن‌ها همراه باشد

۲) تفاوت ـ میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ابتدا کاهش پیدا کرده و سپس افزایش می‌یابد

۳) شباهت ـ تغییر شکل پروتئین پمپ سدیم ـ پتاسیم با مصرف انرژی زیستی رخ می‌دهد

۴) تفاوت ـ انتشار یون‌ها در جهت شیب غلظت بدون تغییر موقعیت فسفولیپیدها رخ می‌دهد

۲- در کدام عبارت زیر، هر دو ویژگی مطرح‌شده مربوط به یک مرکز عصبی یکسان از مراکز موجود در پایین‌ترین بخش اصلی مغز انسان سالم و بالغ هستند؟

۱) تنظیم میزان نیروی واردشده به دیوارهٔ بزرگ‌ترین سرخرگ بدن ـ مرکز مهار ارسال پیام عصبی به ماهیچهٔ دیافراگم

۲) داشتن بیشترین تعداد یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان ـ قرارگیری در جلوی پایین‌ترین بطن مغزی

۳) تنظیم فشار اسمزی مایعات محیط داخلی بدن ـ هماهنگی پیام‌های بینایی و شنوایی با پیام‌های حرکتی

۴) داشتن چهار برجستگی با اندازهٔ متفاوت ـ تنظیم حرکات کرمی‌شکل دیوارهٔ حلق و ابتدای مری

۳- در پیکر حشره‌ای که در اطراف معدهٔ خود واجد چندین کیسهٔ ترشح‌کنندهٔ آنزیم است، چند مورد مشخصهٔ فقط گروهی از گره‌های طناب عصبی است؟

الف) توسط رشته‌های عصبی به دو گره دیگر طناب عصبی متصل شده‌اند.

ب) به اندام‌های داخلی پیکر جانور ازجمله ماهیچه‌ها پیام عصبی ارسال می‌کنند.

ج) به واسطهٔ رشته‌های عصبی طویل در پیکر جانور، در حرکت پاهای جانور مؤثر هستند.

د) در نزدیکی اندام‌هایی قرار گرفته‌اند که در گوارش شیمیایی ذرات غذایی نقش دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- کدام مشخصهٔ زیر گیرنده‌های حسی شنوایی گوش انسان را از گیرنده‌های تعادلی متمایز می‌سازد؟

۱) مژک‌های آن‌ها در تماس مستقیم با نوعی مایع گوش درونی می‌باشند.

۲) نوعی یاختهٔ پوششی فعال و تمایزیافته محسوب می‌شوند.

۳) در پی تغییر در موقعیت قرارگیری سر تحریک می‌شوند.

۴) به بخش(های) اصلی مغز انسان پیام عصبی ارسال می‌کنند.

۵- در رابطه با گیرنده‌های حسی موجود در پیکر بی‌مهرگان، کدام عبارت زیر صحیح است؟

۱) پیام‌های حسی گیرندهٔ مکانیکی صدا در جیرجیرک ابتدا به اولین گره طناب عصبی شکمی وارد می‌شود.

۲) گیرنده‌های شیمیایی در پیکر مگس، نوعی یاختهٔ عصبی تمایزیافته بوده که به طور کامل درون موی حسی هستند.

۳) هر یاخته‌ای که در پیکر جیرجیرک در پی اثر محرک صوتی دچار تغییر می‌شود، درون حفرهٔ پر از هوا قرار گرفته است.

۴) در چشم مرکب حشرات، نازک‌ترین بخش عدسی که شفاف است به سمت گیرنده‌های حسی طویل قرار گرفته است.

۶- یکی از لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ کرهٔ چشم نسبت به سایر لایه‌ها، ضخیم‌تر است و از بافت سفیدرنگ و محکمی تشکیل شده است. دربارهٔ این لایه می‌توان گفت ..... .

۱) بخش عقبی کرهٔ چشم را به طور کامل احاطه کرده است

۲) در تماس با بخش مؤثر بر تغییر قطر مردمک چشم قرار دارد

۳) در تماس با یاخته‌هایی قرار دارد که میزان زیادی چربی ذخیره کرده‌اند

۴) در بخش جلویی کرهٔ چشم ساختاری رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی را می‌سازد

۷- کدام مورد مشخصهٔ گیرنده‌های حسی است که از تمایز یک نورون کامل ایجاد شده و توسط یاخته‌های پوششی احاطه شده است؟

۱) برخلاف گیرندهٔ حس ویژهٔ درون لولهٔ گوارش، پیام عصبی حسی خود را ابتدا به تالاموس‌ها ارسال می‌کند.

۲) همانند گیرندهٔ حس ویژهٔ محافظت‌شده توسط استخوان گیجگاهی، بر فعالیت سامانهٔ کناره‌ای مؤثر است.

۳) برخلاف گیرندهٔ حس ویژهٔ واجد مادهٔ حساس به نور، پیام عصبی حسی آن از طریق آکسون‌هایی به مغز ارسال می‌شود.

۴) همانند گیرندهٔ حس ویژهٔ مؤثر در انقباض صحیح عضلات اسکلتی، واجد توانایی دریافت پیام عصبی حسی می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸- کدام مورد عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«**در بدن انسان سالم و بالغ، به طور معمول، ..... استخوان‌هایی که در مجاورت بخشی از شش‌ها قرار دارند .....** .»

۱) همهٔ ـ متعلق به اسکلت محوری بوده و از دو نوع بافت استخوانی تشکیل شده‌اند

۲) فقط بعضی از ـ با رشته‌های عصبی حسی یا حرکتی مجاورت داشته و بافت فشرده دارند

۳) همهٔ ـ در بخشی از خود با هر ماهیچهٔ اسکلتی مؤثر بر جابه‌جایی حجم تنفسی جاری تماس دارند

۴) فقط بعضی از ـ از دو سمت خود با دو استخوان پهن مجزا مفصل واجد کپسول مفصلی تشکیل می‌دهند

۹- کدام مورد نوعی بافت استخوانی را که فضای بین یاخته‌ای و مادهٔ زمینه‌ای کم‌تری دارد، از نوع دیگر بافت استخوانی متمایز می‌سازد؟

۱) در تماس با یاخته‌هایی قرار دارد که می‌توانند انواع مختلفی از یاخته‌های خونی را بسازند.

۲) همهٔ یاخته‌های آن در سامانه‌هایی قرار گرفته‌اند که حول یک مجرای مرکزی هستند.

۳) دارای یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی رشته‌مانندی هستند که به سایر یاخته‌ها متصل می‌باشند.

۴) در فاصلهٔ نزدیک‌تری تا زوائد رشته‌مانند بافت پیوندی اطراف استخوان می‌باشند.

۱۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در زمان انقباض عضلهٔ اسکلتی که با تغییر طول همراه است، در بخشی از سارکومر پس از مصرف مولکول ATP، کدام اتفاق نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟

۱) افزایش زاویهٔ بین سر مولکول میوزین نسبت به دم آن

۲) اتصال سر میوزین به صورت قائم به رشتهٔ پروتئینی اکتین

۳) کاهش زاویهٔ بین دم میوزین و بخش‌های مختلف رشتهٔ اکتین

۴) حرکت سر میوزین بر روی رشتهٔ اکتین و وقوع حرکت پارویی

۱۱- در بدن انسان سالم و بالغ، تارهای عضلانی واجد میوگلوبین بیشتر ..... تارهای عضلانی واجد میوگلوبین کم‌تر..... .

۱) همانند ـ در طی مرحله‌ای از چرخهٔ یاخته‌ای، فام‌تن‌های خود را مضاعف می‌سازند

۲) نسبت به ـ تعداد کانال های کلسیمی کم‌تری در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی خود دارند

۳) برخلاف ـ می‌توانند مولکول‌های گلوکز را به صورت کامل درون میتوکندری‌های خود تجزیه کنند

۴) نسبت به ـ به مدت بیشتری سر میوزین به اکتین در آن‌ها متصل می‌ماند و به میزان بیشتری ATP تجزیه می‌کنند

۱۲- نوعی غدهٔ درون‌ریز در نزدیکی اندام سازندهٔ هورمون انسولین قرار گرفته است که از دو بخش تشکیل شده است؛ کدام مورد زیر این دو بخش را از هم متمایز می‌سازد؟

۱) میزان فشار خون گردش عمومی بدن را افزایش می‌دهد.

۲) منجر به افزایش میزان ذخایر پلی‌ساکاریدی کبد می‌شود.

۳) طی شرایطی تقسیم یاخته‌های بنیادی سازندهٔ لنفوسیت‌ها را کاهش می‌دهد.

۴) به نوعی منجر به افزایش فعالیت نوعی پروتئین در گویچه‌های قرمز می‌شود.

۱۳- در نوعی بیماری دیابت در بدن انسان، میزان انسولین خون در حد طبیعی می‌باشد. کدام مورد به طور حتم مشخصهٔ این بیماری است؟ (با فرض عدم کنترل بیماری)

۱) میزان تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌ها در یاخته‌های بدن افزایش می‌یابد.

۲) احتمال اختلال در فعالیت بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی افزایش می‌یابد.

۳) میزان بازجذب گلوکز توسط یاخته‌های پوششی نفرون‌ها بیشتر از نرمال است.

۴) علت بروز بیماری، عدم پاسخ مناسب گیرندهٔ انسولین به این هورمون می‌باشد.

۱۴- کدام گزینه مشخصهٔ فقط بعضی از پیک‌های شیمیایی در انسان بالغ است که به جریان خون وارد می‌شوند؟

۱) در پی اتصال به گیرنده‌ای با شکل سه‌بعدی اختصاصی، فعالیت یاخته را تغییر می‌دهند.

۲) در پی مصرف انرژی زیستی توسط آنزیم‌های یاخته‌های سازندهٔ خود تولید شده‌اند.

۳) بر یاخته‌هایی در فاصلهٔ نزدیک به محل ترشح خود تأثیرگذار هستند.

۴) از یک لایه غشای یاخته‌ای متشکل از فسفولیپیدها عبور کرده‌اند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵- چند مورد ویژگی یاخته‌های سفید خونی با هستهٔ تکی گرد و مرکزی است که فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی می‌باشد؟

الف) نسبت به یاخته‌های مؤثر بر انگل‌ها، اندازهٔ کوچک‌تری دارند.

ب) برای تولید در نوعی اندام لنفی، به حضور نوعی ویتامین نیاز دارند.

ج) برای مبارزه با نوعی یاختهٔ تغییریافته، می‌تواند نوعی پروتئین به جریان خون وارد کند.

د) در پی اثر پروتئین‌های آنزیمی آن بر روی غشای یاخته، منجر به مرگ یاخته می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶- براساس اطلاعات مطرح‌شده در کتاب درسی، در طی بروز پاسخ التهابی به عنوان نوعی پاسخ دفاعی در برابر ورود باکتری‌ها، پس از تراگذری گروهی از بیگانه‌خوارها ..... .

۱) فاگوسیتوز و از بین بردن میکروب‌های واردشده به محل آسیب آغاز می‌شود

۲) افزایش فاصلهٔ بین یاخته‌های پوششی مویرگ خونی، باعث نشت بیشتر خوناب می‌شود

۳) ترشح برخی پیک‌های شیمیایی از یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های خونی آغاز می‌شود

۴) با تغییر در فعالیت برخی پروتئین‌های گویچه‌های سفید، در محل التهاب درشت‌خوار ایجاد می‌شود

۱۷- در بدن انسان، در پاسخ ایمنی اولیهٔ لنفوسیت‌های مؤثر در دفاع علیه نوع خاصی از باکتری ..... پاسخ ایمنی ثانویه به همان عامل بیماری‌زا ..... .

۱) همانند ـ فعالیت بیگانه‌خواری درشت‌خوارهای موجود در خون افزایش پیدا می‌کند

۲) نسبت به ـ مدت‌زمان بروز پاسخ ایمنی طولانی‌تر و شدت پاسخ ایمنی بیشتر خواهد بود

۳) برخلاف ـ تمایز لنفوسیت‌های دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی به لنفوسیت‌های عمل‌کننده مشاهده می‌شود

۴) نسبت به ـ همهٔ پادتن‌هایی که شکل سه‌بعدی یکسانی دارند، به مقدار کم‌تر تولید می‌شوند

۱۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یاخته‌هایی به طور مستقیم از تقسیم میتوز نوعی لنفوسیت B در پی برخورد با نوعی آنتی‌ژن خاص ایجاد می‌شوند. در رابطه با ..... این یاخته‌ها، می‌توان بیان داشت ..... .»

الف) فقط بعضی از ــ قادر به تولید و ترشح پروتئین‌های دفاعی اختصاصی هستند که در مایع بین یاخته‌ای، خون و لنف در گردش است

ب) همهٔ ــ دارای گیرنده‌های آنتی‌ژنی در سطح خود هستند که همگی به یک نوع پادگن متصل می‌شوند

ج) فقط بعضی از ــ دارای اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به لنفوسیت‌های B اولیه می‌باشند

د) همهٔ ــ دارای یک هستهٔ گرد در قسمت مرکزی سیتوپلاسم خود می‌باشند

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۹- در پیکر انسان بالغ، همهٔ یاخته‌های خونی که از فضای بین یاخته‌های پوششی مویرگ‌های خونی عبور می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) از تقسیم و تمایز یاخته‌هایی واجد هستهٔ بزرگ در مغز قرمز بسیاری از استخوان‌ها منشأ گرفته‌اند.

۲) طی فرایندی به نام دیاپدز (تراگذری) از خون خارج شده و به بافت‌های دیگر وارد می‌شوند.

۳) درون هستهٔ خود اطلاعات لازم برای تولید اینترفرون نوع یک را دارند.

۴) نقش اصلی آن‌ها، دفاع از بدن در برابر عوامل غیرخودی می‌باشد.

۲۰- دو اتفاق مطرح‌شده در کدام گزینه، ممکن است به طور هم‌زمان در چرخهٔ جنسی یک زن سالم و بالغ دیده شوند؟

۱) کاهش غلظت LH در نزدیکی انتهای چرخهٔ تخمدانی ـ شروع تخریب یاخته‌های مخاط دیوارهٔ رحم

۲) اثرگذاری ترشحات فولیکول بر رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم ـ شکل‌گیری سرخرگ‌های مارپیچی در بافت مخاطی رحم

۳) افزایش میزان ترشحات درون‌ریز یاخته‌های جسم زرد ـ افزایش سرعت تکثیر لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم و توقف نمو یاخته‌های آن

۴) تولید تخمک در اثر هورمون‌ها درون غدهٔ جنسی زنانه ـ از بین رفتن کامل بافت‌های تشکیل‌دهندهٔ لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۱- همهٔ اندام‌های ضمیمهٔ دستگاه تولیدمثلی در پیکر یک پسر سالم و بالغ در حالت ایستاده که ..... .

۱) کاملاً از بخش‌های متورم میزراه بالاتر هستند، در ساختار خود یاخته‌هایی دارند که بر روی غشای پایه قرار گرفته‌اند

۲) نسبت به غدهٔ پروستات در سطح پایین‌تری هستند، ترشحات قلیایی خود را به نوعی مجرا اضافه می‌کنند

۳) تحت تأثیر هورمون تستوسترون قرار دارند، در تولید ترکیبات سازندهٔ مایع منی نقش بسیار مهمی دارند

۴) پایین‌تر از اندام ذخیره‌کنندهٔ ادرار هستند، اسپرم‌های واجد قدرت تحرک به آن‌ها وارد می‌شوند

۲۲- طبق اطلاعات مطرح‌شده در زیست‌شناسی (۲)، چند مورد دربارهٔ بلاستوسیست برخلاف مورولا در انسان سالم صادق است؟

الف) یاخته‌هایی با هستهٔ گرد و مرکزی دارد که می‌تواند یاخته‌های مختلف ایجاد کند.

ب) دارای حفره‌ای پر از مایع است و یاختهٔ‌های آن، فاصلهٔ بین یاخته‌ای کمی دارند.

ج) زنش زوائد رشته‌مانند مخاط لولهٔ رحمی همانند انقباض عضلات صاف آن، در حرکت آن مؤثر است.

د) آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ترشح‌شده از هر یاختهٔ زندهٔ آن باعث تخریب لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۳- کدام مورد مشخصهٔ نوعی ساختار که بین جنین و جفت ارتباط برقرار می‌کند، محسوب نمی‌شود؟

۱) واجد دو سرخرگ با قطر کم‌تر است که دور سیاهرگی غنی از اکسیژن پیچیده شده‌اند.

۲) خارجی‌ترین پردهٔ اطراف آن با نوعی مایع تماس دارد که اطراف جنین را احاطه کرده است.

۳) داخلی‌ترین پردهٔ اطراف آن، زوائد برجسته‌ای را ایجاد می‌کند که درون آن رگ(های) خونی دیده می‌شود.

۴) دارای پروتئین‌هایی در جریان خون رگ‌های خود است که همگی توسط یاخته‌های پیکر جنین ساخته شده‌اند.

۲۴- مطابق اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌های اسپرماتوگونی در پی تقسیم‌شدن و هم‌چنین تمایزیافتن، در نهایت می‌تواند دو نوع یاخته در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز ایجاد کنند. کدام مورد فقط در خصوص فرایند تقسیم هسته، در یکی از این یاخته‌ها به درستی بیان شده است؟

۱) اتصال رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم به دو سمت سانترومر هر کروموزوم مضاعف‌شده

۲) تخریب کامل پوشش لیپیدی اطراف هسته همراه با افزایش فشردگی مادهٔ وراثتی یاخته

۳) قرارگیری کروموزوم‌های مضاعف‌شده در استوای یاخته به کمک رشته‌های دوک تقسیم

۴) ایجاد کم‌ترین طول دنا در فام‌تن‌های هسته‌ای هم‌زمان با کاهش طول همهٔ رشته‌های دوک تقسیم

۲۵- اگر در پی ایجاد نوعی تومور در محل اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذا، در عملکرد طبیعی این بخش اختلال ایجاد شده باشد، به طور حتم کدام گزینه مشخصهٔ تومور ایجادشده می‌باشد؟

۱) درشت‌خوارهای موجود در گره‌های لنفی می‌توانند در از بین بردن یاخته‌های آن تومور نقش اصلی را داشته باشند.

۲) به دنبال بروز تغییرات در مادهٔ وراثتی یاخته‌ای، تهاجم یاخته‌ای و آسیب بافتی رخ می‌دهد.

۳) در پی اختلال در عملکرد گروهی از پروتئین‌های یاخته‌ای، نوعی تقسیم بی‌رویهٔ یاخته‌ای رخ می‌دهد.

۴) فقط لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی، می‌توانند در پی ترشح آنزیم‌هایی فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده را در یاخته‌های آن‌ها انجام دهند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

فیزیک یازدهم

۲۶- بار الکتریکی هستهٔ اتمی ۶ برابر بار آن اتم در حالت یونیده است. اگر این اتم در حالت خنثی ۱۲ الکترون داشته باشد، بار آن در این حالت یونیده چند نانوکولن است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}C)$

۱) $3/2\times10^{-19}$
۲) $3/2\times10^{-10}$
۳) $10/8\times10^{-19}$
۴) $10/8\times10^{-10}$

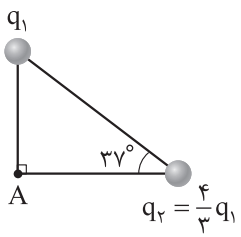
۲۷- دو کرهٔ رسانای کوچکِ (۱) و (۲) با بارهای الکتریکیِ به ترتیب q_1 و $q_2 = -5q_1$ در فاصلهٔ r از هم قرار دارند. اندازهٔ نیروی الکتریکی که دو کره در این حالت به هم وارد می‌کنند، برابر F است. چند درصد از بار کرهٔ (۲) را به کرهٔ (۱) منتقل کنیم تا از فاصلهٔ $3r$، دو کره بر هم نیروی الکتریکی دافعه‌ای به بزرگی $\frac{F}{15}$ وارد کنند؟

۱) ۴۰
۲) ۵۰
۳) ۷۵
۴) ۸۰

۲۸- سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 3\ \mu C$، $q_2 = 12\ \mu C$ و q_3 در مکان‌های معینی روی خط راست ثابت شده‌اند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها برابر با صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

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

۲۹- در شکل زیر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q_1 در نقطهٔ A برابر $8\times10^{6}\ N/C$ است. اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $Q = 2\ \mu C$ را در نقطهٔ A قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر این بار چند نیوتون خواهد بود؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



۱) ۱۶
۲) ۱۸
۳) ۲۰
۴) ۲۴

۳۰- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 4\ \mu C$ در میدان الکتریکی یکنواختِ بینِ دو صفحهٔ رسانای باردار از نقطهٔ A به طرف نقطهٔ B پرتاب می‌شود. اگر انرژی جنبشی این ذره در نقاط A و B به ترتیب $200\ mJ$ و $300\ mJ$ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطهٔ A و B $(V_B - V_A)$ چند کیلوولت است؟

۱) ۲۵
۲) -25
۳) ۲۵۰
۴) -250

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۱- به یک جسم رسانای توپر مکعبی‌شکل، بار الکتریکی مثبت می‌دهیم. چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ این جسم درست است؟

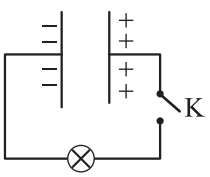
- میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانا برابر صفر است.
- در بیرون جسم، میدان الکتریکی عمود بر سطح آن است.
- پتانسیل الکتریکی در رأس‌های این مکعب (نقاط نوک‌تیزتر جسم)، بیشتر است.
- تراکم بار الکتریکی در رأس‌های این مکعب (نقاط نوک‌تیزتر جسم)، بیشتر است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

۳۲- در هر کلید یک صفحه کلید رایانه، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن تخت $۴/۵\,mm$ است که این فاصله با فشاردادن کلید به $۰/۵\,mm$ می‌رسد. مساحت صفحه‌های این خازن $۱۰^{-۴}\,m^۲$ و فضای بین دو صفحه از ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک ۵ پُر شده است. اگر دو سر این خازن به اختلاف پتانسیل ثابت $۵V$ وصل شده باشد، با فشاردادن کلید، بار ذخیره‌شده در خازن چند پیکوکولن تغییر می‌کند؟ $(\varepsilon_۰ = ۹\times۱۰^{-۱۲}\,F/m)$

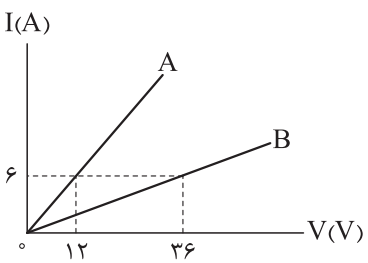
۱) ۸ ۲) ۴
۳) ۸۰ ۴) ۴۰

۳۳- در شکل زیر، خازن پُرشده‌ای به دو سر لامپ فلاش یک دوربین عکاسی متصل است. با وصل‌کردن کلید K و شارش ۵×۱۰^{۱۴} الکترون در مدار، خازن با توان متوسط $۴\,kW$ به طور کامل تخلیه شده و لامپ به مدت $۲\,ms$ روشن می‌شود. ظرفیت این خازن چند نانوفاراد است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$



۱) ۰/۱ ۲) ۰/۴
۳) ۱ ۴) ۴

۳۴- نمودار جریان الکتریکی عبوری از دو مقاومت A و B برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها به شکل زیر است. اگر اختلاف پتانسیل یکسان $۳۰V$ به دو سر هر یک از این مقاومت‌ها اعمال شود، اختلاف جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها چند آمپر خواهد بود؟



۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۱۵
۴) ۲۰

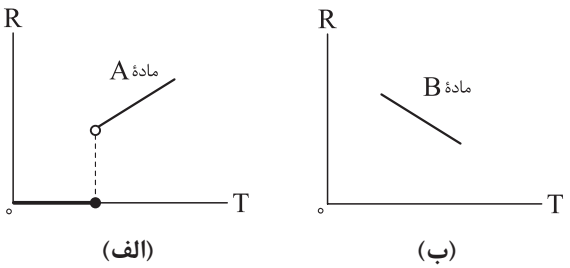
محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۵- با استفاده از سیمی به سطح مقطع $1\,mm^2$ و مقاومت ویژهٔ $2\times10^{-6}\,\Omega\cdot m$ که N دور حول استوانه‌ای به شعاع مقطع $1\,cm$ پیچیده شده است، یک رئوستا ساخته‌ایم. اگر بیشینهٔ مقاومت الکتریکی این رئوستا $12\,k\Omega$ باشد، N کدام است؟ $(\pi = 3)$

۱) ۱۰۰۰۰۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۲۰۰۰۰۰ ۴) ۲۰۰

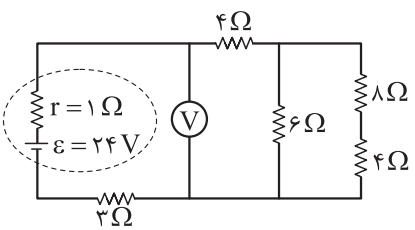
۳۶- نمودارهای (الف) و (ب) چگونگی تغییر مقاومت ویژهٔ دو مادهٔ A و B را برحسب تغییر دمای آن‌ها به طور کیفی نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، جنس ماده‌های A و B کدام می‌تواند باشد؟



(الف) (ب)

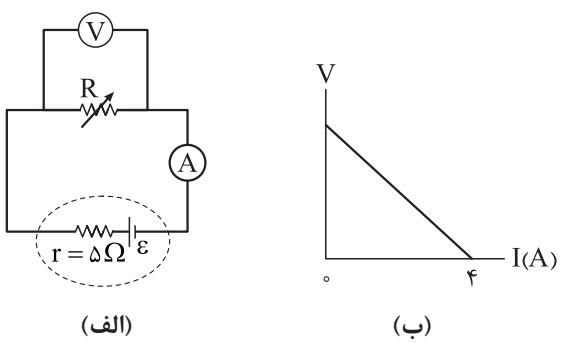
۱) قلع، ژرمانیم
۲) جیوه، مس
۳) نقره، قلع
۴) سیلیسیم، جیوه

۳۷- در مدار شکل روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱) ۱۲
۲) ۱۴
۳) ۱۶
۴) ۱۸

۳۸- در مدار شکل (الف)، مقاومت متغیر R را از صفر تا مقادیر بسیار بزرگ افزایش می‌دهیم. نمودار تغییرات مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد برحسب تغییرات مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، به شکل (ب) است. مقاومت متغیر R را روی چند اهم تنظیم کنیم تا آمپرسنج عدد $1\,A$ را نشان دهد؟



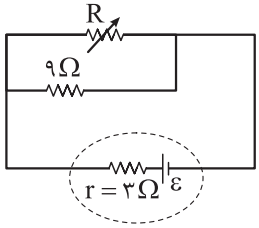
(الف) (ب)

۱) ۵
۲) ۷/۵
۳) ۱۰
۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

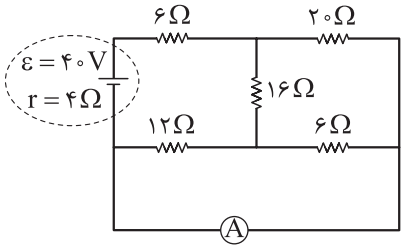
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۹- در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا از $R_1 = 18\,\Omega$ به R_2 می‌رسد. اگر توان خروجی باتری در این دو حالت برابر باشد، R_2 چند اهم است؟



۱) ۰/۹
۲) ۱/۵
۳) ۱/۸
۴) ۳

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

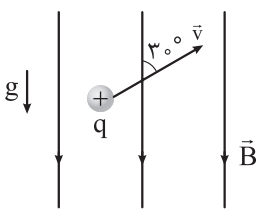


۱) ۱
۲) $\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۵}{۳}$
۴) ۲

۴۱- ذره‌ای به جرم $2\,g$ و بار الکتریکی $4\,\mu C$ در راستای افقی با تندی $500\,km/s$ به سمت شرق پرتاب می‌شود. در محل پرتاب این ذره، میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2\times10^4\,N/C$، عمود بر سطح زمین و رو به پایین و میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ وجود دارد. اگر ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، $\vec{B}$ چند گاوس و در کدام جهت است؟ $(g = 10\,N/kg)$

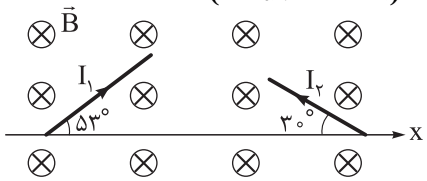
۱) ۳۰۰، شمال
۲) ۳۰۰، جنوب
۳) ۵۰۰، شمال
۴) ۵۰۰، جنوب

۴۲- در شکل زیر، ذره‌ای به جرم $0/8\,g$ و بار الکتریکی $q = +2\,\mu C$ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 60\,mT$ با تندی $v = 10^5\,m/s$ پرتاب می‌شود. در این لحظه اندازهٔ شتاب ذره چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(g = 10\,m/s^2)$



۱) ۲/۵
۲) ۷/۵
۳) ۱۲/۵
۴) ۱۷/۵

۴۳- در شکل زیر، دو سیم مستقیم (۱) و (۲)، به ترتیب حامل جریان‌های الکتریکی $I_1 = 5A$ و I_2، در میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی قرار دارند. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر واحد طول سیم (۱)، دو برابر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر واحد طول سیم (۲) باشد، جریان I_2 چند آمپر است؟ $(\sin 53^\circ = 0/8)$

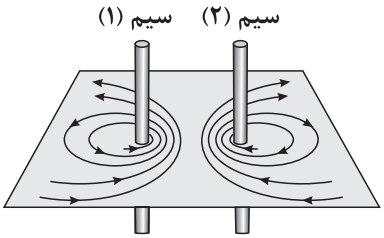


۱) ۱/۵
۲) ۲
۳) ۲/۵
۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۴- شکل زیر بخشی از خطوط میدان مغناطیسی خالص حاصل از دو سیم موازی حامل جریان را در اطراف آن‌ها نشان می‌دهد. جهت جریان عبوری از سیم (۱) و نوع نیروی مغناطیسی بین دو سیم به ترتیب کدام است؟



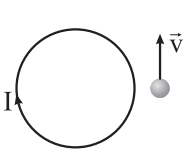
۱) $\uparrow$، جاذبه

۲) $\uparrow$، دافعه

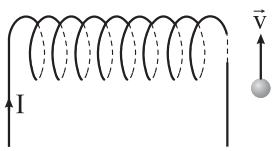
۳) $\downarrow$، جاذبه

۴) $\downarrow$، دافعه

۴۵- در شکل (۱) الکترونی را در نزدیکی یک حلقهٔ حامل جریان و در شکل (۲) الکترونی را در نزدیکی یک سیم‌لولهٔ حامل جریان با سرعت $\vec{v}$ پرتاب می‌کنیم. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون در شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب کدام است؟ (الکترون‌ها، محور سیم‌لوله و سطح پیچه در یک صفحه هستند.)



شکل (۱)



شکل (۲)

۱) $\odot$ ، $\rightarrow$

۲) $\otimes$ ، $\rightarrow$

۳) $\odot$ ، $\leftarrow$

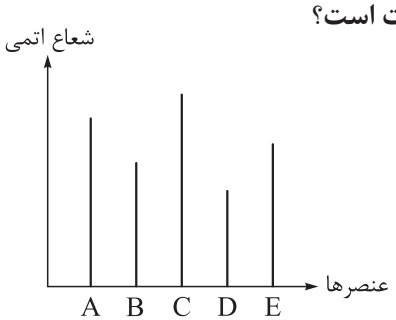
۴) $\otimes$ ، $\leftarrow$

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

شیمی یازدهم

۴۶- با توجه به نمودار زیر که شعاع اتمی چند عنصر متوالی دورهٔ سوم جدول دوره‌ای را به صورت نسبی و نامرتب نشان می‌دهد؛ اگر مجموع عددهای اتمی این عناصر برابر با ۷۰ باشد، کدام مطلب درست است؟



۱) آرایش الکترونی اتم همهٔ این عناصر به زیرلایهٔ $l=1$ ختم می‌شود.

۲) عنصر C با گاز کلر به شدت واکنش داده و نوری زردرنگ ساطع می‌کند.

۳) عنصر B برخلاف عنصر C، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون مبادله نمی‌کند.

۴) به طور کلی، رفتار شیمیایی عنصر E همانند رفتار شیمیایی عنصر B و خواص فیزیکی آن مشابه خواص فیزیکی عنصر A است.

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

۱) یکای رایج دما همان یکای آن در «SI» است.

۲) ظرفیت گرمایی یک مول ماده، گرمای ویژهٔ آن را نشان می‌دهد.

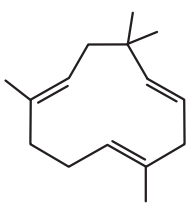
۳) انرژی گرمایی یک نمونه ماده هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن است.

۴) تغییر آنتالپی هر واکنش، هم‌ارز با گرمایی است که در دمای ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کند.

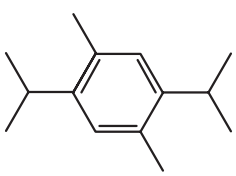
۴۸- تفاوت جرم مولی کدام دو مولکول، برابر با جرم مولی اولین عضو خانوادهٔ آلکان‌ها است؟

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

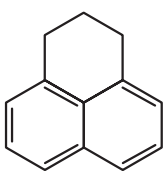
الف)



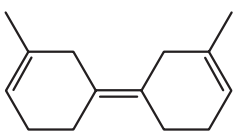
ب)



پ)



ت)



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

۴۹- کدام موارد زیر، جاهای خالی موجود در عبارت داده‌شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر در ساختار .....، گروه‌های CH_3 با گروه‌های C_2H_5 جایگزین شود؛ نام آلکان حاصل به صورت ..... خواهد شد.»

الف) ۲ـ متیل پنتان / ۵ ـ متیل اوکتان

ب) دی‌متیل پروپان / ۳،۳ ـ دی‌متیل پنتان

پ) ۴،۲،۲ـ تری‌متیل پنتان / ۵،۳،۳ ـ تری‌اتیل هپتان

ت) ۵،۳،۲،۲ـ تترامتیل هگزان / ۶،۴،۳،۳ ـ تتراتیل اوکتان

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

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۰- ارزش سوختی گازهای متان و پروپان به ترتیب برابر با ۵۶ و ۵۱ کیلوژول بر گرم است. در اثر سوختن کامل ۶ گرم گاز اتان، به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ $(C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۳۰۷ ۲) ۳۱۴ ۳) ۳۲۱ ۴) ۳۲۸

۵۱- چه تعداد از موارد زیر، در ترموشیمی مورد بررسی قرار می‌گیرد؟

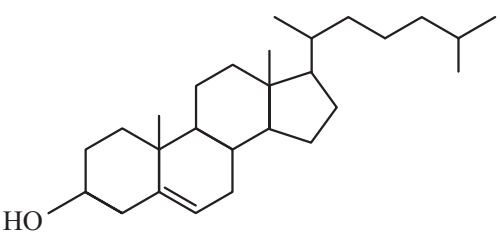
- **بررسی کمّی و کیفی گرمای واکنش‌ها**
- **تأثیر گرما بر حالت فیزیکی مواد**
- **رابطهٔ میان دما و گرما**
- **شرایط و چگونگی انجام واکنش‌ها**
- **آهنگ تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها**
- **اندازه‌گیری انرژی مواد غذایی**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۵۲- اگر در واکنش بی‌هوازی تخمیر نمونه‌ای از گلوکز شامل $۳/۰۱\times۱۰^{۲۴}$ مولکول، اختلاف جرم فراورده‌های تولیدشده (اتانول و کربن دی‌اکسید) برابر با ۱۴ گرم باشد؛ بازدهٔ این واکنش، چند درصد است؟ $(O=۱۶, C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۰

۵۳- کدام مطلب، دربارهٔ ترکیب با ساختار «پیوند ـ خط» زیر، درست است؟ $(O=۱۶, C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-۱})$



۱) نسبت جرم اتم هیدروژن به جرم اتم اکسیژن در ترکیب مورد نظر برابر ۲/۷۵ است.

۲) ترکیب داده‌شده عامل گرفتگی رگ‌ها و سکته بوده و همانند ترکیب آلی موجود در رازیانه، یک الکل سیرنشده است.

۳) در ساختار این ترکیب، حدود ۳۰ درصد اتم‌های کربن به یک اتم هیدروژن متصل هستند.

۴) تعداد پیوندهای اشتراکی در آن، ۱۹ برابر شمار پیوندهای دوگانه موجود در بنزوئیک اسید است.

۵۴- مطابق معادلهٔ زیر، ۲۹ گرم ترکیب Cu_nX با درصد خلوص ۷۵٪ در واکنش با مقدار کافی از فلز پتاسیم، ۹/۶ گرم فلز مس تشکیل می‌دهد. اگر بازده این واکنش برابر با ۶۰ درصد باشد؛ نسبت جرم مولی آنیون X^{n-} به عدد n، کدام است؟ $(Cu=۶۴\ g.mol^{-۱})$

$$Cu_nX(aq)+K(s)\rightarrow K_nX(aq)+Cu(s)$$ (معادلهٔ واکنش، موازنه شود.)

۱) ۲۳ ۲) ۱۱/۵ ۳) ۳۴/۵ ۴) ۴۶

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۵- برای کدام پیوند(ها) در مولکول‌های داده‌شده از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی‌شود؟

الف) پیوند $N \equiv N$ در مولکول نیتروژن

ب) پیوند $C=O$ در مولکول کربن دی‌اکسید

پ) پیوند $C-H$ در مولکول دی‌کلرو متان

ت) پیوند $H-Cl$ در مولکول هیدروژن کلرید

۱) فقط ب ۲) ب ـ پ ۳) فقط الف ۴) الف ـ ت

۵۶- جدول زیر جرم مخلوط واکنش را برحسب زمان برای واکنش داده‌شده نشان می‌دهد. سرعت متوسط تولید گاز در طول انجام این واکنش برحسب مول بر دقیقه کدام است و سرعت متوسط واکنش در پانزده ثانیهٔ دوم، به تقریب چند برابر سرعت آن در سی ثانیهٔ دوم است؟ $(Na = ۲۳, O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol^{-1})$

$$۲NaNO_۳(s) \rightarrow ۲NaNO_۲(s) + O_۲(g)$$

زمان (s)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰
جرم مخلوط واکنش (g)	۳۴/۷۶	۲۹/۳۱	۲۵/۰۶	۲۱/۷۱	۱۹/۰۶	۱۷/۱۶	۱۷/۱۶

۱) ۱/۴۲ ـ ۰/۴۴ ۲) ۱/۴۲ ـ ۰/۷۵ ۳) ۱/۸۲ ـ ۰/۴۴ ۴) ۱/۸۲ ـ ۰/۷۵

۵۷- درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب چگونه است؟

- عنصر اصلی سازندهٔ نفت خام در میان عناصر هم‌دورهٔ خود، کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارد.
- اولین شبه‌فلز گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی بوده و می‌توان آن را از واکنش ترکیب $SiO_۲$ با کربن تهیه کرد.
- عنصری که در دوره و گروه چهارم جدول تناوبی قرار دارد؛ فلزی محکم با چگالی کم بوده که در دوچرخه‌سازی استفاده می‌شود.
- هیدروکربنی که در جوش کاربیدی استفاده می‌شود، با برم مایع واکنش داده و ترکیبی با نام تترابرمو اتن ایجاد می‌کند.

۱) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست ۲) درست ـ درست ـ درست ـ نادرست

۳) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست ۴) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

۵۸- آلیاژ نیتینول از دو فلز تیتانیم و نیکل تشکیل شده است. یک نمونهٔ ۹۰۰گرمی از این آلیاژ با دمای $۳۱\ ^\circ C$ را درون ۲۰۰ گرم آب با دمای $۴۹/۶\ ^\circ C$ می‌اندازیم. اگر درصد جرمی نیکل در آلیاژ مورد نظر، ۰/۸ برابر تیتانیم باشد، تغییر دمای آب چند برابر تغییر دمای آلیاژ است؟ $(c_{Ni} = ۰/۴۸, c_{Ti} = ۰/۵۴, c_{H_۲O} = ۴/۲ : J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱})$

۱) ۰/۳۷ ۲) ۰/۴۶ ۳) ۰/۵۵ ۴) ۰/۶۴

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۹- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ هگزان (A) و ۱ـ هگزن (B)، نادرست است؟

الف) این دو هیدروکربن ایزومر یکدیگرند و دارای ۶ اتم کربن هستند.

ب) در دمای اتاق، هر دو ترکیب، مایع و بی‌رنگ هستند و واکنش‌پذیری ترکیب B نسبت به ترکیب A بیشتر است.

پ) هیدروکربن B در واکنش با گاز هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر سولفوریک اسید، به هیدروکربن A تبدیل می‌شود.

ت) شمار پیوندهای اشتراکی C — H در ساختار A، چهار برابر شمار پیوندهای اشتراکی C — C در ساختار B است.

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

۶۰- با توجه به واکنش‌های داده‌شده، برای تهیه هر مول نیتریک اسید در واکنش:

$3NO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(l) + NO(g)$، چند کیلوژول گرما با محیط مبادله می‌شود؟

$NH_3(g) + HNO_3(l) \rightarrow NH_4NO_3(s)$, $\Delta H = -113\,kJ$

$NH_4NO_3(s) \rightarrow N_2O(g) + 2H_2O(l)$, $\Delta H = -124\,kJ$

$3NO(g) \rightarrow N_2O(g) + NO_2(g)$, $\Delta H = -157\,kJ$

$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$, $\Delta H = -905\,kJ$

$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$, $\Delta H = +141\,kJ$

۱) ۱۶۱/۲۵ ۲) ۳۲۲/۵ ۳) ۴۸۳/۷۵ ۴) ۶۴۵

۶۱- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مقایسه دربارهٔ واکنش‌پذیری فلزها درست است؟ (علامت ✓ به معنی واکنش‌دادن و علامت × به معنای واکنش‌ندادن فلز با محلول است.)

محلول \ فلز	A	D	M	X
XNO_3	✓	✓	✓	
D_3PO_4	×		×	×
ASO_4		✓	✓	×
MCl_3	×	✓		×

۱) $X > A > M > D$

۲) $X < A < M < D$

۳) $D > A > M > X$

۴) $D < A < X < A$

۶۲- مخلوطی از بنزن و نفتالن به جرم ۵۸ گرم را در حضور کاتالیزگر مناسب با ۵ گرم گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهیم. اگر پس از پایان واکنش، گاز هیدروژن باقی‌مانده با ۴ گرم گاز اکسیژن به طور کامل بسوزد؛ به تقریب چند درصد جرمی مخلوط اولیه را هیدروکربن با نقطهٔ جوش بالاتر تشکیل داده است؟ $(O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۵۵ ۲) ۶۵ ۳) ۴۵ ۴) ۷۵

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۳- با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

$$I)\ NH_4NO_3(s) \xrightarrow{\text{در آب}} NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$$

$$II)\ CaCl_2(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$

- **علامت ΔH فرایند (II) و واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$، یکسان است.**
- **از فرایند انحلال $NH_4NO_3(s)$ در آب، برای سردکردن محل آسیب‌دیدگی بدن ورزشکاران استفاده می‌شود.**
- **با انحلال مخلوطی از کلسیم کلرید و آمونیوم نیترات با نسبت مولی برابر در آب، دمای محلول کاهش می‌یابد.**
- **شمار پیوندهای کووالانسی در هر واحد فرمولی از واکنش‌دهندهٔ فرایند (I)، دو برابر شمار پیوندهای کووالانسی ترکیب هیدروژن سیانید (HCN) است.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۶۴- کدام مطلب درست است؟

۱) ذرات سازندهٔ گازوئیل، در مقایسه با ذرات سازندهٔ نفت سفید، در نقاط بالاتری از برج تقطیر نفت خام جدا می‌شوند.

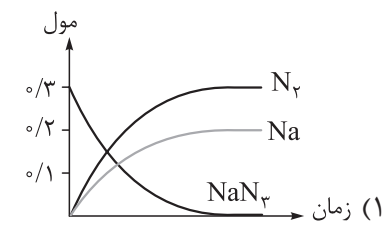
۲) سوخت هواپیما به طور عمده از ماده‌ای تهیه می‌شود که از آلکان‌هایی با ۳۱ تا ۴۶ جفت‌الکترون پیوندی تشکیل شده است.

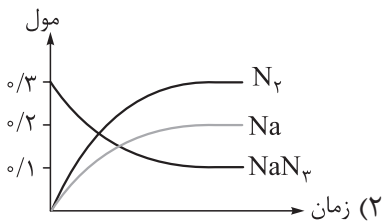
۳) درصد فراوانی مولکول‌های سازندهٔ بنزین و مواد پتروشیمی در نفت برنت دریای شمال کم‌تر از نفت سنگین کشورهای عربی است.

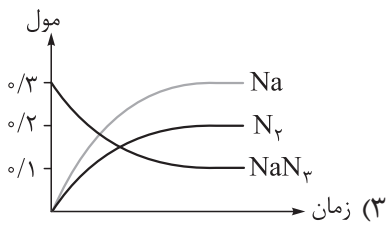
۴) گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین در مقایسه با یک گرم زغال‌سنگ بیشتر بوده اما میزان آلایندهٔ بیشتری وارد هواکره می‌کند.

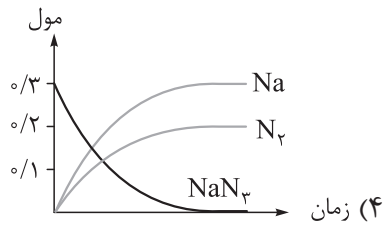
۶۵- ۳۰ گرم سدیم آزید (NaN_3) با خلوص ۶۵ درصد را در ظرفی وارد می‌کنیم تا مطابق معادلهٔ واکنش زیر تجزیه شود. اگر ۶/۷۲ لیتر گاز نیتروژن در این فرایند تولید شود؛ نمودار تغییرات مول مواد شرکت‌کننده در واکنش مورد نظر کدام است؟ (چگالی گاز نیتروژن در شرایط واکنش، $1/25\ g.L^{-1}$ است، $Na = 23, N = 14 : g.mol^{-1}$)

$NaN_3(s) \rightarrow Na(s) + N_2(g)$ (معادلهٔ واکنش، موازنه شود.)

۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

ریاضی یازدهم

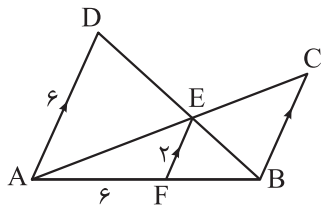
۶۶- اگر $x = a$ جواب معادلهٔ $\frac{۱}{x} + \sqrt{\frac{x+۲}{x}} = ۷$ باشد، حاصل $\frac{۲+a}{۱-a}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

۶۷- سهمی به معادلهٔ $f(x) = -۴x^۲ + bx + c$ با رأس $S(۱,۱۶)$ محور x را در دو نقطه قطع می‌کند. خط گذرنده از رأس سهمی و صفر مثبت تابع، با کدام طول خط گذرنده از صفر منفی و عرض از مبدأ نمودار تابع را قطع می‌کند؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۸ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۲

۶۸- با توجه به شکل زیر، حاصل $FB + BC$ کدام است؟

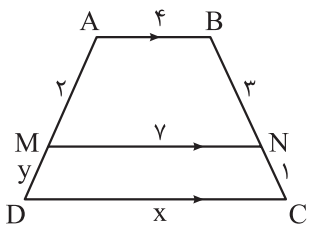


۱) ۴ ۲) ۴/۵
۳) ۵ ۴) ۶

۶۹- ۱۱۸۰ گرم محلول از مواد a، b و c تشکیل شده است، به طوری‌که $\frac{a}{c} = \frac{۳}{۴}$ و $\frac{c}{b} = \frac{۵}{۶}$، در این صورت مقدار مادهٔ c چه‌قدر است؟

۱) ۲۵۰ ۲) ۴۸۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۳۰۰

۷۰- با توجه به شکل زیر، مقدار $x + ۳y$ کدام است؟



۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۰

۷۱- دامنهٔ تابع $f(x) = \sqrt{۲۳ - [|x-۲|!]}$ شامل چند عدد صحیح است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۵

۷۲- در چه تعداد از موارد زیر، توابع مساوی می‌باشند؟

الف) $f(x) = ۳^{\log_۳ x}$ ، $g(x) = ۳$
ب) $f(x) = x^{\frac{۱}{۲}}$ ، $g(x) = x^{\frac{۲}{۴}}$
پ) $f = \{(۱,۲)(۳,۴)\}$ ، $g = \{(۱,۴)(۳,۲)\}$
ت) $f = \sqrt{۹x^۴ - x^۲}$ ، $g = x\sqrt{۹x^۲ - ۱}$

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۳- توابع $f(x)=\sqrt{x-1}$ و $g(x)=\sqrt{4-x}$ مفروض‌اند. اگر دامنهٔ تابع $y=\sqrt{f(x)-g(x)+a}$ بازهٔ $[1,4]$ باشد، کم‌ترین مقدار ممکن a کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) $-\sqrt{2}$ ۳) $\sqrt{3}$ ۴) $-\sqrt{3}$

۷۴- در تابع خطی f، اگر $f(2)=3$ و $f(-2)=-5$، مجموع اعداد طبیعی که در برد تابع $g(x)=\frac{3f(x)-7}{f(x)-3}$ با دامنهٔ $(-\infty,0]\cup(2,+\infty)$ قرار ندارند، کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۶

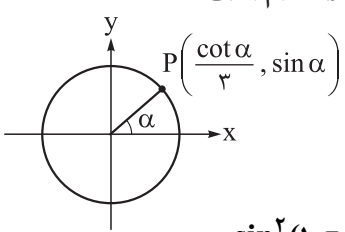
۷۵- تابع f، با ضابطهٔ $f(x)=-2x+a$ مفروض است. اگر معادلهٔ $f(x)f^{-1}(x)=(f^{-1}-f)(x)$ یک جواب داشته باشد، مجموع مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

۱) -10 ۲) ۱۰ ۳) ۹ ۴) -9

۷۶- ساعت ۳، عقربه‌های ثانیه‌شمار، دقیقه‌شمار و ساعت‌شمار شروع به حرکت می‌کنند و در مجموع با هم 73300° حرکت کرده‌اند. زمان کنونی کدام است؟

۱) $6:40'$ ۲) $5:40'$ ۳) $6:20'$ ۴) $4:50'$

۷۷- مطابق شکل زیر، نقطهٔ P بر روی دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد. حاصل $\sin(\frac{27\pi}{2}+\alpha)$ کدام است؟



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

۷۸- اگر $x\in[0,2\pi]$ باشد، مجموعه‌جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{\sin^2(10\pi-x)-\cos^2(13\pi+x)}{\sin(8\pi+x)-\cos(x-11\pi)}>0$ کدام است؟

۱) $(0,\frac{\pi}{4})$ ۲) $(\frac{5\pi}{4},\frac{7\pi}{4})$

۳) $(\frac{\pi}{4},\frac{5\pi}{4})-\{\frac{3\pi}{4}\}$ ۴) $(\frac{3\pi}{4},\frac{7\pi}{4})$

۷۹- حاصل عبارت $(\sin 260^\circ-1)(\tan(440^\circ)+\frac{1}{\sin(-170^\circ)})$ کدام است؟

۱) $\sin 10^\circ$ ۲) $\cos 10^\circ$ ۳) $\tan 10^\circ$ ۴) $\cot 10^\circ$

۸۰- معادلهٔ $x-10\sin x=0$ چند جواب دارد؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷

۸۱- مقدار x از معادلهٔ $\log_6(2\log_3(20+\log_2 x))=1$ کدام است؟

۱) ۲۵۶ ۲) ۶۴ ۳) ۳۲ ۴) ۱۲۸

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۲- برد تابع $f(x)=۳^{۱-۲\cos x}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۲۷ ۲) ۹ ۳) ۲۶ ۴) ۸

۸۳- اگر $x=a$ جواب معادلهٔ $\log_{۲}(\frac{۲^{x-۱۵}}{۶۴})=۱-x$ باشد، مقدار $[\frac{a}{۲}]$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۷

۸۴- اگر $f(\log_{۳}(x+۲))=x+۱$ و $g^{-۱}(\log_{۶}(x+۶))=۳x+۲$، آن‌گاه حاصل $\frac{\log ۷}{\log ۳}$ کدام است؟

۱) $f^{-۱}(۵)\times g(۵)$ ۲) $f^{-۱}(۵)+g^{-۱}(۲)$

۳) $f^{-۱}(۴)+g(۵)$ ۴) $g^{-۱}(۲)+f^{-۱}(۴)$

۸۵- مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\log_{\frac{۱}{۲}}(x^{۲}-۳x)>\log_{۲}(\frac{۱}{x+۱۲})$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

زمین‌شناسی

۸۶- مطابق سری واکنشی بوون، از تجمع نخستین کانی‌های حاصل از سردشدن ماگما همراه با مقداری پیروکسن کدام سنگ آذرین بیرونی به وجود می‌آید؟

۱) دیوریت
۲) آندزیت
۳) کماتئیت
۴) بازالت

۸۷- با توجه به چرخهٔ ویلسون، پاسخ درست سؤالات زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

الف) در کدام مرحله در امتداد پشته‌های میان‌اقیانوسی فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی تشکیل می‌شود؟

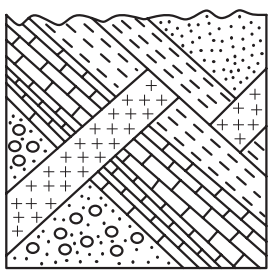
ب) در کدام مرحلهٔ پیدایش درازگودال اقیانوسی را خواهیم داشت؟

پ) دریای مدیترانه در کدام مرحله قرار دارد؟

ت) در کدام مرحله پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شود؟

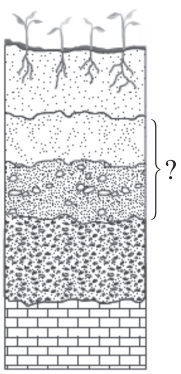
۱) افول ـ جوانی ـ بلوغ ـ جنینی
۲) بلوغ ـ افول ـ پایانی ـ جوانی
۳) خط درز ـ بلوغ ـ افول ـ پایانی
۴) جوانی ـ پایانی ـ خط درز ـ بلوغ

۸۸- در منطقهٔ نشان داده شده، بلافاصله قبل و بعد از نفوذ ماگما، به ترتیب از راست به چپ، کدام رویدادهای زمین‌شناسی رخ داده است؟



۱) رسوب‌گذاری ـ گسل‌خوردگی
۲) چین‌خوردگی ـ فرسایش
۳) گسل‌خوردگی ـ فرسایش
۴) چین‌خوردگی ـ گسل‌خوردگی

۸۹- کدام گزینه در مورد افقی که در شکل مشخص شده درست است؟



۱) خاک زیرین است و مقدار کمی گیاخاک در آن دیده می‌شود.
۲) معمولاً حاوی هوموس فراوان به همراه ماسه و رس است.
۳) در آن مواد سنگی به میزان کم تخریب و تجزیه شده‌اند.
۴) خاک میانی است و شامل رس، ماسه، شن و مقدار کمی گیاخاک است.

محل انجام محاسبات

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۰- یک نمونهٔ استخوان قدیمی از یک فسیل به دست آمده که حدود ۹۴ درصد کربن ۱۴ موجود در آن واپاشی شده است. با توجه به این‌که نیم‌عمر کربن ۱۴، برابر ۵۷۳۰ سال است، سن این استخوان حدوداً چه‌قدر است؟

۱) ۱۱,۴۶۰ سال ۲) ۲۲,۹۲۰ سال ۳) ۲۸,۸۶۰ سال ۴) ۴۵,۷۸۰ سال

۹۱- نوعی تنش، باعث شده است تا در یک شکستگی در پوستهٔ زمین، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کند. کدام موارد در ارتباط با این نوع تنش و شکستگی حاصل از آن نادرست است؟

الف) نتیجهٔ این نوع تنش، گسستگی سنگ است.

ب) در نتیجهٔ این تنش، یک گسل عادی تشکیل می‌شود.

پ) در شکستگی حاصل، فرادیواره قدیمی‌تر از فرودیواره می‌باشد.

ت) حرکت قطعات شکسته‌شدهٔ ناشی از این تنش، در امتداد افق نمی‌باشد.

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

۹۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر به درستی یکی از اهداف یا ویژگی‌های علم زمین‌شناسی پزشکی را توضیح می‌دهد؟

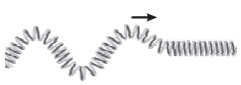
۱) مطالعهٔ روش‌های درمان بیماری‌های مرتبط با عناصر و کانی‌های زمین

۲) بررسی عوامل زمین‌زاد بیماری‌ها و ارتباط آن‌ها با شاخه‌های زیست‌شناسی و پزشکی

۳) تحقیق دربارهٔ تأثیر مستقیم سنگ‌ها بر درمان بیماری‌های انسان

۴) ارائهٔ راهکارهای بهبود سلامت انسان از طریق تغییر محیط زمین

۹۳- تصویر زیر نحوهٔ حرکت یکی از امواج زمین‌لرزه را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد آن درست است؟



۱) عمق و تأثیر موج از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

۲) می‌توان موج قبل از آن را به حرکات فشردگی و بازشدگی یک فنر تشبیه کرد.

۳) موج بعد از آن در کانون زمین‌لرزه ایجاد و در داخل زمین منتشر می‌شود.

۴) سومین موجی است که توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.

۹۴- همهٔ گزینه‌های مطرح‌شده در مورد عنصر مورد نظر در عبارت زیر صحیح است، به‌جز:

«یکی از روش‌های استحصال طلا، ملقمه‌کردن طلا با این عنصر است.»

۱) عنصری سمّی است که از منابع گوناگون مانند سنگ‌های آتشفشانی و چشمه‌های آب گرم وارد محیط زیست می‌شود.

۲) اسفالریت کانی اصلی دارای این عنصر است.

۳) از راه تنفس، جذب پوستی و یا از راه غذا وارد بدن می‌شود.

۴) از عوارض ورود آن به بدن، آسیب به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی است.

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۵- با توجه به جدول زیر a، b، c و d به ترتیب با کدام گزینه به درستی کامل می‌شوند؟

عنصر	نام بیماری / نشانهٔ بیماری	نام علمی بیماری
(a)	پلومبیسم	–
As	(b)	کراتوسیس
Se	بزرگ‌شدن قلب	(c)
F	ایجاد لکه‌های تیره روی دندان‌ها	(d)

۱) I ـ بیماری شش‌ها ـ ایتای ایتای ـ فلورسیس
۲) Pb ـ شاخی‌شدن پوست ـ ایتای ایتای ـ سیلیکوسیس
۳) I ـ بیماری شش‌ها ـ کشان ـ سیلیکوسیس
۴) Pb ـ شاخی‌شدن پوست ـ کشان ـ فلورسیس

محل انجام محاسبات

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

مهم‌ترین ویژگی‌های آزمون‌های خیلی سبز در پایه‌های دهم و یازدهم:

۱- برگزاری دست‌کم یک آزمون در ماه بر اساس روال تدریس در مدرسه
۲- برگزاری آزمون‌های ویژه برای زمان‌های خاص (میان ترم، ترم، پس از عیدو...)
۳- امکان جبران عقب‌ماندگی‌ها یا دوره مطالب برای تثبیت آن‌ها

پاسخ‌نامهٔ تشریحی آزمون را ساعت ۱۶ 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.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ‌نامه آزمون آزمایشی خیلی سبز

رشته تجربی

پایه یازدهم | **مرحله نهم**

سال تحصیلی ۰۴-۱۴۰۳ | **تاریخ برگزاری: ۱۵/فروردین/۱۴۰۴**

ویژه یازدهمی‌های ۱۴۰۳

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	روزا امیری کچایی ـ محمدمهدی روزبهانی
فیزیک	یاشار انگوتی ـ نوید شاهی
شیمی	آرمین عظیمی ـ امیرمحمد کنگرانی ـ محدثه ملک‌پور
ریاضی	فرشاد حسن‌زاده ـ عادل حسینی ـ مصطفی دیداری ـ محمدرضا راسخ ـ مجید رفعتی علی شهرابی ـ محمد گودرزی ـ حسین نادری ـ محمدسجاد نقیه ـ جهانبخش نیکنام
زمین‌شناسی	ریحانه شعبان‌زاده ـ فاطمه صادقی ـ حدیث طلوع‌مهر ـ فرشید مشعرپور ـ یاسمن منتظری

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	روزا امیری کچایی	محمدمهدی روزبهانی	روزا امیری کچایی	معین فیاضی علی‌محمد باطبی	آرشام افاضاتی راضیه نصرالله‌زاده
فیزیک	نوید شاهی	یاشار انگوتی	علیرضا عبداللهی	علیرضا عبداللهی	سپهر صادقی مریم گلی حسنلو امیر محمودی انزابی
شیمی	یاسر عبداللهی	محدثه ملک‌پور	محدثه ملک‌پور	یاسر عبداللهی	احسان رحیمی متین قنبری صدرا عبادی
ریاضی	محمدسجاد نقیه	محمدسجاد نقیه	علیرضا کاظمی‌بقا	محمد گودرزی عادل حسینی	سهیل تقی‌زاده زهرا جالینوسی سعید خان‌بابائی
زمین‌شناسی	ریحانه شعبان‌زاده	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	حمیدرضا بهیاد	لیدا علی‌اکبری حدیث طلوع‌مهر

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

آزمون آزمایشی خیلی سبز

سرپرست تولید	الناز علی‌یاری‌زاده
ویراستاران فنی	نیلوفر اعتمادی - نیوشا پیمان - راضیه سادات خلدی‌نسب زهرا صفری - فاطمه علی اکبری - محیا غنی‌فرد زهرا فرهادی‌مهر - محمد محمودی - مریم مسلمی‌زاده نادره نازآوری - ساعده نمازی
رسام	مونا آندستا ندا فخاری سارا گنجی آزادپور
صفحه‌آرایی	صدف امام - مریم حسین‌زاده سپیده سخایی - الهام سهرابی - طاهره صادق نژاد مائده صبری - نیلوفر فرخجسته - مهدیه گل‌پور دریا لطفی - لیلا نعمت‌پور

Azmoon.kheilisabz.com

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، وجه ..... بخش صعودی و نزولی نمودار پتانسیل عمل در نوعی نورون رابط در این است که ..... .»

۱) شباهت ـ ممکن است با بازشدن کانال‌های دریچه‌دار در پی اتصال ناقل‌های عصبی به آن‌ها همراه باشد

۲) تفاوت ـ میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ابتدا کاهش پیدا کرده و سپس افزایش می‌یابد

۳) شباهت ـ تغییر شکل پروتئین پمپ سدیم ـ پتاسیم با مصرف انرژی زیستی رخ می‌دهد

۴) تفاوت ـ انتشار یون‌ها در جهت شیب غلظت بدون تغییر موقعیت فسفولیپیدها رخ می‌دهد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۱ ـ پتانسیل عمل

درس Box

	پتانسیل آرامش	پتانسیل عمل		
		بخش صعودی نمودار	قلهٔ نمودار	بخش نزولی نمودار
وضعیت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا	۷۰−	از ۷۰− تا ۳۰+	۳۰+	از ۳۰+ تا ۷۰−
غشا به کدام یون نفوذپذیری بیشتر دارد؟	یون پتاسیم	یون سدیم (تنها در محل پتانسیل عمل)	−	یون پتاسیم
کانال‌های نشتی	در همهٔ مراحل پتانسیل عمل و آرامش، این کانال‌ها فعالیت دارند.			
کانال‌های دریچه‌دار سدیمی	بسته هستند	باز هستند	بسته می‌شوند	بسته هستند
کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی	بسته هستند	بسته هستند	بسته هستند	باز هستند
پمپ سدیم ـ پتاسیم	در همهٔ مراحل پتانسیل عمل و آرامش، این پمپ فعالیت دارد.			
نسبت بار مثبت درون یاخته به بیرون آن (در محل وقوع پتانسیل عمل)	کم‌تر	از ۷۰− تا صفر بار مثبت داخل کم‌تر از بیرون، ولی از صفر تا ۳۰+ بار مثبت داخل یاخته بیشتر از بیرون است.	بیشتر (بیشترین بار مثبت درون یاخته)	از ۳۰+ تا صفر بار مثبت داخل بیشتر از بیرون، ولی از صفر تا ۷۰− بار مثبت داخل یاخته کم‌تر از بیرون است.
پروتئین‌های مؤثر در ورود سدیم به یاخته	کانال نشتی	کانال نشتی + دریچه‌دار سدیمی	کانال نشتی	کانال نشتی
پروتئین‌های مؤثر در خروج سدیم از یاخته	توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم و به روش انتقال فعال!			
پروتئین‌های مؤثر در خروج پتاسیم از یاخته	کانال نشتی	کانال نشتی	کانال نشتی	کانال نشتی + دریچه‌دار پتاسیمی
پروتئین‌های مؤثر در ورود پتاسیم به یاخته	توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم و به روش انتقال فعال!			
کدام پروتئین‌ها (غیرکانال‌های نشتی) تغییر شکل می‌دهند؟	پمپ سدیم ـ پتاسیم	پمپ سدیم ـ پتاسیم و کانال‌های دریچه‌دار با باز و بسته شدن!		

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در مرحلهٔ بالارو و پایین‌روی پتانسیل عمل در غشای یک نورون، فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم مشاهده می‌شود. فعالیت این پمپ جهت انتقال یون‌های سدیم و پتاسیم با تغییر شکل آن همراه است. از طرفی دقت کنید که پمپ سدیم ـ پتاسیم انرژی زیستی ATP مصرف می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): توجه داشته باشید در زمانی که پتانسیل عمل ایجاد شده است، در واقع ناقل‌های عصبی تحریکی بر یاخته تأثیر گذاشته‌اند؛ در این حالت مرحلهٔ بالارو تحت تأثیر اتصال ناقل‌های عصبی به کانال پروتئینی (گیرندهٔ ناقل) رخ می‌دهد. در این مرحله، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند، اما برای بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، اتصال ناقل به این کانال‌ها رخ نمی‌دهد.

گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ بالارو ابتدا میزان اختلاف پتانسیل دوسوی غشا از ۷۰ به صفر (کاهش) و سپس به ۳۰ می‌رسد (افزایش) و در مرحلهٔ پایین‌رو از ۳۰ به صفر (کاهش) و سپس به ۷۰ (افزایش) می‌رسد؛ پس در هر دو حالت ابتدا میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون، کاهش و سپس افزایش پیدا می‌کند.

گزینهٔ (۴): در هر دو زمان، فعالیت کانال‌های نشتی صورت می‌گیرد؛ در نتیجهٔ فعالیت این کانال‌ها یون‌های سدیم و پتاسیم با انتشار تسهیل‌شده از غشای یاخته‌ای (بدون دخالت فسفولیپیدهای غشایی) عبور می‌کنند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲ در کدام عبارت زیر، هر دو ویژگی مطرح‌شده مربوط به یک مرکز عصبی یکسان از مراکز موجود در پایین‌ترین بخش اصلی مغز انسان سالم و بالغ هستند؟

مغز میانی + پل مغزی + بصل‌النخاع

۱) تنظیم میزان نیروی واردشده به دیوارهٔ بزرگ‌ترین سرخرگ بدن ـ مرکز مهار ارسال پیام عصبی به ماهیچهٔ دیافراگم

۲) داشتن بیشترین تعداد یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان ـ قرارگیری در جلوی پایین‌ترین بطن مغزی

۳) تنظیم فشار اسمزی مایعات محیط داخلی بدن ـ هماهنگی پیام‌های بینایی و شنوایی با پیام‌های حرکتی

۴) داشتن چهار برجستگی با اندازهٔ متفاوت ـ تنظیم حرکات کرمی‌شکل دیوارهٔ حلق و ابتدای مری

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ بخش‌های اصلی مغز

درس Box

	بخش	محل	اجزا		وظیفه
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر اعمال بدن)	مغز	در سر و درون جمجمه	اصلی	مخ (اتصال نیمکره‌های مخ به هم از طریق رابط‌هایی مانند پینه‌ای و سه‌گوش و رابط‌هایی دیگر)	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
				مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
			ساقهٔ مغز	مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف ازجمله شنوایی، بینایی و حرکت
				پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
				بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
			فرعی	تالاموس‌ها	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
				هیپوتالاموس	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
				سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	احساساتی مانند ترس، خشم و لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
				پیازهای بویایی	محل اولیهٔ ورود پیام‌های بویایی از بینی
	نخاع	در ستون مهره‌ها، از زیر بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمر	بخش محیطی (مادهٔ سفید) + بخش مرکزی (مادهٔ خاکستری)		مسیر عبور پیام‌های حسی از گروهی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ!)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

پل مغزی بزرگ‌ترین بخش ساقهٔ مغز انسان است؛ در نتیجه بیشترین تعداد یاخته‌های عصبی و پشتیبان (بیشترین حجم بافت عصبی) را در ساختار خود دارد. هم‌چنین می‌دانیم که در بخش جلویی بطن چهارم در انسان، پل مغزی و بصل‌النخاع است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): بصل‌النخاع در تنظیم میزان فشار خون آئورت مؤثر است. هم‌چنین دقت کنید که مرکز مهار تنفس (ارسال پیام به دیافراگم) در انسان در پل مغزی قرار دارد. در واقع پل مغزی با اثر روی بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد؛ در نتیجه پیامی از بصل‌النخاع به ماهیچه‌های دمی ارسال نمی‌شود.

گزینهٔ (۳): مرکز تنظیم فشار اسمزی مایعات بدن در هیپوتالاموس قرار دارد که همان مرکز تنظیم تشنگی است. دقت کنید مغز میانی در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد.

نکته

هیپوتالاموس مرکز تشنگی است و در شرایطی که غلظت خوناب (فشار اسمزی) افزایش می‌یابد، با تحریک مرکز تشنگی (ایجاد تمایل در فرد به نوشیدن آب) و تحریک ترشح هورمون ضد ادراری از هیپوفیز پسین، موجب افزایش میزان آب بدن و در نتیجه تنظیم فشار اسمزی می‌شود.

گزینهٔ (۴): مغز میانی دارای چهار برجستگی با اندازه‌های متفاوت (دو برجستگی بزرگ‌تر در بالا و دو برجستگی کوچک‌تر در پایین) است. تنظیم انعکاس بلع (حرکات کرمی‌شکل دیوارهٔ حلق و مری) مربوط به بصل‌النخاع است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳ در پیکر حشره‌ای که در اطراف معدهٔ خود واجد چندین کیسهٔ ترشح‌کنندهٔ آنزیم است، چند مورد مشخصهٔ فقط گروهی از گره‌های طناب عصبی است؟ (ملخ)

الف) توسط رشته‌های عصبی به دو گره دیگر طناب عصبی متصل شده‌اند.

ب) به اندام‌های داخلی پیکر جانور ازجمله ماهیچه‌ها پیام عصبی ارسال می‌کنند.

ج) به واسطهٔ رشته‌های عصبی طویل در پیکر جانور، در حرکت پاهای جانور مؤثر هستند.

د) در نزدیکی اندام‌هایی قرار گرفته‌اند که در گوارش شیمیایی ذرات غذایی نقش دارند.

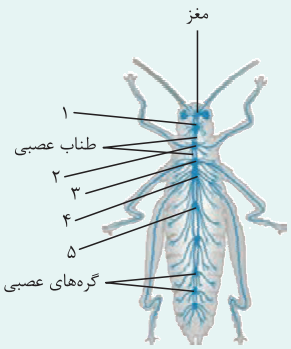
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۱ ـ گفتار ۲ ـ دستگاه عصبی حشرات

درس Box

دستگاه عصبی در حشرات



۱) مغز حشرات از چند گره به هم جوش‌خورده تشکیل شده است.

۲) در این جانوران یک طناب عصبی شکمی که از دو رشتهٔ عصبی تشکیل شده است، در طول بدن جانور کشیده شده است.

۳) بدن حشرات بندبند است. طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۴) چون مغز حشره از چند گره ساخته شده است، تعداد گره‌ها در بدن حشرات بیشتر از تعداد بندهای بدن است.

۵) دو رشتهٔ تشکیل‌دهندهٔ طناب عصبی در بیشتر طول خود از هم فاصله دارند. چرا گفتیم بیشتر؟! فاصلهٔ بین گره‌های ۲ و ۳ را ببینید تا متوجه شوید!

۶) فاصلهٔ بین گره‌ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصلهٔ بین گره‌ها نسبت به سایر بخش‌های بدن بیشتر است.

۷) از گره‌های ۲ و ۳ و ۴، هم به سوی اندام‌های حرکتی، رشتهٔ عصبی فرستاده می‌شود و هم به سوی اندام‌های داخلی.

۸) مری از بین دو رشتهٔ طناب عصبی در فاصلهٔ مغز و اولین گره عصبی طناب عصبی شکمی عبور می‌کند و در ادامه در همهٔ بخش‌ها، لولهٔ گوارش بیرون و بالای طناب عصبی است.

۹) عصب‌دهی به پاهای ملخ:

الف) پاهای جلویی (کوتاه‌ترین پاها) از گره عصبی شمارهٔ ۲ ب) پاهای میانی از گره عصبی شمارهٔ ۳

ج) پاهای عقبی (بلندترین پاها) از گره عصبی شمارهٔ ۴

۱۰) بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاهای عقبی فرستاده می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

موارد (الف)، (ج) و (د) به درستی بیان شده است. منظور صورت سؤال ملخ است که چندین کیسهٔ معده در مجاورت لولهٔ گوارش جانور (معده و ابتدای روده) دیده می‌شود. کیسه‌های معده، آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کنند.

الف) می‌دانیم که به غیر از گره اول و آخر طناب عصبی، سایر گره‌های طناب عصبی توسط رشته‌های خود طناب عصبی، به دو گره دیگر متصل می‌شوند. (درست)

ب) مطابق شکل کتاب درسی، مشخص است که همهٔ گره‌های طناب عصبی، رشته‌هایی را به اندام‌های درونی پیکر جانور ارسال می‌کنند؛ مثلن ماهیچه‌های موجود در آن بند از پیکر جانور. (نادرست)

ج) این مورد تنها دربارهٔ گره‌های دوم، سوم و چهارم طناب عصبی صادق است که به واسطهٔ رشته‌های عصبی، پیام‌هایی را به اندام‌های حرکتی جلویی، وسطی و عقبی پیکر جانور ارسال می‌کنند. (درست)

د) بعضی از گره‌های طناب عصبی شکمی در ملخ در مجاورت بخش‌هایی از لولهٔ گوارش که محل گوارش شیمیایی غذا (پیش‌معده) است قرار گرفته‌اند مثلن گره‌های عصبی بخش‌های انتهایی بدن در مجاورت روده و راست روده قرار دارند که این‌ها در گوارش شیمیایی شرکت نمی‌کنند. (درست)

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴ کدام مشخصهٔ زیر گیرنده‌های حسی شنوایی گوش انسان را از گیرنده‌های تعادلی متمایز می‌سازد؟

۱) مژک‌های آن‌ها در تماس مستقیم با نوعی مایع گوش درونی می‌باشند.

۲) نوعی یاختهٔ پوششی فعال و تمایزیافته محسوب می‌شوند.

۳) در پی تغییر در موقعیت قرارگیری سر تحریک می‌شوند.

۴) به بخش(های) اصلی مغز انسان پیام عصبی ارسال می‌کنند.

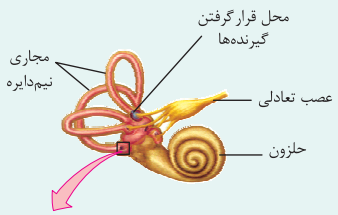
پاسخ: گزینهٔ ۱

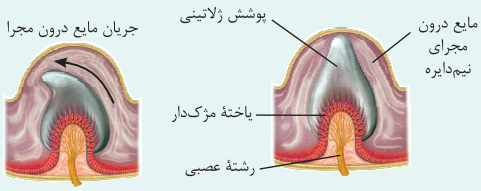
زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ حس شنوایی و تعادلی

درس Box

تولید پیام عصبی در یاخته‌های گیرندهٔ تعادلی در گوش

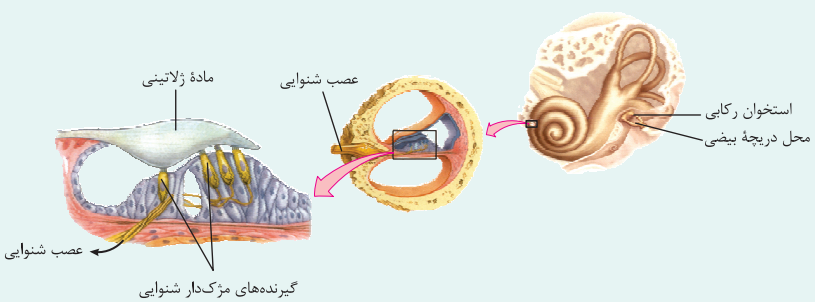
تغییر موقعیت سر ← حرکت مایع درون حداقل یکی از مجاری نیم‌دایره به دنبال حرکت سر ← خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی در جهت حرکت مایع درون مجرا ← خم‌شدن مژک‌های گیرنده‌های تعادلی ← تحریک یاخته‌های گیرنده ← ایجاد پیام عصبی در گیرنده‌های تعادلی ← فرستادن پیام به سمت مغز (مثلن مخچه) به واسطهٔ نورون‌های حسی ← صادرشدن دستور حرکتی لازم! به ماهیچه از سوی مغز (یاخته‌های مژک‌دار گیرندهٔ تعادلی فقط در بخشی از مجاری نیم‌دایره قرار دارند که رشته‌های عصبی با خارج‌شدن از این بخش، عصب تعادلی را می‌سازند.)





تولید پیام عصبی در یاخته‌های گیرندهٔ شنوایی در گوش

جمع‌آوری امواج صوتی توسط لالهٔ گوش ← انتقال امواج صوتی به سمت گوش میانی توسط مجرای شنوایی ← برخورد امواج صوتی با پردهٔ صماخ و لرزش آن ← لرزش استخوان چکشی ← لرزش استخوان سندانی ← لرزش استخوان رکابی ← لرزش دریچهٔ بیضی ← لرزش مایع درون حلزون گوش ← خم‌شدن مژک‌های گیرندهٔ شنوایی ← تحریک گیرنده‌ها (بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی) ← ایجاد پیام عصبی ← انتقال پیام به نورون حسی تشکیل‌دهندهٔ عصب شنوایی ← ورود به تالاموس‌ها (تقویت و پردازش اولیه) ← ورود به قشر مخ برای پردازش نهایی.



(گیرنده‌های شنوایی نوعی یاختهٔ غیرعصبی هستند که در مجاورت یاخته‌های پوششی قرار گرفته‌اند. هم گیرنده‌های تعادلی و هم شنوایی، یاخته‌هایی با تعداد اندک نسبت به سایر یاخته‌های گوش هستند.)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در محل حلزون گوش، قسمت رأسی مژک‌های گیرنده‌های حسی در تماس با مایع درون حلزون گوش می‌باشند، اما در بخش دهلیزی گوش انسان، مژک‌های گیرنده‌های تعادلی به طور کامل درون مادهٔ ژلاتینی گوش هستند و با مایع درون مجاری نیم‌دایره در تماس نمی‌باشند.

نکته

در گوش علاوه بر گیرنده‌های تعادلی و شنوایی، گیرنده‌های دیگری هم وجود دارند که مکانیکی هستند، مثل گیرنده‌های تماسی که در پوست وجود دارند، چراکه در بخشی از گوش پوست هم وجود دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): دقت داشته باشید که هر دو نوع یاختهٔ گیرندهٔ شنوایی و تعادلی، متعلق به یاخته‌های پوششی هستند که تمایزیافته‌اند.

گزینهٔ (۳): این مورد تنها دربارهٔ گیرنده‌های تعادلی صادق است ولی دربارهٔ گیرنده‌های شنوایی صادق نمی‌باشد.

گزینهٔ (۴): پیام عصبی ناشی از تحریک هر دو گیرندهٔ شنوایی و تعادل می‌تواند به بخش‌هایی از مغز انسان مثل ساقهٔ مغز و مخچه و حتی مخ ارسال شود. دقت کنید پیام عصبی به طور مستقیم از گیرنده‌های شنوایی و تعادل به مغز ارسال نمی‌شود بلکه آسهٔ یاخته‌های عصبی مرتبط با این گیرنده‌ها، پیام عصبی را از گیرنده‌ها دریافت و به بخش‌های مربوطه‌شان ارسال می‌کنند.

	گیرندهٔ شنوایی	گیرندهٔ تعادلی
نوع گیرنده براساس نوع محرک	مکانیکی	مکانیکی
نوع گیرنده براساس ساختار	یاختهٔ غیرعصبی (پوششی) تمایزیافته	یاختهٔ غیرعصبی (پوششی) تمایزیافته
با مایع درون ساختار حسی ویژهٔ گوش تماس دارند؟	✓	×
مژک‌های آن به طور کامل درون مادهٔ ژلاتینی قرار دارد؟	×	✓
به دنبال خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی، مژک‌های آن‌ها خم می‌شود؟	×	✓
در کجای ساختار حسی ویژهٔ مختص آن دیده می‌شود؟	درون مجرای میانی حلزون	در بخش قاعده‌ای ابتدای هر یک از نیم‌دایره‌ها و بخش‌های دیگر
پیام ایجادشده را به دندریت نورون حسی منتقل می‌کند؟	✓	✓
در تحریک آن استخوان‌های گوش میانی نقش دارند؟	✓	×

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵ در رابطه با گیرنده‌های حسی موجود در پیکر بی‌مهرگان، کدام عبارت زیر صحیح است؟

۱) پیام‌های حسی گیرندهٔ مکانیکی صدا در جیرجیرک ابتدا به اولین گره طناب عصبی شکمی وارد می‌شود.

۲) گیرنده‌های شیمیایی در پیکر مگس، نوعی یاختهٔ عصبی تمایزیافته بوده که به طور کامل درون موی حسی هستند.

۳) هر یاخته‌ای که در پیکر جیرجیرک در پی اثر محرک صوتی دچار تغییر می‌شود، درون حفرهٔ پر از هوا قرار گرفته است.

۴) در چشم مرکب حشرات، نازک‌ترین بخش عدسی که شفاف است به سمت گیرنده‌های حسی طویل قرار گرفته است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۳ ـ گیرنده‌های حسی جانوران

پاسخ‌خیلی‌تشریحی مطابق شکل کتاب درسی، مشخص است که در چشم مرکب حشرات، عدسی مخروطی‌شکل بوده و بخش رأسی آن به سمت یاخته‌های گیرندهٔ نوری و بخش پهن آن به سمت قرنیه قرار گرفته است. یاخته‌های گیرندهٔ نوری، یاخته‌هایی طویل هستند.

شکل‌نامه

چشم مرکب

۱) چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرندهٔ نوری دارد. در ضمن یاخته‌های دیگری هم در این ساختار دیده می‌شوند.

۲) هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند که دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

۳) گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

۴) قرنیه جلویی‌ترین بخش هر واحد بینایی است؛ یعنی نور ابتدا با آن برخورد می‌کند.

۵) دقت کنید که در هر واحد بینایی، علاوه بر یاخته‌های گیرندهٔ نور، یاخته‌های دیگری نیز وجود دارد که بعضی از این یاخته‌ها هم در تماس با عدسی هستند و هم در تماس با قرنیه و بعضی دیگر با عدسی تماس ندارند.

۶) یاخته‌های گیرندهٔ نور، یاخته‌های کشیده‌ای بوده و از طریق زوائد ریزی به یکدیگر متصل هستند.

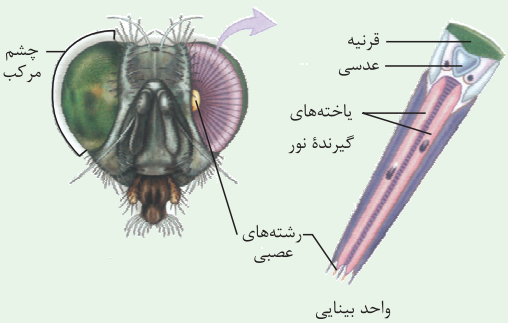
۷) هستهٔ یاخته‌های گیرندهٔ نور می‌تواند در بخش‌های مختلفی از یاخته‌های مختلف دیده شود، یعنی لزومن در هر یاخته، مثلن در مرکز نیست.

۸) هر یاختهٔ گیرندهٔ نور در امتداد یک رشتهٔ عصبی قرار دارد.

۹) در هر واحد بینایی یک عدسی مخروطی‌شکل قرار دارد که رأس آن به سمت یاخته‌های گیرندهٔ نور است و بخش پهن‌تر آن به سمت قرنیه!

۱۰) عدسی و قرنیه، طبق شکل کتاب به یکدیگر متصل هستند (در تماس خیلی خیلی نزدیک به هم قرار دارند.)، اما بین عدسی و گیرنده‌های نور کمی فاصله وجود دارد.

۱۱) رشته‌های عصبی، پیام‌های بینایی را به مغز حشرات می‌فرستند، یعنی پیام‌های بینایی بدون آن‌که وارد طناب عصبی شکمی شوند، به مغز حشرات فرستاده می‌شوند.



واحد بینایی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت داشته باشید که پیام‌های عصبی مربوط به پای جلویی حشرات (محل قرارگیری گیرنده‌های شنوایی یا صوتی جیرجیرک) با گره دوم طناب عصبی مرتبط هستند، نه گره اول!

گزینهٔ (۲): در پیکر مگس، تنها دندریت این گیرنده‌های شیمیایی درون موهای حسی روی پاهای جانور می‌باشد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

گزینهٔ (۳): دقت داشته باشید که علاوه بر یاخته‌های پردهٔ صماخ در جیرجیرک که در اثر امواج صوتی مرتعش می‌شوند، در نهایت یاخته‌های عصبی دستگاه عصبی جانور نیز در اثر پیام صوتی تحریک می‌شود. پردهٔ صماخ روی محفظهٔ هوا کشیده شده است نه این‌که درون آن باشد.

شکل‌نامه

۱) محفظهٔ هوا در فاصلهٔ بند اول و دوم پاهای جلویی جیرجیرک قرار دارد، نه محل اتصال پا به سینه!

۲) پردهٔ صماخ روی این محفظه کشیده شده است و درون این محفظهٔ هوا و پشت پردهٔ صماخ، گیرنده‌های مکانیکی دریافت‌کنندهٔ صدا قرار دارند.

۳) در مجاورت با پردهٔ صماخ ساختارهای مومانندی قرار دارند.

۴) هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک از تعدادی بخش (بند) ساخته شده است که بلندترین آن‌ها به سینه متصل است.

۵) پردهٔ صماخ در جیرجیرک شکل مقابل بیضی‌شکل است.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶ یکی از لایه‌های تشکیل‌دهندهٔ کرهٔ چشم نسبت به سایر لایه‌ها، ضخیم‌تر است و از بافت سفیدرنگ و محکمی تشکیل شده است. دربارهٔ این لایه می‌توان گفت ..... .

لایهٔ خارجی کرهٔ چشم

۱) بخش عقبی کرهٔ چشم را به طور کامل احاطه کرده است

۲) در تماس با بخش مؤثر بر تغییر قطر مردمک چشم قرار دارد

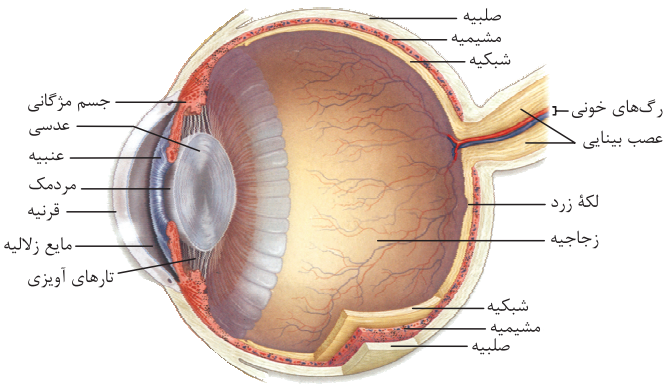
۳) در تماس با یاخته‌هایی قرار دارد که میزان زیادی چربی ذخیره کرده‌اند

۴) در بخش جلویی کرهٔ چشم ساختاری رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی را می‌سازد

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ حس بینایی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ منظور صورت سؤال، صلبیه است که بخشی از لایهٔ خارجی کره چشم است. این لایه ضخیم‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم محسوب می‌شود. دقت داشته باشید که صلبیه با بافت چربی اطراف کرهٔ چشم در تماس است و این یاخته‌ها میزان زیادی چربی در خود ذخیره کرده‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در محل خروج عصب بینایی، صلبیه مشاهده نمی‌شود؛ پس این لایه بخش عقبی را به طور کامل احاطه نکرده است.

گزینهٔ (۲): صلبیهٔ چشم و حتی قرنیه، با عنبیه (بخش تغییردهندهٔ قطر مردمک) در تماس نمی‌باشد.

گزینهٔ (۴): لایهٔ خارجی چشم، در جلو، قرنیه را می‌سازد که شفاف و فاقد مویرگ‌های خونی است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷ کدام مورد مشخصهٔ گیرنده‌های حسی است که از تمایز یک نورون کامل ایجاد شده و توسط یاخته‌های پوششی احاطه شده است؟

گیرنده‌های بویایی

۱) برخلاف گیرندهٔ حس ویژهٔ درون لولهٔ گوارش، پیام عصبی حسی خود را ابتدا به تالاموس‌ها ارسال می‌کند.

۲) همانند گیرندهٔ حس ویژهٔ محافظت‌شده توسط استخوان گیجگاهی، بر فعالیت سامانهٔ کناره‌ای مؤثر است.

۳) برخلاف گیرندهٔ حس ویژهٔ واجد مادهٔ حساس به نور، پیام عصبی حسی آن از طریق آکسون‌هایی به مغز ارسال می‌شود.

۴) همانند گیرندهٔ حس ویژهٔ مؤثر در انقباض صحیح عضلات اسکلتی، واجد توانایی دریافت پیام عصبی حسی می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۲ ـ گفتار ۲ ـ حواس ویژهٔ انسان

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال گیرنده‌های بویایی می‌باشد که یک یاختهٔ عصبی کامل هستند (که تمایز یافته‌اند) و توسط یاخته‌های پوششی سقف حفرهٔ بینی احاطه شده‌اند. پیام‌های بویایی ابتدا به پیاز بویایی ارسال می‌شوند و بعد از پردازش می‌توانند به بخش‌های دیگر مثل سامانهٔ کناره‌ای هم ارسال شوند. هم‌چنین پیام‌های شنوایی (محافظت‌شده توسط استخوان گیجگاهی) نیز به اسبک مغزی برای یادگیری ارسال می‌شوند، زیرا خواندن و شنیدن طبق کتاب در یادگیری مؤثر هستند.

شکل‌نامه

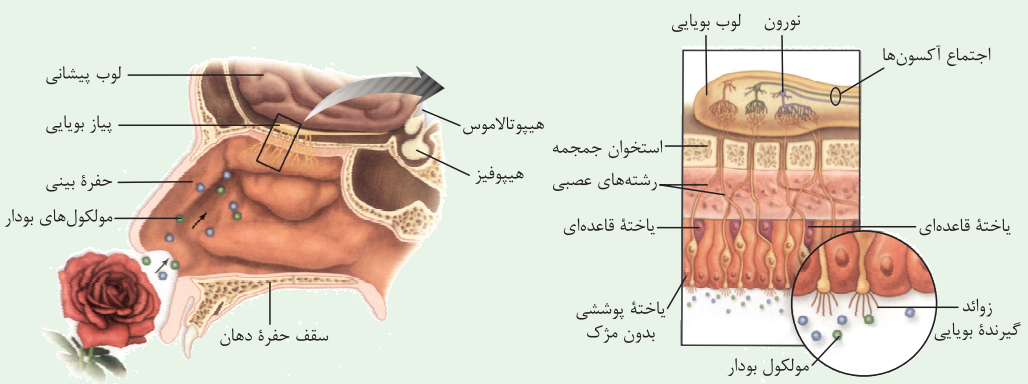
گیرنده‌های بویایی

۱) ابتدای بینی پوست مودار دارد و بعد از آن مخاط مژک‌دار آغاز می‌شود. در سقف حفرهٔ بینی هم گیرنده‌های بویایی وجود دارد که زوائدی دارند؛ پس در بینی دو نوع یاخته داریم که دارای زوائد است: یکی پوششی دیواره‌های بینی (مخاط مژک‌دار) و یکی هم یاختهٔ گیرندهٔ بویایی.

۲) گیرنده‌های بویایی در لابه‌لای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای‌شکل قرار گرفته‌اند. در این بخش یاخته‌های کوچک‌تر دیگری هم قرار دارد که در سمتی دور از حفرهٔ درون بینی هستند. گیرنده‌های بویایی نوعی یاختهٔ عصبی تمایزیافته هستند.

۳) بخشی از گیرندهٔ بویایی که هستهٔ یاخته در آن قرار دارد، در لابه‌لای یاخته‌های پوششی است و بخشی که در اثر محرک تحریک می‌شود در مجاورت مجرای هادی در بینی است. بخشی هم که پیام بویایی را خارج می‌کند، از یاخته‌های پوششی، غشای پایهٔ آن‌ها، یاخته‌های بالای آن‌ها (بافت پیوندی) و از منافذ جمجمه عبور می‌کند تا به لوب بویایی برسد؛ پس پیام‌های گیرندهٔ بویایی مستقیم به مغز می‌رود، یعنی بدون واسطه!

