زیستاز

آزمون‌های آزمایشی

زیستاز

آزمون مرحله ۱ | **۱۲ شهریور ۱۴۰۵**

دفترچه شماره ۱ | **پایه دوازدهم**

رشتهٔ علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شمارهٔ	تا شمارهٔ	زمان پیشنهادی
۱	زیست‌شناسی	۳۵	۱	۳۵	۳۵ دقیقه

تعداد کل سوالات: ۳۵ | زمان آزمون: ۳۵ دقیقه

توجه: این آزمون نمره منفی دارد. / استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

maratonex.ir

ویژه کنکور ۱۴۰۶

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس	بودجه‌بندی آزمون	صفحات
زیست‌شناسی دهم	فصل ۱ تا پایان گفتار ۱ فصل ۶	۱ تا ۸۹
زیست‌شناسی یازدهم	از ابتدای کتاب تا پایان فصل ۷	۱ تا ۱۱۸

به اولین آزمون «زیستاز» خوش آمدید!

«زیستاز» حاصل تلاش ما برای ساختن آزمون‌هایی استاندارد و نزدیک به فضای واقعی کنکور است؛ آزمون‌هایی که با دقت در طراحی سؤالات، سطح دشواری و فضای کلی کنکور آماده شده‌اند تا تصویری واقعی‌تر از وضعیت مطالعاتی شما به دست بدهند.

اما هدف ما فقط برگزاری یک آزمون نیست؛ ما می‌خواهیم در تمام مسیر کنارتان باشیم و کمک کنیم هر آزمون، شروعی برای یک قدم بهتر باشد.

برای ادامه این مسیر نیز ابزارهای مختلفی در نظر گرفته‌ایم تا متناسب با نیاز و شرایط خودتان بتوانید از آزمون‌ها، تحلیل‌ها و امکانات آموزشی زیستاز استفاده کنید.

در این مسیر، قرار نیست اشتباهات ناامیدتان کند؛ قرار است به شما نشان بدهد کجا هستید و برای رسیدن به جایی که می‌خواهید، چه قدمی باید بردارید.

شما برای رسیدن به هدفتان تلاش می‌کنید و ما تلاش می‌کنیم این مسیر را برایتان روشن‌تر، دقیق‌تر و پربازده‌تر کنیم.

حالا با آرامش شروع کنید؛ این تازه اولین قدم شما با زیستاز در سال جدید است ...

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست دهم

۱- **یاخته‌هایی در بدن انسان به کمک نوعی آنزیم قادر به مصرف CO_2 هستند. چند مورد ویژگی مشترک این یاخته‌ها محسوب می‌شود؟**

الف) مقادیر زیادی آهن در آن‌ها یافت می‌شود.

ب) در ابتدای تشکیل، توانایی تولید کلسترول دارند.

ج) از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان منشأ می‌گیرند.

د) تخریب آن‌ها، می‌تواند اثری در اختلال اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها داشته باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲- **با توجه به اندام‌های لوله‌ای طویلی که با کیسهٔ ماهیچه‌ای ذخیره‌کنندهٔ ادرار در ارتباط‌اند، کدام مورد عبارت زیر را درست کامل می‌کند؟**

« مجرایی که عاملی ماهیچه‌ای باعث جلوگیری از ورود ادرار از کیسهٔ ذخیره‌کنندهٔ ادرار به آن می‌شود، ..... هر مجرای ادراری دیگری که به مثانه متصل است، ..... »

۱) همانند – بدون کمک حرکات کرمی ماهیچه‌های خود، ادرار را به جلو می‌راند.
۲) برخلاف – تحلیل شدید چربی اطراف کلیه می‌تواند باعث تاخوردگی آن شود.
۳) همانند – در سطح داخلی خود یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک دارد.
۴) برخلاف – در بخشی از مسیر خود از روی انشعابی از سرخرگ آئورت می‌گذرد.

۳- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

« در ..... لایه دیوارهٔ نوعی مجرای تنفسی که در بخشی از مسیر مری با آن مجاورت دارد، ..... »

۱) لایه متصل به نازک‌ترین – تعدادی غدد برون‌ریز وجود دارند.
۲) ضخیم‌ترین – بیشتر بخش‌ها حاوی رشته‌های کلاژن و مادهٔ زمینه‌ای است.
۳) خارجی‌ترین – بافت پیوندی وجود دارد که امتداد آن در تشکیل صفاق شرکت دارد.
۴) داخلی‌ترین – بیشتر یاخته‌ها، مژک‌هایی داشته که در پی مصرف سیگار دچار اختلال عمل می‌شوند.

۴- **در بخشی از کتاب درسی، نوعی پروتئین دارای عملکرد دوگانهٔ انتقالی و آنزیمی در غشای یاخته‌های عصبی معرفی شده است. با توجه به انواع روش‌های ورود مواد به یاخته و خروج از آن، کدام مورد در خصوص روشی که توسط این پروتئین صورت می‌گیرد، صحیح است؟**

۱) همانند روش عبور آب از غشایی با نفوذپذیری انتخابی، در جهت شیب غلظت صورت می‌گیرد.
۲) برخلاف روش عبور کربن‌دی‌اکسید از غشای یاخته‌های دیوارهٔ حبابک، با مصرف نوعی انرژی صورت می‌گیرد.
۳) همانند روش عبور پرفورین از غشای لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی، با تغییر سطح غشای یاخته همراه است.
۴) برخلاف روش عبور اختصاصی سدیم در مرحلهٔ صعودی پتانسیل عمل، با تغییرشکل نوعی پمپ سرتاسری همراه است.

۵- **کدام موارد، در خصوص ساختار معدهٔ گاو، درست است؟**

الف) هر بخشی که فشار اسمزی خون را کاهش می‌دهد، چین‌خوردگی‌های عمودی دارد.

ب) هر بخشی که مواد آبگیری‌شده را دریافت می‌کند، پایین‌تر از سایر اجزای معده می‌باشد.

ج) هر بخشی که وسعت بیشتری دارد، در سطح چین‌های آن، میکروب‌های گوارش‌دهندهٔ سلولاز وجود دارد.

د) هر بخشی که طی ترشح آنزیم وسعت غشای یاخته‌های آن افزایش می‌یابد، مواد کامل جویده‌شده را دریافت می‌نماید.

۱) الف، ب و ج ۲) الف، ب و د ۳) ب، ج و د ۴) الف و د

۶- **درون رودهٔ باریک ساختارهایی وجود دارند که سطح تماس این اندام را با مواد گوارش یافته افزایش می‌دهند. کدام گزینه ویژگی این ساختارها را به درستی بیان کرده است؟**

۱) فراوان‌ترین یاخته‌های پرز، هسته‌ای دور از غشای پایه دارند.
۲) کم‌تعدادترین یاخته‌های پرزها، در جلوگیری از آسیب مخاطی مؤثرند.
۳) مویرگ مؤثر در جذب تری گلیسریدها در روده، در مرکز پرز قرار گرفته است.
۴) تخریب یاخته‌های ریزپرزها در نتیجهٔ مصرف گلوتن در سلیاک، جذب را شدیداً کاهش می‌دهد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در دیوارهٔ پشتی یکی از حفرات قلب انسان، سه منفذ رگی با اندازه‌های متفاوت قابل رؤیت می‌باشد. کدام مورد در خصوص منفذی که نسبت به سایرین اندازهٔ کوچک‌تری دارد، درست است؟**

۱) نسبت به سایر منافذ این حفره، در فاصلهٔ بیشتری از نوک قلب قرار دارد.
۲) مربوط به رگی است که پس از خروج از قلب، قوسی را بر روی رگی دیگر می‌سازد.
۳) مربوط به رگی است که خون خروجی از اندام‌های درون شکم در نهایت به آن وارد می‌شوند.
۴) نسبت به سایر منافذ این حفره، به محل قرارگیری دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی نزدیک‌تر می‌باشد.

۸- **در ارتباط با آناتومی شش‌ها و مجاری مرتبط با آن‌ها در بدن مردی سالم و بالغ که به صورت ایستاده قرار دارد، کدام گزینه به طور نادرست بیان شده است؟**

۱) لوب بزرگ‌تر شش چپ برخلاف لوب کوچک‌تر آن، با بخشی از برون‌شامه مجاورت دارد.
۲) نایژهٔ اصلی ورودی به شش راست نسبت به شش چپ، قطورتر بوده و زودتر منشعب می‌شود.
۳) نایژهٔ اصلی شش چپ، در لوب بزرگ‌تر منشعب‌شده و انشعاب پایینی آن قطر بیشتری دارد.
۴) محل انشعاب نایژهٔ اصلی در شش راست، در لوبی است که با دیافراگم بیشترین سطح تماس را دارد.

۹- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی در مورد دستگاه گردش مواد انسان، رگ‌هایی که در دورکردن خون از قلب نقش دارند، نسبت به (برخلاف) رگ‌هایی که در نزدیک‌کردن خون به قلب نقش دارند، چه مشخصه‌ای دارند؟ (در نظر بگیرید که دو نوع رگ در حال مقایسه، قطر خارجی یکسانی دارند.)**

۱) وسعت یاخته‌های پوششی سنگفرشیِ تک لایهٔ آنها بیشتر است.
۲) غشای پایهٔ لایهٔ داخلیِ آنها با یاخته‌های دوکی شکل تماس دارد.
۳) در برش عرضی لایه‌های ماهیچهٔ صاف آن، کمتر گرد دیده می‌شوند.
۴) هر لایهٔ دارای رشتهٔ کشسان در آن، ضخیم‌تر می‌باشد.

۱۰- **با توجه به اسپیروگرام مدنظر، کدام مورد زیر را می‌توان بیان داشت؟**



۱) فشار وارد بر اندام‌های حفرهٔ شکمی در نقطهٔ «۳» بیش‌از «۱» است.
۲) تعداد انواع ماهیچه‌های تنفسی منقبض، در نقطهٔ «۳» کم‌تر از «۲» است.
۳) فاصلهٔ بین دیافراگم تا مرکز اصلی تنظیم تنفس، در نقطهٔ «۲» بیش از «۳» است.
۴) تعداد پل‌های اتصالی بین اکتین و میوزین در دیافراگم در نقطهٔ «۱» کم‌تر از «۲» است.

۱۱- **در ارتباط با ساختار بدنی پلاناریا، کدام مورد صحیح است؟**

۱) برخی بخش‌های بسیار قطور حفرهٔ گوارشی در مجاورت گره‌های عصبی مغز جانور قرار دارند.
۲) بخش‌های قطور حفرهٔ گوارشی در نیمهٔ عقبی بدن، در فاصلهٔ دوری از طناب‌های عصبی قرار دارند.
۳) انشعابات خروجی از حفرهٔ گوارشی در نیمهٔ جلویی بدن، کوچک‌تر و کم تعدادتر از نیمهٔ عقبی هستند.
۴) دهان قطور جانور در سطح شکمی نیمهٔ عقبی بدن و در نزدیکی رشته‌های بخش مرکزی دستگاه عصبی قرار دارد.

۱۲- **نوعی یاختهٔ گیاهیِ زنده را در نظر بگیرید که دارای همهٔ لایه‌های دیواره است. به هنگام مشاهدهٔ ساختارهای اطراف پروتوپلاست این یاخته در زیر میکروسکوپ، تیره‌ترین لایه برخلاف قطورترین لایه چه مشخصه‌ای دارد؟**

۱) به غشای یاخته‌ای چسبیده است.
۲) رشته‌های منظم سلولزی دارد.
۳) به دلیل انعطاف کم، جلوی گسترش یاخته را می‌گیرد.
۴) به طور عمده حاوی ترکیبات چسب مانند است.

۱۳- **یاخته‌هایی درون حبابک‌های تنفسی انسان که به صورت پراکنده در فضای آن حرکت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟**

۱) فاقد زوائد در سطح خارجی خود هستند.
۲) ممکن است در مجاورت هر دو نوع یاختهٔ دیوارهٔ حبابک باشند.
۳) کم تعدادترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک هستند.
۴) پس از خروج از خون به بیگانه‌خواری عوامل بیگانه می‌پردازند.

۱۴- **دو سیاهرگی که خون خروجی از معده را دریافت می‌کنند، در نظر بگیرید. در ارتباط با سیاهرگی که نسبت به دیگری در سطح بالاتری به سیاهرگ باب می‌پیوندد، چند مورد نادرست است؟**

الف) نسبت به سیاهرگ دیگر، از شاخه‌های نازک‌تری تشکیل شده‌است.
ب) نسبت به سیاهرگ دیگر، خون بخش بیشتری از معده را دریافت می‌کند.
ج) در صورت ایجاد نوعی تومور در محل ابتدای دوازدهه، تحت فشار قرار می‌گیرد.
د) به دنبال انسداد یکی از شاخه‌های ایجادکنندهٔ آن، انسولینِ خون افت شدیدی می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۵- **با توجه به مراحل تشکیل ادرار در گردیزه، کدام موارد، فرایندهای صورت گرفته در بخش‌های پیچ‌خورده گردیزه را از یکدیگر متمایز می‌کند؟**

الف) مواد ممکن است فقط از دو لایهٔ فسفولیپیدی عبور کنند.

ب) مواد ممکن است تحت عملکرد پرزهای غشایی جابه‌جا شوند.

ج) مواد ممکن است بدون دخالت دومین شبکهٔ مویرگی جابه‌جا شوند.

د) مواد ممکن است تحت تأثیر مستقیم نیروی انقباضی بطن‌ها، جابه‌جا شوند.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «الف» و «ج» ۳) «ب»، «ج» و «د» ۴) «الف» و «د»

زیست یازدهم

۱۶- **با توجه به مطالب کتاب درسی، دسته‌ای از هورمون‌ها توسط یاخته‌های درون‌ریزی ترشح می‌شوند که به طور پراکنده در اندام‌ها مشاهده می‌شوند. در ارتباط با اندام‌های ترشح‌کنندهٔ این هورمون‌ها کدام مورد صحیح است؟**

۱) همهٔ آن‌ها، تحت تأثیر شبکهٔ عصبی روده‌ای قرار می‌گیرند. ۲) همهٔ آن‌ها، متصل به پرده‌ای از جنس بافت پیوندی هستند.
۳) فقط بعضی از آن‌ها، توانایی تولید کلسترول را دارند. ۴) فقط بعضی از آن‌ها، برای هورمون کلسی‌تونین گیرنده دارند.

۱۷- **در خصوص یکی از انواع رشته‌های پروتئینی انقباضی انسان که تنها در قسمت تیره سارکومر دیده می‌شود، کدام مورد درست است؟**

۱) با ظاهر مارپیچی به خط زیگزاگی انتهای سارکومر اتصال دارد.
۲) به هنگام انقباض ماهیچه، طول این رشته پروتئینی کاهش می‌یابد.
۳) به منظور تشکیل پل‌های اتصالی با رشتهٔ دیگر، پیوندهای خود را تغییر می‌دهد.
۴) از پروتئین‌های کروی واجد فرورفتگی تشکیل شده و در وسط سارکومر به رشته دیگر اتصال می‌یابند.

۱۸- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد در خصوص مردی بالغ درست است؟**

الف) با تخریب گروهی از یاخته‌های لوزالمعده، ریسک عفونت‌های پوستی، می‌تواند زیاد شود.

ب) پرکاریِ برخی از یاخته‌های غدهٔ تیروئید، می‌تواند در انقباض عضلهٔ چهارسر ران، اختلال ایجاد کند.

ج) عدم پاسخ گروهی از گیرنده‌ها به نوعی هورمون، می‌تواند باعث افزایش غلظت H^+ ادرار درون لگنچه شود.

د) کاهش مصرف غذاهای دریایی توسط فرد، می‌تواند فشار وارده به نوعی اندام لوله‌ای‌شکل مرتبط با دهان را زیاد کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- **در ارتباط با فرایندهای مختلف در بدن انسان، کدام موارد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب هستند؟**

« مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای ..... بافت‌مردگی، ..... »

الف) همانند - فعالیت درشت‌خوار(ماکروفاژ)های خونی را افزایش می‌دهد.

ب) برخلاف - ترشح هیستامین به منظور پاسخی التهابی را تحریک می‌کند.

ج) برخلاف - می‌تواند در پی فعالیت پروتئین‌های نوعی نقطهٔ وارسی رخ دهد.

د) همانند - ممکن است در پی آلودگی یاخته‌ها به ویروس‌های بیماری‌زا رخ دهد.

۱) همهٔ موارد ۲) الف، ب ۳) ج و د ۴) الف، ب و د

۲۰- **در خصوص رشد و نمو جنین در فردی سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟**

۱) از هم فاصله‌گرفتن یاخته‌های نوعی تودهٔ یاخته‌ای در پی ترشح مایع، در محلی دور از زوائد انگشت‌مانند لولهٔ فالوپ رخ می‌دهد.
۲) ایجاد ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص در جنین، پس از شکل‌گیری تدریجی همهٔ اندام‌ها صورت می‌گیرد.
۳) پس از تشکیل نوعی تودهٔ یاخته‌ای توخالی، پوشش ژلاتینی اطراف آن در لولهٔ رحمی پاره می‌شود.
۴) تشکیل جفت، بیش از یک هفته پس از آخرین روز از آخرین قاعدگی مادر آغاز می‌شود.

۲۱- **کدام مورد در خصوص دستگاه تولیدمثلی مردانه، درست است؟**

۱) مجرای خروجی از بالاترین غدهٔ برون‌ریز جنسی، در زیر مثانه، با مجرای زامه‌بر یکی می‌شود.
۲) میزراه از نیمهٔ جلویی بزرگ‌ترین غدهٔ جنسی مردان عبور کرده و افزایش ابعاد این غده برون‌ریز، باعث تکرر ادرار می‌شود.
۳) غدهٔ تأمین‌کنندهٔ انرژی لازم جهت فعالیت زامه‌ها، در تماس با بالاترین بخش مثانه قرار داشته و ظاهری حجره حجره مانند دارد.
۴) مجرای دریافت‌کنندهٔ زامه‌ها از برخاگ، لوله‌ای طویل با قطر کمتر در ابتدای خود بوده که از جلوی بخش انتهایی میزنای می‌گذرد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۲- با توجه به انواع یاخته‌های بافت عصبی انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، نوعی یاختهٔ عصبی که ..... »

۱) دندریت‌های متعدد و رشته آکسون منفرد دارد، در ریشهٔ نخاعی حاوی برجستگی دیده می‌شود.
۲) هسته‌ای در بخش غیرشته‌ای خود دارد، طی ام.اس مورد تهاجم یاخته‌های دفاعی قرار می‌گیرد.
۳) در تشکیل ضخیم‌ترین عصب مرتبط با نخاع نقش دارد، با یاخته‌های اندام تحتانی بدن مرتبط می‌باشد.
۴) به انتقال ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به فضای سیناپسی می‌پردازد، توانایی هدایت جهشی پیام عصبی دارد.

۲۳- در ارتباط با استخوان‌های کوچک گوش میانی، کدام گزینه نادرست است؟

۱) استخوانی که ابعاد بزرگتری دارد، از طریق دو ساختار رباط‌مانند اتصالاتی به دیوارهٔ گوش دارد.
۲) استخوانی که ظاهر انگشتری دارد، با بخش نازک‌تر استخوان سندانی مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.
۳) هر استخوانی که با ساختاری پرده‌مانند تماس دارد، از طریق بخش نازک خود با استخوان دیگری مفصل می‌سازد.
۴) هر استخوانی که با دو استخوان دیگر مفصل دارد، در پی انتشار عفونت از حلق به گوش، دچار اختلال عملکرد می‌شود.

۲۴- به طور معمول، نوعی از یاخته‌های بیگانه‌خوار انسان، بقایای یاخته‌های خونی مرده را در طحال تخریب می‌کند. با توجه به این مورد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر به طور حتم مناسب است؟

«این یاخته و ..... دارند.»

۱) یاختهٔ دندریتی، زوائدی برای ارائهٔ آنتی‌ژن به لنفوسیت
۲) نوتروفیل، هسته‌های متعددی با پل‌های ارتباطی با یکدیگر
۳) ماستوسیت، توانایی افزایش نفوذپذیری برخی از عروق خونی را
۴) لنفوسیت کشندهٔ طبیعی، اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به یاختهٔ تغییریافته

۲۵- کدام گزینه در ارتباط با بخشی از ساختار لایهٔ میانی کرهٔ چشم انسان صحیح است که اتصال مستقیمی به مشیمیه ندارد؟

۱) با مادهٔ ژله‌ای و شفاف جلوی عدسی تماس دارد.
۲) در تغییر قطر ساختاری شفاف و انعطاف‌پذیر نقش دارد.
۳) بخشی رنگین بوده که میزان عبور نور از قرنیه را کنترل می‌کند.
۴) به منظور مشاهدهٔ شبکیه به کمک دستگاه ویژه، لازم است تا یاخته‌های شعاعی تحریک شوند.

۲۶- با توجه به مفاهیم فصل ۵ زیست‌شناسی یازدهم، کدام مورد دربارهٔ فردی که دچار مارگزیدگی در دست خود شده و به وی سرم ضدمار تزریق شده است، درست می‌باشد؟

۱) تزریق این ترکیب، باعث تسریع تقسیم یاخته‌های ایمنی در گره‌های لنفی زیربغل می‌شود.
۲) پادتن‌های تولیدی یاخته‌های غیرخودیِ خون، از بخشی به درشت‌خوارهای خودی متصل می‌شوند.
۳) در پی آسیب بافتی، آزادشدن مادهٔ گشادکنندهٔ عروق از ماستوسیت‌های خونی اطراف محل گزش تشدید می‌شود.
۴) به منظور رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های سمّ مار طی ایمنی غیرفعال، بعضی پادتن‌های غیرخودی، به دو مولکول محلول در خوناب متصل می‌شوند.

۲۷- در خصوص تقسیمی که با کاهش عدد کروموزومی یاخته‌های لوله‌های اسپرم‌ساز همراه است، کدام گزینه صدق می‌کند؟ (میوز را متشکل از دو تقسیم مجزای میوز ۱ و میوز ۲ در نظر بگیرید.)

« همزمان با مرحله‌ای که ..... »

۱) در بخشی از یاخته فرورفتگی ایجاد می‌شود، رشته‌های دوک از بین می‌روند.
۲) کروموزوم‌ها خمیده می‌شوند، پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر تجزیه می‌گردد.
۳) کروموزوم‌ها به بیشینه فشردگی می‌رسند، یک ردیف کروموزومی در یاخته وجود دارد.
۴) پوشش هسته به طور کامل تخریب می‌گردد، تتراد فقط بین کروموزوم‌های همتا تشکیل می‌شود.

۲۸- کدام گزینه در ارتباط با جانوران مهره‌دار بالغی که قلب دو حفره‌ای دارند، صحیح بیان نشده است؟

۱) ساختاری از مغز که بین مخچه و مخ قرار گرفته است، از سطح پایینی خود با نوعی عصب مرتبط می‌شود.
۲) ساختاری از مغز که بین لوب بینایی و بویایی قرار گرفته است، ابعاد کوچکتری از مخچه دارد.
۳) طویل‌ترین مژک هر یاختهٔ گیرنده خط جانبی، در سمت نزدیک‌تر به سر جانور قرار دارد.
۴) ضخامت عصب مربوط به خط جانبی، با نزدیک‌شدن به باله دمی کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۹- کدام گزینه در ارتباط با انواع پروتئین‌های ایمنی که ممکن است از لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی ترشح شوند، صحیح است؟

۱) پروتئینی که بر یاختهٔ سازندهٔ خود اثر دارد، فاقد گیرنده در درشت‌خوارهاست.
۲) پروتئینی که خاصیت آنزیمی دارد، فعالیت پروتئین‌هایی در یاختهٔ دیگری را تغییر می‌دهد.
۳) پروتئینی که درشت‌خوارها را فعال می‌کند، توسط یاخته‌های خط دفاعی دیگر، تولید نمی‌گردد.
۴) پروتئینی که ساختار L مانند دارد، در ریزکیسه‌های مخصوص به همین پروتئین حمل و ذخیره می‌شود.

۳۰- در بدن انسان، مایعی وجود دارد که با نقش ضربه‌گیر خود در حفاظت از مغز مؤثر است. کدام یک از یاخته‌های ذکرشده در فاصلهٔ کمتری از این مایع دارای منشأ خوناب، قرار گرفته است؟

۱) نوعی یاختهٔ تولیدکنندهٔ ناقل‌های عصبی
۲) نوعی یاختهٔ تشکیل دهندهٔ غلاف میلین
۳) نوعی یاختهٔ احاطه‌شده توسط مادهٔ زمینه‌ای کلسیمی
۴) نوعی یاختهٔ واجد توانایی تولید کلاژن

۳۱- در ارتباط با بدن فردی سالم، کدام گزینه صحیح بیان نشده است؟

۱) نورون‌هایی در هیپوفیز پسین که آکسون آن‌ها جلوتر است، هسته‌هایی در سطح بالاتری نسبت به سایر نورون‌های هیپوفیز دارند.
۲) نوعی غدهٔ درون‌ریز که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی دخالت دارد، از هر برجستگی مغز میانی ابعاد کوچک‌تری دارد.
۳) در محل ساقهٔ آویزان‌کنندهٔ هیپوفیز از هیپوتالاموس، اتصال مستقیم بین بخش پیشین و پسین دیده می‌شود.
۴) دو عصب مغزی از سطح پایینی برجستگی‌های کوچک مغز میانی خارج شده و به طرفین می‌روند.

۳۲- استخوانی از جمجمه در حفاظت از هیپوکامپ نقش مهمتری دارد. این استخوان با کدام یک از استخوان‌های زیر، سطح مفصلی ندارد؟

۱) استخوان محافظ لوب پیشانی
۲) استخوان محافظ لوب پس‌سری
۳) استخوان تشکیل‌دهنده گونه
۴) استخوان فک پایین

۳۳- یاختهٔ حاصل از تقسیم دورترین یاخته از مجرای لولهٔ زامه‌ساز، در کدام ویژگیِ زیر با هر یاخته‌ای که به دنبال خروج از تخمدان تقسیم می‌شود، شباهت دارد؟

۱) دو فامینکی بودن فام‌تن‌ها ۲) اندازهٔ سیتوپلاسم ۳) عدد کروموزومی ۴) توانایی تشکیل تتراد

۳۴- با در نظرگرفتن زنی سالم و بالغ، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند ؟

« در یک دورهٔ جنسی هر زمانی که ..... »

۱) فولیکول، تعدادی از یاخته‌های خود را از دست می‌دهد، غلظت هورمونی با دو نقش متضاد در خون زیاد است.
۲) فولیکول پاره‌شده، در پی اثر هورمونی به تودهٔ دیگری تبدیل می‌شود، فعالیت ترشحی درون‌ریز دیوارهٔ رحم زیاد می‌شود.
۳) تودهٔ یاخته‌ای ترشح‌کنندهٔ هورمون در تخمدان غیرفعال می‌شود، به زودی ترشح هورمون‌های جنسی از هیپوفیز تشدید می‌شود.
۴) فولیکول به دیوارهٔ سالم تخمدان چسبیده است، در سطحی‌ترین قسمت دیوارهٔ رحم، پیچ‌خورده‌ترین بخش سرخرگ‌ها دیده می‌شود.

۳۵- کدام گزینه در خصوص دستگاه عصبی جانوران صحیح است؟

۱) در ملخ، هر رشتهٔ خارج‌شده از گره‌های میانی، نسبت به رشته‌های طناب عصبی، قطورتر است.
۲) در پلاناریا، در محل اتصال رشته‌های عصبی مرکزی به محیطی، برجستگی دیده می‌شود.
۳) در زنبور عسل، عقبی‌ترین گرهٔ موجود در سر، به پاهای جلویی عصب‌رسانی می‌کند.
۴) در هیدر، بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، به بازوها عصب‌رسانی می‌کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

آزمون‌های آزمایشی

زیستاز

آزمون مرحله ۱ | ۱۲ شهریور ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۲ | پایه دوازدهم

رشتهٔ علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شمارهٔ	تا شمارهٔ	زمان پیشنهادی
۱	فیزیک	۳۰	۳۶	۶۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۶۶	۹۵	۳۰ دقیقه
تعداد کل سوالات: ۶۰			زمان آزمون: ۷۰ دقیقه		

توجه: این آزمون نمره منفی دارد. / استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

maratonex.ir

ویژه کنکور ۱۴۰۶

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس	بودجه‌بندی آزمون	صفحات
فیزیک دهم	از ابتدای کتاب تا انتهای گرما	۱ تا ۱۰۲
فیزیک یازدهم	از ابتدای کتاب تا انتهای ویژگی مغناطیسی مواد	۱ تا ۸۵
شیمی دهم	از ابتدای کتاب تا آب اهنگ زندگی (تا انتهای قسمت در میلیون درصد جرمی، استخراج سدیم کلرید)	۱ تا ۹۸
شیمی یازدهم	از ابتدای کتاب تا در پی غذای سالم	۱ تا ۹۸

به اولین آزمون «زیستاز» خوش آمدید!

«زیستاز» حاصل تلاش ما برای ساختن آزمون‌هایی استاندارد و نزدیک به فضای واقعی کنکور است؛ آزمون‌هایی که با دقت در طراحی سؤالات، سطح دشواری و فضای کلی کنکور آماده شده‌اند تا تصویری واقعی‌تر از وضعیت مطالعاتی شما به دست بدهند.

اما هدف ما فقط برگزاری یک آزمون نیست؛ ما می‌خواهیم در تمام مسیر کنارتان باشیم و کمک کنیم هر آزمون، شروعی برای یک قدم بهتر باشد.

برای ادامه این مسیر نیز ابزارهای مختلفی در نظر گرفته‌ایم تا متناسب با نیاز و شرایط خودتان بتوانید از آزمون‌ها، تحلیل‌ها و امکانات آموزشی زیستاز استفاده کنید.

در این مسیر، قرار نیست اشتباهات ناامیدتان کند؛ قرار است به شما نشان بدهد کجا هستید و برای رسیدن به جایی که می‌خواهید، چه قدمی باید بردارید.

شما برای رسیدن به هدفتان تلاش می‌کنید و ما تلاش می‌کنیم این مسیر را برایتان روشن‌تر، دقیق‌تر و پربازده‌تر کنیم.

حالا با آرامش شروع کنید؛ این تازه اولین قدم شما با زیستاز در سال جدید است ...

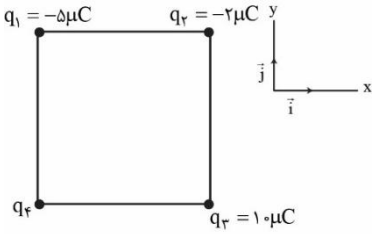
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک

۳۶- دو کرهٔ باردار بسیار کوچک و مشابه در فاصلهٔ $۳۰cm$ از یک‌دیگر به هم نیروی الکتریکی $۳N$ وارد می‌کنند. اگر دو کره را به هم تماس دهیم و در فاصلهٔ $۱۰cm$ از یک‌دیگر قرار دهیم، نیروی الکتریکی به بزرگی $۰/۲۲۵N$ به هم وارد می‌کنند. اندازهٔ بار الکتریکی کره‌ها قبل از تماس دو کره به هم چند میکروکولن است؟ $(k=۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$

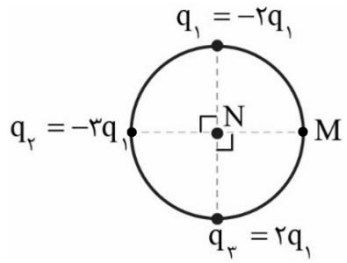
۱) ۵ و ۶ ۲) ۲ و ۱۵ ۳) ۱ و ۳۰ ۴) ۳ و ۱۰

۳۷- چهار ذره مطابق شکل زیر در رأس‌های مربعی به ضلع $۳۰cm$ قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد به بار $q_۲$، $\vec{F}=(+۳N)\vec{i}$ باشد، بار $q_۴$ چند میکروکولن است؟ $(k=۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



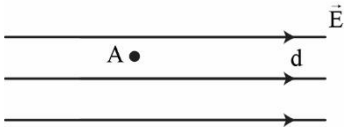
۱) $۲۰\sqrt{۲}$
۲) $۱۰\sqrt{۲}$
۳) $-۲۰\sqrt{۲}$
۴) $-۱۰\sqrt{۲}$

۳۸- سه بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل روی محیط دایره‌ای قرار گرفته‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص بارها در نقطهٔ M چند برابر بزرگی میدان الکتریکی خالص بارها در نقطهٔ N است؟



۱) $\frac{\sqrt{۴۱}}{۲۰}$
۲) $\frac{\sqrt{۱۳۷}}{۱۰}$
۳) $\frac{\sqrt{۱۳۷}}{۲۰}$
۴) $\frac{\sqrt{۴۱}}{۱۰}$

۳۹- مطابق شکل ذره‌ای به جرم $۲mg$ و بار $-۲nC$ درون میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۱۰^۵ \frac{N}{C}$ از نقطه‌ی A با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ در جهت میدان الکتریکی پرتاب می‌شود. تندی ذره پس از طی مسیری به طول $۱۰۰cm$ به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟(تنها نیروی الکتریکی به ذره وارد می‌شود.)



۱) ۲۰
۲) ۱۰
۳) ۵
۴) ذره متوقف می‌شود.

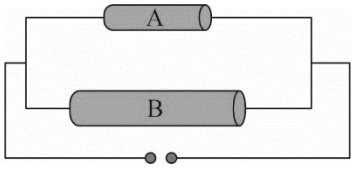
۴۰- بار ذخیره شده در یک خازن به ظرفیت $۲۰\mu F$ برابر با $۵۰\mu C$ است. در حالی‌که خازن از باتری جدا است، دی‌الکتریکی با ثابت $۱/۵$ را از فضای بین صفحات خازن خارج می‌کنیم و فاصله‌ی بین دو صفحه‌ی خازن را از $۱۰mm$ به $۴mm$ می‌رسانیم. در اثر این تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۲۵، کاهش می‌یابد. ۲) ۲۵، افزایش می‌یابد. ۳) ۶۲/۵، کاهش می‌یابد. ۴) ۶۲/۵، افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

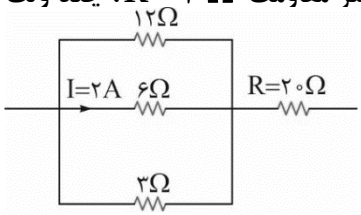
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۱- در شکل زیر جریان عبوری از سیم A با قطر D و طول L، ۲ برابر جریان عبوری از سیم B با قطر ۲D و طول ۲L است. مقاومت ویژه سیم A چند برابر مقاومت ویژه سیم B است؟



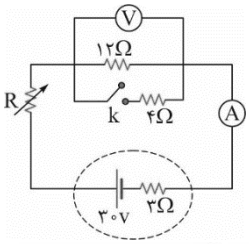
۱) ۸
۲) ۱
۳) $\frac{۱}{۴}$
۴) ۴

۴۲- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت $R = ۲۰\Omega$، چند ولت است؟



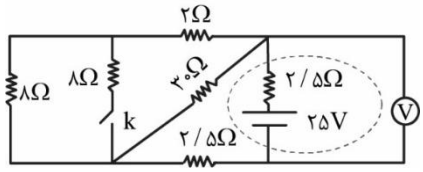
۱) ۱۴۰
۲) ۷۰
۳) ۳۵
۴) ۷

۴۳- در مدار شکل زیر، کلید k را بسته و مقاومت R را ۲۰ درصد افزایش می‌دهیم. اگر عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد تغییر نکند، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد چند ولت و چگونه تغییر می‌کند؟



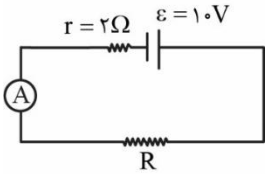
۱) ۴/۵، افزایش
۲) ۴/۵، کاهش
۳) ۶ ، افزایش
۴) ۶ ، کاهش

۴۴- در شکل مقابل با وصل کلید K عدد ولت‌سنج چند ولت تغییر می‌کند؟



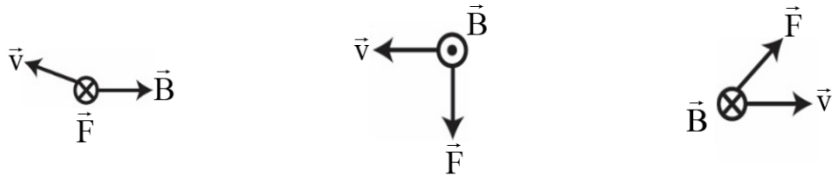
۱) ۱/۲۵
۲) ۲/۵
۳) ۳
۴) ۵

۴۵- در مدار شکل مقابل، توان خروجی باتری ۸W است. آمپرسنج چه مقداری را بر حسب آمپر می‌تواند نشان دهد؟



۱) ۰/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۴۶- در شکل زیر $\vec{v}$ جهت سرعت یک ذرهٔ باردار منفی و $\vec{B}$ جهت میدان مغناطیسی و $\vec{F}$ جهت نیروی وارد بر بار را نشان می‌دهد. در کدام شکل جهت نیروی $\vec{F}$ درست نشان داده شده است؟



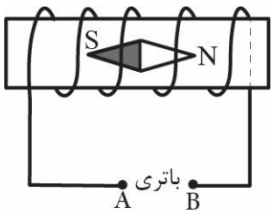
(الف) (ب) (پ)

۱) الف و پ ۲) الف و ب ۳) فقط الف ۴) فقط ب

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۷- در شکل زیر، عقربهٔ مغناطیسی درون فضای خالی سیملوله قرار دارد و در آن فضا میدان مغناطیسی یکنواخت $0/06T$ است که جهت آن را عقربه نشان می‌دهد. طول سیملوله $20cm$ با ۵۰۰۰ دور می‌باشد. جریان عبوری از سیملوله چند آمپر و A کدام قطب باتری است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}, \pi \simeq 3)$

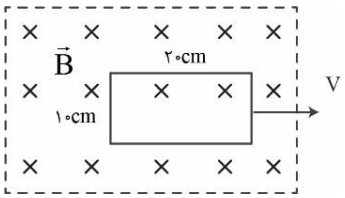


۱) ۰/۲، مثبت
۲) ۰/۲، منفی
۳) ۲، مثبت
۴) ۲، منفی

۴۸- هواپیمایی که بدنه آن در اثر مالش با ابرها دارای بار الکتریکی $-100\mu C$ شده است، در ناحیه‌ای از نیم‌کره شمالی زمین که شیب مغناطیسی 30° (به سمت پایین) و شدت میدان مغناطیسی ۰/۴ گاوس دارد، با تندی ثابت $200\frac{m}{s}$ در راستای افقی در جهت غرب در پرواز است. بزرگی و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بدنه هواپیما از طرف میدان مغناطیسی زمین کدام است؟

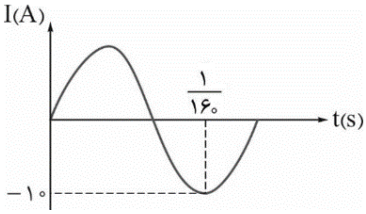
۱) 4×10^{-7} نیوتون، بین جهت‌های جنوب و پایین
۲) 4×10^{-7} نیوتون، بین جهت‌های شمال و بالا
۳) 8×10^{-7} نیوتون، بین جهت‌های جنوب و پایین
۴) 8×10^{-7} نیوتون، بین جهت‌های شمال و بالا

۴۹- حلقه مستطیل‌شکل رسانا را در شکل مقابل در مدت $0/05s$ از درون میدان مغناطیسی درون‌سو به بزرگی $0/8T$ خارج می‌کنیم. اگر مقاومت حلقه $0/1\Omega$ باشد جریان القایی متوسط در آن چند آمپر و در چه جهتی است؟



۱) ۳/۲، ساعتگرد
۲) ۰/۱۶، پادساعتگرد
۳) ۰/۱۶، ساعتگرد
۴) ۳/۲، پادساعتگرد

۵۰- نمودار تغییرات جریان متناوب سینوسی به‌صورت شکل زیر است، توان مصرفی مقاومت $300m\Omega$ در لحظهٔ $\frac{1}{1440}$ ثانیه چند وات است؟



۱) ۱۰۰
۲) ۷/۵
۳) ۷۵
۴) ۱۰

۵۱- کدام مورد درست است؟

الف) برای بیان جابه‌جایی، تنها به عدد و یکای مناسب نیاز است.
ب) مقدار ماده کمیتی اصلی و یکای آن در SI کیلوگرم است.
پ) پرتوهای رسیده از خورشید به یک درخت در سطح زمین را به صورت خطوط موازی مدل‌سازی می‌کنیم.
ت) هر چیزی که بتوان اندازه‌گیری کرد را کمیت فیزیکی می‌نامیم.

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

۵۲- مساحت یک صفحه فلزی $180ft^2$ است. مساحت این صفحه بر حسب میلی‌متر مربع و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟ $(1in=2/5cm, 1ft=12in)$

۱) $5/4\times10^5$
۲) $1/62\times10^5$
۳) $5/4\times10^7$
۴) $1/62\times10^7$

۵۳- برای ساخت آلیاژی از مقداری نقره و طلا استفاده شده است. اگر جرم نقره به کار رفته در ساخت آلیاژ ۵ برابر جرم طلای به کار رفته باشد، چگالی آلیاژ در SI تقریباً کدام است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب $10\frac{g}{cm^3}$ و $19\frac{g}{cm^3}$ است.)

۱) ۱۰/۸۶
۲) ۱۲/۸۶
۳) $1/086\times10^4$
۴) $1/2886\times10^4$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۴- کدام موارد درست است؟

الف) جیوه سطح شیشه تمیز را تر می‌کند.

ب) با نرم شدن تکه‌های شیشه به دلیل افزایش دما اندازهٔ نیروی هم‌چسبی زیاد می‌شود و بدون تغییر در فاصله مولکول‌ها، تکه‌های شیشه به هم می‌چسبند.

پ) علت چسبیدن موهای قلم‌مو هنگام خروج از آب، پدیده کشش سطحی آب است.

ت) سطح آب درون لوله مویین دارای فرورفتگی و بالاتر از سطح آب ظرف قرار می‌گیرد.

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

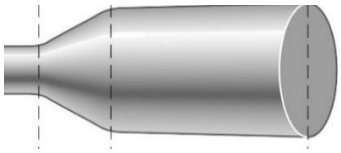
۵۵- یک زیردریایی در عمق ۸۰ متری از سطح یک اقیانوس به آرامی حرکت می‌کند. اگر شعاع یک پنجره دایره‌ای‌شکل این زیردریایی ۰/۵m باشد، بزرگی نیرویی که از طرف آب به این پنجره وارد می‌شود معادل وزن جسمی به جرم چند کیلوگرم است؟ ($\pi = ۳$، $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ و چگالی آب اقیانوس $۱ \frac{g}{cm^۳}$ و فشار هوا $۱۰^۵ Pa$ است.)

۱) $۶/۷۵ \times ۱۰^۴$ ۲) $۶/۷۵ \times ۱۰^۵$ ۳) ۶×۱۰^۴ ۴) ۶×۱۰^۵

۵۶- شناگری در عمق h از سطح آب دریاچه‌ای شنا می‌کند. اگر مساحت پرده گوش شناگر $۱cm^۲$ و بزرگی نیرویی که به پردهٔ گوش او وارد می‌شود ۱۵N باشد، h بر حسب متر کدام است؟ (فشار هوای محیط را $۱/۰۱ \times ۱۰^۵ Pa$ و چگالی آب دریاچه را $۱ \frac{g}{cm^۳}$ در نظر بگیرید.)

۱) ۴/۹ ۲) ۳/۹ ۳) ۲/۹ ۴) ۵/۹

۵۷- مطابق شکل آب به صورت پایا و با جریان لایه‌ای با تندی $۲۰ \frac{cm}{s}$ وارد بخش پهن لوله افقی شده و از بخش باریک لوله خارج می‌شود. اگر قطر مقطع لوله در بخش‌های لوله ۸cm و ۲cm باشد، تندی خروج آب از بخش باریک لوله چند متر بر ثانیه است و فشار آب در کدام بخش لوله بیشتر است؟

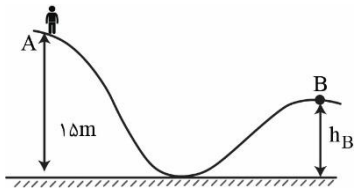


۱) ۳/۲، پهن
۲) ۳/۲، باریک
۳) ۰/۸، پهن
۴) ۰/۸، باریک

۵۸- برای این‌که تندی جسمی با جرم ۲kg به اندازهٔ $۲ \frac{m}{s}$ افزایش یابد، باید ۲۰J کار کل روی آن انجام شود. چند ژول دیگر کار کل روی جسم انجام شود تا تندی جسم $۱ \frac{m}{s}$ دیگر افزایش یابد؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۳ ۳) ۳۶ ۴) ۴۹

۵۹- مطابق شکل در یک پارک آبی، کودکی روی سرسره بدون اصطکاکی از نقطهٔ A با تندی $۲ \frac{m}{s}$ عبور می‌کند. اگر تندی آن در لحظه عبور از نقطهٔ B، $۶ \frac{m}{s}$ باشد، ارتفاع نقطهٔ B از سطح زمین چند متر است؟ ($g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$)

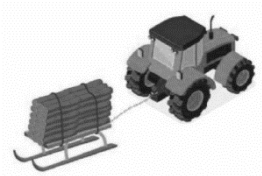


۱) ۱۲/۲
۲) ۱۲/۶
۳) ۱۳
۴) ۱۳/۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۰- در شکل زیر، جرم سورتمه و بار آن ۸۰۰ کیلوگرم است. تراکتور با نیروی $8000N$ تحت زاویه 53° سورتمه را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و تندی آن پس از طی ۲ متر مسافت روی سطح افقی، به $2\frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت سورتمه $400N$ باشد، نیروی اصطکاک بین سورتمه و زمین چند نیوتون است؟ $(\cos 53^\circ = 0/6)$



۱) ۲۴۰۰
۲) ۲۸۰۰
۳) ۳۲۰۰
۴) ۳۶۰۰

۶۱- پمپ آبی با توان $5kW$ و بازده ۸۲ درصد، چند کیلوگرم آب را از ته چاهی به عمق $8m$ در هر دقیقه بالا می‌آورد و با تندی $2\frac{m}{s}$ به بیرون پرتاب می‌کند؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) 3×10^3 ۲) 3×10^2 ۳) $3/075\times10^3$ ۴) $3/075\times10^2$

۶۲- یک بزرگراه از بخش‌های بتونی به طول $30m$ ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای $5^\circ C$ بتون‌ریزی و عمل‌آورده شده‌اند. برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای $45^\circ C$، مهندسان باید حداقل چه فاصله‌ای را بر حسب میلی‌متر بین این قطعه‌ها در نظر بگیرند؟ (ضریب انبساط طولی بتون $14\times10^{-6} K^{-1}$ است.)

۱) ۸/۴ ۲) ۱۶/۸ ۳) ۳۳/۶ ۴) ۲۵/۲

۶۳- در یک کتری برقی به توان مصرفی $2/1kW$، ۱/۵ کیلوگرم آب با دمای $10^\circ C$ ریخته و آن را روشن می‌کنیم. اگر در مدت ۲۰۰ ثانیه، دمای آب به $60^\circ C$ برسد، چند درصد از گرمای تولیدی توسط کتری به آب رسیده است؟ $(c_{آب} = 4200\frac{J}{kg.K})$

۱) ۸۵ ۲) ۸۰ ۳) ۷۵ ۴) ۷۰

۶۴- حداقل چند کیلوگرم آب $10^\circ C$ را روی $18kg$ یخ $-20^\circ C$ بریزیم تا دمای تعادل مجموعه $273K$ شود؟

$(c_{یخ} = 2c_{آب} = 4/2\frac{J}{g.K}, L_F = 336\frac{kJ}{kg}$ و از تبادل انرژی با محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۹ ۴) ۱۸

۶۵- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد انتقال گرما نادرست است؟

الف) در رساناهای فلزی، الکترون‌های آزاد نقش بسزایی در انتقال گرما دارند.

ب) نیروی شناوری باعث همرفت طبیعی می‌شود.

پ) در دماهای کم‌تر از $500^\circ C$، تابش گرمایی از سطح اجسام به‌صورت تابش فرابنفش است.

ت) در سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل، انتقال گرما به روش همرفت طبیعی صورت می‌گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

شیمی

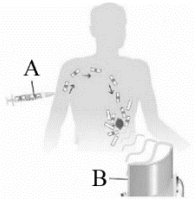
۶۶- **عنصر A دارای دو ایزوتوپ طبیعی است و تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی ^{99}Tc برابر ۴۹ است. اگر شمار نوترون‌ها در یکی از ایزوتوپ‌های A برابر با ۱۴۶ باشد، کدام یک از مطالب زیر درست است؟**

۱) یکی از ایزوتوپ‌های A با عدد جرمی ۲۳۵ برخلاف ^{99}Tc پرتوزا نیست.
۲) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در هر کدام از ایزوتوپ‌های A، همانند همین نسبت در ^{99}Tc بزرگتر از ۱/۵ است.
۳) فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌های A در طبیعت، بیشتر از فراوانی ^{99}Tc در طبیعت است.
۴) نیم‌عمر ^{99}Tc، به یقین بیشتر از نیم‌عمر هر کدام از ایزوتوپ‌های A است.

۶۷- **جرم ۰/۲۸ مول از فلز M، چهار برابر جرم $\frac{1}{8}$ مول از فلز A است. شمار اتم‌های ۲۸ گرم از فلز M، چند برابر شمار اتم‌های ۵۶ گرم از فلز A است؟**

۱) ۰/۲۸ ۲) ۱/۱۲ ۳) ۲/۸ ۴) ۰/۱۱۲

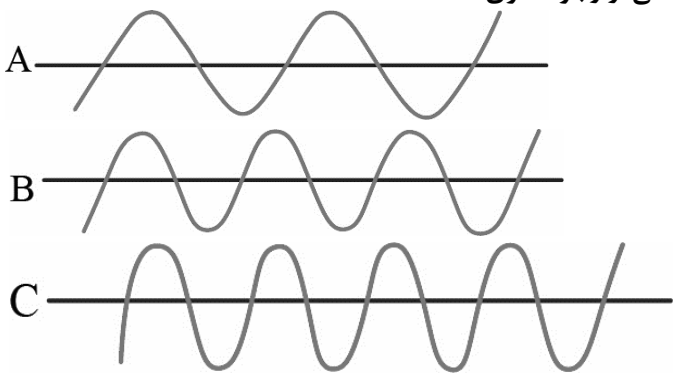
۶۸- **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام‌یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با شکل مقابل که استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها را برای تشخیص نوعی تودهٔ سرطانی نشان می‌دهد، نادرست است؟**



۱) A به گلوکز نشان‌دار معروف است که حاوی اتم پرتوزا بوده و باید به جریان خون تزریق شود.
۲) تجمع A در نواحی نزدیک به توده سرطانی، با دیگر قسمت‌های بدن یکسان است.
۳) با تجمع A در توده سرطانی، همچنان امکان تجمع گلوکز معمولی در توده وجود دارد.
۴) وجود A موجب آزاد شدن چند پرتوی نامرئی می‌شود که توسط دستگاه B آشکار می‌شوند.

۶۹- **شکل زیر طول موج سه پرتوی الکترومغناطیسی مربوط به نور رنگی شعلهٔ سه ترکیب مس (II) کلرید، سدیم نیترات و لیتیم سولفات را نمایش می‌دهد. با توجه به شکل، کدام گزینه جاهای خالی زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟**

«رنگ شعلهٔ ..... ناشی از وجود فلزی است که ..... .»



۱) A - دارای دو ایزوتوپ طبیعی است.
۲) C - طول موج نور حاصل از شعلهٔ اتم این فلز، کوتاه‌تر از طول موج نور حاصل از سوختن شمع معمولی پارافینی است.
۳) A - تعداد خطوط موجود در ناحیه مرئی طیف نشری خطی آن نسبت به عنصرهای بالایی و پایین خود در جدول تناوبی به ترتیب بیشتر و کم‌تر است.
۴) B - نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار این فلز در آن‌هاست.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۰- کدام مطالب زیر درست است؟

آ) در عنصرهای دورهٔ دوم جدول تناوبی، لایهٔ الکترونی دوم اتم آن‌ها در حال پر شدن است.

ب) پنجمین نوع زیرلایهٔ یک اتم، گنجایش حداکثر ۲۲ الکترون را دارد.

پ) مجموع اعداد کوانتومی فرعی در زیرلایه‌های چهار لایه الکترونی نخست، برابر با ۱۲ است.

ت) نخستین لایه‌ای که دارای زیرلایه‌ای با $n+l=۶$ است، گنجایش حداکثر ۳۲ الکترون را دارد.

۱) آ، ب ۲) ب، پ ۳) آ، ت ۴) پ، ت

۷۱- کدام گزینه، عبارت «در میان عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی، ..... عنصر وجود دارد که در اتم آن‌ها ..... » را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

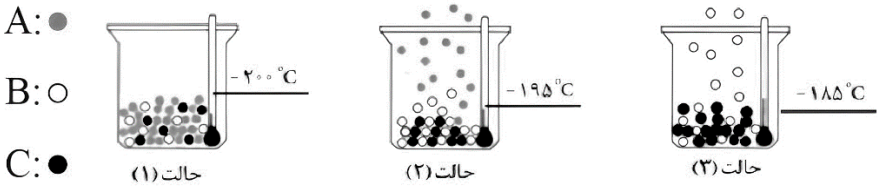
۱) دو - زیرلایهٔ $3d$ به‌طور کامل پر شده است.

۲) پنج - زیرلایهٔ تک‌الکترونی وجود دارد.

۳) دوازده - ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی $l=۱$ دیده می‌شود.

۴) سه - تمام زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده، پر هستند.

۷۲- با توجه به شکل‌های زیر که تقطیر هوای مایع را نشان می‌دهد، همهٔ عبارت‌های داده شده درست هستند، به جز .....



۱) مواد A، B و C در دما و فشار اتاق، به طور معمول با هم واکنش نمی‌دهند.

۲) سبک‌ترین عنصر تک‌اتمی موجود در طبیعت در میان آن‌ها دیده می‌شود.

۳) در بین این سه گاز، C دارای بالاترین نقطهٔ جوش و بیشترین واکنش‌پذیری، A دارای کم‌ترین نقطه‌ی جوش و B دارای کم‌ترین واکنش‌پذیری است.

۴) در تهیهٔ هوای مایع، B زودتر از A به حالت مایع درمی‌آید و این عنصر برخلاف C با خلوص بسیار زیاد در پتروشیمی شیراز تهیه می‌شود.

۷۳- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) در ساختار هر کدام از گونه‌های CN^-، NO^+ و HCN، پیوند سه‌گانه وجود دارد.

۲) اگر در ساختار $[O\equiv C-X-C\equiv O]^+$، همهٔ اتم‌ها قاعدهٔ هشت‌تایی را رعایت کرده باشند، اتم X می‌تواند دارای ۵ الکترون با $l=۱$ باشد.

۳) اگر در مولکول $MZ_۴$، عنصر M متعلق به گروه ۱۶ باشد، عنصر Z به یقین در گروه ۱۷ جدول جای دارد.

۴) در مولکول‌های دی‌نیتروژن مونوکسید و سیلیسیم تتراکلرید، توزیع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در آرایش الکترون – نقطه‌ای اتم‌های کناری مشابه هم است.

۷۴- کدام مورد در ارتباط با واکنش موازنه شدهٔ: $A+۲B \xrightarrow[۱۰۰۰\,atm]{\Delta} C$ درست است؟

۱) جرم مولی C از مجموع جرم مولی A و B بیشتر است.

۲) در اثر انجام این واکنش در سامانهٔ بسته، دمای محتویات سامانه افزایش و فشار سامانه به ۱۰۰۰ اتمسفر می‌رسد.

۳) برای تکمیل معادلهٔ نمادی واکنش، باید حالت فیزیکی اجزاء و نکات ایمنی انجام واکنش به آن اضافه شود.

۴) اگر در طی انجام واکنش، جرم مخلوط واکنش کاهش یابد، می‌توان نتیجه گرفت که این واکنش از قانون پایستگی جرم پیروی نمی‌کند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۵- در مخلوطی از فلزهای آلومینیم و منیزیم، جرم فلز منیزیم، نصف جرم فلز دیگر است. اگر این مخلوط با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش دهد و گاز هیدروژن تولید شده در واکنش با ۱۱۰ گرم مس (II) اکسید به طور کامل مصرف شود، جرم مخلوط فلزی اولیه چند گرم بوده است؟

(فراورده‌های واکنش گاز هیدروژن با مس (II) اکسید، فلز مس و بخار آب هستند،

$(H=1, O=16, Mg=24, Al=27, Cu=64 : g.mol^{-1})$

$$2Al(s)+6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq)+3H_2(g)$$

$$Mg(s)+2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq)+H_2(g)$$

۱) ۱۳/۵ ۲) ۱۸ ۳) ۲۷ ۴) ۳۶

۷۶- کدام ویژگی‌ها در گاز اوزون، بیشتر از گاز اکسیژن است؟

آ) نقطهٔ جوش

ب) واکنش‌پذیری

پ) غلظت در لایهٔ استراتوسفر

ت) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

۱) آ، ت ۲) آ، ب ۳) آ، ب، پ ۴) ب، پ، ت

۷۷- به یک سیلندر استوانه‌ای شکل که حاوی گاز هلیم و مجهز به پیستون‌های روان است، مقداری گاز آرگون در فشار ثابت اضافه کرده و هم‌زمان دما را در مقیاس کلوین نصف می‌کنیم. اگر ارتفاع پیستون ۸cm نسبت به حالت اولیه افزایش یابد و جرم نمونهٔ نهایی، ۲۷ برابر حالت اولیه باشد، ارتفاع اولیهٔ پیستون چند سانتی‌متر بوده است؟ $(He=4, Ar=40 : g.mol^{-1})$

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

۷۸- کدام مورد نادرست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) برای شناسایی یون نقره در یک محلول آبی می‌توان از فراوان‌ترین آنیون حل‌شده در آب دریا استفاده کرد.

۲) برای شناسایی یون باریم در یک محلول آبی می‌توان از فراوان‌ترین آنیون چنداتمی حل‌شده در آب دریا استفاده کرد.

۳) بیشتر آب‌های روی زمین شور است و به جای استفاده از آن‌ها در کشاورزی و مصارف خانگی فقط می‌توان آن‌ها را در صنعت به کار برد.

۴) در مخلوطی شامل ۹ گرم آب و ۲۰ گرم اتانول، آب نقش حلال را دارد.

۷۹- جمع جبری بار الکتریکی آنیون‌های چهار ترکیب یونی زیر کدام است؟

«$K_2MnO_4, BaO_2, CaCN_2, (NH_4)_3PO_4$»

۱) ۷- ۲) ۸- ۳) ۹- ۴) ۱۰-

۸۰- اگر ۵ میلی‌لیتر از محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود، غلظت یون کلرید در محلول جدید به تقریب برابر با ۲۱۳ppm می‌شود. چگالی محلول اولیه هیدروکلریک اسید چند گرم بر میلی‌لیتر بوده است؟

$(H=1, Cl=35/5 : g.mol^{-1}, d_{\text{محلول نهایی}}=1 g.mL^{-1})$

۱) ۱/۲ ۲) ۱/۳ ۳) ۱/۴ ۴) ۱/۵

۸۱- عنصری از گروه چهاردهم جدول تناوبی که ..... ، ..... .

۱) از نظر شکل پذیری با هم‌گروه بالاتر از خود متفاوت است - با نخستین عنصری که الکترون با $l=3$ دارد، هم‌دوره است.

۲) تنها شبه‌فلز دورهٔ خود محسوب می‌شود - شعاع اتمی آن بیشتر از فلز هم‌دوره با آن است که در ساخت وسایل آشپزخانه به کار می‌رود.

۳) تفاوت عدد اتمی آن با عناصر هم‌گروه قبلی و بعدی‌اش یکسان است - رسانای خوب گرما و برق است.

۴) با پایدارترین فلز قلیایی هم‌دوره است - در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۲- با توجه به جدول زیر، شرایط استخراج فلز ..... از فلز ..... دشوارتر است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

اکسید فلز X + فلز Y → اکسید فلز Y + فلز X
اکسید فلز Z + فلز Y → اکسید فلز Y + فلز Z
به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود → اکسید فلز Z + فلز M
اکسید فلز Y + فلز M → اکسید فلز M + فلز Y

۱) M - X ۲) Y - M ۳) X - Z ۴) Z - Y

۸۳- در مخلوطی به جرم یک کیلوگرم شامل آهن (II)اکسید و آهن (III)اکسید، درصد جرمی آهن برابر با ۷۲/۸ است. این مخلوط را در مجاورت کربن کافی قرار می‌دهیم تا فلز آهن تولید شود. اگر در دما و فشار یکسان، حجم گاز تولید شده در دو واکنش با هم برابر باشد، در این شرایط، بازده واکنش مصرف FeO، چند برابر بازده واکنش مصرف Fe_2O_3 است؟

$(O=16, Fe=56 : g.mol^{-1})$

(معادله واکنش‌ها نوشته و موازنه شوند.)کربن دی‌اکسید + آهن ← کربن +اکسید آهن

۱) ۱/۲ ۲) ۲/۴ ۳) ۳/۶ ۴) ۴/۸

۸۴- کدام موارد، ارتباط مستقیمی با سیرشده بودن آلکان‌ها دارد؟

آ) اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

ب) میزان سمی بودن آن‌ها کم است.