۴) در گیرندهٔ بویایی، از هر سمت جسم یاخته‌ای، یک رشته خارج شده است، یکی از آن‌ها، پیام را به جسم یاخته‌ای می‌آورد و دیگری، پیام را از جسم یاخته‌ای خارج و به سمت پیاز بویایی می‌برد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): گیرنده‌های چشایی، درون دهان (لولهٔ گوارش) قرار دارند؛ دقت داشته باشید که پیام‌های چشایی به تالاموس‌ها ارسال می‌شوند؛ اما پیام‌های بویایی ابتدا به پیاز بویایی منتقل می‌شوند نه تالاموس‌ها.

گزینهٔ (۳): عصب بینایی که پیام‌های مربوط به گیرنده‌های بینایی را منتقل می‌کند از چندین آکسون تشکیل شده است. هم‌چنین عصب بویایی نیز از آکسون گیرنده‌های بویایی ساخته شده است. در واقع پیام عصبی حسی بینایی بعد از تشکیل‌شدن در گیرندهٔ بینایی از طریق عصب بینایی به مغز ارسال می‌شود.

گزینهٔ (۴): گیرنده‌های تعادلی در انقباض صحیح عضلات اسکلتی نقش مهمی دارند. دقت کنید که هیچ گیرنده‌ای توانایی دریافت پیام عصبی حسی را ندارد، بلکه خود گیرنده پیام عصبی حسی را تولید و سپس در صورت لزوم هدایت و منتقل می‌کند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸ کدام مورد عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان سالم و بالغ، به طور معمول، ..... **استخوان‌هایی که در مجاورت بخشی از شش‌ها قرار دارند** ..... .»

دنده‌ها + جناغ + ترقوه + مهره‌ها

۱) همهٔ ـ متعلق به اسکلت محوری بوده و از دو نوع بافت استخوانی تشکیل شده‌اند

۲) فقط بعضی از ـ با رشته‌های عصبی حسی یا حرکتی مجاورت داشته و بافت فشرده دارند

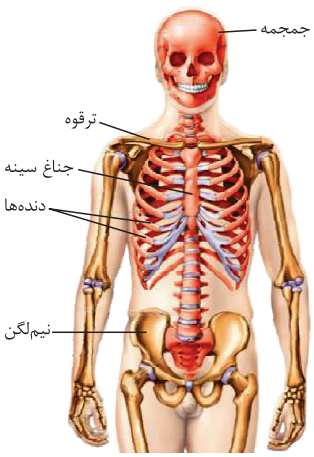
۳) همهٔ ـ در بخشی از خود با هر ماهیچهٔ اسکلتی مؤثر بر جابه‌جایی حجم تنفسی جاری تماس دارند

۴) فقط بعضی از ـ از دو سمت خود با دو استخوان پهن مجزا مفصل واجد کپسول مفصلی تشکیل می‌دهند

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ اسکلت انسان

پاسخ خیلی تشریحی ✔ استخوان‌های ستون مهره، دنده‌ها، جناغ و ترقوه‌ها با بخشی از شش‌ها مجاورت دارند.



از این بین تنها استخوان‌های ترقوه و مهره‌ها از دو سمت خود، با استخوان‌های پهن مفصل تشکیل می‌دهند که از نوع متحرک است و کپسول مفصلی دارد، ترقوه با جناغ و کتف و مهره‌ها با دنده‌ها !

نکته

استخوان ترقوه

۱) ترقوه یکی از استخوان‌های اسکلت جانبی است که از یک انتها با کتف (استخوانی از اسکلت جانبی) و از انتهای دیگر با جناغ (استخوانی از اسکلت محوری) مفصل دارد.

۲) ترقوه به بخش بالایی جناغ (بخش پهن‌تر آن) متصل می‌شود.

۳) در زیر هر استخوان ترقوه یک سیاهرگ زیرترقوه‌ای قرار دارد که لنف درون مجرای لنفی را دریافت و به بزرگ سیاهرگ زبرین وارد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): ترقوه‌ها متعلق به اسکلت جانبی بوده ولی همهٔ استخوان‌ها از دو نوع بافت استخوانی متراکم و اسفنجی تشکیل شده‌اند.

نکته

در بافت استخوان اسفنجی برخلاف بافت استخوان فشرده، حفره‌هایی بین میله‌ها و صفحات استخوانی دیده می‌شود که توسط رگ‌های خونی و مغز قرمز استخوان پر شده است. در استخوان‌های دراز، مغز زرد هم دیده می‌شود که مجرای مرکزی این استخوان‌ها را پر می‌کند، نه حفره‌های بافت استخوانی اسفنجی را. البته دقت کنید در همهٔ استخوان‌های اسفنجی مغز قرمز وجود ندارد ولی این مغز فقط در بافت استخوانی اسفنجی است، نه بافت استخوانی متراکم!

گزینهٔ (۲): توجه داشته باشید که طبق شکل ۱۰ در ابتدای گفتار ۲ فصل ۱ همهٔ این استخوان‌ها در نزدیکی خود با رشته‌های عصبی مجاورت دارند؛ هم‌چنین درون مجاری هاورس نیز رشته‌های عصبی دیده می‌شوند. همهٔ استخوان‌ها بافت فشرده دارند.

گزینهٔ (۳): این مورد دربارهٔ ترقوه صادق نیست، زیرا با عضلات گردنی مجاورت دارد که در دم عمیق مؤثر هستند. ترقوه با دیافراگم هم تماسی ندارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹ کدام مورد نوعی **بافت استخوانی را که فضای بین یاخته‌ای و مادهٔ زمینه‌ای کم‌تری دارد**، از نوع دیگر بافت استخوانی متمایز می‌سازد؟

بافت استخوانی متراکم

۱) در تماس با یاخته‌هایی قرار دارد که می‌توانند انواع مختلفی از یاخته‌های خونی را بسازند.

۲) همهٔ یاخته‌های آن در سامانه‌هایی قرار گرفته‌اند که حول یک مجرای مرکزی هستند.

۳) دارای یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی رشته‌مانندی هستند که به سایر یاخته‌ها متصل می‌باشند.

۴) در فاصلهٔ نزدیک‌تری تا زوائد رشته‌مانند بافت پیوندی اطراف استخوان می‌باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۱ ـ بافت‌های استخوانی

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، بافت استخوانی متراکم یا فشرده است که فضای بین یاخته‌ای کم‌تری نسبت به بافت استخوانی اسفنجی دارد. دقت کنید که بافت استخوانی متراکم خارجی‌تر است و به بافت پیوندی اطراف استخوان نزدیک‌تر است. هم‌چنین می‌دانیم که در محل اتصال بافت پیوندی رشته‌ای اطراف استخوان به آن، زوائد رشته‌مانند مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد ویژگی بافت استخوانی اسفنجی است که در نزدیکی یاخته‌های بنیادی خون‌ساز در مغز قرمز استخوان قرار دارند. البته برخی یاخته‌های داخلی بافت استخوانی فشرده که در مجاورت بافت استخوانی اسفنجی هستند می‌توانند با مغز قرمز استخوان تماس داشته باشند. با این وجود این گزینه نمی‌تواند وجه تمایز بافت استخوانی متراکم از اسفنجی باشد.

گزینهٔ (۲): دقت داشته باشید که برخی یاخته‌های بافت استخوانی متراکم، در خارج از سامانه‌های هاورس در بخش‌های داخلی و خارجی بافت متراکم قرار دارند.

گزینهٔ (۳): این مورد ویژگی همهٔ بافت‌های استخوانی است. یاخته‌های استخوانی زوائدی دارند که از طریق آن به هم متصل می‌شوند.

جدول مقایسه‌ای از بافت استخوانی فشرده و اسفنجی...

	بافت استخوانی متراکم	بافت استخوانی اسفنجی
در همهٔ انواع استخوان‌ها وجود دارد؟	✓	✓
نسبت به بافت استخوانی دیگر، خارجی‌تر است؟	✓	×
مغز استخوان در آن دیده می‌شود؟	×	✓ (مغز قرمز)
در تماس با بافت پیوندی احاطه‌کنندهٔ تنهٔ استخوان است؟	✓	×
در تماس با غضروف سر استخوان است؟	✓	×
از تیغه‌های استخوانی هم‌مرکز تشکیل شده است؟	✓	×
از میله‌ها و صفحات استخوانی تشکیل شده است؟	×	✓
یاختهٔ استخوانی خارج از سامانهٔ هاورس دارد؟	✓ (بعضی از یاخته‌ها)	✓ (همهٔ یاخته‌ها)
یاخته‌هایی با توانایی تولید یاخته‌های خونی در آن دیده می‌شود؟	×	×
یاخته‌هایی با زوائد سیتوپلاسمی دارد؟	✓	✓
در ساختار طبیعی خود حفرات متعدد دارد؟	×	✓
مجاری متعدد موازی دارد؟	✓	×
در پوکی استخوان نسبت به بافت دیگر، بیشتر آسیب می‌بیند؟	×	✓

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۰ با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در زمان انقباض عضلهٔ اسکلتی که با تغییر طول همراه است، در بخشی از سارکومر پس از مصرف مولکول ATP، کدام اتفاق نسبت به سایرین زودتر رخ می‌دهد؟

۱) افزایش زاویهٔ بین سر مولکول میوزین نسبت به دم آن

۲) اتصال سر میوزین به صورت قائم به رشتهٔ پروتئینی اکتین

۳) کاهش زاویهٔ بین دم میوزین و بخش‌های مختلف رشتهٔ اکتین

۴) حرکت سر میوزین بر روی رشتهٔ اکتین و وقوع حرکت پاروئی

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۲ ـ انقباض عضلات و سارکومرها

درس Box

ساختار ماهیچهٔ اسکلتی

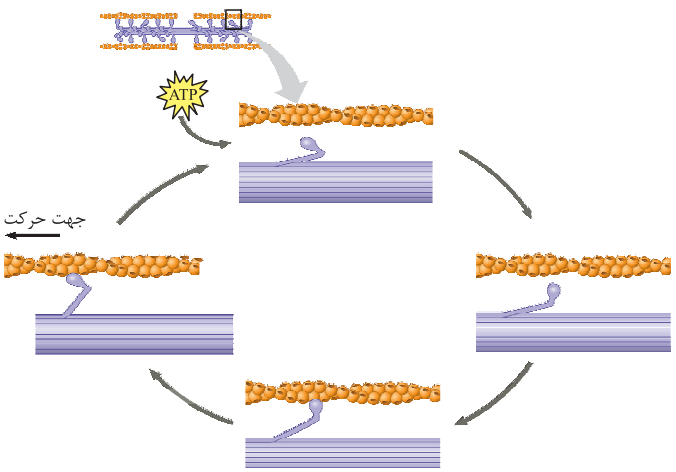
- ماهیچه‌های اسکلتی از واحدهای تکراری سارکومر تشکیل شده‌اند؛ هر سارکومر در هر انتهای خود، یک خط Z دارد. (کلن دو خط Z دارد)
- پروتئین‌های کروی اکتین در کنار هم قرار می‌گیرند و رشته‌های اکتین را می‌سازند که از یک سمت خود به خط Z متصل هستند و از سمت دیگر به میانهٔ سارکومر کشیده شده‌اند.
- هر مولکول میوزین هم از دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی بلند تشکیل شده است که در بخشی از خود به دور هم پیچیده‌اند. قرارگیری تعداد زیادی از این مولکول‌ها کنار هم، رشته‌های میوزین را می‌سازد که نسبت به اکتین‌ها ضخیم‌تر هستند و در بخش میانی هر سارکومر قرار دارند و به خط‌های Z سارکومرها متصل نیستند.

آن‌چه در انقباض ماهیچه رخ می‌دهد:

آزادشدن ناقل عصبی تحریکی از پایانه‌های آکسونی نورون حرکتی ← اتصال این ناقل‌ها به گیرندهٔ خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای ← ایجاد نوعی موج تحریکی در طول غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای ← آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی به مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ← اتصال سرهای میوزین به رشته‌های اکتین ← تغییر شکل میوزین، لغزیدن میوزین و اکتین در مجاور هم با مصرف انرژی ← جداشدن میوزین و اکتین از هم و در ادامه تشکیل مجدد پل‌های اتصالی میوزین و اکتین ← کشیده‌شدن خطوط Z به سمت هم با حرکتی مانند پاروزدن ← تکرار این لیزخوردن، اتصال و جداشدن سرهای میوزین ← انقباض ماهیچه ← توقف پیام عصبی انقباض ← بازگشت سریع یون‌های کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی با انتقال فعال ← جداشدن اکتین و میوزین از هم ← استراحت ماهیچه.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مطابق شکل زیر، مشخص است که پس از مصرف ATP در سارکومر، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن تغییر می‌کند و فاصلهٔ بین سر و دم میوزین افزایش می‌یابد. مشخص است که وقایع مطرح‌شده در گزینه‌های (۲) و (۴) پس از گزینه (۱) رخ می‌دهند. در مورد گزینه (۳) هم دقت کنید به طور معمول فاصلهٔ بین رشته‌های میوزین و اکتین در سارکومر تغییر نمی‌کند به عبارتی فاصلهٔ بین دم‌های میوزین و اکتین تقریبن ثابت است و این موقعیت سر میوزین نسبت به اکتین است که تغییر می‌کند.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۱ در بدن انسان سالم و بالغ، تارهای عضلانی واجد میوگلوبین بیشتر ..... تارهای عضلانی واجد میوگلوبین کم‌تر ..... .

تارهای کند — تارهای تند

۱) همانند ـ در طی مرحله‌ای از چرخهٔ یاخته‌ای، فام‌تن‌های خود را مضاعف می‌سازند

۲) نسبت به ـ تعداد کانال های کلسیمی کم‌تری در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی خود دارند

۳) برخلاف ـ می‌توانند مولکول‌های گلوکز را به صورت کامل درون میتوکندری‌های خود تجزیه کنند

۴) نسبت به ـ به مدت بیشتری سر میوزین به اکتین در آن‌ها متصل می‌ماند و به میزان بیشتری ATP تجزیه می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۳ ـ گفتار ۲ ـ انواع تارهای ماهیچه‌ای

پاسخ خیلی تشریحی ✔

تارهای ماهیچه‌ای کند میزان میوگلوبین بیشتری دارند و سرعت انقباض آن‌ها نیز نسبت به تندها، کم‌تر است؛ در تارهای کند تعداد کانال‌های کلسیمی در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی کم‌تر است، زیرا کلسیم با سرعت آهسته‌تری نسبت به تارهای تند آزاد می‌شود.

نکته

طی انقباض ماهیچه، یون‌های کلسیم با انتشار تسهیل‌شده و از طریق کانال‌های غشایی از شبکهٔ آندوپلاسمی خارج می‌شود، اما طی استراحت این یون‌ها از طریق انتقال فعال به این شبکه برمی‌گردند؛ یعنی با کمک پمپ‌های غشایی و مصرف انرژی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): دقت کنید که تارهای ماهیچهٔ اسکلتی تقسیم نمی‌شوند و در نتیجه فام‌تن‌های خود را مضاعف نمی‌سازند، زیرا این یاخته‌ها وارد مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای نمی‌شوند.

گزینهٔ (۳): توجه کنید که تنفس هوازی و تجزیهٔ کامل گلوکز در هر دو نوع تار عضلانی دیده می‌شود.

نکته

دقت کنید که هر دو نوع یاختهٔ ماهیچه‌ای تند و کند، هم میوگلوبین دارند و هم میتوکندری، هم تنفس هوازی دارند و هم بی‌هوازی. تفاوت در میزان این‌ها در این یاخته‌ها است.

گزینهٔ (۴): توجه کنید که سرعت انقباض تارهای کند نسبت به تند کم‌تر است. در نتیجه میزان ATP کم‌تری مصرف می‌کنند.

ویژگی	تار ماهیچه‌ای تند	تار ماهیچه‌ای کند
رنگ	سفید (روشن‌تر)	قرمز
میوگلوبین	کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری
سرعت انقباض	زیاد	کم
توانایی ذخیرهٔ اکسیژن نسبت به تار نوع دیگر	کم‌تر	بیشتر
تعداد در افراد مختلف	در افراد کم‌تحرک بیشتر است.	در افراد ورزشکار استقامتی بیشتر است.
مقدار میتوکندری‌های یاخته نسبت به تار نوع دیگر	کم‌تر	بیشتر
تأمین انرژی	بیشتر بی‌هوازی	بیشتر هوازی
توانایی تولید لاکتیک اسید	دارد. (نسبت به تار نوع دیگر، به مقدار بیشتری تولید می‌کند.)	دارد. (کم‌تر از دیگری)
برای چه نوع حرکاتی ویژه شده‌اند؟	سرعتی مثل دوی سرعت و بلندکردن وزنه	استقامتی مثل شنا، دوی ماراتن
سرعت آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
میزان استقامت	زود خسته می‌شوند.	دیر خسته می‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۲ نوعی غدهٔ درون‌ریز در نزدیکی اندام سازندهٔ هورمون انسولین قرار گرفته است که از دو بخش تشکیل شده است؛ کدام مورد زیر این دو بخش را از هم متمایز می‌سازد؟

بخش قشری و مرکزی غدهٔ فوق کلیه

۱) میزان فشار خون گردش عمومی بدن را افزایش می‌دهد.

۲) منجر به افزایش میزان ذخایر پلی‌ساکاریدی کبد می‌شود.

۳) طی شرایطی تقسیم یاخته‌های بنیادی سازندهٔ لنفوسیت‌ها را کاهش می‌دهد.

۴) به نوعی منجر به افزایش فعالیت نوعی پروتئین در گویچه‌های قرمز می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۲ ـ غدهٔ فوق کلیه

درس Box

غدهٔ فوق کلیه

ویژگی	بخش قشری	بخش مرکزی
تولید و ترشح چه هورمون‌هایی؟!	کورتیزول + آلدوسترون + جنسی (در هر دو جنس)	اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین
نوع ساختار	ساختار غیرعصبی دارد.	ساختار عصبی دارد.
نحوهٔ تنظیم ترشح	هورمون محرک غدهٔ فوق کلیه ترشحاتش را تنظیم می‌کند.	دستگاه عصبی خودمختار (بخش سمپاتیک) ترشحاتش را تنظیم می‌کند.
به چه نوع تنشی پاسخ می‌دهد؟	طولانی‌مدت	کوتاه‌مدت
تأثیر بر میزان قند خون	افزایش	افزایش
اثر بر سیستم ایمنی	تضعیف‌کننده (در صورت تنش طولانی‌مدت)	—
اثر بر فشار خون	افزایش‌دهنده از طریق آلدوسترون	افزایش می‌دهد.
اثر بر ضربان قلب	—	افزایش‌دهنده

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، غدهٔ فوق کلیه است که از دو بخش قشری و مرکزی ساخته شده است. می‌دانیم که بخش قشری هورمون کورتیزول ترشح می‌کند که منجر به سرکوب سیستم ایمنی فرد می‌شود در نتیجه میزان تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی در مغز قرمز استخوان کاهش می‌یابد، اما بخش مرکزی فوق کلیه چنین اثری ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هورمون آلدوسترون از بخش قشری و هورمون‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین از بخش مرکزی همگی بر فشار خون مؤثر هستند و باعث افزایش فشار خون می‌شوند.

گزینهٔ (۲): هورمون‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین بخش مرکزی باعث افزایش میزان قند خون می‌شوند، به عبارتی با تحریک تجزیهٔ گلیکوژن کبدی، میزان قند خون را افزایش می‌دهند. کورتیزول قند خون را افزایش می‌دهد پس نمی‌تواند ذخایر پلی‌ساکاریدی کبد را افزایش دهد.

گزینهٔ (۴): هر دو بخش به علت افزایش قند خون و آمادگی بدن برای مقابله با تنش، می‌توانند میزان سوخت‌وساز و تنفس یاخته‌ای را افزایش دهند؛ در نتیجه کربن دی‌اکسید بیشتری تولید شده و فعالیت کربنیک انیدراز (نوعی آنزیم در ساختار گویچه‌های قرمز) بیشتر می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۳ در نوعی بیماری دیابت در بدن انسان، میزان انسولین خون در حد طبیعی می‌باشد. کدام مورد به طور حتم مشخصهٔ این بیماری است؟ (با فرض عدم کنترل بیماری)

دیابت شیرین نوع ۲ + دیابت بی‌مزه

۱) میزان تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌ها در یاخته‌های بدن افزایش می‌یابد.

۲) احتمال اختلال در فعالیت بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی افزایش می‌یابد.

۳) میزان بازجذب گلوکز توسط یاخته‌های پوششی نفرون‌ها بیشتر از نرمال است.

۴) علت بروز بیماری، عدم پاسخ مناسب گیرندهٔ انسولین به این هورمون می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۲ ـ بیماری دیابت

درس Box

انواع دیابت	دیابت شیرین نوع ۱	دیابت شیرین نوع ۲	دیابت بی‌مزه
دلیل بروز بیماری	از بین رفتن یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ انسولین (کاهش یا عدم ترشح این هورمون)	عدم پاسخ‌دهی گیرنده‌ها به هورمون انسولین	عدم ترشح هورمون ضدادراری
ادرار رقیق دفع می‌شود.	×	×	✓
حجم ادرار نسبت به فرد سالم بیشتر است.	✓	✓	✓
درون ادرار گلوکز مشاهده می‌شود.	✓	✓	×
سطح انسولین خون	کم‌تر از حالت طبیعی یا حتی صفر!	حالت طبیعی (البته می‌تواند بیشتر هم شود!)	حالت طبیعی
روش کنترل بیماری	تزریق انسولین	ورزش‌کردن و رژیم غذایی مناسب، مصرف دارو	—
تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس	✓	✓	✓
کاهش قدرت دفاعی بدن با تجزیهٔ پروتئین‌ها	✓	✓	×
تولید محصولات اسیدی با تجزیهٔ چربی‌ها	✓	✓	×
بر هم زدن هم‌ایستایی آب و یون در بدن	✓	✓	✓

پاسخ خیلی تشریحی ✓

در بیماری دیابت بی‌مزه و دیابت شیرین نوع دوم میزان انسولین خون در حد نرمال است. در هر دو بیماری، حجم ادرار افزایش و در نتیجه میزان حجم خون کاهش یافته است که این موضوع سبب می‌شود غلظت مواد حل شده در خوناب مانند یون‌های سدیم و پتاسیم افزایش بیابد. در نتیجهٔ اختلال هم‌ایستایی یون‌های سدیم و پتاسیم، احتمال اختلال فعالیت دستگاه عصبی مرکزی افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد تنها دربارهٔ بیماری دیابت شیرین صادق است، که به علت عدم توانایی تجزیهٔ گلوکز (به علت عدم جذب گلوکز توسط یاخته‌ها در دیابت نوع دوم)، میزان تجزیهٔ پروتئین‌ها و چربی‌ها برای تأمین انرژی یاخته‌ها افزایش می‌یابد.

گزینهٔ (۳): این مورد تنها دربارهٔ دیابت شیرین صادق است، زیرا میزان گلوکز تراوش شده به نفرون‌ها نسبت به شرایط طبیعی بیشتر شده و در نتیجه بازجذب آن نیز افزایش می‌یابد.

نکته

در هر دو دیابت شیرین، قند (گلوکز) وارد یاخته‌ها نمی‌شود؛ در نتیجه مقدار قند خون بالاتر از حد طبیعی خواهد بود که در نتیجهٔ آن به دلیل فشار اسمزی بالای خون، فرد آب زیادی می‌نوشد و در نتیجه آب زیادی هم همراه ادرار دفع می‌کند. در دیابت شیرین درمان‌نشده، گلوکزهای اضافی توسط ادرار دفع می‌شوند.

گزینهٔ (۴): این مورد دربارهٔ دیابت شیرین نوع دوم صادق است، اما دربارهٔ دیابت بی‌مزه صادق نیست.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۴ کدام گزینه مشخصهٔ فقط بعضی از پیک‌های شیمیایی در انسان بالغ است که به جریان خون وارد می‌شوند؟

۱) در پی اتصال به گیرنده‌ای با شکل سه‌بعدی اختصاصی، فعالیت یاخته را تغییر می‌دهند.

۲) در پی مصرف انرژی زیستی توسط آنزیم‌های یاخته‌های سازندهٔ خود تولید شده‌اند.

۳) بر یاخته‌هایی در فاصلهٔ نزدیک به محل ترشح خود تأثیرگذار هستند.

۴) از یک لایه غشای یاخته‌ای متشکل از فسفولیپیدها عبور کرده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۴ ـ گفتار ۱ ـ انواع پیک‌های شیمیایی

Hint منظور صورت سؤال، هورمون‌ها و هم‌چنین برخی پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد است که به جریان خون وارد می‌شوند، مانند هیستامین.

درس Box

برخی پیک‌های شیمیایی که درون خون می‌توانند دیده شوند، ولی هورمون نیستند:

۱) **اینترفرون نوع ۱**: ترشح از یاخته‌های آلوده به ویروس ← اثر بر یاخته‌های سالم مجاور و خود یاخته‌های آلوده به ویروس ← ایجاد مقاومت در آن‌ها در برابر ویروس

۲) **اینترفرون نوع ۲**: ترشح از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T ← اثر بر ماکروفاژها ← فعال‌کردن آن‌ها ← مؤثر در مبارزه با یاخته‌های سرطانی

۳) **هیستامین**: آزادشدن از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها ← گشادکردن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آن‌ها ← ایجاد تورم، قرمزی و گرم‌شدگی در موضع التهاب و یا بروز علائم حساسیت

۴) **پیک‌های ترشح‌شده از یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ خونی طی التهاب**: اثر بر گویچه‌های سفید ← مؤثر در تراگذاری نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها

شکل‌نامه

۱) پیک‌های شیمیایی می‌توانند در ریزکیسه‌هایی در یاخته‌های سازندهٔ خود ذخیره شده باشند.

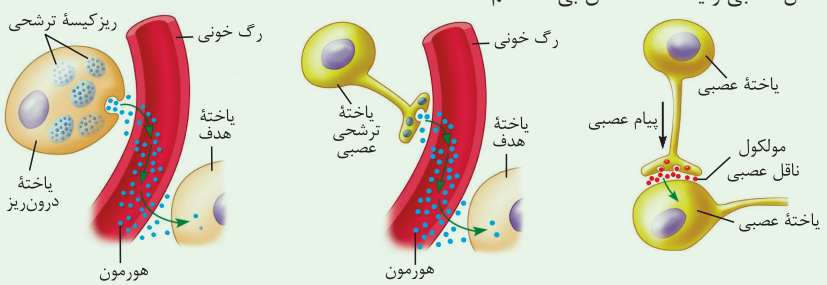
۲) هورمون‌ها دسته‌ای از پیک‌های شیمیایی هستند که پس از ترشح و عبور از مایع بین یاخته‌ای، وارد خون شده و از طریق جریان خون جابه‌جا می‌شوند، اما ناقل‌های عصبی وارد خون نمی‌شوند.

۳) گیرندهٔ پیک‌های شیمیایی می‌تواند در بخش‌های مختلفی از یک یاخته باشد؛ یا درون آن و یا در غشای یاختهٔ هدف.

۴) اگر یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ پیک شیمیایی نوعی نورون باشد، ریزکیسه‌های ترشحی فقط از پایانه‌های آکسونی آن می‌توانند ترشح شوند.

۵) یاختهٔ هدف هورمون‌ها و ناقل‌های عصبی می‌تواند هم یاختهٔ عصبی باشد و هم غیرعصبی!

۶) فاصلهٔ بین یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ هورمون و هدف می‌تواند خیلی زیاد باشد؛ حتی ممکن است کم هم باشد، اما فاصلهٔ بین یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ ناقل عصبی و یاختهٔ هدف آن بی‌شک کم است.



پاسخ خیلی تشریحی

دقت کنید که پیک‌های کوتاه‌برد بر روی یاخته‌های نزدیک به محل ترشح خود و پیک‌های دوربرد بر روی یاخته‌های دور از محل ترشح خود اثرگذار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): این مورد مشخصهٔ همهٔ پیک‌های شیمیایی است که دارای گیرنده‌ای با شکل سه‌بعدی اختصاصی هستند و با اتصال به گیرندهٔ خود باعث تغییر فعالیت یاختهٔ هدف می‌شوند.

گزینهٔ (۲): همهٔ این پیک‌های شیمیایی توسط یاخته‌های زنده تولید می‌شوند و جهت تولید آن‌ها در یاخته‌های زنده به فعالیت آنزیم‌ها و صرف انرژی زیستی نیاز است.

گزینهٔ (۴): این مورد ویژگی همهٔ پیک‌های شیمیایی است، زیرا حداقل از غشای یاختهٔ سازندهٔ خود عبور کرده‌اند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۵ چند مورد ویژگی یاخته‌های سفید خونی با هستهٔ تکی گرد و مرکزی است که فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی می‌باشد؟

لنفوسیت دفاع غیراختصاصی

الف) نسبت به یاخته‌های مؤثر بر انگل‌ها، اندازهٔ کوچک‌تری دارند.

ب) برای تولید در نوعی اندام لنفی، به حضور نوعی ویتامین نیاز دارند.

ج) برای مبارزه با نوعی یاختهٔ تغییریافته، می‌تواند نوعی پروتئین به جریان خون وارد کند.

د) در پی اثر پروتئین‌های آنزیمی آن بر روی غشای یاخته، منجر به مرگ یاخته می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ یاخته‌های کشندهٔ طبیعی

Hint منظور صورت سؤال، یاختهٔ کشندهٔ طبیعی است که نوعی لنفوسیت با هستهٔ گرد و مرکزی است و گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد. دقت کنید پلاسموسیت نیز گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد؛ اما هستهٔ آن مرکزی نیست. سایر گویچه‌های سفید نیز هستهٔ تکی گرد ندارند.

پاسخ خیلی تشریحی موارد (الف)، (ب) و (ج) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

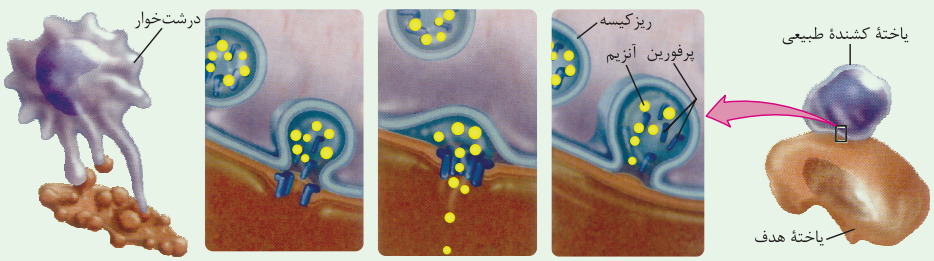
الف) لنفوسیت‌ها کوچک‌ترین گویچه‌های سفید هستند و نسبت به ائوزینوفیل‌ها اندازهٔ کوچک‌تری دارند.

ب) برای تولید این یاخته‌ها نیاز به تقسیم یاخته‌ای در مغز قرمز استخوان می‌باشد که این تقسیم یاخته‌ای نیز نیازمند نوعی ویتامین (ویتامین B_{12} و فولیک اسید) است.

ج) توجه کنید که این یاخته‌ها می‌توانند برای مبارزه با یاخته‌های سرطانی، اینترفرون نوع دو تولید کنند که می‌تواند به خون وارد شود و از آن‌جا به بخش‌های مختلف بدن برود. هم‌چنین، اینترفرون نوع ۱ نیز در پاسخ به عفونت‌های ویروسی می‌تواند از این یاخته‌ها ترشح شده و به خون وارد شود.

د) پرفورین مترشحه از این یاخته‌ها بر روی غشای یاختهٔ هدف آن‌ها مؤثر است اما خاصیت آنزیمی ندارد. آنزیم‌های القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای آن‌ها هم به درون یاختهٔ هدف وارد می‌شوند.

شکل‌نامه **نحوهٔ عملکرد یاختهٔ کشندهٔ طبیعی**



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.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۶ براساس اطلاعات مطرح‌شده در کتاب درسی، در طی بروز پاسخ التهابی به عنوان نوعی پاسخ دفاعی در برابر ورود باکتری‌ها، پس از تراگذری گروهی از بیگانه‌خوارها ..... .

۱) فاگوسیتوز و از بین بردن میکروب‌های واردشده به محل آسیب آغاز می‌شود

۲) افزایش فاصلهٔ بین یاخته‌های پوششی مویرگ خونی، باعث نشت بیشتر خوناب می‌شود

۳) ترشح برخی پیک‌های شیمیایی از یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌های خونی آغاز می‌شود

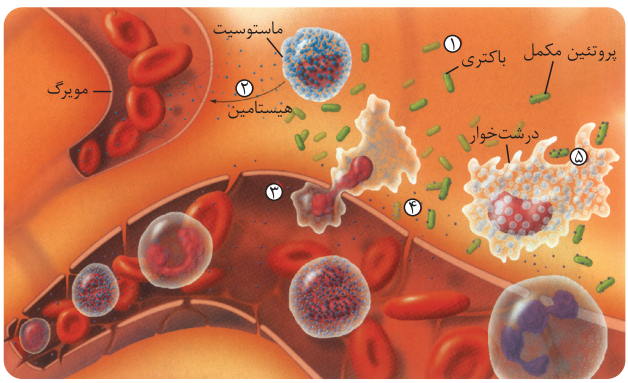
۴) با تغییر در فعالیت برخی پروتئین‌های گویچه‌های سفید، در محل التهاب درشت‌خوار ایجاد می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ پاسخ التهابی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ دقت کنید در صورت سؤال ذکر شده بعد از تراگذری بیگانه‌خوارها (دیاپدز نوتروفیل‌ها)، در واقع، نوتروفیل‌ها بیگانه‌خوارهایی هستند که دیاپدز انجام می‌دهند. هم‌زمان با دیاپدز نوتروفیل‌ها، مونوسیت‌ها از خون خارج می‌شوند. مونوسیت‌ها بعد از ورود به بافت، شکل و کارشان تغییر کرده و به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. دقت کنید از آن‌جایی که پروتئین‌ها در انجام بسیاری از کارهای درون یاخته نقش دارند، در نتیجه در طی تبدیل مونوسیت به درشت‌خوار فعالیت برخی پروتئین‌ها دچار تغییر می‌شود. سایر گزینه‌ها قبل از دیاپدز گویچه‌های سفید رخ می‌دهند. مثلن ترشح پیک‌های شیمیایی از یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌های خونی قبل از تحریک دیاپدز رخ می‌دهد. هم‌چنین شروع بیگانه‌خواری در محل التهاب مربوط به ماکروفاژهای مستقر در بافت است.

نکته دقت کنید ماکروفاژها در بافت‌ها حضور دارند تا در صورت وجود عوامل بیگانه به سرعت وارد عمل شوند؛ پس حتی قبل از شروع التهاب نیز، ماکروفاژها در بافت‌ها دیده می‌شوند و حتمن لازم نیست التهاب شروع شود تا این یاخته‌ها در بافت ایجاد شوند، فقط در زمان التهاب، تعداد آن‌ها در بافت‌ها بیشتر می‌شود.



وقایع رخ داده‌شده در التهاب:

۱) ورود باکتری به بدن

۲) ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین (نقاط آبی) رها می‌کنند.

۳) نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ خارج می‌شوند.

۴) پروتئین مکمل فعال‌شده به غشای باکتری متصل می‌شود.

۵) درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۷ در بدن انسان، در پاسخ ایمنی اولیهٔ لنفوسیت‌های مؤثر در دفاع علیه نوع خاصی از باکتری ..... پاسخ ایمنی ثانویه به همان عامل بیماری‌زا ..... .

۱) همانند ـ فعالیت بیگانه‌خواری درشت‌خوارهای موجود در خون افزایش پیدا می‌کند

۲) نسبت به ـ مدت‌زمان بروز پاسخ ایمنی طولانی‌تر و شدت پاسخ ایمنی بیشتر خواهد بود

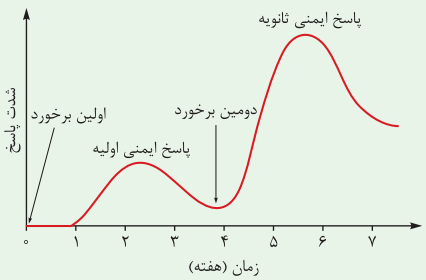
۳) برخلاف ـ تمایز لنفوسیت‌های دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی به لنفوسیت‌های عمل‌کننده مشاهده می‌شود

۴) نسبت به ـ همهٔ پادتن‌هایی که شکل سه‌بعدی یکسانی دارند به مقدار کم‌تر تولید می‌شوند

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۳ 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

پاسخ خیلی تشریحی

در هر دو پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه پادتن تولید می‌شود. این پادتن‌ها می‌توانند علیه یک نوع آنتی‌ژن باشند پس همگی از یک نوع هستند. دقت کنید مقدار پادتن‌های تولیدی در پاسخ ایمنی اولیه نسبت به پاسخ ایمنی ثانویه کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در هر دو پاسخ به علت ترشح پادتن‌ها، فعالیت بیشتر یاخته‌های بیگانه‌خوار مشاهده می‌شود. اما دقت کنید که درشت‌خوارها در خون دیده نمی‌شوند.

گزینهٔ (۲): دقت کنید شدت بروز پاسخ ایمنی در پاسخ ثانویه بیشتر از اولیه می‌باشد و سرعت پاسخ ایمنی اولیه کم‌تر از ثانویه است.

گزینهٔ (۳): در هر دو پاسخ، تمایز لنفوسیت دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی به یاختهٔ عمل‌کننده مشاهده می‌شود. در پاسخ ایمنی اولیه، این یاخته‌ها از تقسیم لنفوسیت‌های اولیه و در پاسخ ایمنی ثانویه از تقسیم لنفوسیت‌های خاطره ایجاد می‌شوند.

نکته

در ایمنی اولیه فقط لنفوسیت‌های اولیه به شناسایی آنتی‌ژن می‌پردازند و یاخته‌های عمل‌کننده را می‌سازند، اما در ایمنی ثانویه هم این لنفوسیت‌ها می‌توانند آنتی‌ژن را شناسایی کنند و هم لنفوسیت‌های خاطره!

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۸ چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یاخته‌هایی به طور مستقیم از تقسیم میتوز نوعی لنفوسیت B در پی برخورد با نوعی آنتی‌ژن خاص ایجاد می‌شوند. در رابطه با ..... این یاخته‌ها، می‌توان بیان داشت ..... .»

الف) فقط بعضی از ـ قادر به تولید و ترشح پروتئین‌های دفاعی اختصاصی هستند که در مایع بین یاخته‌ای، خون و لنف در گردش است

ب) همهٔ ـ دارای گیرنده‌های آنتی‌ژنی در سطح خود هستند که همگی به یک نوع پادگن متصل می‌شوند

ج) فقط بعضی از ـ دارای اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به لنفوسیت‌های B اولیه می‌باشند

د) همهٔ ـ دارای یک هستهٔ گرد در قسمت مرکزی سیتوپلاسم خود می‌باشند

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۳ ـ ایمنی اختصاصی

Hint مطابق شکل ۱۱ صفحهٔ ۷۲ زیست‌شناسی ۲، واضح است که از تقسیم لنفوسیت‌های B در ابتدا یاخته‌هایی مشابه لنفوسیت‌های B ایجاد می‌شود که این یاخته‌ها سپس به پلاسموسیت و لنفوسیت‌های خاطره تمایز می‌یابند. در واقع یاخته‌های حاصل از تقسیم مستقیم میتوز لنفوسیت B، دقیقاً مشابه یاخته‌های اولیه هستند که هنوز هیچ‌گونه تمایزی در آن‌ها رخ نداده است.

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 موارد (ب) و (د) به درستی بیان شده‌اند.

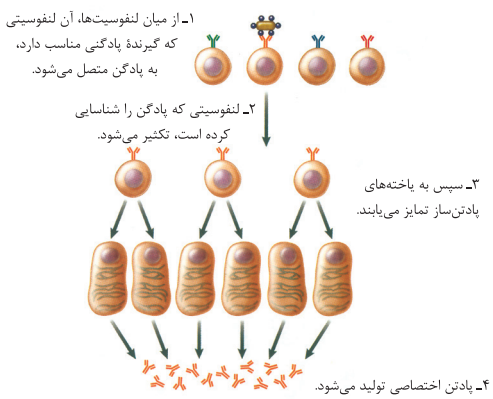
بررسی همهٔ موارد:

الف) هیچ‌یک از این یاخته‌های حاصل تقسیم پادتن تولید نمی‌کنند، پس از تمایز، این یاخته‌ها به پلاسموسیت‌ها تبدیل می‌شوند و پلاسموسیت‌ها پادتن می‌سازند.

ب) همهٔ این یاخته‌ها مطابق شکل کتاب درسی دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی هستند که این گیرنده‌های آنتی‌ژنی از یک نوع هستند. دقت کنید که گیرندهٔ آنتی‌ژن همهٔ این یاخته‌ها، چون حاصل از تقسیم یک نوع یاخته با گیرندهٔ خاص هستند، یکسان است.

ج) مطابق شکل همهٔ یاخته‌های مدنظر سؤال، اندازهٔ مشابه با لنفوسیت B اولیه دارند، زیرا از تقسیم میتوز این یاخته‌ها ایجاد شده‌اند.

د) همهٔ این یاخته‌ها هستهٔ گرد در قسمت مرکزی خود دارند، بعد از تمایز به پلاسموسیت، هستهٔ آن‌ها به صورت جانبی درمی‌آید.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱۹ **در پیکر انسان بالغ، همهٔ یاخته‌های خونی که از فضای بین یاخته‌های پوششی مویرگ‌های خونی عبور می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟**

۱) از تقسیم و تمایز یاخته‌هایی واجد هستهٔ بزرگ در مغز قرمز بسیاری از استخوان‌ها منشأ گرفته‌اند.

۲) طی فرایندی به نام دیاپدز (تراگذری) از خون خارج شده و به بافت‌های دیگر وارد می‌شوند.

۳) درون هستهٔ خود اطلاعات لازم برای تولید اینترفرون نوع یک را دارند.

۴) نقش اصلی آن‌ها، دفاع از بدن در برابر عوامل غیرخودی می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۵ ـ گفتار ۲ ـ گویچه‌های خونی قرمز و سفید

Hint دقت کنید علاوه بر خروج گویچه‌های سفید موجود در جریان خون که به کمک فرایند دیاپدز از بین یاخته‌های پوششی عبور می‌کنند و به بافت‌ها وارد می‌شوند، یاخته‌های خونی قرمز و گویچه‌های سفید بعد از تولید در مغز قرمز استخوان نیز با عبور از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی، به خون وارد می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ همهٔ این یاخته‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی یا لنفوئیدی در مغز قرمز استخوان منشأ گرفته‌اند. (به کلمهٔ منشأ در صورت گزینهٔ سؤال دقت شود.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): این مورد برای دیاپدز صحیح است و برای سایر موارد صحیح نیست.

گزینهٔ (۳): گویچه‌های قرمز قبل از ورود به خون، هستهٔ خود را از دست می‌دهند؛ در نتیجه فاقد اطلاعات وراثتی هستند و ژن(های) مربوط به پروتئین‌های مختلف ازجمله اینترفرون نوع ۱ درون آن‌ها دیده نمی‌شود.

گزینهٔ (۴): این مورد برای گویچه‌های سفید صادق است؛ برای گویچه‌های قرمز صادق نیست.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۰ دو اتفاق مطرح‌شده در کدام گزینه، ممکن است به طور هم‌زمان در چرخهٔ جنسی یک زن سالم و بالغ دیده شوند؟

۱) کاهش غلظت LH در نزدیکی انتهای چرخهٔ تخمدانی ـ شروع تخریب یاخته‌های مخاط دیوارهٔ رحم

۲) اثرگذاری ترشحات فولیکول بر رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم ـ شکل‌گیری سرخرگ‌های مارپیچی در بافت مخاطی رحم

۳) افزایش میزان ترشحات درون‌ریز یاخته‌های جسم زرد ـ افزایش سرعت تکثیر لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم و توقف نمو یاخته‌های آن

۴) تولید تخمک در اثر هورمون‌ها درون غدهٔ جنسی زنانه ـ از بین رفتن کامل بافت‌های تشکیل‌دهندهٔ لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم

پاسخ: گزینهٔ ۲

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۲ ـ دستگاه تولیدمثل زنان

درس Box

وقایع یک دورهٔ جنسی به طور مختصر

نیمهٔ اول چرخهٔ تخمدانی	تخمک‌گذاری	نیمهٔ دوم چرخهٔ تخمدانی
۱۴ روز اول دوره	روز ۱۴ دورهٔ جنسی	۱۴ روز دوم دوره
ترشح استروژن از فولیکول در حال رشد	ترشح استروژن از انبانک بالغ‌شده	ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد
هورمون FSH در وقایع این چرخه مؤثرتر است.	عامل اصلی آن افزایش LH است.	هورمون LH مؤثرتر است.
میوز ۱ کامل می‌شود و درون فولیکول بالغ تخمدان، اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود.	اولین جسم قطبی، اووسیت ثانویه و بعضی از یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج می‌شوند.	در صورت لقاح، میوز ۲ انجام می‌شود و یاخته‌های تخمک لقاح یافته و دومین جسم قطبی ایجاد می‌شوند.
عدم مشاهدهٔ جسم زرد و سفید		در ابتدا جسم زرد وجود دارد، ولی در ادامه در صورت عدم لقاح به جسم سفید تبدیل می‌شود و در صورت بارداری تا مدتی به فعالیت ترشحی خود ادامه می‌دهد.

پاسخ خیلی تشریحی

در نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی، هورمون FSH با اثر بر فولیکول‌ها و تحریک ترشح هورمون استروژن، بر رشد و نمو لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم مؤثر است. در این زمان مطابق شکل کتاب درسی، امکان ایجاد سرخرگ‌های مارپیچی‌شکل در بافت مخاطی دیوارهٔ رحم وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): هورمون LH در نزدیکی انتهای دورهٔ جنسی به علت بازخورد منفی هورمون‌های جنسی در حال کاهش است. دقت کنید تخریب لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم (شروع قاعدگی) در ابتدای دورهٔ جنسی بعدی رخ می‌دهد.

گزینهٔ (۳): افزایش فعالیت ترشحی یاخته‌های جسم زرد مربوط به مرحلهٔ لوتئال چرخهٔ جنسی است که تحت اثر هورمون LH رخ می‌دهد. در این زمان سرعت رشد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم نسبت به قبل کاهش می‌یابد، اما هم‌چنان رشد رخ می‌دهد. دقت کنید طبق متن کتاب درسی، در این زمان نمو لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم ادامه پیدا می‌کند و متوقف نمی‌شود.

گزینهٔ (۴): فرایند بلوغ اووسیت و تشکیل تخمک طبق خط کتاب درسی، مربوط به نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی است. دقت کنید در زمان قاعدگی، بخش‌های قاعده‌ای لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم تخریب نمی‌شوند. در واقع این بخش‌ها به طور کامل تخریب نشده‌اند.