پ) از آن‌ها در حالت مایع برای حفاظت از فلزها استفاده می‌شود.

ت) نگهداری و حمل‌ونقل آن‌ها، ایمن‌تر از آلکن‌ها و آلکین‌ها است.

۱) آ، ب، ت ۲) آ، ت ۳) ب، پ ۴) آ، ب، پ

۸۵- مخلوطی با جرم‌های برابر شامل سومین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها و چهارمین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها در دسترس است. اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن این دو هیدروکربن برابر ۰/۳ مول باشد، برای سیرشدن کامل این مخلوط، به تقریب چند لیتر گاز هیدروژن با چگالی ۰/۰۸ گرم بر لیتر موردنیاز است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

۱) ۷/۰۲ ۲) ۲۸/۱۰ ۳) ۱۴/۰۶ ۴) ۲۱/۰۷

۸۶- کدام مورد درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) گروهی از هیدروکربن‌ها که با تغییر شمار اتم‌های کربن در آن‌ها، درصد جرمی کربن ثابت می‌ماند، به یقین موجب بی‌رنگ شدن محلول برم می‌شوند.

۲) واکنش هیدروژن‌دار کردن «۱- هگزن» در حضور نخستین عنصر گروه دهم جدول دوره‌ای به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود.

۳) از واکنش ساده‌ترین آلکن با مقدار کافی مخلوط آب و اسید، می‌توان ساده‌ترین الکل را تولید کرد.

۴) در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، چگالی گاز کربن دی‌اکسید برابر با چگالی آلکن گازی است که به سنگ بنای صنایع پتروشیمی معروف است.

۸۷- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در نفت سفید، در مقایسه با نفت کوره بیشتر است؟

- فراریت
- چگالی
- گران‌روی
- درصد حجمی در نفت سنگین کشورهای عربی

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۸- کدام مطالب در ارتباط با زغال‌سنگ درست است؟

آ) مطابق برآوردها، طول عمر ذخایر زغال‌سنگ، چندصد سال بیشتر از خوشبینانه‌ترین برآوردها در ارتباط با طول عمر ذخایر نفت خام است.

ب) گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین، بیشتر از گرمای حاصل از سوختن یک گرم زغال‌سنگ است.

پ) علت اصلی این‌که قبل از مصرف، زغال‌سنگ شست‌وشو داده می‌شود، افزایش درصد رطوبت برای جلوگیری از اشتعال است.

ت) اصلی‌ترین دلیل استفاده از سیستم‌های تهویه در معادن زغال‌سنگ، جلوگیری از افزایش فشار هوا در تونل‌ها است.

۱) آ و ب ۲) آ و پ ۳) پ و ت ۴) ب و ت

۸۹- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

۲) برای خنک کردن یک گلولهٔ داغ سربی، آب $10^\circ C$ مناسب‌تر از همان مقدار روغن زیتون با دمای $10^\circ C$ است.

۳) در ساختار برخی ادویه‌ها اتم‌های نیتروژن و یا گوگرد وجود دارد.

۴) اگر گرما از جسم A به جسم B منتقل شود لزوماً به این معنی نیست که دمای A بیشتر از دمای B بوده است.

۹۰- در کدام گزینه، سطح انرژی و آنتالپی مواد در هر دو فرایند، کاهش می‌یابد؟

۱) تبدیل الماس به گرافیت، تبدیل اکسیژن به اوزون

۲) فتوسنتز، هم‌دما شدن شیر $60^\circ C$ در بدن

۳) تبدیل آب به آب اکسیژنه، تبدیل گازهای هیدرازین و هیدروژن به آمونیاک

۴) تبدیل گاز کربن مونوکسید به کربن دی‌اکسید، تبدیل گازهای نیتروژن و هیدروژن به آمونیاک

۹۱- طعم و بوی بادام و میخک به دو ترکیب آلی وابسته است. کدام مطلب در ارتباط با این دو ترکیب، درست است؟

۱) هر دو ترکیب در شرایط مناسب می‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند.

۲) ترکیبی که شمار گروه(های) متیل در ساختار آن بیشتر است، جفت الکترون‌های پیوندی کم‌تری دارد.

۳) ترکیبی که شمار پیوندهای $C-C$ در ساختار آن بیشتر است، برخلاف ترکیب دیگر دارای گروه عاملی کربونیل است.

۴) هر مول از ترکیبی که آروماتیک محسوب می‌شود، در مقایسه با هر مول از ترکیب دیگر، اکسیژن کم‌تری برای سوختن کامل مصرف می‌کند.

۹۲- اگر دو ترکیب آلی X و Y نسبت به هم ایزومر باشند، در چه تعداد از ویژگی‌های زیر یکسان هستند؟

- جرم مولی
- شمار جفت الکترون‌های پیوندی
- نوع و شمار گروه(های) عاملی
- سطح انرژی
- شمار پیوندهای یگانه

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۳- با توجه به واکنش‌های گرماشیمیایی زیر، اگر نمونه‌ای از آمونیاک به جرم ۶/۸ گرم بسوزد و در اثر انجام این واکنش، گاز نیتروژن و آب مایع تولید شود، در این شرایط چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ $(H=1, N=14 : g.mol^{-1})$

a) $2H_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \quad \Delta H=-572kJ$

b) $N_2O(g)+H_2(g) \rightarrow N_2(g)+H_2O(l) \quad \Delta H=-368kJ$

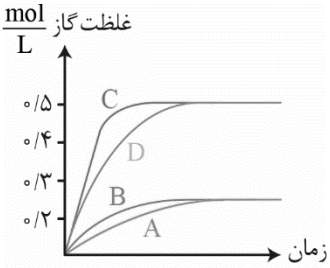
c) $2NH_3(g)+3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g)+3H_2O(l) \quad \Delta H=-1010kJ$

۱) ۲۴۴/۸ ۲) ۱۲۲/۴ ۳) ۳۰۵/۶ ۴) ۱۵۲/۸

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۴- نمودارهای زیر برای فراوردهٔ گازی واکنش فلز منیزیم با هیدروکلریک اسید در یک ظرف دربسته، در شرایط متفاوت رسم شده‌اند. اگر حجم فضای خالی موجود در ظرف برابر با ۲ لیتر باشد، در کدام گزینه نمودارهای درست برای آزمایش‌های (۱) تا (۴) به ترتیب از راست به چپ انتخاب شده‌اند؟ $(Mg = 24 g.mol^{-1}, \theta_2 > \theta_1)$



آزمایش (۱): ۱۲ گرم پودر منیزیم با مقدار کافی HCl در دمای θ_1

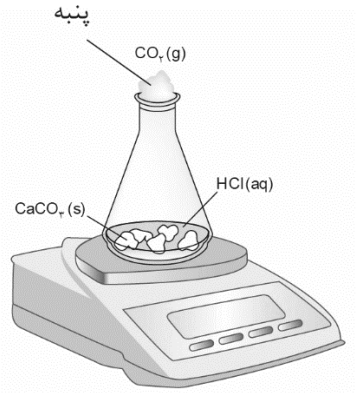
آزمایش (۲): ۰/۵ مول نوار منیزیم با مقدار کافی HCl در دمای θ_1

آزمایش (۳): ۲۴ گرم پودر منیزیم با مقدار کافی HCl در دمای θ_2

آزمایش (۴) : ۲ مول HCl با مقدار کافی پودر منیزیم در دمای θ_1

۱) C−D−A−B ۲) D−C−A−B ۳) C−A−B−D ۴) B−A−C−D

۹۵- داده‌های جدول زیر، مربوط به واکنش میان مقداری کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید است. باتوجه به آن، سرعت متوسط مصرف اسید در بیست ثانیهٔ اول، به تقریب چند برابر بیست ثانیهٔ دوم (با همان یکا) است و در چه بازهٔ زمانی، نمودار «مول – زمان» کربن دی اکسید و کلسیم کربنات همدیگر را قطع می‌کنند؟ (در شکل، جرم هرکدام از قطعه‌های کلسیم کربنات، که مربوط به $t = 0 s$ است، برابر با ۰/۷ گرم است.) $(C = 12, O = 16, Ca = 40 : g.mol^{-1})$



زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۰	۶۴/۴۴	۶۴/۴۴
جرم کربن دی اکسید (گرم)	۰	۰/۶۶	۱/۱۰	.....	.....	.....	.....

۱) ۲/۹، ثانیهٔ ۲۰ تا ۳۰
۲) ۳/۹، ثانیهٔ ۲۰ تا ۳۰
۳) ۲/۹، ثانیهٔ ۱۰ تا ۲۰
۴) ۳/۹، ثانیهٔ ۱۰ تا ۲۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

آزمون‌های آزمایشی

زیستاز

آزمون مرحله ۱ | ۱۲ شهریور ۱۴۰۵

دفترچه شماره ۳ | پایه دوازدهم

رشتهٔ علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شمارهٔ	تا شمارهٔ	زمان پیشنهادی
۱	ریاضی	۲۰	۹۶	۱۱۵	۳۰ دقیقه
تعداد کل سوالات: ۲۰			زمان آزمون: ۳۰ دقیقه		

توجه: این آزمون نمره منفی دارد. / استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

maratonex.ir

ویژه کنکور ۱۴۰۶

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس	بودجه‌بندی آزمون	صفحات
ریاضی دهم	از ابتدای کتاب تا شمارش بدون شمردن (درس ۱ و ۲)	۱ تا ۱۳۲
ریاضی یازدهم	از ابتدای کتاب تا توابع نمایی و لگاریتمی (درس ۱ و ۲)	۱ تا ۱۱۴

به اولین آزمون «زیستاز» خوش آمدید!

«زیستاز» حاصل تلاش ما برای ساختن آزمون‌هایی استاندارد و نزدیک به فضای واقعی کنکور است؛ آزمون‌هایی که با دقت در طراحی سؤالات، سطح دشواری و فضای کلی کنکور آماده شده‌اند تا تصویری واقعی‌تر از وضعیت مطالعاتی شما به دست بدهند.

اما هدف ما فقط برگزاری یک آزمون نیست؛ ما می‌خواهیم در تمام مسیر کنارتان باشیم و کمک کنیم هر آزمون، شروعی برای یک قدم بهتر باشد.

برای ادامه این مسیر نیز ابزارهای مختلفی در نظر گرفته‌ایم تا متناسب با نیاز و شرایط خودتان بتوانید از آزمون‌ها، تحلیل‌ها و امکانات آموزشی زیستاز استفاده کنید.

در این مسیر، قرار نیست اشتباهات ناامیدتان کند؛ قرار است به شما نشان بدهد کجا هستید و برای رسیدن به جایی که می‌خواهید، چه قدمی باید بردارید.

شما برای رسیدن به هدفتان تلاش می‌کنید و ما تلاش می‌کنیم این مسیر را برایتان روشن‌تر، دقیق‌تر و پربازده‌تر کنیم.

حالا با آرامش شروع کنید؛ این تازه اولین قدم شما با زیستاز در سال جدید است ...

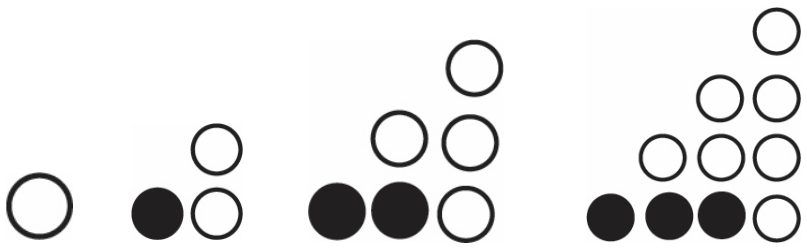
www.zistase.ir
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ریاضی

۹۶- مجموعه‌ی $(۹,۱۳)-\{۱۱\}$ را به صورت اجتماع دو بازه به صورت $(a,۳b-۱)\cup(۱۱,b+a)$ می‌نویسیم، بازه‌ی (b,a) شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۲

۹۷- با توجه به الگوی مقابل نسبت دایره‌های سفید به دایره‌های سیاه در شکل پانزدهم کدام است؟



۱) ۸ ۲) $\frac{۱۷}{۳}$ ۳) $\frac{۵۳}{۷}$ ۴) $\frac{۵۳}{۱۷}$

۹۸- اگر جمله‌ی عمومی یک دنباله‌ی هندسی $a_n=\frac{۴^n+۸^n}{۸^n+۱۶^n}$ باشد، مجموع سه جمله‌ی نخست این دنباله کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۸}$ ۲) $\frac{۶}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۷}{۴}$

۹۹- مقدار عبارت $\frac{۲۷x^۳-۵۴x^۲+۳۶x-۸}{۹x^۲-۱۲x+۴}$ به ازای ریشهٔ بزرگ‌تر معادلهٔ $۹x^۲-۱۲x+۱=۰$ چند برابر $\sqrt[۳]{۳}$ است؟

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

۱۰۰- اگر تابع $f(x)=\frac{۳x+k+۱}{۶x-۱}$ تابعی ثابت باشد، مقدار k کدام است؟

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

۱۰۱- دو عدد حقیقی a و b را در نظر بگیرید. اگر $f(x)=ax+b$ و $g(x)=bx-۶$ و $(f+g)(۲)=f(۲)$ و $(f+g)(-۱)=g(-۱)$ باشد، مقدار ab کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

۱۰۲- تابع $f(x)=(x-۱)\sqrt{۱-x}$ با کدام‌یک از توابع زیر مساوی است؟

۱) $\sqrt{-(۱-x)^۲}$ ۲) $\sqrt{(۱-x)^۳}$ ۳) $\sqrt{(x-۱)^۳}$ ۴) $-\sqrt{(۱-x)^۳}$

۱۰۳- معادلهٔ $\frac{x+۱}{x-۲}+\frac{x+۲}{x}=\frac{۳}{x-۲}+۵$ چند جواب صحیح دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۰۴- حاصلضرب جواب‌های معادلهٔ $\frac{۱}{۳-\sqrt{x+۹}}+\frac{۱}{۳+\sqrt{x+۹}}=-\frac{x}{۶}$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) -۱۸ ۳) -۳۶ ۴) ۶

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵- دو فرد A و B در یک شرکت همکار هستند و در هر ۶ ساعت یک دستگاه کامل تولید می‌کنند. اگر سرعت کار فرد B، ۳برابر فرد A باشد، فرد B بعد از چند ساعت به تنهایی یک دستگاه را تولید می‌کند؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

۱۰۶- برد تابع $f(x)=\sqrt{x}-\sqrt{1-x}+[x]$ شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) بی‌شمار

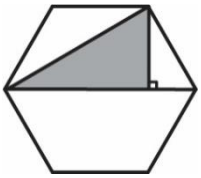
۱۰۷- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های حقیقی و متمایز معادله $(2m-3)x^2-2mx+m-2=0$ باشند و $\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}<1$، آنگاه مقادیر m شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰۸- اگر نقطه رأس سهمی $f(x)=x^2-4x+m^2+3$ در ناحیه چهارم دستگاه مختصات باشد، مقادیر m کدام است؟

۱) $|m|>1$ ۲) $|m|<1$ ۳) $m<2$ ۴) $-3<m<2$

۱۰۹- در شش‌ضلعی منتظم شکل مقابل اندازه‌ی قطر کوچک $4\sqrt{6}$ است. مساحت ناحیه‌ی رنگ شده کدام است؟



۱) $12\sqrt{2}$
۲) $12\sqrt{3}$
۳) $4\sqrt{2}$
۴) $6\sqrt{3}$

۱۱۰- زاویه‌ی خط به معادله‌ی $ax+by=-1$ با جهت مثبت محور طول‌ها 120° است. اگر این خط محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۳ قطع کند، مساحت محدود بین این خط و محورهای مختصات کدام است؟

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

۱۱۱- اگر $x\in(-\frac{\pi}{12},\frac{\pi}{3})$ و $\cos 2x=m^2+\frac{3}{4}$ باشد، بیشترین مقدار m چند برابر بیشترین مقدار $\cos 2x$ است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{3}{4}$ ۴) صفر

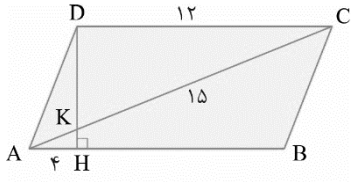
۱۱۲- نمودار تابع $y=\frac{b}{2^{ax}}-1$ محورهای مختصات را در نقاطی به طول ۲ و عرض ۷ قطع می‌کند. نمودار این تابع، با خط $y=15$ در نقطه‌ای با کدام طول متقاطع است؟

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

۱۱۳- نقاط $A(2,4)$ و $B(0,6)$ نسبت به خط $y=ax+b$ قرینه هستند. حاصل ab کدام است؟

۱) -2 ۲) -4 ۳) ۴ ۴) ۲

۱۱۴- در متوازی‌الاضلاع مقابل، اگر $AH=4$ و $KC=15$ و $CD=12$ باشد، قطر کوچک متوازی‌الاضلاع ABCD کدام است؟

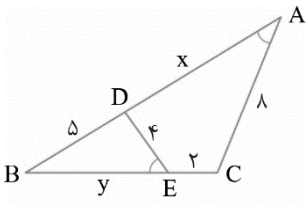


۱) $4\sqrt{13}$
۲) $2\sqrt{13}$
۳) ۱۸
۴) ۹

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۵- در شکل مقابل، دو زاویهٔ $\hat{BAC}$ و $\hat{DEB}$ برابر هستند. مقدار $x+y$ کدام است؟



۱) ۸
۲) ۱۱
۳) ۱۹
۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

آزمون‌های آزمایشی

زیستاز

رشتهٔ علوم تجربی

آزمون مرحله ۱ | **۱۲ شهریورماه ۱۴۰۵**

پاسخنامه دفترچه ۱ | **پایه دوازدهم**

درس	گزینشگر و مسئول آزمون	ناظر علمی	پاسخنامه نویس
زیست	اسفندیار طاهری	-	اسفندیار طاهری
طراحان	گروه آموزشی زیستاز		
ویراستاران	سامان محمدی نیا		

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

Zistase.ir

ویژه کنکور ۱۴۰۶

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه دفترچه ۱ آزمون مرحله ۱

زیست‌شناسی دوازدهم | ۱۲ شهریورماه ۱۴۰۵

۱. یاخته‌هایی در بدن انسان به کمک نوعی آنزیم قادر به مصرف CO_2 هستند. چند مورد ویژگی مشترک این یاخته‌ها محسوب می‌شود؟

الف) مقادیر زیادی آهن در آن‌ها یافت می‌شود.

ب) در ابتدای تشکیل، توانایی تولید کلسترول دارند.

ج) از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان منشأ می‌گیرند.

د) تخریب آن‌ها، می‌تواند اثری در اختلال اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها داشته باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ صورت سوال راجع به گویچه‌های قرمز و یاخته‌های کبدی است. (گویچه‌های قرمز نقش در ترکیب‌کردن CO_2 با آب) و (یاخته‌های کبدی نقش در ترکیب‌کردن CO_2 با آمونیاک)

موارد (الف)، (ب) و (د) در ارتباط با هر دو دسته این یاخته‌ها صحیح هستند.

استراتژی در این سوالات، ممکنه در نگاه اول به همهٔ اندام‌ها یا موارد مدنظر صورت سوال نرسی! یک تکنیک اینه که توی این حالت بری و گزینه‌ها رو یه دور بخونی تا ببینی اصلاً طراح راجع به چیا حرف زده! مثلاً توی این سوال، توی گزینه (الف) در مورد ذخیره آهن صحبت کرده که ذهنمون رو میبره سمت گویچه‌های قرمز و کبد یا مثلاً گزینه (ج) رو که میخونی میبینی در مورد یاخته‌های خونی صحبت کرده است. پس اگه به هر دلیلی صورت سوال اصلی رو متوجه نشدی، به گزینه‌ها نگاهی بینداز و بعدش برگرد صورت اصلی سوال رو بخون تا با دید بهتری بتونی موارد مدنظر طراح رو متوجه بشی!

بررسی همهٔ موارد:

الف گویچه‌های قرمز هموگلوبین زیادی دارند که واجد آهن زیادی می‌باشد. از طرفی یاخته‌های کبدی هم به‌دلیل دریافت مواد غذایی ازطریق سیاهرگ باب، نقش مهمی در ذخیره آهن دارند.

نکته آهنی که بر اثر تخریب گویچه‌های قرمز آزاد می‌شود، دو تا سرنوشت پیدا می‌کند: یا به مغز استخوان (جهت تولید مجدد هموگلوبین) می‌رود یا به کبد (جهت ذخیره) می‌رود!

ب همهٔ یاخته‌های جانوری در غشای خود کلسترول دارند ← پس در ابتدای تشکیل کلسترول را ساخته و به غشا اضافه می‌کنند.

نکته یاخته‌های بدن همگی قادر به تولید کلسترول هستند، ولی ترشح کلسترول توسط یاخته‌های کبدی صورت می‌گیرد. (تولید صفرا)

ج گویچه‌های قرمز برخلاف یاخته‌های کبدی از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان منشأ می‌گیرند.

د تخریب گویچه‌های قرمز به دلیل نقش مستقیم آن‌ها در اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها، باعث اختلال در این عمل می‌شود. از طرفی یاخته‌های کبدی نیز از طریق ترشح اریتروپویتین نقش مهمی در تنظیم میزان گویچه‌های قرمز خون دارند. ← بنابراین تخریب یاخته‌های کبدی نیز ممکن است به دلیل کاهش ترشح اریتروپویتین، باعث شود تا به صورت غیرمستقیم اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها دچار اختلال شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تفکرطراح **یک سری تعابیر برای یاخته‌ها و اندام‌های مختلف داریم که با هم مرور می‌کنیم:**

۱- یاخته‌هایی که در ذخیره آهن نقش دارند: گویچه‌های قرمز + یاخته‌های کبدی + یاخته‌های ماهیچه‌ای (به دلیل میوگلوبین)

۲- یاخته‌هایی که در تحریک تولید گویچه‌های قرمز نقش دارند: یاخته‌های کبد و کلیه

۳- یاخته‌هایی که قابلیت ذخیره اکسیژن را دارند: گویچه‌های قرمز و یاخته‌های ماهیچه‌ای

۴- یاخته‌هایی که در سم زدایی بدن نقش دارند: یاخته‌های شش، یاخته‌های کلیه و یاخته‌های کبدی و ...

۵- یاخته‌هایی که قابلیت تغییر حجم دارند: یاخته‌های چربی و یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی و ...

۶- یاخته‌هایی که توانایی ذخیره گلیکوژن دارند: یاخته‌های کبد و یاخته‌های ماهیچه اسکلتی

۷- یاخته‌هایی که توانایی تولید آنزیم مؤثر در تجزیه گلیکوژن دارند: یاخته‌های کبد و ماهیچه اسکلتی و برخی یاخته‌های دستگاه گوارش

۸- یاخته‌هایی در بدن انسان که در حالت بالغ، هسته ندارند: گویچه‌های قرمز

۹- اندام‌هایی که اوریک اسید ممکن است در آن‌ها رسوب کند: مفاصل (در نقرس) و کلیه (سنگ کلیه!)

۱۰- اندام‌هایی که ساختارهای هرمی شکلی دارند: بیضه‌ها و کلیه‌ها

۱۱- اندام‌هایی که توانایی انجام حرکت کرمی شکل (دودی) دارند: میزنای، بخش‌هایی از لوله گوارش نظیر مری و ...

۱۲- اندام‌هایی که در مرگ گویچه‌های قرمز نقش دارند: کبد و طحال

۱۳- اندام‌هایی که در تولید گویچه‌های قرمز در دوران جنینی نقش دارند: مغز استخوان، کبد و طحال

۲. با توجه به اندام‌های لوله‌ای طویلی که با کیسهٔ ماهیچه‌ای ذخیره‌کنندهٔ ادرار در ارتباط‌اند، کدام مورد عبارت زیر را درست کامل می‌کند؟ « مجرایی که عاملی ماهیچه‌ای باعث جلوگیری از ورود ادرار از کیسهٔ ذخیره‌کنندهٔ ادرار به آن می‌شود، ..... هر مجرای ادراری دیگری که به مثانه متصل است، ..... »

۱) همانند - بدون کمک حرکات کرمی ماهیچه‌های خود، ادرار را به جلو می‌راند.

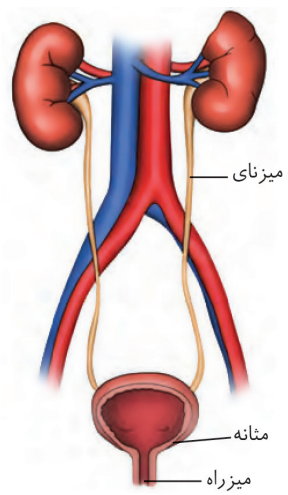
۲) برخلاف - تحلیل شدید چربی اطراف کلیه می‌تواند باعث تاخوردگی آن شود.

۳) همانند - در سطح داخلی خود یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک دارد.

۴) برخلاف - در بخشی از مسیر خود از روی انشعابی از سرخرگ آئورت می‌گذرد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ قسمت اول سوال راجع به میزراه است (به‌دلیل وجود بنداره‌های داخلی و خارجی که عواملی ماهیچه‌ای هستند.) از طرفی، قسمت دوم راجع به میزنای می‌باشد. ← خلاصه: میزراه ..... میزنای .....



هردو در سطح داخلی خود دارای بافت پوششی هستند که دارای یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک می‌باشند.

نکته کلاً یادت باشـــه که سطوح داخلی بدن توسط بافت پوششی، پوشیده شده‌اند. مثلاً سطح داخلی لوله گوارش، مجاری تنفسی و مجاری ادراری، همگی بافت پوششی دارند که البته نوعش ممکنه متفاوت باشد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ حرکات کرمی(که توسط انقباض ماهیچه‌های صاف ایجاد می‌شوند) در میزنای وجود دارد!

۲ تاخوردگی احتمالی در نتیجه برنامهٔ کاهش وزن سریع و شدید مربوط به میزنای است، نه میزراه؛ در واقع این گزینه برعکس بیان شده است!

تله‌تستی کلاً یکی از حیله‌های ناجوانمردانه طراحان، جابه‌جاکردن کلمات نزدیک به هم، با یکدیگره! مثلاً جابه‌جاکردن میزنای و میزراه با هم! یا جابه‌جاکردن ریبوز و دئوکسی ریبوز، ملانین و ملاتونین و هزاران مثال دیگه که خودت بهتر بلدی. پس سعی کن یه لیست از کلمات نزدیک به هم آماده کنی و موقع حل کردن سوالات هر فصل حواست به این تله‌ها باشه!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴ طبق شکل، میزنای در مسیر خود از روی انشعابی از سرخرگ آئورت می‌گذرد، ولی میزراه این طور نیست!

مقایسهٔ میزنای و میزراه		
موارد مقایسه	میزنای	میزراه
تعداد در فرد سالم	دوتا	یکی
نقش	انتقال ادرار از کلیه به مثانه	انتقال ادرار از مثانه به خارج از بدن انتقال مایع منی به خارج از بدن (یازدهم - فصل ۷)
جزء دستگاه تولیدمثل	نیست	در مردان هست / در زنان نیست
حرکت کرمی	دارد	ندارد
بنداره	ندارد	دارد
ارتباط با دریچه	دارد	ندارد

۳. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

« در ..... لایه دیوارهٔ نوعی مجرای تنفسی که در بخشی از مسیر مری با آن مجاورت دارد، ..... »

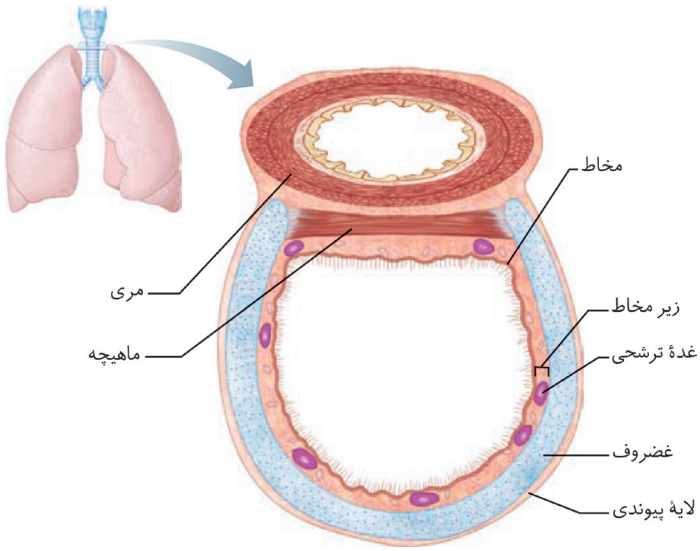
۱) لایه متصل به نازک‌ترین - تعدادی غدد برون‌ریز وجود دارند.

۲) ضخیم‌ترین - بیشتر بخش‌ها حاوی رشته‌های کلاژن و مادهٔ زمینه‌ای است.

۳) خارجی‌ترین - بافت پیوندی وجود دارد که امتداد آن در تشکیل صفاق شرکت دارد.

۴) داخلی‌ترین - بیشتر یاخته‌ها، مژک‌هایی داشته که در پی مصرف سیگار دچار اختلال عمل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ آسان | مفهومی



خارجی‌ترین لایه دیوارهٔ نای از جنس بافت پیوندی است، اما باید حواست باشه که نای هیچ نقشی در تشکیل صفاق ندارد، چون اصلاً درون حفرهٔ شکم نیست!

رفع ابهام: قبلاً توی آزمون‌ها خیلی بحث روی این مسئله بود که آیا کلیه با صفاق تماس دارد یا نه؟! تا این که در یکی از کنکورها این مسئله به صورت غیرمستقیم مطرح شد و طراح به صورت غیرمستقیم تماس کلیه با صفاق را در نظر گرفت. البته که در نظرگرفتن این مسئله تأثیری در حل سوال نداشت، ولی خب به هر جهت ممکنه بعداً به کارمون بیاد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نازک‌ترین لایه دیوارهٔ نای، مخاط است که لایه متصل به آن، زیرمخاط می‌باشد. زیرمخاط غدد ترشحی دارد.

نکته زیرمخاط در بخش‌هایی از ساختار خود به بخش ماهیچه‌ای لایه غضروفی - ماهیچه‌ای متصل است! یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف ظاهر دوکی شکل دارند.

۲ ضخیم‌ترین لایه دیوارهٔ نای، لایهٔ ماهیچه‌ای - غضروفی است. بیشتر این لایه از جنس غضروفی بوده و بخشی از آن از جنس ماهیچه صاف است! دقت بفرما که در بافت پیوندی غضروفی هم رشته‌های کلاژن و هم ماده زمینه‌ای فراوان دیده می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴ داخلی‌ترین لایه دیوارهٔ نای، مخاط است. در این لایه بیشتر یاخته‌ها مژک‌دار هستند و مژک‌های آن‌ها در پی مصرف سیگار دچار اختلال عملکرد می‌شوند.

نکته یک سری از یاخته‌های مخاط نای، یاخته‌هایی هستند که حالت بنیادی دارند و در سطح زیرین قرار گرفته‌اند و با مادهٔ مخاطی هیچ تماسی ندارند.

نام لایه های دیوارهٔ نای	یاخته‌های موجود	وظیفه
مخاط	۱. یاخته‌های پوششی استوانه‌ای دارای مژک ۲. یاخته‌های پوششی فاقد مژک	مژک‌ها با حرکت ضربانی خود به سمت بالا، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند. (با مصرف ATP) ترشحات مخاطی که در سطح مخاط نای قرار دارند، میکروب‌ها و ناخالصی‌ها را به دام می‌اندازد. (نکته: ترشح از طریق برون رانی است که نیازمند مصرف ATP می باشد.)
زیر مخاط	غدد ترشحی	-
غضروفی - ماهیچه‌ای	یاخته‌های غضروفی	به شکل نعل اسبی - باز نگه داشتن مسیر عبور هوا نکته: بافت غضروفی در دیوارهٔ مجاری تنفسی از تغییر قطر مجاری تنفسی جلوگیری می‌کند.
	یاخته‌های ماهیچه صاف	در قسمت اتصال به مری - برای عبور راحت لقمه غذا از مری و حرکت کرمی آن نکته: طی فرایند انقباض ATP مصرف می‌کند.
پیوندی	یاخته های متنوع بافت پیوندی	-

کنکورچی‌میگه؟ **در یکی از لایه‌های ساختار بافتی دیوارهٔ نای انسان، بخش حجیمی وجود دارد که دو انتهای آن توسط بافت ماهیچه‌ای صاف به یک‌دیگر متصل شده است. کدام مورد زیر را نمی‌توان دربارهٔ این بخش بیان نمود؟** (کنکور ۱۴۰۰ نوبت دوم)

۱) در مجاورت با تعدادی غدهٔ ترشحی قرار دارد.

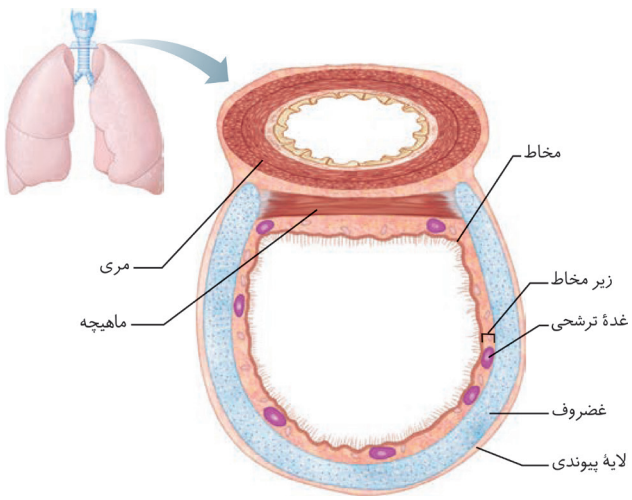
۲) حاصل چین خوردگی مخاط به سمت داخل است.

۳) انواعی از یاخته‌ها، رشته‌های کلاژن و مادهٔ زمینه‌ای دارد.

۴) با فاصله از یاخته‌های سنگ‌فرشی چندلایه‌ای قرار گرفته است.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

مطابق شکل مدنظر صورت سؤال بخش غضروفی لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای دیوارهٔ نای است. گزینهٔ ۲ بی‌ربط به لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای بوده چراکه این عبارت را کتاب درسی در ارتباط با حنجره بیان کرده است. همچنین زیرمخاط است که شرایط را برای چین‌خوردن مخاط بر روی خود فراهم می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ غدد ترشحی زیرمخاط را می‌توان در مجاورت این لایه مشاهده کرد.

۳ غضروف نوعی بافت پیوندی بوده و واجد انواع یاخته‌ها، رشته‌های کلاژن و مادهٔ زمینه‌ای است.

۴ بخش غضروفی لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای دیوارهٔ نای را می‌توان با فاصله از مخاط دیوارهٔ مری مشاهده کرد. مخاط مری واجد یاخته‌های پوششی سنگفرشی چندلایه است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴. در بخشی از کتاب درسی، نوعی پروتئین دارای عملکرد دوگانهٔ انتقالی و آنزیمی در غشای یاخته‌های عصبی معرفی شده است. با توجه به انواع روش‌های ورود مواد به یاخته و خروج از آن، کدام مورد در خصوص روشی که توسط این پروتئین صورت می‌گیرد، صحیح است؟

۱) همانند روش عبور آب از غشایی با نفوذپذیری انتخابی، در جهت شیب غلظت صورت می‌گیرد.

۲) برخلاف روش عبور کربن‌دی‌اکسید از غشای یاخته‌های دیوارهٔ حبابک، با مصرف نوعی انرژی صورت می‌گیرد.

۳) همانند روش عبور پرفورین از غشای لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی، با تغییر سطح غشای یاخته همراه است.

۴) برخلاف روش عبور اختصاصی سدیم در مرحلهٔ صعودی پتانسیل عمل، با تغییرشکل نوعی پمپ سرتاسری همراه است.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور از پروتئین دارای عملکرد دوگانهٔ انتقالی و آنزیمی در غشای یاخته‌های عصبی، پمپ سدیم-پتاسیم است و نوعی روش انتقال مواد که توسط این پروتئین صورت می‌گیرد، انتقال فعال می‌باشد.

منظور از روش عبور اختصاصی سدیم در مرحلهٔ صعودی پتانسیل عمل، انتشار تسهیل‌شده از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است. دقت داشته باشید که در هر دو روش انتقال فعال و انتشار تسهیل‌شده از طریق کانال دریچه‌دار، تغییرشکل نوعی پروتئین غشایی صورت می‌گیرد. در انتقال فعال، تغییرشکل نوعی پمپ و در انتشار تسهیل‌شده، تغییرشکل نوعی کانال صورت می‌گیرد.

استراتژی در سوالات مقایسه‌ای، ابتدا عباراتی را بررسی کن که (همانند) توی گزینه‌هاشون هست و سپس برو سراغ عباراتی که (برخلاف) دارند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ منظور از روش عبور آب از غشایی با نفوذپذیری انتخابی، اسمز است. انتقال فعال برخلاف اسمز، در خلاف جهت شیب غلظت صورت می‌گیرد.

۲ منظور از روش عبور کربن‌دی‌اکسید از غشای یاخته‌های دیوارهٔ حبابک، انتشار ساده است. دقت داشته باشید که همهٔ روش‌های انتقال مواد با مصرف انرژی انجام می‌شوند. روش‌های فعال مانند انتقال فعال، با مصرف انرژی زیستی و روش‌های غیرفعال مانند انتشار ساده، با مصرف انرژی جنبشی مولکول‌ها!

۳ منظور از روش عبور پرفورین از غشای لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی، برون‌رانی (اگزوسیتوز) است. برون‌رانی برخلاف انتقال فعال، با تغییر سطح غشای یاخته همراه است.

مقایسهٔ روش‌های انتقال مواد از غشای یاخته

موارد مقایسه	انتشار ساده	اسمز	انتشار تسهیل‌شده	انتقال فعال	درون‌بری	برون‌رانی
اندازهٔ ذرات	کوچک				بزرگ	
انرژی مورد نیاز	انرژی جنبشی مولکول‌ها			انرژی زیستی		
استفاده از ATP	خیر			بله (معمولا)	بله	
نیاز به پروتئین غشایی	خیر		بله		خیر	
نوع پروتئین غشایی لازم	-		کانال	پمپ	-	
ارتباط با شیب غلظت	در جهت شیب غلظت			در خلاف جهت شیب غلظت	بدون ارتباط با شیب غلظت	
تأثیر بر اختلاف غلظت ماده بین دو سوی غشا	کاهش اختلاف غلظت ماده بین دو سوی غشا			افزایش اختلاف غلظت ماده بین دو سوی غشا	افزایش یا کاهش اختلاف غلظت ماده بین دو سوی غشا	

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

امکان حرکت دوطرفهٔ مولکول‌ها به‌طور هم‌زمان	بله		بله (فقط کانال‌های همیشه باز)	خیر	
محل عبور از غشای یاخته	از بین لیپیدهای غشا	از بین لیپیدهای غشا یا کانال	پروتئین‌های غشا (کانال)	پروتئین‌های غشا (پمپ)	توسط ریزکیسه‌های غشایی
نقش داشتن ریزکیسه‌ها	خیر			بله	
تغییر مساحت غشای یاخته	خیر			کاهش (جدا شدن ریز کیسه از غشا)	افزایش (ادغام ریزکیسه با غشا)
مثال	گازهای تنفسی	آب	یون‌ها	یون‌ها	بلعیدن باکتری‌ها توسط بیگانه‌خوارها	ترشح پیک‌های شیمیایی

۵. کدام موارد، در خصوص ساختار معدهٔ گاو، درست است؟

الف) هر بخشی که فشار اسمزی خون را کاهش می‌دهد، چین‌خوردگی‌های عمودی دارد.

ب) هر بخشی که مواد آبگیری‌شده را دریافت می‌کند، پایین‌تر از سایر اجزای معده می‌باشد.

ج) هر بخشی که وسعت بیشتری دارد، در سطح چین‌های آن، میکروب‌های گوارش‌دهندهٔ سلولاز وجود دارد.

د) هر بخشی که طی ترشح آنزیم وسعت غشای یاخته‌های آن افزایش می‌یابد، مواد کامل جویده‌شده را دریافت می‌نماید.

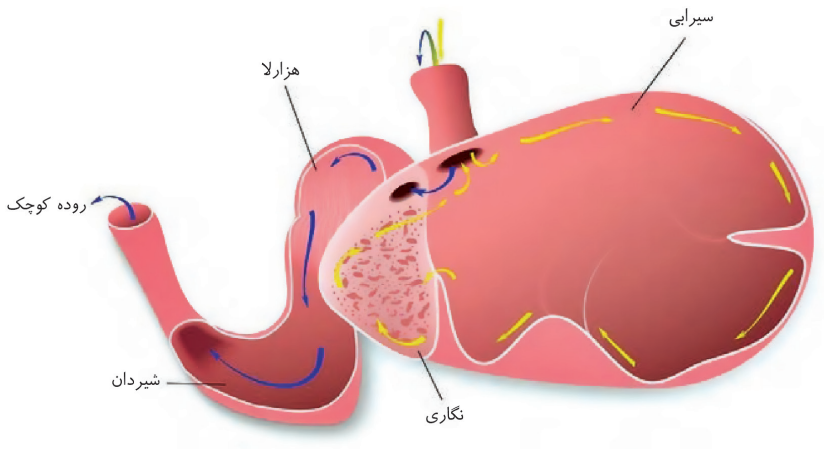
۱) الف، ب و ج ۲) الف، ب و د ۳) ب، ج و د ۴) الف و د

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی

همهٔ موارد به جز (ج) صحیح هستند.

استراتژی اولین گام برای حل این قبیل سؤالات، شناسایی مفهوم بخش ابتداییِ هر گزینه می‌باشد. در واقع بایستی در گزینه‌های این سؤال، نخست منظور بخش ابتدایی گزینه را شناسایی کرده و سپس به بررسی ادامهٔ گزینه بپردازید. ضمناً توی این سوالات همیشه یه نیم نگاهی به قید (همه) هم داشته باش و دنبال استثناها باش!

بررسی همهٔ موارد:



الف هزارلا، با جذب آب و انتقال آن به خون، فشار اسمزی خون را کاهش می‌دهد. مطابق شکل، هزارلا چین‌خوردگی‌های عمودی دارد.

نکته نقش هزارلای معدهٔ نشخوارکنندگان مشابه رودهٔ بزرگ انسان و رودهٔ ملخ می‌باشد.

ب شیردان، مواد آبگیری‌شده را دریافت می‌کند. این بخش پایین‌تر از سایر اجزای معده می‌باشد.

ج سیرابی در معدهٔ گاو، وسعت بیشتری از سایر اجزای معدهٔ این جانور دارد. این بخش چین خوردگی‌های متعددی دارد که در سطح آن‌ها، میکروب‌های گوارش دهندهٔ سلولز (نه سلولاز!) وجود دارند.

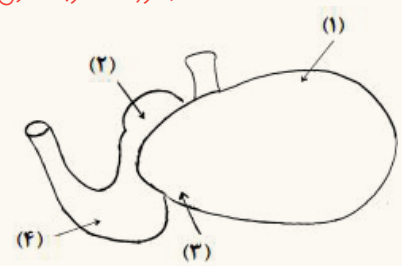
د در شیردان با ترشح آنزیم، وسعت غشای یاخته‌ها افزایش می‌یابد. این بخش توانایی دریافت مواد کامل جویده‌شده را دارد. ضمناً دقت کن که در سیرابی، ترشح آنزیم توسط باکتری‌ها صورت می‌گیرد، نه یاخته‌های سیرابی! بنابراین سیرابی شرط لازم برای قسمت اول این گزینه را ندارد!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

موارد مقایسه	سیرابی	نگاری	هزارلا	شیردان
نام دیگر	کیسهٔ بزرگ	-	اتاقک لایه‌لایه	معدهٔ واقعی
تعداد دفعات عبور مواد غذایی در هر بار تغذیه	۳ بار	۲ بار	۱ بار	۱ بار
تماس با غذای نیمه‌جویده (نشخوار نشده)	بله	بله	خیر	خیر
تماس با غذای کامل جویده شده (نشخوار شده)	بله	بله	بله	بله
دریافت مواد غذایی از ...	مری و نگاری	سیرابی	نگاری	هزارلا
توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش سلولز	خیر	خیر	خیر	خیر
توانایی جذب مواد	خیر	خیر	بله (فقط آب)	خیر
اثر بر فشار اسمزی فضای درون لولهٔ گوارش	کاهش	-	افزایش	-
ترشح آنزیم‌های گوارشی	خیر	خیر	خیر	بله

کنکورچی‌میگه؟ **شکل زیر بخشی از دستگاه گوارش نوعی جانور را نشان می‌دهد. باتوجه به بخش‌های موردنظر، کدام مورد درست است؟**

(کنکور ۱۴۰۳ نوبت اول)



۱) در بخش ۱ برخلاف بخش ۴، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌شود.

۲) در بخش ۱ همانند بخش ۳، غذایی نیمه جویده و کاملاً جویده یافت می‌شود.

۳) در بخش ۴ برخلاف بخش ۲، آب مواد غذایی تا حدودی جذب می‌شود.

۴) در بخش ۲ همانند بخش ۳، جذب اصلی مواد غذایی صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ معدهٔ نشخوارکنندگان در شکل شماره‌گذاری شده است: ۱- سیرابی ۲- هزارلا ۳- نگاری ۴- شیردان

غذای نیمه‌جویده ابتدا وارد سیرابی، سپس نگاری و دوباره از طریق مری وارد دهان می‌شود. پس از کامل جویده شدن و نشخوار، مجدد بلعیده می‌شود و پس از عبور از سیرابی و نگاری، وارد هزارلا می‌شود؛ بنابراین در سیرابی و نگاری هم غذای نیمه‌جویده و هم کاملاً جویده دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آنزیم‌های گوارشی خود جانور در شیردان ترشح می‌شوند، نه در سیرابی!

۳ هزارلا مکان آبگیری است، نه شیردان!

۴ جذب اصلی مواد غذایی در رودهٔ کوچک نشخوارکننده انجام می‌گیرد، نه در بخش‌های معده!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶. درون رودهٔ باریک ساختارهایی وجود دارند که سطح تماس این اندام را با مواد گوارش یافته افزایش می‌دهند. کدام گزینه ویژگی این ساختارها را به درستی بیان کرده است؟

۱) فراوان‌ترین یاخته‌های پرز، هسته‌ای دور از غشای پایه دارند.

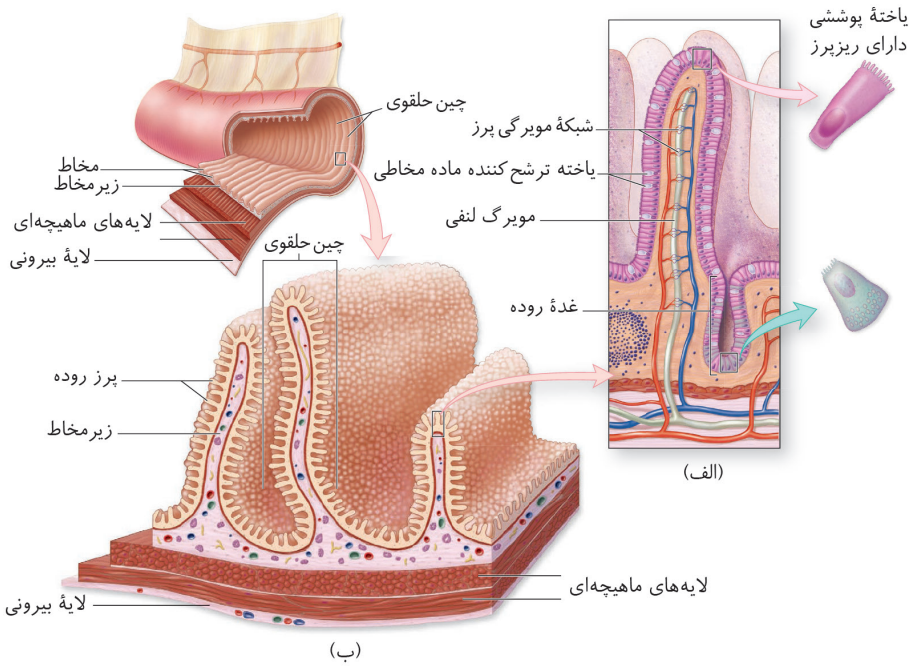
۲) کم‌تعدادترین یاخته‌های پرزها، در جلوگیری از آسیب مخاطی مؤثرند.

۳) مویرگ مؤثر در جذب تری گلیسریدها در روده، در مرکز پرز قرار گرفته است.

۴) تخریب یاخته‌های ریزپرزها در نتیجهٔ مصرف گلوتن در سلیاک، جذب را شدیداً کاهش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور از عبارت صورت سؤال، ساختارهای ریزپرز، پرز و چین‌های حلقوی است که مطابق متن کتاب درسی، همگی سبب افزایش چندین برابری سطحی از رودهٔ باریک که در تماس با کیموس است، می‌شوند.



کم‌تعدادترین یاخته‌های پرز، یاخته‌های ترشح‌کننده مادهٔ مخاطی هستند. این یاخته‌ها با ترشح مادهٔ مخاطی به حفظ مخاط در برابر آسیب‌های مکانیکی و شیمیایی کمک می‌کنند.

نکته توی شـــکل کتاب درسی به صورت واضح مشخص نیست، اما میدونیم که یاخته‌های ترشح‌کننده مادهٔ مخاطی در روده باریک، ظاهر جامی شکل دارند و هسته نزدیک به غشای پایه دارند. چرا اینو گفتم؟ توی کنکور از شکل و زوائد ریزیاخته‌های دوم حبابک‌ها سوال مطرح شد و این در حالیه که توی شکل کتاب درسی جزئیات این یاخته‌ها به صورت دقیق مشخص نیست! بنابراین گاهی اوقات لازمه که جزئیات ریز شکل‌ها رو توی آزمون بگیم تا سر جلسه کنکور غافلگیر نشی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل، فراوان‌ترین یاخته‌های غدهٔ روده، همانند فراوان‌ترین یاخته‌های پرز روده، همان یاخته‌های ریزپرزداری هستند، که هسته را به شکل قاعده‌ای و در بخش نازک‌تر خود قرار داده‌اند. این بخش از یاخته‌ها همان بخش نزدیک به غشای پایه محسوب می‌گردد!

نکته توجه داشته باشید غدهٔ روده، جزئی از ساختار پرز به حساب نمی‌آید.

۳ مویرگ لنفی در جذب ذرات حاصل از گوارش چربی‌ها نقش دارد و در مرکز پرز قرار دارد. اما میدونی چرا این گزینه غلطه؟ چون مویرگ لنفی ذرات حاصل از گوارش تری‌گلیسیریدها را جذب می‌کند؛ نه خود تری‌گلیسریدها را!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تله‌تستی باید توجه داشت در ساختار هر پرز، تنها یک مویرگ لنفی قابل مشاهده است، بنابراین استفاده از لفظ «مویرگ‌های لنفی پرز» نادرسته!

۴ اگرچه در بیماری سلیاک که بر اثر حساسیت به نوعی پروتئین موجود در گندم و جو پدیدار می‌شود، ریزپرزها و حتی پرزها دچار تخریب شده ولی چین‌های حلقوی تخریب نمی‌شوند، اما میدونی چرا این گزینه غلطه؟ چون لفظ عبارت (یاخته‌های ریزپرز) غلطه! در واقع خود ریزپرزها ساختارهایی مربوط به یاخته‌های پوششی روده هستند؛ نه این که خودشان یاخته داشته باشند!

نکته با توجه به این که در بیماری سلیاک، یاخته‌های جذب‌کننده تخریب می‌شوند، می‌توان نتیجه گرفت که کمبود ترکیبات مختلف در بدن از جمله عوارض بیماری سلیاک است. بنابراین کاهش وزن، کمبود ویتامین B_{12}، فقر آهن (و به تبع آن کم‌خونی!)، کمبود ویتامین K و اختلال در تشکیل لخته خون، نقص ایمنی و کمبود آلبومین خون، افزایش ریسک ادم (به دلیل کمبود پروتئین‌های خون)، اختلال در بینایی (به‌دلیل کمبود ویتامین A)، پوکی استخوان و کمبود کلسیم و ویتامین D و هزاران مشکل دیگه از جمله عوارض مربوط به سلیاک هستند.

موشکافی **با توجه به شکل قبلی داریم:**

۱- در دیواره رودهٔ باریک چین‌های حلقوی (نه طولی) وجود دارند. راستی حواست هست که در مری، چین‌های طولی داریم!

۲- در چین‌های حلقوی لایه‌های زیرمخاطی و مخاطی شرکت دارند. طول چین‌های حلقوی مختلف، متفاوت است. همچنین تعداد و طول پرزهای مختلف موجود در روی چین‌های حلقوی، متفاوت است.

۳- در بخش ماهیچه‌ای روده، دو نوع ماهیچه در دو لایه قرار دارند که توسط یک لایهٔ بافتی پیوندی (بافت پیوندی سست) از هم جدا شده‌اند. ماهیچه‌های حلقوی در سمت داخل با لایه زیرمخاطی و در سمت خارج با نوعی بافت پیوندی در تماس هستند. ماهیچه طولی در سمت داخلی با نوعی بافت پیوندی و در سمت خارجی با لایه بیرونی در تماس است.

۴- هم در ساختار لایهٔ زیرمخاط و هم در ساختار لایهٔ بیرونی دیوارهٔ لولهٔ گوارش، رگ‌های خونی متعددی دیده می‌شود.

۵- در ساختار پرز، بخشی از لایه مخاطی شرکت دارد. یاخته‌های پوششی موجود در پرز انواع گوناگونی دارد؛ مثل یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز، یاخته‌های پوششی ترشح‌کننده ماده مخاطی. یاخته‌های ریزپرزدار مخاط روده باریک، فراوان‌ترین یاخته‌های پرزها هستند و هسته‌ای دور از ریزپرز و در مجاورت غشای پایه دارند. یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، کم‌تعدادترین یاخته‌های پرزها هستند و ظاهر جامی شکل دارند و هسته نزدیک به غشای پایه دارند.

۶- در مرکزی‌ترین قسمت پرز، یک مویرگ لنفی وجود دارد (نقش در جذب مواد) و در دو طرف آن مویرگ‌های خونی وجود دارد که یاخته‌های سنگ‌فرشی دارند. (توی کنکور ۱۴۰۴ پرسیده شده بود که کدام یاخته‌ها به مویرگ لنفی نزدیک‌تر هستند، که جواب تست میشد یاخته‌هایی با ظاهر سنگ‌فرشی که در واقع همان یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ خونی هستند.)

۷- در غدد روده، یاخته‌های ریزپرزدار، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی و یاخته‌های ترشح‌کننده سکرتین مشاهده می‌شود. (تنوع یاخته‌ای در غدد روده بیشتر از پرزهای روده است.)

۸- در ریزپرز مولکول‌های غشایی مثل فسفولیپید، کلسترول، پروتئین و... حضور دارند و ساختار یاخته‌ای وجود ندارد. ریزپرزهای سطح یاخته‌های روده در همه سطوح آن‌ها قرار ندارد؛ بلکه فقط در سطحی از یاخته موجود است که در مجاورت حفرهٔ داخلی روده است.

۷. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در دیوارهٔ پشتی یکی از حفرات قلب انسان، سه منفذ رگی با اندازه‌های متفاوت قابل رؤیت می‌باشد. کدام مورد در خصوص منفذی که نسبت به سایرین اندازهٔ کوچک‌تری دارد، درست است؟

۱) نسبت به سایر منافذ این حفره، در فاصلهٔ بیشتری از نوک قلب قرار دارد.

۲) مربوط به رگی است که پس از خروج از قلب، قوسی را بر روی رگی دیگر می‌سازد.

۳) مربوط به رگی است که خون خروجی از اندام‌های درون شکم در نهایت به آن وارد می‌شوند.

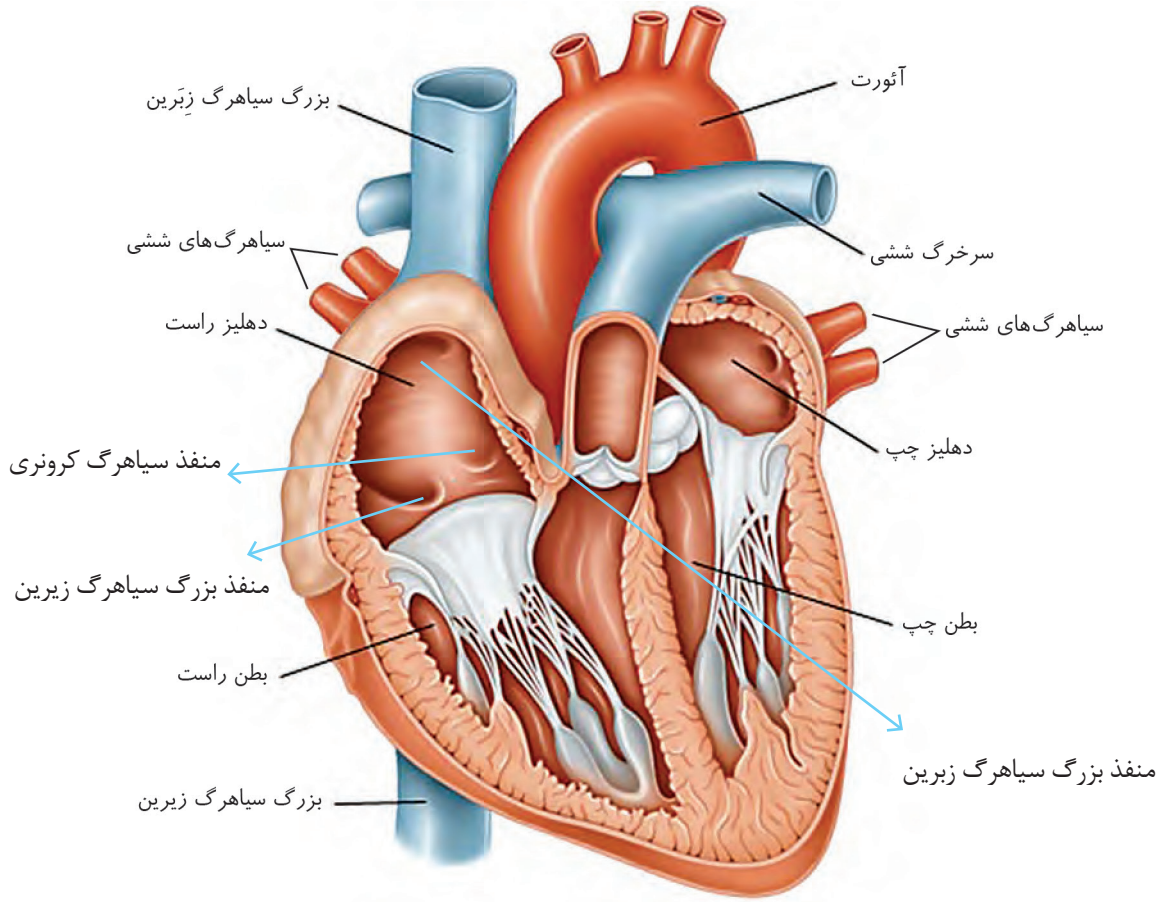
۴) نسبت به سایر منافذ این حفره، به محل قرارگیری دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی نزدیک‌تر می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ایســـتگاه آمار: با بررســـی کنکورهای سراسری نظام جدید داخل کشور، به یک تست برمی‌خوریم که در آن از منافذ موجود در دیوارهٔ قلبی صحبت شده‌است.

در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست، سه منفذ مشاهده می‌شود که مربوط به بزرگ سیاهرگ زیرین، زبرین و سیاهرگ کرونری می‌باشند. مطابق شکل زیر، منفذ مربوط به سیاهرگ کرونری، اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به سایر منافذ دارد. این منفذ نسبت به دو منفذ دیگر به محل قرارگیری دریچهٔ ابتدای سرخرگ ششی نزدیک‌تر است.



تفکرطراح **با توجه به منافذ قابل مشاهده در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست، هر منفذی که .....**

۱) بزرگ‌ترین اندازه را دارد: منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین

۲) کوچک‌ترین اندازه را دارد: منفذ سیاهرگ کرونری

۳) بالاتر از سایرین می‌باشد: منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین

۴) پایین‌تر از سایرین می‌باشد: منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین

۵) به دریچهٔ سینی شششی نزدیک‌تر است: منفذ سیاهرگ کرونری

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ منفذ مربوط به بزرگ سیاهرگ زبرین، نسبت به سایر منافذ فاصلهٔ بیشتری از نوک قلب دارد.