شکل‌نامه

وضعیت دیوارهٔ داخلی رحم و چرخهٔ تخمدانی در یک دورهٔ جنسی براساس شکل کتاب درسی و در صورت عدم لقاح:

۱) **هفتهٔ اول:** قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد (کاهش ضخامت لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم) / در انتهای این هفته، کم‌ترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم مشاهده می‌شود./ در این هفته با از بین رفتن بخش زیادی از لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم، رگ‌های خونی و حفراتی که در این دیواره طی چرخهٔ قبلی ایجاد شده‌اند، تخریب می‌شوند.

۲) **هفتهٔ دوم:** دیوارهٔ داخلی رحم رشد می‌کند./ حفرات درون دیواره به تدریج بزرگ‌تر می‌شوند./ بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های خونی دیواره افزوده می‌شود./ ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم بیشتر می‌شود، اما حداکثر نیست.

۳) **هفتهٔ سوم:** رشد دیوارهٔ داخلی رحم ادامه می‌یابد، ولی با سرعت کم‌تری نسبت به هفتهٔ دوم./ در این هفته فعالیت ترشحی رحم زیاد می‌شود./ هم‌چنان بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های دیواره و هم‌چنین طول حفرات و چین‌خوردگی‌های آن افزوده می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

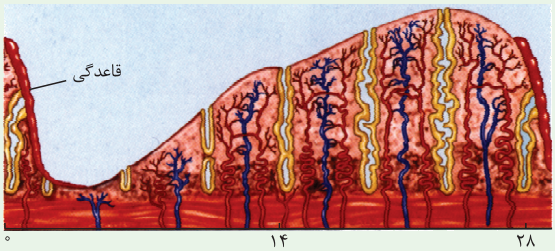
۴) **هفتهٔ چهارم**: در طی این هفته، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم به حداکثر خود می‌رسد./ حفرات دیوارهٔ داخلی رحم، به بیشترین عمق و چین‌خوردگی خود و رگ‌های خونی آن به بیشترین طول و انشعاب خود می‌رسند./ در انتهای این هفته، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم شروع به کاهش می‌کند (ناپایداری دیوارهٔ داخلی رحم).

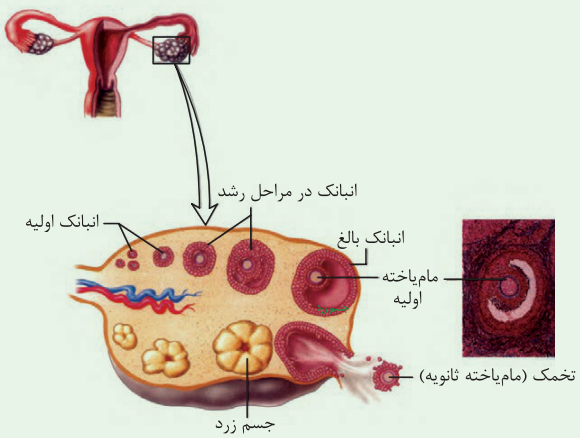
۵) در ابتدای چرخهٔ تخمدانی، به طور معمول، یک فولیکول که نسبت به سایر فولیکول‌ها رشد بیشتری پیدا کرده است، به رشد خود ادامه می‌دهد (تحت تأثیر FSH) و مام‌یاختهٔ درون آن تقسیم و تمایز می‌یابد.

۶) در حدود روز ۱۴ با پاره‌شدن فولیکول، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد و مام‌یاختهٔ ثانویه یا همان تخمک (به همراه جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی) از تخمدان خارج می‌شوند.

۷) کمی بعد از تخمک‌گذاری باقی‌ماندهٔ فولیکول در تخمدان به جسم زرد تبدیل می‌شود. ← ترشح هورمون‌های جنسی توسط یاخته‌های جسم زرد

۸) در صورت عدم بارداری، جسم زرد تحلیل می‌رود و در اواخر دورهٔ جنسی به جسم غیرفعالی به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.





www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۱ همهٔ اندام‌های ضمیمهٔ دستگاه تولیدمثلی در پیکر یک پسر سالم و بالغ در حالت ایستاده که ..... .

اپیدیدیم + اسپرم‌بر + پروستات + پیازی‌میزراهی

۱) کاملاً از بخش‌های متورم میزراه بالاتر هستند، در ساختار خود یاخته‌هایی دارند که بر روی غشای پایه قرار گرفته‌اند

۲) نسبت به غدهٔ پروستات در سطح پایین‌تری هستند، ترشحات قلیایی خود را به نوعی مجرا اضافه می‌کنند

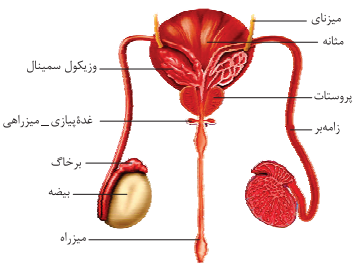
۳) تحت تأثیر هورمون تستوسترون قرار دارند، در تولید ترکیبات سازندهٔ مایع منی نقش بسیار مهمی دارند

۴) پایین‌تر از اندام ذخیره‌کنندهٔ ادرار هستند، اسپرم‌های واجد قدرت تحرک به آن‌ها وارد می‌شوند

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۱ ـ دستگاه تولیدمثلی مردان

درس Box

غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثل مردان	وزیکول سمینال	پروستات	پیازی ـ میزراهی	شکل
تعداد	۲	۱	۲	
اندازه نسبت به سایرین	بزرگ‌ترین	بین اون دوتای دیگه	کوچک‌ترین	
موقعیت نسبت به سایرین	بالاترین	بین اون دوتای دیگه	پایین‌ترین	
ترشحات خود را به کدام مجرا وارد می‌کند؟	اسپرم‌بر	میزراه		
ویژگی خاص مایع ترشح‌شده	غنی از فروکتوز	قلیایی	قلیایی	
نقش	تأمین انرژی لازم برای حرکت اسپرم	خنثی‌کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده	خنثی‌کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده و تسهیل حرکت اسپرم!	

به مجموع ترشحات این سه غده مایع منی گفته می‌شود (یعنی مخلوط هر سه با هم)که این مایع، به خروج زامه‌ها از طریق میزراه و به بیرون بدن کمک می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ وزیکول سمینال، پروستات و پیازی میزراهی اندام‌های ضمیمه‌ای هستند که مطابق شکل در سطح بالاتری نسبت به بخش‌های (هر دو بخش) متورم میزراه قرار دارند. همهٔ این اندام‌ها غدهٔ برون‌ریز هستند و از یاخته‌های پوششی ساخته شده‌اند که بر روی غشای پایه قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): دقت داشته باشید که به‌جز غدد پیازی میزراهی، اپیدیدیم (نوعی اندام ضمیمه) نیز در سطح پایین‌تری نسبت به پروستات قرار دارد و ترشحات قلیایی ندارد.

گزینهٔ (۳): همهٔ اندام‌های ضمیمهٔ دستگاه تولیدمثلی مردان تحت اثر هورمون تستوسترون قرار دارند، اپیدیدیم در تولید ترکیبات مایع منی نقشی ندارد. غده‌های وزیکول سمینال، پروستات و پیازی میزراهی در ساخت ترکیبات مایع منی نقش دارند.

گزینهٔ (۴): اپیدیدیم نیز پایین‌تر از مثانه است، اما اسپرم‌هایی که به درون آن وارد می‌شوند هنوز قدرت تحرک ندارند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۲ طبق اطلاعات مطرح‌شده در زیست‌شناسی (۲)، چند مورد دربارهٔ بلاستوسیست برخلاف مورولا در انسان سالم صادق است؟

الف) یاخته‌هایی با هستهٔ گرد و مرکزی دارد که می‌تواند یاخته‌های مختلف ایجاد کند.

ب) دارای حفره‌ای پر از مایع است و یاخته‌های آن، فاصلهٔ بین یاخته‌ای کمی دارند.

ج) زنش زوائد رشته‌مانند مخاط لولهٔ رحمی همانند انقباض عضلات صاف آن، در حرکت آن مؤثر است.

د) آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ ترشح‌شده از هر یاختهٔ زندهٔ آن باعث تخریب لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

زیرمبحث: فصل ۷ـ گفتار ۳ ـ وقایع پس از لقاح

پاسخ خیلی تشریحی ✔

فقط مورد (ب) به درستی بیان شده است.

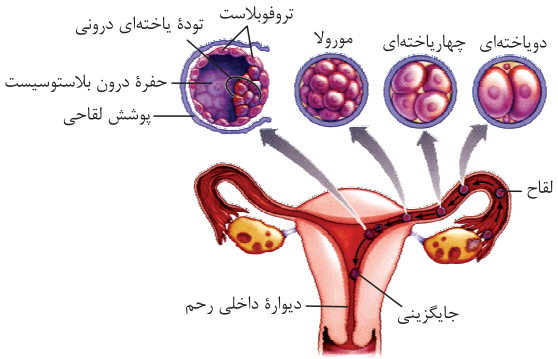
بررسی همهٔ موارد:

الف) این مورد دربارهٔ مورولا نیز صادق است. طبق شکل کتاب درسی، مورولا واجد یاخته‌هایی با هستهٔ گرد هستند.

ب) مورولا تودهٔ پریاخته‌ای و توپر است، اما بلاستوسیست دارای حفره‌ای است که درون آن از مایعات پر شده است.

ج) این مورد دربارهٔ مورولا صادق است، اما دربارهٔ بلاستوسیست صادق نیست و باعث تمایز آن از مورولا نمی‌شود. دقت کنید بلاستوسیست درون لوله‌های فالوپ مشاهده نمی‌شود پس زنش مژک‌های لولهٔ رحم و انقباضات آن در حرکت بلاستوسیست مؤثر نمی‌باشند.

د) دقت کنید فقط یاخته‌های تروفوبلاست (لایهٔ خارجی بلاستوسیست) آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ داخلی رحم را تولید می‌کنند، نه هر یاختهٔ بلاستوسیست.



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۳ کدام مورد مشخصهٔ نوعی ساختار که بین جنین و جفت ارتباط برقرار می‌کند، محسوب نمی‌شود؟

بندناف

۱) واجد دو سرخرگ با قطر کم‌تر است که دور سیاهرگی غنی از اکسیژن پیچیده شده‌اند.

۲) خارجی‌ترین پردهٔ اطراف آن با نوعی مایع تماس دارد که اطراف جنین را احاطه کرده است.

۳) داخلی‌ترین پردهٔ اطراف آن، زوائد برجسته‌ای را ایجاد می‌کند که درون آن رگ(های) خونی دیده می‌شود.

۴) دارای پروتئین‌هایی در جریان خون رگ‌های خود است که همگی توسط یاخته‌های پیکر جنین ساخته شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

زیرمبحث: فصل ۷ ـ گفتار ۳ ـ سافتار بند ناف

پاسخ خیلی تشریحی

بند ناف رابط بین جنین و جفت است. در جریان خون بند ناف ممکن است پروتئین‌هایی مشاهده شوند که توسط بدن مادر تولید شده‌اند. چراکه این ساختار به تغذیه و محافظت جنین از خون مادر توسط جفت کمک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در بند ناف دو سرخرگ و یک سیاهرگ مشاهده می‌شود که سرخرگ‌ها به دور سیاهرگ (حاوی خون روشن غنی از اکسیژن) پیچ خورده است.

گزینهٔ (۲): پردهٔ آمنیون خارجی‌ترین پردهٔ احاطه‌کنندهٔ بند ناف است که با مایع درون آمنیون در تماس است. مایع درون آمنیون اطراف جنین را درون رحم مادر احاطه می‌کند.

گزینهٔ (۳): پردهٔ کوریون که بند ناف را احاطه می‌کند (در بخش داخلی بند ناف)، در جفت زوائد انگشت‌مانندی می‌سازد که درون آن‌ها رگ خونی دیده می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۴ مطابق اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌های اسپرماتوگونی در پی تقسیم‌شدن و هم‌چنین تمایزیافتن، در نهایت می‌تواند دو نوع یاخته در دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز ایجاد کنند. کدام مورد فقط در خصوص فرایند تقسیم هسته، در یکی از این یاخته‌ها به درستی بیان شده است؟

میتوز اسپرماتوگونی + میوز ۱ اسپرماتوسیت اولیه

۱) اتصال رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم به دو سمت سانترومر هر کروموزوم مضاعف‌شده

۲) تخریب کامل پوشش لیپیدی اطراف هسته همراه با افزایش فشردگی مادهٔ وراثتی یاخته

۳) قرارگیری کروموزوم‌های مضاعف‌شده در استوای یاخته به کمک رشته‌های دوک تقسیم

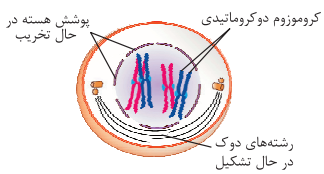
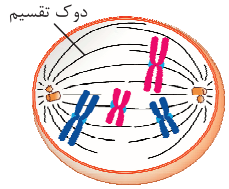
۴) ایجاد کم‌ترین طول دنا در فام‌تن‌های هسته‌ای هم‌زمان با کاهش طول همهٔ رشته‌های دوک تقسیم

پاسخ: گزینهٔ ۱

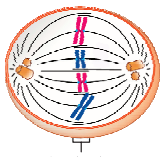
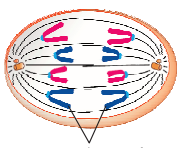
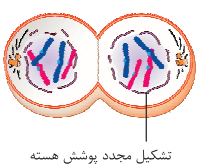
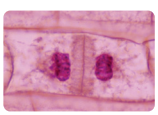
زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ و ۳ ـ تقسیم میتوز و میوز

درس Box

میتوز (رشتمان)

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
پروفاز	رشته‌های فامینه شروع به فشرده‌شدن بیشتر می‌کنند و ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. فام‌تن‌ها به تدریج با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند. ضمن فشرده‌شدن فام‌تن‌ها، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها، رشته‌های دوک تقسیم تشکیل می‌شود. پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند، ولی به طور کامل تخریب نمی‌شود! هیچ رشتهٔ دوک تقسیمی به فام‌تن(ها) متصل نمی‌شود! همهٔ فام‌تن‌ها مضاعف هستند؛ یعنی دوکروماتیدی هستند.	دوکروماتیدی	 
پرومتافاز	پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک تقسیم بتوانند به فام‌تن‌ها برسند. سانترومر فام‌تن‌ها به گروهی از رشته‌های دوک تقسیم متصل می‌شوند. فام‌تن‌ها توسط رشته‌های دوک متصل به آن‌ها به سمت وسط یاخته حرکت داده می‌شوند. به بعضی از فام‌تن‌ها دو رشتهٔ دوک متصل می‌شود، ولی به بعضی دیگر هنوز یک رشتهٔ دوک متصل است! فام‌تن‌ها در تماس مستقیم با محتویات سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.	دوکروماتیدی	

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

	اتفاقات	وضعیت فام‌تن	شکل
متافاز	فام‌تن‌های مضاعف بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند. فام‌تن‌ها به کمک رشته‌های دوک متصل به آن‌ها، در وسط (سطح استوایی) یاخته در یک ردیف قرار می‌گیرند. فام‌تن‌های همتا ممکن است در امتداد هم و یا دور از هم باشند. به هر فام‌تن، دو رشتهٔ دوک تقسیم متصل است. متافاز بهترین مرحله برای تهیهٔ کاریوتیپ است.	دوکروماتیدی	 بخش استوایی یاخته 
آنافاز	ترتیب اتفاقات: تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر ← جداشدن فامینک‌های خواهری از هم ← کوتاه‌شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن‌ها ← فاصله‌گرفتن فامینک‌های جداشده از یکدیگر ← کشیده‌شدن فام‌تن‌های تک فامینکی به دو سوی یاخته. فشردگی فام‌تن‌ها نسبت به مرحلهٔ قبل تغییر چندانی نمی‌کند! (حداقل در ابتدای مرحله فشردگی زیادی دارند.) یاختهٔ جانوری در این مرحله می‌تواند حالت بیضی‌شکل بگیرد. گروهی از رشته‌های دوک تقسیم که تا میانهٔ یاخته امتداد دارند، ولی به فام‌تن‌ها متصل نیستند، طولشان بیشتر می‌شود. تعداد فام‌تن‌های درون یاخته نسبت به مرحلهٔ قبل دو برابر می‌شود؛ در واقع در این مرحله عدد فام‌تنی یاخته دو برابر می‌شود. (به طور موقت) به هر فام‌تن یک رشتهٔ دوک تقسیم متصل است.	در شروع مرحله دوکروماتیدی، ولی در ادامه به صورت تک‌کروماتیدی است.	 کروموزوم‌های دختری 
تلوفاز	رشته‌های دوک تخریب‌شده و فام‌تن‌ها شروع به بازشدن می‌کنند تا به صورت فامینه درآیند؛ یعنی فشردگی کاهش می‌یابد. پوشش هسته نیز دوباره تشکیل می‌شود، به طوری که در پایان تلوفاز یاخته دو هستهٔ مشابه دارد؛ یعنی عدد فام‌تنی دو هسته یکسان است. در یاخته‌های جانوری به منظور انجام تقسیم سیتوپلاسم، کم‌کم در غشای یاخته فرورفتگی ایجاد می‌شود. در مراحل تلوفاز و پروفاز، به فام‌تن‌ها رشته‌های دوک تقسیم متصل نیست!	تک‌کروماتیدی	 تشکیل مجدد پوشش هسته 

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، یاخته‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه است که از تقسیم و تمایز اسپرماتوگونی ایجاد می‌شوند؛ اسپرماتوسیت اولیه میوز ۱ و اسپرماتوگونی میتوز انجام می‌دهد. می‌دانیم که در طی میوز ۱ به سانترومر هر فام‌تن مضاعف یک رشتهٔ دوک تقسیم و در میتوز به سانترومر هر فام‌تن دو رشتهٔ دوک متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۲): در پرومتافاز میتوز و هم‌چنین پروفاز میوز ۱، فشردگی مادهٔ وراثتی در حال افزایش است. هم‌زمان با این اتفاق، تخریب کامل پوشش لیپیدی در اطراف هسته نیز مشاهده می‌شود.

گزینهٔ (۳): در متافاز میتوز و میوز ۱، فام‌تن‌های مضاعف‌شده در استوای یاخته قرار می‌گیرند. مشخص است که این اتفاق به کمک فعالیت رشته‌های دوک تقسیم صورت می‌گیرد.

گزینهٔ (۴): دقت داشته باشید که در طی فشرده‌شدن فام‌تن، طول دنا تغییر نمی‌کند، بلکه فقط دنا فشرده‌تر شده و طول فام‌تن کاهش می‌یابد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۵ **اگر در پی ایجاد نوعی تومور در محل اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذا، در عملکرد طبیعی این بخش اختلال ایجاد شده باشد، به طور حتم کدام گزینه مشخصهٔ تومور ایجادشده می‌باشد؟**

۱) درشت‌خوارهای موجود در گره‌های لنفی می‌توانند در از بین بردن یاخته‌های آن تومور نقش اصلی را داشته باشند.

۲) به دنبال بروز تغییرات در مادهٔ وراثتی یاخته‌ای، تهاجم یاخته‌ای و آسیب بافتی رخ می‌دهد.

۳) در پی اختلال در عملکرد گروهی از پروتئین‌های یاخته‌ای، نوعی تقسیم بی‌رویهٔ یاخته‌ای رخ می‌دهد.

۴) فقط لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی، می‌توانند در پی ترشح آنزیم‌هایی فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده را در یاخته‌های آن‌ها انجام دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

زیرمبحث: فصل ۶ ـ گفتار ۲ ـ تومورهای خوش‌خیم و بدخیم

درس Box

تومورهای بدخیم و خوش‌خیم

۱) تومورهای بدخیم همانند تومورهای خوش‌خیم، می‌توانند به دلیل نقص در مادهٔ وراثتی یاخته‌ها به وجود بیایند.

۲) هر دو نوع تومور، واجد یاخته‌هایی هستند که سرعت تقسیم زیادی داشته و نسبت به یاخته‌های معمول، در زمان کم‌تری مراحل چرخهٔ یاخته‌ای (اینترفاز و تقسیم) را طی می‌کنند.

۳) توجه داشته باشید: به توده‌های خوش‌خیم برخلاف بدخیم سرطان گفته نمی‌شود؛ به عبارتی استفاده از واژهٔ «سرطان» برای تومورهای خوش‌خیم یکی از تله‌های رایج تستی است.

۴) لیپوما نوعی تودهٔ یاخته‌ای خوش‌خیم و ملانوما نوعی تودهٔ یاخته‌ای بدخیم در پوست است. لیپوما به دلیل تکثیر یاخته‌های چربی و ملانوما به دلیل تکثیر بیش از حد یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست ایجاد می‌شود.

۵) علاوه بر تومورهای بدخیم، تومورهای خوش‌خیم نیز می‌توانند در فعالیت اندام‌های مجاور خود اختلال ایجاد کنند. مطابق متن کتاب درسی، تومورهای خوش‌خیم به طور معمول آن‌قدر بزرگ نمی‌شوند که در فعالیت اندام اختلال ایجاد کنند! پس می‌شه برداشت کرد در بعضی شرایط می‌تونن!

۶) تومورهای بدخیم برخلاف تومورهای خوش‌خیم می‌توانند در بدن پخش شوند! به عبارتی یاخته‌هایی از تودهٔ سرطانی می‌توانند از یک نقطهٔ بدن به نقطهٔ دیگر بروند که این فرایند می‌تواند توسط جریان خون یا لنف رخ دهد و فقط مختص تومورهای بدخیم است و در ارتباط با تومورهای خوش‌خیم صادق نیست!



لیپوما



ملانوما

پاسخ خیلی تشریحی ✔

منظور صورت سؤال، تومورهای خوش‌خیم و بدخیمی است که می‌توانند در رودهٔ باریک ایجاد شوند. می‌دانیم که علت بروز تومورها به هم خوردن چرخهٔ یاخته‌ای و تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌ای است. علت این موضوع نیز اختلال در عملکرد پروتئین‌های چرخهٔ یاخته‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یاخته‌های سرطان‌ها می‌توانند به جریان لنف و گره‌های لنفی وارد شوند و ماکروفاژهای گره لنفی در از بین بردن آن‌ها مؤثر هستند، اما دقت کنید که نقش اصلی در مبارزه با آن‌ها بر عهدهٔ لنفوسیت‌های کشنده است.

گزینهٔ (۲): تهاجم و آسیب بافتی در پی وقوع آن، تنها مربوط به تومورهای بدخیم است.

گزینهٔ (۴): لنفوسیت کشندهٔ طبیعی (دفاع غیراختصاصی) و لنفوسیت‌های T کشنده، هر دو دارای آنزیم مرگ برنامه‌ریزی‌شده هستند که می‌تواند یاخته‌های سرطانی را از بین ببرد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۶ بار الکتریکی هستهٔ اتمی ۶ برابر بار آن اتم در حالت یونیده است. اگر این اتم در حالت خنثی ۱۲ الکترون داشته باشد، بار آن در این حالت یونیده چند نانوکولن است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}C)$

۱) $3/2\times10^{-19}$

۲) $3/2\times10^{-10}$

۳) $10/8\times10^{-19}$

۴) $10/8\times10^{-10}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

کوانتیده‌بودن بار الکتریکی: همواره بار الکتریکی یک جسم، مضرب درستی از یک مقدار پایه (بار بنیادی e) است و هر مقدار دلخواهی نمی‌تواند داشته باشد.

$$q = \pm ne \quad , \quad e = 1/6\times10^{-19}C$$

n: تعداد الکترون مبادله‌شده

علامت $+$: برای جسمی که الکترون از دست داده است.

علامت $-$: برای جسمی که الکترون گرفته است.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

بار هستهٔ اتم به تعداد پروتون‌های آن بستگی دارد و در حالت خنثی، تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های اتم با هم برابر است:

$$q_{\text{هسته}} = +12e \xrightarrow{q_{\text{هسته}}=6q_{\text{اتم یونیده}}} +12e = 6q_{\text{اتم یونیده}} \Rightarrow q_{\text{اتم یونیده}} = +2e$$

$$q_{\text{اتم یونیده}} = +2\times1/6\times10^{-19}C \Rightarrow q_{\text{اتم یونیده}} = 3/2\times10^{-19}C\times10^{9} = 3/2\times10^{-10}nC$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۷ دو کرهٔ رسانای کوچکِ (۱) و (۲) با بارهای الکتریکیِ به ترتیب q_1 و $q_2 = -5q_1$ در فاصلهٔ r از هم قرار دارند. اندازهٔ نیروی الکتریکی که دو کره در این حالت به هم وارد می‌کنند، برابر F است. چند درصد از بار کرهٔ (۲) را به کرهٔ (۱) منتقل کنیم تا از فاصلهٔ $3r$، دو کره بر هم نیروی الکتریکی دافعه‌ای به بزرگی $\frac{F}{15}$ وارد کنند؟

۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ فرض می‌کنیم $q_1 > 0$ باشد و بار الکتریکی x از کرهٔ (۲) به کرهٔ (۱) منتقل شود. بنابراین بار کره‌های (۱) و (۲) بعد از این کار به ترتیب به $q'_1 = q_1 + x$ و $q'_2 = -5q_1 - x$ می‌رسد. حواستان باشد که چون در حالت دوم نیروی الکتریکی بین کره‌ها، دافعه است، q'_1 و q'_2 هر دو منفی‌اند. حالا با توجه به رابطهٔ نسبتی قانون کولن داریم:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow[F'=\frac{F}{15}]{r'=3r} \frac{\frac{F}{15}}{F} = \frac{|q_1+x|}{|q_1|} \times \frac{|-5q_1-x|}{|-5q_1|} \times \left(\frac{r}{3r}\right)^2$$

$$\xrightarrow[-5q_1-x<0]{q_1+x<0} \frac{1}{15} = \frac{-q_1-x}{q_1} \times \frac{5q_1+x}{5q_1} \times \frac{1}{9} \rightarrow \frac{1}{15} = \frac{(-q_1-x)(5q_1+x)}{45q_1^2} \rightarrow$$

$$\rightarrow 3q_1^2 = -5q_1^2 - 6xq_1 - x^2 \rightarrow x^2 + 6xq_1 + 8q_1^2 = 0$$

$$\rightarrow x = -4q_1$$

بنابراین درصد منتقل شده برابر است با:

$$\text{درصد بار منتقل شده} = \frac{-4q_1}{-5q_1} \times 100 = 80\%$$

برای راحتی کار از ابتدا می‌توانستیم برای q_1، مقدار ۱ را در نظر بگیریم. با این کار محاسباتمان کمی ساده‌تر می‌شد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۸ سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = ۳\ \mu C$ ، $q_۲ = ۱۲\ \mu C$ و $q_۳$ در مکان‌های معینی روی خط راست ثابت شده‌اند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارها برابر با صفر باشد، $q_۳$ چند میکروکولن است؟

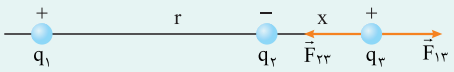
۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{-۲}{۳}$ ۴) $\frac{-۴}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

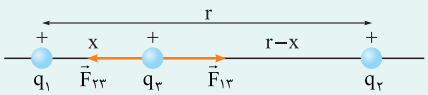
درس Box

اگر دو بار نقطه‌ای $q_۱$ و $q_۲$ در فاصلهٔ r از یکدیگر ثابت شده باشند و بخواهیم بار $q_۳$ را روی خط واصل دو بار یا امتداد آن قرار دهیم تا نیروی خالص وارد بر آن از سمت دو بار $q_۱$ و $q_۲$ صفر باشد، اگر دو بار هم‌نام باشند، بار $q_۳$ بین آن‌ها و نزدیک بار کوچک‌تر و اگر دو بار ناهم‌نام باشند، بار $q_۳$ خارج آن‌ها و سمت بار کوچک‌تر قرار می‌گیرد. در این صورت برای به دست آوردن فاصلهٔ بار $q_۳$ تا بار کوچک‌تر اندازهٔ نیروهای وارد بر آن را برابر قرار می‌دهیم. ($|F_{۱۳}| = |F_{۲۳}|$)

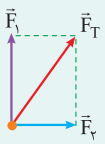
ناهم‌نام:



هم‌نام:

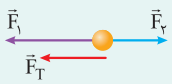


برای محاسبهٔ برایند دو نیروی $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ در کتاب درسی، سه حالت مطابق شکل‌های زیر وجود دارد.



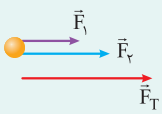
دو نیرو عمود بر هم باشند.

$F_T = \sqrt{F_۱^۲ + F_۲^۲}$



دو نیرو هم‌راستا و خلاف جهت باشند.

$F_T = |F_۱ - F_۲|$

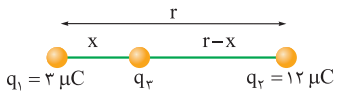


دو نیرو هم‌راستا و هم‌جهت باشند.

$F_T = F_۱ + F_۲$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: محل قرارگیری بارها را روی خط راست مشخص می‌کنیم. با توجه به این‌که بارهای $q_۱$ و $q_۲$ هم‌نام هستند، بار $q_۳$ باید بین آن‌ها و نزدیک بار $q_۱$ قرار گیرد.



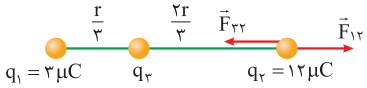
گام دوم: حال نسبت فاصله‌های x و r را مشخص می‌کنیم؛ از آن‌جا که $q_۳$ در حال تعادل است، نیروی خالص وارد بر آن صفر است:

$$F = \frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲}$$

$$|F_{۱۳}| = |F_{۲۳}| \Rightarrow \frac{k|q_۱||q_۳|}{x^۲} = \frac{k|q_۲||q_۳|}{(r-x)^۲} \Rightarrow \frac{۳}{x^۲} = \frac{۱۲}{(r-x)^۲} \Rightarrow \frac{۱}{x} = \frac{۲}{r-x}$$

$$\Rightarrow ۲x = r - x \Rightarrow ۳x = r \Rightarrow x = \frac{r}{۳}$$

گام سوم: در این مرحله نیروی خالص وارد بر یکی دیگر از بارهای $q_۱$ یا $q_۲$ را نیز برابر با صفر قرار می‌دهیم تا بار $q_۳$ به دست آید.



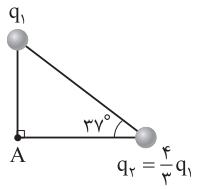
$$|F_{۱۲}| = |F_{۳۲}| \Rightarrow \frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲} = \frac{k|q_۳||q_۲|}{(\frac{۲r}{۳})^۲} \Rightarrow \frac{۳}{r^۲} = \frac{|q_۳|}{\frac{۴r^۲}{۹}} \Rightarrow |q_۳| = \frac{۴}{۳}$$

و چون نیرویی که بار $q_۳$ به $q_۲$ وارد می‌کند، باید جاذبه باشد تا با نیروی بار $q_۱$ به $q_۲$ هم‌اندازه و خلاف جهت شود، پس بار $q_۳$ باید منفی باشد؛ بنابراین:

$$q_۳ = -\frac{۴}{۳}\ \mu C$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۲۹ در شکل زیر اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q_1 در نقطهٔ A برابر $۸\times۱۰^۶\ N/C$ است. اگر بار الکتریکی نقطه‌ای $Q = ۲\ \mu C$ را در نقطهٔ A قرار دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر این بار چند نیوتون خواهد بود؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



۱) ۱۶

۲) ۱۸

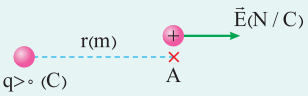
۳) ۲۰

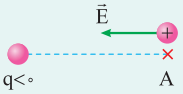
۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

برای محاسبهٔ اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از بار q در فاصلهٔ r از آن از رابطه $E = \frac{k|q|}{r^۲}$ استفاده می‌کنیم. برای تشخیص جهت میدان الکتریکی، بار آزمون $(q_۰ > ۰)$ را در نقطهٔ مورد نظر قرار می‌دهیم و جهت نیرویی که بار q به بار آزمون وارد می‌کند، در آن نقطه جهت میدان را نشان می‌دهد.





میدان الکتریکی در یک نقطه به اندازهٔ بار q که میدان را ایجاد کرده و هم‌چنین به فاصله از بار بستگی دارد.

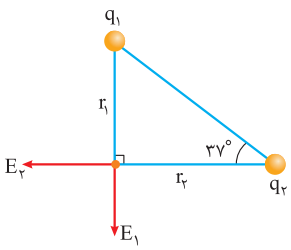
$$\frac{E_۲}{E_۱} = \frac{q_۲}{q_۱} \times (\frac{r_۱}{r_۲})^۲$$

اگر بار الکتریکی $q_۰$ در میدان الکتریکی $\vec{E}$ قرار بگیرد، از طرف میدان به آن نیروی $\vec{F}$ وارد می‌شود.

$$\vec{F} = \vec{E} \cdot q_۰$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا از رابطهٔ مقایسه‌ای میدان الکتریکی، اندازهٔ میدان بار $q_۲$ را در نقطهٔ A به دست می‌آوریم:



$$\tan ۳۷^\circ = \frac{r_۱}{r_۲} \Rightarrow \frac{\sin ۳۷^\circ}{\cos ۳۷^\circ} = \frac{۰/۶}{۰/۸} = \frac{r_۱}{r_۲} \Rightarrow \frac{r_۱}{r_۲} = \frac{۳}{۴}$$

$$\frac{E_۲}{E_۱} = \frac{q_۲}{q_۱} \times (\frac{r_۱}{r_۲})^۲ \Rightarrow \frac{E_۲}{۸\times۱۰^۶} = (\frac{۴}{۳})(\frac{۳}{۴})^۲ = \frac{۳}{۴} \Rightarrow E_۲ = ۶\times۱۰^۶\ N/C$$

گام دوم: حال میدان خالص در نقطهٔ A را به دست آورده و نیروی وارد بر بار Q_A را محاسبه می‌کنیم:

$$E_t = \sqrt{E_۱^۲ + E_۲^۲} \Rightarrow E_t = \sqrt{(۸\times۱۰^۶)^۲ + (۶\times۱۰^۶)^۲} \Rightarrow E_t = ۱۰\times۱۰^۶ = ۱۰^۷\ N/C$$

$$F = E|q| \Rightarrow F = ۱۰^۷ \times ۲\times۱۰^{-۶} \Rightarrow F = ۲۰\ N$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۰ ذره‌ای با بار الکتریکی $q = ۴\ \mu C$ در میدان الکتریکی یکنواختِ بینِ دو صفحهٔ رسانای باردار از نقطهٔ **A** به طرف نقطهٔ **B** پرتاب می‌شود. اگر انرژی جنبشی این ذره در نقاط **A** و **B** به ترتیب ۲۰۰mJ و ۳۰۰mJ باشد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطهٔ **A** و **B** $(V_B - V_A)$ چند کیلوولت است؟

۱) ۲۵ ۲) −۲۵

۳) ۲۵۰ ۴) −۲۵۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا تغییرات انرژی جنبشی جسم $(\Delta K = K_B - K_A)$ را به دست آورده و می‌دانیم که برابر با قرینهٔ تغییرات انرژی پتانسیل بار الکتریکی است $(\Delta U = -\Delta K)$ و سپس از رابطهٔ $(\Delta V = \frac{\Delta U}{q})$ اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ A و B را محاسبه می‌کنیم.

درس Box بر طبق قانون پایستگی انرژی مکانیکی، مقدار انرژی مکانیکی همواره ثابت است، در صورتی که انرژی جنبشی جسم افزایش یابد، انرژی پتانسیل آن به همان اندازه کاهش یافته و برعکس.

$$E = U + K$$

$$|\Delta U| = |\Delta K|$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی:

اگر بار الکتریکی q درون میدان الکتریکی از نقطهٔ (۱) به (۲) منتقل شود و انرژی پتانسیل آن از $U_۱$ به $U_۲$ برسد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطهٔ (۱) و (۲) از رابطهٔ زیر قابل محاسبه است:

$$V_۲ - V_۱ = \frac{U_۲ - U_۱}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{\Delta U}{q}$$

ΔU: تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی (J)

ΔV: اختلاف پتانسیل دو نقطه (V)

q: بار الکتریکی (C) (لزوماً با علامتش باید لحاظ شود.)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ تغییرات انرژی جنبشی ذره در حرکت از A تا B برابر است با:

$$\Delta K = K_B - K_A \Rightarrow \Delta K = ۳۰۰ - ۲۰۰ \Rightarrow \Delta K = ۱۰۰\,mJ$$

$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow \Delta U = -۱۰۰ \times ۱۰^{-۳}\,J = -۱۰^{-۱}\,J$$

حال می‌توانیم اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ A و B را به دست آوریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta V = \frac{-۱۰^{-۱}}{۴ \times ۱۰^{-۶}} \Rightarrow \Delta V = -\frac{۱}{۴} \times ۱۰^{۵}\,V$$

$$\Delta V = -۰/۲۵ \times ۱۰^{۵}\,V \times ۱۰^{-۳} \Rightarrow \Delta V = -۲۵\ kV$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۱ به یک جسم رسانای توپر مکعبی‌شکل، بار الکتریکی مثبت می‌دهیم. چه تعداد از موارد زیر دربارهٔ این جسم درست است؟

- میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانا برابر صفر است.
- در بیرون جسم، میدان الکتریکی عمود بر سطح آن است.
- پتانسیل الکتریکی در رأس‌های این مکعب (نقاط نوک‌تیزتر جسم)، بیشتر است.
- تراکم بار الکتریکی در رأس‌های این مکعب (نقاط نوک‌تیزتر جسم)، بیشتر است.

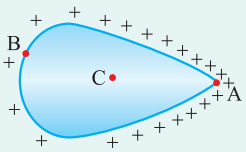
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

اگر بار اضافی به یک جسم رسانا داده شود، پس از مدت‌زمان کوتاهی که جسم در تعادل الکتروستاتیکی قرار می‌گیرد، میدان الکتریکی داخل رسانا صفر می‌شود. یا اگر یک جسم رسانای خنثی در میدان الکتریکی خارجی قرار بگیرد، الکترون‌های آزاد جسم تحت تأثیر میدان الکتریکی خارجی، طوری روی سطح خارجی رسانا القا می‌شوند که میدان الکتریکی ناشی از آن‌ها اثر میدان خارجی را در داخل رسانا خنثی کند، از این‌رو، میدان الکتریکی خالص درون رسانا صفر می‌شود.

حال اگر به یک جسم رسانا بار الکتریکی q را منتقل کنیم، بارها جابه‌جا شده و به سطح جسم منتقل می‌شوند تا در نهایت به تعادل الکتریکی برسند. پس از رسیدن به تعادل الکتریکی، تراکم بار در نزدیکی نقاط نوک‌تیز بیشتر است و هنگامی که یک رسانا در تعادل الکتروستاتیکی باشد، پتانسیل الکتریکی تمام نقاط آن با هم برابر است.



تراکم بار در A > تراکم بار در B $\qquad V_A = V_B = V_C$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

مورد اول: درست؛ میدان الکتریکی خالص درون جسم رسانا در حالت تعادل الکترواستاتیکی، همواره برابر صفر است.

مورد دوم: درست؛ میدان الکتریکی در هر نقطه از سطح جسم رسانا همواره بر آن نقطه عمود است.

مورد سوم: نادرست؛ پتانسیل الکتریکی در تمامی نقاط جسم رسانا با یکدیگر برابر است.

مورد چهارم: درست؛ در نقاط نوک‌تیز جسم رسانا تراکم بارهای الکتریکی بیشتر است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۲ در هر کلید یک صفحه کلید رایانه، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن تخت $4/5\ mm$ است که این فاصله با فشاردادن کلید به $0/5\ mm$ می‌رسد. مساحت صفحه‌های این خازن $10^{-4}\ m^2$ و فضای بین دو صفحه از ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک ۵ پُر شده است. اگر دو سر این خازن به اختلاف پتانسیل ثابت $5V$ وصل شده باشد، با فشاردادن کلید، بار ذخیره‌شده در خازن چند پیکوکولن تغییر می‌کند؟ $(\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\ F/m)$

۱) ۸ ۲) ۴ ۳) ۸۰ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint

ابتدا ظرفیت اولیهٔ خازن را از رابطهٔ $(C = \kappa\varepsilon_0\frac{A}{d})$ به دست آورید و سپس ظرفیت ثانویهٔ آن را از رابطهٔ $(\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2})$ محاسبه کنید. حال می‌توانید تغییرات بار الکتریکی را از رابطهٔ $(\Delta Q = \Delta C.V)$ به دست آورید.

درس Box

عوامل مؤثر بر ظرفیت خازن:

همان‌طور که می‌دانید، ظرفیت یک خازن به بار ذخیره‌شده (q) و اختلاف پتانسیل (V) دو سر آن بستگی ندارد، بلکه به ساختمان آن وابسته است.

ظرفیت خازن از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید: $C = \frac{\kappa\varepsilon_0.A}{d}$

κ : ثابت دی‌الکتریک

ε_0 : ضریب گذردهی الکتریکی خلأ $(\varepsilon_0 = 8/85\times10^{-12}\ \frac{C^2}{N.m^2})$

A: مساحت ناحیهٔ مشترک (مقابل) صفحات خازن (m^2)

d: فاصلهٔ بین قسمت داخلی صفحات خازن (m)

اگر فضای بین صفحات خازن را با یک مادهٔ عایق پُر کنیم، به آن دی‌الکتریک خازن گفته و ثابت κ برای هر دی‌الکتریک وابسته به جنس آن می‌باشد.

ثابت دی‌الکتریک برای هوا (خلأ) برابر یک است $(\kappa = 1)$ و برای مواد عایق دیگر به‌جز هوا (خلأ) بزرگ‌تر از یک می‌باشد؛ بنابراین اضافه‌کردن دی‌الکتریک به یک خازن که بین صفحات آن هوا است، ظرفیت خازن را افزایش می‌دهد، زیرا ظرفیت خازن با ثابت دی‌الکتریک رابطهٔ مستقیم دارد. $\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{d_1}{d_2}$

با اتصال یک خازن به یک باتری، می‌توانیم در آن بار الکتریکی ذخیره کنیم. پس از اتصال خازن به باتری، شارش بار الکتریکی در مدار تا زمانی ادامه می‌یابد که اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر اختلاف پتانسیل باتری شود. صفحه‌ای که به پایانهٔ مثبت باتری متصل است، دارای بار مثبت و صفحهٔ دیگر دارای بار منفی می‌شود.

نکته

وقتی می‌گوییم یک خازن دارای بار q است، یعنی یک صفحهٔ آن بار $+q$ و یک صفحهٔ آن بار $-q$ دارد.

ظرفیت خازن: نسبت بار ذخیره‌شده در یک خازن به اختلاف پتانسیل دو سر آن مقدار ثابتی است که آن را ظرفیت خازن می‌نامند.

$C = \frac{q}{V}$ $\qquad$ فاراد $(F) = \frac{\text{کولن }(C)}{\text{ولت }(V)}$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ظرفیت خازن زیر هر کلید را به دست می‌آوریم:

$$C = \kappa\varepsilon_0\frac{A}{d} \Rightarrow C_1 = \frac{5\times9\times10^{-12}\times10^{-4}}{4/5\times10^{-3}} \Rightarrow C_1 = \frac{45\times10^{-16}}{45\times10^{-4}} \Rightarrow C_1 = 10^{-12}F$$

گام دوم: حال ظرفیت جدید خازن پس از فشردن کلید را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{10^{-12}} = \frac{4/5}{0/5} \Rightarrow C_2 = 9\times10^{-12}F$$

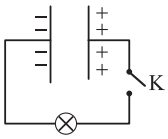
گام سوم: تغییرات ظرفیت خازن با توجه به این‌که اختلاف پتانسیل ثابت است، باعث تغییرات بار الکتریکی می‌شود.

$$Q = CV \Rightarrow \Delta Q = \Delta C.V \Rightarrow \Delta Q = (9\times10^{-12} - 10^{-12})\times5$$

$$\Rightarrow \Delta Q = 8\times10^{-12}\times5 \Rightarrow \Delta Q = 40\times10^{-12}C\times10^{12} \Rightarrow \Delta Q = 40\ pC$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۳ در شکل زیر، خازن پُرشده‌ای به دو سر لامپ فلاش یک دوربین عکاسی متصل است. با وصل‌کردن کلید **K** و شارش ۵×۱۰^{۱۴} الکترون در مدار، خازن با توان متوسط $۴\ kW$ به طور کامل تخلیه شده و لامپ به مدت $۲\ ms$ روشن می‌شود. ظرفیت این خازن چند نانوفاراد است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$



۱) ۰/۱ ۲) ۰/۴ ۳) ۱ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint ابتدا از روابط $(U = Pt)$ و $(q = ne)$ انرژی و بار تخلیه‌شده از خازن را به دست آورید، سپس با کمک رابطهٔ انرژی خازن $(U = \frac{q^۲}{۲C})$ می‌توانید ظرفیت خازن را محاسبه کنید.

درس Box

انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن:

کار انجام‌شده برای باردارشدن کل خازن به صورت انرژی پتانسیل الکتریکی در میدان الکتریکی فضای بین صفحه‌های خازن ذخیره می‌شود.

$$U = \frac{۱}{۲}QV = \frac{۱}{۲}CV^۲ = \frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C}$$

U: انرژی پتانسیل الکتریکی خازن (J)

Q: بار خازن (C)

V: اختلاف پتانسیل دو صفحهٔ خازن (V)

C: ظرفیت خازن (F)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا انرژی و بار تخلیه‌شدهٔ خازن را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$U = Pt \Rightarrow U = ۴\times۱۰^۳ \times ۲\times۱۰^{-۳} \Rightarrow U = ۸\ J$$

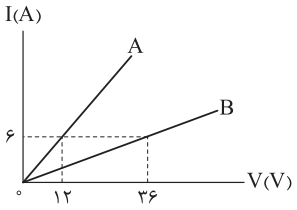
$$q = ne \Rightarrow q = ۵\times۱۰^{۱۴} \times ۱/۶\times۱۰^{-۱۹} \Rightarrow q = ۸\times۱۰^{-۵}\ C$$

گام دوم: حال از رابطهٔ انرژی خازن، ظرفیت آن را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{Q^۲}{۲C} \Rightarrow ۸ = \frac{(۸\times۱۰^{-۵})^۲}{۲C} \Rightarrow C = \frac{۶۴\times۱۰^{-۱۰}}{۱۶} \Rightarrow C = ۴\times۱۰^{-۱۰}F\times۱۰^۹ \Rightarrow C = ۰/۴nF$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۴ نمودار جریان الکتریکی عبوری از دو مقاومت **A** و **B** برحسب اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن‌ها به شکل زیر است. اگر اختلاف پتانسیل یکسان ۳۰V به دو سر هر یک از این مقاومت‌ها اعمال شود، اختلاف جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها چند آمپر خواهد بود؟



۱) ۵

۲) ۱۰

۳) ۱۵

۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

Hint شیب هر نمودار را محاسبه کنید که برابر با عکس مقاومت مربوط است $(\frac{۱}{R})$، سپس با توجه به مقاومت‌های A و B و اختلاف پتانسیل متصل به آن‌ها، جریان عبوری از هر یک را محاسبه کنید $(R=\frac{V}{I})$ و در نهایت اختلاف جریان عبوری از دو مقاومت A و B را به دست آورید $(I_A - I_B)$.

قانون اهم:

اگر مقاومت الکتریکی یک وسیله در ولتاژهای مختلف (در دمای ثابت) همواره مقدار ثابتی داشته باشد، به آن وسیله مقاومت یا رسانای اهمی گفته می‌شود. به عبارت دیگر در وسیله‌هایی که از قانون اهم پیروی می‌کنند، نسبت اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها به شدت جریان عبوری از آن‌ها در دمای ثابت، مقداری ثابت است. این مقدار ثابت را مقاومت الکتریکی آن جسم می‌نامیم.

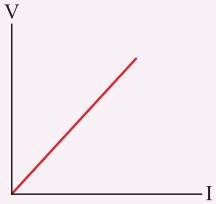
$$R=\frac{V}{I}$$

R: مقاومت الکتریکی برحسب اهم (Ω)

V: اختلاف پتانسیل برحسب ولت (V)

I: جریان الکتریکی برحسب آمپر (A)

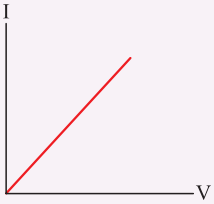
اگر نمودار V برحسب I و I برحسب V را برای یک مقاومت اهمی متصل به باتری رسم کنیم، مشاهده می‌شود که این نمودار به صورت خطی است:



$V=RI$

↓

شیب نمودار



$I=\frac{۱}{R}V$

↓

شیب نمودار

پاسخ خیلی تشریحی ✔ همان‌طور که در قسمت درس‌باکس توضیح دادیم، شیب این نمودار برابر با $\frac{۱}{R}$ است؛ بنابراین:

$$\text{شیب نمودار A}=\frac{۱}{R_A} \Rightarrow \frac{۶}{۱۲}=\frac{۱}{R_A} \Rightarrow R_A=۲\Omega$$

$$\text{شیب نمودار B}=\frac{۱}{R_B} \Rightarrow \frac{۶}{۳۶}=\frac{۱}{R_B} \Rightarrow R_B=۶\Omega$$

$$R=\frac{V}{I} \Rightarrow \begin{cases} I_A=\frac{۳۰}{۲} \Rightarrow I_A=۱۵\,A \\ I_B=\frac{۳۰}{۶} \Rightarrow I_B=۵\,A \end{cases}$$

$$\Delta I=|I_A-I_B|=۱۵-۵ \Rightarrow \Delta I=۱۰\,A$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۵ با استفاده از سیمی به سطح مقطع $1\,mm^2$ و مقاومت ویژهٔ $2\times10^{-6}\,\Omega\cdot m$ که N دور حول استوانه‌ای به شعاع مقطع $1\,cm$ پیچیده شده است، یک رئوستا ساخته‌ایم. اگر بیشینهٔ مقاومت الکتریکی این رئوستا $12\,k\Omega$ باشد، N کدام است؟ $(\pi = 3)$

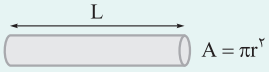
۱) ۱۰۰۰۰۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۲۰۰۰۰۰ ۴) ۲۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

ساختمان مقاومت:

مقاومت الکتریکی یک سیم رسانا در دمای ثابت به سطح مقطع، طول و جنس آن بستگی دارد و از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$R = \rho\frac{L}{A}$$

R: مقاومت الکتریکی سیم (Ω)

ρ: مقاومت ویژهٔ سیم $(\Omega\cdot m)$

L: طول سیم (m)

A: سطح مقطع سیم (m^2)

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا طول سیم را از رابطهٔ ساختمان مقاومت به دست می‌آوریم:

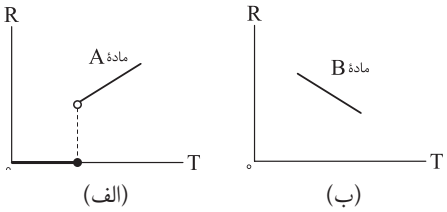
$$R = \rho\frac{L}{A} \Rightarrow 12\times10^{3} = \frac{2\times10^{-6}\times L}{1\times10^{-6}} \Rightarrow L = 6\times10^{3}\,m$$

گام دوم: تعداد دورهای سیم‌لوله برابر است با طول سیم تقسیم بر محیط استوانه:

$$N = \frac{L}{2\pi r} \Rightarrow N = \frac{6\times10^{3}}{2\times3\times10^{-2}} \Rightarrow N = 10^{5}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۶ نمودارهای (الف) و (ب) چگونگی تغییر مقاومت ویژهٔ دو مادهٔ **A** و **B** را برحسب تغییر دمای آن‌ها به طور کیفی نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، جنس ماده‌های **A** و **B** کدام می‌تواند باشد؟



۱) قلع، ژرمانیم
۲) جیوه، مس
۳) نقره، قلع
۴) سیلیسیم، جیوه

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

مقاومت ویژه و در نتیجه مقاومت 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. دسته‌ای از مواد مانند ژرمانیم و سیلیسیم نیز وجود دارند که مقاومت ویژهٔ آن‌ها بین مقاومت ویژهٔ رساناها و نارساناها است. به این دسته از مواد نیم‌رسانا می‌گویند. مقاومت ویژهٔ رساناهای فلزی با افزایش دما زیاد می‌شود، درحالی‌که مقاومت ویژهٔ نیم‌رساناها با افزایش دما کاهش می‌یابد. 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. این پدیده را اَبَررسانایی می‌گویند.

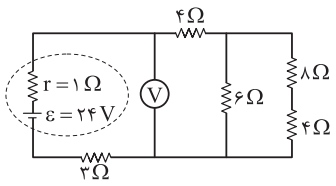
پاسخ خیلی تشریحی

نمودار(الف): با توجه به این‌که مقاومت ویژهٔ مادهٔ A به طور ناگهانی افت کرده و به صفر رسیده است، مادهٔ A یک اَبَررسانا می‌باشد که قلع و جیوه ازجملهٔ این مواد است.

نمودار (ب): با توجه به این‌که با افزایش دما مقاومت ویژهٔ نیم‌رساناها کاهش می‌یابد؛ پس مادهٔ B یک نیم‌رسانا بوده و سیلیسیم و ژرمانیم نیز از جملهٔ این مواد است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۷ در مدار شکل روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی چند ولت را نشان می‌دهد؟



۱) ۱۲

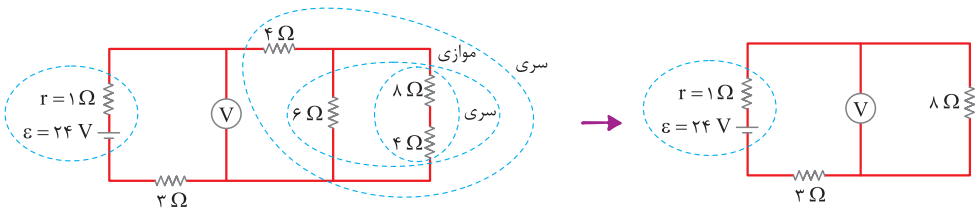
۲) ۱۴

۳) ۱۶

۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ **گام اول:** ابتدا مقاومت معادل و در نتیجه جریان کل مدار را محاسبه می‌کنیم:



$$۸\Omega , ۴\Omega : \text{سری} \Rightarrow R_{۴,۸} = ۸ + ۴ = ۱۲\,\Omega ,$$

$$۶\Omega , ۱۲\Omega : \text{موازی} \Rightarrow R_{۶,۱۲} = \frac{۶ \times ۱۲}{۶ + ۱۲} = ۴\,\Omega$$

$$۴\Omega , ۴\Omega : \text{سری} \Rightarrow R_{۴,۴} = ۴ + ۴ = ۸\Omega$$

$$۳\Omega , ۸\Omega : \text{سری} \Rightarrow R_{eq} = ۳ + ۸ = ۱۱\Omega$$

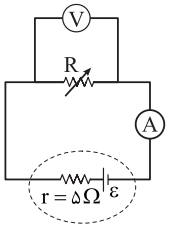
$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{۲۴}{۱۱ + ۱} = ۲\,A$$

گام دوم: عدد ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۸ اهمی است:

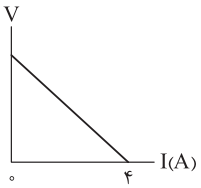
$$V = RI \Rightarrow V = ۸ \times ۲ = ۱۶\,V$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۸ در مدار شکل (الف)، مقاومت متغیر R را از صفر تا مقادیر بسیار بزرگ افزایش می‌دهیم. نمودار تغییرات مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد برحسب تغییرات مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، به شکل (ب) است. مقاومت متغیر R را روی چند اهم تنظیم کنیم تا آمپرسنج عدد $1A$ را نشان دهد؟



(الف)

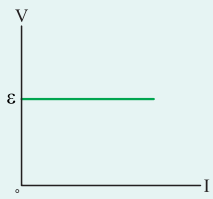


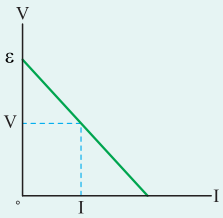
(ب)

۱) ۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box نمودار ولتاژ دو سر باتری برحسب شدت جریان عبوری از آن در دو حالت باتری ایده‌آل $(r=0)$ و غیرایده‌آل $(r\neq 0)$ به صورت زیر است:





$r\neq 0$ ولتاژ دو سر باتری $V=\varepsilon-rI$

$|\text{شیب نمودار}|=\dfrac{\varepsilon-V}{I}=\dfrac{rI}{I}=r$

$r=0 \Rightarrow$ ولتاژ دو سر باتری $V=\varepsilon$

پاسخ خیلی تشریحی ✔ اندازهٔ شیب این نمودار مقاومت درونی را نشان می‌دهد؛ بنابراین:

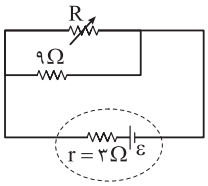
$$r=\left|\frac{\varepsilon}{I}\right| \Rightarrow ۵=\frac{\varepsilon}{۴} \Rightarrow \varepsilon=۲۰\,V$$

برای آن‌که آمپرسنج جریان مدار را $1A$ نشان دهد:

$$I=\frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow ۱=\frac{۲۰}{R+۵} \Rightarrow R+۵=۲۰ \Rightarrow R=۱۵\,\Omega$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۳۹ در مدار شکل زیر، مقاومت رئوستا از $R_1 = 18\,\Omega$ به R_2 می‌رسد. اگر توان خروجی باتری در این دو حالت برابر باشد، R_2 چند اهم است؟



۱) ۰/۹

۲) ۱/۵

۳) ۱/۸

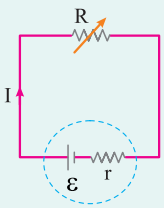
۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

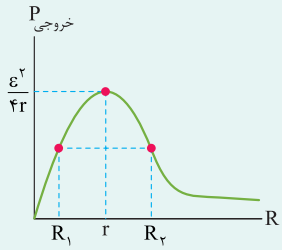
تغییرات توان خروجی باتری برحسب مقاومت معادل مدار

در مدار سادهٔ شکل زیر، می‌خواهیم ببینیم با تغییر مقاومت R، توان خروجی از باتری چگونه تغییر می‌کند. با توجه به این‌که توان خروجی از باتری، همان توان مصرف‌شده در مقاومت R است، می‌توان گفت:



$$\begin{cases} I = \dfrac{\varepsilon}{r+R} \\ P_{\text{خروجی}} = RI^2 \end{cases} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \frac{\varepsilon^2 R}{(r+R)^2}$$

حال با توجه به این رابطه، نمودار توان خروجی را برحسب مقاومت رسم می‌کنیم که در این نمودار نکات زیر دارای اهمیت زیادی است:



۱) زمانی که $R = r$ است، توان خروجی باتری بیشینه می‌شود.

۲) اگر $R < r$ باشد، نمودار به صورت صعودی است، یعنی با افزایش مقاومت R، توان خروجی از باتری افزایش می‌یابد.

۳) اگر $R > r$ باشد، نمودار به صورت نزولی است، یعنی با افزایش مقاومت R، توان خروجی از باتری کاهش می‌یابد.

۴) اگر به ازای دو مقاومت R_1 و R_2، توان خروجی از باتری یکسان باشد، آن‌گاه رابطهٔ $R_1R_2 = r^2$ یا $r = \sqrt{R_1R_2}$ برقرار است.

پاسخ خیلی تشریحی همان‌طور که در قسمت درس‌باکس بالا اشاره کردیم، هرگاه توان خروجی باتری به ازای دو مقاومت R_1 و R_2 برابر باشد، داریم:

$$R_1 = 18\,\Omega \text{ موازی } 9\Omega \Rightarrow R_{1eq} = \frac{18\times 9}{18+9} \Rightarrow R_{1eq} = 6\Omega$$

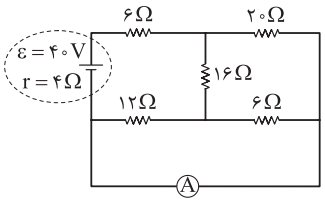
$$R_1R_2 = r^2 \Rightarrow 6R_{2eq} = 9 \Rightarrow R_{2eq} = 1/5$$

در حالت دوم: $\dfrac{9R_2}{9+R_2} = 1/5 \Rightarrow 13/5 + 1/5R_2 = 9R_2 \Rightarrow 7/5R_2 = 13/5$

$$\Rightarrow R_2 = 1/8\Omega$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۰ در مدار شکل مقابل، آمپرسنج آرمانی، چند آمپر را نشان می‌دهد؟



۱) ۱

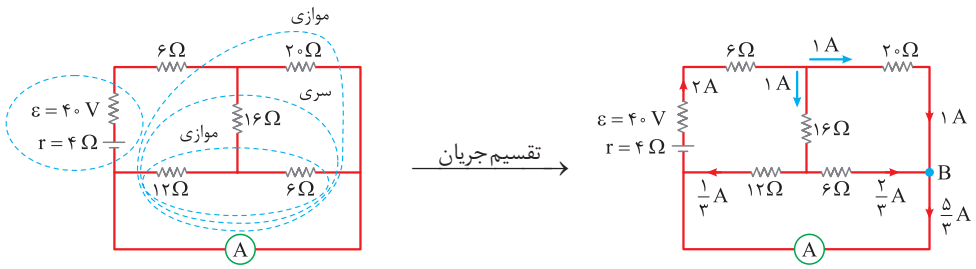
۲) $\frac{۴}{۳}$

۳) $\frac{۵}{۳}$

۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ‌خیلی‌تشریحی **گام اول:** ابتدا مقاومت معادل را به دست می‌آوریم تا جریان کل مدار را محاسبه کنیم:



$$R_{۶}\text{ و }R_{۱۲}\text{ موازی } \Rightarrow R_{۶,۱۲}=\frac{۱۲\times۶}{۱۸}=۴\,\Omega$$

$$R_{۶,۱۲}\text{ و }R_{۱۶}\text{ سری } \Rightarrow R_{۶,۱۲,۱۶}=۴+۱۶=۲۰\,\Omega$$

$$R_{۶,۱۲,۱۶}\text{ و }R_{۲۰}\text{ موازی } \Rightarrow R_{۶,۱۲,۱۶,۲۰}=\frac{۲۰}{۲}=۱۰\,\Omega$$

$$R_{eq}=۱۰+۶=۱۶\,\Omega$$

$$I_{\text{کل}}=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}\Rightarrow I=\frac{۴۰}{۱۶+۴}=\frac{۴۰}{۲۰}\Rightarrow I=۲\,A$$

$$I_{۶,۱۲,۱۶}+I_{۲۰}=۲A\xrightarrow{R_{۶,۱۲,۱۶}=R_{۲۰}}I_{۶,۱۲,۱۶}=I_{۲۰}=\frac{۲}{۲}=۱\,A$$

$$\frac{I_{۶}}{I_{۱۲}}=\frac{۱۲}{۶}\Rightarrow\frac{I_{۶}}{I_{۱۲}}=۲\Rightarrow I_{۶}=۲I_{۱۲}\,,\,I_{۶}+I_{۱۲}=۱A\Rightarrow I_{۶}=\frac{۲}{۳}A\,,\,I_{۱۲}=\frac{۱}{۳}A$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، پس از تقسیم جریان بین مقاومت‌ها، دو جریان ۱A و $\frac{۲}{۳}$A به گره B وارد می‌شود؛ بنابراین جریان خروجی از آن $۱+\frac{۲}{۳}=\frac{۵}{۳}$A است که به سمت آمپرسنج می‌رود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

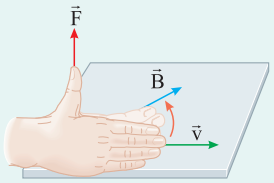
۴۱ ذره‌ای به جرم $2\,g$ و بار الکتریکی $4\,\mu C$ در راستای افقی با تندی $500\,km/s$ به سمت شرق پرتاب می‌شود. در محل پرتاب این ذره، میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2\times10^{4}\,N/C$، عمود بر سطح زمین و رو به پایین و میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ وجود دارد. اگر ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، $\vec{B}$ چند گاوس و در کدام جهت است؟ $(g = 10\,N/kg)$

۱) ۳۰۰، شمال
۲) ۳۰۰، جنوب
۳) ۵۰۰، شمال
۴) ۵۰۰، جنوب

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

آزمایش نشان می‌دهد که اگر ذرهٔ باردار q با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ حرکت کند (به شرط آن‌که جهت حرکت آن با میدان مغناطیسی موازی نباشد)، بر آن نیرویی وارد خواهد شد که مطابق شکل زیر بر راستای سرعت و میدان مغناطیسی عمود است. این نیرو را نیروی مغناطیسی می‌نامند و جهت آن به کمک قاعدهٔ دست راست تعیین می‌شود. اگر دست راست را طوری نگه داریم که انگشتان بازشدهٔ ما در جهت $\vec{v}$ باشد و کف دست (جهت چرخش انگشتان) در جهت میدان مغناطیسی قرار گیرد، انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر ذرهٔ باردار مثبت است. توجه کنید که نیروی وارد بر بار منفی، در خلاف جهت نیروی وارد بر بار مثبت است.



اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی در حال حرکت از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید: $F = |q|vB\sin\theta$

F: نیروی وارد بر ذرهٔ باردار (N)

q: بار الکتریکی ذره (C)

v: سرعت حرکت ذره (m/s)

B: میدان مغناطیسی (T)

θ: زاویهٔ بین جهت حرکت ذره و جهت میدان مغناطیسی

وقتی بار الکتریکی q عمود بر راستای میدان مغناطیسی حرکت کند، اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر بار الکتریکی بیشینه می‌شود.

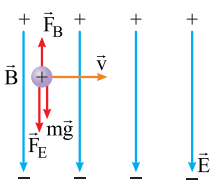
$$\theta = 90^\circ \Rightarrow \sin\theta = 1 \Rightarrow F_{max} = |q|vB$$

یکای SI میدان مغناطیسی به احترام نیکلا تسلا، دانشمند و مخترع نامی، تسلا نامیده می‌شود و به اختصار با نماد T نشان داده می‌شود. به این ترتیب می‌توان نوشت:

$$1\,T = 1\frac{N}{C\cdot\frac{m}{s}} = 1\frac{N}{A\cdot m}$$

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا با توجه به جهت‌های بیان‌شده در صورت سؤال، شکل مقابل را رسم می‌کنیم.



با توجه به شکل، نیروی میدان مغناطیسی باید هم‌اندازه و خلاف جهت برایند نیروهای میدان الکتریکی و وزن ذره باشد تا بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد. طبق قاعدهٔ دست راست، جهت میدان مغناطیسی درون‌سو می‌باشد که طبق قرارداد آن را به سمت شمال در نظر می‌گیریم.

گام دوم: حال می‌توانیم اندازهٔ میدان مغناطیسی را به دست آوریم:

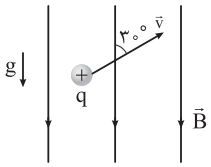
$$F_B = F_E + mg \Rightarrow |q|vB = E|q| + mg$$

$$\Rightarrow 4\times10^{-6}\times500\times10^{3}\times B = 2\times10^{4}\times4\times10^{-6} + 2\times10^{-3}\times10 \Rightarrow 2B = 8\times10^{-2} + 2\times10^{-2}$$

$$\Rightarrow 2B = 10\times10^{-2} \Rightarrow B = \frac{10^{-1}}{2}\,T \Rightarrow B = \frac{1}{2}\times10^{-1}\,T\times10^{4} \Rightarrow B = 500\,G$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۲ در شکل زیر، ذره‌ای به جرم $0/8\,g$ و بار الکتریکی $q = +2\,\mu C$ در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $B = 60\,mT$ با تندی $v = 10^5\,m/s$ پرتاب می‌شود. در این لحظه اندازهٔ شتاب ذره چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(g = 10\,m/s^2)$



۱) ۲/۵

۲) ۷/۵

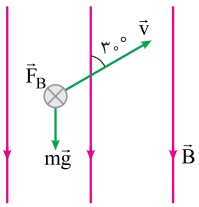
۳) ۱۲/۵

۴) ۱۷/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نیروهای وارد بر ذرهٔ باردار را رسم می‌کنیم:



بر طبق قاعدهٔ دست راست، نیروی میدان مغناطیسی درون‌سو است و نیروی وزن نیز رو به پایین می‌باشد. اگر دقت کنید این دو نیرو بر یکدیگر عمود هستند؛ بنابراین نیروی خالص وارد بر ذره به صورت زیر به دست می‌آید:

$$F_B = |q|vB\sin\theta \Rightarrow F_B = 2\times10^{-6}\times10^{5}\times60\times10^{-3}\times\sin(180^\circ-30^\circ) \Rightarrow F_B = 6\times10^{-3}\,N$$

$$mg = 0/8\times10^{-3}\times10 \Rightarrow mg = 8\times10^{-3}\,N$$

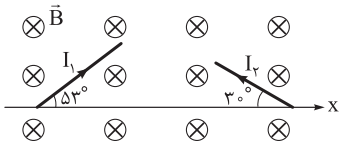
$$F_{net} = \sqrt{(mg)^2+F_B^2} \Rightarrow F_{net} = \sqrt{(8\times10^{-3})^2+(6\times10^{-3})^2} \Rightarrow F_{net} = 10\times10^{-3} = 10^{-2}\,N$$

حال می‌توانیم شتاب ذره را محاسبه کنیم:

$$a = \frac{F_{net}}{m} \Rightarrow a = \frac{10^{-2}}{8\times10^{-4}} \Rightarrow a = \frac{100}{8} = 12/5\,m/s^2$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۳ در شکل زیر، دو سیم مستقیم (۱) و (۲)، به ترتیب حامل جریان‌های الکتریکی $I_1 = 5A$ و I_2، در میدان مغناطیسی یکنواخت درون‌سویی قرار دارند. اگر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر واحد طول سیم (۱)، دو برابر بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر واحد طول سیم (۲) باشد، جریان I_2 چند آمپر است؟ $(\sin 53^\circ = 0/8)$



۱) ۱/۵

۲) ۲

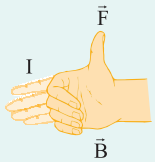
۳) ۲/۵

۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

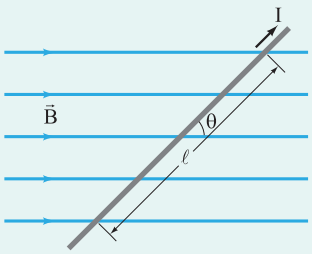
درس Box

میدان مغناطیسی بر سیم حامل جریان نیروی مغناطیسی وارد می‌کند. براساس آزمایش‌های اورستد، نیرویی که در میدان مغناطیسی بر سیم حامل جریان الکتریکی وارد می‌شود، بر راستای سیم و نیز بر راستای میدان مغناطیسی عمود است. جهت نیروی وارد بر سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی را می‌توان با استفاده از قاعدهٔ دست راست تعیین کرد.



نیروی مغناطیسی وارد بر یک سیم رسانای حامل جریان در میدان مغناطیسی یکنواخت به عامل‌های مختلفی بستگی دارد:

$$F = ILB\sin\theta$$



F: نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان (N)

I: جریان الکتریکی (A)

L: طول سیم درون میدان مغناطیسی (m)

B: میدان مغناطیسی (T)

θ: زاویهٔ بین جهت میدان مغناطیسی و جهت جریان سیم

اگر سیم موازی خطوط میدان مغناطیسی قرار بگیرد:

$$\theta = 0 \Rightarrow \sin\theta = 0 \Rightarrow F = 0$$

اگر سیم عمود بر خطوط میدان مغناطیسی قرار بگیرد:

$$\theta = 90^\circ \Rightarrow \sin\theta = 1 \Rightarrow F_{max} = ILB$$

پاسخ خیلی تشریحی ✓

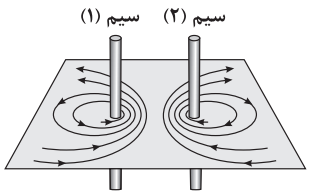
طبق رابطهٔ نیروی وارد بر سیم حامل جریان درون میدان مغناطیسی و این‌که میدان مغناطیسی و واحد طول برای هر دو سیم یکسان است، داریم:

$$F = BIL\sin\theta \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{F_1 = 2F_2} \frac{1}{2} = \frac{I_2}{5} \Rightarrow I_2 = 2/5\,A$$

دقت کنید که در شکل سؤال، زاویهٔ بین راستای جریان و محور x را به ما داده است، اما θ در رابطهٔ نیروی وارد بر سیم، زاویهٔ بین جهت جریان و جهت میدان مغناطیسی است که با توجه به این‌که میدان درون‌سو و عمود بر راستای سیم است، برای هر دو سیم $\theta = 90^\circ$ و $\sin\theta = 1$ است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۴ شکل زیر بخشی از خطوط میدان مغناطیسی خالص حاصل از دو سیم موازی حامل جریان را در اطراف آن‌ها نشان می‌دهد. جهت جریان عبوری از سیم (۱) و نوع نیروی مغناطیسی بین دو سیم به ترتیب کدام است؟



۱) ↑، جاذبه

۲) ↑، دافعه

۳) ↓، جاذبه

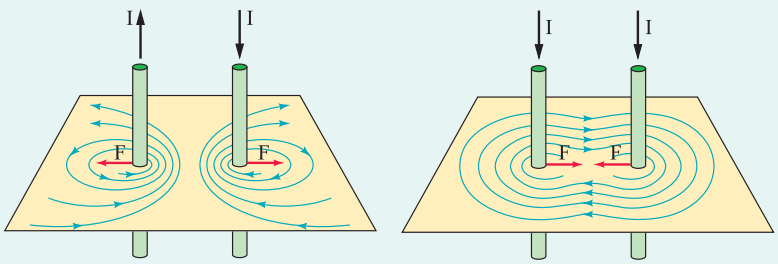
۴) ↓، دافعه

پاسخ: گزینهٔ ۲

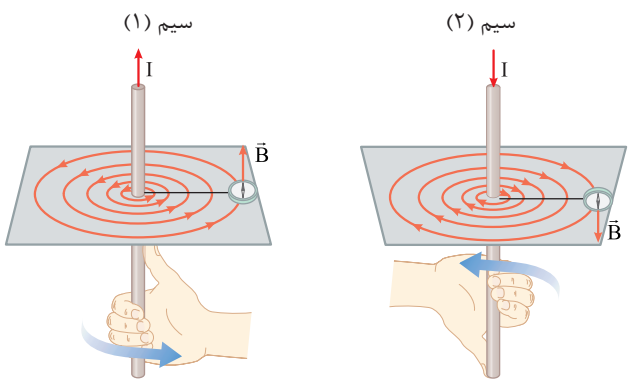
درس Box

نیروی بین سیم‌های موازی حامل جریان:

اگر برای تولید میدان مغناطیسی به جای آهنربا، از یک سیم حامل جریان استفاده کنیم و سیم حامل جریان دیگری را در نزدیکی این سیم قرار دهیم، دو سیم به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند، به طوری که اگر جریان‌ها در یک جهت از دو سیم موازی بگذرند، نیروی بین آن‌ها ربایشی است و اگر جریان‌ها در دو جهت مخالف از دو سیم موازی بگذرند، نیروی بین آن‌ها رانشی است.



پاسخ خیلی تشریحی ✔ در سیم (۱) با توجه به جهت میدان مغناطیسی و طبق قاعدهٔ دست راست جهت جریان رو به بالا است.

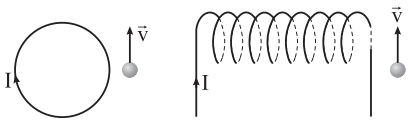


در سیم (۲) نیز با توجه به قاعدهٔ دست راست جهت جریان رو به پایین است.

با توجه به درس‌باکس بالا، هرگاه دو سیم در مجاورت یکدیگر جریان‌هایی خلاف جهت هم داشته باشند، نیروی بین آن‌ها دافعه است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۵ در شکل (۱) الکترونی را در نزدیکی یک حلقهٔ حامل جریان و در شکل (۲) الکترونی را در نزدیکی یک سیم‌لولهٔ حامل جریان با سرعت $\vec{v}$ پرتاب می‌کنیم. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون در شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب کدام است؟ (الکترون‌ها، محور سیم‌لوله و سطح پیچه در یک صفحه هستند.)



شکل (۱) شکل (۲)

۱) $\odot$ ، $\rightarrow$ ۲) $\otimes$ ، $\rightarrow$

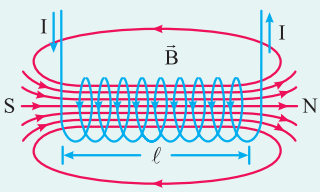
۳) $\odot$ ، $\leftarrow$ ۴) $\otimes$ ، $\leftarrow$

پاسخ: گزینهٔ ۴

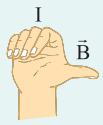
درس Box

میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌لولهٔ حامل جریان:

سیم‌لولهٔ سیم درازی است که به صورت مارپیچی بلند پیچیده شده است. با عبور جریان الکتریکی از سیم‌لوله، در فضای اطراف آن میدان مغناطیسی به وجود می‌آید. همان‌طور که در شکل می‌بینید، خط‌های میدان داخل سیم‌لوله بسیار متراکم‌تر از خط‌های میدان در خارج آن است و این نشانگر بزرگ‌تربودن میدان در داخل سیم‌لوله است. افزون بر این، خط‌های میدان در داخل سیم‌لوله به‌ویژه در نقطه‌های نسبتاً دور از لبه‌های آن تقریباً موازی و هم‌فاصله‌اند و این نشانگر یکنواخت‌بودن میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله است.

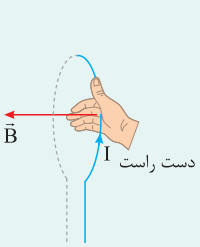


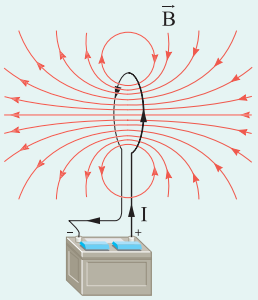
به کمک قاعدهٔ دست راست می‌توان جهت میدان مغناطیسی سیم‌لوله را مشخص کرد. مطابق شکل، چرخش چهار انگشت را در جهت جریان قرار داده و شست جهت میدان را نشان می‌دهد.



میدان مغناطیسی ناشی از یک حلقهٔ دایره‌ای حامل جریان:

مطابق شکل، در اطراف یک حلقهٔ رسانای دایره‌ای‌شکل، میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. همان‌طور که می‌بینید، خط‌های میدان مغناطیسی در ناحیهٔ داخل حلقه به یکدیگر نزدیک‌ترند؛ یعنی میدان در این ناحیه قوی‌تر است. افزون بر این، در نقطه‌های روی محور حلقه، میدان موازی محور است.

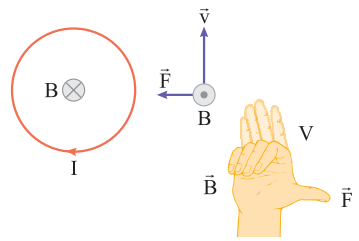




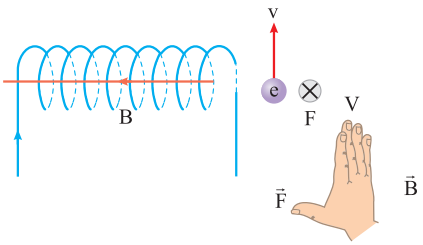
جهت خط‌های میدان مغناطیسی حلقه را می‌توان با قاعدهٔ دست راست مطابق شکل مقابل نشان داد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔

در شکل (۱)، طبق قاعدهٔ دست راست، میدان مغناطیسی در مرکز حلقه درون‌سو و در بیرون حلقه برون‌سو است؛ در نتیجه نیروی وارد بر الکترون طبق قاعدهٔ دست راست خلاف جهت شست دست راست خواهد شد. (یعنی به سمت چپ)

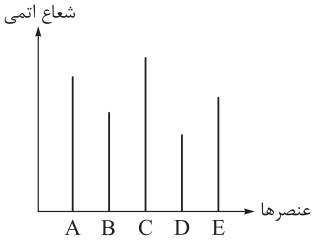


در شکل (۲)، با توجه به قاعدهٔ دست راست و جهت جریان در سیم‌لوله، میدان مغناطیسی به سمت چپ است؛ بنابراین نیروی وارد بر الکترون بر طبق قاعدهٔ دست راست خلاف جهت شست دست راست خواهد بود. (یعنی درون‌سو)



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۶ با توجه به نمودار زیر که شعاع اتمی چند عنصر متوالی دورهٔ سوم جدول دوره‌ای را به صورت نسبی و نامرتب نشان می‌دهد؛ اگر مجموع عددهای اتمی این عناصر برابر با ۷۰ باشد، کدام مطلب درست است؟



۱) آرایش الکترونی اتم همهٔ این عناصر به زیرلایهٔ $l=1$ ختم می‌شود.

۲) عنصر C با گاز کلر به شدت واکنش داده و نوری زردرنگ ساطع می‌کند.

۳) عنصر B برخلاف عنصر C، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون مبادله نمی‌کند.

۴) به طور کلی، رفتار شیمیایی عنصر E همانند رفتار شیمیایی عنصر B و خواص فیزیکی آن مشابه خواص فیزیکی عنصر A است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

در یک دورهٔ جدول تناوبی، شعاع اتمی عنصرها از چپ به راست کاهش می‌یابد؛ زیرا در یک دورهٔ جدول، تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند؛ درحالی که تعداد پروتون‌های هستهٔ عناصر افزایش می‌یابد. با افزایش تعداد پروتون‌ها، نیروی جاذبه‌ای که هسته به الکترون‌ها وارد می‌کند؛ افزایش یافته و بدین ترتیب شعاع اتمی عناصر کاهش می‌یابد.

عناصر دورهٔ سوم جدول دوره‌ای به شرح جدول زیر می‌باشند:

عنصر	نماد شیمیایی	نوع عنصر	نحوهٔ تبادل الکترون
سدیم	$_{11}Na$	فلز	دادن الکترون
منیزیم	$_{12}Mg$	فلز	دادن الکترون
آلومینیم	$_{13}Al$	فلز	دادن الکترون
سیلیسیم	$_{14}Si$	شبه‌فلز	اشتراک الکترون
فسفر	$_{15}P$	نافلز	گرفتن یا اشتراک الکترون
گوگرد	$_{16}S$	نافلز	گرفتن یا اشتراک الکترون
کلر	$_{17}Cl$	نافلز	گرفتن یا اشتراک الکترون
آرگون	$_{18}Ar$	نافلز	—

پاسخ خیلی تشریحی

عدد اتمی عناصر مورد نظر را از کوچک به بزرگ به ترتیب x، $x+1$، $x+2$، $x+3$ و $x+4$ فرض می‌کنیم؛ بنابراین داریم:

$$x+(x+1)+(x+2)+(x+3)+(x+4)=70$$

$$\Rightarrow 5x+10=70 \Rightarrow 5x=60 \Rightarrow x=12$$

$$\Rightarrow \text{عدد اتمی کوچک‌ترین عنصر}: 12 \Rightarrow {}_{12}Mg$$

با توجه به نمودار داده‌شده، ترتیب شعاع اتمی این عناصر به صورت $C > A > E > B > D$ است؛ بنابراین از آن‌جایی که در یک دورهٔ جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد؛ پس این عناصر بر اساس شعاع اتمی و عدد اتمی کوچک‌ترین عنصر به‌دست‌آمده، به ترتیب منیزیم ($_{12}Mg$)، آلومینیم ($_{13}Al$)، سیلیسیم ($_{14}Si$)، فسفر ($_{15}P$) و گوگرد ($_{16}S$) هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): زیرلایهٔ $l=1$ همان زیر لایهٔ p است و تنها آرایش الکترونی عناصر دستهٔ p جدول تناوبی به زیرلایهٔ p ختم می‌شود. همهٔ عناصر مورد نظر به‌جز عنصر منیزیم ($_{12}Mg$) در دستهٔ p جدول دوره‌ای قرار داشته، ولی عنصر منیزیم ($_{12}Mg$) در دستهٔ s جدول جای دارد.

گزینهٔ (۲): عنصر C، عنصر منیزیم ($_{12}Mg$) است اما عنصر سدیم در واکنش با گاز کلر نور زردرنگ ساطع می‌کند.

گزینهٔ (۳): عنصر B یا همان عنصر فسفر ($_{15}P$)، یک نافلز است و در واکنش با سایر عناصر، الکترون می‌گیرد و یا به اشتراک می‌گذارد. همچنین عنصر C یا همان عنصر منیزیم ($_{12}Mg$) یک فلز است و در واکنش با نافلزها، الکترون از دست می‌دهد؛ بنابراین هر دو عنصر گفته‌شده در واکنش با سایر عناصر می‌توانند الکترون مبادله کنند.

گزینهٔ (۴): عنصر E یا همان عنصر سیلیسیم ($_{14}Si$)، یک شبه‌فلز است. خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه بوده؛ درحالی که رفتار شیمیایی آن‌ها همانند نافلزها است؛ بنابراین می‌توان گفت که رفتار شیمیایی شبه‌فلز سیلیسیم ($_{14}Si$) همانند رفتار شیمیایی عنصر B یا همان نافلز فسفر ($_{15}P$) و خواص فیزیکی آن مشابه خواص فیزیکی عنصر A یا همان فلز آلومینیم ($_{13}Al$) است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۷ درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) یکای رایج دما همان یکای آن در «SI» است.

۲) ظرفیت گرمایی یک مول ماده، گرمای ویژهٔ آن را نشان می‌دهد.

۳) انرژی گرمایی یک نمونه ماده هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ آن است.

۴) تغییر آنتالپی هر واکنش، هم‌ارز با گرمایی است که در دمای ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ (۳)

پاسخ خیلی تشریحی ✔ گزینهٔ (۳) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): یکای رایج دما، درجهٔ سلسیوس ($^\circ C$) است؛ درحالی‌که یکای دما در «SI»، کلوین (K) می‌باشد.

گزینهٔ (۲):

نکته

کمّیت	تعریف	وابستگی به جرم ماده	رابطه برای محاسبهٔ آن	یکا
ظرفیت گرمایی ویژه یا گرمای ویژه (c)	مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای ۱ گرم ماده به اندازهٔ $1^\circ C$ یا $1\,K$	ندارد.	$c = \frac{Q}{m\Delta\theta}$	$J\cdot g^{-1}\cdot K^{-1}$ یا $J\cdot g^{-1}\cdot{}^\circ C^{-1}$
ظرفیت گرمایی (C)	مقدار گرمای مورد نیاز برای افزایش دمای ماده به اندازهٔ $1^\circ C$ یا $1\,K$	دارد.	$C = m\,c$ (گرمای ویژه، جرم) یا $C = \frac{Q}{\Delta\theta}$	$J\cdot K^{-1}$ یا $J\cdot{}^\circ C^{-1}$

ظرفیت گرمایی، مقدار گرمایی است که باید به جسمی به جرم m گرم داده شود تا دمای آن یک درجهٔ سلسیوس افزایش یابد، درحالی‌که گرمای ویژه، مقدار گرمایی است که باید به یک گرم از جسم داده شود تا گرمای آن یک درجهٔ سلسیوس افزایش یابد؛ بنابراین ظرفیت گرمایی یک گرم (نه مول!) ماده، گرمای ویژهٔ آن را نشان می‌دهد.

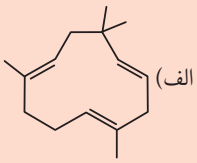
گزینهٔ (۳): به مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک ماده، انرژی گرمایی آن ماده می‌گویند.

گزینهٔ (۴): تغییر آنتالپی واکنش، هم‌ارز با گرمایی است که هنگام انجام واکنش در **فشار ثابت** با محیط پیرامون مبادله می‌شود.

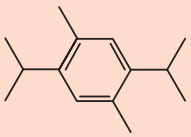
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۸ تفاوت جرم مولی کدام دو مولکول، برابر با جرم مولی اولین عضو خانوادهٔ آلکان‌ها است؟ $(C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

الف)

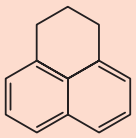


ب)

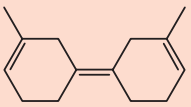


CH_4

پ)



ت)



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

مشاوره در این سؤال، نحوهٔ تعیین سریع فرمول مولکولی هیدروکربن‌ها رو یاد می‌گیرید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

برای تعیین فرمول مولکولی هیدروکربنی که ساختار پیوند ـ خط آن به ما داده شده است، باید علاوه بر شمارش تعداد اتم‌های کربن آن، به هر اتم کربن تعداد کافی هیدروژن (تا جایی که تعداد کل پیوندهای هر اتم کربن، ۴ تا شود!) اضافه کنیم و سپس کل اتم‌های هیدروژن را بشماریم. *این روش، خیلی روش علمی و خوب و دقیقیه! اما* وقتی هیدروکربن مورد نظر کمی *گنده باشه!* شاید این کار کمی وقت‌گیر باشد. در این مواقع، می‌توانیم از فرمول زیر هم استفاده کنیم:

(تعداد پیوندهای سه‌گانه $\times 4$) $-$ (تعداد حلقه‌ها $+$ تعداد پیوندهای دوگانه) $\times 2 - (2n+2)$ = شمار اتم‌های هیدروژن یک هیدروکربن n کربنی

حالا این فرمول از کجا *اومده؟!* $(2n+2)$ شما *رو یاد چی می‌ندازه؟! آفرین!* تعداد اتم‌های هیدروژن یک آلکان n کربنی! اگر در ساختار یک هیدروکربن، هیچ پیوند دوگانه یا سه‌گانه و حلقه‌ای وجود نداشته باشد، حداکثر تعداد اتم‌های هیدروژن آن برابر با $2n+2$ خواهد بود. وجود پیوندهای دوگانه و سه‌گانه و حلقه در ساختار یک هیدروکربن، باعث *می‌شه* که تعداد اتم‌های هیدروژن آن نسبت به آلکان هم‌کربن، کم‌تر باشد.

به طور مثال، اتن (C_2H_4) یک پیوند دوگانه دارد و ۲ اتم هیدروژن نسبت به آلکان هم‌کربن آن یعنی اتان (C_2H_6) کم‌تر دارد. در اتین (C_2H_2) یک پیوند سه‌گانه وجود دارد و ۴ اتم هیدروژن نسبت به اتان کم‌تر دارد. هم‌چنین در ساختار سیکلوهگزان (C_6H_{12}) یک حلقه وجود دارد و می‌بینیم که ۲ اتم هیدروژن نسبت به آلکان هم‌کربن خود یعنی C_6H_{14} کم‌تر دارد. *خلاصه* این‌که هر پیوند دوگانه یا حلقه، ۲ اتم هیدروژن و هر پیوند سه‌گانه، ۴ اتم هیدروژن از تعداد اتم‌های هیدروژن یک هیدروکربن نسبت به آلکان هم‌کربن خود، کم می‌کند.

پاسخ خیلی تشریحی

الف) اگر شمار اتم‌های کربن مورد نظر را بشماریم، می‌بینیم در ساختار این هیدروکربن ۱۵ اتم کربن وجود دارد. برای تعیین شمار اتم‌های هیدروژن از فرمول استفاده می‌کنیم. در ساختار این ترکیب یک حلقه و ۳ پیوند دوگانه وجود دارد؛ بنابراین $4\times2=8$ اتم هیدروژن از آلکان هم‌کربن خود کم‌تر دارد:

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن} = 2n+2-(4\times2)=2(15)+2-8=24 \Rightarrow C_{15}H_{24}$$

ب) در ساختار این هیدروکربن، ۱۴ اتم کربن، یک حلقه و ۳ پیوند دوگانه وجود دارد:

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن} = 2(14)+2-(4\times2)=22 \Rightarrow C_{14}H_{22}$$

پ) در ساختار این هیدروکربن، ۱۳ اتم کربن وجود دارد. با توجه به این‌که در ساختار این هیدروکربن، ۳ حلقه و ۵ پیوند دوگانه وجود دارد، خواهیم داشت:

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن} = 2(13)+2-(8\times2)=12 \Rightarrow C_{13}H_{12}$$

ت) در ساختار این هیدروکربن، ۱۴ اتم کربن وجود دارد. از آن‌جایی که در این ساختار، ۲ حلقه و ۳ پیوند دوگانه مشاهده می‌شود؛ می‌توان گفت که:

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن} = 2(14)+2-(5\times2)=20 \Rightarrow C_{14}H_{20}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

حالا باید ببینیم که تفاوت جرم مولی کدام دو ترکیب با جرم مولی اولین عضو خانوادهٔ آلکان‌ها یا همان متان با فرمول مولکولی CH_4، برابر است. البته باید به این نکته توجه کرد که نیازی به محاسبهٔ جرم مولی ترکیب‌ها نمی‌باشد و تنها کافی است ببینیم که تفاوت فرمول مولکولی کدام دو ترکیب با فرمول مولکولی متان یکسان است:

(۱) گزینهٔ: $C_{14}H_{22} - C_{13}H_{12} = CH_{10}$ ✗

(۲) گزینهٔ: $C_{15}H_{24} - C_{14}H_{20} = CH_4$ ✓

(۳) گزینهٔ: $C_{14}H_{22} - C_{14}H_{20} = H_2$ ✗

(۴) گزینهٔ: $C_{15}H_{24} - C_{14}H_{22} = CH_2$ ✗

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۴۹ کدام موارد زیر، جاهای خالی موجود در عبارت داده‌شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر در ساختار ..... گروه‌های CH_3 با گروه‌های C_2H_5 جایگزین شود؛ نام آلکان حاصل به صورت ..... خواهد شد.»