۲ سرخرگ آئورت، پس از خروج از قلب، قوسی را می‌سازد. این سرخرگ از بطن چپ خارج می‌شود و نه دهلیز راست!

۳ خون خروجی از اندام‌های درون شکم در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شود.

موشکافی **با توجه به شکل قبلی داریم:**

۱- دهلیز چپ در مقایسه با دهلیز راست، با تعداد رگ‌های خونی بیشتری در ارتباط است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲- ۴ سیاهرگ ششی، خون روشن را از ششها وارد دهلیز چپ می‌کنند. از سویی دیگر، بزرگ سیاهرگ‌ها(زیرین و زبرین) و سیاهرگ کرونری، ۳ سیاهرگی هستند که خون تیرهٔ خود را به دهلیز راست تخلیه می‌کنند.

۳- تنها دریچهٔ دولختی قلب، از دو قطعه تشکیل شده است. سایر دریچه‌های قلبی شامل دریچه‌های سه‌لختی و سینی، همگی از سه قطعه تشکیل شده‌اند.

۴- لت‌های دریچه‌های سینی برخلاف لت‌های دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، حالت آویخته ندارند.

۵- بطن‌ها به وسیلهٔ دیواره‌ای از یکدیگر جدا می‌شوند. ضخامت این دیواره در قسمت‌های فوقانی کمتر از قسمت‌های زیرین است.

۶- دریچه‌های دولختی و سه‌لختی (نه سینی!) به وسیلهٔ طناب‌های ارتجاعی به سطح ماهیچهٔ قلب متصل می‌شوند. محل اتصال طناب‌های ارتجاعی به سطح قلب، برجسته شده‌است.

۷- بطن راست در مقایسه با بطن چپ، به وسیلهٔ طناب‌های ارتجاعی بیشتری به دریچهٔ بین دهلیز و بطن متصل می‌شود.

۸- به علت قدرت انقباضی زیاد بطن چپ، دیوارهٔ این بطن نیز نسبت به سایر حفرات قلب ضخیم‌تر است.

۹- نخستین انشعابات سرخرگ آئورت، سرخرگ‌های تاجی راست و چپ هستند که به ماهیچه‌های قلب خون‌رسانی می‌کنند.

۱۰- آئورت بعد از خروج از قلب، قوس پیدا می‌کند. این سرخرگ در محل قوس‌مانند خود، سه انشعاب دارد. این انشعابات وظیفهٔ خون‌رسانی به مغز، سر و گردن را برعهده دارند.

۱۱- سرخرگ ششی، خون تیره را حمل می‌کند و به بطن راست متصل است. این رگ بعد از خروج از قلب، به دو انشعاب راست و چپ تقسیم می‌شود که هر کدام وارد شش هم‌سوی خود می‌شود.

۱۲- سرخرگ ششی راست، نسبت به سرخرگ ششی چپ طول بیشتری دارد. (همچنین طول سیاهرگ‌های ششی چپ در مقایسه با سیاهرگ‌های ششی راست، کمتر است. زیرا که قلب به شش سمت چپ نزدیک‌تر است.)

۱۳- شاخهٔ سمت راست سرخرگ ششی، با عبور از زیر قوس آئورت، از پشت بزرگ سیاهرگ زبرین عبور می‌کند.

کنکورچی‌میگه؟ **در انسان طی یک گردش ششی، خون دو سیاهرگ ششی نسبت به سیاهرگ‌های ششی دیگر مسیر کوتاه‌تری را طی می‌کند تا از طریق منافذی به قلب وارد شود، چند مورد، دربارهٔ این منافذ صادق است؟** (کنکور ۱۴۰۳ نوبت اول)

الف: به گره سینوسی - دهلیزی نزدیک‌اند.

ب: در سطح پشتی قلب قرار دارند.

ج: از منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین دورند.

د: در مجاورت دریچهٔ سینی سرخرگ ششی قرار دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

سرنخ شش چپ نسبت به شش راست، به قلب نزدیکتر است و به همین دلیل، سیاهرگ‌های آن نسبت به سیاهرگ‌های شش راست، کوتاه‌تر هستند.

موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف منفذ سیاهرگ‌های شش راست به گره سینوسی دهلیزی نزدیک است!

ب منفذ همهٔ سیاهرگ‌های ششی در سطح پشتی قلب قرار گرفته‌اند.

ج منفذ سیاهرگ‌های ششی چپ از منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین دور هستند!

د منفذ سیاهرگ‌های ششی چپ، نسبت به سیاهرگ‌های ششی راست، در دریچه سینی سرخرگ ششی دورتر قرار گرفته‌اند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸. در ارتباط با آناتومی شش‌ها و مجاری مرتبط با آن‌ها در بدن مردی سالم و بالغ که به صورت ایستاده قرار دارد، کدام گزینه به طور نادرست بیان شده است؟

۱) لوب بزرگ‌تر شش چپ برخلاف لوب کوچک‌تر آن، با بخشی از برون‌شامه مجاورت دارد.

۲) نایژهٔ اصلی ورودی به شش راست نسبت به شش چپ، قطورتر بوده و زودتر منشعب می‌شود.

۳) نایژهٔ اصلی شش چپ، در لوب بزرگ‌تر منشعب‌شده و انشعاب پایینی آن قطر بیشتری دارد.

۴) محل انشعاب نایژهٔ اصلی در شش راست، در لوبی است که با دیافراگم بیشترین سطح تماس را دارد.

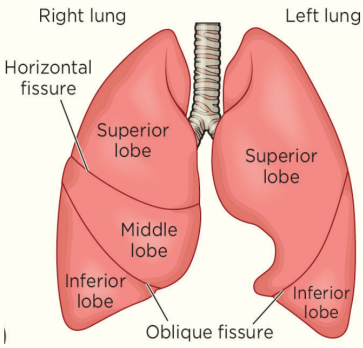
پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

(ایستگاه آمار): از نکات مربوط به شش‌ها و نایژه‌ها، تاکنون ۳ تست در کنکورهای نظام جدید داخل کشور مطرح شده‌است.

محل انشعاب نایژهٔ اصلی در شش راست، در لوب بالایی آن است. لوب بالایی شش راست، هیچ تماسی با دیافراگم ندارد!



شکل مکمل توی خیلی آزمون‌ها احتمالاً با مقایسه لوب‌های مربوط به شش راست و چپ مواجه بشی! بنابراین ما هم یه شکل مکمل برات آماده کردیم و قراره راجع به جزئیاتش برات بگم:

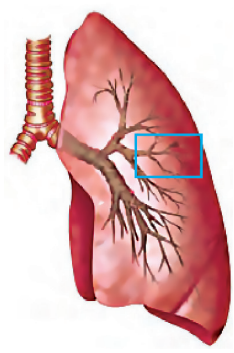


۱- شش چپ از دو لوب تشکیل شده و شیار آن حالت مورب دارد. ← لوب بالایی و لوب پایینی! لوب بالایی همونطور که از شکل مشخصه ابعاد بزرگ‌تری از لوب پایینی دارد. ← لوب بزرگ‌تر در مجاورت با قلب می‌باشد و هر دو لوب با دیافراگم نیز مجاورت دارند. ← محل منشعب‌شدن نایژهٔ اصلی چپ درون لوب بالایی شش قرار گرفته است.

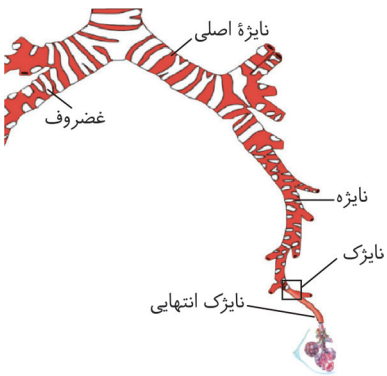
۲- شش راست از سه لوب تشکیل شده است که یک شیار حالت افقی و یک شیار حالت مورب دارد. لوب فوقانی بزرگ‌ترین لوب بوده و لوب پایینی کوچک‌ترین لوب می‌باشد. ← لوب پایینی و میانی با دیافراگم مجاورت دارند و لوب فوقانی هیچ تماسی با دیافراگم ندارد! ← ضمناً محل اولین انشعاب نایژهٔ اصلی راست درون لوب فوقانی شش راست قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ لوب بزرگ‌تر شش چپ یا همان لوب بالایی، برخلاف لوب کوچک‌تر با قلب مجاورت دارد. به شکل مقابل یه نگاهی بینداز:



رفع ابهام: تماس شش با دیافراگم رو در نظر بگیریم یا نه؟ توی کنکور یک بار این مسئله مطرح شد و در آن، علی رغم این که بین دیافراگم و شش، پرده جنب قرار گرفته است؛ تماس بین دیافراگم و خود شش را درست در نظر گرفت! بنابراین ما هم مجبوریم که توی آزمون‌ها و کتاب‌ها، تماس دیافراگم و شش را درست در نظر بگیریم! (کاری به وجود پرده جنب در این وسط نداریم!)



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲ طبق شکل، نایژهٔ اصلی ورودی به شش راست، قطورتر بوده و زودتر هم منشعب می‌شود.

۳ نایژهٔ اصلی شش چپ، در لوب بزرگ‌تر شش چپ منشعب می‌شود. طبق شکل زیر، انشعابی از آن که به سمت پایینی شش فرستاده می‌شود، قطر بیشتری دارد و انشعابات بیشتری هم تشکیل می‌دهد.

	نایژهٔ اصلی راست	نایژهٔ اصلی چپ
منشعب‌شدن	زودتر	دیرتر
ضخامت	بیشتر	کمتر
تعداد حلقه‌های غضروفی قبل از منشعب‌شدن	کمتر	بیشتر
محل منشعب‌شدن	لوب فوقانی شش راست	لوب فوقانی شش چپ
امکان ورود جسم خارجی	بیشتر (به دلیل زاویه قرارگیری)	کمتر

۹. با توجه به اطلاعات کتاب درسی در مورد دستگاه گردش مواد انسان، رگ‌هایی که در دورکردن خون از قلب نقش دارند، نسبت به (برخلاف) رگ‌هایی که در نزدیک‌کردن خون به قلب نقش دارند، چه مشخصه‌ای دارند؟ (در نظر بگیرید که دو نوع رگ در حال مقایسه، قطر خارجی یکسانی دارند.)

۱) وسعت یاخته‌های پوششی سنگفرشیِ تک لایهٔ آنها بیشتر است.

۲) غشای پایهٔ لایهٔ داخلیِ آنها با یاخته‌های دوکی شکل تماس دارد.

۳) در برش عرضی لایه‌های ماهیچهٔ صاف آن، کمتر گرد دیده می‌شوند.

۴) هر لایهٔ دارای رشتهٔ کشسان در آن، ضخیم‌تر می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ سرخرگ‌ها خون را از قلب دور می‌کنند و سیاهرگ‌ها خون را به قلب نزدیک می‌کنند.

لایهٔ میانی و خارجی سرخرگ و سیاهرگ دارای رشته‌های کشسان است. هردو لایه در سرخرگ ضخیم‌تر از سیاهرگ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق شکل کتاب درسی و به دلیل بیشتر بودن فضای داخلی سیاهرگ، وسعت یاخته‌های پوششی درونی در سیاهرگ بیشتر است.

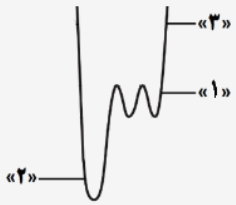
۲ در هر دو نوع رگ، غشای پایهٔ لایهٔ داخلی با لایهٔ میانی که یاخته‌های دوکی شکل دارد، تماس دارد.

۳ به طور کلی در برش عرضی، سرخرگ گردتر دیده می‌شود و در نتیجه نحوهٔ قرارگیری لایه‌های ماهیچهٔ صاف نیز در این رگ گردتر دیده می‌شود.

وجه مقایسه	سرخرگ کوچک	سرخرگ بزرگ
میزان بافت پیوندی	کمتر	بیشتر
میزان بافت ماهیچه‌ای	بیشتر	کمتر
نقش اصلی در تنظیم مقدار خون مویرگی؟	بله	خیر
میزان مقاومت در برابر جریان خون	بیشتر	کمتر
مقدار جریان خون به دنبال افزایش CO_2	افزایش	-
مثال	سرخرگ آوران کلیه	سرخرگ آئورت

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰. با توجه به اسپیروگرام مدنظر، کدام مورد زیر را می‌توان بیان داشت؟



۱) فشار وارد بر اندام‌های حفرهٔ شکمی در نقطهٔ «۳» بیش‌از «۱» است.

۲) تعداد انواع ماهیچه‌های تنفسی منقبض، در نقطهٔ «۳» کم‌تر از «۲» است.

۳) فاصلهٔ بین دیافراگم تا مرکز اصلی تنظیم تنفس، در نقطهٔ «۲» بیش از «۳» است.

۴) تعداد پل‌های اتصالی بین اکتین و میوزین در دیافراگم در نقطهٔ «۱» کم‌تر از «۲» است.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | استنباطی

(ایستگاه آمار): تاکنون از نمودار اسپیروگرام در کنکورهای سراسری نظام جدید داخل کشور سوالی نداشتیم.

در نقطهٔ «۳» در انتهای دم عمیق هستیم. در این زمان دیافراگم بیشتر به سمت پایین حرکت می‌کند و میزان فشار وارد شده بر اندام‌های حفرهٔ شکمی بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ فرد در نقطهٔ «۳» در حال دم عمیق است که در آن، ماهیچه‌های گردنی، بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم (۳ نوع ماهیچه) در حال انقباض هستند. در نقطهٔ «۲» فرد در حال بازدم عمیق است که در آن، ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند (۲ نوع ماهیچه).

۳ مهم‌ترین ماهیچهٔ تنفسی، دیافراگم و مرکز اصلی تنظیم تنفس، بصل النخاع می‌باشند. در نقطهٔ «۲» بازدم رخ می‌دهد که دیافراگم به سمت بالا رفته و فاصلهٔ آن تا مغز کاهش می‌یابد. ولی در هنگام دم در نقطهٔ «۱» این فاصله افزایش می‌یابد زیرا دیافراگم مسطح شده و به سمت پایین حرکت می‌نماید.

۴ در نقطهٔ «۱» برخلاف نقطهٔ «۲»، دیافراگم منقبض است و پل اتصالی بین اکتین و میوزین دارد!

تفکرطراح با توجه به فرآیندهای دم و بازدم عادی و عمیق، هر فرآیند تنفسی که .....

۱) با انقباض ماهیچه‌های قرارگرفته در فواصل بین دنده‌ای همراه است: دم عادی و عمیق (بین دنده‌ای خارجی) - بازدم عمیق (بین دنده‌ای داخلی)

۲) در طی آن حرکت دنده‌ها و جناغ به سمت جلو می‌باشد: دم عادی و عمیق

۳) در طی آن دنده‌ها و جناغ به سمت عقب حرکت می‌کنند: بازدم عادی و عمیق

۴) با کاهش فشار مایع جنب همراه می‌باشد: دم عادی و عمیق

۵) با افزایش فشار مایع جنب همراه می‌باشد: بازدم عادی و عمیق

۶) با افزایش فاصلهٔ بین جناغ تا ستون مهره‌ها همراه می‌باشد: دم عادی و عمیق

۷) با کاهش فاصلهٔ بین جناغ تا ستون مهره‌ها همراه می‌باشد: بازدم عادی و عمیق

۸) در طی آن، فشار وارد بر سیاهرگ‌های مجاور قلب کاهش می‌یابد: دم عادی و عمیق

۹) در طی آن، فشار وارد بر سیاهرگ‌های مجاور قلب افزایش می‌یابد: بازدم عادی و عمیق

۱۰) در طی آن، فشار وارد بر اندام‌های درون حفرهٔ شکمی افزایش می‌یابد: دم عادی، دم عمیق و بازدم عمیق

۱۱) در طی آن، فشار وارد بر اندام‌های درون حفرهٔ شکمی کاهش می‌یابد: بازدم عادی و عمیق

۱۲) به منظور انجام شدن، با کاهش حجم حفرهٔ شکمی همراه می‌باشد: دم عادی و عمیق

۱۳) به منظور انجام شدن، با افزایش حجم حفرهٔ شکمی همراه می‌باشد: بازدم عادی

۱۴) به منظور انجام شدن، انقباض ماهیچه‌های گردنی لازم می‌باشد: دم عمیق

۱۵) به منظور انجام شدن، انقباض ماهیچه‌های شکمی لازم می‌باشد: بازدم عمیق

۱۶) به منظور انجام آن، بالاترین ماهیچهٔ موثر در فرآیند تنفس، نقش دارد: دم عمیق

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱. در ارتباط با ساختار بدنی پلاناریا، کدام مورد صحیح است؟

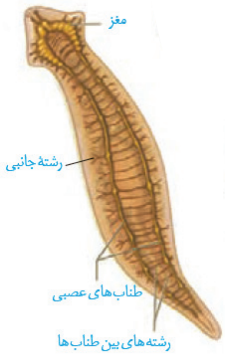
۱) برخی بخش‌های بسیار قطور حفرهٔ گوارشی در مجاورت گره‌های عصبی مغز جانور قرار دارند.

۲) بخش‌های قطور حفرهٔ گوارشی در نیمهٔ عقبی بدن، در فاصلهٔ دوری از طناب‌های عصبی قرار دارند.

۳) انشعابات خروجی از حفرهٔ گوارشی در نیمهٔ جلویی بدن، کوچک‌تر و کم تعدادتر از نیمهٔ عقبی هستند.

۴) دهان قطور جانور در سطح شکمی نیمهٔ عقبی بدن و در نزدیکی رشته‌های بخش مرکزی دستگاه عصبی قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی





دهان جانور قطور بوده و در سطح شکمی و در نیمهٔ عقبی بدن قرار دارد. در محل قرارگیری دهان در نیمهٔ عقبی، رشته‌های عصبی بین دو طناب عصبی موازی هم دیده می‌شود که خب جزئی از بخش مرکزی دستگاه عصبی این جانور محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ طبق شکل کتاب درسی، در ناحیهٔ سر جانور هیچ بخش قطوری از حفرهٔ گوارشی قرار ندارد.

۲ با توجه به شکل، دو مجرای اصلی حفرهٔ گوارشی در نیمهٔ عقبی بدن در دو طرف و در نزدیکی طناب‌های عصبی بدن جانور قرار دارند.

۳ انشعابات خروجی از حفرهٔ گوارشی در نیمهٔ جلویی بدن، قطورتر از نیمهٔ عقبی بدن جانور هستند.

موشکافی حفرهٔ گوارشی پلاناریا:

۱) حفرهٔ دهانی در سطح شکمی بدن جاندار مشاهده می‌شود.

۲) کمترین قطر انشعابات حفرهٔ گوارشی در سطح شکمی و انتهای بدن مشاهده می‌شود.

۳) قطر حفرهٔ گوارشی در سطح پشتی، در ابتدا کم و در ادامه افزایش می‌یابد.

۴) بیشترین قطر حفرهٔ گوارشی در جلوی بدن مشاهده می‌شود.

۵) انشعابی از حفرهٔ گوارشی که به دهان ختم می‌شود، فاقد انشعابات جانبی می‌باشد.

۶) طویل‌ترین انشعابات جانبی حفرهٔ گوارشی، در سطح پشتی بدن مشاهده می‌شوند.

۷) طول انشعابات جانبی حفرهٔ گوارشی، برابر نیست.

۸) ورود و خروج مواد به درون حفرهٔ گوارشی، از طریق یک منفذ مشترک صورت می‌گیرد.

۹) از طریق انشعابات حفرهٔ گوارشی (بنفش رنگ)، فاصلهٔ حفرهٔ گوارشی از یاخته‌های بدن بسیار کاهش می‌یابد.

۱۰) در محدودهٔ سر جاندار، انشعابات حفرهٔ گوارشی مشاهده نمی‌شود.

۱۲. نوعی یاختهٔ گیاهیِ زنده را در نظر بگیرید که دارای همهٔ لایه‌های دیواره است. به هنگام مشاهدهٔ ساختارهای اطراف پروتوپلاست این یاخته در زیر میکروسکوپ، تیره‌ترین لایه برخلاف قطورترین لایه چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) به غشای یاخته‌ای چسبیده است.
۲) رشته‌های منظم سلولزی دارد.
۳) به دلیل انعطاف کم، جلوی گسترش یاخته را می‌گیرد.
۴) به طور عمده حاوی ترکیبات چسب مانند است.

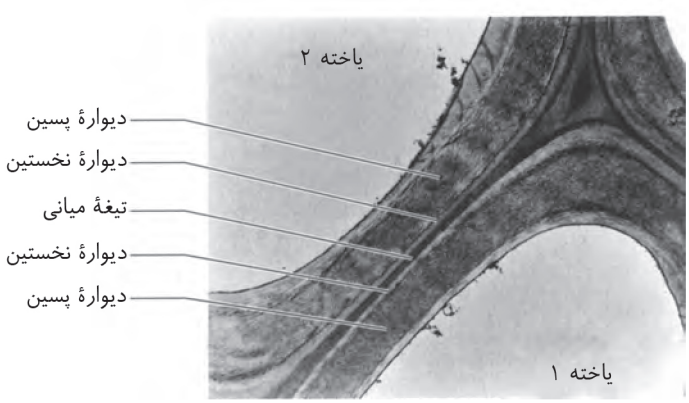
پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور یک یاختهٔ گیاهی دارای تیغهٔ میانی، دیوارهٔ نخستین و دیوارهٔ پسین می‌باشد. مطابق شکل زیر، تیره‌ترین لایه، تیغهٔ میانی و قطورترین لایه، دیوارهٔ پسین می‌باشد.

مطابق اطلاعات کتاب درسی، تیغه میانی به طور عمده از پکتین تشکیل شده است که ترکیبی چسب مانند است. دیوارهٔ پسین عمدتاً از رشته‌های

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سلولزی تشکیل شده است که خاصیت چسب مانند ندارند!



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دیوارهٔ پسین (قطورترین لایه) برخلاف تیغهٔ میانی، نزدیک‌ترین لایه به غشای یاخته‌ای می‌باشد. (در واقع این گزینه، برعکس صورت سواله!)

۲ دیوارهٔ پسین برخلاف تیغهٔ میانی، از آرایش منظم رشته‌های سلولزی تشکیل شده‌است. (این گزینه هم برعکس صورت سواله!)

۳ ویژگی ذکرشده در این گزینه مربوط به دیوارهٔ پسین است که جلوی گسترش یاخته و رشد آن را می‌گیرد!

مورد مقایسه	تیغه میانی	دیواره نخستین	دیواره پسین
تعداد لایه	یک لایه	یک لایه	چند لایه
ترکیب سازنده	پکتین	پکتین + سلولز	سلولز
ارتباط با غشا	در هنگام تشکیل و در محل پلاسمودسم	در بسیاری از یاخته‌ها + در محل پلاسمودسم	در بعضی از یاخته‌ها
در محل لان وجود دارد؟	بله	بله	خیر!
با شکل‌گیری آن، سیتوپلاسم به دو بخش تقسیم می‌شود؟	بله	خیر!	خیر!
مانع رشد یاخته ...	نمی‌شود	نمی‌شود	می‌شود
مقایسهٔ استحکام و تراکم	به طورمعمول: دیوارهٔ پسین > دیوارهٔ نخستین > تیغهٔ میانی		
قابلیت گسترش و کشش همراه با رشد یاخته	دارد	دارد	ندارد
سن	پیرترین	سن متوسط	جوان‌ترین

۱۳. یاخته‌هایی درون حبابک‌های تنفسی انسان که به صورت پراکنده در فضای آن حرکت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) فاقد زوائد در سطح خارجی خود هستند.

۲) ممکن است در مجاورت هر دو نوع یاختهٔ دیوارهٔ حبابک باشند.

۳) کم تعدادترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک هستند.

۴) پس از خروج از خون به بیگانه‌خواری عوامل بیگانه می‌پردازند.

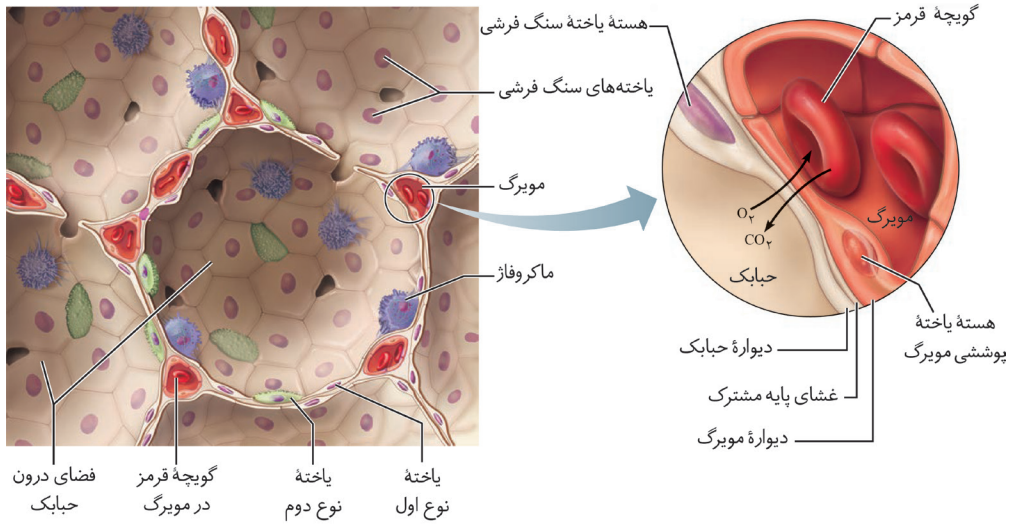
پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی

(ایستگاه آمار): تاکنون ۲ تست از حبابک‌ها و یاخته‌های آن در کنکورهای سراسری نظام جدید مطرح شده‌است.

سرنخ یاختهٔ بیگانه‌خوار درون حبابک، توانایی حرکت دارد.

با توجه به شکل زیر، یاختهٔ بیگانه‌خوار می‌تواند در مجاورت هر دو نوع یاختهٔ دیوارهٔ حبابک مشاهده شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



بررسی سایر موارد:

۱ دقت داشته باشید که زوائد سطحی یاخته‌های بیگانه‌خوار، در سرتاسر آن قرار گرفته است!

۳ این یاخته‌ها اصلاً جزئی از دیوارهٔ حبابک نیستند!

نکته طبق شکل، تعداد درشت‌خوارها درون حبابک بیشتر از تعداد یاخته‌های نوع دوم است. البته باید حواست باشه که درشت خوار جزئی از دیوارهٔ حبابک نیست، ولی یاخته‌های نوع دوم جزء دیواره هستند!

۴ درشت‌خوارها اصلاً درون خون وجود ندارند که بخواهند از آن خارج شوند!

تله‌تستی یک تلهٔ خیلی روتین در فضای کنکور اینه که توی سوالی بگویند (درشت‌خوارهای خونی) و یا یک ویژگی مربوط به خروج درشت‌خوار از خون رو در سوال مطرح بکنند!

	یاخته‌های درون حبابک		
	یاخته‌های دیوارهٔ حبابک		یاختهٔ ایمنی
	یاخته‌های نوع اول	یاخته‌های نوع دوم	ماکروفاژها
غضروف و ماهیچهٔ صاف	در ساختار دیوارهٔ حبابک، غضروف و ماهیچهٔ صاف مشاهده نمی‌شود.		
جز یاخته‌های دیوارهٔ حبابک می‌باشند؟	بله	بله	خیر
جز یاخته‌های دستگاه ایمنی محسوب می‌شوند؟	خیر	خیر	بله
در خون مشاهده می‌شوند؟	خیر	خیر	خیر! (نه در خون یافت می‌شود و نه در ساختار دیوارهٔ حبابک)
ظاهر	سنگفرشی	ظاهری کاملاً متفاوت	دارای انشعابات سیتوپلاسمی
در سطح خود زوائد متعدد دارند؟	خیر	بله	بله
تعداد	بیشتر از یاخته‌های نوع دوم	کمتر از یاخته‌های نوع اول	غیرقابل مقایسه در سطح کتاب
اندازه	بزرگتر از یاخته‌های نوع دوم و یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها	کوچکتر از یاخته‌های نوع اول	-

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

می‌توانند با یاخته‌های نوع اول در تماس باشند؟	بله	بله (می‌توانند با چندین یاختهٔ نوع اول در تماس باشند)	بله (ولی جز ساختار دیوارهٔ حبابک محسوب نمی‌شوند)
توانایی بیگانه‌خواری و حرکت	ندارند	ندارند	دارند
در تشکیل منافذ بین حبابک‌ها شرکت دارند؟	بله	خیر	خیر
ترشح سورفاکتانت	ندارند	دارند	ندارند
ژن آنزیم سازندهٔ سورفاکتانت	دارند	دارند	دارند
می‌توانند در نزدیکی مویرگ باشند؟	بله	بله (طبق شکل کتاب درسی)	بله (طبق شکل کتاب درسی)

تست درتست در ارتباط با سورفاکتانت، چند مورد صحیح بیان شده است؟

الف) کمبود آن، کاهش ظرفیت تنفسی را در پی دارد.

ب) توسط یاخته‌هایی با زوائد ریز سطحی تولید می‌شود.

ج) در همهٔ نوزدان زودرس، فقدان سورفاکتانت عوارض تنفسی را ایجاد می‌کند.

د) کمبود آن، افزایش تولید لاکتیک اسید در ماهیچه‌های گردنی بیمار را در پی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف کمبود سورفاکتانت بازشدن حبابک‌ها را دچار مشکل می‌کند و در نتیجهٔ آن، ظرفیت تنفسی کاهش می‌یابد.

ب یاخته‌های نوع دوم سورفاکتانت را ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها زوائد ریزی در سطح خود دارند!

ج در بعضی از نوزادان زودرس، کمبود سورفاکتانت دیده می‌شود که در نتیجهٔ آن عوارض تنفسی ایجاد می‌شود.

د کمبود سورفاکتانت باعث می‌شود تا ماهیچه‌های بیشتری برای دم فعالیت کنند و در نتیجهٔ آن، فرد زحمت بیشتری برای تنفس می‌کشد و تولید لاکتیک اسید در ماهیچه‌های تنفسی‌اش بیشتر می‌شود.

۱۴. دو سیاهرگی که خون خروجی از معده را دریافت می‌کنند، در نظر بگیرید. در ارتباط با سیاهرگی که نسبت به دیگری در سطح بالاتری به سیاهرگ باب می‌پیوندد، چند مورد نادرست است؟

الف) نسبت به سیاهرگ دیگر، از شاخه‌های نازک‌تری تشکیل شده‌است.

ب) نسبت به سیاهرگ دیگر، خون بخش بیشتری از معده را دریافت می‌کند.

ج) در صورت ایجاد نوعی تومور در محل ابتدای دوازدهه، تحت فشار قرار می‌گیرد.

د) به دنبال انسداد یکی از شاخه‌های ایجادکنندهٔ آن، انسولینِ خون افت شدیدی می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

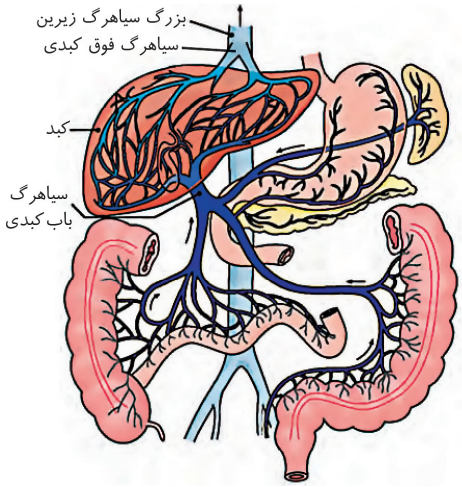
پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

سرنخ مطابق شکل زیر، سیاهرگی که خون انحنای کوچک معده و طحال را دریافت می‌کند، نسبت به سیاهرگ دیگر معده در سطح بالاتری به باب می‌پیوندد.

تنها مورد ج درست است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی همهٔ موارد:



الف مطابق شکل مقابل، شاخه‌های سازندهٔ سیاهرگی که خون انحنای بزرگ‌تر معده و لوزالمعده را دریافت می‌کند، نسبت به شاخه‌های سازندهٔ سیاهرگ موردنظر سؤال، باریک‌تر می‌باشند.

ب این سیاهرگ، خون انحنای کوچک معده را دریافت می‌کند و بنابراین نسبت به سیاهرگ دیگر معده، خون بخش کمتری از معده را دریافت می‌کند.

ج هردو سیاهرگ خروجی از معده، در صورت ایجاد توده‌ای در ابتدای دوازدهه، در پی اثر فشاری آن، تحت فشار قرار می‌گیرند.

د یکی از شاخه‌های سازندهٔ این سیاهرگ، خون خروجی از لوزالمعده را دریافت می‌کند. بنابراین در پی انسداد آن، غلظت انسولین خون کاهش می‌یابد. همیشه مبحث انشعابات سیاهرگ باب کبدی رو توی کادر موشکافی توضیح میدادم، ولی الان تصمیم گرفتم یه جدول خوشگل براتون آماده کنم:

انشعابات سیاهرگ باب کبدی	بالاترین انشعاب	سیاهرگ طحالی ← ضخامت بیشتری از سیاهرگ قوس کوچک‌تر معده دارد. - حاوی ترکیبات حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز مثل آهن و ... می‌باشد. - از پشت معده عبور می‌کند. - محل ادغام آن با سیاهرگ قوس کوچک‌تر معده در سطح بالای بندارهٔ پیلور است.
		سیاهرگ قوس کوچک‌تر معده ← ضخامت کمتری دارد (نسبت به سیاهرگ طحالی) - به دلیل مصرف یون هیدروژن توسط یاخته‌های معده، pH بالاتری از سیاهرگ طحالی دارد. - می‌تواند حاوی گاسترین تازه‌ترشح‌شده باشد.
	انشعاب میانی	قطورترین شاخه ← شاخهٔ مربوط به رودهٔ بزرگ (بخش نزولی) - فشار اسمزی آن به دلیل جذب آب، پایین‌تر از سایر شاخه‌هاست.
		شاخهٔ مربوط به لوزالمعده ← پس از ادغام با شاخهٔ قوس بزرگ‌تر معده به شاخهٔ مربوط به کولون نزولی می‌پیوندد. - به دلیل ترشح بیکربنات، pH خون آن پایین‌تر است.
		شاخه مربوط به قوس بزرگ‌تر معده ← پس از ادغام با شاخهٔ لوزالمعده به شاخهٔ مربوط به رودهٔ بزرگ می‌پیوندد. - به دلیل ترشح اسید معده توسط یاخته‌های معده و مصرف یون هیدروژن، میزان pH خون آن بالاتر است. - می‌تواند حاوی گاسترین تازه‌ترشح‌شده باشد.
	پایین‌ترین انشعاب	انشعاب مربوط به بخش‌های انتهایی رودهٔ باریک ← میزان ترکیبات مونومری آن بیشتر است.
		انشعابات مربوط به کولون صعودی ← میزان فشار اسمزی پایین‌تر است.

۱۵. با توجه به مراحل تشکیل ادرار در گردیزه، کدام موارد، فرایندهای صورت گرفته در بخش‌های پیچ‌خورده گردیزه را از یکدیگر متمایز می‌کند؟

الف) مواد ممکن است فقط از دو لایهٔ فسفولیپیدی عبور کنند.

ب) مواد ممکن است تحت عملکرد پرزهای غشایی جابه‌جا شوند.

ج) مواد ممکن است بدون دخالت دومین شبکهٔ مویرگی جابه‌جا شوند.

د) مواد ممکن است تحت تأثیر مستقیم نیروی انقباضی بطن‌ها، جابه‌جا شوند.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
۲) «الف» و «ج»
۳) «ب»، «ج» و «د»
۴) «الف» و «د»

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در صورت سوال به دو پدیدهٔ ترشح و بازجذب اشاره شده است که هر دو در لوله‌های پیچ خورده انجام می‌شوند. موارد «الف» و «ج» به درستی می‌توانند وجه تمایز دو پدیده اشاره شده باشند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در پدیدهٔ ترشح، مواد می‌توانند درون یاخته‌های گردیزه، بدون عبور از شبکه مویرگی و فقط با عبور از غشای یاخته‌های گردیزه جابه‌جا شوند.

نکته پدیدهٔ ترشح می‌تواند مستقل از شبکهٔ مویرگی و بدون دخالت آن انجام شود. در واقع فرایند ترشح، یا به وسیلهٔ شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای و عبور آن از یاخته‌های جدار گردیزه و در نهایت ورود به نفرون است، یا به طور مستقیم مواد توسط یاخته‌های جدار گردیزه به درون نفرون وارد می‌شوند.

ب ریزپرزهای غشایی (نه پرزها!) در یاخته‌های لوله پیچ خوردهٔ نزدیک، در جابه‌جایی به روش بازجذب برخلاف ترشح نقش دارند.

تله‌تستی حواست باشه که توی این گزینه از لفظ پرز غشایی استفاده شده که نادرسته! درستش لفظ ریزپرزهای غشایی هست!

ج دخالت دومین شبکه مویرگی در پدیدهٔ بازجذب، همواره مشاهده می‌شود؛ ولی در پدیدهٔ ترشح، مواد درون یاخته‌های گردیزه بدون دخالت این شبکه جابه‌جا می‌گردند.

د نیروی انقباضی بطن‌ها بر اولین پدیدهٔ تشکیل ادرار (پدیده تراوش) برخلاف دو پدیده دیگر موثر است.

تفکرطراح **هر مرحله‌ای از فرآیندهای تشکیل ادرار که .....**

۱) همواره بدون نیاز به انرژی زیستی انجام می‌شود: تراوش

۲) در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک انجام می‌گیرد: بازجذب - ترشح

۳) در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک آغاز می‌شود: بازجذب - ترشح

۴) در تنظیم میزان اسیدیتهٔ خون نقش دارد: بازجذب - ترشح

۵) در بخش غیرلوله‌ای گردیزه‌ها انجام می‌گیرد: تراوش

۶) در انجام شدن آن، شبکهٔ مویرگی درون کپسول بومن نقش دارد: تراوش

۷) می‌تواند بدون مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود: تراوش - بازجذب - ترشح

۸) همواره با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شود: هیچ‌کدام!

۹) نیروی لازم برای آن، از فشار خون تامین می‌شود: تراوش

۱۰) تنها در بخش‌های لوله‌ای شکل گردیزه انجام می‌گیرد: بازجذب - ترشح

۱۱) تغییر اندازهٔ سرخرگ‌های آوران و وابران به‌طور مستقیم بر روی آن اثرگذار است: تراوش

۱۲) تنها در بخش قشری کلیه انجام می‌شود: تراوش

۱۳) توسط یاخته‌های پادار در گردیزه‌ها انجام می‌گیرد: تراوش

۱۴) هیچ انتخابی در طی آن برای ورود مواد به درون گردیزه‌ها صورت نمی‌گیرد: هیچ‌کدام!

۱۵) بیشترین میزان آن در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک انجام می‌شود: بازجذب

۱۶) در برجسته‌ترین بخش گردیزه‌ها انجام می‌گیرد: تراوش

۱۷) در شبکهٔ مویرگی تشکیل شده میان دو سرخرگ کوچک، انجام می‌شود: تراوش

۱۸) می‌تواند توسط یاخته‌های مجرای جمع‌کننده انجام شود: بازجذب - ترشح

۱۹) به کمک شبکهٔ مویرگی احاطه‌شده توسط دو رگ متفاوت (سرخرگ و سیاهرگ) انجام می‌شود: بازجذب - ترشح

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۶. با توجه به مطالب کتاب درسی، دسته‌ای از هورمون‌ها توسط یاخته‌های درون‌ریزی ترشح می‌شوند که به طور پراکنده در اندام‌ها مشاهده می‌شوند. در ارتباط با اندام‌های ترشح‌کنندهٔ این هورمون‌ها کدام مورد صحیح است؟

۱) همهٔ آن‌ها، تحت تأثیر شبکهٔ عصبی روده‌ای قرار می‌گیرند.

۲) همهٔ آن‌ها، متصل به پرده‌ای از جنس بافت پیوندی هستند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، توانایی تولید کلسترول را دارند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، برای هورمون کلسی‌تونین گیرنده دارند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ هورمون‌های گاسترین، سکرتین و اریتروپویتین که به ترتیب از معده، دوازدهه، کبد و کلیه‌ها ترشح می‌شوند، توسط یاخته‌های درون‌ریز پراکنده ترشح می‌شوند.

معده، دوازدهه و کبد توسط پردهٔ صفاق احاطه می‌شوند. کلیه‌ها نیز در قسمت پشتی محوطه شکمی قرار دارند و با صفاق تماس دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شبکه عصبی روده‌ای از مری تا مخرج وجود دارد. معده و دوازدهه برخلاف کبد و کلیه‌ها دارای این شبکه هستند و ترشحات آن‌ها تحت‌تأثیر این شبکه قرار می‌گیرد، ولی چنین چیزی در مورد کبد و کلیه‌ها صدق نمی‌کند!

۳ همهٔ این اندام‌ها در غشای یاخته‌های خود کلسترول دارند. بنابراین همهٔ این اندام‌ها به کمک یاخته‌های خود قادر به تولید کلسترول هستند!

۴ هورمون کلسی‌تونین از یاخته‌های تیروئید ترشح شده و بر یاخته‌های استخوانی اثر می‌گذارد و مانع برداشت کلسیم از استخوان می‌شود. این هورمون تنها در استخوان‌ها گیرنده دارد و بر روی اندام‌های ذکرشده گیرنده ندارد!

	رودهٔ باریک	معده	کلیه	کبد
هورمون ترشحی	سکرتین	گاسترین	اریتروپویتین	اریتروپویتین
یاخته‌های برون‌ریز	دارد	دارد	ندارد	دارد
تخلیهٔ خون به سیاهرگ باب کبد	بله	بله	خیر	خیر
نقش در ترشح آنزیم	بله	بله	خیر	خیر
نقش در ترشح بیکربنات	دارد	دارد	ندارد	دارد
تماس با صفاق	دارد	دارد	دارد	دارد
ارتباط با مجرای لنفی چپ	دارد	دارد	دارد	دارد
ذخیره آهن و ترکیبات دیگر	خیر	خیر	خیر	بله

۱۷. در خصوص یکی از انواع رشته‌های پروتئینی انقباضی انسان که تنها در قسمت تیره سارکومر دیده می‌شود، کدام مورد درست است؟

۱) با ظاهر مارپیچی به خط زیگزاگی انتهای سارکومر اتصال دارد.

۲) به هنگام انقباض ماهیچه، طول این رشته پروتئینی کاهش می‌یابد.

۳) به منظور تشکیل پل‌های اتصالی با رشتهٔ دیگر، پیوندهای خود را تغییر می‌دهد.

۴) از پروتئین‌های کروی واجد فرورفتگی تشکیل شده و در وسط سارکومر به رشته دیگر اتصال می‌یابند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سرنخ دو نوع رشته پروتئینی ضخیم و نازک در ماهیچه‌های انسان دیده می‌شود. در این بین، رشته‌های ضخیم تنها در نوار تیره سارکومر دیده می‌شوند. رشته‌های ضخیم همان رشته‌های پروتئینی میوزین هستند.

به هنگام انقباض ماهیچه‌ها، رشته‌های میوزین با تغییر زاویه بین سر و دم خود باعث تشکیل پل‌های اتصالی و حرکت رشته‌های ضخیم و نازک کنار هم می‌شوند. بدین ترتیب، با تغییر شکل سه بعدی این پروتئین‌ها، امکان انقباض فراهم می‌شود. میدونیم که تغییر شکل سه بعدی پروتئین‌ها، در نتیجهٔ تغییر پیوندها و برهم‌کنش‌های ساختار سوم آن‌ها امکان پذیر است!

مشاوره سعی کن مواردی که دوتایی با همدیگه ارتباط نزدیک دارند، (مثلاً میوزین و اکتین یا مثلاً تار تند و کند و ...) رو خودت موقع خوندن کتاب با هم مقایسه کنی و براشون جدول آماده کنی. اینجوری باعث میشه که توی ذهنت اختلافاتشون با هم تثبیت بشه و توی سوالاتی که بعداً سر جلسه از مقایسهٔ این‌ها میبینی، بهتر و سریع‌تر به جواب برسی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ توضیحات ذکرشده در این گزینه مربوط به رشته‌های نازک اکتین هستند که ظاهر مارپیچی دارند و به خط زیگزاگی انتهای سارکومر متصل می‌شوند.

۲ در زمان انقباض، طول هیچ رشتهٔ پروتئینی کاهش نمی‌یابد!

۴ رشته‌های اکتین از پروتئین‌های اکتین تشکیل شده است. این پروتئین‌ها ظاهر کروی داشته و در سطح خود دارای نوعی فرورفتگی هستند. این فرورفتگی محلی است که باعث می‌شود که سر میوزین به اکتین متصل گردد!

نکته دقت داشته باش که در قسمت مرکزی سارکومر دم رشته‌های میوزین قرار دارد، نه سر آن‌ها!

تفکرطراح **در تارهای ماهیچه‌ای بدن انسان، هر پروتئین انقباضی که .....**

۱) به خط Z متصل است: اکتین

۲) از مولکول‌های کروی ساخته شده است: اکتین

۳) در بخش روشن سارکومر دیده می‌شود: اکتین

۴) در بخش تیرهٔ سارکومر دیده می‌شود: اکتین + میوزین

۵) ضخیم‌تر از نوع دیگر است: میوزین

۶) توانایی تغییر شکل سه بعدی خود را دارد: میوزین

۷) شکل سه بعدی خود را تغییر نمی‌دهد : اکتین

۸) در هنگام انقباض ماهیچه ، طول خود را کم می‌کند : هیچ کدام !!

۹) رشته‌ای که می تواند با یون‌های کلسیم در تماس باشد : اکتین + میوزین

۱۰) نسبت به نوع دیگر فراوان‌تر است: اکتین

۱۸. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد در خصوص مردی بالغ درست است؟

الف) با تخریب گروهی از یاخته‌های لوزالمعده، ریسک عفونت‌های پوستی، می‌تواند زیاد شود.

ب) پرکاریِ برخی از یاخته‌های غدهٔ تیروئید، می‌تواند در انقباض عضلهٔ چهارسر ران، اختلال ایجاد کند.

ج) عدم پاسخ گروهی از گیرنده‌ها به نوعی هورمون، می‌تواند باعث افزایش غلظت H^+ ادرار درون لگنچه شود.

د) کاهش مصرف غذاهای دریایی توسط فرد، می‌تواند فشار وارده به نوعی اندام لوله‌ای‌شکل مرتبط با دهان را زیاد کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

همهٔ موارد درست هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مشاوره توی چند سال اخیر، در مورد بیماری‌های دستگاه‌های مختلف بدن انسان، سوالات جدیدی طرح می‌شود که خلاقیت و قدرت تحلیل شما رو میسنجند. بنابراین شما هم موقع خوندن هر مبحث، سعی کنید بیماری‌های احتمالی اون مبحث رو پیدا کنین و با خودتون تحلیل کنین. البته ما هم توی آزمونای بعدی، حسابی این مسئله رو باهاتون تمرین خواهیم کرد. پس !Don't worry - Keine Sorge! و ... به هر زبان دیگه هم که لازمه بگو که برات بنویسیمش!

بررسی همهٔ موارد:

الف در دیابت شیرین نوع ۱، تخریب یاخته‌های سازندهٔ انسولین در بخش درون‌ریز لوزالمعده رخ می‌دهد. در پی این فرایند، تجزیهٔ پروتئین‌ها در بدن فرد می‌تواند افزایش یابد که در نتیجهٔ آن، می‌توان شاهد کاهش توان دفاعی فرد در برابر عوامل بیگانه (باکتری‌ها، ویروس‌ها و ...) بود و احتمال ایجاد عفونت‌های پوستی افزایش می‌یابد.

ب با پرکاری برخی از یاخته‌های غدهٔ تیروئید، میزان هورمون کلسی‌تونین افزایش می‌یابد. این هورمون منجر به افزایش کلسیم مادهٔ زمینه‌ای استخوان و کاهش کلسیم خوناب می‌شود. از اثرات کاهش کلسیم خوناب، می‌تواند بروز اختلال در انقباض عضلات اسکلتی باشد، چراکه ماهیچه‌ها برای انقباضات خود به یون کلسیم نیاز دارند.

ج در دیابت شیرین نوع ۲، عدم پاسخ گیرنده‌های انسولین به این هورمون مشاهده می‌شود. در دیابت شیرین کنترل‌نشده، تجزیهٔ پروتئین‌ها و چربی‌ها افزایش می‌یابد که این حالت منجر به افزایش تولید اسید می‌شود. با اسیدی‌شدن خوناب، ورود H^+ به درون لوله‌های پیچ‌خوردهٔ گردیزه‌ها افزایش یافته و در نتیجه ادرار اسیدی می‌شود.

د با کاهش مصرف غذاهای یددار (نظیر غذاهای دریایی)، میزان هورمون‌های تیروئیدی کاهش می‌یابد که این حالت، منجر به افزایش تولید هورمون‌های محرک تیروئیدی از بخش پیشین هیپوفیز می‌شود. به دنبال این فرایند، اندازهٔ غدهٔ تیروئید افزایش می‌یابد تا بتواند ید بیشتری جذب کند. چنین حالتی منجر به ایجاد گواتر می‌شود. گواتر و بزرگی غدهٔ تیروئید منجر به ایجاد فشار بر مری و نای (لوله‌های مرتبط با دهان) می‌شود.

۱۹. در ارتباط با فرایندهای مختلف در بدن انسان، کدام موارد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب هستند؟

«مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای ..... بافت‌مردگی، ..... »

الف) همانند - فعالیت درشت‌خوار(ماکروفاژ)های خونی را افزایش می‌دهد.

ب) برخلاف - ترشح هیستامین به منظور پاسخی التهابی را تحریک می‌کند.

ج) برخلاف - می‌تواند در پی فعالیت پروتئین‌های نوعی نقطهٔ وارسی رخ دهد.

د) همانند - ممکن است در پی آلودگی یاخته‌ها به ویروس‌های بیماری‌زا رخ دهد.

۱) همهٔ موارد ۲) الف، ب ۳) ج و د ۴) الف، ب و د

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

موارد (الف) و (ب) عبارت را به طور نامناسب کامل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در هر دو نوع مرگ یاخته‌ای، فعالیت ماکروفاژها افزایش می‌یابد؛ اما دقت کنید درشت‌خوارها در خون مشاهده نمی‌شوند!

ب در نتیجهٔ بافت مردگی که منجر به بروز آسیب بافتی می‌شود، پاسخ التهابی رخ می‌دهد. ← همزمان با پاسخ التهابی، هیستامین آزاد می‌شود.

نکته با توجه به شکل و مطالب کتاب درسی، در مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته، از آنجایی که محتویات یاخته خارج نمی‌شود، پس پاسخ التهابی نیز مشاهده نخواهد شد. در حالی که در بافت‌مردگی التهاب دیده می‌شود.

ج در پی فعالیت پروتئین‌های نقطهٔ وارسی انتهای G_1، مرگ برنامه‌ریزی‌شده رخ می‌دهد. در مورد بافت مردگی، فعالیت هیچ نقطهٔ وارسی در کتاب درسی ذکر نشده است! در ضمن میدونیم که بافت مردگی به صورت تصادفی رخ می‌دهد.

د در صورتی که نوعی یاخته به ویروس آلوده شود، ممکن است توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی موردتهاجم قرار گرفته و مرگ برنامه‌ریزی‌شده در

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آن‌ها القا شود. از طرف دیگه، اگر نوعی ویروس در یک یاخته تکثیر شود و این یاخته موردتهاجم دستگاه ایمنی قرار نگیرد، ممکن است تکثیر و فعالیت ویروس خودش نهایتاً باعث مرگ یاخته شود. (مثل تهاجم HIV به لنفوسیت T کمک‌کننده)

نکته یاخته‌های سالم مثل یاخته‌های سازندهٔ پردهٔ میان انگشتان پرندگان نیز می‌توانند دچار مرگ یاخته‌ای برنامه‌ریزی‌شده شوند.

نکته مرگ برنامه‌ریزي‌شـــده داراي اثرات مثبتی براي بدن اســـت، مانند مبارزه با یاخته‌هاي ســـرطانی و همچنین از بین بردن یاخته‌هاي بافت‌هاي آسیب‌دیده مانند آفتاب‌سوختگی! در حالی که بافت‌مردگی آسیب یاخته‌ها به‌صورت ناآگاهانه است که در آن مرگ یاخته دیده می‌شود و اثرات مثبتی در پی نخواهد داشت.

مقایسهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای و بافت مرگی

موارد مقایسه	مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای	بافت مردگی
نام دیگر	Apoptosis	Necrosis
مرگ تصادفی یاخته‌ها	خیر	بله
مرگ یاخته در اثر فرایندهای برنامه‌ریزی‌شده	بله	خیر
نحوهٔ راه‌اندازی	رسیدن علائمی به یاخته	عوامل خارجی
شرایط وقوع	هنگام آسیب یاخته و یا در شرایط طبیعی	هنگام آسیب یاخته
انجام فرایند به کمک پروتئین‌های درون‌یاخته‌ای	بله	خیر
وقوع در اثر عدم اصلاح آسیب‌های دنا در نقطهٔ وارسی G_1	بله	خیر
وقوع در اثر حملهٔ رادیکال‌های آزاد به دنای یاخته‌های اندام	خیر	بله
القای فرایند توسط یاخته‌های ایمنی	بله	خیر
مشاهده در پاسخ التهابی	خیر	بله
افزایش فعالیت درشت‌خوارها	بله	بله
مثال	حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد/ از بین رفتن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس/ حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان	از بین رفتن یاخته‌های آسیب‌دیده مثلا در بریدگی

۲۰. در خصوص رشد و نمو جنین در فردی سالم و بالغ، کدام مورد نادرست است؟

۱) از هم فاصله‌گرفتن یاخته‌های نوعی تودهٔ یاخته‌ای در پی ترشح مایع، در محلی دور از زوائد انگشت‌مانند لولهٔ فالوپ رخ می‌دهد.

۲) ایجاد ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص در جنین، پس از شکل‌گیری تدریجی همهٔ اندام‌ها صورت می‌گیرد.

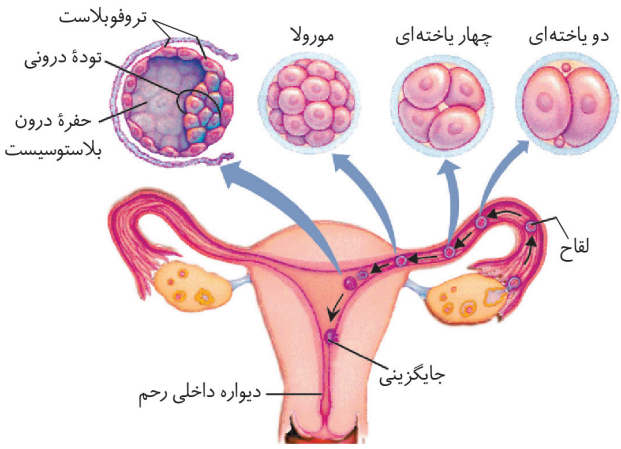
۳) پس از تشکیل نوعی تودهٔ یاخته‌ای توخالی، پوشش ژلاتینی اطراف آن در لولهٔ رحمی پاره می‌شود.

۴) تشکیل جفت، بیش از یک هفته پس از آخرین روز از آخرین قاعدگی مادر آغاز می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در پی تشکیل بلاستوسیست، پوشش ژلاتینی اطراف آن پاره می‌شود. دقت داشته باشید که بلاستوسیست در رحم تشکیل می‌شود. بنابراین، پوشش ژلاتینی نیز در رحم (نه لولهٔ رحمی!) پاره می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های مورولا نوعی مایع ترشح می‌کنند که باعث می‌شود یاخته‌ها به تدریج از هم فاصله بگیرند. با توجه به شکل، مورولا در انتهای لولهٔ فالوپ و محلی دور از زوائد انگشت‌مانند آن مشاهده می‌شود.

یاخته	زمان ایجاد	مکان ایجاد	ویژگی / توضیحات
تخم	هنگام لقاح	درون لولهٔ رحمی	حاصل تقسیم نیست! / یک یاختهٔ دیپلوئید است.
تودهٔ دویاخته‌ای	حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح	درون لولهٔ رحمی	حاصل تقسیم میتوز است/ دو یاختهٔ دیپلوئید دارد که یاخته‌ها پس از تشکیل رشد حجمی نمی‌کنند؛ به همین دلیل توده‌یاخته‌ای تقریباً به اندازه یاخته تخم است.
توده چهاریاخته‌ای	-	درون لولهٔ رحمی	حاصل تقسیم میتوز است/ ۴ یاخته دیپلوئید دارد که یاخته‌ها پس از تشکیل رشد حجمی نمی‌کنند؛ به همین دلیل اندازه توده چهاریاخته‌ای تقریباً هم‌اندازه تخم و توده دویاخته‌ای است.
مورولا	-	درون لولهٔ رحمی (ابتدای لولهٔ رحمی)	حاصل تقسیم میتوز است/ ۱۶ یاخته دیپلوئید دارد که یاخته‌ها پس از تشکیل رشد حجمی نمی‌کنند؛ به همین دلیل اندازه توده مورولا تقریباً هم‌اندازه تخم، توده دویاخته‌ای و توده چهاریاخته‌ای است.
بلاستوسیست	پس از ورود مورولا به درون رحم	درون رحم	به شکل یک کره توخالی است که درون آن توسط مایعات پر شده است. این توده از دو بخش تشکیل شده است. ۱-لایهٔ بیرونی: به نام تروفوبلاست که بعداً پرده کوریون را می‌سازد و تخصص‌یافته است. ۲-یاخته‌های توده درونی: این یاخته‌ها حالت بنیادی دارند و بعداً باعث تشکیل بافت‌های مختلف بدن انسان می‌شوند. این یاخته‌ها از نوع بنیادی هستند و سه لایهٔ زایندهٔ جنینی را ایجاد می‌کنند.

۲ این عبارت خط کتاب درسی است!

۴ تشکیل جفت از هفتهٔ دوم بعد از لقاح شروع می‌شود. لقاح در هفتهٔ سوم دورهٔ جنسی (هفتهٔ اول پس از تخمک‌گذاری) صورت می‌گیرد و آخرین روز آخرین قاعدگی تقریباً معادل روز هفتم (آخرین روز هفتهٔ اول) دورهٔ جنسی است. بنابراین، تشکیل جفت، بیش از یک هفته پس از آخرین روز از آخرین قاعدگی مادر آغاز می‌شود.

۲۱. کدام مورد در خصوص دستگاه تولیدمثلی مردانه، درست است؟

۱) مجرای خروجی از بالاترین غدهٔ برون‌ریز جنسی، در زیر مثانه، با مجرای زامه‌بر یکی می‌شود.

۲) میزراه از نیمهٔ جلویی بزرگ‌ترین غدهٔ جنسی مردان عبور کرده و افزایش ابعاد این غده برون‌ریز، باعث تکرر ادرار می‌شود.

۳) غدهٔ تأمین‌کنندهٔ انرژی لازم جهت فعالیت زامه‌ها، در تماس با بالاترین بخش مثانه قرار داشته و ظاهری حجره حجره مانند دارد.

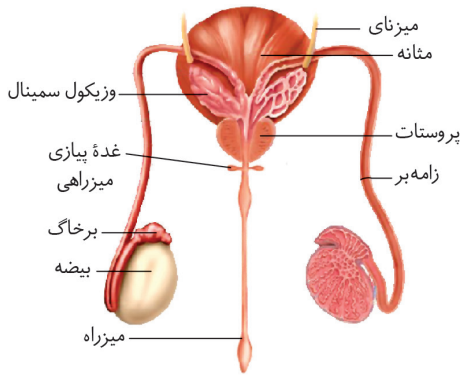
۴) مجرای دریافت‌کنندهٔ زامه‌ها از برخاگ، لوله‌ای طویل با قطر کمتر در ابتدای خود بوده که از جلوی بخش انتهایی میزنای می‌گذرد.

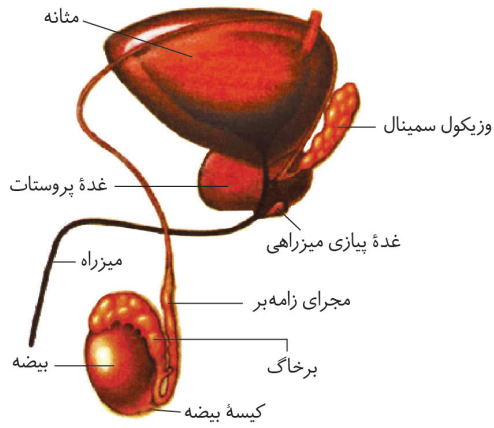
پاسخ: گزینه ۱ متوسط | استنباطی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ایستگاه آمار: تاکنون ۲ تست دربارهٔ اجزای دستگاه تولیدمثلی مردانه در کنکورهای سراسری نظام جدید داخل کشور داشتیم.

بالاترین غدهٔ جنسی در مردان، غدهٔ وزیکول سمینال می‌باشد. مطابق شکل مقابل، مجرای این غده با مجرای زامه‌بر در زیر و پشت مثانه یکی می‌شود. سپس این مجاری به میزراه می‌پیوندند!





تفکرطراح **با توجه به مجاریِ موجود در دستگاه جنسی مردانه، هر مجرایی که .....**

۱) در انتهای خود واجد بنداره می‌باشد: میزراه

۲) ترشحات قلیایی را دریافت می‌کند: میزراه

۳) ترشحات بالاترین غدهٔ جنسی برون‌ریز را دریافت می‌کند: زامه‌بر

۴) بخشی از آن درون کیسهٔ بیضه مشاهده می‌شود: زامه‌بر

۵) به درون محوطهٔ شکمی وارد می‌شود: زامه‌بر

۶) زامه‌های متحرک را دریافت می‌کند: زامه‌بر - میزراه

۷) از جلوی میزنای عبور می‌کند: زامه‌بر

۸) به درون نوعی غدهٔ جنسی وارد می‌شود: زامه‌بر

۹) از نوعی غدهٔ جنسی خارج می‌شود: میزراه

۱۰) دارای دو برآمدگی در طول خود می‌باشد: میزراه

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ میزراه از نیمهٔ عقبی بزرگ‌ترین غدهٔ جنسی (غدهٔ پروستات!) مردان عبور می‌کند. از طرفی دقت کن که افزایش ابعاد غدهٔ پروستات باعث فشار به مثانه می‌شود که در نتیجهٔ آن توانایی ذخیره ادرار کمتر می‌شود و در نتیجهٔ آن فرد دچار تکرر ادرار می‌گردد.

۳ غدهٔ وزیکول سمینال با ترشح مایع غنی از فروکتوز در تأمین انرژی موردنیاز جهت فعالیت زامه‌ها نقش دارد. غدهٔ وزیکول سمینال در تماس با سطح پشتی مثانه بوده و در محلی قرار دارد که با بالاترین بخش مثانه تماسی ندارد. این غده ظاهری حجره حجره مانند دارد!

۴ مجرای زامه‌بر، زامه‌ها را از برخاگ دریافت می‌کند. مطابق شکل مقابل، قطر این مجرا در قسمت ابتدایی بیشتر است! ضمناً دقت کن که این مجرا از جلوی بخش انتهایی میزنای می‌گذرد!

نکته مجرای زامه‌بر، پس از خروج از کیسهٔ بیضه و پیش از ورود به درون محوطهٔ شکمی، ابتدا به سمت جلو حرکت می‌کند و پس از ورود به محوطهٔ شکمی، به سمت داخل متمایل می‌شود. این مجرا، از جلوی مثانه به عقب آن می‌رود و همچنین از جلوی میزنای در بالای محل اتصال این مجرا به مثانه، عبور می‌کند. در پشت مثانه، مجرای زامه‌بر به سمت خط وسط متمایل می‌شود و در نهایت در خط وسط، به درون پروستات وارد می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۲. با توجه به انواع یاخته‌های بافت عصبی انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، نوعی یاختهٔ عصبی که ..... »

۱) دندریت‌های متعدد و رشته آکسون منفرد دارد، در ریشهٔ نخاعی حاوی برجستگی دیده می‌شود.

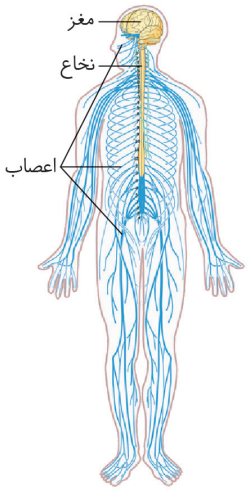
۲) هسته‌ای در بخش غیرشته‌ای خود دارد، طی ام.اس مورد تهاجم یاخته‌های دفاعی قرار می‌گیرد.

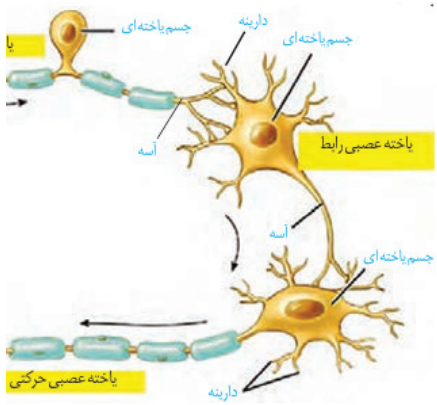
۳) در تشکیل ضخیم‌ترین عصب مرتبط با نخاع نقش دارد، با یاخته‌های اندام تحتانی بدن مرتبط می‌باشد.

۴) به انتقال ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به فضای سیناپسی می‌پردازد، توانایی هدایت جهشی پیام عصبی دارد.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

با توجه به شکل مقابل، ضخیم‌ترین عصب مرتبط با نخاع، در پاهای انسان دیده می‌شود. بنابراین یاخته‌های عصبی که در تشکیل این عصب نقش دارند، با اندام تحتانی بدن یا همان پا مرتبط هستند!





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نورون‌های حرکتی و رابط دندریت متعدد و آکسون منفرد دارند. دقت کنید که در ریشهٔ پشتی نخاع، به دلیل وجود جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی حسی (نه رابط یا حرکتی!)، برجستگی دیده می‌شود.

	ریشهٔ پشتی	ریشهٔ شکمی
نوع نورونی که در آن وجود دارد	نورون حسی (بخشی از دندریت - بخشی از آکسون - جسم یاخته‌ای)	نورون حرکتی (بخشی از آکسون)
یاختهٔ پشتیبان	انواع یاخته‌های پشتیبان از جمله یاخته‌های میلین‌ساز وجود دارد.	
هدایت پیام عصبی	پیام عصبی را به سمت نخاع هدایت می‌کند.	پیام عصبی را در جهت خروج از نخاع هدایت می‌کند.
تولید ناقل عصبی (داشتن جسم یاخته‌ای)	✓	✗
داشتن برجستگی در میانهٔ خود	✓	✗

۲ با توجه به شکل، هر سه یاختهٔ عصبی ویژگی ذکرشده در قسمت اول این گزینه را دارند. دقت کنید که یاخته‌های پشتیبان (نه یاخته‌های عصبی!) در بیماری ام.اس مورد حمله قرار می‌گیرند.

۴ اگر چه هر نوع یاختهٔ عصبی می‌تواند میلین‌دار باشد و هدایت جهشی پیام عصبی را انجام دهد، اما دقت کنید که در جریان انتقال پیام عصبی، ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به فضای سیناپسی منتقل نمی‌شوند!

تله‌تستی انتقال جهشی پیام عصبی یه چیز الکیه که اصلاً وجود نداره و ممکنه توی آزمون‌ها این عبارت رو بدهند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

	نورون‌های حسی(مثال مطرح‌شده در کتاب)	نورون‌های رابط(مثال مطرح‌شده درکتاب)	نورون‌های حرکتی(مثال مطرح‌شده در کتاب)
وظیفه	پیام‌ها را به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌آورند.	ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کنند.	پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (ماهیچه ها و غدد) می‌برند.
تعداد آسه	۱ آسه با چند پایانهٔ آسه	۱ آسه با چند پایانهٔ آسه	۱ آسه با چند پایانهٔ آسه
تعداد دارینه	یک دارینه که اغلب منشعب است.	چند دارینهٔ منشعب	چند دارینهٔ منشعب
مقایسه طول دارینه و آسه	یا دندریت بلند (مثل شکل کتاب در فصل «۱» و نورون حسی انعکاس عقب کشیدن دست) یا آسه بلند (مثل گیرنده‌های بویایی و یاخته‌های عصبی تشکیل دهندهٔ عصب بینایی- یازدهم فصل ۲)	آسه بلندتر از دندریت	آسه بلندتر از دندریت
تعداد جسم یاخته‌ای هر یک	فقط یک عدد	فقط یک عدد	فقط یک عدد
اتصال دندریت‌ها در محل‌های متعدد به جسم یاخته‌ای	ندارند	دارند	دارند
محل جسم یاخته‌ای در انعکاس عقب کشیدن دست	درون ریشهٔ پشتی	درون بخش خاکستری نخاع	درون بخش خاکستری نخاع

۲۳. در ارتباط با استخوان‌های کوچک گوش میانی، کدام گزینه نادرست است؟

۱) استخوانی که ابعاد بزرگتری دارد، از طریق دو ساختار رباط‌مانند اتصالاتی به دیوارهٔ گوش دارد.

۲) استخوانی که ظاهر انگشتری دارد، با بخش نازک‌تر استخوان سندانی مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

۳) هر استخوانی که با ساختاری پرده‌مانند تماس دارد، از طریق بخش نازک خود با استخوان دیگری مفصل می‌سازد.

۴) هر استخوانی که با دو استخوان دیگر مفصل دارد، در پی انتشار عفونت از حلق به گوش، دچار اختلال عملکرد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

سرنخ استخوان‌های کوچک گوش میانی شامل (چکشی، سندانی و رکابی) هستند.

استخوان چکشی به پرده صماخ و استخوان رکابی به پرده دریچه بیضی اتصال دارد. ← طبق شکل، استخوان چکشی از طریق بخش قطورتر خود با استخوان سندانی مفصل دارد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ استخوان چکشی ابعاد بزرگتری از سایرین دارد. ← این استخوان از طریق دو ساختار رباط‌مانند اتصالاتی به دیوارهٔ گوش میانی دارد.

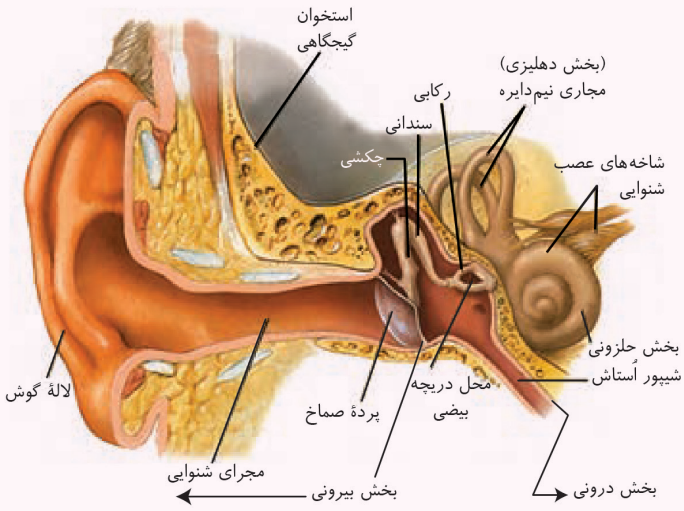
۲ استخوان رکابی ظاهر انگشترمانند دارد. ← این استخوان طبق شکل با بخش نازک‌تر استخوان سندانی مفصل دارد.

نکته استخوان سندانی از طریق سر نازک خود با استخوان رکابی و از طریق سر قطورتر خود با استخوان چکشی مفصل دارد. (قطورترین بخش استخوان چکشی در مجاورت قطورترین بخش استخوان سندانی قرار گرفته است.)

۴ استخوان سندانی با دو استخوان دیگر گوش میانی مفصل دارد. در پی انتشار عفونت از حلق به گوش میانی، عملکرد هر سه استخوان گوش میانی (از جمله استخوان سندانی) دچار اختلال می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

موشکافی در ارتباط با استخوانچه‌های گوش بدانیم:



۱) هر سه استخوان گوش در شنوایی و ارتعاش مایع حلزون نقش دارند. دقت کنید که این استخوان‌ها نقشی در فعالیت بخش دهلیزی گوش ندارند.

۲) عملکرد استخوان‌های گوش در فعالیت گیرنده‌های مژک‌دار فقط یک مجرا در گوش درونی مؤثر است.

۳) هیچ یک از استخوان‌های گوش در ارتعاش صحیح پرده صماخ تاثیری ندارند.

۴) ترتیب استخوان‌های کوچک گوش میانی به این صورت است: چکشی – سندانی – رکابی

۵) استخوان چکشی بزرگ‌ترین و خارجی‌ترین استخوان گوش میانی و استخوان رکابی کوچک‌ترین و داخلی‌ترین استخوان گوش میانی است.

۶) استخوان چکشی به پردهٔ صماخ و استخوان رکابی با دریچهٔ بیضی اتصال دارند. استخوان سندانی بین استخوان‌های چکشی و رکابی قرار دارد و با دریچهٔ بیضی و پردهٔ صماخ ارتباطی ندارد.

۷) مفصل بین استخوان‌های گوش میانی از نوع متحرک بوده و واجد مایع مفصلی و حفره مفصلی است.

۸) دقت کنید که استخوان چکشی(بزرگ‌ترین) و رکابی (کوچک‌ترین) با هم مفصل تشکیل نمی‌دهند.

۹) استخوان چکشی همانند رکابی در تماس مستقیم با نوعی پرده قرار دارد.

۱۰) استخوان چکشی از دو ناحیه به استخوان گیجگاهی اتصال دارد. بخش پهن استخوان چکشی و قسمتی از ابتدای آن ، توسط رباط پیوندی به سقف گوش میانی متصل است.

۱۱) بخش پهن استخوان چکشی با بخش پهن استخوان سندانی تشکیل مفصل متحرک می‌دهد.

۱۲) استخوان سندانی از طریق سر قطور خود به استخوان چکشی و از طریق سر باریک خود به استخوان رکابی متصل می‌شود.

۱۳) ضخامت استخوان سندانی به تدریج کاهش می‌یابد.

۱۴) هر سه استخوان در سطح بالاتری از پرده صماخ قرار دارند.

۱۵) استخوان رکابی در سطح برابری با دریچه بیضی قرار دارد.

۱۶) استخوان رکابی به مجرای استاش و استخوان چکشی به مجرای شنوایی نزدیک‌تر است.

۲۴. به طور معمول، نوعی از یاخته‌های بیگانه‌خوار انسان، بقایای یاخته‌های خونی مرده را در طحال تخریب می‌کند. با توجه به این مورد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر به طور حتم مناسب است؟

«این یاخته و ..... دارند.»

۱) یاختهٔ دندریتی، زوائدی برای ارائهٔ آنتی‌ژن به لنفوسیت

۲) نوتروفیل، هسته‌های متعددی با پل‌های ارتباطی با یکدیگر

۳) ماستوسیت، توانایی افزایش نفوذپذیری برخی از عروق خونی را

۴) لنفوسیت کشندهٔ طبیعی، اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به یاختهٔ تغییریافته

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

سرنخ منظور صورت سوال، یاختهٔ درشت‌خوار است.

هم یاختهٔ درشت‌خوار (با تولید کربن‌دی‌اکسید) و هم یاختهٔ ماستوسیت (با تولید کربن‌دی‌اکسید و هیستامین)، نفوذپذیری عروق خونی را افزایش می‌دهند.

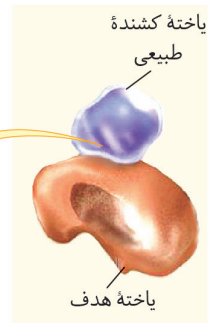
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که فقط یاختهٔ دندریتی می‌تواند آنتی‌ژن عامل بیگانه را به لنفوسیت اختصاصی ارائه دهد.

۲ دقت داشته باشید که هم یاختهٔ بیگانه‌خوار و هم یاختهٔ نوتروفیل، دارای یک هسته می‌باشند؛ نه چندهسته!

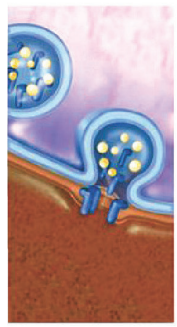
۴ با توجه به شکل مقابل، ممکن است لنفوسیت کشندهٔ طبیعی اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به یاختهٔ خودی تغییریافته داشته باشد. به کلمهٔ «به طور حتم» در صورت سوال دقت کنید!

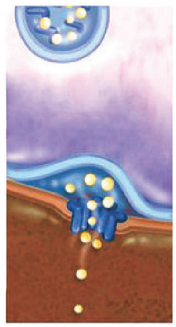


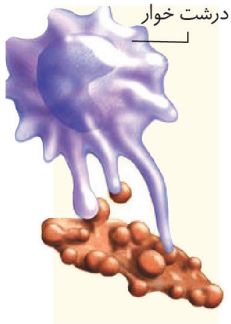
یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به یاختهٔ هدف متصل می‌شود.



ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیم، محتویات خود را با برون‌رانی ترشح می‌کنند.


پرفورین‌ها، منافذی را در غشا ایجاد می‌کند.


آنزیم از منافذ عبور کرده، به یاخته وارد می‌شود و باعث مرگ یاخته می‌شود.



یاختهٔ مرده توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود.

وجه مقایسه	نوتروفیل	ائوزینوفیل	بازوفیل	مونوسیت	لنفوسیت	ماکروفاژ	یاختهٔ دندریتی	ماستوسیت
منشأ	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	یاختهٔ بنیادی میلوئیدی	یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی	مستقیماً ← مونوسیت ← غیرمستقیم ← میلوئیدی	مستقیماً ← مونوسیت غیرمستقیم ← میلوئیدی	–
دانه‌دار	✓	✓	✓	✗	✗	بحث نشده!	بحث نشده!	بحث نشده!
شکل دانه	روشن و ریز	روشن و درشت	تیره	–	–	–	–	–
شکل هسته	یک هستهٔ چند قسمتی	یک هسته دو قسمتی دمبلی	یک هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده	یک هستهٔ خمیده یا لوبیایی	یک هستهٔ گرد یا بیضی	در کتاب ذکر نشده	در کتاب ذکر نشده	در کتاب ذکر نشده
بیگانه‌خواری	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓
خط دفاعی	دوم	دوم	دوم	دوم	کشندهٔ طبیعی ← دوم ← لنفوسیت B و T ← سوم	دوم	دوم	دوم
دیاپدز	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
مشاهده درون خون	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
مشاهده درون بافت	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
گیرندهٔ آنتی‌ژنی اختصاصی	✗	✗	✗	✗	کشندهٔ طبیعی ✗ ← لنفوسیت B و T ✓ ←	✗	✗	✗

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۵. کدام گزینه در ارتباط با بخشی از ساختار لایهٔ میانی کرهٔ چشم انسان صحیح است که اتصال مستقیمی به مشیمیه ندارد؟

۱) با مادهٔ ژله‌ای و شفاف جلوی عدسی تماس دارد.

۲) در تغییر قطر ساختاری شفاف و انعطاف‌پذیر نقش دارد.

۳) بخشی رنگین بوده که میزان عبور نور از قرنیه را کنترل می‌کند.

۴) به منظور مشاهدهٔ شبکیه به کمک دستگاه ویژه، لازم است تا یاخته‌های شعاعی تحریک شوند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ لایهٔ میانی کرهٔ چشم سه قسمت اصلی (مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه) دارد. ← در این بین، عنبیه تماس مستقیمی با مشیمیه ندارد. بنابراین منظور صورت سوال، عنبیه است!

عنبیه از دو دسته ماهیچه تشکیل شده است که شامل ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی است. در زمان مشاهدهٔ شبکیه به کمک دستگاه ویژه باید مردمک گشاد شود تا بتوان شبکیه را کامل و دقیق مشاهده کرد. بنابراین در چنین شرایطی لازم است تا یاخته‌های شعاعی عنبیه تحریک شوند و قطر مردمک زیاد شود. (بد نیست بدونین که برای این کار از قطره‌های چشمی خاصی استفاده می‌کنند که یاخته‌های شعاعی را منقبض می‌کنند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عنبیه با زلالیه تماس دارد. میدونیم که زلالیه ماده‌ای شفاف است، اما خاصیت ژله‌ای ندارد!

۲ ساختار شفاف و انعطاف‌پذیر چشم، عدسی است. عنبیه در تغییر قطر عدسی نقش ندارد!

۳ عنبیه بخشی رنگین در ساختار چشم است، ولی باید دقت کنی که عنبیه بعد از قرنیه قرار دارد و به همین دلیل، نمی‌تواند میزان نور عبوری از قرنیه را کنترل کند!

کنکورچی‌میگه؟ **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، مایع زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای بخش‌هایی از چشم انسان فراهم می‌کند. چند مورد، ویژگی مشترک این بخش‌ها را در یک چشم سالم نشان می‌دهد؟** (کنکور ۱۴۰۳ نوبت اول)

الف: سطح کاملاً کروی و صافی دارند.

ب: محیط شفافی را به وجود می‌آورند.

ج: توسط جسم مژگانی احاطه شده‌اند.

د: مجاور مایع ژله‌ای و شفاف چشم هستند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور صورت سوال قرنیه و عدسی می‌باشد که مواد غذایی مورد نیاز خود را از زلالیه دریافت می‌کنند.

موارد (الف) و (ب) ویژگی مشترک این موارد هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف سطح عدسی و قرنیه صاف و کروی بوده که این امکان را می‌دهد تا بتوانند پرتوهای نوری را حین عبور از خود همگرا کنند.

ب هر دوی این موارد، محیط‌های شفافی هستند که نور را از خود عبور می‌دهند.

ج عدسی به طور غیرمستقیم و با واسطهٔ تارهای آویزی توسط جسم مژگانی احاطه شده است، ولی چنین چیزی در مورد قرنیه صادق نیست!

د مایع ژله‌ای زجاجیه است که در تماس با عدسی می‌باشد، ولی هیچ تماسی با قرنیه ندارد!

۲۶. با توجه به مفاهیم فصل ۵ زیست‌شناسی یازدهم، کدام مورد دربارهٔ فردی که دچار مارگزیدگی در دست خود شده و به وی سرم ضدمار تزریق شده است، درست می‌باشد؟

۱) تزریق این ترکیب، باعث تسریع تقسیم یاخته‌های ایمنی در گره‌های لنفی زیربغل می‌شود.

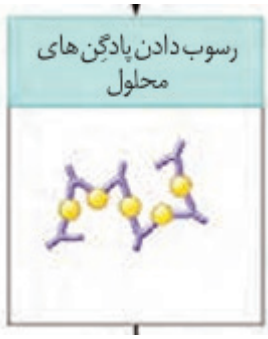
۲) پادتن‌های تولیدی یاخته‌های غیرخودیِ خون، از بخشی به درشت‌خوارهای خودی متصل می‌شوند.

۳) در پی آسیب بافتی، آزادشدن مادهٔ گشادکنندهٔ عروق از ماستوسیت‌های خونی اطراف محل گزش تشدید می‌شود.

۴) به منظور رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های سمّ مار طی ایمنی غیرفعال، بعضی پادتن‌های غیرخودی، به دو مولکول محلول در خوناب متصل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



آنتی‌ژن‌های موجود در سمّ مار، محلول می‌باشند. یکی از روش‌های مبارزهٔ پادتن‌ها علیه آنتی‌ژن‌های محلول، رسوب‌دادن آن‌ها می‌باشد. مطابق شکل مقابل، در طی رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول توسط پادتن‌ها، ساختاری زنجیرمانند ایجاد می‌شود. برای ایجاد چنین ساختاری، لازم است تا بعضی از پادتن‌ها به بیش از یک مولکول سم مار متصل شوند!

نکته در فرایند رسوب دادن پادگن‌های محلول، برخی پادتن‌ها به بیش از یک آنتی‌ژن متصل شده و برخی از مولکول‌های سم نیز به بیش از یک پادتن متصل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سرم، حاوی پادتن‌های آماده می‌باشد و تزریق آن به بدن فرد، منجر به افزایش تعداد یاخته‌های ایمنی در جریان خون نمی‌شود! در واقع پادتن آماده اثری بر سرعت تقسیم یاخته‌های ایمنی ندارد!

۲ پادتن‌های مربوطه در خارج از بدن توسط یاخته‌های غیرخودی تولید شده‌اند. بنابراین ذکر عبارت یاخته‌های غیرخودی خون باعث نادرستی این گزینه شده است!

۳ در موضع مار گزیدگی در دست فرد، علائم التهاب، نظیر قرمزی، تورم و درد قابل مشاهده می‌باشد. این علائم، در پی آزاد شدن هیستامین (نوعی پیک شیمیایی مؤثر بر فواصل بین یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ‌ها) از ماستوسیت‌ها، ایجاد می‌شود. دقت کن که ماستوسیت‌ها یاخته‌های غیرخونی هستند!

۲۷. در خصوص تقسیمی که با کاهش عدد کروموزومی یاخته‌های لوله‌های اسپرم‌ساز همراه است، کدام گزینه صدق می‌کند؟ (میوز را متشکل از دو تقسیم مجزای میوز ۱ و میوز ۲ در نظر بگیرید.)

« همزمان با مرحله‌ای که ..... »

۱) در بخشی از یاخته فرورفتگی ایجاد می‌شود، رشته‌های دوک از بین می‌روند.

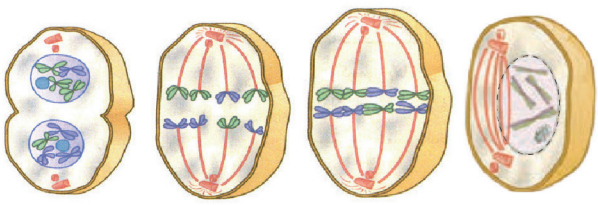
۲) کروموزوم‌ها خمیده می‌شوند، پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر تجزیه می‌گردد.

۳) کروموزوم‌ها به بیشینه فشردگی می‌رسند، یک ردیف کروموزومی در یاخته وجود دارد.

۴) پوشش هسته به طور کامل تخریب می‌گردد، تتراد فقط بین کروموزوم‌های همتا تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور صورت سوال، کاستمان ۱ است.



با توجه به شکل مقابل، در مرحلهٔ تلوفاز ۱، در قسمتی از یاخته فرورفتگی ایجاد می‌شود. در این مرحله، رشته‌های دوک از بین می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در مرحلهٔ آنافاز ۱، کروموزوم‌ها خمیدگی پیدا می‌کنند. دقت کنید که در میوز ۲ برخلاف میوز ۱، پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر تجزیه می‌شود.

۳ در مرحلهٔ متافاز ۱، کروموزوم‌ها به بیشترین فشردگی خود می‌رسند. با توجه به شکل متافاز ۱، در این مرحله، دو ردیف کروموزوم در یاخته قابل مشاهده است.

۴ در مرحلهٔ پروفاز ۱، پوشش هسته به طور کامل تخریب می‌شود. در این مرحله، بین دو کروموزوم X و Y نیز تتراد تشکیل می‌شود. این کروموزوم‌ها همتای یکدیگر نیستند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مقایسهٔ وقایع مختلف در انواع تقسیم			
موارد مقایسه	میتوز	میوز ۱	میوز ۲
تشکیل دوک تقسیم	پروفاز	پروفاز	پروفاز
اتصال سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک	پرومتافاز	پروفاز	پروفاز
آغاز تجزیهٔ پوشش هسته	پروفاز	پروفاز	پروفاز
پایان تجزیهٔ پوشش هسته	پرومتافاز	پروفاز	پروفاز
تجزیهٔ پروتئین اتصالی موجود در ناحیهٔ سانترومر	آنافاز	رخ نمی‌دهد!	آنافاز
آغاز تجزیهٔ رشته‌های دوک	آنافاز	آنافاز	آنافاز
پایان تجزیهٔ رشته‌های دوک	تلوفاز	تلوفاز	تلوفاز
تشکیل مجدد پوشش هسته	تلوفاز	تلوفاز	تلوفاز
جدا شدن فامینک‌ها از یکدیگر	آنافاز	رخ نمی‌دهد!	آنافاز
جدا شدن فام‌تن‌های همتا از یکدیگر	رخ نمی‌دهد!	آنافاز	رخ نمی‌دهد!
دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌ها و سانترومرها	آنافاز	رخ نمی‌دهد!	آنافاز
تشکیل چهارتایه (تتراد) یا ساختارهای چهار کروماتیدی	رخ نمی‌دهد!	پروفاز	رخ نمی‌دهد!

۲۸. کدام گزینه در ارتباط با جانوران مهره‌دار بالغی که قلب دو حفره‌ای دارند، صحیح بیان نشده است؟

۱) ساختاری از مغز که بین مخچه و مخ قرار گرفته است، از سطح پایینی خود با نوعی عصب مرتبط می‌شود.

۲) ساختاری از مغز که بین لوب بینایی و بویایی قرار گرفته است، ابعاد کوچکتری از مخچه دارد.

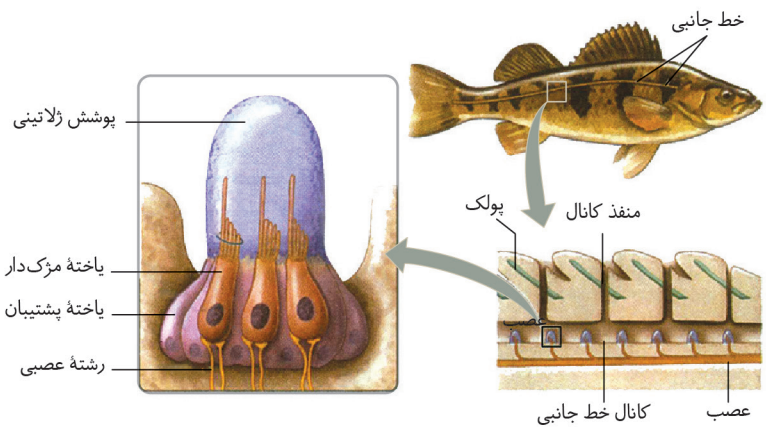
۳) طویل‌ترین مژک هر یاختهٔ گیرنده خط جانبی، در سمت نزدیک‌تر به سر جانور قرار دارد.

۴) ضخامت عصب مربوط به خط جانبی، با نزدیک‌شدن به باله دمی کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

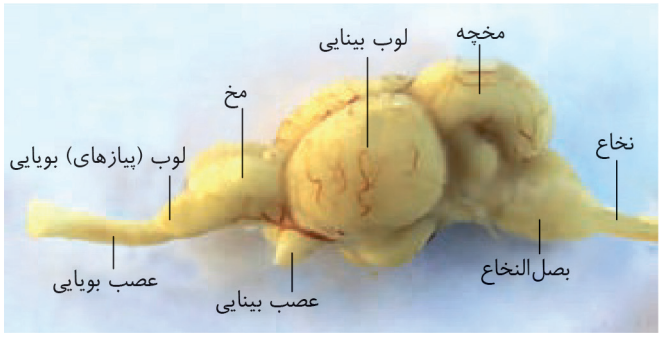
سرنخ توضیحات صورت سوال، تعریف ساده‌ای از ماهی است.

با توجه به شکل زیر، طویل‌ترین مژک هر گیرنده به سمت دم جانور و کوتاه‌ترین مژک هر گیرنده، به سمت سر جانور قرار گرفته است. بنابراین گزینه ۳ غلطه!



از طرف دیگه گزینه ۴ رو هم همینجا بررسی کنیم:
با توجه به شکل، در ماهی، ضخامت عصب مرتبط با گیرنده‌های خط جانبی، در نزدیکی سر نسبت به دم جانور بیشتر (نه کمتر!) است. ← بنابراین با نزدیک‌شدن به باله دمی، میزان ضخامت این عصب کمتر می‌شود. (منطقی هم هست که هر چی از مغز دورتر بشیم، ضخامت عصب کمتر بشه، چون یه سری شاخه‌ها به بخش‌های محیطی میفرسته!)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ساختاری که بین مخچه و مخ است، همان لوب بینایی می‌باشد.
← لوب بینایی از سطح پایینی خود با عصب بینایی مرتبط است.

۲ ساختار مخ بین لوب بینایی و لوب بویایی مغز ماهی قرار دارد. ← مخ ابعاد کوچک‌تری نسبت به مخچه جانور دارد.

تفکرطراح **هر بخشی از مغز ماهی که .....**

۱- در حد فاصل بین نخاع و مخچه قرار دارد : بصل النخاع

۲- در حد فاصل بین بصل النخاع و لوب بینایی قرار دارد : مخچه

۳- در حد فاصل بین مخ و مخچه قرار دارد : لوب بینایی

۴- در حد فاصل بین لوب‌های بویایی و لوب بینایی قرار دارد : مخ

۵- در حد فاصل بین عصب بویایی و مخ واقع شده است : پیازهای بویایی

۶- پیام بویایی از طریق آن، به مخ وارد می‌شود : پیازهای بویایی

۷- حجیم‌ترین بخش آن می‌باشد : لوب بینایی

۸- بالاترین بخش آن است : مخچه

۹- کوچکترین بخش آن می‌باشد : لوب‌های بویایی

۱۰- جلویی‌ترین بخش آن است : پیازهای بویایی (دقت کنید که عصب بویایی جلوتر است ولی جز دستگاه عصبی محیطی است نه مغز!)

۱۱- عقبی‌ترین بخش آن است : بصل النخاع (دقت کنید که نخاع عقب تر از بصل‌النخاع است ولی جز مغز نیست.)

۲۹. کدام گزینه در ارتباط با انواع پروتئین‌های ایمنی که ممکن است از لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی ترشح شوند، صحیح است؟

۱) پروتئینی که بر یاختهٔ سازندهٔ خود اثر دارد، فاقد گیرنده در درشت‌خوارهاست.

۲) پروتئینی که خاصیت آنزیمی دارد، فعالیت پروتئین‌هایی در یاختهٔ دیگری را تغییر می‌دهد.

۳) پروتئینی که درشت‌خوارها را فعال می‌کند، توسط یاخته‌های خط دفاعی دیگر، تولید نمی‌گردد.

۴) پروتئینی که ساختار L مانند دارد، در ریزکیسه‌های مخصوص به همین پروتئین حمل و ذخیره می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

سرنخ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی توانایی ترشح پرفورین، آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده، اینترفرون نوع دو و اینترفرون نوع یک (در صورت آلوده به ویروس شدن) را دارد.

پروتئینی که خاصیت آنزیمی دارد، آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده است. این پروتئین با اثر بر یاختهٔ هدف (مثل یاختهٔ سرطانی یا آلوده به ویروس!) باعث می‌شود تا پروتئین‌های مربوط به فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده شروع به فعالیت کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پروتئینی که بر یاختهٔ سازندهٔ خود اثر دارد، اینترفرون نوع یک است. اگر در نزدیکی یاختهٔ کشندهٔ طبیعی (در صورت آلوده شدن به ویروس)، درشت‌خوار وجود داشته باشد، اینترفرون نوع یک بر درشت‌خوار نیز می‌تواند اثرگذار باشد!

۳ پروتئینی که درشت‌خوارها را فعال می‌کند، اینترفرون نوع دو است. این پروتئین توسط لنفوسیت T نیز ترشح می‌شود.

۴ پروتئینی که ساختار L مانند دارد، پرفورین است. پرفورین با آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده در یک ریزکیسهٔ مشترک بسته‌بندی می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نوع	سلول سازنده	زمان تولید	سلول هدف	مکانیسم
پرفورین	لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده	همیشه در سلول سازنده تولید می‌شود، اما هنگام برخورد با سلول هدف ترشح می‌شود.	سلول‌های خودی سرطانی یا آلوده به ویروس	ایجاد منفذ در سلول هدف برای ورود آنزیم القا کنندهٔ مرگ برنامه ریزی شده
آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه ریزی شده	لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده	همیشه در سلول سازنده تولید می‌شود، اما هنگام برخورد با سلول هدف ترشح می‌شود.	سلول‌های خودی سرطانی یا آلوده به ویروس	ایجاد مرگ برنامه ریزی شده با روشن شدن ژن مربوط به آن
پروتئین مکمل	برخی سلول‌های سالم	همیشه به صورت غیر فعال در خون وجود دارد و در برخورد با میکروب، پادتن یا سایر پروتئین‌های مکمل فعال، فعال می‌شود.	میکروب‌های دارای غشا مثل باکتری نکته: ویروس‌ها غشا ندارند.	ایجاد منفذ در سلول هدف و بهم زدن هم ایستایی آن و ورود و خروج مواد به آن
اینترفرون نوع ۱	سلول آلوده به ویروس	بعد از آلوده شدن بدن به ویروس	سلول‌های سالم و آلوده به ویروس	مقاوم سازی یاخته‌ها در برابر ویروس
اینترفرون نوع ۲	لنفوسیت T کشنده و کشندهٔ طبیعی	بعد از سرطانی شدن یاخته‌های بدن	درشت‌خوارها	فعال کردن درشتخوارها برای بیگانه خواری یاخته‌های سرطانی

۳۰. در بدن انسان، مایعی وجود دارد که با نقش ضربه‌گیر خود در حفاظت از مغز مؤثر است. کدام یک از یاخته‌های ذکرشده در فاصلهٔ کمتری از این مایع دارای منشأ خوناب، قرار گرفته است؟

۱) نوعی یاختهٔ تولیدکنندهٔ ناقل‌های عصبی

۲) نوعی یاختهٔ تشکیل دهندهٔ غلاف میلین

۳) نوعی یاختهٔ احاطه‌شده توسط مادهٔ زمینه‌ای کلسیمی

۴) نوعی یاختهٔ واجد توانایی تولید کلاژن

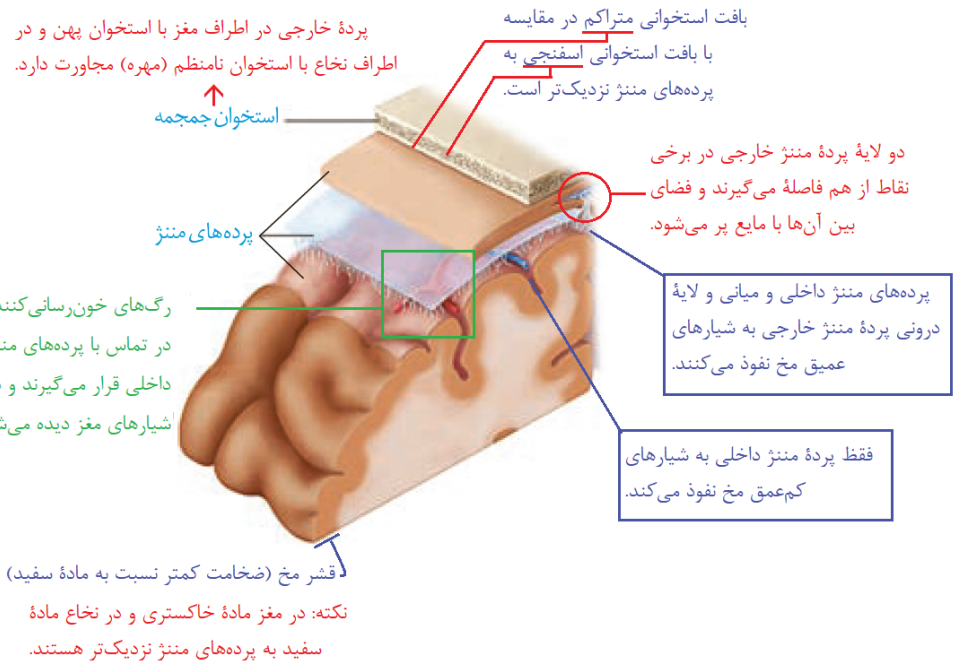
پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور صورت سوال، مایع مغزی نخاعی است که در حفاظت از مغز و نخاع نقش مؤثری دارد. این مایع در فضای بین پرده‌های مننژ قرار گرفته است.

یاختهٔ تولیدکنندهٔ ناقل عصبی، نورون است و یاختهٔ سازندهٔ غلاف میلین، یاختهٔ پشتیبان است. این دو یاخته (گزینه ۱ و ۲) در بافت عصبی قرار دارند که در سطح درونی داخلی‌ترین پرده مننژ قرار گرفته‌اند. از طرف دیگه، یاختهٔ احاطه‌شده توسط سیمان کلسیمی، یاخته استخوانی است. (گزینه ۳) این یاخته در سطح بیرونی خارجی‌ترین پرده مننژ قرار گرفته است.

از طرف دیگه یاختهٔ واجد توانایی تولید کلاژن یاختهٔ بافت پیوندی است. میدونیم که یاختهٔ پیوندی در ساختار پرده‌های مننژ دیده می‌شود. (گزینهٔ ۴) ← بنابراین، با در نظرگرفتن همهٔ این یاخته‌ها، میفهمیم که یاختهٔ پیوندی نزدیک‌ترین یاخته به مایع مغزی - نخاعی محسوب می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



کنکورچی‌میگه؟ **در خصوص یکی از پرده‌هایی که از نخاع انسان محافظت می‌کند و زوائد تار مانندی دارد، کدام مورد نادرست است؟**

(کنکور نوبت اول ۱۴۰۳)

۱) به مادهٔ سفید نخاع چسبیده است.
۲) در تماس با مایه مغزی - نخاعی قرار دارد.
۳) در مجاورت مویرگ‌های پیوسته قرار دارد.
۴) محل‌هایی را برای عبور رشته‌های عصب نخاعی فراهم کرده است.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور پرده مننژ میانی است.

پردهٔ مننژ داخلی به مادهٔ سفید نخاع چسبیده است، نه میانی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در دو طرف این پرده مایع مغزی نخاعی وجود دارد.

۳ مویرگ‌های پیوسته در ساختار پردهٔ داخلی قرار داشته و در نتیجه در مجاورت پردهٔ میانی هستند.

۴ رشته‌های عصبی نخاع برای ورود و خروج از نخاع لازم است تا از هر سه پرده عبور کنند. پس پردهٔ میانی باید محل‌هایی برای عبور این رشته‌ها داشته باشد.

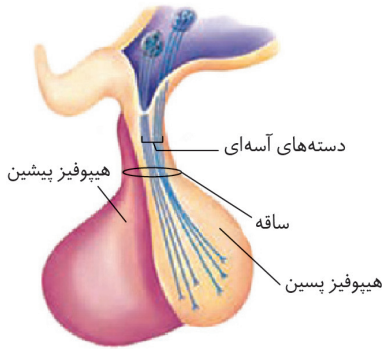
۳۱. در ارتباط با بدن فردی سالم، کدام گزینه صحیح بیان نشده است؟

۱) نورون‌هایی در هیپوفیز پسین که آکسون آن‌ها جلوتر است، هسته‌هایی در سطح بالاتری نسبت به سایر نورون‌های هیپوفیز دارند.
۲) نوعی غدهٔ درون‌ریز که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی دخالت دارد، از هر برجستگی مغز میانی ابعاد کوچک‌تری دارد.
۳) در محل ساقهٔ آویزان‌کنندهٔ هیپوفیز از هیپوتالاموس، اتصال مستقیم بین بخش پیشین و پسین دیده می‌شود.
۴) دو عصب مغزی از سطح پایینی برجستگی‌های کوچک مغز میانی خارج شده و به طرفین می‌روند.

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی

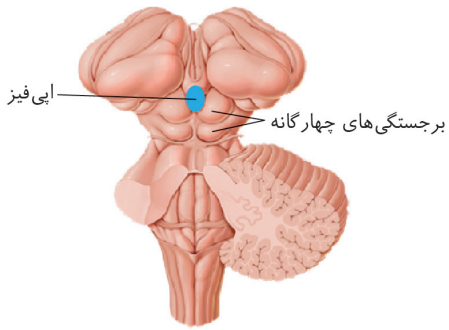
با توجه به شکل کتاب درسی، نورون‌هایی از هیپوفیز که آکسون‌های آن‌ها در سطح جلوتری قرار گرفته است، جسم یاخته‌ای آن‌ها در سطح پایین‌تری دیده می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

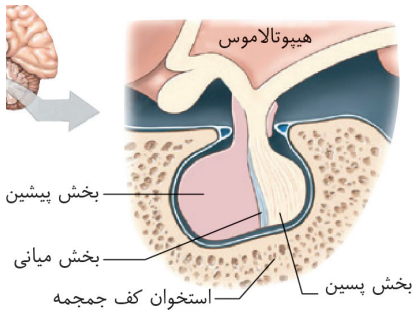


بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با توجه به شکل کتاب درسی، اپی‌فیز (غدهٔ مؤثر در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی!) ابعاد کوچک‌تری از برجستگی‌های مغز میانی دارد.



۳ با توجه به شکل مقابل، در محل ذکرشده دو بخش پیشین و پسین به هم متصل هستند.



۴ با توجه به شکل مربوط به گزینه ۲، در سطح پایینی برجستگی‌های مغز میانی، دو عصب از ساختار مغز خارج شده و به دو طرف حرکت می‌کنند.

۳۲. استخوانی از جمجمه در حفاظت از هیپوکامپ نقش مهمتری دارد. این استخوان با کدام یک از استخوان‌های زیر، سطح مفصلی ندارد؟

۱) استخوان محافظ لوب پیشانی
۲) استخوان محافظ لوب پس‌سری
۳) استخوان تشکیل‌دهنده گونه
۴) استخوان فک پایین

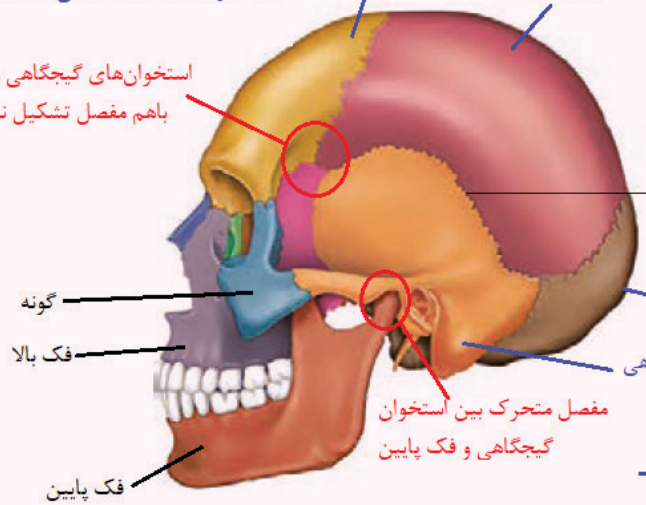
پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی

سرنخ هیپوکامپ درون لوب گیجگاهی مخ قرار گرفته است. استخوان گیجگاهی از لوب گیجگاهی محافظت می‌کند.

با توجه به شکل زیر در کتاب درسی، استخوان محافظ لوب پیشانی، با استخوان گیجگاهی مفصل ندارد، ولی سایر استخوان‌های ذکرشده واجد مفصل با استخوان گیجگاهی هستند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

موشکافی



۱) استخوان‌های پیشانی، آهیانه، گیجگاهی و پس‌سری، استخوان‌های اصلی جمجمه هستند. در ساختار جمجمه استخوان‌های دیگری نیز حضور دارند که آن‌ها را نیز بررسی می‌کنیم.

۲) استخوان صورتی رنگ: به استخوان پیشانی، آهیانه (خیلی کم!)، گیجگاهی و گونه متصل است. (البته به استخوان‌های دیگری نیز متصل است ولی طبق شکل کتاب قابل برداشت نیست.)

۳) استخوان گونه: به استخوان گیجگاهی، صورتی رنگ، پیشانی و فک بالا متصل است - لبهٔ پایینی و کناری کاسهٔ چشم را می‌سازد.

۴) استخوان فک پایین: دندان‌های پایین روی آن مستقر هستند - در بخش بالایی خود دو شاخه می‌شود که شاخه‌ای از آن به استخوان گیجگاهی متصل است. - در ساختار کاسهٔ چشم حضور ندارد. - در برش، بخش پایینی آن قطورتر از بخش بالایی است.

۵) استخوان فک بالا: سوراخی در ساختار آن مشاهده می‌شود. به استخوان بینی، پیشانی، سبز رنگ و ... اتصال دارد. - مجرای غدهٔ بناگوشی از روی ماهیچهٔ مستقر روی آن عبور می‌کند.

۶) استخوان بینی: به استخوان پیشانی متصل است - بخش ابتدایی بینی غضروفی است که در این شکل وجود ندارد.

۷) استخوان سبز رنگ: بخش داخلی کاسهٔ چشم را می‌سازد - به استخوان گونه، فک بالا، پیشانی و استخوان نارنجی رنگ داخل کاسهٔ چشم متصل است.

۳۳. یاختهٔ حاصل از تقسیم دورترین یاخته از مجرای لولهٔ زامه‌ساز، در کدام ویژگیِ زیر با هر یاخته‌ای که به دنبال خروج از تخمدان تقسیم می‌شود، شباهت دارد؟

۱) دو فامینکی بودن فام‌تن‌ها
۲) اندازهٔ سیتوپلاسم
۳) عدد کروموزومی
۴) توانایی تشکیل تتراد

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سرنخ زامیاختهٔ اولیه، یاختهٔ حاصل از دورترین یاخته از مجرای لولهٔ زامه‌ساز (زامه‌زا) می‌باشد. یاخته‌هایی که پس از خروج از تخمدان تقسیم می‌شوند، مامیاختهٔ ثانویه و نخستین گویچهٔ قطبی می‌باشند.

تمامی این یاخته‌ها، از نظر داشتن فام‌تن‌های دوفامینکی با یکدیگر شباهت دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ اندازهٔ سیتوپلاسم نخستین گویچهٔ قطبی نسبت به مامیاختهٔ ثانویه و زامیاختهٔ اولیه کم‌تر می‌باشد.

۳ زامیاختهٔ اولیه، ۲n می‌باشد، در حالیکه مامیاختهٔ ثانویه و نخستین گویچهٔ قطبی، n می‌باشد.

۴ زامیاختهٔ اولیه برخلاف نخستین گویچهٔ قطبی و مامیاختهٔ ثانویه توانایی تشکیل تتراد دارد.

۳۴. با در نظرگرفتن زنی سالم و بالغ، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« در یک دورهٔ جنسی هر زمانی که ..... »

۱) فولیکول، تعدادی از یاخته‌های خود را از دست می‌دهد، غلظت هورمونی با دو نقش متضاد در خون زیاد است.

۲) فولیکول پاره‌شده، در پی اثر هورمونی به تودهٔ دیگری تبدیل می‌شود، فعالیت ترشحی درون‌ریز دیوارهٔ رحم زیاد می‌شود.

۳) تودهٔ یاخته‌ای ترشح‌کنندهٔ هورمون در تخمدان غیرفعال می‌شود، به زودی ترشح هورمون‌های جنسی از هیپوفیز تشدید می‌شود.

۴) فولیکول به دیوارهٔ سالم تخمدان چسبیده است، در سطحی‌ترین قسمت دیوارهٔ رحم، پیچ‌خورده‌ترین بخش سرخرگ‌ها دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

فولیکول در هنگام تخمک‌گذاری تعدادی از یاخته‌های خود را از دست می‌دهد. هورمون با دو نقش متضاد، استروژن است. (در بخشی از چرخه باعث تنظیم بازخوردی منفی و در بخشی از چرخه باعث تنظیم بازخوردی مثبت هورمون‌های هیپوفیزی می‌شود) در این زمان، مقدار این هورمون زیاد است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ فولیکول پاره‌شده در نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی به جسم زرد تبدیل می‌شود. در این بازه، فعالیت ترشحی دیوارهٔ رحم زیاد است؛ ولی باید دقت کنی که این فعالیت، درون‌ریز نیست! اصلاً دیوارهٔ رحم فعالیت درون‌ریز ندارد!

۳ منظور قسمت اول این گزینه تشکیل جسم سفید است. پس از تشکیل جسم سفید، مقدار استروژن و پروژسترون کاهش یافته و در نتیجهٔ آن، نهایتاً ترشح هورمون‌های هیپوتالاموسی و هورمون‌های FSH و LH بیشتر می‌شود. دقت کنید که هورمون‌های FSH و LH که از هیپوفیز ترشح می‌شوند، هورمون جنسی نیستند!

۴ منظور قسمت اول حدود روز چهاردهم است. طبق شکل کتاب درسی، بخش عمقی سرخرگ‌های دیوارهٔ رحم، پیچ‌خورده‌ترین بخش آن‌ها محسوب می‌شوند.

۳۵. کدام گزینه در خصوص دستگاه عصبی جانوران صحیح است؟

۱) در ملخ، هر رشتهٔ خارج‌شده از گره‌های میانی، نسبت به رشته‌های طناب عصبی، قطورتر است.

۲) در پلاناریا، در محل اتصال رشته‌های عصبی مرکزی به محیطی، برجستگی دیده می‌شود.

۳) در زنبور عسل، عقبی‌ترین گرهٔ موجود در سر، به پاهای جلویی عصب‌رسانی می‌کند.

۴) در هیدر، بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، به بازوها عصب‌رسانی می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

با توجه به شکل زیر، در پلاناریا، در محل اتصال رشته‌های عصبی مرکزی به محیطی، برجستگی دیده می‌شود.

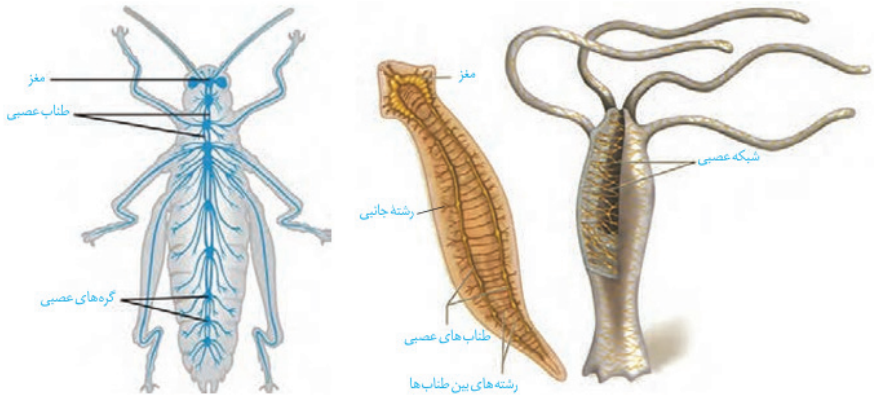
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل زیر، در ملخ، رشته‌های خارج‌شده از گره‌های میانی، نسبت به رشته‌های طناب عصبی، نازک‌تر هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳ با توجه به شکل، یک گرهٔ موجود در طناب عصبی شکمی (نه سر!) زنبور، به پاهای جلویی آن عصب‌رسانی می‌کند.

۴ دقت داشته باشید که در هیدر، دستگاه عصبی مرکزی و محیطی وجود ندارد!



الف) هیدر ب) پلاناریا پ) ملخ

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

آزمون‌های آزمایشی

زیستاز

آزمون مرحله ۱ | ۱۲ شهریور ۱۴۰۵

پاسخنامه دفترچه ۲ | پایه دوازدهم

رشتهٔ علوم تجربی

درس	گزینشگر و مسئول آزمون	ناظر علمی	پاسخنامه نویس
فیزیک	مجید ساکی	-	مجید ساکی
شیمی	امیرعلی برخورداریون	-	امیرعلی برخورداریون

	طراحان	ویراستاران
فیزیک	گروه آموزشی زیستاز	علیرضا بادی
شیمی	گروه آموزشی زیستاز	مبینا انتظار

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

Zistase.ir

ویژه کنکور ۱۴۰۶

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه دفترچه ۲ آزمون مرحله ۱

فیزیک دوازدهم | ۱۲ شهریور ۱۴۰۵

۳۶. دو کرهٔ باردار بسیار کوچک و مشابه در فاصلهٔ ۳۰cm از یک‌دیگر به هم نیروی الکتریکی ۳N وارد می‌کنند. اگر دو کره را به هم تماس دهیم و در فاصلهٔ ۱۰cm از یک‌دیگر قرار دهیم، نیروی الکتریکی به بزرگی ۰/۲۲۵N به هم وارد می‌کنند. اندازهٔ بار الکتریکی کره‌ها قبل از تماس دو کره به هم چند میکروکولن است؟ $(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) ۵ و ۶ ۲) ۲ و ۱۵ ۳) ۱ و ۳۰ ۴) ۳ و ۱۰

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی- فیزیک یازدهم- فصل اول- قانون کولن - پایستگی بار

بار الکتریکی کره‌ها را q_1 و q_2 در نظر می‌گیریم. پس از تماس دو کره با هم اندازهٔ بار هر کره برابر است با:

$$|q_1'|=|q_2'|=\frac{|q_1+q_2|}{2}$$

برای هر دو حالت قانون کولن را می‌نویسیم:

$$F=k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} 3=9\times10^9\frac{|q_1||q_2|}{(30)^2} \Rightarrow |q_1||q_2|=30\,\mu C^2 \\ 0/225=9\times10^9\frac{(\frac{(q_1+q_2)}{2})^2}{(10)^2} \Rightarrow (q_1+q_2)^2=1\,\mu C^2 \end{cases}$$

چون اندازهٔ نیروی الکتریکی که دو بار به هم وارد کرده‌اند کاهش یافته است، بار دو کره ناهم‌نام است. بنابر گزینه‌ها و امتحان آن‌ها در دو رابطهٔ به دست آمده یکی از بارها دارای اندازهٔ $5\mu C$ و بار دیگر $6\mu C$ است.

درسنامه:

نکته طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، مجموع جبری بارهای الکتریکی قبل از تماس برابر با مجموع جبری بارهای الکتریکی پس از تماس است. پس اگر دو کرهٔ رسانای مشابه و باردار را به هم تماس دهیم، بار هریک از آن‌ها پس از تماس برابر با میانگین بارها قبل از تماس است.

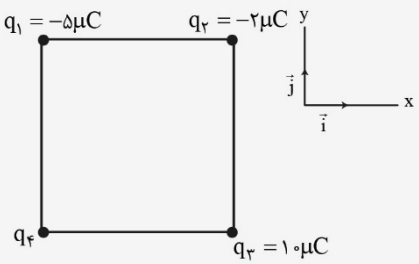
$$q_1+q_2=q_1'+q_2' \xrightarrow{q_1'=q_2'} q_1'=q_2'=\frac{q_1+q_2}{2}$$

دو بار الکتریکی هم‌نام یک‌دیگر را دفع می‌کنند.		
دو بار الکتریکی ناهم‌نام یک‌دیگر را جذب می‌کنند.		