الف) ۲ـ متیل پنتان / ۵ ـ متیل اوکتان

ب) دی‌متیل پروپان / ۳،۳ ـ دی‌متیل پنتان

پ) ۴،۲،۲ـ تری‌متیل پنتان / ۵،۳،۳ ـ تری‌اتیل هپتان

ت) ۵،۳،۲،۲ـ تترامتیل هگزان / ۶،۴،۳،۳ ـ تتراتیل اوکتان

۱) پ ـ ت ۲) الف ـ پ

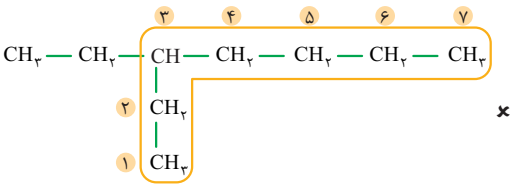
۳) ب ـ ت ۴) الف ـ ب

پاسخ: گزینهٔ ۱

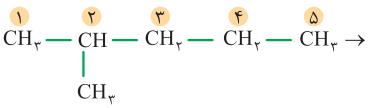
پاسخ خیلی تشریحی ✔ موارد «پ» و «ت» عبارت داده‌شده را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی عبارت‌ها:

الف)

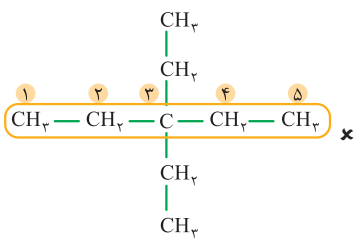


۳ـ اتیل هپتان

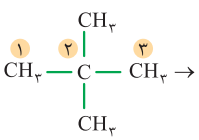


۲ـ متیل پنتان

ب)

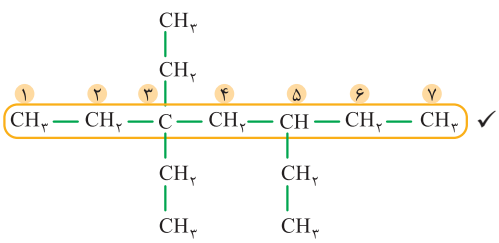


۳،۳ـ دی‌اتیل پنتان

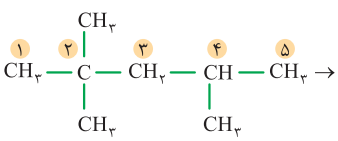


دی‌متیل پروپان

پ)

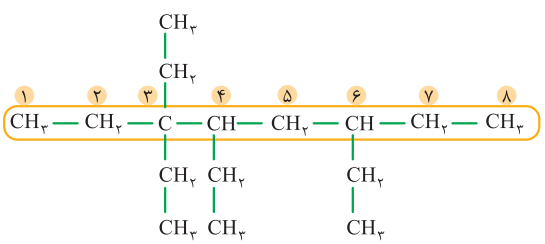


۵،۳،۳ـ تری‌اتیل هپتان

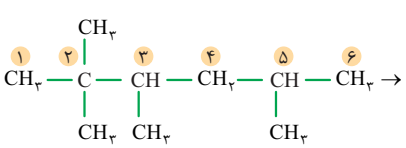


۴،۲،۲ـ تری‌متیل پنتان

ت)



۶،۴،۳،۳ ـ تتراتیل اوکتان



۵،۳،۲،۲ ـ تترامتیل هگزان

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۰ ارزش سوختی گازهای متان و پروپان به ترتیب برابر با ۵۶ و ۵۱ کیلوژول بر گرم است. در اثر سوختن کامل ۶ گرم گاز اتان، به تقریب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ $(C=12, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۳۰۷ ۲) ۳۱۴ ۳) ۳۲۱ ۴) ۳۲۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

نکته ۱) هر دو عضو متوالی از خانوادهٔ آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها در یک گروه CH_2 با هم اختلاف دارند (*اگه شک دارین*، مثلاً به فرمول یا ساختار اتان و پروپان دقت کنید!) بنابراین می‌توان گفت تفاوت آنتالپی‌های سوختن دو عضو متوالی از یک خانواده تقریباً ثابت است. به طور مثال اختلاف آنتالپی سوختن متان و اتان با اختلافی آنتالپی سوختن اتان و پروپان تقریباً برابر است.

۲) برای محاسبهٔ ارزش سوختی یک ماده، کافی است مقدار آنتالپی سوختن آن را به جرم مولی‌اش تقسیم کنیم.

$$\text{ارزش سوختی}(kJ.g^{-1}) = \frac{\left|\text{آنتالپی سوختن}(kJ.mol^{-1})\right|}{\text{جرم مولی}(g.mol^{-1})}$$

ابتدا با توجه به ارزش سوختی گازهای متان و پروپان، مقدار آنتالپی سوختن این دو گاز را به دست می‌آوریم:

$$\left|\text{آنتالپی سوختن متان}(CH_4)\right| = \text{جرم مولی متان}(CH_4) \times \text{ارزش سوختی متان}(CH_4) = 16 \times 56 = 896\ kJ.mol^{-1}$$

$$\left|\text{آنتالپی سوختن پروپان}(C_3H_8)\right| = \text{جرم مولی پروپان}(C_3H_8) \times \text{ارزش سوختی پروپان}(C_3H_8) = 44 \times 51 = 2244\ kJ.mol^{-1}$$

از آن‌جایی که اختلاف آنتالپی سوختن متان و اتان با اختلاف آنتالپی سوختن اتان و پروپان تقریباً برابر است؛ مقدار آنتالپی سوختن اتان را محاسبه می‌کنیم:

$$\left|\Delta H_{\text{سوختن پروپان}}\right| - \left|\Delta H_{\text{سوختن اتان}}\right| = \left|\Delta H_{\text{سوختن اتان}}\right| - \left|\Delta H_{\text{سوختن متان}}\right|$$

$$2244 - \left|\Delta H_{\text{سوختن اتان}}\right| = \left|\Delta H_{\text{سوختن اتان}}\right| - 896 \Rightarrow 2\left|\Delta H_{\text{سوختن اتان}}\right| = 2244 + 896 = 3140$$

$$\Rightarrow \left|\Delta H_{\text{سوختن اتان}}\right| = \frac{3140}{2} = 1570\ kJ.mol^{-1}$$

در نهایت می‌توان گفت که به ازای سوختن کامل یک مول گاز اتان، ۱۵۷۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$6\ g\ C_2H_6 \times \frac{1\ mol\ C_2H_6}{30\ g\ C_2H_6} \times \frac{1570\ kJ}{1\ mol\ C_2H_6} = \frac{6 \times 1570}{30} = 314\ kJ$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۱ چه تعداد از موارد زیر، در ترموشیمی مورد بررسی قرار می‌گیرد؟

- بررسی کمّی و کیفی گرمای واکنش‌ها
- تأثیر گرما بر حالت فیزیکی مواد
- رابطهٔ میان دما و گرما
- شرایط و چگونگی انجام واکنش‌ها
- آهنگ تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها
- اندازه‌گیری انرژی مواد غذایی

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته

- گرماشیمی محصول مشترک علم شیمی و گرما است! موضوع‌هایی که در گرماشیمی بررسی می‌شوند، عبارت‌اند از:

۱) مطالعهٔ کمّی و کیفی گرمای واکنش‌های شیمیایی (انرژی گرمایی مبادله‌شده طی واکنش‌ها)

۲) تغییر گرما طی واکنش‌های شیمیایی

۳) تأثیر گرما بر حالت ماده

- سینتیک شیمیایی شاخه‌ای از علم شیمی است که به بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها و عوامل مؤثر بر این آهنگ و به عبارت دیگر، شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی می‌پردازد.

پاسخ خیلی تشریحی

به‌جز موارد «شرایط و چگونگی انجام واکنش‌ها» و «آهنگ تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها»، بقیهٔ موارد در ترموشیمی بررسی می‌شوند. این دو مورد گفته‌شده در سینتیک شیمیایی بررسی می‌شوند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۲ اگر در واکنش بی‌هوازی تخمیر نمونه‌ای از گلوکز شامل $۳/۰۱\times۱۰^{۲۴}$ مولکول، اختلاف جرم فراورده‌های تولیدشده (اتانول و کربن دی‌اکسید) برابر با ۱۴ گرم باشد؛ بازدهٔ این واکنش، چند درصد است؟ $(O=۱۶, C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز را می‌نویسیم:

$$C_۶H_{۱۲}O_۶(aq) \rightarrow ۲C_۲H_۵OH(aq)+۲CO_۲(g)$$

پس می‌توان گفت که به ازای تخمیر یک مول گلوکز $(C_۶H_{۱۲}O_۶)$، دو مول یا همان $۲\times۴۶=۹۲$ گرم اتانول $(C_۲H_۵OH)$ و دو مول یا همان $۲\times۴۴=۸۸$ گرم کربن دی‌اکسید $(CO_۲)$ تولید می‌شود؛ بنابراین اختلاف جرم فراورده‌های تولیدشده در این واکنش برابر $۹۲-۸۸=۴\,g$ است.

بر این اساس با توجه به اطلاعات داده‌شده، بازده درصدی واکنش انجام‌شده (Ra) را حساب می‌کنیم:

$$\text{اختلاف جرم فراورده‌ها} = ۳/۰۱\times۱۰^{۲۴}\ \text{مولکول گلوکز} \times \frac{۱\,mol\ \text{گلوکز}}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول گلوکز}} \times \frac{۴\,g\ \text{اختلاف جرم فراورده‌ها}}{۱\,mol\ \text{گلوکز}} \times \frac{R}{۱۰۰} = ۱۴\,g$$

$$\Rightarrow \frac{۳/۰۱\times ۱۰^{۲۴}\times ۴\times R}{۶/۰۲\times ۱۰^{۲۳}\times ۱۰۰} = ۱۴ \Rightarrow R=\frac{۱۴۰}{۲}=۷۰$$

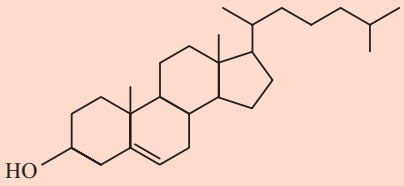
یه جور دیگه ✔

$$\frac{\frac{\text{بازده درصدی}}{۱۰۰}\times \text{تعداد ذره}}{\underbrace{\text{عدد آووگادرو}\times\text{ضریب}}_{C_۶H_{۱۲}O_۶}} = \frac{\text{اختلاف جرم}}{\underbrace{(\text{جرم مولی B}\times\text{ضریب B})-(\text{جرم مولی A}\times\text{ضریب A})}_{C_۲H_۵OH-CO_۲}}$$

$$\Rightarrow \frac{۳/۰۱\times۱۰^{۲۴}\times\frac{x}{۱۰۰}}{۱\times۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}} = \frac{۱۴}{(۲\times۴۶)-(۲\times۴۴)} \Rightarrow x=٪۷۰$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۳ کدام مطلب، دربارهٔ ترکیب با ساختار «پیوند ـ خط» زیر، درست است؟ $(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$



۱) نسبت جرم اتم هیدروژن به جرم اتم اکسیژن در ترکیب مورد نظر برابر ۲/۷۵ است.

۲) ترکیب داده‌شده عامل گرفتگی رگ‌ها و سکته بوده و همانند ترکیب آلی موجود در رازیانه، یک الکل سیرنشده است.

۳) در ساختار این ترکیب، حدود ۳۰ درصد اتم‌های کربن به یک اتم هیدروژن متصل هستند.

۴) تعداد پیوندهای اشتراکی در آن، ۱۹ برابر شمار پیوندهای دوگانه موجود در بنزوئیک اسید است.

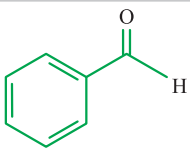
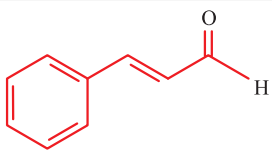
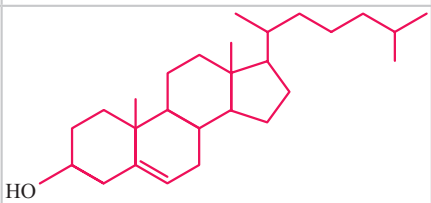
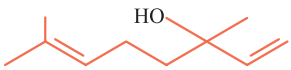
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

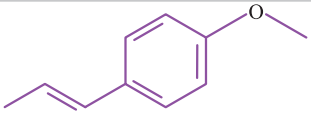
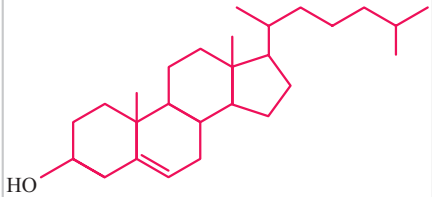
گزینهٔ (۱): با توجه به ساختار «پیوند ـ خط» داده‌شده، فرمول مولکولی ترکیب مورد نظر، $C_{27}H_{46}O$ می‌باشد؛ در یک مول از این ترکیب، ۴۶ مول یا همان $46 \times 1 = 46$ گرم اتم هیدروژن و یک مول یا همان $16 \times 1 = 16$ گرم اتم اکسیژن وجود دارد؛ پس نسبت جرم اتم هیدروژن به جرم اتم اکسیژن در ترکیب داده‌شده برابر $\frac{46}{16} = 2/875$ است.

گزینهٔ (۲):

نکته در کتاب درسی به آلدهیدها، کتون‌ها، الکل‌ها و اترهای موجود در برخی از مواد، اشاره شده است که ما *همشون رو براتون بسته‌بندی!* کردیم:

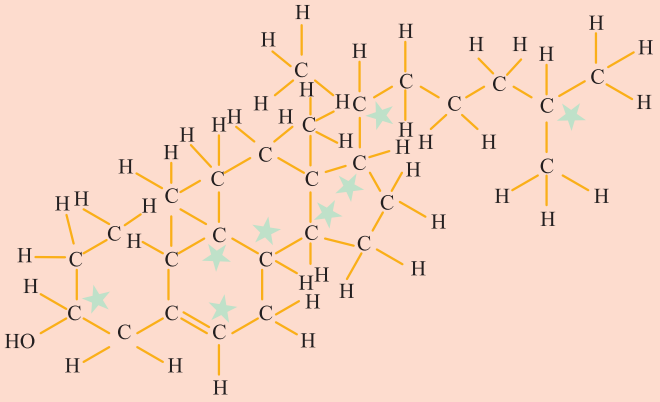
نام ماده	چه گروه عاملی دارد؟	ترکیب دارای گروه عاملی		
		فرمول ساختاری	فرمول مولکولی	نام
بادام	آلدهیدی		C_7H_6O	بنزآلدهید
دارچین	آلدهیدی		C_9H_8O	——
میخک	کتونی		$C_7H_{14}O$	۲ـ هپتانون
زردچوبه	کتونی		$C_{15}H_{20}O$	——
گشنیز	هیدروکسیل (الکلی)		$C_{10}H_{18}O$	——

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نام ماده	چه گروه عاملی دارد؟	ترکیب دارای گروه عاملی		
		فرمول ساختاری	فرمول مولکولی	نام
رازیانه	اتری		$C_{10}H_{12}O$	——
کلسترول	هیدروکسیل (الکلی)		$C_{27}H_{46}O$	——

ترکیب مورد نظر همان کلسترول است که یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری می‌باشد که مقدار اضافی آن در دیوارهٔ رگ‌ها رسوب می‌کند، فرایندی که منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکته می‌شود. با توجه به ساختار این ماده به علت وجود گروه هیدروکسیل ($-OH$) و پیوند دوگانه در ساختار آن، شیمی‌دان‌ها کلسترول را یک الکل سیرنشده می‌دانند. از طرفی، ترکیب آلی موجود در رازیانه دارای گروه اتری ($-O-$) و پیوند دوگانه در ساختار خود می‌باشد؛ بنابراین این ترکیب، نوعی اتری سیرنشده محسوب می‌شود.

گزینهٔ (۳): در ساختار ترکیب مورد نظر، ۸ اتم کربن وجود دارد که تنها به یک اتم هیدروژن متصل‌اند؛ پس درصد تعداد این اتم‌های کربن در ساختار ترکیب داده‌شده حدوداً برابر $\frac{8}{27}\times 100 \simeq 30$ درصد می‌باشد:



گزینهٔ (۴):

نکته برای به دست آوردن تعداد پیوندهای اشتراکی در ترکیب‌های آلی باید به این نکته توجه کرد که هر اتم کربن، ۴ الکترون، هر اتم هیدروژن، ۱ الکترون، هر اتم اکسیژن، ۲ الکترون و هر اتم نیتروژن، ۳ الکترون نیاز دارد تا به آرایش پایدار برسد و از طرفی هر پیوند اشتراکی (کووالانسی) معادل ۲ الکترون است، خواهیم داشت:

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) در یک ترکیب آلی} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های N}\times 3)+(\text{تعداد اتم‌های O}\times 2)+(\text{تعداد اتم‌های H}\times 1)+(\text{تعداد اتم‌های C}\times 4)}{2}$$

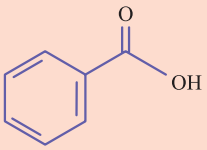
ابتدا تعداد پیوندهای اشتراکی در ترکیب مورد نظر یا همان کلسترول را به دست می‌آوریم:

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی} = \frac{(\text{تعداد اتم‌های O}\times 2)+(\text{تعداد اتم‌های H}\times 1)+(\text{تعداد اتم‌های C}\times 4)}{2}$$

$$C_{27}H_{46}O \text{ تعداد پیوندهای اشتراکی در } = \frac{(27\times 4)+(46\times 1)+(1\times 2)}{2} = \frac{156}{2} = 78$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

سپس با توجه به ساختار بنزوئیک اسید با فرمول مولکولی C_6H_5COOH خواهیم داشت:



بنزوئیک اسید $(C_7H_6O_2)$ $\Rightarrow$ تعداد پیوندهای دوگانه = ۴

$$\Rightarrow \frac{\text{شمار پیوندهای اشتراکی در مولکول کلسترول}}{\text{تعداد پیوندهای دوگانهٔ در بنزوئیک اسید}} = \frac{۷۸}{۴} = ۱۹/۵$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۴ مطابق معادلهٔ زیر، ۲۹ گرم ترکیب Cu_nX با درصد خلوص ۷۵٪ در واکنش با مقدار کافی از فلز پتاسیم، ۹/۶ گرم فلز مس تشکیل می‌دهد. اگر بازده این واکنش برابر با ۶۰ درصد باشد؛ نسبت جرم مولی آنیون X^{n-} به عدد n، کدام است؟ $(Cu = 64\ g.mol^{-1})$

$Cu_nX(aq) + K(s) \rightarrow K_nX(aq) + Cu(s)$ (معادلهٔ واکنش، موازنه شود.)

۱) ۲۳ ۲) ۱۱/۵ ۳) ۳۴/۵ ۴) ۴۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔ ابتدا معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش انجام‌شده را بر حسب n می‌نویسیم:

$$Cu_nX(aq) + n\,K(s) \rightarrow K_nX(aq) + n\,Cu(s)$$

حالا با توجه به اطلاعات داده‌شده و تناسب میان ترکیب Cu_nX و فلز Cu، نسبت جرم مولی آنیون X^{n-} به عدد n را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم ناخالص} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{Cu_nX}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{Cu}}$$

$$\xrightarrow{\frac{75}{100}=\frac{3}{4} \text{ و } \frac{60}{100}=\frac{6}{10}} \frac{29 \times 3 \times 6}{4 \times 10 \times (64n + X)} = \frac{96}{10 \times 64\,n} \Rightarrow \frac{29 \times 3}{64n + X} = \frac{1}{n} \Rightarrow 87n = 64n + X \Rightarrow \frac{X}{n} = 23$$

توجه کنید که به دلیل ناچیز بودن جرم الکترون‌ها، جرم مولی X^{n-} به تقریب با جرم مولی X برابر است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۵ برای کدام پیوند(ها) در مولکول‌های داده‌شده از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی‌شود؟

الف)پیوند $N \equiv N$ در مولکول نیتروژن

ب) پیوند $C=O$ در مولکول کربن دی‌اکسید

پ) پیوند $C-H$ در مولکول دی‌کلرو متان

ت) پیوند $H-Cl$ در مولکول هیدروژن کلرید

۱) فقط ب
۲) ب ـ پ
۳) فقط الف
۴) الف ـ ت

مشاوره این تست شبیه‌ساز تست ۸۷ کنکور تیرماه تجربی سال ۱۴۰۳ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته

پیوندها	نیازی به استفاده از واژهٔ میانگین آنتالپی پیوند نیست، زیرا فقط همین یک نوع پیوند وجود دارد.	$O=O, N \equiv N, H-H$ $..., H-Cl, H-F, Br-Br, Cl-Cl$
	برای آن‌ها میانگین آنتالپی پیوند به کار می‌رود؛ زیرا دو یا تعداد بیشتری از آن‌ها می‌توانند در یک مولکول وجود داشته باشند و یا همین نوع پیوند در مولکوهای مختلف وجود دارد.	$C-I, C-Br, C-Cl, C-F$ $..., C=O, C \equiv C, C=C, C-C, C-H, O-H, N-H$

پاسخ خیلی تشریحی

برای مولکول‌هایی مانند کربن دی‌اکسید (CO_2) و دی‌کلرو متان (CH_2Cl_2) که در آن‌ها، اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی متصل است یا به عبارت دیگر برای پیوندهایی که حداقل ۲ یا تعداد بیشتری از آن‌ها می‌تواند در یک مولکول وجود داشته باشد، اطلاق نام میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر است. در مورد پیوندهایی که در مولکول‌های دواتمی وجود دارد، مثل «$N \equiv N$» در مولکول نیتروژن (N_2) و «$H-Cl$» در مولکول هیدروژن کلرید (HCl) چون فقط همین یک نوع پیوند اشتراکی وجود دارد، دیگر نیازی به استفاده از واژهٔ میانگین آنتالپی پیوند نیست.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۶ جدول زیر جرم مخلوط واکنش را برحسب زمان برای واکنش داده‌شده نشان می‌دهد. سرعت متوسط تولید گاز در طول انجام این واکنش برحسب مول بر دقیقه کدام است و سرعت متوسط واکنش در پانزده ثانیهٔ دوم، به تقریب چند برابر سرعت آن در سی ثانیهٔ دوم است؟

$(Na = ۲۳, O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol^{-۱})$

$۲NaNO_۳(s) \rightarrow ۲NaNO_۲(s) + O_۲(g)$

زمان (s)	۰	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰
جرم مخلوط واکنش (g)	۳۴/۷۶	۲۹/۳۱	۲۵/۰۶	۲۱/۷۱	۱۹/۰۶	۱۷/۱۶	۱۷/۱۶

۱) $۱/۴۲ - ۰/۴۴$

۲) $۱/۴۲ - ۰/۷۵$

۳) $۱/۸۲ - ۰/۴۴$

۴) $۱/۸۲ - ۰/۷۵$

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی گزینهٔ (۱): کاهش جرم مخلوط واکنش به دلیل خروج گاز اکسیژن تولیدشده از ظرف واکنش است:

جرم مخلوط در زمان t − جرم اولیهٔ مخلوط $(t = ۰)$ = جرم گاز $O_۲$ تولید شده تا لحظهٔ t

از آن‌جایی که جرم مخلوط واکنش از ثانیهٔ ۷۵ به بعد ثابت مانده است، پس طول انجام واکنش، ۷۵ (نه ۹۰!) ثانیه می‌باشد؛ پس خواهیم داشت:

زمان (s)	صفر	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵
جرم مخلوط واکنش (g)	۳۴/۷۶	۲۹/۳۱	۲۵/۰۶	۲۱/۷۱	۱۹/۰۶	۱۷/۱۶
جرم گاز $O_۲$ (g)	صفر	$۳۴/۷۶ - ۲۹/۳۱ = ۵/۴۵$	$۳۴/۷۶ - ۲۵/۰۶ = ۹/۷$	$۳۴/۷۶ - ۲۱/۷۱ = ۱۳/۰۵$	$۳۴/۷۶ - ۱۹/۰۶ = ۱۵/۷$	$۳۴/۷۶ - ۱۷/۱۶ = ۱۷/۶$

در بازهٔ زمانی انجام واکنش مورد نظر، ۱۷/۶ گرم گاز اکسیژن تولید شده است؛ پس سرعت متوسط تولید این گاز در طول انجام این واکنش برابر است با:

$$\text{تعداد مول‌های گاز } O_۲ = ۱۷/۶\,g \times \frac{۱\,mol}{۳۲\,g} = ۰/۵۵\,mol \quad , \quad \Delta t = ۷۵\,s \times \frac{۱\,min}{۶۰\,s} = ۱/۲۵\,min$$

$$\bar{R}(O_۲) = \frac{\Delta n(O_۲)}{\Delta t} = \frac{۰/۵۵}{۱/۲۵} = ۰/۴۴\,mol.min^{-۱}$$

برای قسمت دوم سؤال، می‌توان گفت که از آن‌جایی که ضریب استوکیومتری گاز اکسیژن در معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش آن برابر با یک است؛ سرعت متوسط واکنش با سرعت متوسط تولید گاز $O_۲$ یکسان می‌باشد که در ۱۵ ثانیهٔ دوم واکنش، یعنی بازهٔ زمانی ۳۰ ـ ۱۵ ثانیه، $۴/۲۵ = ۲۹/۳۱ - ۲۵/۰۶$ گرم $O_۲$ و در ۳۰ ثانیهٔ دوم واکنش یعنی بازهٔ زمانی ۶۰ ـ ۳۰ ثانیه، $۶ = ۱۹/۰۶ - ۲۵/۰۶$ گرم $O_۲$ تولید شده است.

باید توجه کرد که ما فقط نسبت سرعت‌ها را می‌خواهیم؛ بنابراین نیازی به تبدیل جرم $O_۲$ به تعداد مول آن نیست و خیلی راحت می‌توان نوشت:

$$\frac{\bar{R}(O_۲)\,\Big|_{۱۵\,s}^{۳۰\,s}}{\bar{R}(O_۲)\,\Big|_{۳۰\,s}^{۶۰\,s}} = \frac{\frac{۴/۲۵\,g}{۱۵\,s}}{\frac{۶\,g}{۳۰\,s}} \simeq ۱/۴۲$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۷ درستی یا نادرستی مطالب زیر به ترتیب چگونه است؟

کربن

- عنصر اصلی سازندهٔ نفت خام در میان عناصر هم‌دورهٔ خود، کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارد.
- اولین شبه‌فلز گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی بوده و می‌توان آن را از واکنش ترکیب SiO_2 با کربن تهیه کرد.

سیلیسیم

- عنصری که در دوره و گروه چهارم جدول تناوبی قرار دارد؛ فلزی محکم با چگالی کم بوده که در دوچرخه‌سازی استفاده می‌شود.

تیتانیم

- هیدروکربنی که در جوش کاربیدی استفاده می‌شود، با برم مایع واکنش داده و ترکیبی با نام تترابرمواتن ایجاد می‌کند.

اتین

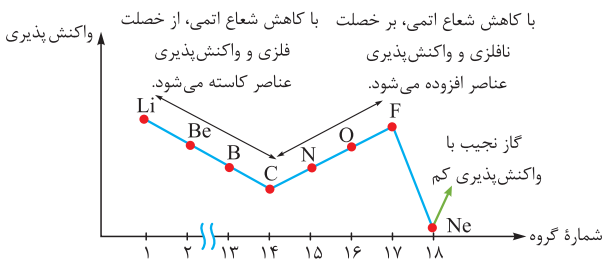
۱) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست
۲) درست ـ درست ـ درست ـ نادرست
۳) نادرست ـ درست ـ درست ـ نادرست
۴) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های اوّل و چهارم نادرست و عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: عنصر اصلی سازندهٔ نفت خام، کربن ($_6C$) است؛ از طرفی، کم‌ترین واکنش‌پذیری در میان عناصر یک دوره از جدول تناوبی مربوط به عناصر گروه ۱۸ جدول می‌باشد که گازهای نجیب هستند و چندان تمایلی به انجام واکنش ندارند، اما باید به این نکته توجه کرد که بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب، عنصر کربن ($_6C$) در میان عناصر دورهٔ دوم جدول تناوبی، کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارد. در *آفر بد نیست که* نمودار مربوط به روند کلی واکنش‌پذیری عنصرهای دورهٔ دوم جدول دوره‌ای است را ببینید:

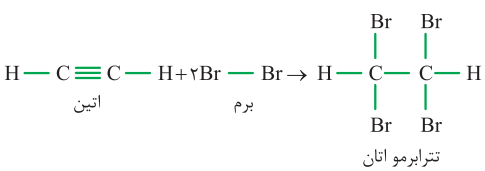


عبارت دوم: اولین شبه‌فلز گروه چهاردهم جدول تناوبی، سیلیسیم ($_{14}Si$) است که عنصر اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی می‌باشد و می‌توان آن را از واکنش زیر تهیه کرد:

$$SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + 2CO(g)$$

عبارت سوم: عنصری که در دوره و گروه چهارم جدول تناوبی قرار دارد، به آرایش الکترونی $3d^2 4s^2$ می‌رسد که می‌توان فهمید این عنصر همان فلز تیتانیم ($_{22}Ti$) است. این فلز محکم، کم‌چگال و مقاوم در برابر خوردگی است به همین دلیل از آن در بدنهٔ دوچرخه استفاده می‌شود.

عبارت چهارم: در جوش کاربیدی با سوختن گاز اتین، دمای لازم برای جوش‌دادن قطعه‌های فلزی تأمین می‌شود. اگر گاز اتین با برم مایع قرمزرنگ واکنش دهد؛ آن را بی‌رنگ می‌کند و ترکیبی با نام تترابرمو اتان *(نه اتن!)* تولید می‌کند؛ زیرا این هیدروکربن، آلکینی سیرنشده است و با واکنش زیر به ترکیبی سیرشده تبدیل می‌شود:



سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۸ آلیاژ نیتینول از دو فلز تیتانیم و نیکل تشکیل شده است. یک نمونهٔ ۹۰۰ گرمی از این آلیاژ با دمای $31\ ^\circ C$ را درون ۲۰۰ گرم آب با دمای $49/6\ ^\circ C$ می‌اندازیم. اگر درصد جرمی نیکل در آلیاژ مورد نظر، ۰/۸ برابر تیتانیم باشد، تغییر دمای آب چند برابر تغییر دمای آلیاژ است؟

$(c_{Ni} = 0/48, c_{Ti} = 0/54, c_{H_2O} = 4/2 : J.g^{-1}.^\circ C^{-1})$

۱) ۰/۳۷ ۲) ۰/۴۶

۳) ۰/۵۵ ۴) ۰/۶۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نکته وقتی دو یا چند ماده با دمای متفاوت در تماس با هم قرار می‌گیرند، با فرض عدم اتلاف گرما، رابطهٔ زیر برقرار است:

$$\underbrace{|\theta_A + \theta_B + ...|}_{\text{موادی که گرما از دست می‌دهند}} = \underbrace{|\theta_C + \theta_D + ...|}_{\text{موادی که گرما می‌گیرند}}$$

اگر در آلیاژ مورد نظر، جرم فلز نیکل را برابر با x گرم در نظر بگیریم؛ با توجه به نسبت درصد جرمی دو فلز داده‌شده در آلیاژ خواهیم داشت:

$$\text{جرم فلز نیکل} + \text{جرم فلز تیتانیم} = 900 \Rightarrow \text{جرم فلز تیتانیم} = 900 - x$$

$$\frac{\text{جرم فلز نیکل}}{\text{جرم فلز تیتانیم}} = 0/8 \Rightarrow \frac{x}{900-x} = \frac{4}{5} \Rightarrow 3600 - 4x = 5x \Rightarrow 9x = 3600 \Rightarrow x = 400\,g\,Ni \Rightarrow \text{جرم فلز } Ti = 500\,g$$

$$Q_{Ti} + Q_{Ni} = |Q_{\text{آب}}| \Rightarrow (500 \times 0/54 + 400 \times 0/48)\Delta\theta_{\text{فلز}} = 200 \times 4/2 \times \Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow (270 + 192)\Delta\theta_{\text{فلزها}} = 840\Delta\theta_{\text{آب}} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_{\text{آب}}}{\Delta\theta_{\text{فلزها}}} = \frac{462}{840} = 0/55$$

دقت کنید که چون نسبت $\Delta\theta$ خواسته شده است، نیازی به محاسبهٔ دمای تعادل نیست.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۵۹ کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ هگزان (A) و ۱ـ هگزن (B)، نادرست است؟

(C_6H_{14} ← هگزان (A)، C_6H_{12} ← ۱ـ هگزن (B))

الف) این دو هیدروکربن ایزومر یکدیگرند و دارای ۶ اتم کربن هستند.

ب) در دمای اتاق، هر دو ترکیب، مایع و بی‌رنگ هستند و واکنش‌پذیری ترکیب B نسبت به ترکیب A بیشتر است.

پ) هیدروکربن B در واکنش با گاز هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر سولفوریک اسید، به هیدروکربن A تبدیل می‌شود.

ت) شمار پیوندهای اشتراکی C—H در ساختار A، چهار برابر شمار پیوندهای اشتراکی C—C در ساختار B است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ خیلی تشریحی ✔ عبارت‌های «الف»، «پ» و «ت» نادرست‌اند.

آلکان‌ها دارای فرمول عمومی C_nH_{2n+2} و آلکن‌ها دارای فرمول عمومی C_nH_{2n} می‌باشند. هگزان، آلکانی شش‌کربنه با فرمول مولکولی C_6H_{14} و ۱ـ هگزن، آلکنی شش‌کربنه با فرمول مولکولی C_6H_{12} است.

بررسی عبارت‌ها:

الف)

نکته به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر (هم‌پار) می‌گویند.

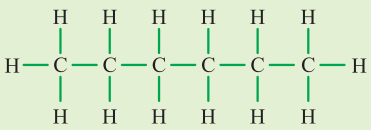
هگزان (C_6H_{14}) و ۱ـ هگزن (C_6H_{12}) فرمول مولکولی و ساختار متفاوتی دارند؛ بنابراین این دو هیدروکربن، ایزومر یکدیگر محسوب نمی‌شوند.

ب) هگزان (C_6H_{14})، ترکیبی سیرشده است، ولی ۱ـ هگزن (C_6H_{12}) به دلیل وجود یک پیوند اشتراکی $C=C$، ترکیبی سیرنشده می‌باشد؛ پس واکنش‌پذیری ۱ـ هگزن، بیشتر از واکنش‌پذیری هگزان است. البته لازم به ذکر است که هر دو هیدروکربن مورد نظر در دمای اتاق، مایع و بی‌رنگ می‌باشند.

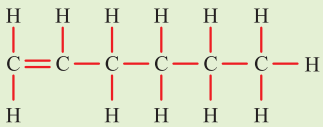
پ) ۱ـ هگزن (C_6H_{12}) در واکنش با گاز هیدروژن (H_2) در مجاورت کاتالیزگر فلز نیکل (Ni) (نه سولفوریک اسید!) به هگزان (C_6H_{14}) تبدیل می‌شود:

$$\underset{\text{۱-هگزن}}{C_6H_{12}(l)} + H_2(g) \xrightarrow{Ni(s)} \underset{\text{هگزان}}{C_6H_{14}(l)}$$

ت) با توجه به ساختار ترکیب‌های داده‌شده خواهیم داشت:



(C_6H_{14}) هگزان $\Rightarrow$ شمار پیوندهای اشتراکی $C-H = ۱۴$



(C_6H_{12}) ۱-هگزن $\Rightarrow$ شمار پیوندهای اشتراکی $C-C = ۴$

$$\Rightarrow \frac{\text{شمار پیوندهای اشتراکی } C-H \text{ در } C_6H_{14}}{\text{شمار پیوندهای اشتراکی } C-C \text{ در } C_6H_{12}} = \frac{۱۴}{۴} = ۳/۵ \neq ۴$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۰ با توجه به واکنش‌های داده‌شده، برای تهیه هر مول نیتریک اسید در واکنش: $۳NO_۲(g)+H_۲O(l) \rightarrow ۲HNO_۳(l)+NO(g)$، چند کیلوژول گرما با محیط مبادله می‌شود؟

$NH_۳(g)+HNO_۳(l) \rightarrow NH_۴NO_۳(s)$, $\Delta H=-۱۱۳\,kJ$

$NH_۴NO_۳(s) \rightarrow N_۲O(g)+۲H_۲O(l)$, $\Delta H=-۱۲۴\,kJ$

$۳NO(g) \rightarrow N_۲O(g)+NO_۲(g)$, $\Delta H=-۱۵۷\,kJ$

$۴NH_۳(g)+۵O_۲(g) \rightarrow ۴NO(g)+۶H_۲O\,(l)$, $\Delta H=-۹۰۵\,kJ$

$۲NO(g)+O_۲(g) \rightarrow ۲NO_۲(g)$, $\Delta H=+۱۴۱\,kJ$

۱) ۱۶۱/۲۵ ۲) ۳۲۲/۵ ۳) ۴۸۳/۷۵ ۴) ۶۴۵

مشاوره مسئلهٔ قانون هس تقریباً پایهٔ ثابت همهٔ امتحانات نهایی و کنکور است، پس با تمرین زیاد سعی کنید به نحوهٔ حل این سؤال‌ها و محاسبات آن‌ها مسلط شوید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ابتدا باید به کمک قانون هس، ΔH واکنش $۳NO_۲(g)+H_۲O(l) \rightarrow ۲HNO_۳(l)+NO(g)$ را به دست آوریم؛ برای رسیدن به معادلهٔ موازنه‌شده واکنش مورد نظر، باید واکنش اول و دوم را وارونه و ۲ برابر کرده (به خاطر ایجاد $۲HNO_۳$ و حذف $۲NH_۴NO_۳$)، واکنش سوم را ۲ برابر کرده (به خاطر حذف $۲N_۲O$)، واکنش چهارم را $\frac{۱}{۲}$ برابر کرده (به خاطر حذف $۲NH_۳$) واکنش پنجم را وارونه و $\frac{۵}{۲}$ برابر و (به خاطر حذف $\frac{۵}{۲}O_۲$) کنیم و در نهایت پنج واکنش به‌دست‌آمده را با هم جمع کنیم:

$۱')\ ۲NH_۴NO_۳(s) \rightarrow ۲NH_۳(g)+۲HNO_۳(l)$ $\quad \Delta H_{۱'}=-۲\times(-۱۱۳)=+۲۲۶\,kJ$

$۲')\ ۲N_۲O(g)+۴H_۲O(l) \rightarrow ۲NH_۴NO_۳(s)$ $\quad \Delta H_{۲'}=-۲\times(-۱۲۴)=+۲۴۸\,kJ$

$۳')\ ۶NO(g) \rightarrow ۲N_۲O(g)+۲NO_۲(g)$ $\quad \Delta H_{۳'}=۲\times(-۱۵۷)=-۳۱۴\,kJ$

$۴')\ ۲NH_۳(g)+\frac{۵}{۲}O_۲(g) \rightarrow ۲NO(g)+۳H_۲O(l)$ $\quad \Delta H_{۴'}=\frac{۱}{۲}\times(-۹۰۵)=-۴۵۲/۵\,kJ$

$۵')\ ۵NO_۲(g) \rightarrow ۵NO(g)+\frac{۵}{۲}O_۲(g)$ $\quad \Delta H_{۵'}=-\frac{۵}{۲}\times(+۱۴۱)=-۳۵۲/۵\,kJ$

واکنش کلی: $۳NO_۲(g)+H_۲O(l) \rightarrow ۲HNO_۳(l)+NO(g)$

$\Delta H_{\text{کلی}}=\Delta H_{۱'}+\Delta H_{۲'}+\Delta H_{۳'}+\Delta H_{۴'}+\Delta H_{۵'}=+۲۲۶+۲۴۸+(-۳۱۴)+(-۴۵۲/۵)+(-۳۵۲/۵)=-۶۴۵\,kJ$

حالا با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش مورد نظر، می‌توان فهمید که به ازای تولید دو مول نیتریک اسید ($HNO_۳$)، ۶۴۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود؛ پس برای تهیهٔ هر مول نیتریک اسید ($HNO_۳$)، $\frac{۶۴۵}{۲}=۳۲۲/۵$ کیلوژول گرما با محیط مبادله خواهد شد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۱ با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مقایسه دربارهٔ واکنش‌پذیری فلزها درست است؟ (علامت ✓ به معنی واکنش‌دادن و علامت ✗ به معنای واکنش‌ندادن فلز با محلول است.)

محلول \ فلز	A	D	M	X
XNO_3	✓	✓	✓	
D_3PO_4	✗		✗	✗
ASO_4		✓	✓	✗
MCl_3	✗	✓		✗

۱) $X > A > M > D$

۲) $X < A < M < D$

۳) $D > A > M > X$

۴) $D < A < X < A$

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

نکته **در هر واکنش شیمیایی که به طور طبیعی انجام می‌شود واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.**

پس اگر یک واکنش به ما بدهند که در دو طرفش یه عنصر آزاد وجود داشته باشد و *بگن به طور طبیعی انجام می‌شه، ما خیلی سریع می‌تونیم* واکنش‌پذیری دو عنصر آزاد در دو طرف معادله را با هم مقایسه کنیم.

$$\underbrace{AB}_{\text{ترکیب}} + \underbrace{C}_{\text{عنصر}} \rightarrow \underbrace{AC}_{\text{ترکیب}} + \underbrace{B}_{\text{عنصر}} \Rightarrow \text{واکنش‌پذیری} : B < C$$

در معادلهٔ کلی بالا واکنش‌پذیری C از B بیشتر بوده است؛ به همین دلیل میل بیشتری به تشکیل ترکیب داشته؛ از این‌رو، *جاشو* با B *عوض کرده!*

با توجه به ردیف اول جدول، هر سه فلز A، D و M می‌توانند با محلول XNO_3 واکنش دهند و جای X را در ترکیبش بگیرند؛ بنابراین واکنش‌پذیری هر سه فلز از X بیشتر است. از ردیف دوم، نتیجه می‌گیریم که واکنش‌پذیری D از سه فلز دیگر بیشتر می‌باشد؛ زیرا هیچ کدام از آن‌ها نتوانسته جای D در ترکیبش را بگیرد. *هب!* تا این‌جا شد D از همه بیشتر و X از همه کم‌تر! پس گزینه‌های (۱) و (۴) *پَر!*

با توجه به ردیف سوم، M می‌تواند با محلول ASO_4 واکنش دهد؛ بنابراین واکنش‌پذیری M از A بیشتر است و جواب *می‌شه* گزینهٔ (۲) و *فلاص!*

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۲ مخلوطی از بنزن و نفتالن به جرم ۵۸ گرم را در حضور کاتالیزگر مناسب با ۵ گرم گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهیم. اگر پس از

C_6H_6 با ۳ پیوند $C \equiv C$ — $C_{10}H_8$ با ۵ پیوند $C \equiv C$

پایان واکنش، گاز هیدروژن باقی‌مانده با ۴ گرم گاز اکسیژن به طور کامل بسوزد؛ به تقریب چند درصد جرمی مخلوط اولیه را هیدروکربن نفتالن با نقطهٔ جوش بالاتر تشکیل داده است؟ $(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) ۵۵ ۲) ۶۵ ۳) ۴۵ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن گاز هیدروژن، با استفاده از جرم گاز اکسیژن مصرفی، جرم گاز هیدروژن باقی‌مانده را حساب می‌کنیم:

$$2H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$$

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{H_2}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{O_2}} \Rightarrow \frac{x}{2\times 2} = \frac{4}{1\times 32} \Rightarrow x = 0/5\,g\,H_2$$

گام دوم: با استفاده از جرم مخلوط بنزن و نفتالن و جرم گاز هیدروژن مصرف‌شده برای سیرشدن این مخلوط، جرم هیدروکربن با نقطهٔ جوش بالاتر یعنی نفتالن را به دست می‌آوریم:

جرم گاز هیدروژن مصرف‌شده در واکنش با بنزن و نفتالن = جرم کل گاز هیدروژن − جرم گاز هیدروژن باقی‌مانده $= 5 - 0/5 = 4/5\,g$

در ساختار بنزن ( )، ۳ پیوند دوگانه و در ساختار نفتالن( )، ۵ پیوند دوگانه وجود دارد؛ بنابراین هر مول بنزن با ۳ مول گاز هیدروژن و هر مول نفتالن با ۵ مول گاز هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد:

$$C_6H_6 + 3H_2 \rightarrow C_6H_{12}$$
$$x\,mol \quad 3x\,mol$$

$$C_{10}H_8 + 5H_2 \rightarrow C_{10}H_{18}$$
$$y\,mol \quad 5y\,mol$$

$$\text{تعداد مول‌های گاز هیدروژن}: 4/5\,g \times \frac{1\,mol}{2\,g} = 2/25\,mol \Rightarrow 3x + 5y = 2/25$$

$$\text{جرم مخلوط} = 58\,g \Rightarrow \underbrace{78x}_{\text{جرم بنزن}} + \underbrace{128y}_{\text{جرم نفتالن}} = 58$$

$$\times 26 \begin{cases} 3x + 5y = 2/25 \\ 78x + 128y = 58 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 78x + 130y = 58/5 \\ 78x + 128y = 58 \end{cases}$$

$$2y = 0/5 \Rightarrow y = \frac{1}{4}\,mol \text{ (تعداد مول نفتالن)} \Rightarrow \text{جرم نفتالن} = \frac{1}{4}\,mol \times \frac{128\,g}{1\,mol} = 32\,g$$

گام سوم: درصد جرمی نفتالن در مخلوط اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی نفتالن} = \frac{\text{جرم نفتالن}}{\text{جرم کل مخلوط}} \times 100 = \frac{32}{58} \times 100 \simeq \%55$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۳ با توجه به معادله‌های ترموشیمیایی داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

$$I)\ NH_4NO_3(s) \xrightarrow{\text{در آب}} NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$$

$$II)\ CaCl_2(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$

- علامت ΔH فرایند (II) و واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$، یکسان است.
- از فرایند انحلال $NH_4NO_3(s)$ در آب، برای سردکردن محل آسیب‌دیدگی بدن ورزشکاران استفاده می‌شود.
- با انحلال مخلوطی از کلسیم کلرید و آمونیوم نیترات با نسبت مولی برابر در آب، دمای محلول کاهش می‌یابد.
- شمار پیوندهای کووالانسی در هر واحد فرمولی از واکنش‌دهندهٔ فرایند (I)، دو برابر شمار پیوندهای کووالانسی ترکیب هیدروژن سیانید (HCN) است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

بسته‌های گرمازا و سرمازا

حل‌شدن (انحلال) برخی از ترکیب‌های یونی در آب گرماگیر و انحلال برخی دیگر از 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 بسته 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 *زود، تند، سریع!* باعث ردوبدل گرما با محیط می‌شود.