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار الکتریکی (قانون کولن)	اندازهٔ بار الکتریکی (۱) (C)، اندازهٔ بار الکتریکی (۲)، ثابت کولن، اندازهٔ نیروی الکتریکی (N)، فاصله بین دو بار (m): $F=\frac{k\lvert q_1\rvert\lvert q_2\rvert}{r^2}$ ، $k=9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2}$
	اندازه بار الکتریکی ۱ (μC)، اندازه بار الکتریکی ۲ (μC)، اندازه نیروی الکتریکی (N)، فاصله (cm): $F=\frac{90\lvert q_1\rvert\lvert q_2\rvert}{r^2}$
رابطهٔ نسبتی قانون کولن	$\frac{F_2}{F_1}=\frac{\lvert q_1'\rvert\lvert q_2'\rvert}{\lvert q_1\rvert\lvert q_1\rvert}\times(\frac{r_1}{r_2})^2$

۳۷. چهار ذره مطابق شکل زیر در رأس‌های مربعی به ضلع ۳۰cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد به بار q_2، $\vec{F}=(+3\,N)\vec{i}$ باشد، بار q_4 چند میکروکولن است؟ $(k=9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$



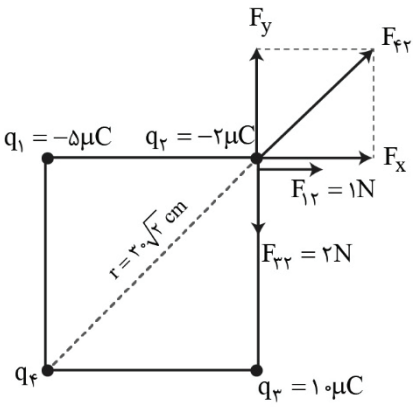
۱) $20\sqrt{2}$

۲) $10\sqrt{2}$

۳) $-20\sqrt{2}$

۴) $-10\sqrt{2}$

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی



ابتدا نیروهای الکتریکی که بارهای q_1 و q_3 به بار q_2 وارد می‌کنند را به دست می‌آوریم:

$$F=k\frac{\lvert q_1\rvert\lvert q_2\rvert}{r^2}$$

$$F_{12}=9\times10^9\times\frac{5\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{(0/3)^2}=1N\rightarrow\vec{F}_{12}=(1N)\vec{i}$$

$$F_{32}=9\times10^9\times\frac{10\times10^{-6}\times2\times10^{-6}}{(0/3)^2}=2N\rightarrow\vec{F}_{32}=(-2N)\vec{j}$$

حالا نیرویی که بار q_4 به بار q_2 وارد کرده است را حساب می‌کنیم:

$$\vec{F}_t=\vec{F}_{12}+\vec{F}_{32}+\vec{F}_{42}$$

$$3\vec{i}=+\vec{i}-2\vec{j}+\vec{F}_{42}\rightarrow\vec{F}_{42}=2\vec{i}+2\vec{j}$$

$$F_{42}=\sqrt{2^2+2^2}=2\sqrt{2}N$$

با استفاده از رابطه‌ی قانون کولن اندازه بار q_4 را به دست می‌آوریم:

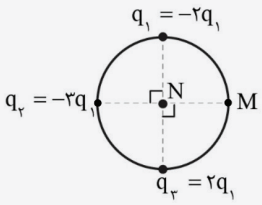
$$F_{42}=k\frac{\lvert q_4\rvert\lvert q_2\rvert}{r^2}\Rightarrow2\sqrt{2}=9\times10^9\frac{\lvert q_4\rvert\times2\times10^{-6}}{(0/3\sqrt{2})^2}\Rightarrow\lvert q_4\rvert=2\sqrt{2}\times10^{-5}C=20\sqrt{2}\mu C$$

چون بار q_4، بار q_2 را دفع کرده است پس علامت آن منفی است:

$$q_4=-20\sqrt{2}\mu C$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۸. سه بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل روی محیط دایره‌ای قرار گرفته‌اند. بزرگی میدان الکتریکی خالص بارها در نقطهٔ M چند برابر بزرگی میدان الکتریکی خالص بارها در نقطهٔ N است؟



۱) $\frac{\sqrt{41}}{20}$

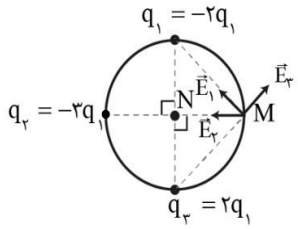
۲) $\frac{\sqrt{137}}{10}$

۳) $\frac{\sqrt{137}}{20}$

۴) $\frac{\sqrt{41}}{10}$

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی- فیزیک یازدهم- فصل اول- میدان الکتریکی بار نقطه‌ای- برهم‌نهی میدان‌ها

میدان هر کدام از بارها در نقطه M به شکل مقابل است:



فاصله بارهای q_1 و q_2 تا نقطه M برابر است با:

$$r_2=r_1=\sqrt{R^2+R^2}=R\sqrt{2}$$

اندازهٔ میدان ناشی از بارهای q_1 و q_2 و q_3 را در M به دست می‌آوریم:

$$E=\frac{kq}{r^2}$$

$$|E_1|=|E_3|=\frac{k(2q_1)}{(R\sqrt{2})^2}=\frac{kq_1}{R^2}=E_0\ ,\ |E_2|=\frac{k(3q_1)}{(2R)^2}=\frac{3kq_1}{4R^2}=\frac{3}{4}E_0$$

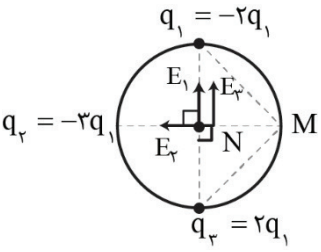
چون دو بردار E_1 و E_3 برهم عمودند و اندازه آن‌ها یکسان است برآیند آن‌ها برابر است با:

$$E_{13}=\sqrt{E_1^2+E_3^2}=\sqrt{2}E_0$$

و میدان کل در M برابر است با:

$$E_M=\sqrt{(E_{13})^2+E_2^2}=E_0\sqrt{\sqrt{2}^2+(\frac{3}{4})^2}=\frac{\sqrt{41}}{4}E_0$$

در نقطه N میدان الکتریکی ناشی از بارها به شکل مقابل است:



$$|E_1|=|E_3|=\frac{k(2q_1)}{R^2}=2E_0$$

$$E_2=\frac{k(3q_1)}{R^2}=3E_0$$

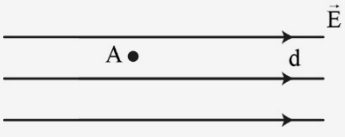
و میدان خالص در نقطه N برابر است با:

$$E_N=\sqrt{(E_1+E_2)^2+E_3^2}=\sqrt{(4E_0)^2+(3E_0)^2}=5E_0$$

به این ترتیب:

$$\frac{E_M}{E_N}=\frac{\frac{\sqrt{41}}{4}E_0}{5E_0}=\frac{\sqrt{41}}{20}$$

۳۹. مطابق شکل ذره‌ای به جرم ۲mg و بار ۲nC- درون میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^5\frac{N}{C}$ از نقطه‌ی A با سرعت $10\frac{m}{s}$ در جهت میدان الکتریکی پرتاب می‌شود. تندی ذره پس از طی مسیری به طول ۱۰۰cm به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟(تنها نیروی الکتریکی به ذره وارد می‌شود.)



۱) ۲۰

۲) ۱۰

۳) ۵

۴) ذره متوقف می شود

پاسخ: گزینه ۲ دشوار | محاسباتی- فیزیک ۱ - الکتریسیته ساکن - انرژی پتانسیل الکتریکی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

چون در صورت سؤال طول مسیر بیان شده است، ابتدا باید ببینیم ذره می تواند این مسافت را در جهت میدان الکتریکی طی کند یا نه؟ ممکن است ذره مسیری کمتر از $100cm$ را در جهت میدان طی کرده باشد و متوقف شده و برگردد. ابتدا حساب می کنیم ذره پس از طی چند سانتی متر در جهت میدان الکتریکی متوقف می‌شود. با استفاده از قضیه کار- انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = K_2 - K_1 \Rightarrow E|q|d\cos\theta = \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 10^5 \times 2\times10^{-9} d \times \cos180^\circ = \frac{1}{2}\times2\times10^{-6}\times10^2 \Rightarrow d = \frac{1}{2}50cm$$

بنابراین ذره پس از طی $50cm$ متوقف می شود. پس از آن ذره در خلاف جهت میدان شتاب می‌گیرد. اگر ذره $50cm$ در خلاف جهت میدان حرکت کند. تندی آن از صفر به $10\frac{m}{s}$ می رسد زیرا همان مقدار انرژی جنبسی که در $50cm$ حرکت در خلاف جهت میدان از دست داده، همان مقدار را می‌گیرد. پس تندی ذره پس از طی مسافت $100cm$ به $10\frac{m}{s}$ می رسد.

۴۰. بار ذخیره شده در یک خازن به ظرفیت $20\mu F$ برابر با $50\mu C$ است. در حالی‌که خازن از باتری جدا است، دی‌الکتریکی با ثابت ۱/۵ را از فضای بین صفحات خازن خارج می‌کنیم و فاصله‌ی بین دو صفحه‌ی خازن را از $10mm$ به $4mm$ می‌رسانیم. در اثر این تغییرات انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول و چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۲۵، کاهش می‌یابد. ۲) ۲۵، افزایش می‌یابد. ۳) ۶۲/۵، کاهش می‌یابد. ۴) ۶۲/۵، افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی- فیزیک ۱ - الکتریسیته ساکن - انرژی خازن

ابتدا با استفاده از رابطه نسبتی ظرفیت خازن $(C = k\varepsilon_0\frac{A}{d})$، ظرفیت جدید خازن را به دست می آوریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{d_2}{d_1} = \frac{1}{1/5}\times1\times\frac{10}{4} = \frac{5}{3} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{5}{3} \Rightarrow C_2 = \frac{100}{3}\mu F$$

چون هنگام تغییرات در ساختمان خازن،خازن از باتری جداست، بار الکتریکی آن ثابت است. با استفاده از رابطهٔ $U = \frac{Q^2}{2C}$، انرژی های قبلی وجدید خازن وتغییر انرژی آن را به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow \begin{cases} U_2 = \frac{50^2}{2(\frac{100}{3})} = \frac{150}{4}\mu J \\ U_1 = \frac{50^2}{2(20)} = \frac{250}{4}\mu J \end{cases} \Rightarrow \Delta U = U_2 - U_1 = -25\mu J$$

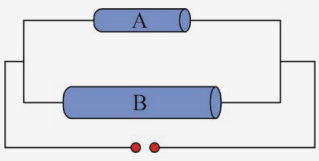
نکته اگر خازن شارژ شده‌ای را از منبع ولتاژ جدا کنیم به ازای هر تغییری در ساختمان خازن، بار روی صفحات ثابت می‌ماند.

تست‌درتست **خازن شارژ شده‌ای را از مولد جدا می‌کنیم و در حالتی که بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند. عایقی که بین صفحات خازن را پر کرده، خارج می‌کنیم. اگر ثابت دی‌الکتریک عایق $k = 2$ باشد، ظرفیت، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه‌ی خازن و انرژی آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟** (ریاضی خارج ۱۴۰۰)

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

پاسخ: گزینه ۱

۴۱. در شکل زیر جریان عبوری از سیم A با قطر D و طول L، ۲ برابر جریان عبوری از سیم B با قطر $2D$ و طول $2L$ است. مقاومت ویژه سیم A چند برابر مقاومت ویژه سیم B است؟



۱) ۸ ۲) ۱

۳) $\frac{1}{4}$ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی- عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی - ترکیب مقاومت‌ها

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ابتدا نسبت مقاومت‌ها را با استفاده از نسبت جریان عبوری از آن‌ها به‌دست می‌آوریم. چون دو مقاومت موازی هستند، نسبت مقاومت‌ها به نسبت عکس جریان عبوری از آن‌ها است. پس:

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{I_B}{I_A}\Rightarrow\frac{R_A}{R_B}=\frac{۱}{۲}$$

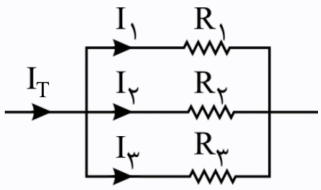
حالا رابطه $R=\rho\frac{L}{A}$ را به‌صورت نسبتی بین دو مقاومت می‌نویسیم تا نسبت مقاومت ویژه آن‌ها به‌دست بیاید.

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_B}{A_A}\xrightarrow{A=\pi\left(\frac{D}{۲}\right)^۲}\frac{R_A}{R_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{L_A}{L_B}\times\left(\frac{D_B}{D_A}\right)^۲$$

$$\Rightarrow\frac{۱}{۲}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{۱}{۲}\times\left(\frac{۲}{۱}\right)^۲\Rightarrow\frac{\rho_A}{\rho_B}=\frac{۱}{۴}$$

درسنامه

تقسیم جریان بین مقاومت‌های موازی: اگر چند مقاومت به طور موازی به هم بسته شده باشند، با توجه به این‌که اختلاف پتانسیل دو سر همه آن‌ها یکسان است و مجموع جریان عبوری از آن‌ها، برابر جریان کل است، داریم:



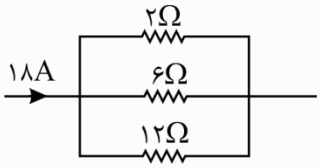
$$I_T=I_۱+I_۲+I_۳+....$$
$$V_۱=V_۲=V_۳=....$$
$$\Rightarrow R_۱I_۱=R_۲I_۲=R_۳I_۳=....$$

به این ترتیب، جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها بین آن‌ها تقسیم می‌شود:

$$\frac{I_۲}{I_۱}=\frac{R_۱}{R_۲}$$

در تقسیم جریان مقاومت‌های موازی برای ساده‌تر شدن روند محاسبات، می‌توان به بزرگ‌ترین مقاومت جریان I را نسبت داد و جریان باقی مقاومت‌ها را بر مبنای آن نوشت.

به عنوان مثال در شکل مقابل، اگر جریان عبوری از مقاومت ۱۲Ω برابر I باشند:



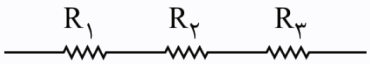
$$I_{۲\Omega}=\frac{۱۲}{۲}\times I\ ,\ I_{۶\Omega}=\frac{۱۲}{۶}\times I\Rightarrow I_{۲\Omega}=۶I\ ,\ I_۶=۲I$$
$$\Rightarrow I+۲I+۶I=۱۸\Rightarrow ۹I=۱۸\rightarrow I=۲A$$
$$I_{۲\Omega}=۱۲A\ ,\ I_{۶\Omega}=۶A$$

جریان در مدارهای ترکیبی:

در مدارهای چندشاخه، برای محاسبه جریان الکتریکی، ابتدا بایستی مقاومت معادل مدار را محاسبه کنید و در انتها به کمک رابطه $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$ جریان مدار را محاسبه کنید.

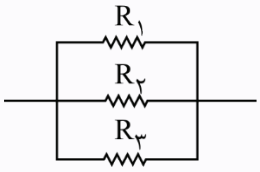
حال نحوه محاسبه‌ی مقاومت معادل را با یک مثال شرح می‌دهیم:

اگر چند مقاومت سری باشند، مقاومت معادل آن‌ها برابر است با:



$$R_{eq}=R_۱+R_۲+R_۳+...$$

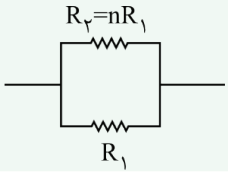
اگر چند مقاومت موازی با هم باشند:



$$\frac{۱}{R_{eq}}=\frac{۱}{R_۱}+\frac{۱}{R_۲}+\frac{۱}{R_۳}+...$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته برای دو مقاومت موازی می‌توانید برای محاسبه سریع‌تر از رابطهٔ زیر استفاده کنید:



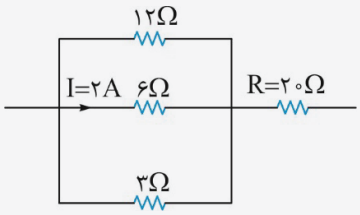
$$R_{eq}=\frac{R_۲}{n+۱}$$

تست‌درتست قطر مقطع دو سیم مسی A و B به ترتیب ۰/۲mm و ۰/۴mm و جرم این دو سیم با هم برابر است. این دو سیم به‌طور موازی به اختلاف پتانسیل ثابتی بسته شده‌اند و از مجموعه جریان ۳/۴ آمپر می‌گذرد. شدت جریان عبوری از سیم A چند آمپر است؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۱/۴ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۱

۴۲. شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت $R=۲۰\Omega$، چند ولت است؟



۱) ۱۴۰
۲) ۷۰
۳) ۳۵
۴) ۷

پاسخ: گزینه ۱ ساده | محاسباتی- ترکیب مقاومت‌ها

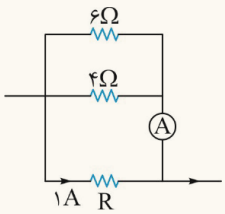
ابتدا جریان عبوری از مقاومت‌های ۱۲Ω از ۳Ω را با استفاده از رابطه تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی به‌دست می‌آوریم.

$$\frac{I_۱}{I_۲}=\frac{R_۲}{R_۱}\Rightarrow\begin{cases}\frac{I_{۳\Omega}}{I_{۶\Omega}}=\frac{۶}{۳}\Rightarrow I_{۳\Omega}=۲\times۲=۴A\\ \frac{I_{۱۲\Omega}}{I_{۶\Omega}}=\frac{۶}{۱۲}\Rightarrow I_{۱۲\Omega}=\frac{۱}{۲}\times۲=۱A\end{cases}$$

جریان عبوری از $R=۲۰\Omega$ مجموع جریان‌های عبوری از سه مقاومت موازی است. بنابراین:

$$I_{۲۰\Omega}=I_{۱۲\Omega}+I_{۶\Omega}+I_{۳\Omega}=۱+۲+۴=۷A$$
$$V_{۲۰\Omega}=RI=۲۰\times۷=۱۴۰V$$

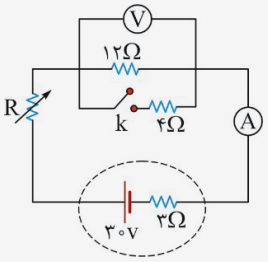
تست‌درتست در مدار مقابل، اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R برابر ۱۲V باشد، عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد چند آمپر است؟



۱) ۱
۲) ۳
۳) ۵
۴) ۶

پاسخ: گزینه ۳

۴۳. در مدار شکل زیر، کلید k را بسته و مقاومت R را ۲۰ درصد افزایش می‌دهیم. اگر عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد تغییر نکند، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد چند ولت و چگونه تغییر می‌کند؟



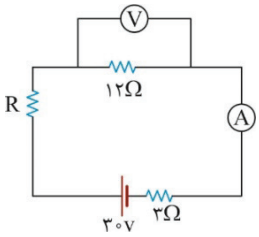
۱) ۴/۵، افزایش
۲) ۴/۵، کاهش
۳) ۶ ، افزایش
۴) ۶ ، کاهش

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی- نیروی محرکه الکتریکی و مدارها- ترکیب مقاومت‌ها

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

به بررسی مدار قبل و بعد از تغییر می‌پردازیم.

قبل از وصل کلید و تغییر R: در این وضعیت شکل مدار را به‌صورت زیر است. اعداد آمپرسنج و ولت‌سنج در این حالت برابرند با:



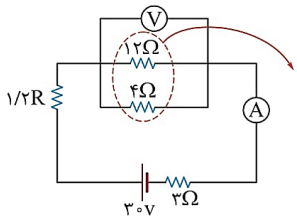
جریان عبوری از آمپرسنج:

$$I_1=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۳۰}{۱۲+R+۳}=\frac{۳۰}{۱۵+R}$$

عدد ولت‌سنج :

$$V_1=۱۲I=\frac{۳۶۰}{۱۵+R}$$

بعد از وصل کلید و تغییر R : در این وضعیت شکل مدار به‌صورت زیر است. اعداد آمپرسنج و ولت‌سنج به‌صورت شکل زیر است:



$$R_{۴,۱۲}=\frac{۱۲\times۴}{۱۲+۴}=\frac{۱۲}{۳+۱}=۳\Omega$$

جریان عبوری از آمپرسنج: $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۳۰}{۳+۱/۲R+۳}=\frac{۳۰}{۶+۱/۲R}$

عدد ولت‌سنج: $V_2=R_{۴,۱۲}\times I=۳(\frac{۳۰}{۶+۱/۲R})$

طبق صورت تست، $I_1=I_2$ است، پس مقدار R را به‌دست می‌آوریم:

$$I_1=I_2\Rightarrow\frac{۳۰}{۱۵+R}=\frac{۳۰}{۶+۱/۲R}\Rightarrow۱۵+R=۶+۱/۲R\Rightarrow R=۴۵\Omega$$

حالا تغییر عدد ولت‌سنج را به‌دست می‌آوریم.

$$V_2-V_1=۳(\frac{۳۰}{۶+۱/۲R})-\frac{۳۶۰}{۱۵+R}=\frac{۹۰}{۶+۵۴}-\frac{۳۶۰}{۶۰}$$

$$V_2-V_1=۱/۵-۶=-۴/۵V$$

پس عدد ولت‌سنج $۴/۵V$ کاهش می‌یابد.

درسنامه

تحلیل کیفی تغییرات جریان و اختلاف پتانسیل در مدار:

برای تحلیل مدار، ابتدا به سراغ تغییرات مقاومت مدار می‌رویم:

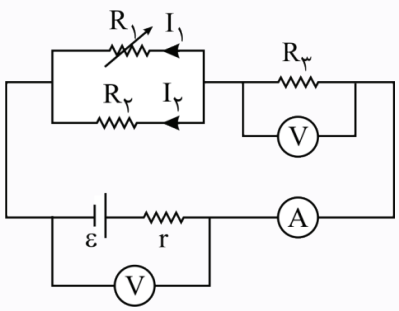
با افزایش مقاومت رئوستا (هر جای مدار هم که باشد)، مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد و با کاهش آن، مقاومت کاهش می‌یابد.

بستن کلید باعث اضافه شدن مقاومت موازی به مدار می‌شود و مقاومت کل مدار کاهش می‌یابد.

پس از تعیین تغییرات مقاومت، جریان کل مدار را بررسی می‌کنیم.

با افزایش مقاومت مدار، طبق رابطه‌ی $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$، جریان مدار کاهش می‌یابد و بالعکس.

به عنوان مثال: در مدار مقابل، با افزایش مقاومت R_1 :



مقاومت کل مدار افزایش می‌یابد.

جریان کل مدار کاهش می‌یابد. $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$

با کاهش I، اختلاف پتانسیل دو سر باتری $(V=\varepsilon-rI)$، افزایش می‌یابد.

V_3، یعنی اختلاف پتانسیل دو سر R_3، طبق رابطه $V_3=R_3I$ کاهش می‌یابد.

برای تحلیل رفتار I_1 و I_2، ابتدا ولتاژ دو سر R_1 و R_2 را بررسی می‌کنیم.

اختلاف پتانسیل دو سر باتری، برابر جمع اختلاف پتانسیل‌های R_3 و مجموعه R_1 و R_2 است. پس با افزایش اختلاف پتانسیل دو سر باتری،

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مجموع ولتاژهای $R_۳$ و مجموعه $R_۱$ و $R_۲$ افزایش می‌یابد:

باتری $V = V_۳ + V_{۱,۲}$

چون $V_۳$ کاهش یافته است، پس $V_{۱,۲}$ افزایش یافته.

و به این ترتیب، جریان عبوری از $R_۲$ نیز قطعاً افزایش یافته است. چون $R_۲$ ثابت است و V دو سر آن افزایش یافته است.

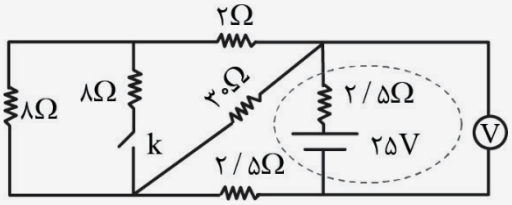
حال به سراغ جریان $I_۱$ می‌رویم:

چون $I_{کل} = I_۱ + I_۲$ و $I_{کل}$ کاهش یافته است، پس مجموع $I_۱ + I_۲$ نیز کاهش می‌یابد.

حال چون $I_۲$ افزایشی بوده، پس قطعاً $I_۱$ کاهش می‌یابد.

و به عنوان مثال اگر $I_۲$، ۲A افزایش یابد، $I_۱$ بیش از ۲A کاهش می‌یابد.

۴۴. در شکل مقابل با وصل کلید K عدد ولت‌سنج چند ولت تغییر می‌کند؟



۱) ۱/۲۵

۲) ۲/۵

۳) ۳

۴) ۵

پاسخ: گزینه ۱ دشوار | محاسباتی- نیرو محرکه الکتریکی و مدارها

گام اول) محاسبه مقاومت معادل وقتی کلید باز است. وقتی کلید باز است مقاومت ۸Ω (در شاخه کلید) در مدار قرار ندارد و مقاومت معادل برابر است با:

- مقاومت ۲Ω با ۸Ω متوالی است.

$$R = ۲ + ۸ = ۱۰\Omega$$

- مقاومت $R = ۱۰\Omega$ با مقاومت ۳۰Ω موازی است و حاصل آن‌ها با مقاومت ۲/۵Ω سری است. پس:

$$R_{eq} = \frac{۱۰ \times ۳۰}{۱۰ + ۳۰} + ۲/۵ = ۷/۵ + ۲/۵ = ۱۰\Omega$$

گام دوم) محاسبه جریان عبوری از باتری

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \rightarrow I = \frac{۲۵}{۱۰ + ۲/۵} = ۲A$$

گام سوم) محاسبه ولتاژ دو سر باتری

$$V = \varepsilon - rI \rightarrow V = ۲۵ - ۲/۵ \times ۲ \rightarrow V = ۲۰V$$

گام چهارم) گام‌های اول تا سوم پس از وصل کلید نیز تکرار می‌کنیم. با وصل کلید دو مقاومت ۸Ω موازی‌اند.

$$R = \frac{۸ \times ۸}{۸ + ۸} = ۴\Omega$$

$$R' = ۴ + ۲ = ۶\Omega$$

$$R'' = \frac{۳۰ \times ۶}{۳۰ + ۶} = ۵\Omega$$

$$R'_{eq} = ۵ + ۲/۵ = ۷/۵\Omega$$

$$I' = \frac{۲۵}{۷/۵ + ۲/۵} = ۲/۵A$$

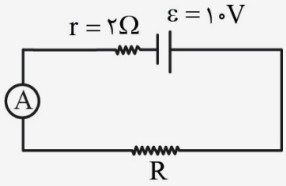
$$V = \varepsilon - rI' = ۲۵ - ۲/۵ \times ۲/۵ \rightarrow V = ۱۸/۷۵V$$

گام پنجم) محاسبه تغییر عدد ولت‌سنج

$$\Delta V = ۲۰ - ۱۸/۷۵ = ۱/۲۵V$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۵. در مدار شکل مقابل، توان خروجی باتری ۸W است. آمپرسنج چه مقداری را بر حسب آمپر می‌تواند نشان دهد؟



۱) ۰/۵
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

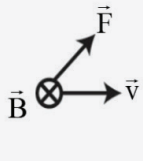
توان خروجی باتری برابر است با:

$$\left.\begin{matrix} P_{\text{خروجی}} = VI \\ V = \varepsilon - rI \end{matrix}\right\} P = (\varepsilon - rI)I = \varepsilon I - rI^2$$

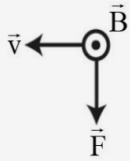
$$۸ = ۱۰I - ۲I^2 \rightarrow I^2 - ۵I + ۴ = ۰ \rightarrow \begin{cases} I_1 = ۱A \\ I_2 = ۴A \end{cases}$$

هر دو پاسخ درست است.

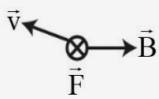
۴۶. در شکل زیر $\vec{v}$ جهت سرعت یک ذرهٔ باردار منفی و $\vec{B}$ جهت میدان مغناطیسی و $\vec{F}$ جهت نیروی وارد بر بار را نشان می‌دهد. در کدام شکل جهت نیروی $\vec{F}$ درست نشان داده شده است؟



(الف)



(ب)



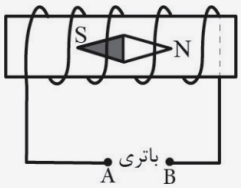
(پ)

۱) الف و پ
۲) الف و ب
۳) فقط الف
۴) فقط ب

پاسخ: گزینه ۴ ساده | مفهومی

نیروی F هم بر V و هم بر B عمود است. از این‌رو مورد (الف) درست نیست و (پ) به دلیل عدم رعایت علامت منفی بار درست نیست و فقط مورد (ب) درست است.

۴۷. در شکل زیر، عقربهٔ مغناطیسی درون فضای خالی سیملوله قرار دارد و در آن فضا میدان مغناطیسی یکنواخت ۰/۰۶T است که جهت آن را عقربه نشان می‌دهد. طول سیملوله ۲۰cm با ۵۰۰۰ دور می‌باشد. جریان عبوری از سیملوله چند آمپر و A کدام قطب باتری است؟ $(\mu_0 = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\ \frac{Tm}{A}, \pi \simeq ۳)$



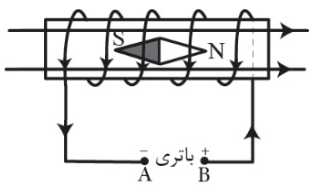
۱) ۰/۲، مثبت
۲) ۰/۲، منفی
۳) ۲، مثبت
۴) ۲، منفی

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی- میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی

کافی است از رابطهٔ روبه‌رو استفاده کنیم تا بزرگی میدان مغناطیسی به دست بیاید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l}$$

$$۰/۰۶ = \frac{۱۲\times۱۰^{-۷}\times۵۰۰۰\times I}{۰/۲} \Rightarrow I = ۲A$$



با توجه به جهت میدان مغناطیسی عقربه، جهت جریان در سیملوله مطابق شکل روبه‌رو است. به این ترتیب A قطب منفی باتری است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست‌درتست سیملوله‌ای آرمانی به طول ۲۰cm دارای ۵۰۰ حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر جریان ۸۰۰mA از سیملوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیملوله و دور از لبه‌های آن، چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$ (تجربی ۱۴۰۲)

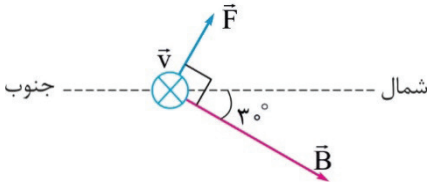
۱) ۰/۲۴ ۲) ۲/۴ ۳) ۲۴ ۴) ۲۴۰

پاسخ: گزینه ۳

۴۸. هواپیمایی که بدنه آن در اثر مالش با ابرها دارای بار الکتریکی $-100\mu C$ شده است، در ناحیه‌ای از نیم‌کره شمالی زمین که شیب مغناطیسی 30° (به سمت پایین) و شدت میدان مغناطیسی ۰/۴ گاوس دارد، با تندی ثابت $200\ \frac{m}{s}$ در راستای افقی در جهت غرب در پرواز است. بزرگی و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بدنه هواپیما از طرف میدان مغناطیسی زمین کدام است؟

۱) 4×10^{-7} نیوتون، بین جهت‌های جنوب و پایین
۲) 4×10^{-7} نیوتون، بین جهت‌های شمال و بالا
۳) 8×10^{-7} نیوتون، بین جهت‌های جنوب و پایین
۴) 8×10^{-7} نیوتون، بین جهت‌های شمال و بالا

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی- نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی

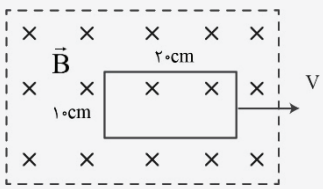


خط میدان در جهت جنوب به شمال است و با افق زاویهٔ 30° می‌سازد. راستای حرکت هواپیما افقی و به سمت غرب است:

همان‌طور که از شکل برمی‌آید، طبق قاعده دست راست، جهت نیروی وارد بر هواپیما (که دارای بار منفی است) و به سمت بالا و شمال است. از طرفی زاویه بین $\vec{v}$ و $\vec{B}$، 90° است و داریم:

$$|\vec{F}| = |q|vB\sin90^\circ = 10^{-4}\times2\times10^{2}\times4\times10^{-5}\times1 = 8\times10^{-7}\,N$$

۴۹. حلقه مستطیل‌شکل رسانا را در شکل مقابل در مدت ۰/۰۵s از درون میدان مغناطیسی درون‌سو به بزرگی ۰/۸T خارج می‌کنیم. اگر مقاومت حلقه ۰/۱Ω باشد جریان القایی متوسط در آن چند آمپر و در چه جهتی است؟



۱) ۳/۲، ساعتگرد
۲) ۰/۱۶، پادساعتگرد
۳) ۰/۱۶، ساعتگرد
۴) ۳/۲، پادساعتگرد

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

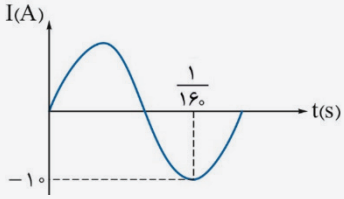
با خروج حلقه از فضای میدان، شار مغناطیسی صفر می‌شود. پس تغییرات شار مغناطیسی برابر $-\Phi_1$ است.

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -\Phi_1 = -BA\cos\theta \Rightarrow \varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -1\times\frac{0/8(0-0/2\times0/1)\times1}{0/05} = 0/32V$$

$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R} = \frac{0/32}{0/1} = 3/2A$$

در حال خارج نمودن حلقه مساحت مدار کم می‌شود و شار کاهش می‌یابد و با توجه به قانون لنز جهت جریان در حلقه ساعتگرد است.

۵۰. نمودار تغییرات جریان متناوب سینوسی به‌صورت شکل زیر است، توان مصرفی مقاومت ۳۰۰mΩ در لحظهٔ $\frac{1}{1440}$ ثانیه چند وات است؟



۱) ۱۰۰
۲) ۷/۵
۳) ۷۵
۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی- جریان متناوب

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

$$\frac{3}{4}T=\frac{1}{160}\Rightarrow T=\frac{1}{120}s$$

$$I=I_{max}\sin(\frac{2\pi}{T}t)\Rightarrow I=10\sin(240\pi t)$$

$$\Rightarrow I=10\sin 240\pi\times\frac{1}{1440}=10\sin\frac{\pi}{6}=5A$$

$$P=RI^2\Rightarrow P=300\times10^{-3}\times25=7/5W$$

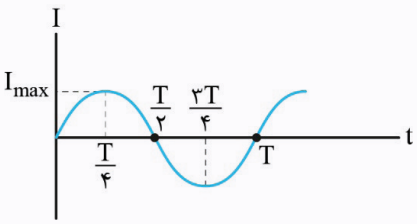
درسنامه

معادله جریان متناوب برحسب زمان به صورت زیر است:

$$I=I_{max}\,Sin\frac{2\pi}{T}t$$

که در این رابطه I_{max} حداکثر جریان و T، دوره تناوب جریان است.

نمودار تغییرات جریان برحسب زمان، برای یک جریان متناوب سینوسی به شکل مقابل است:



یادآوری: توان مصرفی یک مقاومت، که از آن جریان I عبور می‌کند برابر است با:

$$P=RI^2=\frac{V^2}{R}=VI$$

۵۱. کدام مورد درست است؟

الف: برای بیان جابه‌جایی، تنها به عدد و یکای مناسب نیاز است.

ب: مقدار ماده کمیتی اصلی و یکای آن در SI کیلوگرم است.

پ: پرتوهای رسیده از خورشید به یک درخت در سطح زمین را به صورت خطوط موازی مدل‌سازی می‌کنیم.

ت: هر چیزی که بتوان اندازه‌گیری کرد را کمیت فیزیکی می‌نامیم.

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

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | حفظی و مفهومی

به بررسی هر یک از موارد می‌پردازیم:

الف نادرست؛ جابه‌جایی یک کمیت برداری است. برای بیان آن به عدد، یکای مناسب و جهت نیاز است.

ب نادرست؛ مقدار ماده کمیتی اصلی است اما یکای آن مول می‌باشد.

پ درست؛ چون خورشید بسیار دور است پرتوهای رسیده به درخت به صورت موازی مدل‌سازی شده است.

ت درست؛ تعریف بیان شده، تعریف کمیت فیزیکی است.

درسنامه:

دسته‌بندی کمیت‌های فیزیکی: کمیت‌های فیزیکی را به دو صورت دسته‌بندی می‌کنیم.

دسته‌بندی اول:

کمیت‌های نرده‌ای: کمیت‌هایی هستند که جهت ندارند و برای بیان آن‌ها فقط به یک عدد و یکای اندازه‌گیری مناسب نیاز داریم. کمیت‌هایی مانند جرم، زمان، تندی، مسافت، انرژی، جریان الکتریکی و فشار، کمیت نرده‌ای هستند.

کمیت‌های برداری: کمیت‌هایی هستند که برای آن‌ها علاوه بر یک عدد و یکای اندازه‌گیری مناسب باید جهت آن را نیز مشخص کنیم. کمیت‌های جابه‌جایی، سرعت، شتاب، نیرو، برداری هستند.

دسته‌بندی دوم:

کمیت‌های اصلی: مجمع عمومی اوزان و مقیاس‌ها، هفت کمیت فیزیکی جرم، طول، زمان، دما، جریان الکتریکی، مقدار ماده و شدت روشنایی را به عنوان کمیت‌های اصلی معرفی کرده است. برای این کمیت‌ها، یکاهای مستقلی تعریف شده است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نام یکا	متر	کیلوگرم	ثانیه	کلوین	مول	آمپر	کَندِلا (شمع)
نماد یکا	m	kg	s	K	mol	A	cd

کمیت‌های فرعی: کمیت‌هایی هستند که یکای اندازه‌گیری آن‌ها توسط یکاهای اصلی تعریف می‌شوند و به یکاهای آن‌ها نیز یکای فرعی می‌گوییم.
هر کمیتی به جز هفت کمیت اصلی، کمیت فرعی محسوب می‌شود. مانند: تندی، شتاب، نیرو، فشار، بار الکتریکی و انرژی.
یکاهای اصلی: به یکاهای اندازه‌گیری هفت کمیت اصلی، یکاهای اصلی می‌گوییم.

۵۲. مساحت یک صفحه فلزی $۱۸۰ft^۲$ است. مساحت این صفحه بر حسب میلی‌متر مربع و به صورت نمادگذاری علمی کدام است؟ $(۱in=۲/۵cm, ۱ft=۱۲in)$

۱) $۵/۴\times۱۰^۵$ ۲) $۱/۶۲\times۱۰^۵$ ۳) $۵/۴\times۱۰^۷$ ۴) $۱/۶۲\times۱۰^۷$

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

تبدیل واحد را به صورت زنجیره‌ای انجام می‌دهیم.

$$۱۸۰ft^۲=۱۸۰ft^۲\times(\frac{۱۲in}{۱ft})^۲(\frac{۲/۵cm}{۱in})^۲(\frac{۱۰mm}{۱cm})^۲=۱۸۰\times(۱۲)^۲\times(۲/۵)^۲\times(۱۰)^۲\,mm^۲=۱۸۰(۱۲\times۲/۵\times۱۰)^۲=۱۸۰\times۹\times۱۰^۴\,mm^۲$$

$$=۱۶۲\times۱۰^۵\,mm^۲=۱/۶۲\times۱۰^۷\,mm^۲$$

درسنامه:

نمادگذاری علمی: در فیزیک با عددهای بسیار بزرگ یا عددهای بسیار کوچک مانند جرم و پروتون سروکار داریم که برای نشان دادن آن‌ها و پرهیز از عددهای اعشاری با تعداد اعشار بالا و یا اعداد با تعداد صفرهای زیاد از نمادگذاری علمی استفاده می‌کنیم. در این روش، عدد یا مقدار موردنظر را به صورت حاصل‌ضرب عددی بین ۱ و ۱۰ در توان‌های صحیح مثبت یا منفی عدد ۱۰ می‌نویسیم.

$$\begin{cases} a\times۱۰^b \\ ۱\le a<۱۰ \quad , \quad b\in\mathbb{Z} \end{cases}$$

پیشوندهای SI: برای بیان اندازه‌گیری‌ها با اندازه‌های بسیار بزرگ‌تر یا بسیار کوچک‌تر از یکاهای اصلی از پیشوندها استفاده می‌کنیم.
هر پیشوند توان معینی از ۱۰ را نشان می‌دهد که به صورت یک عامل ضرب به کار می‌رود. به‌طور مثال یک میکروگرم یعنی $۱۰^{-۶}$ گرم.

پیشوندهای یکاهای SI

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
$۱۰^{۲۴}$	یوتا	Y	$۱۰^{-۲۴}$	یوکتو	y
$۱۰^{۲۱}$	زِتو	Z	$۱۰^{-۲۱}$	زپتو	z
$۱۰^{۱۸}$	اگزا	E	$۱۰^{-۱۸}$	اَتو	a
$۱۰^{۱۵}$	پِتا	P	$۱۰^{-۱۵}$	فِمتو	f
$۱۰^{۱۲}$	تِرا	T	$۱۰^{-۱۲}$	پیکو	p
$۱۰^{۹}$	گیگا (جیگا)	G	$۱۰^{-۹}$	نانو	n
$۱۰^{۶}$	مِگا	M	$۱۰^{-۶}$	میکرو	μ
$۱۰^{۳}$	کیلو	k	$۱۰^{-۳}$	میلی	m
$۱۰^{۲}$	هِکتو	h	$۱۰^{-۲}$	سانتی	c
$۱۰^{۱}$	دِکا	da	$۱۰^{-۱}$	دِسی	d

پیشوندهایی که کاربرد بیشتری دارند و بهتر است آن‌ها را به خاطر بسپارید، رنگی شده‌اند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست‌درتست بار الکتریکی جسمی $160\times10^{-10}\mu C$ است. این مقدار بار بر حسب کولن و بر حسب نمادگذاری علمی، کدام است؟ (تجربی ۰۲)

۱) $1/6\times10^{-20}$ ۲) $1/6\times10^{-8}$ ۳) $1/60\times10^{-2}$ ۴) $1/60\times10^{-14}$

پاسخ: گزینه ۴

۵۳. برای ساخت آلیاژی از مقداری نقره و طلا استفاده شده است. اگر جرم نقره به کار رفته در ساخت آلیاژ ۵ برابر جرم طلای به کار رفته باشد، چگالی آلیاژ در SI تقریباً کدام است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب $10\frac{g}{cm^3}$ و $19\frac{g}{cm^3}$ است.)

۱) ۱۰/۸۶ ۲) ۱۲/۸۶ ۳) $1/086\times10^4$ ۴) $1/286\times10^4$

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

جرم طلای به کار رفته در ساخت آلیاژ را m در نظر می‌گیریم. بنابراین جرم نقره به کار رفته برابر $5m$ است. حالا رابطه چگالی مخلوط را می‌نویسیم تا چگالی آلیاژ به دست بیاید.

$$\rho=\frac{m_1+m_2}{V_1+V_2}=\frac{m_1+m_2}{\frac{m_1}{\rho_1}+\frac{m_2}{\rho_2}}=\frac{5m+m}{\frac{5m}{10}+\frac{m}{19}}=\frac{6m}{\frac{95m+10m}{190}}=\frac{1140\cancel{m}}{105\cancel{m}}=\frac{76}{7}\simeq10/86\frac{g}{cm^3}$$

حالا چگالی را به $\frac{kg}{m^3}$ تبدیل می‌کنیم:

$$\rho=10/86\frac{g}{cm^3}=1/086\times10^4\frac{kg}{m^3}$$

درسنامه:

چگالی مخلوط: اگر دو یا چند ماده را با هم مخلوط کنیم، به شرط این‌که در اثر مخلوط شدن مجموع حجم مواد اولیه تغییر نکند، چگالی مخلوط از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$\rho_{\text{مخلوط}}=\frac{\text{مجموع جرم کل مواد}}{\text{مجموع حجم کل مواد}}=\frac{m_1+m_2+m_3+\ldots}{V_1+V_2+V_3+\ldots}$$

که در آن m_1, m_2, m_3 و ... به ترتیب جرم ماده اول، جرم ماده دوم، جرم ماده سوم و ... است. به همین صورت V_1, V_2, V_3 و ... به ترتیب حجم ماده اول، حجم ماده دوم، حجم ماده سوم و ... است.

آلیاژ نیز نوعی مخلوط است، پس برای به دست آوردن چگالی آلیاژ هم می‌توان از همین رابطه استفاده کرد.

اگر چگالی و حجم مواد در تست معلوم و جرم مجهول باشد، برای به دست آوردن چگالی مخلوط در رابطه بالا به جای m، معادلش (ρV) را قرار می‌دهیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}}=\frac{m_1+m_2+m_3+\ldots}{V_1+V_2+V_3+\ldots}=\frac{\rho_1V_1+\rho_2V_2+\rho_3V_3}{V_1+V_2+V_3}$$

اگر در مسئله، جرم و چگالی مواد را داده باشند و حجم را نداده باشند، در فرمول به جای V معادلش (یعنی $\frac{m}{\rho}$) را جایگزین می‌کنیم:

$$\rho_{\text{مخلوط}}=\frac{m_1+m_2+m_3+\ldots}{V_1+V_2+V_3+\ldots}=\frac{m_1+m_2+m_3+\ldots}{\frac{m_1}{\rho_1}+\frac{m_2}{\rho_2}+\frac{m_3}{\rho_3}+\ldots}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۴. کدام موارد درست است؟

الف) جیوه سطح شیشه تمیز را تر می‌کند.

ب) با نرم شدن تکه‌های شیشه به دلیل افزایش دما اندازهٔ نیروی هم‌چسبی زیاد می‌شود و بدون تغییر در فاصله مولکول‌ها، تکه‌های شیشه به هم می‌چسبند.

پ) علت چسبیدن موهای قلم‌مو هنگام خروج از آب، پدیده کشش سطحی آب است.

ت) سطح آب درون لوله مویین دارای فرورفتگی و بالاتر از سطح آب ظرف قرار می‌گیرد.

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

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | حفظی

بررسی عبارت‌ها:

الف) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های جیوه بیشتر از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های جیوه و مولکول‌های شیشه‌ی تمیز است، بنابراین جیوه، سطح شیشه تمیز را تر نمی‌کند. ✗ و (۱) و (۲) پَر!

ب) با افزایش دما به دلیل کاهش فاصله مولکول‌ها، نیروی هم‌چسبی افزایش می‌یابد نه به دلیل افزایش دما. ✗

پ) نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب بیشتر از نیروی دگرچسبی مولکول‌های آب و موهای قلم‌مو است. بنابراین وقتی که قلم‌مو را از آب بیرون می‌کشیم، نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب، باعث می‌شود تا لایه‌ای از آب در اطراف موهای قلم تشکیل شود و موهای قلم به هم بچسبند. (کشش سطحی آب) ✓

ت) نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و مولکول‌های شیشه بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است، به همین دلیل، آب در لوله مویین بالا می‌رود و سطح آن بالاتر از سطح آب درون ظرف قرار می‌گیردو همچنین سطح آب در بالای لوله مویین به صورت **فرورفته** است. ✓

۵۵. یک زیردریایی در عمق ۸۰ متری از سطح یک اقیانوس به آرامی حرکت می‌کند. اگر شعاع یک پنجره دایره‌ای‌شکل این زیردریایی $0/5\,m$ باشد، بزرگی نیرویی که از طرف آب به این پنجره وارد می‌شود معادل وزن جسمی به جرم چند کیلوگرم است؟

($\pi=3$، $g=10\frac{m}{s^2}$ و چگالی آب اقیانوس $1\frac{g}{cm^3}$ و فشار هوا $10^5\,Pa$ است.)

۱) $6/75\times10^4$ ۲) $6/75\times10^5$ ۳) 6×10^4 ۴) 6×10^5

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

فشار در محل پنجره برابر با مجموع فشار هوا و فشار ناشی از عمق ۸۰ متر آب است. نیروی عمودی ناشی از فشار در محل پنجره را که به آن وارد می‌شود، به دست می‌آوریم.

$$F=PA \xrightarrow{P=\rho gh+P_0} F=(\rho gh+P_0)A \xrightarrow[P_0=10^5\,Pa,\ A=\pi r^2=3\times\frac{1}{4}=\frac{3}{4}m^2]{\rho=1\frac{g}{cm^3}=1000\frac{kg}{m^3},\ g=10\frac{m}{s^2},\ h=80m} F=(1000\times10\times80+10^5)\times\frac{3}{4}=\frac{27}{4}\times10^5\,N$$

می‌خواهیم ببینیم که نیروی F معادل وزن جسمی با جرم چند کیلوگرم است. کافی است نیروی F را برابر با وزن آن جسم قرار بدهیم تا بتوانیم جرم آن را پیدا کنیم.

$$F=W=mg \xrightarrow[g=10\frac{m}{s^2}]{F=\frac{27}{4}\times10^5\,N} \frac{27}{4}\times10^5=m\times10\rightarrow m=6/75\times10^4\,kg$$

درسنامه:

فشار مطلق در عمق h از مایعی که سطح آزاد آن در تماس با هوا است، از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید.

فشار مطلق (Pa) ← $P=\rho gh+P_0$ ← فشار هوا (Pa)

ρ: چگالی $(\frac{kg}{m^3})$، h: عمق (m)، g: شتاب گرانش $(\frac{m}{s^2})$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست‌درتست مساحت یکی از پنجره‌های یک زیردریایی ۱۲۰۰ سانتی‌متر مربع است. اگر نیروی وارد بر سطح خارجی این پنجره ۷۳۲۰۰ نیوتون باشد، این پنجره در عمق چند متری آب دریا قرار دارد؟ (ریاضی خارج از کشور - ۱۴۰۲)

$(\rho = ۱۰۲۰ \frac{kg}{m^۳}, g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}, P_۰ = ۱۰^۵ Pa)$

۱) ۴۰ ۲) ۴۵ ۳) ۵۰ ۴) ۶۵

پاسخ: گزینه ۳

۵۶. شناگری در عمق h از سطح آب دریاچه‌ای شنا می‌کند. اگر مساحت پرده گوش شناگر $۱cm^۲$ و بزرگی نیرویی که به پردهٔ گوش او وارد می‌شود $۱۵N$ باشد، h بر حسب متر کدام است؟ (فشار هوای محیط را $۱/۰۱\times۱۰^۵ Pa$ و چگالی آب دریاچه را $۱ \frac{g}{cm^۳}$ در نظر بگیرید.)

۱) ۴/۹ ۲) ۳/۹ ۳) ۲/۹ ۴) ۵/۹

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی- فصل دوم- فشار در شاره‌ها- نیروی وارد سطح

ابتدا با استفاده از رابطه $P = \frac{F}{A}$، فشار در محل شناگر را حساب می‌کنیم:

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow P = \frac{۱۵}{۱۰^{-۴}} \Rightarrow P = ۱۵\times۱۰^۴ Pa$$

حالا، با توجه به فشار به دست آمده، عمق h را تعیین می‌کنیم:

$$P = P_۰ + \rho gh \Rightarrow ۱۵\times۱۰^۴ = ۱/۰۱\times۱۰^۵ + ۱۰^۳ \times ۱۰ \times h \Rightarrow ۱۵\times۱۰^۴ - ۱۰/۱\times۱۰^۴ = ۱۰^۴ \times h \Rightarrow ۱۵ - ۱۰/۱ = h \Rightarrow h = ۴/۹ m$$

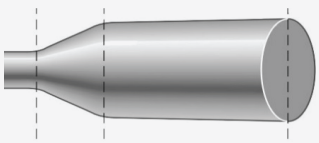
درسنامه

نیروی وارد بر سطح: طبق رابطه $P = \frac{F}{A}$، با دانستن فشار (P) و مساحت سطح تماس (A) می‌توان نیروی وارد بر سطح را محاسبه کرد.

$$F = PA$$

برحسب $A: m^۲$ ، برحسب $P: Pa$

۵۷. مطابق شکل آب به صورت پایا و با جریان لایه‌ای با تندی $۲۰ \frac{cm}{s}$ وارد بخش پهن لوله افقی شده و از بخش باریک لوله خارج می‌شود. اگر قطر مقطع لوله در بخش‌های لوله $۸cm$ و $۲cm$ باشد، تندی خروج آب از بخش باریک لوله چند متر بر ثانیه است و فشار آب در کدام بخش لوله بیشتر است؟



۱) ۳/۲، پهن
۲) ۳/۲، باریک
۳) ۰/۸، پهن
۴) ۰/۸، باریک

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی و مفهومی

تندی خروج آب از بخش باریک لوله را با کمک معادلهٔ پیوستگی به دست می‌آوریم:

$$A_{پهن} v_{پهن} = A_{باریک} v_{باریک} \xrightarrow{A = \frac{\pi d^۲}{۴}} \frac{v_{باریک}}{v_{پهن}} = (\frac{d_{پهن}}{d_{باریک}})^۲ \xrightarrow[d_{پهن} = ۸cm, d_{باریک} = ۲cm]{v_{پهن} = ۲۰ \frac{cm}{s} = ۰/۲ \frac{m}{s}} \frac{v_{باریک}}{۰/۲} = (\frac{۸}{۲})^۲ \rightarrow v_{باریک} = ۳/۲ \frac{m}{s}$$

(۳) و (۴) پَر!

طبق اصل برنولی برای شاره تراکم‌ناپذیری (در این جا آب) که به صورت لایه‌ای و در امتداد افق حرکت می‌کند در مسیر حرکت شاره با افزایش

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تندی، فشار آن کاهش می‌یابد. چون تندی آب در قسمت باریک لوله بیشتر از تندی آن در قسمت پهن لوله است. پس فشار در قسمت باریک لوله کمتر از فشار در قسمت پهن لوله است ($P_{\text{باریک}} < P_{\text{پهن}}$)، (۲) پَر پَر !

درسنامه:

معادله پیوستگی: در شکل زیر، شاره تراکم‌ناپذیر (مثلا آب) با جریان لایه‌ای و به صورت پایا درون لوله افقی با دو سطح مقطع متفاوت حرکت می‌کند. در این حالت، جرم شاره‌ای که در مدت زمان Δt از سطح مقطع A_1 می‌گذرد، برابر با جرم شاره‌ای است که در همان مدت زمان از سطح مقطع A_2 می‌گذرد. از این موضوع به معادله پیوستگی برای شاره تراکم‌ناپذیر می‌رسیم که به صورت زیر است.



تندی شاره در مقطع ۲ تندی شاره در مقطع ۱

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

مساحت مقطع ۲ مساحت مقطع ۱

اصل برنولی: اگر شاره‌ای به صورت لایه‌ای و در امتداد افق حرکت کند، در مسیر حرکت شاره با افزایش تندی، فشار کاهش می‌یابد.



$$A_2 < A_1 \ , \ v_2 > v_1 \ , \ P_2 < P_1$$

۵۸. برای این‌که تندی جسمی با جرم ۲kg به اندازه‌ی $۲\frac{m}{s}$ افزایش یابد، باید ۲۰J کار کل روی آن انجام شود. چند ژول دیگر کار کل روی جسم انجام شود تا تندی جسم $۱\frac{m}{s}$ دیگر افزایش یابد؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۳ ۳) ۳۶ ۴) ۴۹

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی- کار و انرژی جنبشی

گام اول) اگر تندی اولیه جسم v_1 باشد، تندی آن در اثر ۲۰J کار کلی که روی آن انجام می‌شود به v_1+2 می‌رسد. چون حرف از کار کل و تندی جسم است، پس به سراغ قضیه‌ی کار - انرژی جنبشی می‌رویم.

$$W_t = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow[v_2 = v_1 + 2]{W_t = 20J, m = 2kg} 20 = \frac{1}{2} \times 2 \times [\underbrace{(v_1+2)^2}_{v_1^2+4v_1+4} - v_1^2]$$

$$\rightarrow 20 = 4v_1 + 4 \rightarrow v_1 = 4\frac{m}{s} \ , \ v_2 = v_1 + 2 \xrightarrow{v_1 = 4\frac{m}{s}} v_2 = 4 + 2 = 6\frac{m}{s}$$

گام دوم) حالا می‌خواهیم ببینیم که چند ژول دیگر (به واژه دیگر توجه کنید) کار کل باید روی جسم انجام شود تا تندی آن $۱\frac{m}{s}$ افزایش یابد. دوباره از قضیه‌ی کار – انرژی جنبشی استفاده می‌کنیم.

$$W'_t = \frac{1}{2}m(v_3^2 - v_2^2) \xrightarrow[v_3 = v_2 + 1 = 6 + 1 = 7\frac{m}{s}]{m = 2kg, v_2 = 6\frac{m}{s}} W'_t = \frac{1}{2} \times 2 \times (49 - 36) = 13J$$

درسنامه:

۱) کار کل: حاصل‌جمع جبری کار تک‌تک نیرهای وارد بر جسم برابر با کار کل انجام شده روی جسم است.

$$W_t = W_1 + W_2 + W_3 + \cdots$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲) قضیه‌ی کار - انرژی جنبشی: کار کل انجام شده روی یک جسم در یک جابه‌جایی معین، برابر با تغییرات انرژی جنبشی جسم در آن جابه‌جایی است.

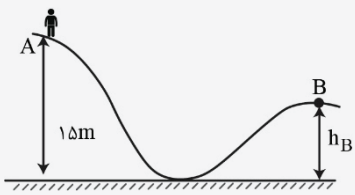
$$W_t = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

تست‌درتست برای آن‌که تندی اسکی‌بازی از صفر به v_1 برسد، باید کل کار انجام شده روی آن ۱۲۰J شود. اگر تندی اسکی‌باز از v_1 به $4v_1$ برسد، در این مرحله کل کار انجام شده روی آن چند ژول است؟ (ریاضی خارج از کشور - ۱۴۰۲)

۱) ۳۶۰ ۲) ۹۶۰ ۳) ۱۹۲۰ ۴) ۱۸۰۰

پاسخ: گزینه ۴

۵۹. مطابق شکل در یک پارک آبی، کودکی روی سرسره بدون اصطکاکی از نقطهٔ A با تندی $2\frac{m}{s}$ عبور می‌کند. اگر تندی آن در لحظه عبور از نقطهٔ B، $6\frac{m}{s}$ باشد، ارتفاع نقطهٔ B از سطح زمین چند متر است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



۱) ۱۲/۲
۲) ۱۲/۶
۳) ۱۳
۴) ۱۳/۴

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی- فصل سوم - پایستگی انرژی مکانیکی

سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر می‌گیریم و انرژی مکانیکی کودک را در نقاط A و B می‌نویسیم:

$$E_A = K_A + U_A = \frac{1}{2}mv_A^2 + mgh_A = \frac{1}{2}m(2^2) + m(10)(15) = 152m$$

$$E_B = K_B + U_B = \frac{1}{2}mv_B^2 + mgh_B = \frac{1}{2}m(6^2) + m(10)(h_B) = 18m + 10mh_B$$

چون اتلاف انرژی نداریم، انرژی مکانیکی پایسته و $E_A = E_B$ است، پس:

$$E_A = E_B \Rightarrow 152m = 18m + 10mh_B \Rightarrow h_B = 15/2 - 1/8 = 13/4\,m$$

۶۰. در شکل زیر، جرم سورتمه و بار آن ۸۰۰ کیلوگرم است. تراکتور با نیروی ۸۰۰۰N تحت زاویه 53° سورتمه را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و تندی آن پس از طی ۲ متر مسافت روی سطح افقی، به $2\frac{m}{s}$ می‌رسد. اگر نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت سورتمه ۴۰۰N باشد، نیروی اصطکاک بین سورتمه و زمین چند نیوتون است؟ $(\cos 53^\circ = 0/6)$



۱) ۲۴۰۰
۲) ۲۸۰۰
۳) ۳۲۰۰
۴) ۳۶۰۰

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی- فصل سوم - قضیه کار - انرژی جنبشی

تغییرات انرژی جنبشی سورتمه برابر است با:

$$\Delta K = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 800 \times (2^2 - 0) = 1600\,J$$

پس کار کل نیروهای وارد بر سورتمه برابر ۱۶۰۰J است. به این ترتیب:

$$W_1 + W_2 + W_3 = 1600 \Rightarrow 8000 \times 2 \times 0/6 - 400 \times 2 - f_k \times 2 = 1600 \Rightarrow 9600 - 800 - 2f_k = 1600 \Rightarrow 2f_k = 7200 \Rightarrow f_k = 3600\,N$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۱. پمپ آبی با توان $5kW$ و بازده ۸۲ درصد، چند کیلوگرم آب را از ته چاهی به عمق $8m$ در هر دقیقه بالا می‌آورد و با تندی $2\frac{m}{s}$ به بیرون پرتاب می‌کند؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) 3×10^3 ۲) 3×10^2 ۳) $3/075\times10^3$ ۴) $3/075\times10^2$

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی - بازده

گام اول) ابتدا با کمک بازده پمپ، توان متوسط خروجی آن را به دست می‌آوریم:

$$\text{بازده بر حسب درصد}=\frac{P_{av,\text{خروجی}}}{P_{av,\text{ورودی}}}\times100\rightarrow82=\frac{P_{av,\text{خروجی}}}{5000}\times100\rightarrow P_{av,\text{خروجی}}=4100W$$

گام دوم) حالا که توان متوسط خروجی پمپ را به دست آوردیم، می‌توانیم کاری را که پمپ بر روی آب در هر دقیقه انجام می‌دهد نیز حساب کنیم.

$$P_{av,\text{خروجی}}=\frac{W_{\text{خروجی}}}{\Delta t}\xrightarrow[\Delta t=60s]{P_{av,\text{خروجی}}=4100W}4100=\frac{W_{\text{خروجی}}}{60}\rightarrow W_{\text{خروجی}}=4100\times60=246000J$$

گام سوم) الان می‌توانیم با استفاده از قضیه کار – انرژی جنبشی، کاری را که پمپ بر روی آب انجام می‌دهد، به دست بیاوریم.

$$W_t=K_2-K_1\xrightarrow[K=\frac{1}{2}mV^2]{W_t=W_{mg}+W_{\text{پمپ}}}W_{mg}+W_{\text{پمپ}}=\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)\xrightarrow[v_1=0\frac{m}{s},v_2=2\frac{m}{s},g=10\frac{m}{s^2},h=8m]{W_{mg}=mgh\cos180^\circ,W_{\text{پمپ}}=246000J}$$

$$m\times10\times8\times(-1)+246000=\frac{1}{2}m(2^2-0^2)\rightarrow-80m+246000=2m\rightarrow82m=246000\rightarrow m=3\times10^3kg$$

درسنامه:

بازده: نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی یک دستگاه در مدار معین را بازده می‌گوییم.

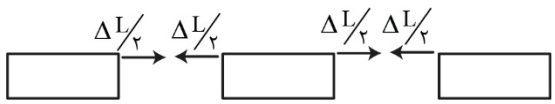
$$\text{بازده بر حسب درصد}=\frac{\text{انرژی خروجی}}{\text{انرژی ورودی}}\times100=\frac{\text{توان متوسط خروجی}}{\text{توان متوسط ورودی}}\times100$$

۶۲. یک بزرگراه از بخش‌های بتونی به طول $30m$ ساخته شده است. این بخش‌ها در دمای $5^\circ C$ بتون‌ریزی و عمل آورده شده‌اند. برای جلوگیری از تاب برداشتن بتون در دمای $45^\circ C$، مهندسان باید حداقل چه فاصله‌ای را بر حسب میلی‌متر بین این قطعه‌ها در نظر بگیرند؟ (ضریب انبساط طولی بتون $14\times10^{-6}K^{-1}$ است.)