مثال: انحلال کلسیم کلرید ($CaCl_2$) 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.

$$CaCl_2(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq) + 83\,kJ \quad \Delta H < 0$$

مثال: انحلال آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) در آب گرماگیر است، به طوری که برای انحلال یک 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.

$$NH_4NO_3(s) + 26kJ \xrightarrow{\text{در آب}} NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq) \quad \Delta H > 0$$

جمع‌بندی:

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 ✔ عبارت‌های اوّل و سوم، نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

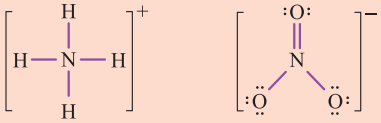
عبارت اول: واکنش $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$، گرماگیر است و علامت ΔH آن، مثبت می‌باشد، ولی فرایند $CaCl_2(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Ca^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$، گرماده است و علامت ΔH آن، منفی می‌باشد؛ پس علامت ΔH فرایند (II) و واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ با هم یکسان نیست.

عبارت دوم: فرایند $NH_4NO_3(s) \xrightarrow{\text{در آب}} NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)$، گرماگیر است و بر اثر انحلال نمک NH_4NO_3 در آب، دمای محلول کاهش می‌یابد؛ در نتیجه از آمونیوم نیترات در بسته‌های سرمازا و برای سردکردن محل آسیب‌دیدگی بدن ورزشکاران استفاده می‌شود.

عبارت سوم: مقدار آنتالپی فرایند گرماده انحلال کلسیم کلرید ($CaCl_2$) در آب ($83\,kJ.mol^{-1}$)، بیشتر از فرایند گرماگیر انحلال آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) در آب ($26\,kJ.mol^{-1}$) است؛ بنابراین با انحلال مخلوطی از این دو نمک با نسبت مولی برابر در آب، گرمای مصرف‌شده کم‌تر از گرمای آزادشده می‌باشد؛ پس دمای محلول افزایش می‌یابد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

عبارت چهارم: با توجه به ساختار ترکیب‌های بیان‌شده، خواهیم داشت:



آمونیوم نیترات : واکنش‌دهندهٔ فرایند(I) (NH_4NO_3) $\Rightarrow$ شمار پیوندهای کووالانسی = ۸



هیدروژن سیانید (HCN) $\Rightarrow$ شمار پیوندهای کووالانسی = ۴

$$\Rightarrow \frac{\text{شمار پیوندهای کووالانسی در آمونیوم نیترات}}{\text{شمار پیوندهای کووالانسی در هیدروژن سیانید}} = \frac{۸}{۴} = ۲$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۴ کدام مطلب درست است؟

۱) ذرات سازندهٔ گازوئیل، در مقایسه با ذرات سازندهٔ نفت سفید، در نقاط بالاتری از برج تقطیر نفت خام جدا می‌شوند.

۲) سوخت هواپیما به طور عمده از ماده‌ای تهیه می‌شود که از آلکان‌هایی با ۳۱ تا ۴۶ جفت‌الکترون پیوندی تشکیل شده است.

۳) درصد فراوانی مولکول‌های سازندهٔ بنزین و مواد پتروشیمی در نفت برنت دریای شمال کم‌تر از نفت سنگین کشورهای عربی است.

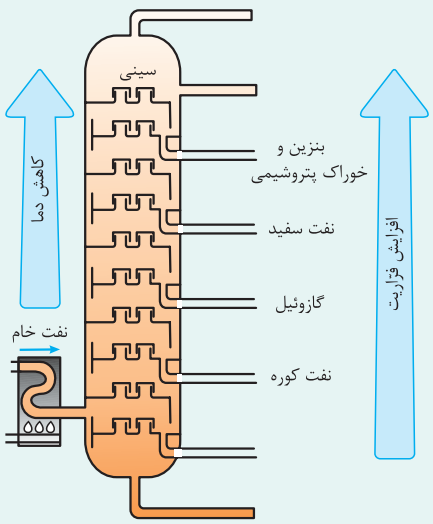
۴) گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین در مقایسه با یک گرم زغال‌سنگ بیشتر بوده اما میزان آلایندهٔ بیشتری وارد هوا کره می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

پالایش نفت خام

با توجه به این‌که نفت خامی که از زمین استخراج می‌شود، حاوی نمک‌ها، اسیدها و آب است، ابتدا آن‌ها را از نفت خام جدا می‌کنند و پس از جداکردن این ناخالصی‌ها، هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را با روش تقطیر جزءبه‌جزء پالایش می‌کنند. با استفاده از این روش، هیدروکربن‌های موجود در نفت خام به صورت مخلوط‌هایی با نقطهٔ جوش نزدیک، از هم جدا می‌شوند.

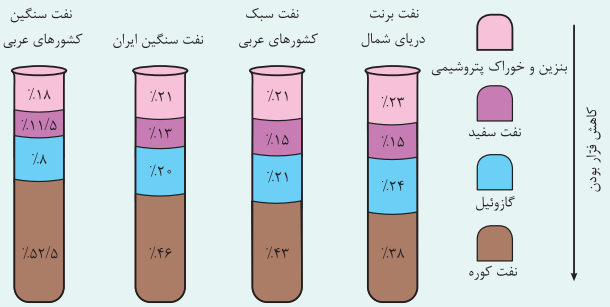


ابتدا نفت خام را در محفظه‌ای بزرگ گرما می‌دهند و بعد نفت خام داغ را به درون برج تقطیر هدایت می‌کنند، برج تقطیر، محفظه‌ای بلند شامل بخش‌های مختلفی است که دمای آن‌ها با یکدیگر تفاوت دارد. در این برج از پایین به بالا دما کاهش می‌یابد، یعنی با حرکت به سمت بالای برج تقطیر دما کاهش می‌یابد. هنگامی که نفت خام داغ به قسمت پایین برج وارد می‌شود، مولکول‌های سبک‌تر و فرّارتر (با نقطهٔ جوش پایین‌تر) به **سمت بالای برج حرکت می‌کنند**. این در حالی است که هیدروکربن‌های سنگین‌تر و غیرفرّارتر (با نقطهٔ جوش بالاتر) در طبقات پایین‌تر برج، *یا فوش می‌کنند! رفته‌رفته!* که مولکول‌ها بالاتر می‌روند، سرد شده و به مایع تبدیل می‌شوند و در سینی‌هایی که در فاصله‌های گوناگون برج قرار دارند، وارد شده و از برج خارج می‌شوند.

- بنزین و خوراک پتروشیمی، نفت سفید (شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ کربن) گازوئیل و نفت کوره، برخی از موادی هستند که در نفت خام وجود دارند.

نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین و خوراک پتروشیمی: مقایسهٔ اندازه و جرم مولکول

- سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود که شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن (۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن) است.
- در «با هم بیندیشیم» صفحهٔ ۴۳ کتاب درسی، با چهار نوع نفت خام آشنا می‌شویم که درصد هر یک از هیدروکربن‌های مایع بالا در آن‌ها متفاوت است.



زغال‌سنگ، جایگزینی برای نفت:

نام سوخت	گرمای آزادشده ($kJ.g^{-1}$)	فراورده‌های سوختن	مقدار کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده (g)
بنزین	۴۸	CO_2, CO, H_2O	۰/۰۶۵
زغال‌سنگ	۳۰	$SO_2, CO_2, NO_2, CO, H_2O$	۰/۱۰۴

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۱) **ارزش سوختی یا همان گرمای حاصل از سوختن یک گرم زغال‌سنگ، کم‌تر از یک گرم بنزین است** (در اثر سوختن یک گرم بنزین، $۴۸\,kJ$ گرما آزاد می‌شود درحالی‌که گرمای آزادشده در اثر سوختن یک گرم زغال‌سنگ برابر با $۳۰\,kJ$ است).

۲) مقدار کربن دی‌اکسید آزادشده به ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده در اثر سوختن زغال‌سنگ، بیشتر از سوختن بنزین است. $CO_۲$ بیشتر، یعنی اثر گلخانه‌ای بیشتر!

۳) **جایگزینی نفت با زغال‌سنگ باعث ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره می‌شود.** در اثر سوختن (کامل یا ناقص) بنزین، فراورده‌های $H_۲O$، CO و $CO_۲$ تولید می‌شود؛ درحالی‌که در اثر سوختن زغال‌سنگ علاوه بر این‌ها، آلاینده‌های $SO_۲$ و $NO_۲$ هم تولید می‌شوند.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): در برج تقطیر نفت خام، مولکول‌های سبک‌تر و فرّارتر با نقطهٔ جوش پایین‌تر به سمت بالای برج حرکت می‌کنند و در آن نقاط، به مایع تبدیل می‌شوند. از آن‌جایی که ذرات سازندهٔ نفت سفید، سبک‌تر از ذرات سازندهٔ گازوئیل است؛ نفت سفید در مقایسه با گازوئیل در نقاط بالاتری از برج تقطیر نفت خام جدا می‌شود.

گزینهٔ (۲):

نکته در هر آلکان با n اتم کربن، $۳n+۱$ پیوند اشتراکی یا جفت‌الکترون پیوندی وجود دارد.

سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود که شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن (۲۲ تا ۳۲ اتم هیدروژن) است که این آلکان‌ها دارای $(۳\times۱۰)+۱=۳۱$ تا $(۳\times۱۵)+۱=۴۶$ جفت‌الکترون پیوندی هستند.

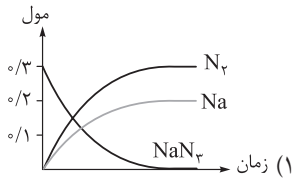
گزینهٔ (۳): درصد فراوانی بنزین و خوراک پتروشیمی در نفت برنت دریای شمال بیشتر از درصد فراوانی بنزین و خوراک پتروشیمی در نفت سنگین کشورهای عربی است، *به همین دلیل که* نفت برنت دریای شمال، گران‌تر است.

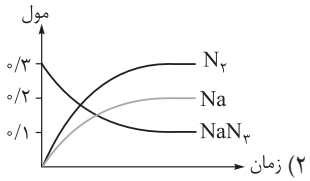
گزینهٔ (۴): گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین، بیشتر از گرمای حاصل از سوختن یک گرم زغال‌سنگ است، اما میزان آلاینده‌های تولیدشده در اثر سوختن زغال سنگ بیشتر می‌باشد.

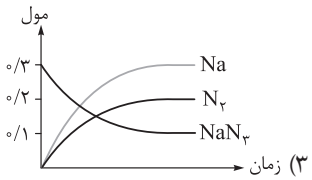
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

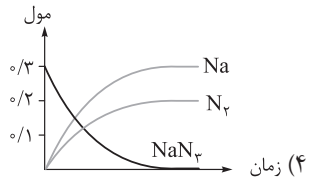
۶۵ ۳۰ گرم سدیم آزید (NaN_3) با خلوص ۶۵ درصد را در ظرفی وارد می‌کنیم تا مطابق معادلهٔ واکنش زیر تجزیه شود. اگر ۶/۷۲ لیتر گاز نیتروژن در این فرایند تولید شود؛ نمودار تغییرات مول مواد شرکت‌کننده در واکنش مورد نظر کدام است؟ (چگالی گاز نیتروژن در شرایط واکنش، $1/25\,g.L^{-1}$ است، $(Na=23, N=14: g.mol^{-1})$

(معادلهٔ واکنش، موازنه شود.) $NaN_3(s) \rightarrow Na(s) + N_2(g)$

۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ‌خیلی‌تشریحی ابتدا تعداد مول‌های سدیم آزید (NaN_3) را حساب می‌کنیم:

$$\text{تعداد مول } NaN_3 : 30\,g\ \text{ناخالص } NaN_3 \times \frac{65\,g\ \text{خالص } NaN_3}{100\,g\ \text{ناخالص } NaN_3} \times \frac{1\,mol\ NaN_3}{65\,g\ \text{خالص } NaN_3} = 0/3\,mol\ NaN_3$$

حالا حساب می‌کنیم که در این واکنش چند مول گاز نیتروژن (N_2) تولید شده است:

$$6/72\,L\ N_2 \times \frac{1/25\,g\ N_2}{1\,L\ N_2} \times \frac{1\,mol\ N_2}{28\,g\ N_2} = \frac{672 \times 5}{100 \times 4 \times 28} = 0/3\,mol\ N_2$$

گزینه‌های (۳) و (۴) حذف $\Rightarrow$

حالا بریم سراغ معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش:

$$2NaN_3(s) \rightarrow 2Na(s) + 3N_2(g)$$

باید به کمک تعداد مول‌های N_2 تولیدشده، تعداد مول‌های Na تولیدی و تعداد مول‌های NaN_3 مصرف‌شده را حساب کنیم:

$$\text{تعداد مول‌های Na تولید شده} : 0/3\,mol\ N_2 \times \frac{2\,mol\ Na}{3\,mol\ N_2} = 0/2\,mol\ Na$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مول‌های } NaN_3 \text{ مصرف‌شده} = 0/2\,mol\ NaN_3$$

بنابراین از ۰/۳ مول NaN_3 اولیه، ۰/۲ مول آن مصرف شده و ۰/۱ مول آن باقی می‌ماند؛ بنابراین نمودار گزینهٔ (۲) درست است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۶ اگر $x=a$ جواب معادلهٔ $\frac{۱}{x}+\sqrt{\frac{x+۲}{x}}=۷$ باشد، حاصل $\frac{۲+a}{۱-a}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: ابتدا معادله را به یک معادلهٔ گویا تبدیل می‌کنیم:

$$\frac{۱}{x}+\sqrt{\frac{x+۲}{x}}=۷ \Rightarrow \sqrt{\frac{x+۲}{x}}=۷-\frac{۱}{x} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \frac{x+۲}{x}=۴۹+\frac{۱}{x^۲}-\frac{۱۴}{x} \Rightarrow \frac{x+۲}{x}+\frac{۱۴}{x}-\frac{۱}{x^۲}-۴۹=۰$$

$$\Rightarrow \frac{x+۱۶}{x}-\frac{۱}{x^۲}-۴۹=۰$$

گام دوم: حال به کمک مخرج‌مشترک‌گیری خواهیم داشت:

$$\frac{x+۱۶}{x}-\frac{۱}{x^۲}-۴۹=۰ \Rightarrow \frac{x^۲+۱۶x-۱-۴۹x^۲}{x^۲}=۰ \Rightarrow -۴۸x^۲+۱۶x-۱=۰ \Rightarrow ۴۸x^۲-۱۶x+۱=۰$$

گام سوم: معادلهٔ بالا را به روش روسی حل می‌کنیم:

$$\Rightarrow t^۲-۱۶t+۴۸=(t-۱۲)(t-۴)=۰ \Rightarrow t_۱=۱۲, t_۲=۴$$

$$\xrightarrow{\div ۴۸} x_۱=\frac{۱}{۴}, x_۲=\frac{۱}{۱۲}$$

اما فقط جواب $x_۱=\frac{۱}{۴}$ در معادله صدق می‌کند:

$$\frac{۱}{\frac{۱}{۱۲}}+\sqrt{\frac{\frac{۱}{۱۲}+۲}{\frac{۱}{۱۲}}}=۱۲+\sqrt{۲۵}=۱۷\neq ۷$$

گام چهارم: و در نهایت داریم:

$$\xrightarrow{a=\frac{۱}{۴}} \frac{۲+a}{۱-a}=\frac{\frac{۹}{۴}}{\frac{۳}{۴}}=۳$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۷ سهمی به معادلهٔ $f(x)=-۴x^۲+bx+c$ با رأس $S(۱,۱۶)$ محور x را در دو نقطه قطع می‌کند. خط گذرنده از رأس سهمی و صفر مثبت تابع، با کدام طول خط گذرنده از صفر منفی و عرض از مبدأ نمودار تابع را قطع می‌کند؟

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۸ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint ابتدا به کمک فرمول طول رأس سهمی مقدار b را به دست آورید و سپس مختصات رأس را جای‌گذاری کنید تا c هم به دست آید.

نکته
- طول رأس سهمی به معادلهٔ $y=ax^۲+bx+c$ از رابطهٔ $x_S=\frac{-b}{۲a}$ به دست می‌آید.
- اگر یک خط با شیب m از نقطهٔ $(x_۰,y_۰)$ عبور کند، معادلهٔ خط به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$y-y_۰=m(x-x_۰)$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا با توجه به فرمول طول رأس سهمی، مقدار b را به دست می‌آوریم و سپس مختصات رأس را در مختصات سهمی جای‌گذاری می‌کنیم تا c هم به دست آید:

$$x_S=\frac{-b}{۲a}\xrightarrow{x_S=۱}۱=\frac{-b}{-۸}\Rightarrow -b=-۸\Rightarrow b=۸$$

$$(۱,۱۶)\in f\Rightarrow f(۱)=۱۶\Rightarrow -۴(۱)^۲+b(۱)+c=۱۶\Rightarrow b+c=۲۰$$

$$\xrightarrow{b=۸}۸+c=۲۰\Rightarrow c=۱۲$$

پس ضابطهٔ f به صورت $f(x)=-۴x^۲+۸x+۱۲$ است.

گام دوم: حال صفرهای سهمی را به دست می‌آوریم:

$$-۴x^۲+۸x+۱۲=۰\xrightarrow{a+c=b}\begin{cases}x=-۱\\x=۳\end{cases}$$

گام سوم: معادلهٔ خطوط گفته‌شده را می‌نویسیم:

$(۳,۰)$ $(۱,۱۶)$

خط گذرنده از رأس و صفر مثبت تابع: $m=\frac{۱۶-۰}{۱-۳}=-۸$, $y-۰=-۸(x-۳)$

$$\Rightarrow y=-۸x+۲۴$$

خط گذرنده از عرض از مبدأ و صفر منفی تابع: $m=\frac{۱۲-۰}{۰-(-۱)}=۱۲$, $y-۰=۱۲(x+۱)$

$(-۱,۰)$ $(۰,۱۲)$

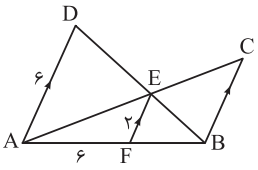
$$\Rightarrow y=۱۲x+۱۲$$

گام چهارم: حال طول محل برخورد خطوط را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases}y=-۸x+۲۴\\y=۱۲x+۱۲\end{cases}\xrightarrow[\text{سمت راست‌ها هم‌برابرند.}]{\text{سمت چپ‌ها برابرند؛ پس}}-۸x+۲۴=۱۲x+۱۲\Rightarrow ۲۰x=۱۲\Rightarrow x=\frac{۱۲}{۲۰}=\frac{۶}{۱۰}=۰/۶$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۸ با توجه به شکل زیر، حاصل $FB+BC$ کدام است؟



۱) ۴

۲) ۴/۵

۳) ۵

۴) ۶

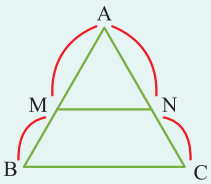
مشاوره قضیهٔ تالس از مباحث مورد علاقهٔ طراحان کنکور است، بر مفهوم آن مسلط باشید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

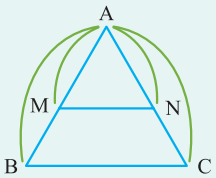
درس Box

قضیهٔ تالس

اگر خطی موازی ضلع سوم یک مثلث رسم شود، روابط زیر برقرار خواهد بود:



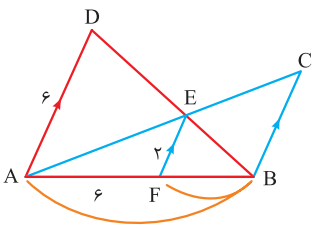
تالس جزءبه‌جزء: $\frac{AM}{MB}=\frac{AN}{NC}$



تالس جزءبه‌کل: $\frac{AM}{AB}=\frac{AN}{AC}=\frac{MN}{BC}$

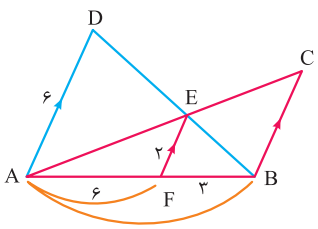
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا به کمک تالس جزءبه‌کل در مثلث ADB، طول FB را پیدا می‌کنیم:



$$\frac{EF}{AD}=\frac{FB}{AB}\Rightarrow\frac{۲}{۶}=\frac{FB}{FB+۶}\Rightarrow ۲FB+۱۲=۶FB\Rightarrow FB=۳$$

گام دوم: حال در مثلث ACB نیز از تالس جزءبه‌کل استفاده می‌کنیم، تا طول BC به دست آید:



$$\frac{EF}{BC}=\frac{AF}{AB}\Rightarrow\frac{۲}{BC}=\frac{۶}{۹}\Rightarrow ۶BC=۱۸\Rightarrow BC=۳$$

پس خواستهٔ سؤال برابر می‌شود با:

$$FB+BC=۳+۳=۶$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۶۹ ۱۱۸۰ گرم محلول از مواد a، b و c تشکیل شده است، به طوری‌که $\frac{a}{c}=\frac{۳}{۴}$ و $\frac{c}{b}=\frac{۵}{۶}$، در این صورت مقدار مادهٔ c چه‌قدر است؟

۱) ۲۵۰ ۲) ۴۸۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۳۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint a و b را برحسب c بنویسید و جمع آن‌ها را برابر ۱۱۸۰ قرار دهید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا به کمک طرفین‌وسطین، a و b را بر حسب c می‌نویسیم:

$$\frac{c}{b}=\frac{۵}{۶} \Rightarrow ۵b=۶c \xrightarrow{\div ۵} b=\frac{۶c}{۵}$$

$$\frac{a}{c}=\frac{۳}{۴} \Rightarrow ۴a=۳c \xrightarrow{\div ۴} a=\frac{۳c}{۴}$$

گام دوم: مجموع جرم محلول‌های a، b و c برابر ۱۱۸۰ گرم است؛ پس:

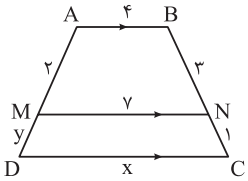
$$\overset{\frac{۳c}{۴}}{a}+\overset{\frac{۶c}{۵}}{b}+c=۱۱۸۰ \Rightarrow \frac{۳c}{۴}+\frac{۶c}{۵}+c=۱۱۸۰ \Rightarrow \frac{۱۵c+۲۴c+۲۰c}{۲۰}=۱۱۸۰$$

$$\Rightarrow \frac{۵۹c}{۲۰}=\frac{۱۱۸۰}{۲۰} \Rightarrow c=۲۰\times ۲۰=۴۰۰$$

پس ۴۰۰ گرم از مادهٔ c در این محلول موجود است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۰ با توجه به شکل زیر، مقدار $x+۳y$ کدام است؟



۱) ۴

۲) ۶

۳) ۸

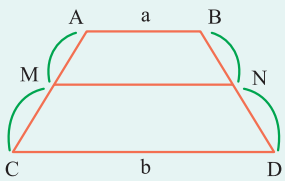
۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

تالس در ذوزنقه

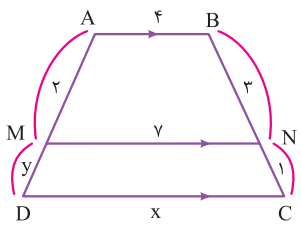
اگر در یک ذوزنقه خطی موازی قاعده‌ها رسم کنیم، آن‌گاه رابطهٔ زیر برقرار خواهد بود:



$$\frac{AM}{MC}=\frac{BN}{ND}$$

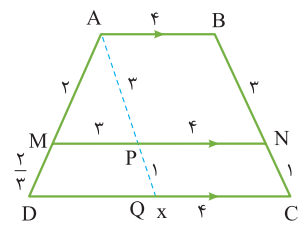
پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا به کمک تالس در ذوزنقه، مقدار y را پیدا می‌کنیم:



$$\frac{AM}{MD}=\frac{BN}{NC}\Rightarrow\frac{۲}{y}=\frac{۳}{۱}\Rightarrow ۳y=۲\Rightarrow y=\frac{۲}{۳}$$

گام دوم: از رأس A حال یک خط موازی BC رسم می‌کنیم تا MN را در P و CD را در Q قطع کند، از آن‌جا که ABNP متوازی‌الاضلاع است، اندازه‌ها به صورت زیر می‌شود.



حال چون $MN \parallel CD$، با توجه به قضیهٔ تالس در مثلث ADQ داریم:

$$\frac{AM}{AD}=\frac{MP}{DQ}\Rightarrow\frac{۲}{۲+\frac{۲}{۳}}=\frac{۳}{DQ}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}} ۳(۲+\frac{۲}{۳})=۲DQ\Rightarrow ۶+۲=۲DQ\Rightarrow DQ=۴$$

گام سوم: حال مقدار x و سپس خواستهٔ سؤال را به دست می‌آوریم:

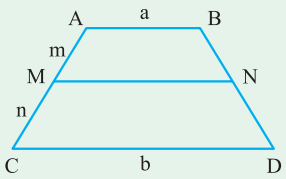
$$x=DC=\underbrace{DQ}_{۴}+\underbrace{QC}_{۴}=۸$$

پس:

$$x+۳y=۸+۳(\frac{۲}{۳})=۸+۲=۱۰$$

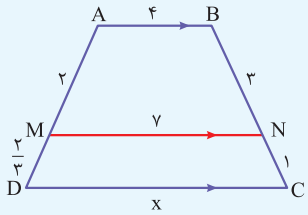
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نکته اگر در یک ذوزنقه خطی موازی قاعده‌ها رسم کنیم، طبق تالس در ذوزنقه خواهیم داشت:



$$MN = \frac{na + mb}{m + n}$$

یه‌جور دیگه بعد از این‌که y را به دست آوردیم، برای پیداکردن x از رابطهٔ داده‌شده در نکته استفاده می‌کنیم:



$$۷ = \frac{\frac{۲}{۳} \times ۴ + ۲x}{\frac{۲}{۳} + ۲} \Rightarrow ۷ = \frac{\frac{۸ + ۶x}{۳}}{\frac{۸}{۳}} \Rightarrow ۷ = \frac{۸ + ۶x}{۸}$$

$$\Rightarrow ۵۶ = ۸ + ۶x \Rightarrow ۶x = ۴۸ \Rightarrow x = ۸$$

ادامهٔ مسئله مانند روش قبلی است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۱ دامنهٔ تابع $f(x)=\sqrt{۲۳-[|x-۲|!]}$ شامل چند عدد صحیح است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۸ ۲) ۷ ۳) ۶ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی ✔

گام اول: xها را صحیح در نظر می‌گیریم و داریم:

$$x\in\mathbb{Z},|x-۲|=\begin{cases}x-۲ & x\geq ۲\\ -x+۲ & x<۲\end{cases}$$

حال تابع را بدون قدرمطلق می‌نویسیم:

$$x\in\mathbb{Z}\,,\,x\geq ۲:f(x)=\sqrt{۲۳-[(x-۲)!]}$$

$$x\in\mathbb{Z}\,,\,x<۲:f(x)=\sqrt{۲۳-[(-x+۲)!]}$$

گام دوم: حاصل فاکتوریل همواره عدد صحیح است، از آن‌جا که اگر u صحیح باشد، $[u]=u$، براکت را حذف می‌کنیم:

$$x\in\mathbb{Z}\,,\,x\geq ۲:f(x)=\sqrt{۲۳-(x-۲)!}$$

$$x\in\mathbb{Z}\,,\,x<۲:f(x)=\sqrt{۲۳-(-x+۲)!}$$

گام سوم: زیر رادیکال‌ها را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$x\in\mathbb{Z}\,,\,x\geq ۲:۲۳-(x-۲)!\geq ۰\Rightarrow(x-۲)!\leq ۲۳\xrightarrow{۳!\leq ۲۳<۴!}(x-۲)!\leq ۳!$$

$$\Rightarrow x-۲\leq ۳\Rightarrow x\leq ۵\xrightarrow{x\in\mathbb{Z}\,,\,x\geq ۲}x\in\mathbb{Z}\,,۲\leq x\leq ۵\quad(۱)$$

$$x\in\mathbb{Z}\,,\,x<۲:۲۳-(-x+۲)!\geq ۰\Rightarrow(-x+۲)!\leq ۲۳\xrightarrow{۳!\leq ۲۳<۴!}(-x+۲)!\leq ۳!$$

$$\Rightarrow -x+۲\leq ۳\Rightarrow x\geq -۱\xrightarrow{x\in\mathbb{Z}\,,\,x<۲}x\in\mathbb{Z}\,,-۱\leq x\leq ۲\quad(۲)$$

پس از (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم که دامنهٔ f شامل اعداد صحیح ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۰ و ۱− است که تعداد آن‌ها ۷تا است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۲ در چه تعداد از موارد زیر، توابع مساوی می‌باشند؟

الف) $f(x)=۳^{\log_۳ x}$, $g(x)=۳$

ب) $f(x)=x^{\frac{۱}{۲}}$, $g(x)=x^{\frac{۲}{۴}}$

پ) $f=\{(۱,۲)(۳,۴)\}$, $g=\{(۱,۴)(۳,۲)\}$

ت) $f=\sqrt{۹x^۴-x^۲}$, $g=x\sqrt{۹x^۲-۱}$

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

برابری تابع

دو تابع در صورتی با یکدیگر برابر هستند که دو شرط زیر برقرار باشد:

۱) دامنهٔ توابع با هم برابر باشند.

۲) به ازای هر x از دامنهٔ توابع، مقدار دو تابع یکسان باشد. (ضابطه‌ها برابر باشند.)

توجه! دامنهٔ توابع را قبل از ساده‌کردن به دست آورید.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ به بررسی موارد می‌پردازیم:

الف) $f(x)=۳^{\log_۳ x}$, $g(x)=۳$

$D_f=(۰,+\infty)$, $D_g=\mathbb{R} \Rightarrow D_f \neq D_g$

عبارت جلوی لگاریتم باید بزرگ‌تر از صفر باشد.

دامنه‌ها برابر نیستند؛ پس $f(x)\neq g(x)$. ✖

ب) $f(x)=x^{\frac{۱}{۲}}$, $g(x)=x^{\frac{۲}{۴}}$

$D_f=(۰,+\infty)$, $D_g=(۰,+\infty) \Rightarrow D_f=D_g$

توان‌های گویا برای اعداد مثبت تعریف می‌شوند.

$g(x)=x^{\frac{۲}{۴}}=x^{\frac{۱}{۲}}=f(x) \Rightarrow g(x)=f(x)$

دامنه‌ها برابر و ضابطه‌ها نیز برابرند؛ پس $f(x)=g(x)$. ✓

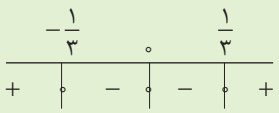
پ) $f=\{(۱,۲),(۳,۴)\}$, $g=\{(۱,۴),(۳,۲)\}$

در این‌جا دامنه‌ها برابر است، ولی به ازای $x=۱$ مقدار g برابر ۴ است و مقدار f برابر ۲ است؛ پس $f\neq g$. ✖

ت) $f(x)=\sqrt{۹x^۴-x^۲}$, $g(x)=x\sqrt{۹x^۲-۱}$

$D_f: ۹x^۲-۱\geq ۰ \Rightarrow ۹x^۲\geq ۱ \Rightarrow x^۲\geq \frac{۱}{۹} \Rightarrow x\geq \frac{۱}{۳}$ یا $x\leq \frac{-۱}{۳}$

$D_f: ۹x^۴-x^۲\geq ۰ \Rightarrow x^۲(۹x^۲-۱)\geq ۰ \Rightarrow$



$\Rightarrow x\geq \frac{۱}{۳}$ یا $x\leq \frac{-۱}{۳} \cup \{۰\}$

دامنه‌ها برابر نیستند، اما به ضابطهٔ f دقت کنید:

$f(x)=\sqrt{۹x^۴-x^۲}=\sqrt{x^۲(۹x^۲-۱)}=\sqrt{x^۲}\sqrt{۹x^۲-۱}=|x|\sqrt{۹x^۲-۱}$

همان‌طور که می‌بینید، ضابطهٔ f برابر g نیست $(x\sqrt{۹x^۲-۱}\neq |x|\sqrt{۹x^۲-۱})$؛ پس $f\neq g$. ✖

پس فقط در یک مورد توابع با هم مساوی‌اند.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۳ توابع $f(x)=\sqrt{x-1}$ و $g(x)=\sqrt{4-x}$ مفروض‌اند. اگر دامنهٔ تابع $y=\sqrt{f(x)-g(x)+a}$ بازهٔ $[1,4]$ باشد، کم‌ترین مقدار ممکن a کدام است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) $-\sqrt{2}$

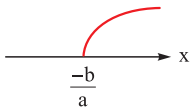
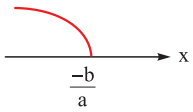
۳) $\sqrt{3}$ ۴) $-\sqrt{3}$

پاسخ: گزینهٔ (۳)

نکته برای رسم تابع به فرم $y=\sqrt{ax+b}$ ابتدا ریشهٔ زیر رادیکال را پیدا می‌کنیم و خواهیم داشت:

مرحلهٔ اول: $ax+b=0 \Rightarrow x=\frac{-b}{a}$

مرحلهٔ دوم:

	
اگر a مثبت بود، نمودار به سمت راست رسم می‌شود.	اگر a منفی بود، نمودار به سمت چپ رسم می‌شود.

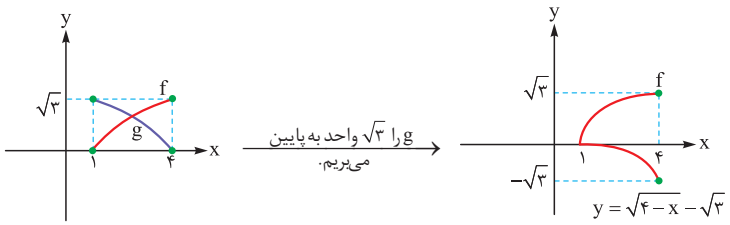
پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** با جای‌گذاری توابع f و g در تابع مورد بحث داریم:

$$y=\sqrt{\sqrt{x-1}-\sqrt{4-x}+a} \Rightarrow \sqrt{x-1}-\sqrt{4-x}+a\geq 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{x-1}\geq \sqrt{4-x}-a \quad (*)$$

گام دوم: نمودار توابع f و g را در بازهٔ $[1,4]$ رسم می‌کنیم، برای برقراری نامساوی $(*)$ باید نمودار $y=\sqrt{4-x}-a$ همواره پایین‌تر از $y=\sqrt{x-1}$ باشد، برای این‌که این اتفاق بیفتد، باید $a\geq\sqrt{3}$، یعنی کم‌ترین مقدار a باید برابر $\sqrt{3}$ باشد.

اگر a را برابر $\sqrt{3}$ فرض کنیم:



توجه کنید که اگر $a<\sqrt{3}$، آن‌گاه نامساوی $(*)$ برقرار نمی‌شد و دامنهٔ تابع مورد بحث، بازهٔ $[1,4]$ نبود.

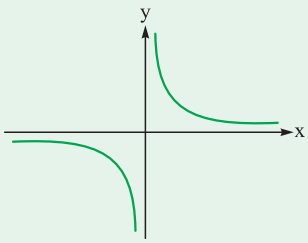
سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۴ در تابع خطی f، اگر $f(۲)=۳$ و $f(-۲)=-۵$، مجموع اعداد طبیعی که در برد تابع $g(x)=\frac{۳f(x)-۷}{f(x)-۳}$ با دامنهٔ $(-\infty,۰]\cup(۲,+\infty)$ قرار ندارند، کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته نمودار تابع $y=\frac{۱}{x}$ به صورت زیر است:



پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** می‌دانیم که فرم کلی ضابطهٔ تابع خطی به صورت $f(x)=ax+b$ است، ضابطهٔ f را به دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{array}{l} f(۲)=۳ \Rightarrow ۲a+b=۳ \\ f(-۲)=-۵ \Rightarrow -۲a+b=-۵ \end{array}\right\} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} a=۲\,,\,b=-۱$$

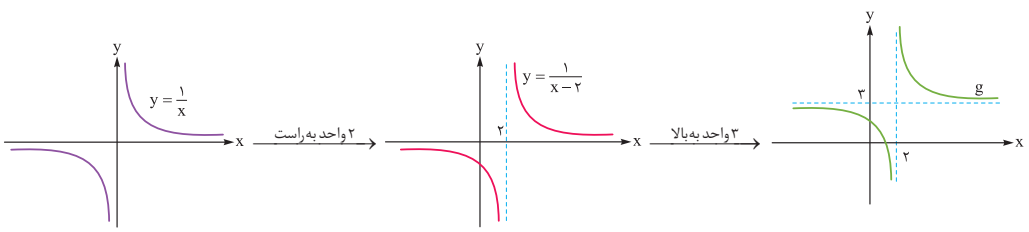
پس $f(x)=۲x-۱$.

گام دوم: حال f را در g جای‌گذاری می‌کنیم:

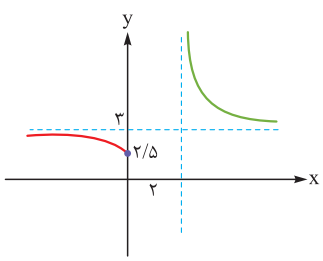
$$g(x)=\frac{۳f(x)-۷}{f(x)-۳}=\frac{۳(۲x-۱)-۷}{۲x-۱-۳} \Rightarrow g(x)=\frac{۶x-۱۰}{۲x-۴}$$

$$\Rightarrow g(x)=\frac{۲(۳x-۵)}{۲(x-۲)}=\frac{۳x-۶+۱}{x-۲} \Rightarrow g(x)=۳+\frac{۱}{x-۲}$$

گام سوم: برای رسم نمودار تابع g، تابع $y=\frac{۱}{x}$ را دو واحد به راست و سه واحد به بالا می‌بریم:



گام چهارم: حال نمودار تابع g را در دامنهٔ $(-\infty,۰]\cup(۲,+\infty)$ رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار، اعداد طبیعی که در برد این وجود ندارند ۱، ۲ و ۳ هستند که مجموع آن‌ها برابر است با:

$$۱+۲+۳=۶$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۵ تابع f، با ضابطهٔ $f(x)=-۲x+a$ مفروض است. اگر معادلهٔ $f(x)f^{-۱}(x)=(f^{-۱}-f)(x)$ یک جواب داشته باشد، مجموع مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

۱) -۱۰ ۲) ۱۰ ۳) ۹ ۴) -۹

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا ضابطهٔ $f^{-۱}(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$f(x)=-۲x+a \Rightarrow y=-۲x+a \Rightarrow ۲x=-y+a \Rightarrow x=\frac{-y+a}{۲}$$

$$\Rightarrow f^{-۱}(x)=\frac{-x+a}{۲}$$

گام دوم: حال $(f^{-۱}-f)(x)$ و $f(x)f^{-۱}(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$(f^{-۱}-f)(x)=f^{-۱}(x)-f(x)=\frac{-x+a}{۲}-(-۲x+a)=\frac{-x+a+۴x-۲a}{۲}$$

$$\Rightarrow (f^{-۱}-f)(x)=\frac{۳x-a}{۲}$$

$$f(x)\times f^{-۱}(x)=(-۲x+a)\times\frac{-x+a}{۲}=\frac{۲x^۲-۳ax+a^۲}{۲}$$

گام سوم: حال با توجه به تساوی داده‌شده در سؤال داریم:

$$f(x)\times f^{-۱}(x)=(f^{-۱}-f)(x) \Rightarrow \frac{۲x^۲-۳ax+a^۲}{۲}=\frac{۳x-a}{۲}$$

$$۲x^۲-۳ax+a^۲=۳x-a \Rightarrow ۲x^۲+(-۳a-۳)x+a+a^۲=۰$$

گام چهارم: این تساوی فقط یک جواب دارد؛ پس دلتای معادلهٔ حاصل را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$۲x^۲+(-۳a-۳)x+a+a^۲=۰ \xrightarrow{\Delta=۰} (-۳a-۳)^۲-۴(۲)(a+a^۲)=۰$$

$$۹a^۲+۱۸a+۹-۸a-۸a^۲=۰ \Rightarrow a^۲+۱۰a+۹=۰$$

مجموع مقادیر قابل قبول برای a عبارت است از:

$$S=\frac{-(۱۰)}{۱}=-۱۰$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۶ ساعت ۳، عقربه‌های ثانیه‌شمار، دقیقه‌شمار و ساعت‌شمار شروع به حرکت می‌کنند و در مجموع با هم ۷۳۳۰۰° حرکت کرده‌اند. زمان کنونی کدام است؟

۱) $۶:۴۰'$
۲) $۵:۴۰'$
۳) $۶:۲۰'$
۴) $۴:۵۰'$

پاسخ: گزینهٔ ۳

Hint اگر عقربهٔ ساعت‌شمار x درجه بچرخد، عقربهٔ دقیقه‌شمار ۱۲x درجه و عقربهٔ ثانیه‌شمار ۷۲۰x درجه می‌چرخد.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** اگر عقربهٔ ساعت‌شمار ۳۶۰° بچرخد، عقربهٔ دقیقه‌شمار $۱۲\times۳۶۰^\circ$ و عقربهٔ ثانیه‌شمار $۶۰\times۱۲\times۳۶۰$ می‌چرخد؛ بنابراین اگر عقربهٔ ساعت‌شمار x درجه بچرخد، عقربهٔ دقیقه‌شمار ۱۲x درجه و عقربهٔ ثانیه‌شمار ۷۲۰x درجه خواهد چرخید.

گام دوم: فرض می‌کنیم، با شروع از ساعت ۳، عقربهٔ ساعت‌شمار x درجه چرخیده باشد؛ پس طبق سؤال داریم:

$$x+۱۲x+۷۲۰x=۷۳۳۰۰^\circ \Rightarrow ۷۳۳x=۷۳۳۰۰^\circ \Rightarrow x=۱۰۰^\circ$$

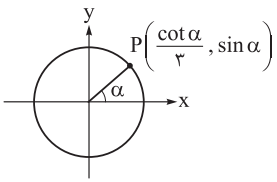
پس عقربه‌های ساعت‌شمار، دقیقه‌شمار و ثانیه‌شمار به ترتیب ۱۰۰°، ۱۲۰۰° و ۷۲۰۰۰° چرخیده‌اند.

گام سوم: از شروع ساعت ۳ عقربهٔ ثانیه‌شمار ۷۲۰۰۰° چرخیده است؛ پس $\frac{۷۲۰۰۰^\circ}{۳۶۰^\circ}=۲۰۰$ دور چرخیده است؛ یعنی ۲۰۰ دقیقه؛ در نتیجه:

اکنون ساعت $۶:۲۰'$ است. $\xrightarrow[\text{یا سه ساعت و ۲۰ دقیقه}]{\text{۲۰۰ دقیقه بعد}}$ ساعت ۳ زمان شروع است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۷ مطابق شکل مقابل، نقطهٔ P بر روی دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد. حاصل $\sin(\frac{۲۷\pi}{۲}+\alpha)$ کدام است؟



۱) $\frac{۲\sqrt{۲}}{۳}$

۲) $\frac{-۲\sqrt{۲}}{۳}$

۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۳}$

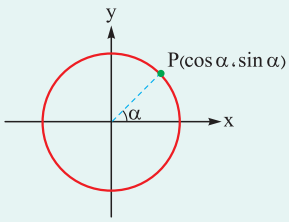
۴) $\frac{-\sqrt{۲}}{۳}$

مشاوره تسلط بر دایرهٔ مثلثاتی، قدم اول برای یادگیری مثلثات است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

نکته مختصات هر نقطه بر روی دایرهٔ مثلثاتی به صورت زیر است:



$\frac{\pi}{۲}$ و $\frac{۳\pi}{۲}$ نسبت عوض می‌کنند (α را در ربع اول فرض می‌کنیم):

$\cos(\frac{\pi}{۲}-\alpha)=\sin\alpha$	$\sin(\frac{\pi}{۲}-\alpha)=\cos\alpha$
کسینوس در ربع دوم منفی است. $\cos(\underbrace{\frac{\pi}{۲}+\alpha}_{\text{ربع دوم}})=-\sin\alpha$	$\sin(\frac{\pi}{۲}+\alpha)=\cos\alpha$
کسینوس در ربع سوم منفی است. $\cos(\underbrace{\frac{۳\pi}{۲}-\alpha}_{\text{ربع سوم}})=-\sin\alpha$	سینوس در ربع سوم منفی است. $\sin(\underbrace{\frac{۳\pi}{۲}-\alpha}_{\text{ربع سوم}})=-\cos\alpha$
$\cos(\frac{۳\pi}{۲}+\alpha)=\sin\alpha$	سینوس در ربع چهارم منفی است. $\sin(\underbrace{\frac{۳\pi}{۲}+\alpha}_{\text{ربع چهارم}})=-\cos\alpha$

برای $\tan\alpha$ و $\cot\alpha$ هم روند کار به همین ترتیب است.

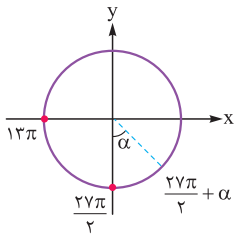
پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** مختصات نقطهٔ داده‌شده به صورت $P(\frac{\cot\alpha}{۳},\sin\alpha)$ است، با توجه به نکته داریم:

$$(\cos\alpha,\sin\alpha)=(\frac{\cot\alpha}{۳},\sin\alpha)\Rightarrow\cos\alpha=\frac{\cot\alpha}{۳}$$

$$\xrightarrow{\cot\alpha=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}}\cos\alpha=\frac{\cos\alpha}{۳\sin\alpha}\xrightarrow[\cos\alpha\neq۰]{\div\cos\alpha}۱=\frac{۱}{۳\sin\alpha}\Rightarrow۳\sin\alpha=۱\Rightarrow\sin\alpha=\frac{۱}{۳}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

گام دوم: می‌دانیم که $\frac{۲۷\pi}{۲}+\alpha=۱۳\pi+\frac{\pi}{۲}+\alpha$ ؛ پس:



سینوس در ناحیهٔ چهارم منفی است.

$$\sin(\frac{۲۷\pi}{۲}+\alpha)=\sin(۱۳\pi+\frac{\pi}{۲}+\alpha)=-\cos\alpha$$

نسبت عوض می‌کند.

گام سوم: در گام اول $\sin\alpha=\frac{۱}{۳}$ شد، حالا $\cos\alpha$ را به دست می‌آوریم تا خواستهٔ سؤال پیدا شود:

$$\cos^۲\alpha=۱-\sin^۲\alpha=۱-\frac{۱}{۹}=\frac{۸}{۹}\xrightarrow{\alpha\text{ در ناحیهٔ اول}}\cos\alpha=\frac{۲\sqrt{۲}}{۳}$$

خواستهٔ سؤال : $\sin(\frac{۲۷\pi}{۲}+\alpha)=-\cos\alpha=\frac{-۲\sqrt{۲}}{۳}$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۸ اگر $x \in [0, 2\pi]$ باشد، مجموعه‌جواب‌های نامعادلهٔ $\frac{\sin^2(10\pi - x) - \cos^2(13\pi + x)}{\sin(8\pi + x) - \cos(x - 11\pi)} > 0$ کدام است؟

۱) $(0, \frac{\pi}{4})$

۲) $(\frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4})$

۳) $(\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}) - \{\frac{3\pi}{4}\}$

۴) $(\frac{3\pi}{4}, \frac{7\pi}{4})$

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته در زوایا به فرم $k\pi \pm \alpha$ که k عددی صحیح است، می‌توانیم $k\pi$ را خط بزنیم، شما باید مشخص کنید که $k\pi \pm \alpha$ در کدام ربع قرار می‌گیرد (α را در ربع اول در نظر می‌گیریم):

k زوج:

$$\sin(k\pi + \alpha) = \sin\alpha \quad (\text{ربع اول}) \qquad \cos(k\pi + \alpha) = \cos\alpha \quad (\text{ربع اول})$$

$$\sin(k\pi - \alpha) = -\sin\alpha \quad (\text{ربع چهارم}) \qquad \cos(k\pi - \alpha) = \cos\alpha \quad (\text{ربع چهارم})$$

سینوس در ربع چهارم منفی است.

k فرد:

$$\sin(k\pi + \alpha) = -\sin\alpha \quad (\text{ربع سوم}) \qquad \cos(k\pi + \alpha) = -\cos\alpha \quad (\text{ربع سوم})$$

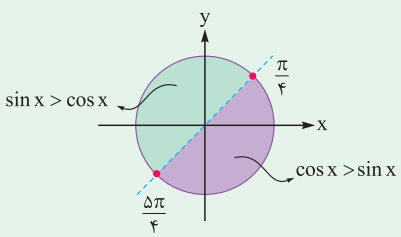
$$\sin(k\pi - \alpha) = \sin\alpha \quad (\text{ربع دوم}) \qquad \cos(k\pi - \alpha) = -\cos\alpha \quad (\text{ربع دوم})$$

برای $\tan\alpha$ و $\cot\alpha$ هم روند کار به همین ترتیب است.

برای زاویهٔ $-\alpha$ خواهیم داشت:

$$\sin(-\alpha) = -\sin\alpha$$
$$\cos(-\alpha) = \cos\alpha$$
$$\tan(-\alpha) = -\tan\alpha$$
$$\cot(-\alpha) = -\cot\alpha$$

در دایرهٔ مثلثاتی خواهیم داشت:



پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا عبارت‌های موجود در کسر داده‌شده را ساده می‌کنیم:

$$\sin^2(10\pi - x) = (-\sin x)^2 = \sin^2 x \quad (\text{ربع چهارم})$$

$$\cos^2(13\pi + x) = (-\cos x)^2 = \cos^2 x \quad (\text{ربع سوم})$$

$$\sin(8\pi + x) = \sin x \quad (\text{ربع اول})$$

$$\cos(x - 11\pi) = \cos(11\pi - x) = -\cos x \quad (\text{ربع دوم})$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

گام دوم: حال عبارات به‌دست‌آمده را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\frac{\sin^2(10\pi - x) - \cos^2(13\pi + x)}{\sin(8\pi + x) - \cos(x - 11\pi)} > 0 \Rightarrow \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x - (-\cos x)} > 0 \Rightarrow \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x + \cos x} > 0$$

$$\xrightarrow[\sin x + \cos x \neq 0]{\text{اتحاد مزدوج}} \frac{(\sin x + \cos x)(\sin x - \cos x)}{\sin x + \cos x} > 0 \Rightarrow \sin x > \cos x$$

گام سوم: با توجه به نکتهٔ سوم پاسخ سؤال برابر می‌شود با:

$$\sin x > \cos x \Rightarrow x \in (\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4})$$

اما $x = \frac{3\pi}{4}$ مخرج کسر را صفر می‌کند؛ پس مجموعهٔ قابل قبول $(\frac{\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}) - \{\frac{3\pi}{4}\}$ است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۷۹ حاصل عبارت $(\tan(۴۴۰^\circ)+\frac{۱}{\sin(-۱۷۰^\circ)})(\sin ۲۶۰^\circ -۱)$ کدام است؟

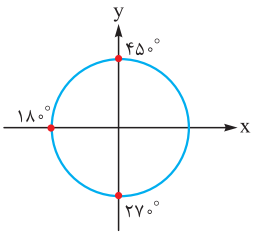
۱) $\sin ۱۰^\circ$ ۲) $\cos ۱۰^\circ$

۳) $\tan ۱۰^\circ$ ۴) $\cot ۱۰^\circ$

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint نسبت‌های مثلثاتی موجود را به نسبت‌های مثلثاتی زوایای ۱۰° تبدیل کنید.

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا همهٔ نسبت‌ها را به نسبت‌های زاویهٔ ۱۰° تبدیل می‌کنیم:



$$\begin{cases}\tan(۴۴۰^\circ)=\tan(۴۵۰^\circ-۱۰^\circ)=\cot ۱۰^\circ\\ \sin(-۱۷۰^\circ)=-\sin(۱۷۰^\circ)=-(\sin(۱۸۰^\circ-۱۰^\circ))=-\sin ۱۰^\circ\\ \sin ۲۶۰^\circ=\sin(۲۷۰^\circ-۱۰^\circ)=-\cos ۱۰^\circ\end{cases}$$

گام دوم: حال نسبت‌های به‌دست‌آمده را در خواستهٔ سؤال جای‌گذاری می‌کنیم:

$$(\tan(۴۴۰^\circ)+\frac{۱}{\sin(-۱۷۰^\circ)})(\sin ۲۶۰^\circ -۱)=(\cot ۱۰^\circ -\frac{۱}{\sin ۱۰^\circ})(-\cos ۱۰^\circ -۱)$$

$$=(\frac{\cos ۱۰^\circ}{\sin ۱۰^\circ}-\frac{۱}{\sin ۱۰^\circ})(\underbrace{-\cos ۱۰^\circ -۱}_{-(\cos ۱۰^\circ +۱)})=\frac{-(\cos ۱۰^\circ -۱)(\cos ۱۰^\circ +۱)}{\sin ۱۰^\circ}=\frac{-(\cos^۲ ۱۰^\circ -۱)}{\sin ۱۰^\circ}$$

$$=\frac{۱-\cos^۲ ۱۰^\circ}{\sin ۱۰^\circ}=\frac{\sin^۲ ۱۰^\circ}{\sin ۱۰^\circ}=\sin ۱۰^\circ$$

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۰ معادلهٔ $x - ۱۰\sin x = ۰$ چند جواب دارد؟

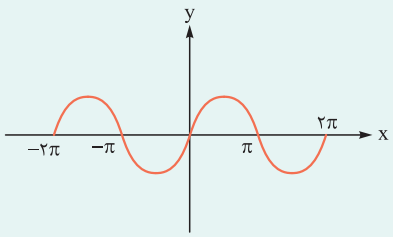
۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۴

Hint نمودار توابع $y = x$ و $y = ۱۰\sin x$ را در یک دستگاه مختصات رسم کنید.

درس Box

- نمودار $y = \sin x$ در بازهٔ $[-۲\pi, ۲\pi]$ به صورت زیر است.



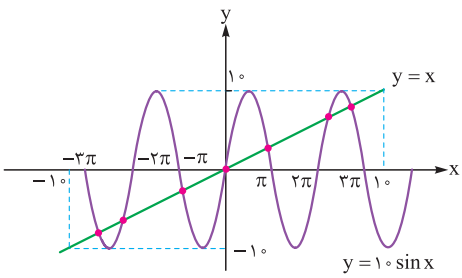
- برای رسم تابع $y = kf(x)$ کافی است عرض نقاط نمودار تابع $y = f(x)$ را k برابر کنیم.

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$x - ۱۰\sin x = ۰ \Rightarrow x = ۱۰\sin x$$

گام دوم: حال نمودار توابع $y = x$ و $y = ۱۰\sin x$ را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم. توجه کنید که برای رسم تابع $y = ۱۰\sin x$، عرض‌های تابع $y = \sin x$، ۱۰ برابر می‌شود:



همان‌طور که می‌بینید، دو تابع در ۷ نقطه با هم برخورد دارند؛ پس معادلهٔ داده‌شده ۷ جواب دارد.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۱ مقدار x از معادلهٔ $\log_{۶}(۲\log_{۳}(۲۰+\log_{۲} x))=۱$ کدام است؟

۱) ۲۵۶ ۲) ۶۴ ۳) ۳۲ ۴) ۱۲۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته مفهوم لگاریتم به صورت یک حرکت چرخشی است:

$$\log_b a = c \Rightarrow a = b^c$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا در معادلهٔ داده‌شده دو بار از حرکت چرخشی استفاده می‌کنیم:

$$\log_{۶}(۲\log_{۳}(۲۰+\log_{۲} x))=۱ \Rightarrow ۲\log_{۳}(۲۰+\log_{۲} x)=۶^{۱} \xrightarrow{\div ۲} \log_{۳}(۲۰+\log_{۲} x)=۳$$

$$\Rightarrow ۲۰+\log_{۲} x = \underbrace{۳^{۳}}_{۲۷} \Rightarrow \log_{۲} x = ۷$$

گام دوم: حال خواستهٔ سؤال برابر می‌شود با:

$$\log_{۲} x = ۷ \Rightarrow x = ۲^{۷} \Rightarrow x = ۱۲۸$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

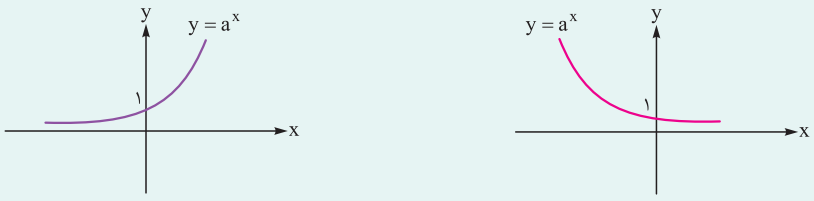
۸۲ برد تابع $f(x)=۳^{۱-۲\cos x}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۲۷ ۲) ۹ ۳) ۲۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

Hint محدودهٔ $۱-۲\cos x$ را پیدا کنید و مقدار f را به ازای سر و ته آن محاسبه کنید.

درس Box نمودار تابع نمایی به صورت زیر است:



$a>۱$ $۰<a<۱$

نکته اگر دامنهٔ یک تابع نمایی به صورت $[a,b]$ محدود شود، برد آن برابر می‌شود با $[f(a),f(b)]$. (اگر $۰<a<۱$، آن‌گاه برد به صورت $[f(b),f(a)]$ است.)

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** ابتدا محدودهٔ $۱-۲\cos x$ را به دست می‌آوریم:

$$-۱\le \cos x\le ۱ \xrightarrow{\times(-۲)} -۲\le -۲\cos x\le ۲ \xrightarrow{+۱} -۱\le ۱-۲\cos x\le ۳$$

گام دوم: با توجه به نکتهٔ موجود در درس‌باکس، برد تابع به صورت زیر است:

$$R_f=[۳^{-۱},۳^{۳}]=[\frac{۱}{۳},۲۷]$$

در بازهٔ به‌دست‌آمده اعداد صحیح $۱,۲,\dots,۲۷$ موجود است که تعداد آن ۲۷تا است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۳ اگر $x=a$ جواب معادلهٔ $\log_{۲}(\frac{۲^{x-۱۵}}{۶۴})=۱-x$ باشد، مقدار $[\frac{a}{۲}]$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: ابتدا a را در معادله جای‌گذاری می‌کنیم و با توجه به مفهوم لگاریتم خواهیم داشت:

$$\log_{۲}(\frac{۲^{a-۱۵}}{۶۴})=۱-a \Rightarrow \frac{۲^{a-۱۵}}{۶۴}=۲^{۱-a} \Rightarrow \frac{۲^{a-۱۵}}{۲^{۶}}=۲^{۱-a}$$

گام دوم: حال خواهیم داشت:

$$\frac{۲^{a-۱۵}}{۲^{۶}}=۲^{۱-a} \xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}} ۲^{a-۱۵}=۲^{۷-a} \Rightarrow a-۱۵=۷-a \Rightarrow a=۱۱$$

گام سوم: پس خواستهٔ سؤال برابر می‌شود با:

$$[\frac{a}{۲}]=[\frac{۱۱}{۲}]=[۵/۵]=۵$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۴ اگر $f(\log_{۳}(x+۲)) = x+۱$ و $g^{-۱}(\log_{۶}(x+۶)) = ۳x+۲$، آن‌گاه حاصل $\frac{\log ۷}{\log ۳}$ کدام است؟

۱) $f^{-۱}(۵) \times g(۵)$

۲) $f^{-۱}(۵) + g^{-۱}(۲)$

۳) $f^{-۱}(۴) + g(۵)$

۴) $g^{-۱}(۲) + f^{-۱}(۴)$

پاسخ: گزینهٔ ۱

نکته یکی از ویژگی‌های لگاریتم عبارت است از:

$$\log_b a = \frac{\log a}{\log b}$$

پاسخ خیلی تشریحی **گام اول:** مقادیر $g(۵)$ و $g^{-۱}(۲)$ را به دست می‌آوریم:

$$g^{-۱}(\log_{۶}(x+۶)) = ۳x+۲ \Rightarrow g(۳x+۲) = \log_{۶}(x+۶)$$

$$g^{-۱}(۲) : \log_{۶}(x+۶) = ۲ \Rightarrow x+۶ = ۳۶ \Rightarrow x = ۳۰ \Rightarrow g^{-۱}(۲) = ۳(۳۰)+۲ = ۹۲$$

$$g(۵) : ۳x+۲ = ۵ \Rightarrow x = ۱ \Rightarrow g(۵) = \log_{۶}(۱+۶) \Rightarrow g(۵) = \log_{۶} ۷$$

گام دوم: حال مقادیر $f^{-۱}(۴)$ و $f^{-۱}(۵)$ را به دست می‌آوریم:

$$f(\log_{۳}(x+۲)) = x+۱ \Rightarrow f^{-۱}(x+۱) = \log_{۳}(x+۲)$$

$$f^{-۱}(۴) : x+۱ = ۴ \Rightarrow x = ۳ \Rightarrow f^{-۱}(۴) = \log_{۳}(۳+۲) = \log_{۳} ۵$$

$$f^{-۱}(۵) : x+۱ = ۵ \Rightarrow x = ۴ \Rightarrow f^{-۱}(۵) = \log_{۳}(۴+۲) = \log_{۳} ۶$$

گام سوم: مقدار هر چهار گزینه را به دست می‌آوریم:

گزینهٔ (۱): $f^{-۱}(۵) \times g(۵) = \log_{۳} ۶ \times \log_{۶} ۷ = \frac{\log ۶}{\log ۳} \times \frac{\log ۷}{\log ۶} = \frac{\log ۷}{\log ۳}$ ✓

گزینهٔ (۲): $f^{-۱}(۵) + g^{-۱}(۲) = \log_{۲} ۶ + ۹۲ \neq \frac{\log ۷}{\log ۳}$

گزینهٔ (۳): $f^{-۱}(۴) + g(۵) = \log_{۳} ۵ + \log_{۶} ۷ \neq \frac{\log ۷}{\log ۳}$

گزینهٔ (۴): $g^{-۱}(۲) + f^{-۱}(۴) = ۹۲ + \log_{۳} ۵ \neq \frac{\log ۷}{\log ۳}$

پس $\frac{\log ۷}{\log ۳}$ برابر گزینهٔ (۱) است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۵ مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $\log_{\frac{۱}{۲}}(x^۲-۳x) > \log_۲(\frac{۱}{x+۱۲})$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس Box

نامعادلهٔ لگاریتمی

در نامعادلات لگاریتمی ابتدا مبنا یا پایه را یکسان می‌کنیم و سپس خواهیم داشت:

$a > ۱ : \log_a b > \log_a c \Rightarrow b > c$

$۰ < a < ۱ : \log_a b > \log_a c \Rightarrow b < c$

توجه! در پایان که مجموعه‌جواب را به دست آوردید، باید توجه کنید که در دامنهٔ لگاریتم‌ها موجود باشد. *(یعنی مجموعه‌جواب نهایی می‌شه اشتراک مجموعه‌جواب به‌دست‌اومده و دامنهٔ لگاریتم‌ها.)*

نکته

یک ویژگی از لگاریتم:

$$\log_{b^n} a^m = \frac{m}{n}\log_b a$$

پاسخ خیلی تشریحی

گام اول: لگاریتم سمت راست را در مبنای $\frac{۱}{۲}$ می‌نویسیم:

$$\log_۲ \frac{۱}{x+۱۲} = \log_۲ (x+۱۲)^{-۱} = -\log_۲ (x+۱۲) = \log_{۲^{-۱}} (x+۱۲) = \log_{\frac{۱}{۲}} (x+۱۲)$$

گام دوم: حال لگاریتم به‌دست‌آمده را جای‌گذاری می‌کنیم:

$$\log_{\frac{۱}{۲}}(x^۲-۳x) > \log_۲ \frac{۱}{x+۱۲} \Rightarrow \log_{\frac{۱}{۲}}(x^۲-۳x) > \log_{\frac{۱}{۲}}(x+۱۲)$$

$$\Rightarrow x^۲-۳x < x+۱۲ \Rightarrow x^۲-۴x-۱۲ < ۰$$

گام سوم: حال عبارت به‌دست‌آمده را تعیین علامت می‌کنیم:

$$x^۲-۴x-۱۲ < ۰ \Rightarrow \begin{array}{ccccc} & & -۲ & & ۶ \\ + & \circ & - & \circ & + \end{array} \Rightarrow -۲ < x < ۶$$

اعداد صحیح ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۰ و -۱ در این بازه قرار دارند، اما ۳، ۲، ۱ و ۰ در محدودهٔ قابل قبول برای x قرار ندارند؛ پس مجموعه‌جواب این معادله شامل اعداد صحیح زیر است:

-۱ ، ۴ ، ۵

دقت کنید که محدودهٔ قابل قبول x به صورت زیر به دست می آید:

$$\left.\begin{array}{l} \log_{\frac{۱}{۲}}(x^۲-۳x) : x^۲-۳x > ۰ \Rightarrow x < ۰ \text{ یا } x > ۳ \\ \log_۲ \frac{۱}{x+۱۲} : \frac{۱}{x+۱۲} > ۰ \Rightarrow x > -۱۲ \end{array}\right\} \Rightarrow x \in (-۱۲, ۰) \cup (۳, +\infty)$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

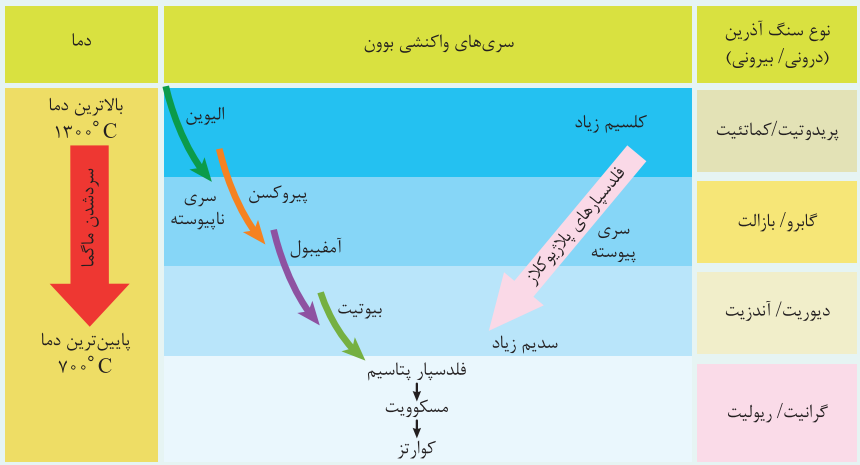
۸۶ مطابق سری واکنشی بوون، از تجمع نخستین کانی‌های حاصل از سردشدن ماگما همراه با مقداری پیروکسن کدام سنگ آذرین بیرونی به وجود می‌آید؟

۱) دیوریت ۲) آندزیت ۳) کماتئیت ۴) بازالت

مشاوره سری واکنشی بوون یکی از مهم‌ترین مطالب فصل دوم کتاب درسیه!

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box



پاسخ خیلی تشریحی ✔ نخستین کانی‌های حاصل از سردشدن ماگما، پلاژیوکلاز کلسیم‌دار و الیوین هستند که از تجمع این دو کانی همراه با مقداری پیروکسن، **سنگ بازالت** یا معادل درونی آن گابرو به وجود می‌آید.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۷ با توجه به چرخهٔ ویلسون، پاسخ درست سؤالات زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

الف) در کدام مرحله در امتداد پشته‌های میان‌اقیانوسی فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی تشکیل می‌شود؟

ب) در کدام مرحلهٔ پیدایش درازگودال اقیانوسی را خواهیم داشت؟

پ) دریای مدیترانه در کدام مرحله قرار دارد؟

ت) در کدام مرحله پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شود؟

۱) افول ـ جوانی ـ بلوغ ـ جنینی

۲) بلوغ ـ افول ـ پایانی ـ جوانی

۳) خط درز ـ بلوغ ـ افول ـ پایانی

۴) جوانی ـ پایانی ـ خط درز ـ بلوغ

مشاوره اتفاقات هر مرحله از چرخهٔ ویلسون بسیار مهمه. تکرار کنین تا ملکهٔ ذهنتون بشه!

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

جنینی	جریان‌های همرفتی سست‌کره، پوستهٔ قاره‌ای را گرم کرده و موجب کشش آن می‌شود، تا این‌که پوسته کشیده شده و در نهایت شکسته می‌شود و ریفت درون‌قاره‌ای ایجاد می‌شود. این مرحله که آغاز یک چرخهٔ تکتونیکی است با فوران‌های بازالتی پایان می‌پذیرد؛ مانند ریفت شرق آفریقا.
جوانی	در این مرحله در محل شکاف ایجادشده مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و **پشته‌های میان‌اقیانوسی** تشکیل می‌شوند و پوستهٔ جدید ایجادشده به طرفین حرکت کرده و باعث شکل‌گیری اقیانوسی با عرض کم می‌شود؛ همانند دریای سرخ کنونی (دورشدن عربستان از آفریقا)
بلوغ	گسترش کف اقیانوس در این مرحله ادامه یافته و قاره‌های واقع در دو طرف آن تدریجاً از هم دورتر می‌گردند. زمانی که حوضهٔ اقیانوسی گسترش می‌یابد، در این مرحله در امتداد پشته‌های میان‌اقیانوسی **فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی** تشکیل می‌شود؛ همانند اقیانوس اطلس امروزی.
افول	در این مرحله در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقهٔ قاره‌ای مجاور خود رانده می‌شود و یا در بخشی از آن ورقهٔ اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقهٔ اقیانوسی دیگر فرورانده شده و با ادامهٔ فرورانش **درازگودال اقیانوسی** و **جزایر قوسی** به وجود می‌آیند. در نهایت در این مرحله حوضهٔ اقیانوسی شروع به بسته‌شدن می‌کند.
پایانی	با ادامهٔ بسته‌شدن حوضهٔ اقیانوسی قاره‌های دو طرف اقیانوس به هم نزدیک می‌شوند. نزدیکی قاره‌ها سبب شکل‌گیری رشته‌کوه‌ها و کوچک‌ترشدن حوضهٔ اقیانوسی می‌شود. ماگماتیسم (فعالیت آذرین درونی) همانند مرحلهٔ قبل است. **دریای مدیترانه** در چنین وضعیتی قرار دارد.
خط درز	با بسته‌شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها رسوبات فشرده شده و رشته‌کوه‌هایی مانند هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا) و زاگرس (برخورد عربستان به ایران) را به وجود می‌آورند. مراحل افول پایانی و خط درز به عنوان کوه‌زایی در نظر گرفته می‌شود.

پاسخ خیلی تشریحی

در مرحلهٔ بلوغ در امتداد پشته‌های میان‌اقیانوسی فوران‌های خطی درون‌اقیانوسی تشکیل می‌شود.

در مرحلهٔ افول درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی به وجود می‌آیند.

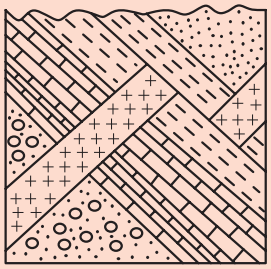
دریای مدیترانه در وضعیت پایانی قرار دارد.

در مرحلهٔ جوانی پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شوند.

تیزبازی به‌راحتی و با پاسخ به یک قسمت می‌تونین به جواب درست برسین. گاهی لازم نیست همهٔ موارد رو بررسی کنین.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۸ در منطقهٔ نشان داده شده، بلافاصله قبل و بعد از نفوذ ماگما، به ترتیب از راست به چپ، کدام رویدادهای زمین‌شناسی رخ داده است؟



۱) رسوب‌گذاری ـ گسل‌خوردگی

۲) چین‌خوردگی ـ فرسایش

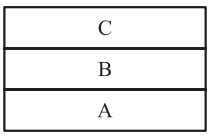
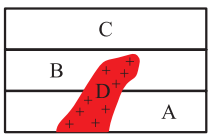
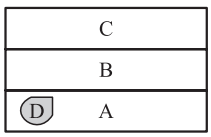
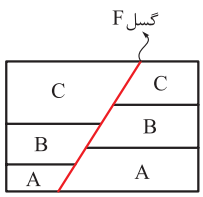
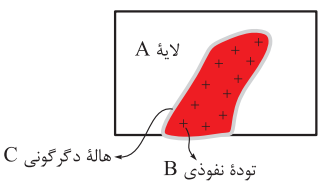
۳) گسل‌خوردگی ـ فرسایش

۴) چین‌خوردگی ـ گسل‌خوردگی

مشاوره در خیلی از دوره‌های کنکور، از مبحث سن نسبی سؤال اومده. سعی کن همین الان خوب یاد بگیریش!

پاسخ: گزینهٔ ۴

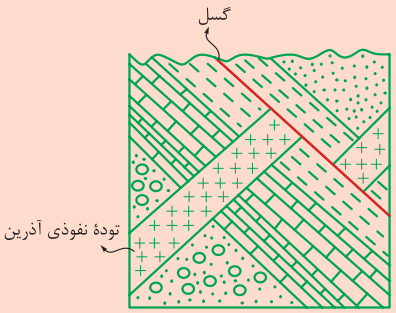
درس Box

نکات تعیین سن نسبی پدیده‌ها	مثال
در یک توالی از لایه‌ها، در صورت عدم وارونگی و برگشتگی در لایه‌ها، لایه‌های قدیمی‌تر در پایین و لایه‌های جوان‌تر در بالا قرار دارند (هر لایه از لایهٔ بالایی خود قدیمی‌تر و از لایهٔ پایینی خود جوان‌تر است).	مقایسهٔ سن نسبی: $A > B > C$ 
تودهٔ نفوذی (آذرین) هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک تودهٔ نفوذی، تودهٔ نفوذی دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	مقایسهٔ سن نسبی: $A > B > D > C$ 
در صورت وجود قطعه‌سنگ در یک لایه، سن قطعه‌سنگ بیشتر از لایهٔ دربرگیرندهٔ آن است. زیرا قطعه‌سنگ از قبل وجود داشته و در زمان رسوب‌گذاری لایهٔ رسوبی، توسط لایهٔ رسوبی احاطه شده است.	مقایسهٔ سن نسبی: $D > A > B > C$ 
گسل هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک گسل، گسل دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	مقایسهٔ سن نسبی: $A > B > C > F$ 
لایه‌های رسوبی به صورت افقی تشکیل می‌شوند و در اثر نیروهای زمین‌ساختی دچار چین‌خوردگی می‌شوند؛ بنابراین پدیدهٔ چین‌خوردگی جوان‌تر و رسوب‌گذاری و تشکیل لایهٔ رسوبی قدیمی‌تر است.	مقایسهٔ سن نسبی: چین‌خوردگی > رسوب‌گذاری 
نفوذ تودهٔ آذرین سبب دگرگونی لایه‌ها و ایجاد هالهٔ دگرگونی می‌شود؛ بنابراین سن هالهٔ دگرگونی کم‌تر از سن تودهٔ نفوذی و لایهٔ دگرگون شده است.	مقایسهٔ سن نسبی: $A > B > C$ 

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

نکات تعیین سن نسبی پدیده‌ها	مثال
استثنا: در صورتی که لایه‌ها در اثر نیروهای زمین‌ساختی، برگشته یا وارونه‌شده باشند، لایه‌های پایینی جوان‌تر از لایه‌های بالایی خود خواهند بود. نکته: در صورتی که در لایه‌های بالاتر، فسیل‌های قدیمی‌تر یافت شود، نشان‌دهندهٔ وارونه‌شدن لایه‌ها است.	مقایسهٔ سن نسبی: (با فرض وارونه‌شدن لایه‌ها) $C > B > A$ C B A

پاسخ خیلی تشریحی ✔ با توجه به شکل زیر، ترتیب سن نسبی لایه‌ها از قدیم به جدید عبارت است از:

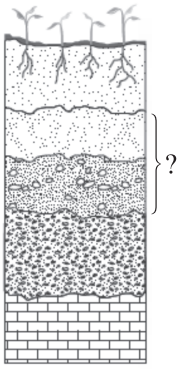


رسوب‌گذاری لایه‌ها ← چین‌خوردگی لایه‌ها ← نفوذ تودهٔ آذرین ← گسل‌خوردگی ← فرسایش

در نتیجه قبل از نفوذ ماگما، چین‌خوردگی و پس از آن، گسل‌خوردگی رخ داده است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۸۹ کدام گزینه در مورد افقی که در شکل مشخص شده درست است؟



۱) خاک زیرین است و مقدار کمی گیاخاک در آن دیده می‌شود.

۲) معمولاً حاوی هوموس فراوان به همراه ماسه و رس است.

۳) در آن مواد سنگی به میزان کم تخریب و تجزیه شده‌اند.

۴) خاک میانی است و شامل رس، ماسه، شن و مقدار کمی گیاخاک است.

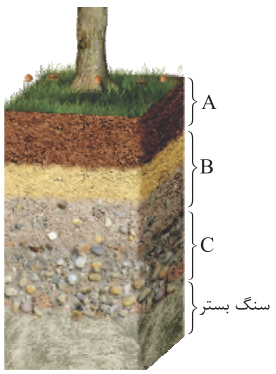
پاسخ: گزینهٔ ۴

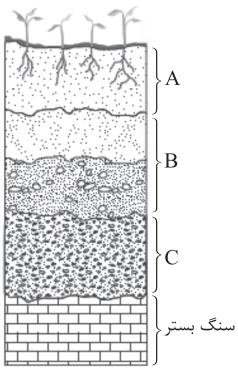
درس Box

افق‌های مختلف خاک	ویژگی‌ها	
افق A	بالاترین لایهٔ خاک است. **معمولاً** حاوی گیاخاک (هوموس) است. به علت وجود مواد آلی، **رنگ خاکستری** تا **سیاه** دارد.	ریشهٔ گیاهان در این لایه رشد می‌کند. دارای ذرات **ماسه** و **رس** است.
افق B	لایهٔ میانی خاک است. دارای **رس**، **ماسه**، **شن**، **املاح شسته‌شده از افق** A و مقدار کمی **گیاخاک** است.	
افق C	لایهٔ زیرین خاک است. دارای مواد سنگی است که به **مقدار کم**، تخریب و تجزیه شده است. سنگ‌های اولیه در این لایه تغییر کمی کرده‌اند و به‌صورت قطعات خردشده دیده می‌شوند.	

پاسخ خیلی تشریحی ✔ لایهٔ نشان داده شده در سؤال، افق B است.

در افق B یا خاک میانی، رس، ماسه، شن، املاح شسته‌شده از افق A و مقدار کمی گیاخاک وجود دارد.





سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۰ یک نمونهٔ استخوان قدیمی از یک فسیل به دست آمده که حدود ۹۴ درصد کربن ۱۴ موجود در آن واپاشی شده است. با توجه به این‌که نیم‌عمر کربن ۱۴، برابر ۵۷۳۰ سال است، سن این استخوان حدوداً چه‌قدر است؟

۱) ۱۱,۴۶۰ سال
۲) ۲۲,۹۲۰ سال
۳) ۲۸,۸۶۰ سال
۴) ۴۵,۷۸۰ سال

مشاوره مسائل مربوط به نیم‌عمر در کنکورهای اخیر مورد توجه طراحان بوده! یادتون باشه حفظ‌کردن اعداد نیم‌عمر عناصر پرتوزا الزامی نیست! چون در مسئله داده می‌شه.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

در تعیین سن مطلق (پرتوسنجی)، سن واقعی نمونه‌ها با استفاده از عناصر پرتوزا (رادیواکتیو) اندازه‌گیری می‌شود. عناصر پرتوزا به طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند. این عناصر پس از واپاشی به عنصر پایدار (غیررادیواکتیو) تبدیل می‌شوند.

مدت‌زمانی را که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود، نیم‌عمر آن عنصر می‌گویند. در تعیین سن مطلق با استفاده از رابطهٔ زیر می‌توان سن مطلق نمونه‌هایی مانند سنگ، چوب، استخوان و غیره را تعیین نمود:

$$\text{سن نمونه} = \text{تعداد نیم‌عمر} \times \text{نیم‌عمر}$$

پاسخ خیلی تشریحی

درصد حدودی مادهٔ پرتوزا باقی‌مانده $۱۰۰ - ۹۴ = ۶$

$$۱۰۰ \xrightarrow{۱} ۵۰ \xrightarrow{۲} ۲۵ \xrightarrow{۳} ۱۲/۵ \xrightarrow{۴} ۶/۲۵$$

۴ نیم‌عمر طی‌شده. پس:

$$۵۷۳۰ \times ۴ = ۲۲۹۲۰ \text{ سال}$$

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۱ نوعی تنش، باعث شده است تا در یک شکستگی در پوستهٔ زمین، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کند. کدام موارد در ارتباط با این نوع تنش و شکستگی حاصل از آن نادرست است؟

الف) نتیجهٔ این نوع تنش، گسستگی سنگ است.

ب) در نتیجهٔ این تنش، یک گسل عادی تشکیل می‌شود.

پ) در شکستگی حاصل، فرادیواره قدیمی‌تر از فرودیواره می‌باشد.

ت) حرکت قطعات شکسته‌شدهٔ ناشی از این تنش، در امتداد افق نمی‌باشد.

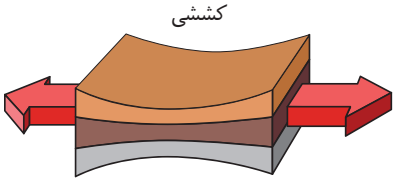
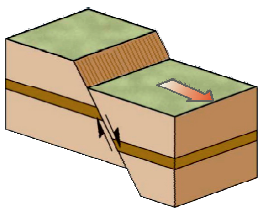
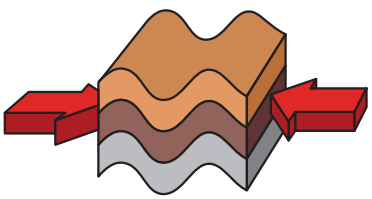
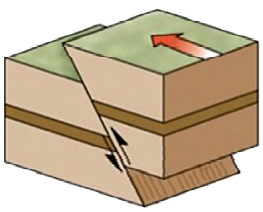
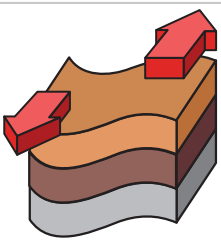
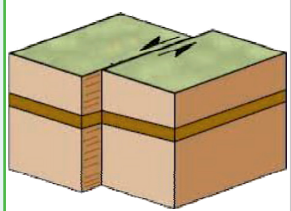
۱) الف ـ ب ۲) ب ـ پ

۳) پ ـ ت ۴) الف ـ پ

مشاوره مباحث مربوط به تنش‌ها، انواع شکستگی‌ها و گسل‌ها، خیلی قابلیت ترکیبی طرح‌شدن رو دارن؛ پس حتماً این مباحث رو به صورت ترکیبی یاد بگیرین.

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس Box

نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل
عادی	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	کششی  گسستگی سنگ	
معکوس	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	فشاری  متراکم‌شدن سنگ	
امتدادلغز	۱) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲) حرکت قطعات شکسته‌شده در امتداد افق است.	 بریدن سنگ	

شکستگی‌ها، به دو دسته درزه و گسل تقسیم می‌شوند. اگر سنگ‌های دو طرف شکستگی، نسبت به هم جابه‌جا شده باشند ← گسل و اگر جابه‌جا نشده باشند ← درزه

سطحی که به دنبال شکستگی، جابه‌جایی در امتداد آن اتفاق افتاده است، سطح گسل نام دارد.

سطح گسل ممکن است قائم، مایل و یا افقی باشد.

اگر سطح گسل مایل باشد به طبقات روی سطح گسل، فرادیواره و به طبقات زیر سطح گسل، فرودیواره می‌گویند.

به خاطر حرکت رو به بالای فرادیواره در گسل‌های معکوس، لایه‌های قدیمی‌تر تحتانی به سمت بالا رانده می‌شوند، از این‌رو، فرادیواره نسبت به فرودیواره قدیمی‌تر می‌باشد.

این وضعیت در گسل‌های عادی برعکس بوده و فرادیواره جوان‌تر از فرودیواره است.

www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

پاسخ خیلی تشریحی

عبارت‌های (الف) و (ب) نادرست می‌باشند.

در تنش فشاری، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت می‌کند؛ پس تنش مورد نظر سؤال، تنش فشاری است.

نتیجهٔ تنش فشاری، گسل از نوع معکوس و متراکم‌شدن سنگ می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

الف) نتیجهٔ تنش فشاری، متراکم‌شدن سنگ است.

ب) در نتیجهٔ این تنش، گسل معکوس به وجود می‌آید نه گسل عادی!

پ) در شکستگی حاصل از این تنش، فرادیواره قدیمی‌تر از فرودیواره می‌باشد.

ت) حرکت قطعات شکسته‌شدهٔ ناشی از این تنش، در امتداد افق نمی‌باشد، زیرا در گسل حاصل، سطح گسل مایل است.

نکته فرادیواره و فرودیواره در گسل‌هایی تعریف می‌شوند که سطح گسل در آن‌ها مایل است، یعنی گسل‌های عادی و معکوس.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۲ کدام‌یک از گزینه‌های زیر به درستی یکی از اهداف یا ویژگی‌های علم زمین‌شناسی پزشکی را توضیح می‌دهد؟

۱) مطالعهٔ روش‌های درمان بیماری‌های مرتبط با عناصر و کانی‌های زمین

۲) بررسی عوامل زمین‌زاد بیماری‌ها و ارتباط آن‌ها با شاخه‌های زیست‌شناسی و پزشکی

۳) تحقیق دربارهٔ تأثیر مستقیم سنگ‌ها بر درمان بیماری‌های انسان

۴) ارائهٔ راهکارهای بهبود سلامت انسان از طریق تغییر محیط زمین

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

زمین‌شناسی پزشکی

۱) میان‌رشتهٔ جدیدی از علم زمین‌شناسی است.

۲) نقش و تأثیر عناصر و کانی‌هایی که از طریق هوا، آب و غذا، وارد بدن ما و دیگر موجودات زنده می‌شوند را مطالعه می‌کنند.

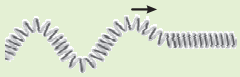
۴) زمین‌شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است.

۵) ارتباط نزدیکی با زیست‌شناسی، شیمی، شاخه‌های علم پزشکی و دامپزشکی دارد.

پاسخ خیلی تشریحی ✔ هدف اصلی زمین‌شناسی پزشکی بررسی عوامل زمین‌زاد بیماری‌ها و نقش عناصر و کانی‌ها در سلامت انسان است و ارتباط نزدیکی با علوم زیستی و پزشکی دارد.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۳ تصویر زیر نحوهٔ حرکت یکی از امواج زمین‌لرزه را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد آن درست است؟



۱) عمق و تأثیر موج از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

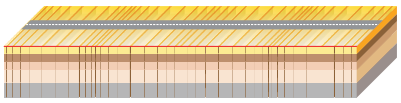
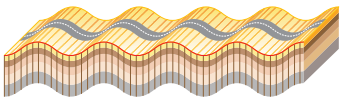
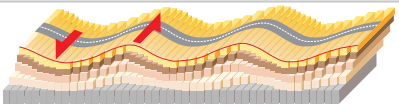
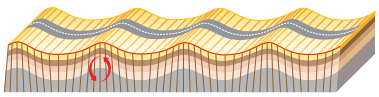
۲) می‌توان موج قبل از آن را به حرکات فشردگی و بازشدگی یک فنر تشبیه کرد.

۳) موج بعد از آن در کانون زمین‌لرزه ایجاد و در داخل زمین منتشر می‌شود.

۴) سومین موجی است که توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

		علت ایجاد	موج	ویژگی	تصویر هر موج
امواج زمین‌لرزه	درونی	در کانون زمین‌لرزه ایجاد و در داخل زمین منتشر می‌شوند.	P	اولیه طولی قابلیت عبور از محیط‌های جامد، مایع و گاز	
			S	ثانویه عرضی قابلیت عبور از فقط محیط‌های جامد	
	سطحی	از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند و خسارت بیشتری به بار می‌آورند.	L	حرکت کم و بیش مشابه موج S سومین موج ثبت‌شده توسط لرزه‌نگار	
			R	به ارتعاش درآوردن ذرات دایره‌ای و در خلاف جهت حرکت امواج دریا عمق نفوذ و تأثیر محدود است و از سطح به عمق کاهش می‌یابد.	

پاسخ خیلی تشریحی ✔ تصویر صورت سؤال، موج ثانویه یا عرضی یا S را نشان می‌دهد.

موج قبل از موج عرضی S، موج P (اولیه، طولی) است. نحوهٔ حرکت موج طولی P مانند باز و بسته‌شدن فنر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): عمق و تأثیر موج ریلی مشابه امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

گزینهٔ (۳): موج بعد از موج S یعنی L (لاو) از نوع امواج سطحی است. همان‌طور که می‌دانید امواج سطحی در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند.

گزینهٔ (۴): موج S (ثانویه، عرضی)، دومین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۴ همهٔ گزینه‌های مطرح‌شده در مورد عنصر مورد نظر در عبارت زیر صحیح است، به‌جز:

«یکی از روش‌های استحصال طلا، ملقمه‌کردن طلا با این عنصر است.»

۱) عنصری سمّی است که از منابع گوناگون مانند سنگ‌های آتشفشانی و چشمه‌های آب گرم وارد محیط زیست می‌شود.

۲) اسفالریت کانی اصلی دارای این عنصر است.

۳) از راه تنفس، جذب پوستی و یا از راه غذا وارد بدن می‌شود.

۴) از عوارض ورود آن به بدن، آسیب به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی است.

مشاوره ویژگی، راه ورود به بدن، عوارض ناشی از کمبود یا فزونی در بدن، کانی اصلی و ... هر یک از عناصر زمین‌زاد را به خوبی به خاطر بسپارین.

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس Box

- جیوه
  - عنصری جزئی و سمّی است.
  - منشأ ← سنگ‌های آتشفشانی و چشمه‌های آب گرم، طی فرایند استخراج مواد معدنی به محیط زیست وارد می‌شود.
  - راه‌های اصلی ورود به بدن
    - استنشاق بخار حاوی این عنصر
    - جذب پوستی
    - از طریق غذا
  - مسمومیت با این عنصر: میناماتا
  - عوارض: آسیب به دستگاه‌های عصبی، گوارشی و ایمنی

پاسخ خیلی تشریحی ✔ اسفالریت (ZnS) کانی اصلی عنصر روی است. کانی سینابر (HgS) کانی اصلی عنصر جیوه است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds

۹۵ با توجه به جدول زیر a، b، c و d به ترتیب با کدام گزینه به درستی کامل می‌شوند؟

عنصر	نام بیماری / نشانهٔ بیماری	نام علمی بیماری
(a)	پلومبیسم	-
As	(b)	کراتوسیس
Se	بزرگ‌شدن قلب	(c)
F	ایجاد لکه‌های تیره روی دندان‌ها	(d)

مشاوره بیماری‌های زمین‌زاد از مهم‌ترین مطالب فصل ۵ کتاب درسیه و معمولاً از این قسمت سؤال به صورت ترکیبی مطرح می‌شه! حواستون باشه که این مبحث پای ثابت سؤال‌های کنکور و احتمالاً نهاییه.

۱) I ـ بیماری شش‌ها ـ ایتای ایتای ـ فلورسیس

۲) Pb ـ شاخی‌شدن پوست ـ ایتای ایتای ـ سیلیکوسیس

۳) I ـ بیماری شش‌ها ـ کشان ـ سیلیکوسیس

۴) Pb ـ شاخی‌شدن پوست ـ کشان ـ فلورسیس

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس Box

نام یا نشانهٔ بیماری	عنصر	نام علمی بیماری
شاخی‌شدن پوست	آرسنیک (As)	کراتوسیس
تغییر شکل و نرمی استخوان و در مواردی آسیب‌های کلیوی	کادمیم (Cd)	ایتای ایتای
مسمومیت سرب	سرب (Pb)	پلومبیسم
آسیب مغزی	جیوه (Hg)	میناماتا
لکه‌های تیره روی دندان‌ها	فلوئور (F)	فلورسیس دندانی
بزرگ‌شدن قلب	سلنیم (Se)	بیماری کشان
عقب‌ماندگی جسمی و ذهنی	ید (I)	کرتی‌نیسم
بیماری شش‌ها	سیلیسیم (Si)	سیلیکوسیس

پاسخ خیلی تشریحی بررسی a، b، c و d:

a: پلومبیسم بر اثر مسمومیت با سرب (Pb) ایجاد می‌شود.

b: کراتوسیس نام علمی بیماری شاخی‌شدن پوست است که بر اثر ورود آرسنیک (As) به بدن ایجاد می‌شود.

c: یکی از بیماری‌های ناشی از کمبود سلنیم (Se) در بدن، بیماری کشان است که باعث اختلال در عملکرد قلب، بزرگ‌شدن قلب و در نهایت مرگ می‌شود.

d: در صورتی که آب‌های طبیعی، دارای بی‌هنجاری مثبت فلوراید باشد، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می‌کند. در این حالت، دندان‌ها با **لکه‌های تیره‌ای** پوشیده می‌شوند که زیبایی دندان را از بین می‌برد. به این عارضه، **فلورسیس دندانی** می‌گویند که برگشت‌ناپذیر است.

سنجش کلاد
www.SanjeshCloud.ir
T.me/SanjeshClouds