۱) ۸/۴ ۲) ۱۶/۸ ۳) ۳۳/۶ ۴) ۲۵/۲

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی- فصل چهار – انبساط گرمایی

به شکل زیر دقت کنید:



با توجه به شکل بالا فاصلهٔ بین دوقطعه باید به اندازهٔ مجموع نصف افزایش دوقطعه مجاور هم باشد. چون طول قطعه ها برابر است پس این فاصله برابر با افزایش طول یکی از این قطعه ها است. باید ببینیم که این بخش‌های بتونی در اثر افزایش دما، چند میلی‌متر افزایش پیدا می‌کنند تا مهندسان این فاصله را در نظر بگیرند.

$$\Delta L=\alpha L_1\Delta T\xrightarrow[\Delta T=\Delta\theta=45-5=40^\circ C]{\alpha=14\times10^{-6}K^{-1},L_1=30m}\Delta L=14\times10^{-6}\times30\times40=16/8\times\frac{10^{-3}}{m}m=16/8mm$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه:

	رابطه		
	تغییرات کمیت	مقدار نهایی کمیت	درصد تغییرات کمیت
انبساط طولی	طول اولیه ضریب انبساط طولی $(\frac{1}{K})$ ↑ ↑ $\Delta L = \alpha L_1 \Delta T$ ↓ تغییرات دما (K)	$L_2 = L_1(1+\alpha\Delta T)$	$100\alpha\Delta T$
انبساط سطحی	مساحت اولیه ↑ $\Delta A = 2\alpha A_1 \Delta T$	$A_2 = A_1(1+2\alpha\Delta T)$	$100(2\alpha)\Delta T$
انبساط جامدات	حجم اولیه ↑ $\Delta V = 3\alpha V_1 \Delta T$	$V_2 = V_1(1+3\alpha\Delta T)$	$100(3\alpha)\Delta T$
انبساط مایعات	ضریب انبساط حجمی $(\frac{1}{K})$ ↑ $\Delta V = \beta V_1 \Delta T$	$V_2 = V_1(1+\beta\Delta T)$	$100\beta\Delta T$

۶۳. در یک کتری برقی به توان مصرفی ۲/۱kW، ۱/۵ کیلوگرم آب با دمای $10^\circ C$ ریخته و آن را روشن می‌کنیم. اگر در مدت ۲۰۰ ثانیه، دمای آب به $60^\circ C$ برسد، چند درصد از گرمای تولیدی توسط کتری به آب رسیده است؟ $(c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg.K})$

۱) ۸۵ ۲) ۸۰ ۳) ۷۵ ۴) ۷۰

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی- فصل سوم – قضیه کار – انرژی جنبشی

گرمایی که نیاز است تا دمای آب از $10^\circ C$ به $60^\circ C$ برسد، محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 1/5 \times 4200 \times (60-10) = (1/5 \times 4200 \times 50)J$$

حالا گرمایی که توسط گرمکن در مدت ۲۰۰s تولید شده است را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = Pt \Rightarrow Q' = (2100 \times 200)J$$

حالا نسبت گرمای رسیده به آب را به گرمای تولید شده توسط گرمکن به دست می‌آوریم:

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{1/5 \times \cancel{4200}^{2} \times 50}{\cancel{2100} \times 200} = \frac{1/5}{2} = \frac{3}{4} = 75\%$$

۶۴. حداقل چند کیلوگرم آب $10^\circ C$ را روی ۱۸kg یخ $-20^\circ C$ بریزیم تا دمای تعادل مجموعه ۲۷۳K شود؟

$(c_{یخ} = 2c_{آب} = 4/2 \frac{J}{g.K}, L_F = 336 \frac{kJ}{kg}$ و از تبادل انرژی با محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۹ ۴) ۱۸

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی، محاسباتی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

طبق اطلاعات داده شده، حداقل جرم آبی که باید روی یخ بریزیم تا دمای تعادل مجموعه $0^\circ C\,(273\,K)$ شود، مربوط به حالتی است که آب $10^\circ C$ به یخ $0^\circ C$ تبدیل شود.

$$m\ \text{کیلوگرم آب}\ 10^\circ C \xleftarrow{Q_1} m\ \text{کیلوگرم آب}\ 0^\circ C \xleftarrow{Q_2} m\ \text{کیلوگرم یخ}\ 0^\circ C$$

$$18\,kg\ \text{یخ}\ -20^\circ C \xleftarrow{Q_3} 18\,kg\ \text{یخ}\ 0^\circ C$$

حالا طبق قانون پایستگی انرژی می‌توانیم بنویسیم:

$$Q_1+Q_2+Q_3=0 \xrightarrow[Q_2=m_{آب}L_F\ ,\ Q_3=m_{یخ}c_{یخ}\Delta T_{یخ}]{Q_1=m_{آب}c_{آب}\Delta T_{آب}} m_{آب}c_{آب}\Delta T_{آب}-m_{آب}L_F+m_{یخ}c_{یخ}\Delta T_{یخ}=0$$

$$\xrightarrow[L_F=336\frac{kJ}{kg}=336\times10^3\frac{J}{kg}\ ,\ m_{یخ}=18\,kg\ ,\ c_{یخ}=2/1\frac{J}{g.K}=2100\frac{J}{kg.K}]{c_{آب}=4/2\frac{J}{g.K}=4200\frac{J}{kg.K}\ ,\ \Delta T_{آب}=\Delta\theta_{آب}=0-10=-10^\circ C\ ,\ \Delta T_{یخ}=\Delta\theta_{یخ}=0-(-20)=20^\circ C}$$

$$m_{آب}\times4200\times(-10)-m_{آب}\times336\times10^3+18\times2100\times20=0 \xrightarrow{\div4200} 90m_{آب}=180\rightarrow m_{آب}=2\,kg$$

۶۵. چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد انتقال گرما نادرست است؟

الف) در رساناهای فلزی، الکترون‌های آزاد نقش بسزایی در انتقال گرما دارند.

ب) نیروی شناوری باعث همرفت طبیعی می‌شود.

پ) در دماهای کم‌تر از $500^\circ C$، تابش گرمایی از سطح اجسام به‌صورت تابش فرابنفش است.

ت) در سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل، انتقال گرما به روش همرفت طبیعی صورت می‌گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | حفظی- فصل چهارم - روش‌های انتقال گرم

به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

الف) درست است.

ب) درست است.

پ) نادرست است. در دماهای کم‌تر از $500^\circ C$، تابش گرمایی از سطح اجسام به‌صورت فروسرخ است.

ت) نادرست است. انتقال گرما در سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل، به‌صورت همرفت واداشته است.

درسنامه:

شارش یا انتقال گرما به سه روش متفاوت انجام می‌شود. رسانش، همرفت و تابش. شکل مقابل شمایی از این سه روش را نشان می‌دهد. در هر فرایند انتقال گرما، ممکن است هر سهٔ این روش‌ها با هم رخ دهد.



۱) رسانش:

در انتقال گرما به روش رسانش، انرژی در اثر برخوردهای ناشی از ارتعاش‌هایی اتمی در طول جسم منتشر می‌شود.

در فلزات، علاوه بر ارتعاش‌های اتمی، الکترون‌های آزاد نیز در رسانش نقش دارند و باعث رسانش گرمایی بیشتر فلزات نسبت به نافلزها می‌شوند.

سردتر بودن نیمکت فلزی نسبت به نیمکت چوبی در زمستان، استفاده از پنجره‌های دوجداره، یا زنده ماندن خرس قطبی در هوای سرد قطب، نمودهایی از فرایند انتقال گرما به روش رسانش هستند.

۲) همرفت:

با افزایش دما در بخشی از یک سیال (شاره)، چگالی آن قسمت کاهش یافته و در اثر نیروی شناوری،

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

به بالا حرکت می‌کند و جای آن توسط بخش دیگری از سیال که دمای پایین‌تری دارد پر می‌شود. به این‌ترتیب گرما توسط خود سیال در محیط منتقل می‌شود. به این روش انتقال گرما، همرفت می‌گوییم.

پدیده همرفت، به دو طریق همرفت واداشته و همرفت طبیعی رخ می‌دهد.

الف) همرفت طبیعی:

شاره گرم و سرد به صورت طبیعی و بدون اعمال نیروی خارجی جابه‌جا می‌شوند. مانند گرم شدن اتاق در اثر حضور رادیاتور یا وزش بادهای ساحلی در طول روز از دریا به ساحل و وزش باد از ساحل به دریا در شب، گرم شدن آب درون قابلمه و انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن.

ب) همرفت واداشته:

شاره به کمک تلمبه وادار به حرکت می‌شود مانند سیستم خنک‌کننده مرکزی ساختمان، سیستم خنک‌کننده اتومبیل، گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش جریان خون و پمپاژ توسط قلب نمونه‌هایی از این نوع همرفت‌اند.

۳) تابش: از سطح اجسام، در هر دمایی، امواج الکترومغناطیسی تابش می‌شود و گرما را به محیط پیرامون منتقل می‌کند. این روش انتقال گرما، تابش گرمایی نام دارد.

امواج الکترومغناطیسی گسیل‌شده شامل امواج رادیویی، فروسرخ، نور مرئی، فرابنفش، پرتوایکس و پرتو گاما است. اما در دماهای زیر ۵۰۰ درجهٔ سلسیوس این تابش عمدتاً به صورت تابش فروسرخ و نامرئی است.

تابش گرمایی از سطح هر جسم به دما، مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد. سطوح تیره، ناصاف و مات تابش بیشتری دارند.

برای آشکارسازی تابش‌های فروسرخ از ابزاری به نام دمانگار استفاده می‌شود و تصویر به دست‌آمده دمانگاشت نام دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه دفترچه ۲ آزمون مرحله ۱

شیمی دوازدهم | ۱۲ شهریور ۱۴۰۵

۶۶. عنصر A دارای دو ایزوتوپ طبیعی است و تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی ^{99}Tc برابر ۴۹ است. اگر شمار نوترون‌ها در یکی از ایزوتوپ‌های A برابر با ۱۴۶ باشد، کدام یک از مطالب زیر درست است؟

۱) یکی از ایزوتوپ‌های A با عدد جرمی ۲۳۵ برخلاف ^{99}Tc پرتوزا نیست.

۲) نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون‌ها در هر کدام از ایزوتوپ‌های A، همانند همین نسبت در ^{99}Tc بزرگتر از ۱/۵ است.

۳) فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌های A در طبیعت، بیشتر از فراوانی ^{99}Tc در طبیعت است.

۴) نیم‌عمر ^{99}Tc، به یقین بیشتر از نیم‌عمر هر کدام از ایزوتوپ‌های A است.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | حفظی

درسنامه:

تکنسیم، نخستین عنصر ساخت بشر

تکنسیم نخستین عنصری بود که به‌طور مصنوعی در **واکنشگاه (راکتور)** هسته‌ای ساخته شد.

۱) نماد شیمیایی تکنسیم به صورت «$^{99}_{43}Tc$» است. این عنصر در دورهٔ پنجم و گروه ۷ جدول دوره‌ای قرار دارد.

۲) **از تکنسیم برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.** یون یدید (I^-) با یون **حاوی تکنسیم** که برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را هم جذب می‌کند. با افزایش مقدار یون **حاوی تکنسیم** در غده تیروئید، امکان تصویربرداری فراهم می‌شود. حواستان باشد گفتیم یون حاوی تکنسیم نه یون تکنسیم!

۳) همهٔ تکنسیم موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود. از آن‌جایی که نیم‌عمر (زمان ماندگاری) این عنصر کم است، نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگه‌داری کرد؛ بنابراین هر وقت خواستیم، به مقدار لازم آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنیم.

۴) تکنسیم ($^{99}_{43}Tc$) جزو اتم‌هایی است که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن کم‌تر از ۱/۵ است، ولی با این وجود، ناپایدار و پرتوزا بوده و رادیوایزوتوپ به حساب می‌آید.

اورانیم:

۱) اورانیم ($_{92}U$) شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا است که به‌طور طبیعی یافت می‌شود.

۲) یک نمونه طبیعی اورانیم به‌طور عمده شامل دو ایزوتوپ $^{235}_{92}U$ و $^{238}_{92}U$ است که تنها یکی از آن‌ها یعنی ^{235}U، اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

۳) در مخلوط طبیعی ایزوتوپ‌های اورانیم، تنها کم‌تر از ۰/۷ درصد (نه ۷ درصد!) ایزوتوپ‌ها را، ^{235}U تشکیل می‌دهد. برای این‌که از این ایزوتوپ بتوان به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده کرد، باید درصد آن را در مخلوط ایزوتوپ‌های اورانیم افزایش داد. به این کار، غنی‌سازی اورانیم و یا به عبارت دیگر، «غنی‌سازی ایزوتوپی» می‌گویند. این فرایند، یکی از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته‌ای است.

توجه: با توجه به این که ایزوتوپ‌ها خواص شیمیایی یکسانی دارند، ^{235}U و ^{238}U را نمی‌توان به روش‌های شیمیایی از هم جدا کرد؛ بنابراین برای غنی‌سازی باید دست به دامن روش‌های فیزیکی (مثل استفاده از سانتریفیوژها و مبنای تفاوت چگالی دو ایزوتوپ) شویم.

۴) پس از انجام غنی‌سازی ایزوتوپی، نام ایران در فهرست ده‌گانه کشورهای هسته‌ای جهان ثبت شده است و با گسترش این صنعت، می‌توان بخشی از انرژی الکتریکی موردنیاز کشور را تأمین کرد.

۵) دفع پسماند راکتورهای اتمی از جمله چالش‌های صنایع هسته‌ای است، زیرا این پسماندها هنوز خاصیت پرتوزایی داشته و خطرناک هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تکنسیم $(^{99}_{43}Tc)$ نخستین عنصر ساخت بشر با عدد اتمی ۴۳ است. حال با توجه به اطلاعات داده شده درباره عنصر A و همچنین شمار نوترون‌ها در ایزوتوپی از آن، عنصر A را شناسایی می‌کنیم:

$$Z_A - Z_{Tc} = ۴۹ \rightarrow Z_A = ۴۹ + ۴۳ = ۹۲ \rightarrow A: (_{۹۲}U) \text{ عنصر اورانیم}$$

دقت کنید که همه تکنسیم $(^{99}_{43}Tc)$ موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود؛ در نتیجه این عنصر، ساختگی است و فراوانی در طبیعت ندارد، در حالی‌که یک نمونه طبیعی از اورانیم، شامل دو ایزوتوپ ^{235}U و ^{238}U است؛ در نتیجه می‌توان گفت که فراوانی هر دو ایزوتوپ ^{235}U و ^{238}U در طبیعت، بیشتر از فراوانی $^{99}_{43}Tc$ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ایزوتوپ $^{235}_{92}U$ که در تهیه سوخت هسته‌ای به کار می‌رود، همانند تکنسیم $(^{99}_{43}Tc)$، ناپایدار و پرتوزا (رادیوایزوتوپ) می‌باشد. همچنین $^{238}_{92}U$ نیز ناپایدار و پرتوزا بوده و رادیوایزوتوپ به‌شمار می‌آید.

۲ دقت کنید که تکنسیم از جمله اتم‌هایی است که نسبت شمار نوترون به پروتون آن کم‌تر از ۱/۵ است و با این حال ناپایدار و پرتوزا بوده و رادیوایزوتوپ محسوب می‌شود:

$$^{99}_{43}Tc: A = Z + n \Rightarrow ۹۹ = ۴۳ + n \Rightarrow n = ۵۶ \Rightarrow \frac{n}{Z} \simeq ۱/۳$$

۴ گفتیم که همه تکنسیم $(^{99}_{43}Tc)$ موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود. با توجه به این‌که نیم‌عمر (زمان ماندگاری) این عنصر ساختگی کم است، نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگه‌داری کرد؛ به همین دلیل بسته به نیاز، آن را با یک مولد هسته‌ای تولید و سپس مصرف می‌کنند.

اما باز هم با توجه به این‌که ایزوتوپ‌های اورانیم طبیعی بوده و در طبیعت یافت می‌شوند، می‌توان نتیجه گرفت که این ایزوتوپ‌ها نیم‌عمر بالاتری نسبت به $^{99}_{43}Tc$ دارند.

۶۷. جرم ۰/۲۸ مول از فلز M، چهار برابر جرم $\frac{۱}{۸}$ مول از فلز A است. شمار اتم‌های ۲۸ گرم از فلز M، چند برابر شمار اتم‌های ۵۶ گرم از فلز A است؟

۱) ۰/۲۸ ۲) ۱/۱۲ ۳) ۲/۸ ۴) ۰/۱۱۲

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

گام اول) نسبت جرم مولی فلز A (M_A) به جرم مولی فلز M (M_M) را محاسبه می‌کنیم:

$$۰/۲۸ \text{mol M} \times \frac{M_M \text{ g M}}{۱ \text{mol M}} = ۴ \times (\frac{۱}{۸} \text{mol A} \times \frac{M_A \text{ g A}}{۱ \text{mol A}}) \rightarrow M_A = ۰/۵۶ M_M$$

گام دوم) نسبت شمار اتم‌های موجود در ۲۸ گرم فلز M به شمار اتم‌های موجود در ۵۶ گرم فلز A را به دست می‌آوریم:

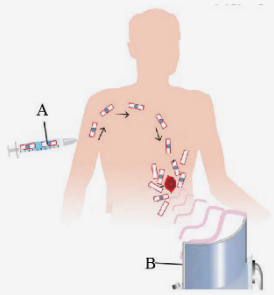
$$\text{شمار اتم‌ها در ۲۸ گرم فلز M: } ۲۸ \text{g M} \times \frac{۱ \text{mol M}}{M_M \text{ g M}} \times \frac{N_A \text{ اتم M}}{۱ \text{mol M}} = \frac{۲۸ N_A}{M_M} \text{ اتم}$$

$$\text{شمار اتم‌ها در ۵۶ گرم فلز A: } ۵۶ \text{g A} \times \frac{۱ \text{mol A}}{M_A \text{ g A}} \times \frac{N_A \text{ اتم A}}{۱ \text{mol A}} = \frac{۵۶ N_A}{M_A} \text{ اتم}$$

$$\rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{\frac{۲۸ N_A}{M_M}}{\frac{۵۶ N_A}{M_A}} = \frac{\frac{۲۸}{M_M}}{\frac{۵۶}{۰/۵۶ M_M}} = ۰/۲۸$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۸. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام‌یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با شکل مقابل که استفاده از رادیوایوتوپ‌ها را برای تشخیص نوعی تودهٔ سرطانی نشان می‌دهد، نادرست است؟



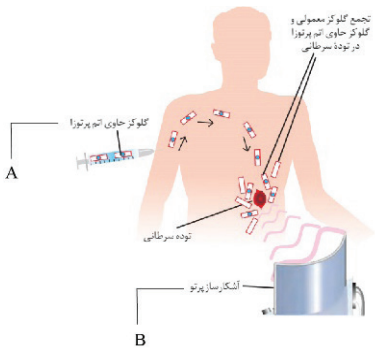
۱) A به گلوکز نشان‌دار معروف است که حاوی اتم پرتوزا بوده و باید به جریان خون تزریق شود.

۲) تجمع A در نواحی نزدیک به توده سرطانی، با دیگر قسمت‌های بدن یکسان است.

۳) با تجمع A در توده سرطانی، همچنان امکان تجمع گلوکز معمولی در توده وجود دارد.

۴) وجود A موجب آزاد شدن چند پرتوی نامرئی می‌شود که توسط دستگاه B آشکار می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲ ساده | حفظی



توده‌های سرطانی، یاخته‌هایی هستند که رشد غیرعادی و سریع‌تری دارند؛ در نتیجه این سلول‌ها نسبت به سلول‌های سالم، **به گلوکز بیشتری نیاز داشته و گلوکز بیشتری را جذب می‌کنند**؛ بنابراین تجمع گلوکزهای معمولی و نشان‌دار (A)، نزدیک به توده سرطانی بیشتر از سایر نواحی بدن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

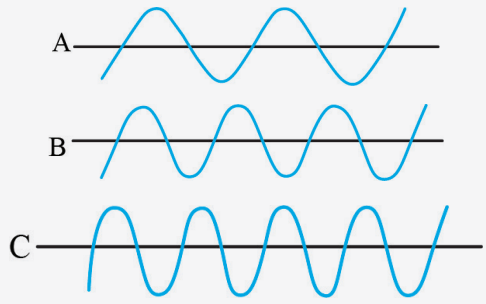
۱ A، گلوکز حاوی اتم پرتوزاست که به گلوکز نشان‌دار معروف بوده و برای تشخیص توده‌های سرطانی از آن استفاده می‌شود. این نوع گلوکز، از طریق خون به بیمار تزریق می‌شود و بدین‌ترتیب، علاوه بر گلوکز معمولی، گلوکز نشان‌دار نیز در اطراف توده سرطانی تجمع می‌کند.

۳ همان‌طور که در شکل می‌بینید، برای توده سرطانی، نوع گلوکز مهم نیست و هر نوع گلوکزی را مصرف می‌کند؛ به عبارت دیگر هم گلوکز معمولی و هم گلوکز نشان‌دار در محل توده، جمع می‌شود ولی این گلوکز نشان‌دار است که به دلیل پرتوزا بودن، محل توده سرطانی را مشخص می‌کند.

۴ با افزایش مقدار گلوکز نشان‌دار (A) و به تبع آن افزایش تعداد اتم‌های پرتوزا، پرتوهای نامرئی ساطع‌شده از این اتم‌ها بیشتر شده و در نتیجه توسط دستگاه آشکارساز پرتو (B) رویت می‌شوند.

۶۹. شکل زیر طول موج سه پرتوی الکترومغناطیسی مربوط به نور رنگی شعلهٔ سه ترکیب مس (II) کلرید، سدیم نیترات و لیتیم سولفات را نمایش می‌دهد. با توجه به شکل، کدام گزینه جاهای خالی زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«رنگ شعلهٔ ..... ناشی از وجود فلزی است که ..... .»



۱) A - دارای دو ایزوتوپ طبیعی است.

۲) C - طول موج نور حاصل از شعلهٔ اتم این فلز، کوتاه‌تر از طول موج نور حاصل از سوختن شمع معمولی پارافینی است.

۳) A - تعداد خطوط موجود در ناحیه مرئی طیف نشری خطی آن نسبت به عنصرهای بالایی و پایین خود در جدول تناوبی به ترتیب بیشتر و کم‌تر است.

۴) B - نور زرد لامپ‌هایی که شب‌هنگام بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار این فلز در آن‌هاست.

پاسخ: گزینه ۳ دشوارا حفظی، مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آفرود

فلز	فلز مس (Cu) و نمک‌های آن	فلز سدیم (Na) و نمک‌های آن	فلز لیتیم (Li) و نمک‌های آن
رنگ شعله	سبز	زرد	سرخ

در یک پرتوی الکترومغناطیسی، فاصلهٔ هر قله تا قلهٔ دیگر را طول موج می‌گویند. طول موج پرتوها از A به سمت C کاهش و در نتیجه انرژی آن‌ها افزایش می‌یابد. رنگ شعله عنصر مس، سدیم و لیتیم به ترتیب سبز، زرد و سرخ است و چون طول موج پرتوها از سبز به سمت قرمز افزایش می‌یابد، در نتیجه کم‌ترین طول موج مربوط به رنگ حاصل از شعله مس (II) کلرید و بیشترین طول موج مربوط به لیتیم سولفات می‌باشد و رنگ شعله‌های B ،A و C به‌ترتیب ناشی از وجود فلزهای لیتیم (Li)، سدیم (Na) و مس (Cu) در آن‌هاست.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱ درست، عنصر لیتیم، دارای دو ایزوتوپ طبیعی ^{6}Li و ^{7}Li است.

۱ درست، شمع معمولی پارافینی با شعلهٔ زردرنگ می‌سوزد. طول موج نور سبز، کوتاه‌تر از نور زرد است.

۳ نادرست، عنصر لیتیم دارای ۴ خط در ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی خود می‌باشد. عنصرهای بالا و پایین آن در جدول دوره‌ای، به ترتیب هیدروژن و سدیم هستند که دارای ۴ و ۷ خط در ناحیه مرئی طیف نشری خطی خود هستند. دقت کنید **تعداد این خطوط در لیتیم برابر با هیدروژن و کم‌تر از سدیم است.**

۴ درست، نور زرد لامپ‌هایی که در شب‌هنگام بزرگراه‌ها و خیابان‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌هاست.

۷۰. کدام مطالب زیر درست است؟

آ) در عنصرهای دورهٔ دوم جدول تناوبی، لایهٔ الکترونی دوم اتم آن‌ها در حال پر شدن است.

ب) پنجمین نوع زیرلایهٔ یک اتم، گنجایش حداکثر ۲۲ الکترون را دارد.

پ) مجموع اعداد کوانتومی فرعی در زیرلایه‌های چهار لایه الکترونی نخست، برابر با ۱۲ است.

ت) نخستین لایه‌ای که دارای زیرلایه‌ای با $n+l=6$ است، گنجایش حداکثر ۳۲ الکترون را دارد.

۱) آ، ب ۲) ب، پ ۳) آ، ت ۴) پ، ت

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

درسنامه:

عددهای کوانتومی	عدد کوانتومی اصلی (n)	نشان می‌دهد الکترون موردنظر در کدام لایهٔ الکترونی قرار دارد.
		مقادیر مجاز آن، اعداد صحیح ۱ تا ۷ است.
		سطح انرژی لایه‌ها: لایهٔ ۱ < لایهٔ ۲ < لایهٔ ۳ < لایهٔ ۴ < لایهٔ ۵ < لایهٔ ۶ < لایهٔ ۷
		حداکثر تعداد الکترون‌های یک لایهٔ الکترونی با عدد کوانتومی اصلی n، برابر $2n^2$ الکترون است.
	عدد کوانتومی فرعی (l)	هر لایهٔ الکترونی از یک یا چند زیرلایه تشکیل شده است. تعداد زیرلایه‌ها در هر لایهٔ الکترونی برابر عدد کوانتومی اصلی آن لایه (n) است.
		از عدد کوانتومی فرعی (l)، برای مشخص کردن نوع زیرلایه استفاده می‌شود.
		مقادیر مجاز آن، اعداد صحیح صفر تا $(n-1)$ است. برای مثال در لایهٔ $n=4$، چهار زیرلایه با $l=0$، $l=1$، $l=2$، $l=3$ وجود دارد.
		حداکثر گنجایش یک زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی l، برابر $4l+2$ الکترون است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

عدد کوانتمی فرعی	نوع زیرلایه	حداکثر گنجایش الکترونی
$l=۰$	زیرلایهٔ s	۲
$l=۱$	زیرلایهٔ p	۶
$l=۲$	زیرلایهٔ d	۱۰
$l=۳$	زیرلایهٔ f	۱۴

عبارت‌های «آ» و «ت» درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

آ در اتم عنصرهای دوره اول، لایهٔ الکترونی اول (زیرلایه ۱s) و در اتم عنصرهای دورهٔ دوم، لایهٔ الکترونی دوم (زیرلایه‌های ۲s و ۲p) در حال پر شدن هستند.

نکته زیرلایه‌هایی که در هر دوره از جدول تناوبی در حال پر شدن هستند، به صورت زیر است:

$$n\,s \;(n\geq ۱) \rightarrow (n-۲)f \;(n\geq ۶) \rightarrow (n-۱)d \;(n\geq ۴) \rightarrow n\,p \;(n\geq ۲)$$

دوره اول :	$n=۱$	۱s	—	—	—
دوره دوم :	$n=۲$	۲s	—	—	۲p
دوره سوم :	$n=۳$	۳s	—	—	۳p
دوره چهارم :	$n=۴$	۴s	—	۳d	۴p
دوره پنجم :	$n=۵$	۵s	—	۴d	۵p
دوره ششم :	$n=۶$	۶s	۴f	۵d	۶p
دوره هفتم :	$n=۷$	۷s	۵f	۶d	۷p

ب عدد کوانتومی فرعی پنجمین نوع زیرلایه یک اتم برابر با ۴ و گنجایش آن برابر با **۱۸=۲+(۴)۴ الکترون** است؛ نه ۲۲ الکترون!

پ زیرلایه‌های سازندهٔ چهار لایهٔ الکترونی اول به همراه عدد کوانتومی فرعی (l) آن‌ها در جدول زیر نشان داده شده است.

مارهٔ لایه الکترونی (عدد کوانتومی اصلی (n))	تعداد زیرلایه	عدد کوانتومی فرعی زیرلایه (l) ($l=۰,\dots,(n-۱)$)	نوع زیرلایه	مجموع l زیرلایه(ها)
۱	۱	۰	s	۰
۲	۲	۰	s	۱
		۱	p	
۳	۳	۰	s	۳
		۱	p	
		۲	d	
۴	۴	۰	s	۶
		۱	p	
		۲	d	
		۳	f	

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بنابراین مجموع اعداد کوانتومی فرعی (l) زیرلایه‌های سازنده چهار لایه اول الکترونی، برابر با ۱۰ است.

ت نخستین لایه‌ای که در آن زیرلایه‌ای با $n+l=6$ وجود دارد، لایه چهارم $(n=4)$ و زیرلایه موردنظر، زیرلایه 4d است:

$$\text{حداکثر گنجایش الکترونی لایهٔ چهارم} = 2(4)^2 = 32$$

تله‌تستی حواستان باشد که زیرلایهٔ f (زیرلایه با $l=3$) از لایه چهارم شروع به پر شدن می‌کند و در واقع، زیرلایهٔ 3f وجود ندارد!

۷۱. کدام گزینه، عبارت «در میان عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی، ..... عنصر وجود دارد که در اتم آن‌ها ..... » را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

۱) دو - زیرلایهٔ 3d به‌طور کامل پر شده است.

۲) پنج – زیرلایهٔ تک‌الکترونی وجود دارد.

۳) دوازده – ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی $l=1$ دیده می‌شود.

۴) سه – تمام زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده، پر هستند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

عنصرهای دورهٔ چهارم از عدد اتمی ۱۹ تا ۳۶ هستند که از عنصر پتاسیم $(_{19}K)$ شروع شده و تا کریپتون $(_{36}Kr)$ ادامه دارند.

بررسی گزینه‌ها:

۱ نادرست، در این دوره از جدول تناوبی، در ۸ عنصر زیر، زیرلایهٔ 3d از الکترون پر شده است:

$$_{29}Cu, _{30}Zn, _{31}Ga, _{32}Ge, _{33}As, _{34}Se, _{35}Br, _{36}Kr$$

۲ درست، در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، پنج عنصر زیر، دارای زیرلایهٔ تک‌الکترونی در آرایش الکترونی خود هستند:

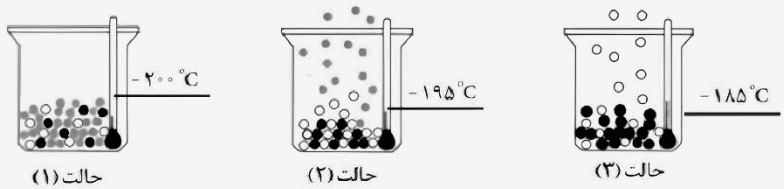
$$_{19}K: [Ar]4s^1 \quad _{21}Sc: [Ar]3d^1 4s^2 \quad _{24}Cr: [Ar]3d^5 4s^1 \quad _{29}Cu: [Ar]3d^{10} 4s^1 \quad _{31}Ga: [Ar]3d^{10} 4s^2 4p^1$$

۳ درست، عنصرهای دسته‌های s و d این دوره (شامل $_{19}K$ تا $_{30}Zn$ (عنصر $12=2+10$))، در آرایش الکترونی خود دارای زیرلایه‌های $2p^6$ و $3p^6$ هستند.

۴ درست، در عنصرهای دورهٔ چهارم جدول تناوبی، در آرایش الکترونی سه عنصر $_{20}Ca$، $_{30}Zn$ و $_{36}Kr$ تمام زیرلایه‌های اشغال شده پر از الکترون هستند.

۷۲. با توجه به شکل‌های زیر که تقطیر هوای مایع را نشان می‌دهد، همهٔ عبارت‌های داده شده درست هستند، به جز .....

A: ●
B: ○
C: ●



۱) مواد A، B و C در دما و فشار اتاق، به‌طور معمول با هم واکنش نمی‌دهند.

۲) سبک‌ترین عنصر تک‌اتمی موجود در طبیعت در میان آن‌ها دیده می‌شود.

۳) در بین این سه گاز، C دارای بالاترین نقطهٔ جوش و بیشترین واکنش‌پذیری، A دارای کم‌ترین نقطه‌ی جوش و B دارای کم‌ترین واکنش‌پذیری است.

۴) در تهیهٔ هوای مایع، B زودتر از A به حالت مایع درمی‌آید و این عنصر برخلاف C با خلوص بسیار زیاد در پتروشیمی شیراز تهیه می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ ساده | حفظی و مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

با توجه به شکل‌ها، گوی‌های خاکستری‌رنگ (A) که در حالت (۲) زودتر از بقیه بخار و از مخلوط جدا شده، گاز N_2 با نقطهٔ جوش پایین‌تر ($-196^\circ C$) هستند. آرگون نقطهٔ جوش پایین‌تری ($-186^\circ C$) نسبت به اکسیژن ($-183^\circ C$) دارد و زودتر از مخلوط جدا می‌شود؛ بنابراین گوی‌های سفیدرنگ (B) جدا شده در حالت (۳)، گاز آرگون هستند. به این ترتیب گوی‌های سیاه‌رنگ (C)، نشان‌دهندهٔ گاز اکسیژن هستند. بنابراین داریم:

$$A \Rightarrow \text{گاز نیتروژن}(N_2) \quad , \quad B \Rightarrow \text{گاز آرگون}(Ar) \quad , \quad C \Rightarrow \text{گاز اکسیژن}(O_2)$$

بررسی گزینه‌ها:

۱ گاز آرگون (Ar - گاز B)، به عنوان یک گاز نجیب بی‌اثر است و با سایر مواد واکنش نمی‌دهد. همچنین گاز نیتروژن (N_2 - گاز A) به عنوان اصلی‌ترین جزء سازنده‌ی هواکره، واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به‌طور معمول و در دمای اتاق با گاز اکسیژن (O_2 - گاز C) واکنش نمی‌دهد.

۲ سبک‌ترین عنصر تک‌اتمی موجود در طبیعت، گاز نجیب **هلیم (He)** است. دقت کنید که **در مخلوط هوای مایع، هلیم وجود ندارد**، زیرا نقطهٔ جوش هلیم ($-269^\circ C$) پایین‌تر از $-200^\circ C$ است و در دمای $-200^\circ C$، هلیم به حالت گاز است؛ نه مایع!

۳ در میان سه گاز نیتروژن، اکسیژن و آرگون، گاز اکسیژن (O_2 - گاز C) بیشترین واکنش‌پذیری و گاز آرگون (Ar - گاز B) به عنوان گاز نجیب، کم‌ترین واکنش‌پذیری را دارد. همچنین مقایسهٔ نقطهٔ جوش این سه گاز به صورت زیر است:

ماده	نقطه‌ی جوش	
	$^\circ C$	K
O_2 ← گاز C	-183	۹۰
Ar ← گاز B	-186	۸۷
N_2 ← گاز A	-196	۷۷

۴ در فرایند تهیهٔ هوای مایع، با توجه به نقطهٔ جوش بالاتر آرگون (Ar - گاز B) نسبت به نیتروژن (N_2 - گاز A)، آرگون زودتر و راحت‌تر از نیتروژن، به حالت مایع درمی‌آید. گاز آرگون در پتروشیمی شیراز، از تقطیر جزء به جزء هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.

۷۳. کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) در ساختار هر کدام از گونه‌های CN^-، NO^+ و HCN، پیوند سه‌گانه وجود دارد.

۲) اگر در ساختار $[O\equiv C-X-C\equiv O]^+$، همهٔ اتم‌ها قاعدهٔ هشت‌تایی را رعایت کرده باشند، اتم X می‌تواند دارای ۵ الکترون با $l=1$ باشد.

۳) اگر در مولکول MZ_2، عنصر M متعلق به گروه ۱۶ باشد، عنصر Z به یقین در گروه ۱۷ جدول جای دارد.

۴) در مولکول‌های دی‌نیتروژن مونوکسید و سیلیسیم تتراکلرید، توزیع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌های کناری مشابه هم است.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

گزینهٔ (۱) برخلاف سایر گزینه‌ها درست است.

ساختار لوویس گونه‌های CN^-، NO^+ و HCN به صورت زیر است:

$$H-C\equiv N: \qquad [:N\equiv O:]^+ \qquad [:C\equiv N:]^-$$

مشخص است که در ساختار لوویس هر سه گونهٔ داده شده، پیوند سه‌گانه وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲

نکته با توجه به تعداد کل الکترون‌های به‌کار رفته در ساختار لوویس یک یون چندا‌تمی، می‌توان از فرمول زیر برای محاسبهٔ بار آن استفاده کرد:

(مجموع شمار الکترون‌های به‌کار رفته در ساختار لوویس) - (مجموع شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم‌ها) = بار یون (q)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

قبل از هر کاری، همهٔ اتم‌ها را در ساختار لوویس داده شده، هشت‌تایی می‌کنیم:

$$[:O\equiv C-\ddot{X}-C\equiv O:]^{+}$$

(مجموع شمار الکترون‌های به کار رفته در ساختار لوویس) − (مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها) = بار یون (q)

$$+1=[\underbrace{(2\times 6)}_{O}+x+2(4)]-24 \rightarrow x=5 \Rightarrow$$ اتم X متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی است

عنصری که اتم آن دارای ۵ الکترون با $l=1$ است (زیرلایهٔ $2p^5$)، فلوئور ($_9F$) می‌باشد که در گروه ۱۷ جدول تناوبی جای دارد:

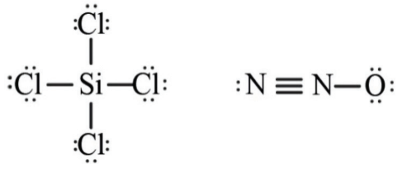
$$_9F: 1s^2\ 2s^2\ 2p^5$$

۳ عنصر Z می‌تواند عنصر هم‌گروه با M (گروه ۱۶ جدول تناوبی) یا یک هالوژن (گروه ۱۷ جدول تناوبی) باشد.

مثال:

$$M \rightarrow \text{عنصر S (گوگرد)} \rightarrow \begin{cases} SO_2 \\ SCl_2 \end{cases}$$

۴ ساختار لوویس مولکول‌های دی‌نیتروژن مونوکسید (N_2O) و سیلیسیم تتراکلرید ($SiCl_4$) را ببینید:



مشخص است که توزیع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌های کناری این دو مولکول، متفاوت است.

۷۴. کدام مورد در ارتباط با واکنش موازنه شدهٔ: $A+2B \xrightarrow[1000atm]{\Delta} C$ درست است؟

۱) جرم مولی C از مجموع جرم مولی A و B بیشتر است.

۲) در اثر انجام این واکنش در سامانهٔ بسته، دمای محتویات سامانه افزایش و فشار سامانه به ۱۰۰۰ اتمسفر می‌رسد.

۳) برای تکمیل معادلهٔ نمادی واکنش، باید حالت فیزیکی اجزاء و نکات ایمنی انجام واکنش به آن اضافه شود.

۴) اگر در طی انجام واکنش، جرم مخلوط واکنش کاهش یابد، می‌توان نتیجه گرفت که این واکنش از قانون پایستگی جرم پیروی نمی‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | حفظی و مفهومی

طبق قانون پایستگی جرم، باید جرم مواد در سمت چپ با جرم مواد در سمت راست معادله برابر باشد.

$$A+2B \rightarrow C$$

$$\text{جرم A} + \text{جرم B} = \text{جرم C} \xrightarrow{\text{جرم مولی} \times \text{مول} = \text{جرم}} M_A + 2(M_B) = M_C \rightarrow M_A + M_B < M_C$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ نماد $\xrightarrow{\Delta}$، نشان‌دهندهٔ این است که واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند، اما دقت کنید که علامت $\xrightarrow{1000atm}$، فشار اولیهٔ واکنش‌دهنده‌های گازی را نشان می‌دهد و به این معنا نیست که با انجام واکنش، فشار به ۱۰۰۰atm رسیده است.

۳ حواستان باشد که توضیحات مربوط به نکات ایمنی در معادلهٔ نمادی درج نمی‌شود!

آفرود شیوه‌های نمایش واکنش‌های شیمیایی به دو صورت معادلهٔ نوشتاری و نمادی است که در جدول زیر آن‌ها را مقایسه کرده‌ایم:

نوع معادله / اطلاعات دریافتی	نمادی	نوشتاری
نام مواد	×	✓
فرمول شیمیایی مواد	✓	×

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

حالت فیزیکی مواد	✓	×
شرایط لازم برای انجام واکنش	✓	×
نسبت مولی مواد شرکت‌کننده در واکنش	✓	×
چگونگی و ترتیب اختلاط واکنش‌دهنده	×	×
شرح عملی واکنش و نکته‌های ایمنی	×	×

۴ در اثر انجام واکنش‌های شیمیایی که در آن‌ها فراوردهٔ گازی در سامانهٔ سرباز تولید می‌شود، به تدریج جرم محتویات ظرف کاهش می‌یابد، اما این موضوع قانون پایستگی جرم را نقض نمی‌کند و در واقع جرم کاسته شده از مخلوط واکنش، برابر با جرم گاز خارج شده از آن است.

۷۵. در مخلوطی از فلزهای آلومینیم و منیزیم، جرم فلز منیزیم، نصف جرم فلز دیگر است. اگر این مخلوط با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش دهد و گاز هیدروژن تولید شده در واکنش با ۱۱۰ گرم مس (II) اکسید به طور کامل مصرف شود، جرم مخلوط فلزی اولیه چند گرم بوده است؟

(فراورده‌های واکنش گاز هیدروژن با مس (II) اکسید، فلز مس و بخار آب هستند، $H=1, O=16, Mg=24, Al=27, Cu=64 : g.mol^{-1}$)

$$2Al(s)+6HCl(aq) \rightarrow 2AlCl_3(aq)+3H_2(g)$$

$$Mg(s)+2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq)+H_2(g)$$

۱) ۱۳/۵ ۲) ۱۸ ۳) ۲۷ ۴) ۳۶

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

گام اول) در مخلوط اولیه، جرم فلزهای Al و Mg را به ترتیب برابر با $2x$ و x در نظر می‌گیریم، حال بر اساس معادلهٔ واکنش‌های داده‌شده، داریم:

$$2x\,g\,Al \times \frac{1\,mol\,Al}{27\,g\,Al} \times \frac{3\,mol\,H_2}{2\,mol\,Al} = \frac{x}{9}\,mol\,H_2$$

$$x\,g\,Mg \times \frac{1\,mol\,Mg}{24\,g\,Mg} \times \frac{1\,mol\,H_2}{1\,mol\,Mg} = \frac{x}{24}\,mol\,H_2$$

گام دوم) معادلهٔ واکنش گاز هیدروژن با مس (II) اکسید (CuO) را نوشته و موازنه می‌کنیم، سپس تعداد مول هیدروژن لازم برای واکنش کامل با ۱۱۰ گرم مس (II) اکسید را محاسبه می‌کنیم:

$$CuO(s)+H_2(g) \rightarrow Cu(s)+H_2O(g)$$

$$110\,g\,CuO \times \frac{1\,mol\,CuO}{80\,g\,CuO} \times \frac{1\,mol\,H_2}{1\,mol\,CuO} = 1/375\,mol\,H_2$$

گام سوم) مجموع مول‌های گاز هیدروژن تولید شده در دو واکنش اول را با مقدار مول گاز هیدروژن مصرف شده در واکنش سوم مساوی قرار داده و مقدار x را حساب می‌کنیم:

$$\frac{x}{9}+\frac{x}{24}=1/375 \rightarrow x=9\,g$$

گام چهارم) جرم مخلوط اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم مخلوط اولیه} = x+2x=3x=27\,g$$

۷۶. کدام ویژگی‌ها در گاز اوزون، بیشتر از گاز اکسیژن است؟

آ) نقطهٔ جوش **ب) واکنش‌پذیری**

پ) غلظت در لایهٔ استراتوسفر **ت) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی**

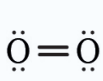
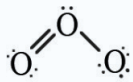
۱) آ، ت ۲) آ، ب ۳) آ، ب، پ ۴) ب، پ، ت

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه:

مقایسهٔ ویژگی‌های آلوتروپ‌های عنصر اکسیژن (مولکول دواتمی اکسیژن (O_2) و مولکول اوزون (O_3)) به صورت زیر است:

آلوتروپ	O_2	O_3
ساختار لوویس		
نقطهٔ جوش	$-183^\circ C$ (کم‌تر)	$-112^\circ C$ (بیشتر)
مایع شدن	سخت‌تر	آسان‌تر
رنگ در حالت مایع	آبی کم‌رنگ	آبی پررنگ
واکنش‌پذیری	کم‌تر	بیشتر
پایداری	بیشتر	کم‌تر
قطبیت	ناقطبی	قطبی
انحلال‌پذیری در آب	کم‌تر	بیشتر

ویژگی‌های (آ) و (ب) در اوزون (O_3) بیشتر از اکسیژن (O_2) هستند.

بررسی همه‌ی موارد:

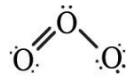
آ) نقطهٔ جوش اوزون ($-112^\circ C$)، بالاتر از نقطهٔ جوش اکسیژن ($-183^\circ C$) است.

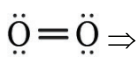
آفرود) بالاتر بودن نقطهٔ جوش اوزون نسبت به اکسیژن، به دلیل قطبی بودن و بیشتر بودن جرم مولی آن است. پس در شرایط یکسان، اوزون راحت‌تر از اکسیژن به مایع تبدیل می‌شود.

ب) اوزون نسبت به اکسیژن سطح انرژی بالاتری داشته و واکنش‌پذیرتر است و به همین دلیل، در صنعت از گاز O_3 برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

پ) درست است که بیشترین مقدار اوزون در لایهٔ استراتوسفر یافت می‌شود، اما حواستان باشد که در همهٔ **لایه‌های هواکره (حتی لایهٔ استراتوسفر!) درصد فراوانی اوزون نسبت به اکسیژن خیلی کم‌تر است** و اکسیژن به‌طور عمده به شکل مولکول‌های دواتمی (O_2) در هواکره وجود دارد.

ت) در هر دو مولکول O_2 و O_3، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی، برابر $\frac{1}{2}$ است:

 $\Rightarrow \frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

 $\Rightarrow \frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

کنکورچی‌میگه؟ **چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جملهٔ «..... مولکول اوزون در مقایسه با مولکول اکسیژن بیشتر است.» گذاشته شود، مفهوم علمی درستی را در بر خواهد داشت؟** (سراسری تجربی داخل ۱۴۰۱)

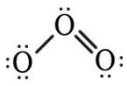
- **شمار الکترون‌های ناپیوندی**
- **شمار الکترون‌های پیوندی**
- **پایداری**
- **واکنش‌پذیری**
- **نقطهٔ جوش**

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

به‌جز «پایداری»، بقیهٔ موارد، جملهٔ داده شده را به درستی کامل می‌کنند.

اکسیژن ⇒ $\ddot{O}=\ddot{O}$ اوزون ⇒ 

شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار O_3 بیشتر از O_2 است. مولکول اوزون واکنش‌پذیری بیشتر و در نتیجه پایداری کم‌تری نسبت به مولکول اکسیژن دارد. همچنین نقطهٔ جوش اوزون از اکسیژن بیشتر است.

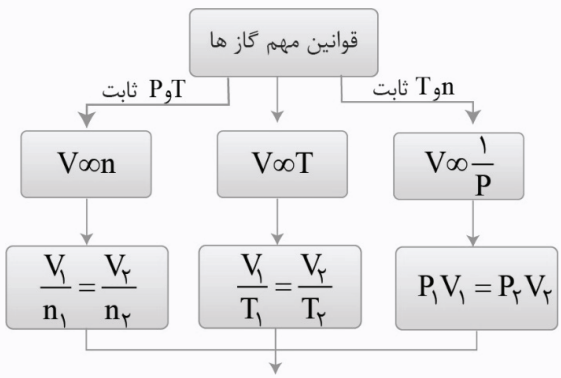
۷۷. به یک سیلندر استوانه‌ای شکل که حاوی گاز هلیم و مجهز به پیستون‌های روان است، مقداری گاز آرگون در فشار ثابت اضافه کرده و هم‌زمان دما را در مقیاس کلوین نصف می‌کنیم. اگر ارتفاع پیستون ۸cm نسبت به حالت اولیه افزایش یابد و جرم نمونهٔ نهایی، ۲۷ برابر حالت اولیه باشد، ارتفاع اولیهٔ پیستون چند سانتی‌متر بوده است؟ $(He=4, Ar=40: g.mol^{-1})$

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۳ دشوار | محاسباتی

درسنامه:

جمع‌بندی روابط کمی گازها:



در نهایت داریم: $\frac{P_1V_1}{n_1T_1}=\frac{P_2V_2}{n_2T_2}$

- برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما و فشار آن نیز مشخص باشد، به طوری‌که حجم گاز با مقدار و دمای آن رابطهٔ مستقیم و با فشار آن رابطهٔ معکوس دارد.
- در رابطه‌های بالا برای کمیت‌های یکسان، باید از یکاهای مشابهی استفاده کنیم؛ یعنی اگر مثلاً V_1 بر حسب میلی‌لیتر باشد، V_2 نیز باید بر حسب میلی‌لیتر در رابطه قرار گیرد. همچنین حواستون باشه که در این رابطه‌ها، دما حتماً باید بر حسب کلوین باشد.
- رابطه برای تبدیل دما بر حسب درجه‌ی سلسیوس (θ) به دما بر حسب کلوین (T): $T=273+\theta$

گام اول) شمار مول‌های گاز هلیم موجود در سیلندر و گاز آرگون اضافه شده به آن را به ترتیب برابر با x و y در نظر می‌گیریم:

جرم سیلندر در حالت اولیه: $4x$

جرم سیلندر در حالت نهایی: $4x+40y$

$$\frac{\text{جرم سیلندر در حالت نهایی}}{\text{جرم سیلندر در حالت اولیه}}=\frac{4x+40y}{4x}=27\rightarrow\frac{x+10y}{x}=27\rightarrow x+10y=27x\rightarrow 10y=26x\rightarrow y=2/6x$$

گام دوم) با افزودن گاز آرگون به سیلندر، حجم متناسب با شمار مول‌های گازی افزوده‌شده، افزایش خواهد یافت. همچنین با فرض ثابت ماندن فشار و مقدار گاز، نصف شدن دما در مقیاس کلوین، باعث نصف شدن حجم سیلندر می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\frac{P_1V_1}{n_1T_1}=\frac{P_2V_2}{n_2T_2}\xrightarrow{P\text{ثابت},T_2=\frac{T_1}{2}}\frac{V_1}{x}=\frac{V_2}{(x+y)\times 0/5}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

$$\rightarrow \frac{V_۲}{V_۱}=\frac{x+y}{۲x} \xrightarrow{y=۲/۶x} \frac{V_۲}{V_۱}=\frac{x+۲/۶x}{۲x}=۱/۸$$

گام سوم) از آن‌جا که سیلندر به شکل استوانه است، حجم آن از حاصل‌ضرب سطح مقطع در ارتفاع به دست می‌آید و با توجه به ثابت بودن سطح مقطع پیستون، حجم پیستون با ارتفاع آن رابطه‌ی مستقیم دارد و می‌توان گفت که:

$$\frac{V_۲}{V_۱}=\frac{h_۲}{h_۱}=\frac{h_۱+۸}{h_۱}=۱/۸ \rightarrow h_۱=۱۰cm$$

۷۸. کدام مورد نادرست است؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) برای شناسایی یون نقره در یک محلول آبی می‌توان از فراوان‌ترین آنیون حل‌شده در آب دریا استفاده کرد.

۲) برای شناسایی یون باریم در یک محلول آبی می‌توان از فراوان‌ترین آنیون چنداتمی حل‌شده در آب دریا استفاده کرد.

۳) بیشتر آب‌های روی زمین شور است و به جای استفاده از آن‌ها در کشاورزی و مصارف خانگی فقط می‌توان آن‌ها را در صنعت به کار برد.

۴) در مخلوطی شامل ۹ گرم آب و ۲۰ گرم اتانول، آب نقش حلال را دارد.

پاسخ: گزینه ۳ ساده | حفظی

بیشتر آب‌های روی زمین شور هستند و نمی‌توان از آن‌ها در **کشاورزی**، **مصارف خانگی** و **صنعتی** استفاده کرد؛ از این‌رو تهیهٔ آب شیرین و آشامیدنی، همچنین آب مورد استفاده در کشاورزی، صنعت و دیگر حوزه‌ها یکی از چالش‌های اساسی در سطح جهان است؛ بنابراین از آب‌های شور حتی در صنعت نیز نمی‌توان استفاده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲

آفرود برای شناسایی یون‌های موجود در محلول‌های آبی، می‌توان محلول یک ترکیب یونی دیگر را به محلول اولیه اضافه کرد. به گونه‌ای که یون موردنظر، در واکنش با یون دیگری تشکیل رسوب (مادهٔ نامحلول) دهد.

هدف: شناسایی یون	آنیونی که باید اضافه کرد	نمونهٔ واکنش انجام شده	رسوب ایجاد شده
$Ag^{+}(aq)$	$Cl^{-}(aq)$	$AgNO_۳(aq)+NaCl(aq) \rightarrow AgCl(s)+NaNO_۳(aq)$	$AgCl$ (سفیدرنگ)
$Ca^{۲+}(aq)$	$PO_۴^{۳-}(aq)$	$۲Na_۳PO_۴(aq)+۳CaCl_۲(aq) \rightarrow Ca_۳(PO_۴)_۲(s)+۶NaCl(aq)$	$Ca_۳(PO_۴)_۲$ (سفیدرنگ)
$Ba^{۲+}(aq)$	$SO_۴^{۲-}(aq)$	$Na_۲SO_۴(aq)+BaCl_۲(aq) \rightarrow BaSO_۴(s)+۲NaCl(aq)$	$BaSO_۴$ (سفیدرنگ)

برای شناسایی یون نقره (Ag^{+}) در یک محلول آبی، می‌توان از یون کلرید (Cl^{-}) استفاده کرد که فراوان‌ترین آنیون حل شده در آب دریا می‌باشد. همچنین برای شناسایی یون باریم $(Ba^{۲+})$ در یک محلول آبی، می‌توان از یون سولفات $(SO_۴^{۲-})$ استفاده کرد که فراوان‌ترین آنیون چنداتمی موجود در آب دریا می‌باشد.

۴ هر محلول از دو جزء حلال و حل‌شونده تشکیل شده است. حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و شمار **مول**‌های آن (نه جرم آن!) بیشتر است.

$$\text{مول}=\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} \rightarrow \left.\begin{array}{l} \text{مول آب}(H_۲O)=\frac{۹}{۱۸}=۰/۵ \\ \text{مول اتانول}(C_۲H_۵OH)=\frac{۲۰}{۴۶}<(\frac{۲۳}{۴۶}=۰/۵) \end{array}\right\} \rightarrow \text{آب حلال است}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۹. جمع جبری بار الکتریکی آنیون‌های چهار ترکیب یونی زیر کدام است؟

«$K_2MnO_4, BaO_2, CaCN_2, (NH_4)_3PO_4$»

۱) −۷ ۲) −۸ ۳) −۹ ۴) −۱۰

پاسخ: گزینه ۳ ساده | حفظی ، مفهومی

درسنامه:

فرمول‌نویسی و نام‌گذاری ترکیب‌های یونی دارای یون‌های چندتایی:

۱) فرمول‌نویسی ترکیب‌های یونی دارای یون‌های چندتایی مانند فرمول‌نویسی ترکیب‌های یونی دارای یون‌های تک‌اتمی است؛ یعنی ابتدا نماد کاتیون را سمت چپ و نماد آنیون را در سمت راست می‌نویسیم و سپس بار کاتیون را به عنوان زیروند آنیون و بار آنیون را به عنوان زیروند کاتیون قرار می‌دهیم و اگر این زیروندها با هم ساده شدند، آن‌ها را ساده می‌کنیم:

$A^{m+}\ B^{n-} \rightarrow A_nB_m$

فقط در این‌جا دقت کنید که هنگام قرار دادن بار هر یون به عنوان زیروند یون دیگر، یون‌های چندتایی را داخل پرانتز قرار دهید (مگر این‌که بار یون دیگر، ۱± باشد).

مثال:

پتاسیم سولفات: $K^+ SO_4^{2-} \Rightarrow K_2SO_4$

منیزیم نیترات: $Mg^{2+} NO_3^- \Rightarrow Mg(NO_3)_2$

آهن(II)فسفات: $Fe^{2+} PO_4^{3-} \Rightarrow Fe_3(PO_4)_2$

آمونیوم کربنات: $NH_4^+ CO_3^{2-} \Rightarrow (NH_4)_2CO_3$

آلومینیم فسفات: $Al^{3+} PO_4^{3-} \Rightarrow Al_3(PO_4)_3 \Rightarrow AlPO_4$

۲) برای نام‌گذاری این‌گونه ترکیب‌ها نیز ابتدا نام کاتیون و سپس نام آنیون آورده می‌شود.

در مورد فلزهایی که یون‌های مثبت با بارهای متنوعی دارند (مانند Fe ، Cr و Cu)، در هنگام نوشتن نام کاتیون، باید بار یون با عدد رومی داخل پرانتز آورده شود.

مثال:

فرمول ترکیب	کاتیون سازنده	آنیون سازنده	نام ترکیب
$LiNO_3$	Li^+	NO_3^-	لیتیم نیترات
$CuSO_4$	Cu^{2+}	SO_4^{2-}	مس (II) سولفات
$(NH_4)_2S$	NH_4^+	S^{2-}	آمونیوم سولفید
$Ba(OH)_2$	Ba^{2+}	OH^-	باریم هیدروکسید
NH_4ClO_4	NH_4^+	ClO_4^-	آمونیوم پِرکلرات
$CrPO_4$	Cr^{3+}	PO_4^{3-}	کروم (III) فسفات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته لیست یون‌های چنداتمی که در گوشه و کنار کتاب درسی وجود دارد، را برایتان آماده کرده‌ایم.

نام یون	فرمول یون	نام یون	فرمول یون
آمونیوم	NH_4^+	سولفات	SO_4^{2-}
هیدروکسید	OH^-	فسفات	PO_4^{3-}
نیترات	NO_3^-	کربنات	CO_3^{2-}

نام یون	فرمول یون	نام یون	فرمول یون
هیدروژن کربنات	HCO_3^-	اتانوات (استات)	CH_3COO^-
سیانید	CN^-	سیلیکات	SiO_4^{4-}
متانوات (فورمات)	$HCOO^-$	پرمنگنات	MnO_4^-

بیایید به ترتیب هر یک از ترکیب‌ها را بررسی کنیم:

$K_2MnO_4 \Rightarrow 2K^+ , MnO_4^{2-}$

$BaO_2 \Rightarrow Ba^{2+} , O_2^{2-}$

$CaCN_2 \Rightarrow Ca^{2+} , CN_2^{2-}$

$(NH_4)_3PO_4 \Rightarrow 3NH_4^+ , PO_4^{3-}$

بنابراین جمع جبری بار الکتریکی آنیون‌ها در ترکیب‌های یونی داده شده، برابر با $(-3)+(-2)+(-2)+(-2)=-9$ است.

۸۰. اگر ۵ میلی‌لیتر از محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود، غلظت یون کلرید در محلول جدید به تقریب برابر با ۲۱۳ppm می‌شود. چگالی محلول اولیه هیدروکلریک اسید چند گرم بر میلی‌لیتر بوده است؟

$(H=1, Cl=35/5 : g.mol^{-1}, d_{\text{محلول نهایی}}=1 g.mL^{-1})$

۱) ۱/۲ ۲) ۱/۳ ۳) ۱/۴ ۴) ۱/۵

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

نکته

فرمول‌های ppm ⇒

- $\xrightarrow{(1)} ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$ (برای همهٔ محلول‌ها)
- $\xrightarrow{(2)} ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده (mg)}}{\text{جرم محلول (kg)}}$ (برای همهٔ محلول‌ها)
- $\xrightarrow{(3)} ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده (mg)}}{\text{جرم حلال (kg)}}$ (برای محلول‌های بسیار رقیق)
- $\xrightarrow{(4)} ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده (mg)}}{\text{حجم محلول (L)}}$ (برای محلول‌های بسیار رقیق که حلال آن‌ها آب است $(d \simeq 1 g.mL^{-1})$)

روش اول:

گام اول) با توجه به چگالی محلول نهایی، جرم یون کلرید (Cl^-) را در محلول نهایی، به روش زیر محاسبه می‌کنیم:

$$ppm(Cl^-) = \frac{\text{جرم یون } Cl^- (mg)}{\text{حجم محلول (L)}} \rightarrow 213 = \frac{x}{10} \rightarrow x = 2130 mg\, Cl^- \times \frac{1 g}{1000 mg} = 2/13 g\, Cl^-$$

گام دوم) جرم محلول هیدروکلریک اسید اولیه $(HCl(aq))$ را با توجه به جرم یون کلرید (Cl^-) موجود در آن، به دست می‌آوریم:

$$2/13 g\, Cl^- \times \frac{1 mol\, Cl^-}{35/5 g\, Cl^-} \times \frac{1 mol\, HCl}{1 mol\, Cl^-} \times \frac{36/5 g\, HCl}{1 mol\, HCl} \times \frac{100 g \text{ محلول } HCl}{36/5 g\, HCl} = 6 g \text{ محلول } HCl$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام سوم) حالا که جرم محلول اولیه و حجم آن را داریم، به راحتی می‌توانیم چگالی آن را بر حسب گرم بر میلی‌لیتر $(g.mL^{-1})$ محاسبه کنیم:

$$\text{چگالی}=\frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}=\frac{۶}{۵}=۱/۲g.mL^{-۱}$$

روش دوم:

گام اول) جرم و شمار مول‌های یون کلرید (Cl^-) را در محلول نهایی محاسبه می‌کنیم:

$$ppm(Cl^-)=\frac{\text{جرم یون }Cl^-(mg)}{\text{حجم محلول}(L)}\rightarrow ۲۱۳=\frac{x}{۱۰}\rightarrow x=۲۱۳۰mgCl^-\times\frac{۱g}{۱۰۰۰mg}=۲/۱۳gCl^-\times\frac{۱molCl^-}{۳۵/۵gCl^-}=۰/۰۶molCl^-$$

گام دوم) با توجه به شمار مول‌های یون کلرید (Cl^-)، شمار مول‌های هیدروکلریک اسید (HCl) را در محلول نهایی به دست می‌آوریم که برابر با شمار مول‌های HCl در محلول اولیه است، پس با استفاده از حجم محلول اولیه، غلظت مولی محلول اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$۰/۰۶molCl^-\times\frac{۱molHCl}{۱molCl^-}=۰/۰۶molHCl\rightarrow \text{غلظت مولی}=\frac{\text{شمار مول‌های حل‌شونده}}{\text{حجم محلول (لیتر)}}=\frac{۶\times۱۰^{-۲}mol}{۵mL\times\frac{۱L}{۱۰۰۰mL}}=۱۲mol.L^{-۱}$$

گام سوم) حالا که درصد جرمی و غلظت مولی محلول اولیه را داریم، می‌توانیم با استفاده از رابطهٔ «$M=\frac{۱۰ad}{\text{جرم مولی}}$»، چگالی محلول را حساب کنیم:

$$M=\frac{۱۰ad}{\text{جرم مولی}}\rightarrow ۱۲=\frac{۱۰\times۳۶/۵\times d}{۳۶/۵}\rightarrow d=۱/۲g.mL^{-۱}$$

۸۱. عنصری از گروه چهاردهم جدول تناوبی که ..... ، ..... .

۱) از نظر شکل پذیری با هم‌گروه بالاتر از خود متفاوت است - با نخستین عنصری که الکترون با $l=۳$ دارد، هم‌دوره است.

۲) تنها شبه‌فلز دورهٔ خود محسوب می‌شود - شعاع اتمی آن بیشتر از فلز هم‌دوره با آن است که در ساخت وسایل آشپزخانه به کار می‌رود.

۳) تفاوت عدد اتمی آن با عناصر هم‌گروه قبلی و بعدی‌اش یکسان است - رسانای خوب گرما و برق است.

۴) با پایدارترین فلز قلیایی هم‌دوره است - در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | حفظی

بررسی گزینه‌ها:

۱ نادرست، منظور $_{۵۰}Sn$ است که در دورهٔ پنجم قرار دارد. عناصر دستهٔ f از تناوب ششم جدول به بعد دیده می‌شوند.

۲ نادرست، منظور $_{۱۴}Si$ است که شعاع اتمی آن از $_{۱۳}Al$ کم‌تر است.

۳ نادرست، منظور $_{۳۲}Ge$ است که رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۴ درست، منظور $_{۶}C$ است که در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

درسنامه:

عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای:

۱) در دما و فشار اتاق، تمامی این عنصرها به حالت جامدند.

۲) عنصرهای این گروه به دستهٔ p تعلق دارند و آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم‌های آن‌ها به صورت $(n\geq۲)ns^۲np^۲$ است. در لایهٔ ظرفیت اتم این عناصر، ۴ الکترون وجود دارد.

$_{۶}C$ $۲s^۲۲p^۲$ ← عدد اتمی / آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت

$_{۱۴}Si$ $۳s^۲۳p^۲$

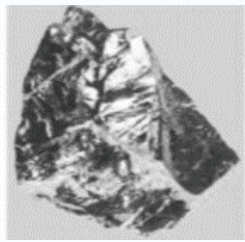
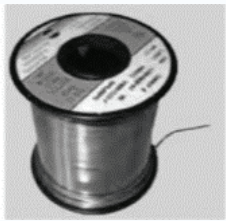
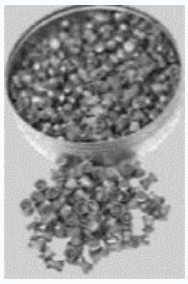
$_{۳۲}Ge$ $۴s^۲۴p^۲$

$_{۵۰}Sn$ $۵s^۲۵p^۲$

$_{۸۲}Pb$ $۶s^۲۶p^۲$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳) ویژگی‌های عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای به صورت زیر است:

نام و نماد عنصر	شکل ظاهری	خواص
کربن ($_{۶}C$) (گرافیت)		• در دورهٔ دوم جدول تناوبی قرار دارد. • سطح این عنصر، تیره است. • نافلز است. • رسانایی الکتریکی دارد، اما رسانایی گرمایی ندارد. • در اثر ضربه خرد می‌شود. • در واکنش با دیگر اتم‌ها فقط می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد.
سیلیسیم ($_{۱۴}Si$)		• در دورهٔ سوم جدول تناوبی قرار دارد. • سطح صیقلی (براق) دارد. • رسانایی الکتریکی کمی داشته، اما رسانایی گرمایی نسبتاً بالایی دارد. • شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود. • در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
ژرمانیم ($_{۳۲}Ge$)		• در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارد. • سطح صیقلی (براق) دارد. • شبه‌فلز است. • رسانایی الکتریکی کمی داشته، اما رسانایی گرمایی نسبتاً بالایی دارد. • شکننده است و در اثر ضربه خرد می‌شود. • در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
قلع ($_{۵۰}Sn$)		• در دورهٔ پنجم جدول تناوبی قرار دارد. • سطح صیقلی دارد. • فلز است. • رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد. • جامدی شکل‌پذیر و چکش‌خوار است. • در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.
سرب ($_{۸۲}Pb$)		• در دورهٔ ششم جدول تناوبی قرار دارد. • سطح صیقلی (براق) دارد. • فلز است. • رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد. • جامدی شکل‌پذیر و چکش‌خوار است. • در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

جمع‌بندی:

نام عنصر	شمارهٔ دوره	آرایش الکترونی	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	چکش‌خواری	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون
کربن (گرافیت) (C)	۲	$[He]2s^2 2p^2$	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک الکترون
سیلیسیم (Si)	۳	$[Ne]3s^2 3p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک الکترون
ژرمانیم (Ge)	۴	$[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^2$	دارد	دارد	دارد	ندارد	اشتراک الکترون
قلع (Sn)	۵	$[Kr]4d^{10} 5s^2 5p^2$	دارد	دارد	دارد	دارد	از دست دادن الکترون
سرب (Pb)	۶	$[Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^2$	دارد	دارد	دارد	دارد	از دست دادن الکترون

۸۲. با توجه به جدول زیر، شرایط استخراج فلز ..... از فلز ..... دشوارتر است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

اکسید فلز X + فلز Y → اکسید فلز Y + فلز X
اکسید فلز Z + فلز Y → اکسید فلز Y + فلز Z
به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود → اکسید فلز Z + فلز M
اکسید فلز Y + فلز M → اکسید فلز M + فلز Y

۱) M - X ۲) Y - M ۳) X - Z ۴) Z - Y

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

با توجه به واکنش‌های داده شده در جدول، داریم:

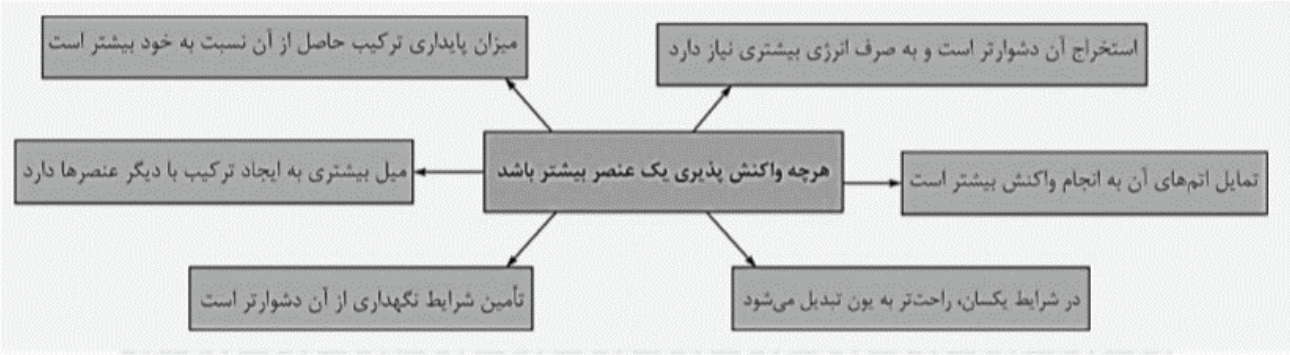
واکنش‌پذیری	واکنش
$X > Y$	اکسید فلز X + فلز Y → اکسید فلز Y + فلز X
$Z > Y$	اکسید فلز Z + فلز Y → اکسید فلز Y + فلز Z
$Z > M$	اکسید فلز Z + فلز M → به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود
$Y > M$	اکسید فلز Y + فلز M → اکسید فلز M + فلز Y

بنابراین ترتیب واکنش‌پذیری فلزهای M، X، Y و Z به صورت $Z > Y > M > X$ بوده و نمی‌توان واکنش‌پذیری X و Z را مقایسه کرد. از طرفی هرچه واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، شرایط استخراج آن دشوارتر است؛ پس شرایط استخراج فلز X دشوارتر از فلز M می‌باشد.

درسنامه:

واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است. هرچه واکنش‌پذیری اتم عنصری بیشتر باشد، در شرایط یکسان تمایل آن برای تبدیل شدن به ترکیب بیشتر است. بنابراین در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است و فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.

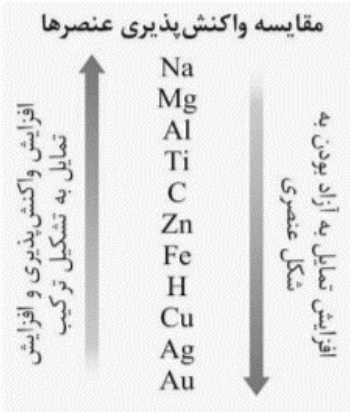
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



پس به‌طور کلی اگر فلز A به ترکیب BC افزوده شود و این واکنش به‌طور طبیعی انجام شود و فراوردهٔ AC تشکیل شود می‌توان نتیجه گرفت که واکنش پذیری فلز A از فلز B بیشتر بوده است.

واکنش‌پذیری: $A > B$ $\quad A + BC \rightarrow AC + B$

شیمی‌دان‌ها با انجام آزمایش‌های گوناگون و مقایسهٔ واکنش‌پذیری عنصرها نسبت به یک‌دیگر توانسته‌اند جدولی برای مقایسهٔ واکنش‌پذیری عنصرها ارائه دهند که بخشی از آن در جدول روبه‌رو آورده شده است. هر چه عنصری در این جدول بالاتر باشد از واکنش‌پذیری بیشتری برخوردار است و می‌تواند عنصرهای پایین‌تر از خود را از ترکیب آن‌ها جدا کرده و خود جانشین آن شود.



نکته مقایسهٔ واکنش‌پذیری نافلزها تا حد زیادی همانند روند خصلت نافلزی آن‌ها در جدول دوره‌ای است که از بالا به پایین این خصلت کاهش و از چپ به راست افزایش می‌یابد. هرچه خصلت نافلزی عنصری بیشتر باشد، تمایل آن به تشکیل ترکیب بیشتر خواهد بود.

$$Cl_2(g) + 2KBr(aq) \rightarrow 2KCl(aq) + Br_2(l)$$

$$Br_2(l) + 2KCl(aq) \rightarrow \text{به طور طبیعی انجام‌پذیر نیست !}$$

اکنون که با ترتیب واکنش‌پذیری برخی عنصرها آشنا شدید، می‌توانید به کمک آن‌ها خودبه‌خودی یا غیرخودبه‌خودی بودن یک واکنش شیمیایی را که در هر طرف آن یک عنصر آزاد وجود دارد، پیش‌بینی کنید. به این منظور کافی است که واکنش‌پذیری عنصرهای آزاد دو طرف معادله را با یک‌دیگر مقایسه کنید. در صورتی که واکنش‌پذیری عنصر آزاد موجود در واکنش‌دهنده‌ها بیشتر باشد، واکنش خودبه‌خودی و در غیر این‌صورت غیر خودبه‌خودی است.

مثال: واکنش (I) انجام‌شدنی و واکنش (II) انجام‌نشدنی است. زیرا واکنش پذیری Na از Fe بیشتر و واکنش‌پذیری Cu از Fe کم‌تر است.

$$I)\ FeO(s) + 2Na(s) \xrightarrow{\Delta} Na_2O(s) + Fe(s) \Rightarrow \text{خودبه‌خودی}$$

$$II)\ FeO(s) + Cu(s) \xrightarrow{\Delta} CuO(s) + Fe(s) \Rightarrow \text{غیرخودبه‌خودی}$$

آفرود به واکنش‌هایی که به‌طور طبیعی انجام نمی‌شوند، واکنش‌های غیرخودبه‌خودی می‌گویند. چنین واکنش‌هایی را با صرف انرژی می‌توان انجام داد.

تذکر: واکنش یک عنصر به حالت آزاد با یک ترکیب، در صورتی انجام می‌گیرد که عنصر مصرف شده در مقایسه با عنصر تولید شده، فعال‌تر (واکنش‌پذیرتر) باشد.

مثال: واکنش‌پذیری کربن از سیلیسیم بیشتر است. پس، برای تهیهٔ Si، می‌توان از کربن استفاده نمود:

$$SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{2000^\circ C} Si(l) + 2CO(g)$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تله‌تستی دقت کنید که انجام شدن یک واکنش به طور طبیعی (خودبه‌خودی) به معنای سریع بودن آن نیست؛ زیرا بسیاری از واکنش‌های شیمیایی هستند که به‌طور خودبه‌خودی انجام می‌شوند ولی سرعت آن‌ها بسیار اندک است. مانند زنگ زدن آهن که فرایندی خودبه‌خودی و با سرعت بسیار کم است.

۸۳. در مخلوطی به جرم یک کیلوگرم شامل آهن (II) اکسید و آهن (III) اکسید، درصد جرمی آهن برابر با ۷۲/۸ است. این مخلوط را در مجاورت کربن کافی قرار می‌دهیم تا فلز آهن تولید شود. اگر در دما و فشار یکسان، حجم گاز تولید شده در دو واکنش با هم برابر باشد، در این شرایط، بازده واکنش مصرف FeO، چند برابر بازده واکنش مصرف Fe_2O_3 است؟ $(O=16, Fe=56 : g.mol^{-1})$

(معادله واکنش‌ها نوشته و موازنه شوند.) کربن دی‌اکسید + آهن ← کربن + اکسید آهن

۱) ۱/۲ ۲) ۲/۴ ۳) ۳/۶ ۴) ۴/۸

پاسخ: گزینه ۲ دشوار | محاسباتی

فرض می‌کنیم x مول Fe_2O_3 و y مول FeO در مخلوط اولیه به جرم ۱۰۰۰ g وجود داشته است:

$$\begin{matrix}160x+72y=1000\\ 56\times(2x+y)=\frac{72/8}{100}\times1000=728\end{matrix} \rightarrow \begin{cases}160x+72y=1000\\ 112x+56y=728\end{cases} \xrightarrow{\text{حل معادله}} x=4\ ,\ y=5$$

معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های انجام‌شده، به صورت زیر است:

$$I)\ 2Fe_2O_3(s)+3C(s)\rightarrow 4Fe(s)+3CO_2(g)$$

$$II)\ 2FeO(s)+C(s)\rightarrow 2Fe(s)+CO_2(g)$$

طبق فرض سوال، مول CO_2 آزاد شده در دو واکنش یکسان بوده است که آن را a در نظر می‌گیریم تا بازده درصدی واکنش‌ها را بر حسب a به‌دست آوریم:

$$I)\ \frac{4\ mol\ Fe_2O_3\times R_I}{2}=\frac{a\ mol\ CO_2}{3}\Rightarrow R_I=\frac{a}{6}$$

$$II)\ \frac{5\ mol\ FeO\times R_{II}}{2}=\frac{a\ mol\ CO_2}{1}\Rightarrow R_{II}=\frac{2a}{5}$$

بنابراین نسبت بازده درصدی واکنش مصرف $FeO\ (R_{II})$ به واکنش مصرف $Fe_2O_3\ (R_I)$ برابر است با:

$$\frac{R_{II}}{R_I}=\frac{\frac{2a}{5}}{\frac{a}{6}}=\frac{12}{5}=2/4$$

۸۴. کدام موارد، ارتباط مستقیمی با سیرشده بودن آلکان‌ها دارد؟

آ) اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

ب) میزان سمی بودن آن‌ها کم است.

پ) از آن‌ها در حالت مایع برای حفاظت از فلزها استفاده می‌شود.

ت) نگهداری و حمل‌ونقل آن‌ها، ایمن‌تر از آلکن‌ها و آلکین‌ها است.

۱) آ، ب، ت ۲) آ، ت ۳) ب، پ ۴) آ، ب، پ

پاسخ: گزینه ۱ ساده | حفظی

موارد «آ»، «ب» و «ت» به‌طور مستقیم، مرتبط با سیرشده بودن آلکان‌ها هستند.

آلکان‌ها بخش عمدهٔ هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را تشکیل می‌دهند و به دلیل واکنش‌پذیری کم اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ویژگی مهم و برجستهٔ آلکان‌ها این است که در ساختار آنها هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل بوده و به اصطلاح سیرشده هستند. از این رو آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند. این ویژگی سبب می‌شود تا میزان سمی بودن آنها کمتر شده و استنشاق آنها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته باشد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می‌شوند.

در توضیح نادرستی عبارت «پ» گفتنی است آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن، در آب نامحلول‌اند، به طوری‌که قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آن‌ها، مانع از رسیدن آب به سطح فلز می‌شود و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند؛ به همین دلیل است که می‌توان از آلکان‌ها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد.

۸۵. مخلوطی با جرم‌های برابر شامل سومین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها و چهارمین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها در دسترس است. اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن این دو هیدروکربن برابر ۰/۳ مول باشد، برای سیرشدن کامل این مخلوط، به تقریب چند لیتر گاز هیدروژن با چگالی ۰/۰۸ گرم بر لیتر موردنیاز است؟ $(H=1, C=12: g.mol^{-1})$

۱) ۷/۰۲ ۲) ۲۸/۱۰ ۳) ۱۴/۰۶ ۴) ۲۱/۰۷

پاسخ: گزینه ۳ دشوار | محاسباتی

استراتژی ابتدا هیدروکربن‌های موجود در مخلوط را یکی‌یکی شناسایی کنید، سپس جرم هریک از این هیدروکربن‌ها در مخلوط را x گرم در نظر گرفته و شمار اتم‌های هیدروژن موجود در آن‌ها را بر حسب x به دست آورید و با توجه به اختلاف شمار اتم‌های هیدروژن در این دو هیدروکربن، مقدار x را محاسبه کنید. در نهایت معادلهٔ واکنش این هیدروکربن‌ها با گاز هیدروژن را نوشته و حجم گاز هیدروژن موردنیاز برای سیرشدن کامل مخلوط را حساب کنید.

گام اول: هیدروکربن‌های موجود در مخلوط را شناسایی می‌کنیم:

سومین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها ← بوتن ← C_4H_8

چهارمین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها ← پنتین ← C_5H_8

گام دوم: جرم هریک از این هیدروکربن‌ها در مخلوط را برابر با x گرم در نظر گرفته و شمار اتم‌های هیدروژن در هریک از آن‌ها را بر حسب x محاسبه می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l} x\,g\,C_4H_8 \times \frac{1\,mol\,C_4H_8}{56\,g\,C_4H_8} \times \frac{8\,mol\,H}{1\,mol\,C_4H_8} = \frac{x}{7}\,mol\,H \\ x\,g\,C_5H_8 \times \frac{1\,mol\,C_5H_8}{68\,g\,C_5H_8} \times \frac{8\,mol\,H}{1\,mol\,C_5H_8} = \frac{2x}{17}\,mol\,H \end{array}\right\} \rightarrow \text{اختلاف} = \frac{x}{7} - \frac{2x}{17} = 0/3 \rightarrow \frac{17x-14x}{119} = 0/3 \rightarrow \frac{3x}{119} = 0/3 \rightarrow x = 11/9\,g$$

گام سوم: معادلهٔ واکنش هیدروژن‌دار شدن هیدروکربن‌های موجود در مخلوط را نوشته و حجم گاز هیدروژن موردنیاز برای سیر شدن کامل مخلوط را به دست می‌آوریم:

$$C_4H_8 + H_2 \rightarrow C_4H_{10}$$

$$\frac{\text{جرم } C_4H_8}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم } H_2 \times \text{چگالی}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{11/9}{1 \times 56} = \frac{V\,L\,H_2 \times 0/08}{1 \times 2} \rightarrow V \simeq 5/31\,L\,H_2$$

$$C_5H_{12} + 2H_2 \rightarrow C_5H_{12}$$

$$\frac{\text{جرم } C_5H_8}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{حجم } H_2 \times \text{چگالی}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{11/9}{1 \times 68} = \frac{V\,L\,H_2 \times 0/08}{2 \times 2} \rightarrow V \simeq 8/75\,L\,H_2$$

بنابراین برای سیرشدن کامل این مخلوط، در مجموع به تقریب $5/31 + 8/75 = 14/06$ لیتر گاز هیدروژن نیاز است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کنکورچی‌میگه؟ اگر مخلوطی دارای مول‌های برابر از اتن و اتین، با ۰/۶ گرم گاز هیدروژن به‌طور کامل سیر شود، چند گرم اتن در مخلوط آغازی وجود داشته است؟ $(C=12, H=1: g.mol^{-1})$ (ریاضی تیر ۱۴۰۳)

۱) ۲/۸ ۲) ۱/۴ ۳) ۵/۶ ۴) ۱۱/۲

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

گام اول: واکنش گاز اتن و اتین با H_2 به صورت مقابل است:

$$I)\ C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$$

$$II)\ C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6$$

گام دوم: اگر x مول C_2H_4 در واکنش (I) مصرف شود، x مول H_2 مصرف می‌شود و اگر x مول گاز اتین در واکنش (II) مصرف شود، 2x مول گاز H_2 مصرف می‌شود؛ بنابراین مقدار گاز H_2 مصرف شده برابر با 3x مول است. حالا می‌توان نوشت:

$$3x\ mol\ H_2 \times \frac{2\ g\ H_2}{1\ mol\ H_2} = 0/6 \Rightarrow 6x = 0/6 \rightarrow x = 0/1\ mol$$

گام سوم: جرم گاز اتن برابر است با:

$$0/1\ mol\ C_2H_4 \times \frac{28\ g\ C_2H_4}{1\ mol\ C_2H_4} = 2/8\ g\ C_2H_4$$

۸۶. کدام مورد درست است؟ $(H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1})$

۱) گروهی از هیدروکربن‌ها که با تغییر شمار اتم‌های کربن در آن‌ها، درصد جرمی کربن ثابت می‌ماند، به یقین موجب بی‌رنگ شدن محلول برم می‌شوند.

۲) واکنش هیدروژن‌دار کردن «۱- هگزن» در حضور نخستین عنصر گروه دهم جدول دوره‌ای به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود.

۳) از واکنش ساده‌ترین آلکن با مقدار کافی مخلوط آب و اسید، می‌توان ساده‌ترین الکل را تولید کرد.

۴) در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، چگالی گاز کربن دی‌اکسید برابر با چگالی آلکن گازی است که به سنگ بنای صنایع پتروشیمی معروف است.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

با توجه به «تمرین‌های دوره‌ای» صفحهٔ ۵۰ کتاب درسی شیمی یازدهم، می‌توان گفت که واکنش سیرشدن آلکن‌ها با گاز هیدروژن (H_2) در حضور کاتالیزگر نیکل (Ni) انجام می‌شود:

$$C_6H_{12}(l) + H_2(g) \xrightarrow{Ni(s)} C_6H_{14}(l)$$

فلز نیکل $(_{28}Ni)$، نخستین عنصر گروه ۱۰ جدول تناوبی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فرمول عمومی آلکن‌ها و سیکلوآلکان‌ها به صورت C_nH_{2n} است و با تغییر شمار اتم‌های کربن در این دو خانواده از هیدروکربن‌ها، درصد جرمی کربن ثابت باقی می‌ماند. دقت کنید که سیکلوآلکان‌ها برخلاف آلکن‌ها سیرشده هستند و با محلول Br_2 واکنش نداده و در نتیجه موجب بی‌رنگ شدن محلول برم نمی‌شوند.

۳ ساده‌ترین آلکن، اتن (C_2H_4) است که با وارد کردن آن در مخلوط آب و اسید، در شرایط مناسب، می‌توان اتانول را تولید کرد:

$$CH_2=CH_2 + HOH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_2(H)-CH_2(OH)$$ یا CH_3CH_2OH

اتن (آب)

اتانول (C_2H_5OH)، دومین عضو خانوادهٔ الکل‌ها است؛ نه اولین عضو این خانواده!

۴ گاز اتن (C_2H_4) سنگ بنای صنایع پتروشیمی است. در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، طبق قانون آووگادرو، حجم یک مول از همهٔ گازها

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

با هم برابر است. بنابراین می‌توان گفت نسبت چگالی دو گاز متناسب با نسبت جرم مولی آن‌ها است:

$$\text{در دما و فشار یکسان:}\ \frac{\text{چگالی گاز A}}{\text{چگالی گاز B}}=\frac{\text{جرم مولی گاز A}}{\text{جرم مولی گاز B}}$$

با توجه به این‌که جرم مولی گازهای CO_2 ($44\,g.mol^{-1}$) و اتن ($28\,g.mol^{-1}$) متفاوت است، چگالی آن‌ها در شرایط یکسان، متفاوت خواهد بود.

نکته انواع واکنش‌های اتن عبارت است از:

۱- سوختن:

$$C_2H_4(g)+3O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+2H_2O(g)\ ,\ \Delta H=-1410\,kJ$$

۲- تولید اتانول در مقیاس صنعتی:

$$C_2H_4(g)+H_2O(l)\xrightarrow{H_2SO_4}C_2H_5OH(l)$$

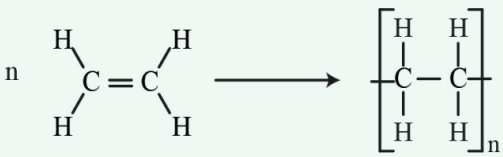
۳- از بین بردن رنگ قرمز برم مایع (روش آزمایشگاهی برای تشخیص هیدروکربن‌های سیرنشده از دیگر هیدروکربن‌ها):

$$C_2H_4(g)+Br_2(l)\rightarrow C_2H_4Br_2(l)$$

۴- تولید «۱، ۲- دی‌کلرواتان»:

$$C_2H_4(g)+Cl_2(g)\xrightarrow{FeCl_3(s)}\underset{\text{۱، ۲- دی‌کلرواتان}}{CH_2ClCH_2Cl}$$

۵- تولید پلی‌اتن:



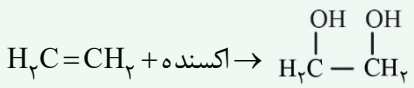
۶- تولید اتان و کاربرد به عنوان سوخت:

$$C_2H_4(g)+H_2(g)\xrightarrow{\text{کاتالیزگر}}C_2H_6(g)$$

۷- تولید کلرواتان (افشانهٔ بی‌حس‌کنندهٔ موضعی):

$$C_2H_4(g)+HCl(g)\rightarrow C_2H_5Cl(g)$$

۸- برای سنتز اتیلن گلیکول، باید گاز اتن را با یک مادهٔ شیمیایی مناسب و مؤثر واکنش داد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات، در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود.



۸۷. چه تعداد از ویژگی‌های زیر در نفت سفید، در مقایسه با نفت کوره بیشتر است؟

- فراریت
- چگالی
- گران‌روی
- درصد حجمی در نفت سنگین کشورهای عربی

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۴ ساده | حفظی

در «باهم بیندیشیم» صفحهٔ ۴۴ کتاب درسی شیمی یازدهم، با چهار نوع نفت خام آشنا می‌شویم که درصد هریک از هیدروکربن‌های مایع در آن‌ها متفاوت است.

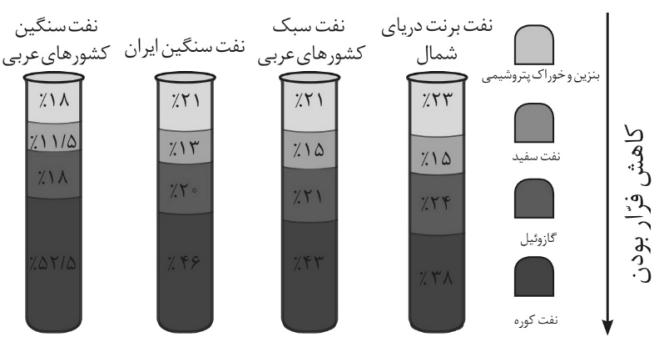
با توجه به اندازه و جرم مولکول‌های سازنده، داریم:

نفت کوره > نفت سفید : میزان فرار بودن

نفت کوره < نفت سفید : میزان گران‌روی و چگالی

نفت کوره < نفت سفید : درصد حجمی در نفت سنگین کشورهای عربی

بنابراین تنها «فراریت» نفت سفید بیشتر از نفت کوره است.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۸. کدام مطالب در ارتباط با زغال‌سنگ درست است؟

آ) مطابق برآوردها، طول عمر ذخایر زغال‌سنگ، چندصد سال بیشتر از خوشبینانه‌ترین برآوردها در ارتباط با طول عمر ذخایر نفت خام است.

ب) گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین، بیشتر از گرمای حاصل از سوختن یک گرم زغال‌سنگ است.

پ) علت اصلی این‌که قبل از مصرف، زغال‌سنگ شست‌وشو داده می‌شود، افزایش درصد رطوبت برای جلوگیری از اشتعال است.

ت) اصلی‌ترین دلیل استفاده از سیستم‌های تهویه در معادن زغال‌سنگ، جلوگیری از افزایش فشار هوا در تونل‌ها است.

۱) آ و ب ۲) آ و پ ۳) پ و ت ۴) ب و ت

پاسخ: گزینه ۱ ساده | حفظی، مفهومی

درسنامه:

زغال‌سنگ یکی از **سوخت‌های فسیلی** است. آمارها نشان می‌دهد که طول عمر ذخایر زغال‌سنگ به ۵۰۰ سال می‌رسد؛ یعنی عمر ذخایر زغال‌سنگ از نفت که طول عمر ذخایر آن حدود ۱۰۰ سال می‌باشد، بیشتر است؛ پس به نظر می‌رسد می‌تواند به عنوان سوخت، جایگزین نفت شود، اما به همین راحتی‌ها هم نیست!

نام سوخت	گرمای آزاد شده ($kJ.g^{-1}$)	فراورده‌های سوختن	مقدار کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده (g)
بنزین	۴۸	H_2O ، CO ، CO_2	۰/۰۶۵
زغال‌سنگ	۳۰	H_2O ، CO ، NO_2 ، CO_2 ، SO_2	۰/۱۰۴

گرمای حاصل از سوختن هر گرم زغال‌سنگ، کم‌تر از هر گرم بنزین است (در اثر سوختن یک گرم بنزین، ۴۸kJ گرما آزاد می‌شود؛ در حالی‌که گرمای آزاد شده در اثر سوختن یک گرم زغال‌سنگ برابر با ۳۰kJ است).

مقدار کربن دی‌اکسید آزاد شده به ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده در اثر سوختن زغال‌سنگ، بیشتر از سوختن بنزین است. CO_2 بیشتر یعنی اثر گلخانه‌ای بیشتر!

جایگزینی نفت با زغال‌سنگ، باعث ورود مقدار بیشتری از انواع آلاینده‌ها به هواکره می‌شود. در اثر سوختن (کامل یا ناقص) بنزین، فراورده‌های H_2O ، CO و CO_2 تولید می‌شود؛ در حالی‌که در اثر سوختن زغال‌سنگ، علاوه بر این‌ها، آلاینده‌های SO_2 و NO_2 هم تولید می‌شوند. عنصر اصلی و سازندهٔ زغال‌سنگ، کربن است؛ بنابراین بقیهٔ مواد مثل گوگرد، نیتروژن و ... جزء ناخالصی به‌شمار می‌روند. یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ، **شست‌وشوی** آن به منظور **حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر** است تا آلاینده‌های حاصل از سوختن آن مانند SO_2 و NO_2 حذف شوند. یک راه دیگر برای به دام انداختن گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها، عبور گازهای خروجی از روی **کلسیم اکسید** مطابق واکنش زیر است:

$$SO_2(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_3(s)$$

یکی از مشکلات زغال‌سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است؛ به طوری‌که در سدهٔ اخیر، کارگران زیادی در اثر انفجار یا فروریختن معدن، جان خود را از دست داده‌اند.

دلیل این انفجارها، تجمع گاز متان آزاد شده در معدن است. متان، گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ می‌باشد که هرگاه مقدار آن در هوای معدن به **بیش از ۵ درصد** برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

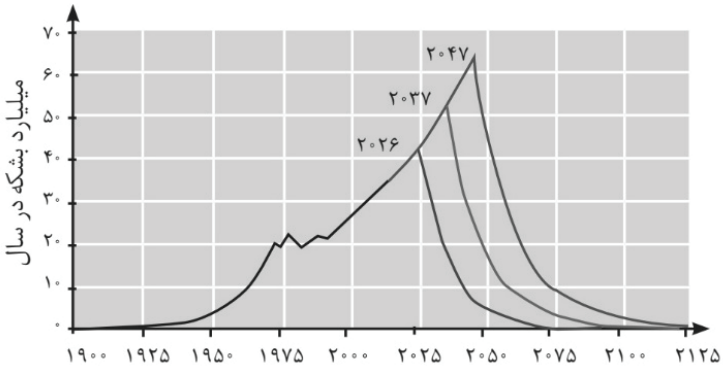
به همین دلیل باید استانداردها و اصول ایمنی در معدن، به‌طور دقیق رعایت و مقدار گاز متان در هوای معدن پیوسته اندازه‌گیری و کنترل شود. البته یکی از راه‌های کاهش متان در هوای معدن، استفاده از تهویهٔ مناسب و قوی است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

آ برآوردها نشان می‌دهد که طول عمر ذخایر زغال‌سنگ به ۵۰۰ سال می‌رسد. همچنین توجه به شکل زیر از صفحهٔ ۴۵ کتاب درسی شیمی یازدهم، مشخص است که در خوشبینانه‌ترین حالت، طول عمر نفت خام به ۱۰۰ سال می‌رسد؛ در نتیجه می‌توان گفت که طول عمر ذخایر زغال‌سنگ، چندصد سال بیشتر از خوشبینانه‌ترین برآوردها در ارتباط با نفت خام است.



مقدار نفت خام تولید شده(خط سیاه)وبرآوردشده(خط های آبی، قرمز و سبز)
خط آبی کم‌ترین، خط سبز بیشترین و خط قرمز میانگین

ب با توجه به جدول ارائه شده در درسنامهٔ بالا، گرمای حاصل از سوختن یک گرم بنزین ($48kJ$)، بیشتر از گرمای حاصل از سوختن یک گرم زغال‌سنگ ($30kJ$) است.

پ دقت کنید که علت اصلی شست‌وشوی زغال‌سنگ قبل از مصرف آن، **حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر** است تا آلاینده‌های حاصل از سوختن آن مانند SO_2 و NO_2 حذف شوند؛ نه افزایش درصد رطوبت زغال‌سنگ برای جلوگیری از اشتعال!

ت اصلی‌ترین دلیل استفاده از سیستم‌های تهویه در معادن زغال‌سنگ، **خروج گازهای قابل انفجار و سمی مانند متان (CH_4) از هوای معدن است**؛ نه جلوگیری از افزایش فشار هوا در تونل‌ها!

کنکورچی‌میگه؟ **چند مورد از مطالب زیر، درست است؟** (ریاضی خارج کشور ۱۴۰۱)

- **طول عمر ذخایر زغال‌سنگ، حدود ۵۰۰ سال برآورد شده است.**
- **انفجار معادن زغال‌سنگ، بیشتر به دلیل تجمع گاز متان به میزان ۳ تا ۴ درصد در آن‌هاست.**
- **از سوختن زغال‌سنگ، افزون بر گازهای NO_2، CO_2 و CO، گاز SO_2 نیز تولید می‌شود.**
- **ارزش سوختی بنزین، بیشتر از زغال‌سنگ است، اما به ازای تولید هر کیلوژول انرژی، CO_2 بیشتری تولید می‌کند.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲ ساده | حفظی

عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: هرگاه مقدار متان در هوای معدن زغال‌سنگ به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

عبارت چهارم: ارزش سوختی (مقدار گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم) بنزین بیشتر از زغال‌سنگ است. علاوه بر آن در سوختن بنزین، به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده، مقدار کربن دی‌اکسید تولیدی، کم‌تر می‌باشد.

---

۸۹. کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و نباید برای توصیف آن به کار رود.

۲) برای خنک کردن یک گلولهٔ داغ سربی، آب $10^\circ C$ مناسب‌تر از همان مقدار روغن زیتون با دمای $10^\circ C$ است.

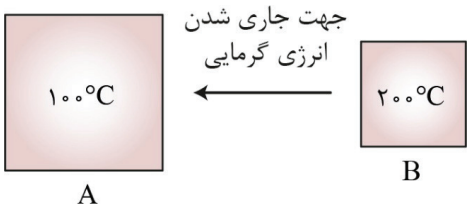
۳) در ساختار برخی ادویه‌ها اتم‌های نیتروژن و یا گوگرد وجود دارد.

۴) اگر گرما از جسم A به جسم B منتقل شود لزوماً به این معنی نیست که دمای A بیشتر از دمای B بوده است.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | حفظی، مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گرما (Q) به مقدار انرژی گرمایی گفته می‌شود که به دلیل تفاوت در دما بین دو ماده جاری می‌شود. جهت جاری شدن گرما، همواره از جسم گرم‌تر (با دمای بالاتر) به سمت جسم سردتر (با دمای پایین‌تر) است.



آفرود فرض کنید جسم A با دمای $100^\circ C$ را در تماس با جسم B با دمای $200^\circ C$ قرار می‌دهیم. می‌خواهیم ببینیم با گذشت زمان، چه تغییری در دمای دو جسم ایجاد می‌شود. در این فرایند انرژی گرمایی از جسم B با دمای بالاتر به جسم A با دمای پایین‌تر جاری می‌شود و با گذشت زمان، دمای B کاهش و دمای A افزایش می‌یابد.

بنابراین دمای مواد، جهت جاری شدن انرژی گرمایی آن‌ها را مشخص می‌کند. به عبارت دیگر، جهت جاری شدن انرژی گرمایی، همواره از ماده‌ای با دمای بالاتر به ماده‌ای با دمای پایین‌تر است! در مثال قبل ممکن است انرژی گرمایی مادهٔ B از A کم‌تر باشد، اما به دلیل دمای بیشتر مادهٔ B، جهت جاری شدن انرژی گرمایی از B به A است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دما و انرژی گرمایی هر دو برای توصیف یک نمونه ماده به کار می‌روند، ولی گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست. تغییر دما و گرما هر دو برای توصیف یک فرایند به کار می‌روند:

میزان دما - میزان انرژی گرمایی ← توصیف یک نمونه ماده

تغییر دما - گرما ← توصیف یک فرایند

نکته

دما		
۱- کمیتی که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می‌دهد.	۲- معیاری برای توصیف میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های یک ماده است.	۳- مستقل از جرم ماده است.
۴- قابل اندازه‌گیری است.	۵- یکای آن درجهٔ سلسیوس $(^\circ C)$ و یکای آن در «SI» کلوین (K) است.	۶- نماد آن بر حسب درجهٔ سلسیوس، «θ» و بر حسب کلوین «T» است.
۷- از ویژگی‌های یک نمونه ماده است.	۸- صورتی از انرژی نیست.	
انرژی گرمایی		
۱- مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک ماده است.	۲- به جرم و دمای ماده وابسته است.	۳- قابل اندازه‌گیری نیست.
۴- از ویژگی‌های یک نمونهٔ ماده است.	۵- صورتی از انرژی است.	
گرما		
۱- شکلی از انرژی است که به هنگام تماس دو جسم با دمای متفاوت بین آن‌ها جریان می‌یابد.	۲- هم‌ارز با مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت در دما، میان دو جسم جاری می‌شود.	۳- تغییر دمای یک سامانه $(\Delta\theta$ یا $\Delta T)$ و گرما (Q) برای توصیف یک فرایند به کار می‌روند.
۴- از ویژگی‌های یک نمونهٔ ماده نیست و اشاره به گرمای یک نمونه ماده از نظر علمی نادرست است.	۵- گرما را با نماد «Q» نشان می‌دهند و یکای اندازه‌گیری آن در «SI» ژول (J) است $(1J=1kg.m^2.s^{-2})$.	۶- برای بیان مقدار گرما می‌توان از یکاهای دیگری مانند کالری (cal) استفاده نمود $(1cal\simeq 4/18J)$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲ برای خنک کردن یک گلولهٔ داغ سربی، بهتر است از بین آب $10^\circ C$ و روغن زیتون $10^\circ C$، ماده‌ای را انتخاب کنیم که در تعادل گرمایی با گلولهٔ داغ سربی، تغییر دمای کم‌تری داشته و $\Delta\theta$ آن حداقل باشد. می‌دانیم که به ازای دادن مقدار مساوی گرما به مواد مختلف، ماده‌ای که ظرفیت گرمایی $(C=mc)$ کم‌تری داشته باشد، افزایش دمای آن بیشتر خواهد بود. حال با توجه به این‌که جرم آب $10^\circ C$ و روغن زیتون $10^\circ C$ اولیه، با هم برابر است $(m_{\text{روغن زیتون}}=m_{\text{آب}})$، می‌توانیم بگوییم که تغییر دما $(\Delta\theta)$ی ماده‌ای کم‌تر است که گرمای ویژهٔ (c) آن بزرگ‌تر باشد.

آفرود

گرمای ویژه آب از روغن زیتون بیشتر است.

- در جرم و دمای یکسان، امکان پختن یک مادهٔ غذایی در آب از روغن زیتون بیشتر است.
- افزایش دمای مقدار معینی از آب، دشوارتر و زمانبرتر از همان مقدار روغن زیتون است.
- در شرایط یکسان (جرم و مقدار گرمای مبادله شدهٔ برابر)، تغییر دمای آب از روغن زیتون کمتر است.

بنابراین با توجه به این‌که گرمای ویژه آب از روغن زیتون بیشتر است، برای خنک کردن یک گلولهٔ داغ سربی، یک نمونه آب $10^\circ C$ مناسب‌تر از همان مقدار روغن زیتون $10^\circ C$ می‌باشد.

۳ ترکیب‌های آلی موجود در ادویه‌ها، افزون بر اتم‌های هیدروژن (H) و کربن (C)، اتم‌های اکسیژن (O)، گاهی نیتروژن (N) و گوگرد (S) نیز دارند.

۹۰. در کدام گزینه، سطح انرژی و آنتالپی مواد در هر دو فرایند، کاهش می‌یابد؟

۱) تبدیل الماس به گرافیت، تبدیل اکسیژن به اوزون

۲) فتوسنتز، هم‌دما شدن شیر $60^\circ C$ در بدن

۳) تبدیل آب به آب اکسیژنه، تبدیل گازهای هیدرازین و هیدروژن به آمونیاک

۴) تبدیل گاز کربن مونوکسید به کربن دی‌اکسید، تبدیل گازهای نیتروژن و هیدروژن به آمونیاک

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | حفظی، مفهومی

درسنامه:

در جدول‌های زیر، همه فرایندهای گرماده و گرماگیری که باید بلد باشید، آورده شده است:

واکنش‌ها و فرایندهای گرماده	واکنش ها و فرایندهای گرماگیر
برخی از تغییر حالت‌های فیزیکی مانند انجماد، میعان و چگالش	برخی از تغییر حالت‌های فیزیکی مانند ذوب، تبخیر و تصعید (فرازش)
فرایند انحلال کلسیم کلرید در آب (استفاده در بسته‌های گرمازا): $CaCl_2(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Ca^{2+}(aq)+2Cl^-(aq)+83\,kJ$	فرایند انحلال آمونیوم نیترات در آب (استفاده در بسته‌های سرمازا): $NH_4NO_3(s)+26\,kJ \xrightarrow{\text{در آب}} NH_4^+(aq)+NO_3^-(aq)$
همهٔ واکنش‌های سوختن و اکسایش، از جمله اکسایش گلوکز در بدن و چربی ذخیره شده در کوهان شتر: $C_6H_{12}O_6(s)+6O_2(g) \rightarrow 6CO_2(g)+6H_2O(l)+2808\,kJ$ $2C_{57}H_{110}O_6(s)+163O_2(g) \rightarrow 114CO_2(g)+110H_2O(l)+Q$	واکنش فتوسنتز: $6CO_2(g)+6H_2O(l)+2808\,kJ \rightarrow C_6H_{12}O_6(s)+6O_2(g)$

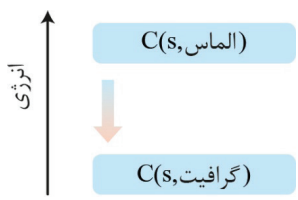
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

واکنش تشکیل گاز هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر: $H_2(g)+Cl_2(g)\rightarrow 2HCl(g)+Q$	واکنش تجزیهٔ دی‌نیتروژن تتراااکسید به نیتروژن دی‌اکسید: $Q+N_2O_4(g)\rightarrow 2NO_2(g)$
واکنش تشکیل آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن در فرایند هابر: $N_2(g)+3H_2(g)\rightarrow 2NH_3(g)+92kJ$	واکنش تبدیل اکسیژن به اوزون: $3O_2(g)+286kJ\rightarrow 2O_3(g)$
واکنش تشکیل آمونیاک از گازهای هیدرازین و هیدروژن: $N_2H_4(g)+H_2(g)\rightarrow 2NH_3(g)+183kJ$	واکنش تشکیل گاز هیدرازین از گازهای نیتروژن و هیدروژن: $N_2(g)+2H_2(g)+91kJ\rightarrow N_2H_4(g)$
واکنش تجزیهٔ هیدروژن پراکسید: $2H_2O_2(l)\rightarrow 2H_2O(l)+O_2(g)+196kJ$	واکنش تشکیل گاز نیتروژن مونوکسید از گازهای نیتروژن و اکسیژن: $N_2(g)+O_2(g)+181kJ\rightarrow 2NO(g)$
واکنش گاز کربن مونوکسید با گاز نیتروژن مونوکسید: $2CO(g)+2NO(g)\rightarrow 2CO_2(g)+N_2(g)+747kJ$	واکنش تشکیل گاز هیدروژن یدید از گاز هیدروژن و ید جامد: $I_2(s)+H_2(g)+53kJ\rightarrow 2HI(g)$
واکنش تشکیل گاز هیدروژن یدید از گاز هیدروژن و ید (در حالت گازی): $I_2(g)+H_2(g)\rightarrow 2HI(g)+10/5kJ$	
واکنش تولید آب یا سوختن هیدروژن: $2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(g)+484kJ$ $2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(l)+572kJ$	

در واکنش‌های گرماده، سطح انرژی و آنتالپی مواد با انجام واکنش، کاهش می‌یابد؛ بنابراین باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که هر دو فرایند موجود در آن، **گرماده** باشند.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ با توجه به این‌که گرافیت، سطح انرژی پایین‌تری نسبت به الماس دارد، واکنش تبدیل الماس به گرافیت، یک واکنش گرماده $(C(s,\text{الماس})\rightarrow C(s,\text{گرافیت}))$، اما با توجه به این‌که اوزون (O_3)، سطح انرژی بالاتری نسبت به اکسیژن (O_2) دارد، واکنش تبدیل مولکول دواتمی اکسیژن به اوزون $(3O_2(g)\rightarrow 2O_3(g))$، یک واکنش گرماگیر است؛ بنابراین در واکنش تبدیل اکسیژن به اوزون، سطح انرژی واکنش‌دهنده پایین‌تر از فراورده است و در واقع با انجام واکنش، سطح انرژی و آنتالپی مواد، افزایش می‌یابد.

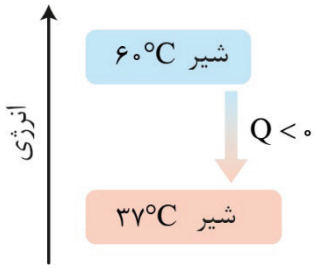


آفرود

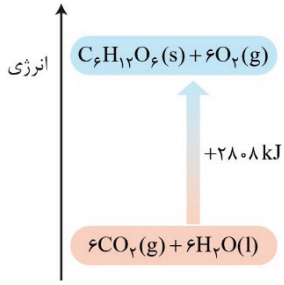
$3O_2(g)\rightleftharpoons 2O_3(g)$	واکنش در جهت رفت ← گرماگیر	Q مثبت است.
		علامت Q در سمت چپ معادلهٔ واکنش (در سمت O_2) قرار می‌گیرد.
		ΔH واکنش مثبت است. $\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow O_3(g)\ ,\ \Delta H=+143kJ$
	واکنش در جهت برگشت ← گرماده	Q منفی است.
		علامت Q در سمت راست معادلهٔ واکنش (در سمت O_2) قرار می‌گیرد.
		ΔH واکنش منفی است. $O_3(g)\rightarrow \frac{3}{2}O_2(g)\ ,\ \Delta H=-143kJ$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

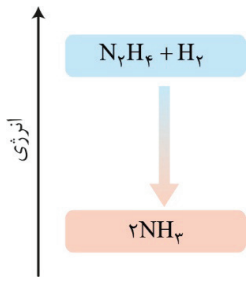
۲ فرایند هم‌ما شدن شیر ۶۰° با بدن، یک فرایند گرماده است:



در حالی‌که واکنش فتوسنتز ($6CO_2(g)+6H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6(s)+6O_2(g)$)، یک واکنش گرماگیر است. در این واکنش، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر از فراورده‌هاست و در واقع با انجام واکنش، سطح انرژی و آنتالپی مواد، افزایش می‌یابد:

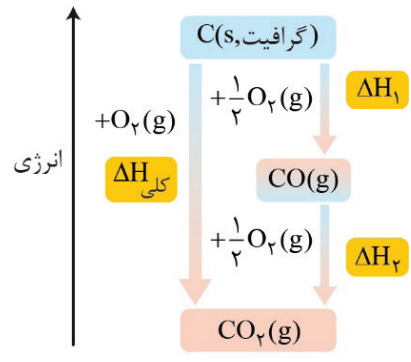


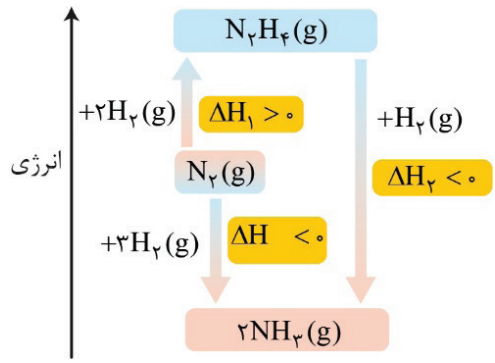
۳ با توجه به نمودار مقابل و سطح انرژی بالاتر هیدرازین (N_2H_4) نسبت به آمونیاک (NH_3)، می‌توان نتیجه گرفت که واکنش تبدیل گازهای هیدرازین و هیدروژن به گاز آمونیاک، یعنی واکنش: $N_2H_4(g)+H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$، گرماده است:



در حالی‌که چون آب ($H_2O(l)$) سطح انرژی پایین‌تری نسبت به آب اکسیژنه ($H_2O_2(l)$) داشته و نسبت به آن پایدارتر است؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که واکنش تبدیل آب به آب اکسیژنه، یک واکنش گرماگیر می‌باشد. در این واکنش، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر از فراورده‌هاست و با انجام واکنش، سطح انرژی و آنتالپی مواد، افزایش می‌یابد.

۴ با توجه به نمودارهای زیر مشخص است که واکنش تبدیل گاز کربن مونوکسید ($CO(g)$) به گاز کربن دی‌اکسید ($CO_2(g)$) (واکنش: $CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$) همانند تبدیل گازهای نیتروژن ($N_2(g)$) و هیدروژن (H_2) به آمونیاک (NH_3) (واکنش: $N_2(g)+3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$)، گرماده است. در این واکنش‌ها، سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر از فراورده‌هاست و با انجام آن‌ها، سطح انرژی آنتالپی مواد، کاهش می‌یابد:





SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۱. طعم و بوی بادام و میخک به دو ترکیب آلی وابسته است. کدام مطلب در ارتباط با این دو ترکیب، درست است؟

۱) هر دو ترکیب در شرایط مناسب می‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند.

۲) ترکیبی که شمار گروه(های) متیل در ساختار آن بیشتر است، جفت الکترون‌های پیوندی کم‌تری دارد.

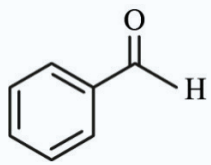
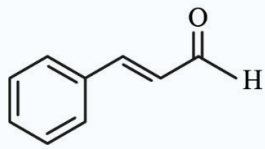
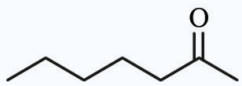
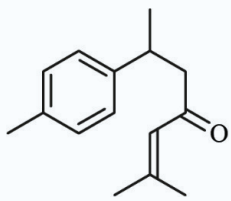
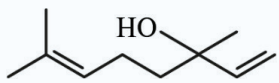
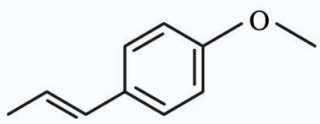
۳) ترکیبی که شمار پیوندهای $C-C$ در ساختار آن بیشتر است، برخلاف ترکیب دیگر دارای گروه عاملی کربونیل است.

۴) هر مول از ترکیبی که آروماتیک محسوب می‌شود، در مقایسه با هر مول از ترکیب دیگر، اکسیژن کم‌تری برای سوختن کامل مصرف می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | حفظی، مفهومی

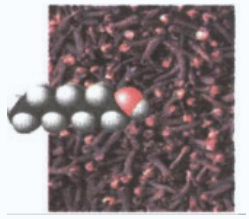
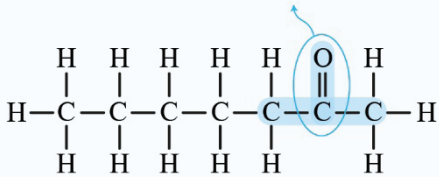
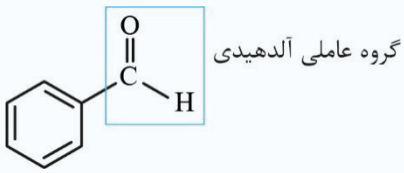
درسنامه:

در جدول‌های زیر، به آلدهیدها، کتون‌ها، الکل‌ها و اترهایی که در برخی از مواد وجود دارند و در کتاب درسی به آن‌ها اشاره شده است، برای‌تان جمع‌آوری کرده‌ایم:

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		$C_7H_{14}O$	۲- هپتانون
زردچوبه	کتونی		$C_{15}H_{20}O$	—
گشنیز	هیدروکسیل (الکلی)		$C_{10}H_{18}O$	—
رازیانه	اتری		$C_{10}H_{12}O$	—

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ساختار ترکیب‌های آلی اکسیژن‌داری که عامل طعم و بوی گیاه میخک و بادام هستند، به صورت زیر است:

میخک	بادام
	
۲- هپتانون گروه عاملی کتونی  $C_7H_{14}O$	بنزآلدهید  گروه عاملی آلدهیدی C_7H_6O

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ با توجه به این‌که در ساختار ۲- هپتانون، پیوندهای $C=C$ و $C\equiv C$ وجود ندارد، بنابراین این ترکیب برخلاف بنزآلدهید سیرنشده نبوده و نمی‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهند.

۲ بنزآلدهید در ساختار خود فاقد گروه متیل (CH_3) است، اما ۲- هپتانون، ۲ گروه متیل (CH_3) در ساختار خود دارد. شمار جفت الکترون‌های پیوندی (پیوندهای اشتراکی) در ساختار این دو ترکیب برابر است با:

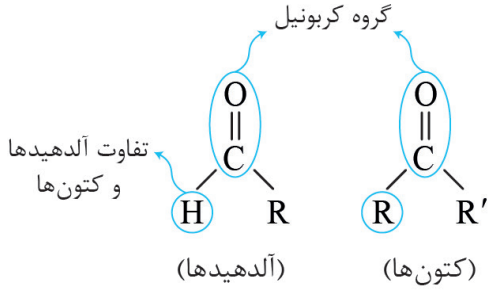
$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی در ۲- هپتانون}(C_7H_{14}O)=\frac{(\text{تعداد اتم‌های O}\times ۲)+(\text{تعداد اتم‌های H}\times ۱)+(\text{تعداد اتم‌های C}\times ۴)}{۲}$$

$$=\frac{(۷\times ۴)+(۱۴\times ۱)+(۱\times ۲)}{۲}=\frac{۴۴}{۲}=۲۲$$

$$\text{شمار پیوندهای اشتراکی در بنزآلدهید}(C_7H_6O)=\frac{(\text{تعداد اتم‌های O}\times ۲)+(\text{تعداد اتم‌های H}\times ۱)+(\text{تعداد اتم‌های C}\times ۴)}{۲}$$

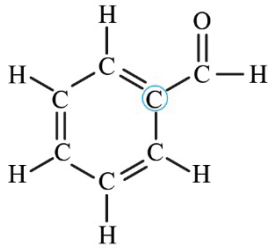
$$=\frac{(۷\times ۴)+(۶\times ۱)+(۱\times ۲)}{۲}=\frac{۳۶}{۲}=۱۸$$

۳ بنزآلدهید، دارای گروه کربونیل (به صورت گروه عاملی آلدهیدی) و ۲- هپتانون نیز، دارای گروه کربونیل (به صورت گروه عاملی کتونی) در ساختار خود می‌باشد؛ بنابراین می‌توان گفت که هر دو ترکیب دارای گروه کربونیل در ساختار خود هستند. در واقع در ساختار هر دو خانوادهٔ آلدهیدها و کتون‌ها، گروه کربونیل ($-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$) وجود دارد.

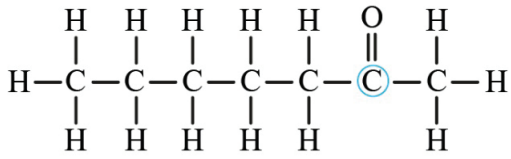


SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

توجه: با توجه به ساختارهای زیر مشخص است که بنزآلدهید و ۲- هپتانون، به ترتیب دارای ۴ و ۶ پیوند $C-C$ هستند:



بنزآلدهید



۲- هپتانون

۴ بنزآلدهید برخلاف ۲- هپتانون، دارای حلقهٔ بنزنی در ساختار خود است؛ بنابراین می‌توان گفت که بنزآلدهید برخلاف ۲- هپتانون، آروماتیک محسوب می‌شود. معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش سوختن کامل این دو ترکیب به صورت زیر است:

$$C_۷H_{۱۴}O+۱۰O_۲ \rightarrow ۷CO_۲+۷H_۲O$$

$$C_۷H_۶O+۸O_۲ \rightarrow ۷CO_۲+۳H_۲O$$

با توجه به معادلهٔ این واکنش‌ها مشخص است که شمار مول‌های گاز اکسیژن موردنیاز برای سوختن کامل بنزآلدهید (ترکیب آروماتیک) در مقایسه با ۲- هپتانون (ترکیب غیرآروماتیک)، کم‌تر است.

۹۲. اگر دو ترکیب آلی X و Y نسبت به هم ایزومر باشند، در چه تعداد از ویژگی‌های زیر یکسان هستند؟

- **جرم مولی**
- **شمار جفت الکترون‌های پیوندی**
- **نوع و شمار گروه(های) عاملی**
- **سطح انرژی**
- **شمار پیوندهای یگانه**

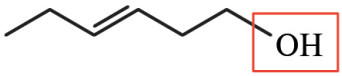
۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ ساده | مفهومی

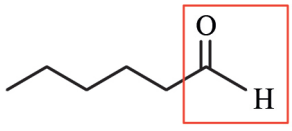
ایزومر یا هم‌پار، ترکیب‌هایی هستند که فرمول مولکولی یکسان اما فرمول ساختاری متفاوتی دارند. با توجه به فرمول مولکولی یکسان ایزومرها، می‌توان گفت که جرم مولی آن‌ها و شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار آن‌ها یکسان است.

بررسی سایر موارد:

گروه عاملی و سطح انرژی: دو ترکیب آلی زیر، دارای فرمول مولکولی $C_۶H_{۱۲}O$، اما ساختار متفاوتی هستند؛ بنابراین نسبت به هم ایزومر می‌باشند:



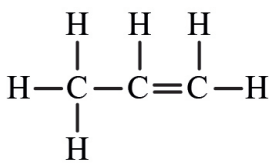
گروه عاملی هیدروکسیل

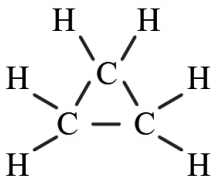


گروه عاملی کربونیل (آلدهیدی)

مشخص است که گروه‌های عاملی موجود در این دو ترکیب که نسبت به هم ایزومر هستند، متفاوت است. همچنین می‌دانیم که هر ماده در دما و فشار معین، آنتالپی (محتوای انرژی) معینی دارد؛ در نتیجه می‌توان گفت که سطح انرژی این دو ترکیب نیز متفاوت است.

شمار پیوندهای یگانه: پروپن و سیکلوپروپان، هر دو دارای فرمول مولکولی $C_۳H_۶$، اما ساختار متفاوت هستند؛ بنابراین نسبت به هم ایزومرند:





SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مشخص است که شمار پیوندهای یگانهٔ موجود در ساختار پروپن و سیکلوپروپان به ترتیب برابر با ۷ و ۹ است؛ بنابراین شمار پیوندهای یگانه در ساختار دو ترکیب آلی که نسبت به هم ایزومر هستند، لزوماً یکسان نیست.

۹۳. با توجه به واکنش‌های گرماشیمیایی زیر، اگر نمونه‌ای از آمونیاک به جرم ۶/۸ گرم بسوزد و در اثر انجام این واکنش، گاز نیتروژن و آب مایع تولید شود، در این شرایط چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ $(H=1, N=14: g.mol^{-1})$

a) $2H_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$ $\quad \Delta H=-572kJ$

b) $N_2O(g)+H_2(g) \rightarrow N_2(g)+H_2O(l)$ $\quad \Delta H=-368kJ$

c) $2NH_3(g)+3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g)+3H_2O(l)$ $\quad \Delta H=-1010kJ$

۱) ۲۴۴/۸ ۲) ۱۲۲/۴ ۳) ۳۰۵/۶ ۴) ۱۵۲/۸

پاسخ: گزینه ۴ دشوار | محاسباتی

گام اول) معادلهٔ واکنش سوختن گاز آمونیاک (NH_3) در حضور اکسیژن (O_2) که طی آن گاز نیتروژن (N_2) و آب مایع (H_2O) تولید می‌شود را نوشته و سپس موازنه می‌کنیم:

$$4NH_3(g)+3O_2(g) \rightarrow 2N_2(g)+6H_2O(l)$$

گام دوم) ΔH این واکنش را با استفاده از قانون هس و جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها و با توجه به واکنش‌های داده شده، تعیین می‌کنیم:

در واکنش موردنظر، $NH_3(g)$ در سمت چپ معادلهٔ واکنش و با ضریب ۴ قرار دارد؛ بنابراین باید معادلهٔ واکنش (c) را در ۲ ضرب کنیم. همچنین $O_2(g)$ در سمت چپ معادلهٔ واکنش کلی و با ضریب ۳ قرار دارد؛ پس باید معادلهٔ واکنش (a) را در ۳ ضرب کنیم. در نهایت در مورد معادلهٔ واکنش (b)، می‌توانیم از $H_2O(l)$، $N_2(g)$ و حتی $H_2(g)$ یا $N_2O(g)$ استفاده کنیم. با توجه به این‌که $N_2(g)$ در سمت راست معادلهٔ واکنش کلی و با ضریب ۲ و در واکنش تغییریافتهٔ (c)، در سمت راست و با ضریب ۸ قرار دارد؛ بنابراین باید معادلهٔ واکنش (b) را وارونه کرده و در ۶ ضرب کنیم:

$a') 6H_2(g)+3O_2(g) \rightarrow 6H_2O(l) \quad \Delta H=3\times(-572)=-1716$

$b') 6N_2(g)+6H_2O(l) \rightarrow 6N_2O(g)+6H_2(g) \quad \Delta H=-6\times(-368)=+2208$

$c') 4NH_3(g)+6N_2O(g) \rightarrow 8N_2(g)+6H_2O(l) \quad \Delta H=2\times(-1010)=-2020$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{واکنش کلی})=\Delta H_{a'}+\Delta H_{b'}+\Delta H_{c'}=(-1716)+(+2208)+(-2020)=-1528$$

گام سوم) باید محاسبه کنیم که در این واکنش، به ازای مصرف ۶/۸ گرم NH_3، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود:

$$6/8g\,NH_3\times\frac{1mol\,NH_3}{17g\,NH_3}\times\frac{1528kJ}{4mol\,NH_3}=152/8kJ$$

کنکورچی‌میگه؟ **با توجه به واکنش‌های گرماشیمیایی زیر:** (تجربی خارج ۹۹)

$2H_2(g)+O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l) \quad \Delta H=-572kJ$

$2H_2O(l)+O_2(g) \rightarrow 2H_2O_2(aq) \quad \Delta H=+190kJ$

$C_6H_6O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq)+H_2(g) \quad \Delta H=+116kJ$

ΔH واکنش: $C_6H_6O_2(aq)+H_2O_2(aq) \rightarrow C_6H_4O_2(aq)+2H_2O(l)$، برابر چند کیلوژول است و اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۲/۵ مولار هیدروژن پراکسید در این واکنش مصرف شود، با گرمای آزاد شده، چند گرم کربن دی‌اکسید جامد را می‌توان به گاز تبدیل کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، هر مول کربن دی‌اکسید جامد با جذب ۵۰ کیلوژول انرژی، به‌طور مستقیم به گاز تبدیل می‌شود، $O=16, C=12: g.mol^{-1}$)

۱) ۴۲/۸ ، −۲۵۴ ۲) ۴۵/۳ ، −۲۵۴ ۳) ۵۸/۳ ، −۲۶۵ ۴) ۶۲/۸ ، −۲۶۵

پاسخ: گزینه ۳ دشوار | محاسباتی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

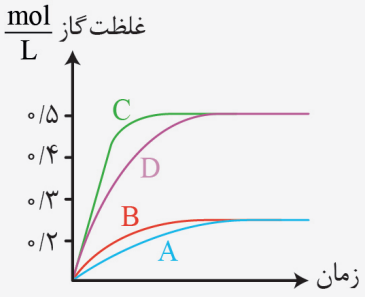
برای رسیدن به واکنش اصلی، به واکنش ۳ دست نمی‌زنیم (به خاطر $C_6H_6O_2$)، واکنش دوم را وارونه کرده و بر ۲ تقسیم می‌کنیم (به خاطر H_2O_2) و واکنش اول را هم بر ۲ تقسیم می‌کنیم (به خاطر حذف H_2).

$$\Delta H_{\text{کلی}} = \frac{\Delta H_1}{2} - \frac{\Delta H_2}{2} + \Delta H_3 = \frac{-572}{2} - \frac{190}{2} + 116 = -265\,kJ$$

این مقدار گرما به ازای مصرف ۱ مول H_2O_2 آزاد می‌شود. در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲/۵ مولار هیدروژن پراکسید، ۰/۱×۲/۵=۰/۲۵ مول H_2O_2 وجود دارد.

$$\underbrace{0/25}_{\frac{1}{4}}\,mol\,H_2O_2 \times \frac{265\,kJ}{1\,mol\,H_2O_2} \times \frac{1\,mol\,CO_2}{50\,kJ} \times \frac{44\,g\,CO_2}{1\,mol\,CO_2} = \frac{265\times 11}{50} = 58/3\,g\,CO_2$$

۹۴. نمودارهای زیر برای فراوردهٔ گازی واکنش فلز منیزیم با هیدروکلریک اسید در یک ظرف دربسته، در شرایط متفاوت رسم شده‌اند. اگر حجم فضای خالی موجود در ظرف برابر با ۲ لیتر باشد، در کدام گزینه نمودارهای درست برای آزمایش‌های (۱) تا (۴) به ترتیب از راست به چپ انتخاب شده‌اند؟ ($Mg = 24\,g.mol^{-1}, \theta_2 > \theta_1$)



آزمایش (۱): ۱۲ گرم پودر منیزیم با مقدار کافی HCl در دمای θ_1

آزمایش (۲): ۰/۵ مول نوار منیزیم با مقدار کافی HCl در دمای θ_1

آزمایش (۳): ۲۴ گرم پودر منیزیم با مقدار کافی HCl در دمای θ_2

آزمایش (۴): ۲ مول HCl با مقدار کافی پودر منیزیم در دمای θ_1

۱) C – D – A – B
۲) D – C – A – B
۳) C – A – B – D
۴) B – A – C – D

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی، محاسباتی

معادلهٔ واکنش فلز منیزیم (Mg) با محلول هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:

$$Mg(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$$

ابتدا غلظت گاز H_2 تولید شده در آزمایش‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{آزمایش (۱)}: 12\,g\,Mg \times \frac{1\,mol\,Mg}{24\,g\,Mg} \times \frac{1\,mol\,H_2}{1\,mol\,Mg} = 0/5\,mol\,H_2 \rightarrow [H_2] = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{0/5}{2} = 0/25\,mol.L^{-1}$$

$$\text{آزمایش (۲)}: 0/5\,mol\,Mg \times \frac{1\,mol\,H_2}{1\,mol\,Mg} = 0/5\,mol\,H_2 \rightarrow [H_2] = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{0/5}{2} = 0/25\,mol.L^{-1}$$

$$\text{آزمایش (۳)}: 24\,g\,Mg \times \frac{1\,mol\,Mg}{24\,g\,Mg} \times \frac{1\,mol\,H_2}{1\,mol\,Mg} = 1\,mol\,H_2 \rightarrow [H_2] = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{1}{2} = 0/5\,mol.L^{-1}$$

$$\text{آزمایش (۴)}: 2\,mol\,HCl \times \frac{1\,mol\,H_2}{2\,mol\,HCl} = 1\,mol\,H_2 \rightarrow [H_2] = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{1}{2} = 0/5\,mol.L^{-1}$$

تله‌تستی حواستان باشد که با تغییر عوامل موثر بر سرعت، سرعت واکنش یا مدت زمان رسیدن به مقدار معینی فراورده تغییر می‌کند، اما مقدار فراوردهٔ تولید شده در پایان واکنش، تغییری نخواهد کرد.

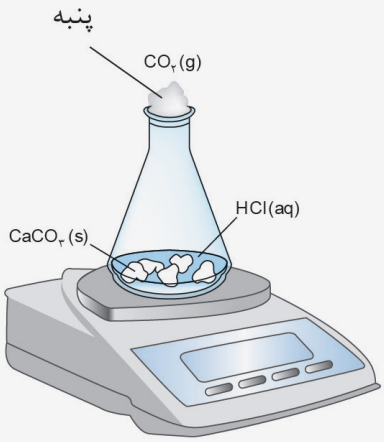
باتوجه به غلظت نهایی گاز H_2 تولید شده، نمودارهای A و B را می‌توان برای آزمایش‌های (۱) و (۲) در نظر گرفت. در آزمایش‌های (۱) و (۲)، دما یکسان است و باتوجه به افزایش سطح تماس ذرات واکنش دهنده هنگام استفاده از پودر منیزیم در مقایسه با نوار منیزیم، سرعت آزمایش (۱) بیشتر از آزمایش (۲) خواهد بود؛ در نتیجه باید شیب نمودار مربوط به آزمایش (۱)، بیشتر از آزمایش (۲) باشد. بدین ترتیب نمودار A مربوط به آزمایش (۲) و نمودار B مربوط به آزمایش (۱) است (حذف گزینه‌های (۳) و (۴))

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

همچنین نمودارهای C و D را می‌توان برای آزمایش‌های (۳) و (۴) در نظر گرفت. در آزمایش (۳)، دما نسبت به آزمایش (۴) بالاتر است؛ در نتیجه سرعت آزمایش (۳) بیشتر از آزمایش (۴) می‌باشد و باید شیب نمودار مربوط به آزمایش (۳)، بیشتر از آزمایش (۴) باشد.

بدین ترتیب نمودار C مربوط به آزمایش (۳) و نمودار D مربوط به آزمایش (۴) است (حذف گزینهٔ (۱))

۹۵. داده‌های جدول زیر، مربوط به واکنش میان مقداری کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید است. باتوجه به آن، سرعت متوسط مصرف اسید در بیست ثانیهٔ اول، به تقریب چند برابر بیست ثانیهٔ دوم (با همان یکا) است و در چه بازهٔ زمانی، نمودار «مول – زمان» کربن دی اکسید و کلسیم کربنات همدیگر را قطع می‌کنند؟ (در شکل، جرم هرکدام از قطعه‌های کلسیم کربنات، که مربوط به $t = ۰\ s$ است، برابر با ۰/۷ گرم است.) $(C = ۱۲, O = ۱۶, Ca = ۴۰ : g.mol^{-1})$



زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۹۸	۶۵/۳۲	۶۴/۸۸	۶۴/۶۶	۶۴/۵۰	۶۴/۴۴	۶۴/۴۴
جرم کربن دی اکسید (گرم)	۰	۰/۶۶	۱/۱۰	.....	.....	.....	.....

۱) ۲/۹، ثانیهٔ ۲۰ تا ۳۰
۲) ۳/۹، ثانیهٔ ۲۰ تا ۳۰
۳) ۲/۹، ثانیهٔ ۱۰ تا ۲۰
۴) ۳/۹، ثانیهٔ ۱۰ تا ۲۰

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

جرم CO_2 تولیدی، از تفاوت جرم مخلوط اولیه با جرم مخلوط در آن زمان به دست می‌آید. برای حل قسمت اول سوال از دو روش می‌توان استفاده کرد:

روش اول:

$$\Delta n(CO_2)\begin{cases} t_1 = ۰ \\ t_2 = ۲۰ \end{cases} = ۱/۱ g CO_2 \times \frac{۱ mol\, CO_2}{۴۴ g\, CO_2} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۲} mol$$

$$\Delta n(CO_2)\begin{cases} t_1 = ۲۰ \\ t_2 = ۴۰ \end{cases} = ۰/۳۸ g CO_2 \times \frac{۱ mol\, CO_2}{۴۴ g\, CO_2} \simeq ۰/۸۶ \times ۱۰^{-۲} mol$$

$$\rightarrow \frac{\overline{R}(CO_2)\begin{cases} t_1 = ۰ \\ t_2 = ۲۰ \end{cases}}{\overline{R}(CO_2)\begin{cases} t_1 = ۲۰ \\ t_2 = ۴۰ \end{cases}} = \frac{\frac{۲/۵ \times ۱۰^{-۲}}{۲۰}}{\frac{۰/۸۶ \times ۱۰^{-۲}}{۲۰}} = \frac{۲/۵}{۰/۸۶} \simeq ۲/۹$$

روش دوم: باتوجه به یکسان بودن جرم مولی CO_2 و Δt، کافی است نسبت جرم CO_2 تولیدی در ۲۰ ثانیهٔ اول را به ۲۰ ثانیهٔ دوم محاسبه کنیم:

$$\frac{\overline{R}(CO_2)\begin{cases} t_1 = ۰ \\ t_2 = ۲۰ \end{cases}}{\overline{R}(CO_2)\begin{cases} t_1 = ۲۰ \\ t_2 = ۴۰ \end{cases}} = \frac{۱/۱}{۰/۳۸} < ۳ \xrightarrow{\text{باتوجه به گزینه‌ها}} \simeq ۲/۹$$

حال برای پاسخ به قسمت دوم سوال باید شمار مول‌های CO_2 تولید شده و شمار مول‌های باقی ماندهٔ $CaCO_3$ را در زمان‌های مختلف به دست آوریم:

- شمار مول‌های CO_2 در پایان ثانیه‌های $t = ۱۰s$ و $t = ۲۰s$ به ترتیب برابر با ۰/۰۱۵ و ۰/۰۲۵ مول است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

• مول اولیهٔ $CaCO_3$ برابر است با:

$$۵\,\text{قطعه} \times \frac{۰/۷\,g\,CaCO_3}{۱\,\text{قطعه}} \times \frac{۱\,mol\,CaCO_3}{۱۰۰\,g\,CaCO_3} = ۰/۰۳۵\,mol\,CaCO_3$$

شمار مول‌های مصرفی $CaCO_3$ تا ثانیه‌های $t = ۱۰s$ و $t = ۲۰s$ به ترتیب برابر با ۰/۰۱۵ و ۰/۰۲۵ است؛ بنابراین شمار مول‌های باقیماندهٔ $CaCO_3$ در پایان ثانیهٔ $t = ۱۰s$، برابر با $۰/۰۲۰ = ۰/۰۱۵ - ۰/۰۳۵$ و در پایان ثانیهٔ $t = ۲۰s$، برابر با $۰/۰۱۰ = ۰/۰۲۵ - ۰/۰۳۵$ می‌باشد.

در نتیجه در بازهٔ زمانی (۲۰ - ۱۰) ثانیه، شمار مول‌های CO_2 و $CaCO_3$ برابر خواهد بود:

$$\text{در بازه زمانی } t = ۱۰s \text{ تا } t = ۲۰s \begin{cases} \text{شمار مول‌های } CO_2: (۰/۰۱۵ - ۰/۰۲۵) \\ \text{شمار مول‌های } CaCO_3: (۰/۰۱۰ - ۰/۰۲۰) \end{cases}$$

بنابراین در لحظه‌ای در این بازهٔ زمانی، شمار مول‌های این دو ماده برابر خواهد شد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

آزمون‌های آزمایشی

زیستاز

آزمون مرحله ۱ | ۱۲ شهریور ۱۴۰۵

پاسخنامه دفترچه ۳ | پایه دوازدهم

رشتهٔ علوم تجربی

درس	گزینشگر و مسئول آزمون	ناظر علمی	پاسخنامه نویس
ریاضی	سجاد عظمتی	-	امیرحسام شکری
زمین‌شناسی	-	-	-

	طراحان	ویراستاران
ریاضی	گروه آموزشی زیستار	نریمان فتح اللهی
زمین‌شناسی	-	-

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

Zistase.ir

ویژه کنکور ۱۴۰۶

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه دفترچه ۳ آزمون مرحله ۱

ریاضی دوازدهم | ۱۲ شهریور ۱۴۰۵

۹۶. مجموعه‌ی $\{11\}-(9,13)$ را به صورت اجتماع دو بازه به صورت $(11,b+a)\cup(a,3b-1)$ می‌نویسیم، بازه‌ی (b,a) شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۳

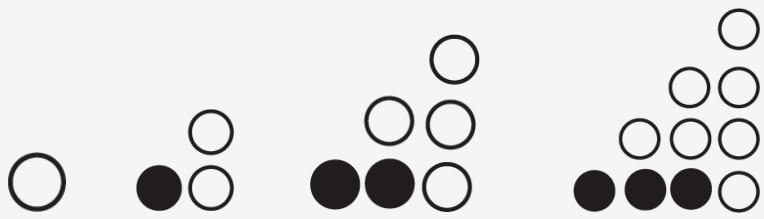
مجموعه‌ی $\{11\}-(9,13)$ را به صورت $(11,13)\cup(9,11)$ نیز می‌توان نوشت:

$$\begin{cases}3b-1=11\rightarrow b=4\\ a=9\end{cases}\rightarrow (b,a)=(4,9)$$

بنابراین بازه‌ی $(4,9)$ شامل ۴ عدد صحیح ۸، ۷، ۶ و ۵ است.

تله‌تستی توجه کنید چون ابتدا و انتهای بازه، باز است، پس اعداد ۴ و ۹ در این بازه نیستند.

۹۷. با توجه به الگوی مقابل نسبت دایره‌های سفید به دایره‌های سیاه در شکل پانزدهم کدام است؟



۱) ۸ ۲) $\frac{17}{3}$ ۳) $\frac{53}{7}$ ۴) $\frac{53}{17}$

پاسخ: گزینه ۳

تعداد کل دایره‌ها تشکیل یک الگوی مثلثی می‌دهند.

$$a_n=\frac{n(n+1)}{2}\xrightarrow[\text{شکل پانزدهم}]{\text{تعداد دایره‌ها در}}\frac{15(16)}{2}=120$$

تعداد دایره‌های رنگی در هر شکل یکی کم‌تر از شماره‌ی آن شکل است پس تعداد دایره‌های رنگی در شکل پانزدهم، ۱۴ است.

$$\text{دایره‌های سفید}=120-14=106$$

$$\frac{\text{دایره‌های سفید}}{\text{دایره‌های رنگی}}=\frac{106}{14}=\frac{53}{7}$$

الگو و دنباله		
انواع دنباله	خطی (حسابی)	اگر در یک دنباله اختلاف دو جمله متوالی عددی ثابت باشد.
	بازگشتی	به دنباله ای گفته می شود که بین هر جمله و جملات ما قبل آن ارتباطی وجود داشته باشد
		$1,1,2,3,5,8,\ldots \quad t_1=t_2=1 \quad t_n=t_{n-1}+t_{n-2}$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

انواع دنباله	درجه دوم	مربعی	دنباله اعداد مربع کامل	$\{۱,۴,۹,۱۶,\ldots\}$ $t_n=n^۲$ 
		مثلثی	تعداد دایره‌ها در هر شکل برابر مجموع اعداد ۱ تا شماره آن شکل است.	$\{۱,۳,۶,۱۰,\ldots\}$ $t_n=\frac{n(n+۱)}{۲}$ 
			کاربرد: با این دنباله می‌توانیم جمع اعداد ۱ تا n را محاسبه کنیم.	$۱+۲+۳+\ldots+n=\frac{n(n+۱)}{۲}$
			جمع اعداد ۱ تا ۲۰ برابر $\frac{۲۰(۲۱)}{۲}=۲۱۰$ است.	
		حالت کلی	اگر فاصله جملات ثابت نباشد اما فاصله‌ها تشکیل دنباله خطی با قدرنسب d را دهند، دنباله‌ای درجه دوم داریم.	
			نوشتن جمله عمومی: جمله عمومی این دنباله‌ها $t_n=\frac{d}{۲}n^۲+bn+c$ است.	
			نوشتن جمله عمومی: مقدار $c=t_۱-(a_۱-d)$ و عدد b نیز با جایگذاری $n=۱$ در جمله اول به دست می‌آید.	
			نوشتن جمله عمومی: جمله عمومی دنباله درجه دو $۱,۳,۷,۱۳,\ldots$ به صورت $t_n=n^۲-n+۱$ است.	

۹۸. اگر جمله‌ی عمومی یک دنباله‌ی هندسی $a_n=\frac{۴^n+۸^n}{۸^n+۱۶^n}$ باشد، مجموع سه جمله‌ی نخست این دنباله کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۸}$ ۲) $\frac{۶}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۷}{۴}$

پاسخ: گزینه ۱

$$a_n=\frac{۴^n(۱+۲^n)}{۸^n(۱+۲^n)}=\frac{۴^n}{۸^n}=(\frac{۱}{۲})^n$$

جمله‌ی اول دنباله $a_۱=\frac{۱}{۲}$ و قدرنسبت دنباله $r=\frac{۱}{۲}$ است.

$$a_n=a_۱(r)^{n-۱}=\frac{۱}{۲}(\frac{۱}{۲})^{n-۱}$$

$$a_۱=\frac{۱}{۲} \quad a_۲=\frac{۱}{۴} \quad a_۳=\frac{۱}{۸}$$

$$\frac{۱}{۲}+\frac{۱}{۴}+\frac{۱}{۸}=\frac{۷}{۸}$$

دنباله هندسی	دنباله‌ای است که هر جمله آن با ضرب شدن مقدار ثابتی به نام قدرنسبت در جمله قبلی حاصل می‌شود.	
	جمله عمومی	جمله عمومی دنباله هندسی $a_n=a_۱q^{n-۱}$ است که در آن $a_۱$ جمله اول و q قدرنسبت است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

دنباله هندسی	قدر نسبت		تقسیم دو جمله متوالی بر هم است. $\frac{a_۲}{a_۱}=q$ یا $\frac{a_{n+۱}}{a_n}=q$
		نکات	برای یافتن آن از دو جمله تفاوت داریم: $\frac{a_m}{a_n}=q^{m-n}$
			اگر $a>۰$ باشد، آنگاه به ازای $q>۱$ دنباله صعودی، به ازای $۰<q<۱$ دنباله نزولی و به ازای $q<۰$ دنباله نوسانی (یعنی یکی در میان جملات مثبت و منفی اند) است. برای $a<۰$ هم برعکس است. اگر $q=۱$ باشد، دنباله ثابت است.
			در دنباله $۳,۱۲,۴۸,۱۹۲,\ldots$ قدرنسبت برابر $q=\frac{۱۲}{۳}=۴$ است.
	واسطه هندسی		اگر a, b, c سه جمله متوالی دنباله هندسی باشند، داریم : $b^۲=ac$
			دنباله $۳,۱۲,۴۸,۱۹۲,\ldots$ را در نظر بگیرید. عدد ۶ واسطه هندسی دو عدد ۳ و ۱۲ است.
		درج m واسطه	اگر بخواهیم بین a, b تعداد m تا واسطه هندسی درج کنیم، قدر نسبت آن دنباله برابر است با: $q^{m+۱}=\frac{b}{a}$
			اگر بین دو عدد ۳۲ و ۲ تعداد ۳ واسطه هندسی درج کنیم، قدرنسبت برابر $q=\sqrt[۳+۱]{\frac{۳۲}{۲}}=۲$ است.
	جمله گذاری		اگر بخواهیم تعدادی جمله دنباله هندسی در نظر بگیریم، از جمله وسط شروع می‌کنیم. با حرکت به سمت جلو، جملات را در q ضرب می‌کنیم و با حرکت به عقب، جملات را بر q تقسیم می‌کنیم. $\frac{a}{q^۲}, \frac{a}{q}, a, aq, aq^۲$
	قانون اندیس‌ها		اگر $m+n=s+r$ باشد، داریم: $a_n \times a_m = a_r \times a_s$
			دنباله $۳,۱۲,۴۸,۱۹۲,\ldots$ را در نظر بگیرید. چون $۴+۱=۳+۲$ است، پس داریم: $a_۴ \times a_۳ = a_۱ \times a_۶ \Rightarrow ۱۲\times۴۸=۳\times۱۹۲$
	تغییر روی همه جملات		اگر همه جملات را در k ضرب کنیم، باز هم دنباله هندسی با قدر نسبت q داریم.
			اگر تمام جملات را به توان k برسانیم دنباله حاصل، دنباله‌ای با قدرنسبت q^k است.
			دنباله $۳,۱۲,۴۸,۱۹۲,\ldots$ را در نظر بگیرید. اگر همه جملات را به توان ۲ برسانیم، دنباله $۹,۱۴۴,۲۳۰۴,\ldots$ را داریم که قدرنسبت آن برابر ۱۶ است.

۹۹. مقدار عبارت $\frac{۲۷x^۳-۵۴x^۲+۳۶x-۸}{۹x^۲-۱۲x+۴}$ به ازای ریشهٔ بزرگ‌تر معادلهٔ $۹x^۲-۱۲x+۱=۰$ چند برابر $\sqrt[۳]{۳}$ است؟

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

پاسخ: گزینه ۱

به کمک اتحاد مکعب دوجمله‌ای در صورت کسر داده شده و با استفاده از اتحاد مربع دوجمله‌ای در مخرج کسر داده شده داریم:

$$\frac{۲۷x^۳-۵۴x^۲+۳۶x-۸}{۹x^۲-۱۲x+۴}=\frac{(۳x-۲)^۳}{(۳x-۲)^۲}=۳x-۲$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

حالا ریشه‌های معادلهٔ $۹x^۲-۱۲x+۱=۰$ را به دست می‌آوریم:

$$۹x^۲-۱۲x+۱=۰ \xrightarrow{\Delta=۱۰۸} \begin{cases} x=\frac{۱۲+\sqrt{۱۰۸}}{۱۸}=\frac{۱۲+۶\sqrt{۳}}{۱۸}=\frac{۲+\sqrt{۳}}{۳} \\ x=\frac{۱۲-\sqrt{۱۰۸}}{۱۸}=\frac{۱۲-۶\sqrt{۳}}{۱۸}=\frac{۲-\sqrt{۳}}{۳} \end{cases}$$

سپس حاصل $۳x-۲$ را به ازای ریشهٔ بزرگ‌تر یعنی $\frac{۲+\sqrt{۳}}{۳}$ به دست می‌آوریم:

$$۳x-۲=۳(\frac{۲+\sqrt{۳}}{۳})-۲=\sqrt{۳}$$

در نهایت حاصل $\frac{\sqrt{۳}}{\sqrt[۳]{۳}}$ برابر است با:

$$\frac{\sqrt{۳}}{\sqrt[۳]{۳}}=\frac{\sqrt[۶]{۲۷}}{\sqrt[۶]{۹}}=\sqrt[۶]{\frac{۲۷}{۹}}=\sqrt[۶]{۳}$$

۱۰۰. اگر تابع $f(x)=\frac{۳x+k+۱}{۶x-۱}$ تابعی ثابت باشد، مقدار k کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۳

روش اول: باید عبارت صورت و مخرج کسر مضربی از هم باشند:

$$f(x)=\frac{۳x+k+۱}{۶x-۱}=\frac{(۳x+k+۱)}{۲(۳x-\frac{۱}{۲})} \Rightarrow k+۱=-\frac{۱}{۲} \rightarrow k=-\frac{۳}{۲}$$

روش دوم: در تابع ثابت هر دو نقطه‌ی دلخواه از دامنه‌ی تابع دارای مقدار یکسانی هستند. پس:

$$f(۰)=f(۱) \rightarrow \frac{k+۱}{-۱}=\frac{k+۴}{۵} \rightarrow ۵k+۵=-k-۴$$

$$\rightarrow ۶k=-۹ \rightarrow k=-\frac{۹}{۶}=-\frac{۳}{۲}$$

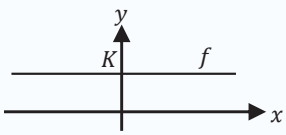
روش سوم: تابع $f(x)=\frac{ax+b}{cx+d}$ با شرط $ad-bc=۰$ تابعی ثابت با دامنه‌ی $\mathbb{R}-\{-\frac{d}{c}\}$ است. بنابراین:

$$f(x)=\frac{۳x+k+۱}{۶x-۱} \rightarrow ad-bc=۳(-۱)-(k+۱)(۶)=۰$$

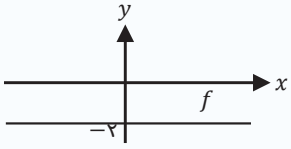
$$-۳-۶k-۶=۰ \rightarrow ۶k=-۹ \rightarrow k=-\frac{۹}{۶}=-\frac{۳}{۲}$$

تابع ثابت

این تابع به شکل $f(x)=k$ نوشته می‌شود که برد آن تک عضوی است و نمودار آن، خط افقی موازی محور xها است.



نمودار تابع $f(x)=-۲$ به صورت مقابل است.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

توابع گویا

تابع به شکل $y=\frac{f(x)}{g(x)}$ که در آن توابع $f(x)$ و $g(x)$ چند جمله‌ای هستند و $g(x)\neq ۰$ است، تابع گویا نامیده می‌شود.

دامنه

دامنه این توابع به صورت $\mathbb{R}-\{\text{ریشه‌های مخرج}\}$ است.

در تابع $f(x)=\frac{\sqrt[۳]{۳x-۱}}{x^۲-۳x+۲}$، دامنه تابع برابر $R_f=\mathbb{R}-\{۱,۲\}$ است.

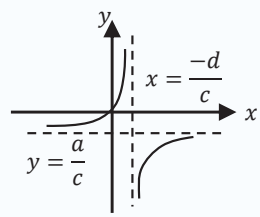
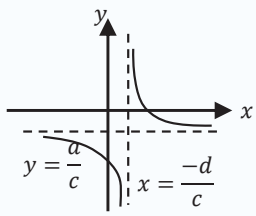
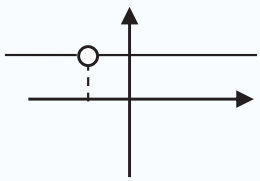
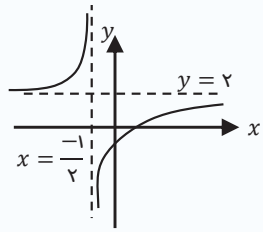
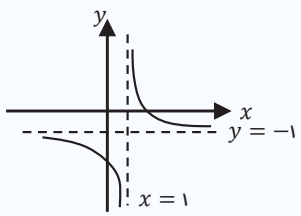
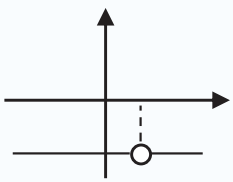
برد

برد توابع گویا به شکل $y=\frac{ax+b}{cx+d}$ (تابع هموگرافیک) برابر $R_f=\mathbb{R}-\left\{\frac{a}{c}\right\}$ است.

در تابع $f(x)=\frac{x-۳}{۲x+۵}$، برد تابع برابر $R_f=\mathbb{R}-\left\{\frac{۱}{۲}\right\}$ است.

نمودار توابع $y=\frac{ax+b}{cx+d}$

خط $x=\frac{-d}{c}$ (این خط مجانب قائم نام دارد) که در این تابع همان ریشه مخرج است و خط $y=\frac{a}{c}$ (این خط مجانب افقی نام دارد) را رسم می‌کنیم. سپس با مشتق‌گیری از تابع، به یکی از سه حالت زیر می‌رسیم.

نمودار صعودی $ad-bc>۰$	نمودار نزولی $ad-bc<۰$	نمودار ثابت $ad-bc=۰$
		
نمودار تابع $y=\frac{۴x-۱}{۲x+۱}$ به صورت زیر است.	نمودار تابع $y=\frac{x-۲}{۱-x}$ به صورت زیر است.	نمودار تابع $y=\frac{۲x-۲}{۱-x}$ به صورت زیر است.
		

۱۰۱. دو عدد حقیقی a و b را در نظر بگیرید. اگر $f(x)=ax+b$ و $g(x)=bx-۶$ و $(f+g)(۲)=f(۲)$ و $(f+g)(-۱)=g(-۱)$ باشد، مقدار ab کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۳

از تساوی $(f+g)(۲)=f(۲)$ داریم:

$$f(۲)+g(۲)=f(۲) \Rightarrow g(۲)=۰$$

در ضمن می‌دانیم $g(x)=bx-۶$ است، پس:

$$g(۲)=۲b-۶=۰ \Rightarrow b=۳$$

حالا از تساوی $(f+g)(-۱)=g(-۱)$ داریم:

$$f(-۱)+g(-۱)=g(-۱) \Rightarrow f(-۱)=۰$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

از طرفی $f(x)=ax+۳$ است، پس:

$$f(-۱)=-a+۳=۰ \Rightarrow a=۳ \Rightarrow ab=۹$$

۱۰۲. تابع $f(x)=(x-۱)\sqrt{۱-x}$ با کدام‌یک از توابع زیر مساوی است؟

۱) $\sqrt{-(۱-x)^۲}$ ۲) $\sqrt{(۱-x)^۳}$ ۳) $\sqrt{(x-۱)^۳}$ ۴) $-\sqrt{(۱-x)^۳}$

پاسخ: گزینه ۴

$$f(x)=(x-۱)\sqrt{۱-x} \rightarrow D_f: ۱-x\geq ۰ \rightarrow x\leq ۱$$

شرط تساوی دو تابع f و g:

۱) دامنه‌ها برابر باشد. ۲) به ازای هر x عضو دامنه $f(x)=g(x)$ باشد.

۱) $y=\sqrt{-(۱-x)^۲} \xrightarrow{\text{دامنه}} -(۱-x)^۲\geq ۰ \rightarrow (۱-x)^۲\leq ۰ \rightarrow x=\{۱\} \rightarrow D_y\neq D_f$ ×

۲) $y=\sqrt{(۱-x)^۳} \xrightarrow{\text{دامنه}} (۱-x)^۳\geq ۰ \rightarrow ۱-x\geq ۰ \rightarrow x\leq ۱ \rightarrow D_y=D_f$

بررسی ضابطه‌ها: $y=\sqrt{(۱-x)^۳}=\sqrt{(۱-x)^۲(۱-x)}=|۱-x|\sqrt{۱-x}=(۱-x)\sqrt{۱-x}\neq f(x)$ ×

۳) $y=\sqrt{(x-۱)^۳} \xrightarrow{\text{دامنه}} (x-۱)^۳\geq ۰ \rightarrow x-۱\geq ۰ \rightarrow x\geq ۱ \rightarrow D_y\neq D_f$ ×

۴) $y=-\sqrt{(۱-x)^۳} \xrightarrow{\text{دامنه}} (۱-x)^۳\geq ۰ \rightarrow ۱-x\geq ۰ \rightarrow ۱-x\geq ۰ \rightarrow x\leq ۱ \rightarrow D_y=D_f$

بررسی ضابطه‌ها: $y=-\sqrt{(۱-x)^۲(۱-x)}=-|۱-x|\sqrt{۱-x}=-(۱-x)\sqrt{۱-x}=(x-۱)\sqrt{۱-x}=f(x)$ ✓

تساوی توابع

شرط آنکه دو تابع مفروض f و g مساوی باشند، آن است که:
۱) دامنه دو تابع برابر باشد.
۲) در تمام نقاط دامنه، ضابطه دو تابع یکسان باشد.

چالش‌های مهم تساوی دو تابع

دامنه و برد برابر: ممکن است دو تابع دامنه و برد برابری داشته باشند، اما مساوی نباشند.

دو تابع $f=\{(۲,۳),(۸,۵)\}$ و $g=\{(۸,۳),(۲,۵)\}$ دامنه و برد یکسانی دارند ولی برابر نیستند.

ضابطه مساوی: گول ضابطه‌های مساوی توابع را نخورید! چون ممکن است دامنه ها برابر نباشند.
بنابراین حتما اول دامنه را چک می‌کنیم.

توابع زیر را در نظر بگیرید؛ در هر مثال، توابع دارای ضابطه‌های ظاهراً برابر اند ولی با هم مساوی نیستند.

$$f(x)=\sqrt{x^۲-x} \quad , \quad g(x)=\sqrt{x}\sqrt{x-۱}$$

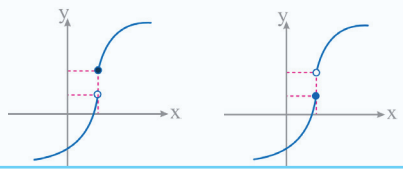
$$g(x)=\cot x.\tan x \quad , \quad f(x)=\sin^۲ x+\cos^۲ x$$

دامنه برابر و ضابطه تقریبا برابر: در مواردی که یک تابع ساده شود، ممکن است با یکی از خطاهای زیر به اشتباه تصور کنیم دو تابع مساوی‌اند.

قرار ندادن قدرمطلق در ریشه زوج

$$f(x)=\frac{\sqrt{x^۲}}{x^۲+۱} \quad , \quad g(x)=\frac{x}{x^۲+۱}$$

نابرابری در یک نقطه خاص: یعنی دو تابع در تمام نقاط به جز یک نقطه با هم مساوی باشند.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳. معادلهٔ $\frac{x+1}{x-2}+\frac{x+2}{x}=\frac{3}{x-2}+5$ چند جواب صحیح دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۴

برای راحت‌تر حل شدن معادلهٔ داده شده طرفین معادله را در $x(x-2)$ ضرب می‌کنیم تا مخرج‌ها از بین بروند:

$$\frac{x+1}{x-2}+\frac{x+2}{x}=\frac{3}{x-2}+5 \xrightarrow{\times x(x-2)}$$

$$x(x+1)+(x-2)(x+2)=3x+5x(x-2)$$

$$2x^2+x-4=5x^2-7x \Rightarrow 3x^2-8x+4=0$$

$$\Rightarrow (x-2)(3x-2)=0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \times \\ x=\frac{2}{3} \checkmark \end{cases}$$

درضمن چون $x=2$ ریشهٔ مخرج معادله می‌باشد، پس قابل قبول نمی‌باشد. از طرفی $x=\frac{2}{3}$ صحیح نمی‌باشد، پس معادله فاقد جواب صحیح است.

۱۰۴. حاصلضرب جواب‌های معادلهٔ $\frac{1}{3+\sqrt{x+9}}+\frac{1}{3-\sqrt{x+9}}=-\frac{x}{6}$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) -۱۸ ۳) -۳۶ ۴) ۶

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا سمت چپ معادله را ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{3+\sqrt{x+9}}+\frac{1}{3-\sqrt{x+9}}=\frac{(3-\sqrt{x+9})+(3+\sqrt{x+9})}{(3+\sqrt{x+9})(3-\sqrt{x+9})}$$

$$=\frac{6}{(3)^2-(\sqrt{x+9})^2}=\frac{6}{9-(x+9)}=-\frac{6}{x}$$

حالا به حل معادله داده شده می‌پردازیم:

$$\frac{1}{3+\sqrt{x+9}}+\frac{1}{3-\sqrt{x+9}}=-\frac{x}{6} \Rightarrow -\frac{6}{x}=-\frac{x}{6}$$

$$\Rightarrow x^2=36 \Rightarrow x=\pm 6 \rightarrow \text{حاصلضرب}=-36$$

۱۰۵. دو فرد A و B در یک شرکت همکار هستند و در هر ۶ ساعت یک دستگاه کامل تولید می‌کنند. اگر سرعت کار فرد B، ۳ برابر فرد A باشد، فرد B بعد از چند ساعت به تنهایی یک دستگاه را تولید می‌کند؟

۱) ۸ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینه ۱

دو فرد A و B هر ۶ ساعت یک دستگاه تولید می‌کنند پس در هر ساعت $\frac{1}{6}$ دستگاه را تولید می‌کنند. سرعت فرد B، ۳ برابر فرد A است پس مدت زمان تولید دستگاه توسط فرد B، $\frac{1}{3}$ برابر فرد A است.

$$\text{سرعت } B = 3 \times \text{سرعت } A \rightarrow t_B=\frac{t_A}{3} \rightarrow t_A=3t_B$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بنابراین اگر فرد A و B به‌ترتیب در t_A و t_B ساعت یک دستگاه تولید کنند، پس در هر ساعت به ترتیب $\frac{۱}{t_A}$ و $\frac{۱}{t_B}$ از دستگاه را تولید می‌کنند.

از طرفی دو فرد A و B هر ۶ ساعت یک دستگاه را تولید می‌کنند پس در هر ساعت $\frac{۱}{۶}$ دستگاه را تولید می‌کنند. لذا داریم:

$$\frac{۱}{t_A}+\frac{۱}{t_B}=\frac{۱}{۶}\Rightarrow\frac{۱}{۳t_B}+\frac{۱}{t_B}=\frac{۱}{۶}$$

$$\Rightarrow\frac{۴}{۳t_B}=\frac{۱}{۶}\Rightarrow ۲۴=۳t_B\Rightarrow t_B=۸\Rightarrow t_A=۲۴$$

پس فرد B به تنهایی در ۸ ساعت یک دستگاه را تولید می‌کند.

سوالات کاربردی معادلات گویا

در برخی تست‌ها، با خواندن صورت تست باید معادله گویا را خودمان بسازیم (سوالاتِ معروف نقاش، غلظت رنگ، حرکت پرنده، قایق و قطار و تخفیفِ خرید و ....) در این سوالات از روابط زیر کمک می‌گیریم.

۱- مسائل توان:	۲- مسائل سرعت:	۳- مسائل غلظت:
توان $=p$ ، زمان $=t$ ، $p=\frac{۱}{t}$	مسافت $=x$ ، سرعت $=v$ ، زمان $=t$ ، $t=\frac{x}{v}$	$\text{غلظت محلول}=\frac{\text{حل شونده}}{\text{کل محلول}}$
اگر علی کاری را به تنهایی در ۲ روز و سارا کاری را در ۵ روز انجام دهد، اگر با هم کار کنند، $\frac{۱}{t_{کل}}=\frac{۱}{۲}+\frac{۱}{۵}$ است.	قطاری مسیر ۵۱ کیلوتری را با سرعت ۱۷ کیلومتر بر ساعت در زمان $t=\frac{۵۱}{۱۷}=۳h$ می‌پیماید.	اگر ۸ گرم نمک به ۱۰۰ گرم آب اضافه کنیم، غلظت محلول آب نمک برابر $\frac{۸}{۱۰۸}\simeq ۰/۷۴$ است.

۱۰۶. برد تابع $f(x)=\sqrt{x}-\sqrt{۱-x}+[x]$ شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا دامنه‌ی تابع را می‌یابیم:

$$\begin{cases}\sqrt{x}\to x\geq ۰\\ \sqrt{۱-x}\to ۱-x\geq ۰\to x\leq ۱\end{cases}\xrightarrow{\cap} ۰\leq x\leq ۱$$

$$\begin{cases}۰\leq x<۱\to [x]=۰\to y=\sqrt{x}-\sqrt{۱-x}\xrightarrow{\text{تابع اکیدا صعودی}} R=[f(۰),f(۱))=[-۱,۱)\\ x=۱\to y=۱-۰+۱=۲\end{cases}$$

بنابراین برد تابع f به صورت $[-۱,۱)\cup\{۲\}$ بوده و شامل یک عدد طبیعی است.

۱۰۷. اگر $x_۱$ و $x_۲$ ریشه‌های حقیقی و متمایز معادله $(۲m-۳)x^۲-۲mx+m-۲=۰$ باشند و $\frac{۱}{x_۱}+\frac{۱}{x_۲}<۱$، آنگاه مقادیر m شامل چند عدد طبیعی است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱

شرط این‌که معادله‌ی $(۲m-۳)x^۲-۲mx+m-۲=۰$ دارای دو ریشه‌ی حقیقی و متمایز باشد:

$$\begin{cases}۲m-۳\neq ۰\to m\neq\frac{۳}{۲} & (۱)\\ \Delta>۰\to(-۲m)^۲-۴(۲m-۳)(m-۲)>۰\xrightarrow{\div ۴}\end{cases}$$

$$\to m^۲-(۲m-۳)(m-۲)>۰\to -m^۲+۷m-۶>۰\to ۱<m<۶ \quad (۲)$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

از طرفی باید $\frac{۱}{x_۱}+\frac{۱}{x_۲}<۱$ باشد:

$$\frac{x_۱+x_۲}{x_۱x_۲}<۱\rightarrow\frac{S}{P}-۱<۰\rightarrow\frac{S-P}{P}<۰$$

$$\rightarrow\begin{cases}x_۱+x_۲=-\frac{b}{a}=\frac{۲m}{۲m-۳}\\ x_۱x_۲=\frac{c}{a}=\frac{m-۲}{۲m-۳}\end{cases}\rightarrow\frac{\frac{۲m}{۲m-۳}-\frac{m-۲}{۲m-۳}}{\frac{m-۲}{۲m-۳}}<۰\xrightarrow{m\neq\frac{۳}{۲}}\frac{m+۲}{m-۲}<۰\rightarrow-۲<m<۲\qquad(۳)$$

$$\xrightarrow{(۱)\cap(۲)\cap(۳)}(۱,\frac{۳}{۲})\cup(\frac{۳}{۲},۲)\rightarrow$$ فاقد عدد طبیعی

۱۰۸. اگر نقطه رأس سهمی $f(x)=x^۲-۴x+m^۲+۳$ در ناحیه چهارم دستگاه مختصات باشد، مقادیر m کدام است؟

۱) $|m|>۱$ ۲) $|m|<۱$ ۳) $m<۲$ ۴) $-۳<m<۲$

پاسخ: گزینه ۲

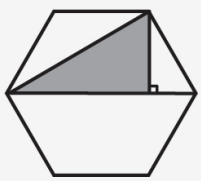
برای آن‌که نقطهٔ رأس سهمی $y=x^۲-۴x+m^۲+۳$ در ناحیهٔ چهارم قرار بگیرد، باید طول رأس سهمی مثبت و عرض رأس سهمی منفی باشد:

۱) $x_S=-\frac{-۴}{۲(۱)}=۲>۰$

۲) $y_S=(۲)^۲-۴(۲)+m^۲+۳<۰\Rightarrow m^۲-۱<۰\Rightarrow m^۲<۱\Rightarrow|m|<۱$

از اشتراک بازه‌ها $|m|<۱$ است.

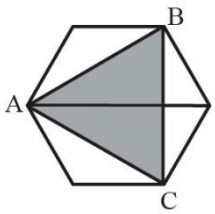
۱۰۹. در شش‌ضلعی منتظم شکل مقابل اندازه‌ی قطر کوچک $۴\sqrt{۶}$ است. مساحت ناحیه‌ی رنگ شده کدام است؟



۱) $۱۲\sqrt{۲}$
۲) $۱۲\sqrt{۳}$
۳) $۴\sqrt{۲}$
۴) $۶\sqrt{۳}$

پاسخ: گزینه ۲

اگر شکل را به صورت مقابل کامل کنیم مساحت ناحیه‌ی رنگ شده نصف مساحت ABC و خود ABC نصف مساحت شش‌ضلعی است. بنابراین مساحت رنگ شده $\frac{۱}{۴}$ مساحت شش‌ضلعی است.

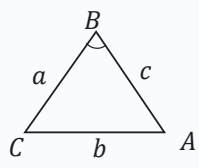


$$a\sqrt{۳}=۴\sqrt{۶}\Rightarrow a=۴\sqrt{۲}$$

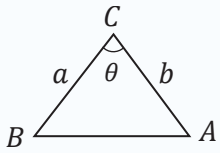
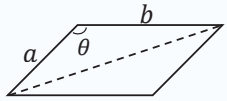
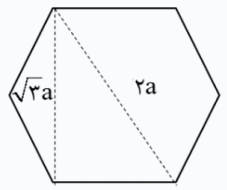
$$S=\frac{۱}{۴}(۶(\frac{\sqrt{۳}}{۴}a^۲))=\frac{۶\sqrt{۳}}{۱۶}a^۲$$

$$S=\frac{۶\sqrt{۳}}{۱۶}\times۳۲=۱۲\sqrt{۳}$$

کاربرد مثلثات	طول مجهول در مثلث	اگر یک زاویه یا نسبت مثلثاتی از یک زاویه در مثلث قائم الزاویه معلوم باشد، با کمک تعاریف نسبت‌های مثلثاتی می‌توانیم به اندازه ضلع مجهول برسیم. اگر مثلث قائم الزاویه نباشد، باید به نحوی آن را به قائم الزاویه تبدیل کنیم. (معمولا رسم ارتفاع کمک کننده است)	
		قضیه سینوس‌ها	$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}$
		ارتفاع و مساحت مثلث متساوی الاضلاع	ارتفاع مثلث متساوی الاضلاع به طول ضلع a، برابر است با: $h=\frac{\sqrt{۳}}{۲}a$



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کاربرد مثلثات	محاسبه مساحت‌ها	مثلث	با داشتن دو ضلع و زاویه بین آنها: $S=\frac{۱}{۲}ab\sin\theta$ مساحت مثلث متساوی الاضلاع به ضلع a: $S=\frac{\sqrt{۳}}{۴}a^۲$	
		متوازی‌الاضلاع	با داشتن دو ضلع مجاور و زاویه بین آنها: $S=ab\sin\theta$	
		چهار ضلعی دلخواه	اگر طول دو قطر چهار ضلعی a و b و زاویه بین آن‌ها a باشد، مساحت آن چهار ضلعی از رابطه $S=\frac{۱}{۲}ab\sin\alpha$ محاسبه می‌شود.	
		شش ضلعی منتظم	مساحت آن، شش برابر مساحت یک مثلث متساوی الاضلاع است: $S=۶\times\frac{\sqrt{۳}}{۴}a^۲$ این شکل دو نوع قطر مطابق اندازه های زیر دارد: قطربزرگ $=۲a$ قطرکوچک $=\sqrt{۳}a$	

۱۱۰. زاویه‌ی خط به معادله‌ی $ax+by=-۱$ با جهت مثبت محور طول‌ها ۱۲۰° است. اگر این خط محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۳ قطع کند، مساحت محدود بین این خط و محورهای مختصات کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲

شیب خط برابر تانژانت زاویه‌ای است که خط با جهت مثبت محور x ها می‌سازد. بنابراین:

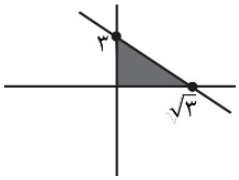
$$ax+by=-۱ \Rightarrow \text{شیب}=-\frac{\text{ضریب x}}{\text{ضریب y}}=\frac{-a}{b}=\tan۱۲۰=-\tan۶۰^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{-a}{b}=-\sqrt{۳}\rightarrow a=\sqrt{۳}b$$

از طرفی نقطه‌ی $(۰,۳)$ روی خط قرار دارد بنابراین:

$$a(۰)+b(۳)=-۱ \Rightarrow b=-\frac{۱}{۳}\rightarrow a=\frac{-\sqrt{۳}}{۳}$$

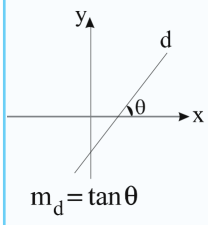
پس معادله‌ی خط به صورت $-\frac{\sqrt{۳}}{۳}x-\frac{۱}{۳}y=-۱$ است و نمودار آن به صورت زیر می‌باشد:



$$y=-\sqrt{۳}x+۳$$

$$S=\frac{۳\times\sqrt{۳}}{۲}=\frac{۳}{۲}\sqrt{۳}$$

درسنامه:

رابطه شیب خط و تانژانت	برای نوشتن معادله خط، می‌توانیم جای شیب، تانژانت زاویه‌ای را که خط با جهت مثبت محور xها می‌سازد به دست آوریم.		 $m_d=\tan\theta$
	یادآوری نوشتن معادله خط	معادله خط گذرنده از نقطه $A(x_A,y_A)$ با شیب خط $m=\tan\theta$ برابر است با: $y-y_A=m(x-x_A)$	
	یادآوری محاسبه شیب خط از معادله خط	در معادله خط استاندارد $y=ax+b$، شیب خط برابر ضریب x است.	
		در معادله خط ضمنی $ax+by+c=۰$، شیب خط برابر $m=\frac{-a}{b}$ است.	

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

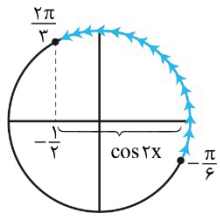
۱۱۱. اگر $x\in(-\frac{\pi}{۱۲},\frac{\pi}{۳})$ و $\cos ۲x=m^۲+\frac{۳}{۴}$ باشد، بیشترین مقدار m چند برابر بیشترین مقدار $\cos ۲x$ است؟

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

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به بازهٔ داده شده:

$$x\in(-\frac{\pi}{۱۲},\frac{\pi}{۳})\Rightarrow ۲x\in(-\frac{\pi}{۶},\frac{۲\pi}{۳})\Rightarrow -\frac{۱}{۲}<\cos ۲x\leq ۱$$



$\rightarrow$ بیشترین مقدار $\cos ۲x$ = ۱

$$\Rightarrow \underbrace{-\frac{۱}{۲}<m^۲+\frac{۳}{۴}}_{\text{بدیهی}}\leq ۱\Rightarrow m^۲\leq\frac{۱}{۴}\Rightarrow |m|\leq\frac{۱}{۲}\rightarrow -\frac{۱}{۲}\leq m\leq\frac{۱}{۲}$$

$\rightarrow$ بیشترین مقدار m = $\frac{۱}{۲}$

بنابراین بیشترین مقدار m نصف بیشترین مقدار $\cos ۲x$ است.

۱۱۲. نمودار تابع $y=\frac{b}{۲^{ax}}-۱$ محورهای مختصات را در نقاطی به طول ۲ و عرض ۷ قطع می‌کند. نمودار این تابع، با خط $y=۱۵$ در نقطه‌ای با کدام طول متقاطع است؟

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

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به نقاط برخورد نمودار با محورهای مختصات، نقاط $(۲,۰)$ و $(۰,۷)$ در معادله صدق می‌کنند.

$$\begin{cases}(۲,۰)\in y\Rightarrow \frac{b}{۲^{۲a}}-۱=۰\Rightarrow ۲^{۲a}=b\\ (۰,۷)\in y\Rightarrow \frac{b}{۲^۰}-۱=۷\Rightarrow b=۸\end{cases}\Rightarrow ۲^{۲a}=۸=۲^۳\rightarrow ۲a=۳\rightarrow a=\frac{۳}{۲}$$

بنابراین ضابطه تابع به صورت $y=\frac{۸}{۲^{\frac{۳}{۲}x}}-۱$ است.

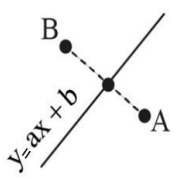
$$\frac{۸}{۲^{\frac{۳}{۲}x}}-۱=۱۵\Rightarrow \frac{۸}{۲^{\frac{۳}{۲}x}}=۱۶\Rightarrow ۲^{-\frac{۳}{۲}x}=۲\Rightarrow -\frac{۳}{۲}x=۱\Rightarrow x=-\frac{۲}{۳}$$

۱۱۳. نقاط $A(۲,۴)$ و $B(۰,۶)$ نسبت به خط $y=ax+b$ قرینه هستند. حاصل ab کدام است؟

۱) -۲ ۲) -۴ ۳) ۴ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۳

نقطهٔ وسط A و B باید روی خط $y=ax+b$ باشد:



$$M=\frac{A+B}{۲}=(\frac{۰+۲}{۲},\frac{۶+۴}{۲})=(۱,۵)$$

$$۵=a(۱)+b\rightarrow a+b=۵\quad (*)$$

شیب پاره‌خط AB و شیب خط $y=ax+b$ قرینه و معکوس هم هستند.

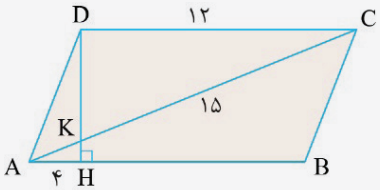
$$m_{AB}=\frac{۴-۶}{۲-۰}=-۱$$

$$y=ax+b\rightarrow \text{شیب خط}=a=\frac{-۱}{m_{AB}}=۱\xrightarrow{(*)}b=۴$$

بنابراین حاصل ab برابر $۴=۴\times ۱$ است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۴. در متوازی‌الاضلاع مقابل، اگر $AH=۴$ و $KC=۱۵$ و $CD=۱۲$ باشد، قطر کوچک متوازی‌الاضلاع ABCD کدام است؟



۱) $۴\sqrt{۱۳}$

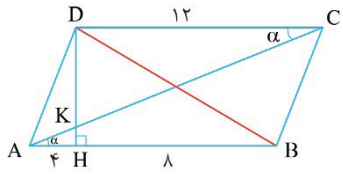
۲) $۲\sqrt{۱۳}$

۳) ۱۸

۴) ۹

پاسخ: گزینه ۱

دو مثلث AHK و CDK بنا به حالت دو زاویه برابر متشابهند. بنابراین:



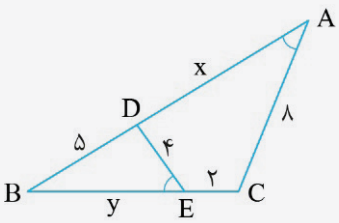
$$\frac{CD}{AH}=\frac{CK}{AK}=\frac{DK}{KH} \quad (۱)$$

$$\frac{۱۲}{۴}=\frac{۱۵}{AK}\rightarrow AK=۵$$

$$\overset{\Delta}{AHK}\text{قائم‌الزاویه}: ۴^۲+KH^۲=۵^۲\rightarrow KH=۳ \xrightarrow{\text{نسبت تشابه}=۳} DK=۹$$

$$\overset{\Delta}{BHD}\text{قائم‌الزاویه}: BD=\sqrt{BH^۲+DH^۲}=\sqrt{۸^۲+۱۲^۲}=\sqrt{۲۰۸}=۴\sqrt{۱۳}$$

۱۱۵. در شکل مقابل، دو زاویهٔ $B\hat{A}C$ و $D\hat{E}B$ برابر هستند. مقدار x+y کدام است؟



۱) ۸

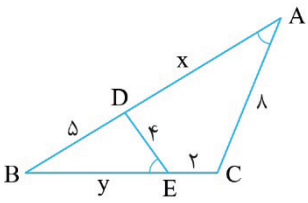
۲) ۱۱

۳) ۱۹

۴) ۱۵

پاسخ: گزینه ۳

دو مثلث $\overset{\Delta}{DBE}$ و $\overset{\Delta}{ABC}$ بنا به حالت دو زاویه برابر ($\hat{A}=\hat{E}$ و $\hat{B}=\hat{B}$) متشابهند. بنابراین داریم:



$$\frac{BC}{BD}=\frac{AC}{DE}=\frac{AB}{BE}$$

$$\frac{y+۲}{۵}=\frac{۸}{۴}=\frac{۵+x}{y}\rightarrow y=۸, x=۱۱\rightarrow x+y=۱۹$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir