زیستاز

دفترچه سوال

۱۷ تیر ماه ۱۴۰۳

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون جامع شماره ۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شمارهٔ	تا شمارهٔ	زمان پیشنهادی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۸ دقیقه

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی و بدون اجازه «گروه آموزشی زیستاز» غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

ویژه کنکور ۱۴۰۳

zistase_ir
zistase.ir
zistase_ir

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دفترچهٔ سؤالات آزمون جامع ۳ پایه دوازدهم

۱۷ تیر ماه ۱۴۰۳

۱- **کدام موارد، عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کنند؟ «در بدن یک فرد بالغ، ..... سبب می‌شود تا ..... گردد.»**

الف) ورزش‌های طولانی- انتقال الکترون از NADPH به پیرووات، همانند فعالیت اندام لوبیایی‌شکل واجد ساختارهای هرمی، بیشتر

ب فعالیت ویروس آنفولانزا - مصرف آهن در مغز استخوان برخلاف سطح غشای برخی از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی، کمتر

ج) کاهش فولیک اسید و کم ترشحی فاکتور داخلی معده - میزان همانندسازی دنای اصلی در حین میتوز کمتر

د) فقدان مادرزادی غدهٔ درون‌ریز قفسهٔ سینه - شانس رد پیوند برخلاف شانس ابتلا به ایدز بیشتر

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

۲- **با توجه به یاخته‌های پیکری هسته‌دار بدن انسان، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟**

« هر نوع یاخته در بدن یک انسان سالم و بالغ که دارای ..... است، علاوه بر ..... »

۱) ظاهر دوکی‌شکل - ساخت گلیکوپروتئین، فاقد توان تغییر در اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود می‌باشد.

۲) انشعابات سیتوپلاسمی یا زوائد غشایی- داشتن مولکول‌هایی با عناصر نیتروژن و فسفر، لیپیدهایی موثر بر تنظیم بیان ژن دارند.

۳) توان مصرف انرژی به منظور فعالیت اکتین و میوزین - داشتن کانال‌های وابسته به ناقل، به حضور کلسیم نیازمند است.

۴) فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندک - پوشاندن سطح بدن، حفره‌ها و مجاری آن، در سطح زیرین خود شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی دارد.

۳- **کدام گزینه در ارتباط با اجزای سامانهٔ لیمبیک به طور صحیح بیان شده است؟**

الف) بالاترین بخش آن، ضخامت زیادی داشته و در سطح خارجی خود دارای چین‌خوردگی‌هایی می‌باشد.

ب) پایین‌ترین بخش آن، در شکل گیری حافظه نقش موثری داشته و در داخل لوب گیجگاهی مخ قرار گرفته است.

ج) رشته‌های آن در مجاورت مرکز تقویت اطلاعات، ضخامت کمی داشته و در جلو به قسمت‌هایی متورم منتهی می‌شوند.

د) بخشی متورم دارد که رشتهٔ خروجی یک سمت آن به لوب(های) بویایی رفته و رشتهٔ خروجی دیگر آن به مجاور تالاموس می‌رود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴- **چند ویژگی حفرات معده را از غدد معده متمایز می‌کند؟**

الف) فقدان گیرنده برای هورمون تولیدی معده

ب) نقش در تشکیل لایهٔ محافظ در سطح معده

ج) ترشح نوعی ترکیب معدنی به فضای درونی معده

د) عدم توانایی ترشح ترکیبی با خاصیت آلی و واجد آمینواسید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵- **پایین‌ترین بخش از مغز انسان، مرکز تنظیم سه نوع انعکاس می‌باشد. با توجه به این انعکاس‌ها، کدام گزینه عبارت را صحیح کامل می‌کند؟**

« در ارتباط با هر انعکاسی که ..... ، با قطعیت می‌توان بیان داشت که ..... »

۱) به منظور انجام آن، بسته‌شدن مسیر نای در ضروری است - جهت حرکت زبان کوچک و اپی‌گلوت شبیه یک‌دیگر است.

۲) برای انجام آن خروج بخشی از هوا از دستگاه تنفس ضروری است - با ضخیم‌ترشدن قسمت انتهایی زبان کوچک و بالارفتن آن همراه است.

۳) در صورت فلج مژک‌های نای به میزان بیشتر انجام می‌شود - در طی آن، ماهیچهٔ(های) زبان با حرکت به سمت بالا به سقف دهان متصل می‌شود.

۴) با حرکت اندام واجد گیرنده‌های مژک‌دار به سمت بالا همراه است - باعث افزایش آزادشدن ناقل مهاری در بخشی در جلوی بطن چهارم مغز می‌شود.

۶- **با در نظر گرفتن نمودار مطرح‌شده در کتاب درسی مربوط به پاسخ اولیه و ثانویهٔ دستگاه ایمنی انسان در دفاع اختصاصی، کدام گزینه زیر به طور درست بیان شده است؟**

۱) بیش‌تر از یک هفته پس از حداکثر پاسخ ایمنی اولیه، شدت پاسخ ایمنی به صفر می‌رسد.

۲) در صورت عدم بروز پاسخ ثانویه، بیش‌تر از دو هفته پس از آغاز پاسخ ایمنی اولیه، شدت پاسخ دستگاه ایمنی در حال کاهش می‌باشد.

۳) کم‌تر از یک هفته پس از اولین برخورد عامل بیماری‌زا، حداکثر میزان پادتن در پاسخ اولیه تولید می‌شود.

۴) کم‌تر از یک هفته پس از دومین برخورد عامل بیماری‌زا، حداکثر تعداد یاختهٔ خاطره در پاسخ ثانویه ایجاد می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷- در ارتباط با ساختار مغز ماهی، کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

۱) در ناحیهٔ جلوی مخ، پیازهای بویایی وجود دارند که عصب از سطح بالایی به آن‌ها وارد می‌شود.

۲) در ناحیهٔ عقبی مخ، بزرگ‌ترین لوب مغزی دیده می‌شود و عصب از پایین به آن وارد می‌شود.

۳) در ناحیهٔ بالایی بصل‌النخاع، ساختاری وجود دارد که به تعادل بدن ماهی کمک می‌کند.

۴) در ناحیهٔ پایینی مخچه، بخشی از ساقهٔ مغز وجود دارد که ضخامت بیشتری از نخاع دارد.

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

«در هر مرحله‌ای از چرخهٔ قلبی یک فرد بالغ و سالم (در حال استراحت) که ..... ، به‌طور حتم ..... »

۱) پایین‌ترین دریچهٔ قلب باز است - در حدود ۰٫۱ ثانیه، حفرات پایینی قلب کاملاً با خون پر شده و آمادهٔ انقباض می‌شوند.

۲) نخستین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب است - در تمام طول آن، هیچ فعالیت الکتریکی در قلب مشاهده نمی‌شود.

۳) هم‌زمان با دومین ولتاژ منفی نوار قلب است - طناب‌های ارتجاعی بطن‌ها بیش‌ترین کشیدگی را دارند.

۴) یکی از صداهای قلب شنیده می‌شود - مانعی در برابر خروج خون از دهلیزها وجود ندارد.

۹- یاخته‌های بالغی در سامانهٔ بافت زمینه‌ای گیاهان دیده می‌شوند، اما در پیراپوست مشاهده نمی‌شوند. چند مورد در ارتباط با این یاخته‌های بالغ صحیح است؟

الف) بعضی از آن‌ها، با ظاهری استوانه‌ای شکل در بخشی از پوست تنه درختان دیده می‌شوند.

ب) همهٔ آن‌ها، در دیواره، علاوه بر ترکیبات سلولزی، ترکیبات دیگری نیز دارند.

ج) بعضی از آن‌ها، در ذخیره و تأمین اکسیژن مورد نیاز گیاهان آبزی نقش دارند.

د) همهٔ آن‌ها، به افزایش استحکام اندام‌های گیاهی کمک می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰- مطابق انواع یاخته‌های مطرح شده در فصل اول زیست شناسی۲، کدام گزینه، عبارتی صحیح را مطرح می‌نماید؟

« هر نوع یاختهٔ موجود در بافت عصبی که ..... »

۱) توانایی انتقال پیام به نورونی دیگر را دارد، همواره فاقد توان انتقال پیام به ماهیچه‌هاست.

۲) در بیماری ام. اس مورد تهاجم قرار می‌گیرد، ممکن نیست در ریشهٔ شکمی اعصاب نخاعی قرار داشته باشد.

۳) در حدفاصل بین دو غلاف میلین خود، فاقد گره رانویه است، به‌طورحتم واجد آسه‌های کوتاه‌تری نسبت به دارینه می‌باشد.

۴) به حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها می‌پردازد، به تعداد کمتری از نورون‌ها دیده شده و مقدار یون‌ها را در نقطه‌ای ثابت نگه می‌دارد.

۱۱- مطابق با مطالب کتاب درسی، واکنش‌های شیمیایی درصورتی سرعت مناسب می‌گیرند که انرژی اولیهٔ کافی برای انجام آن‌ها وجود داشته باشد. کدام مورد درخصوص مولکول‌هایی که این انرژی اولیه را کاهش می‌دهند، به‌درستی بیان شده است؟

۱) همهٔ این مولکول‌ها واجد جایگاه اختصاصی هستند که با چندین نوع پیش‌ماده تطابق دارد.

۲) بعضی از این مولکول‌ها برای فعالیت به کوآنزیم‌های فلزی مانند آهن، مس و ویتامین‌ها نیاز دارند.

۳) همهٔ این مولکول‌ها با مصرف‌شدن در واکنش‌های سوخت‌وساز، سرعت واکنش‌های انجام‌شدنی را افزایش می‌دهند.

۴) بعضی از این مولکول‌ها با تعداد پیش مادهٔ کمتر از فراورده برای تولید شوینده‌هایی با تمیزکنندگی بالا استفاده می‌شوند.

۱۲- یاخته‌های لایهٔ درونی اندام گوارشی مستقر در بخش سینه‌ای بدن انسان، توانایی ترشح نوعی آنزیم را دارند. از طرفی، گروهی از گیرنده‌های حواس ویژه نیز ممکن است با این آنزیم در تماس باشند. چند مورد فقط در خصوص یکی از انواع این گیرنده‌ها درست است؟

۱) در محل تماس با این آنزیم‌ها، دارای زوائد غشایی متعددی می‌باشد.

۲) با فعالیت خود، سبب انتقال پیام حسی به بخش مرتبط کنندهٔ مغز با اعصاب ناحیهٔ دست می‌شود.

۳) در جلویی‌ترین لوب مغزی مرتبط با سامانهٔ مؤثر در احساساتی مانند ترس، سیناپس تشکیل می‌دهد.

۴) در جریان تحریک، دچار تغییر شکل گروهی از متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر عملکرد و ساختار می‌شود.

۱۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک مرد بالغ، ..... را نمی‌توان به اندام هدف نوعی هورمون نسبت داد که ..... »

۱) استقرار آن در یک گودی از ساختار نوعی استخوان- در یاخته‌های بافت چربی نیز واجد گیرنده می‌باشد.

۲) تماس با ساختار حاوی غضروف C شکل در بخش هادی دستگاه تنفسی- از بخش جلویی‌تر هیپوفیز ترشح می‌شود.

۳) داشتن تعداد بیشتر نسبت به سایر غدد درون‌ریز بدن- افزایش میزان ترشح آن، در افزایش عملکرد انیدراز کربنیک مؤثر است.

۴) حضور در سطح پشتی بطن مغزی دریافت‌کنندهٔ نوعی مایع از دو بطن مغزی دیگر- میزان ترشح هورمون‌های محرک جنسی را تنظیم می‌کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با هریک از یاخته‌های جاندار پریاخته‌ای که در آزمایش بررسی تأثیر طول‌موج‌های مختلف نور مرئی در میزان فتوسنتز استفاده می‌شود، کدام مورد نادرست است؟

۱) از نظر توانایی اکسایش ترکیبات سه‌کربنی به باکتری‌های گوگردی شباهت دارند.

۲) از نظر تأمین ترکیبات موردنیاز خود با عدم تغذیه از مواد آلی با اوگلنا تفاوت دارند.

۳) از نظر داشتن سبزدیسه‌های واجد سبزینهٔ a با سیانوباکتری تفاوت دارند.

۴) از نظر فقدان رشته‌های منشعب ستاره‌ای شکل به یاخته‌های چربی شباهت دارند.

۱۵- در انواعی از دیابت‌ها در انسان، میزان ادرار ورودی به مثانه نسبت به حد طبیعی بیشتر می‌شود. کدام مشخصهٔ مطرح‌شده تنها در بعضی از این بیماری‌ها قابل مشاهده است؟

۱) بر مقدار اورهٔ تولیدشده در بدن افزوده شده و احتمال عفونت‌های ادراری افزایش پیدا می‌کند.

۲) میزان بازجذب برخی یون‌های معدنی از موادسازندهٔ ادرار در نفرون‌ها افزایش پیدا می‌کند.

۳) بازجذب گلوکز توسط پروتئین‌های غشایی در لوله‌های پیچ خورده مشاهده می‌شود.

۴) وقوع اختلال در عملکرد یاخته‌های اصلی بافت‌های عصبی بدن ممکن است.

۱۶- در مجاورت فک پایینی انسان، دو غدهٔ برون‌ریز بزرگ مشاهده می‌شود که ترشحات خود را از طریق مجرا(هایی) وارد حفرهٔ دهانی می‌کنند. کدام مورد، ویژگی غده‌ای را بیان می‌کند که جلوتر از دیگری قرار گرفته‌است؟

۱) نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ در حفرهٔ دهانی، پایین‌تر قرار دارد.

۲) به نحوی قرار گرفته‌است که نوک آن در نزدیکی دندان‌های پیشین می‌باشد.

۳) مجرای آن، پس عبور از روی نوعی عضلهٔ اسکلتی، به حفرهٔ دهانی وارد می‌شود.

۴) ترشحات برون‌ریز آن به واسطهٔ مجاری باریک و متعددی از بخش‌های مختلف، خارج می‌شود.

۱۷- کدام مورد در رابطه با عوامل افزایشی و کاهشی رادیکال‌های آزاد در یاخته‌های بدن انسان صحیح بیان نشده است؟

۱) عوامل کاهشی رادیکال‌های آزاد می‌توانند ضمن تولید در نوعی اندامک غشادار در اندمکی دوغشایی نیز اکسید شوند.

۲) عامل ایجادکنندهٔ نکروز با اثر بر بخشی از زنجیره انتقال الکترون، سرعت تشکیل رادیکال آزاد را افزایش می‌دهد.

۳) راکیزه‌ها برای توقف کامل تشکیل رادیکال‌های آزاد به این ترکیبات رنگی تولیدی در گیاهان، نیاز دارند.

۴) بروز نوعی عامل با اثری معمولاً دیر در فنوتیپ، ممکن است تشکیل رادیکال‌های آزاد را افزایش دهد.

۱۸- کدام عبارت، در ارتباط با انواع یادگیری در جانوران درست است؟

۱) نقش‌پذیری همانند شرطی‌شدن کلاسیک، تنها در دورهٔ مشخصی از زندگی انجام می‌شود.

۲) خوگیری برخلاف حل مسئله، تنها در جانوران دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی انجام می‌شود.

۳) در عادی‌شدن همانند نقش‌پذیری، رفتار جانور به دنبال آزادشدن برخی پیک‌های شیمیایی بروز می‌یابد.

۴) در شرطی‌شدن کلاسیک برخلاف شرطی‌شدن فعال، تغییر رفتار غریزی به دنبال کسب تجربه از محیط صورت می‌گیرد.

۱۹- کدام عبارت، در ارتباط با گیاهان مطرح‌شده در کتاب درسی، درست است؟

۱) هر گیاه دارای ساختار کوزه‌مانند گوارشی در اندام(های) هوایی، برای تأمین بخشی از مواد آلی خود نیازمند راه‌اندازی پیام‌های شیمیایی است.

۲) هر گیاه با توانایی دریافت آب و مواد غذایی از گیاهان دیگر، به کمک یاخته‌های بخش انگشتانه‌مانند ریشه در خاک نفوذ می‌کند.

۳) هر گیاه انگل تولیدکنندهٔ اندام مکنده، مواد آلی خود را با نفوذ این اندام به آوندهای ساقهٔ گیاه میزبان تأمین می‌کند.

۴) هر گیاه هم‌زیست با باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، پس از مرگ، گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کند.

۲۰- چند مورد ویژگی مشترک لایه‌هایی در دیوارهٔ قلب انسان است که در آن‌ها یاخته‌های سنگفرشی یافت می‌شود؟ (از یاخته‌های سنگفرشی دیوارهٔ رگ‌ها صرف نظر کنید و در ضمن پیراشامه را در نظر نگیرید.)

الف) با نوعی مایع موثر در حفاظت در تماس هستند.

ب) در تماس با لایه‌ای هستند که یاخته‌های دوکی شکل ندارد.

ج) یاخته‌های سنگفرشی آن‌ها با یاخته‌های بافت(های) پیوندی تماس دارند.

د) با لایه‌ای از قلب تماس دارند که هستهٔ برخی یاخته‌های آن در محل صفحات بینابینی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۱- در خصوص پاسخ گیاهان به محیط، چند مورد زیر صحیح است؟

الف) سرمای شدید، ممکن است اثری مشابه ترشح آبسیزیک‌اسید بر رویش دانه و رشد جوانه داشته باشد.

ب) کاهش طول روز، ممکن است موجب رشد زایشی گیاهی شود که گرده‌افشانی آن توسط جانوران انجام می‌شود.

ج) رشد جهت‌دار ریشهٔ گیاه حسن‌یوسف به گرانش زمین، ممکن است در هشتمین سطح سازمان‌یابی حیات رخ دهد.

د) ضربه‌زدن به برگ گیاه حساس، ممکن است با تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی همراه باشد که در نوک برگ قرار دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۲۲- کدام گزینه به طور صحیح بیان شده است؟

۱) در پلاسمولیز، دو ساختار تنظیم کنندهٔ تبادل مواد یاخته، کاملاً از هم جدا می‌شوند.

۲) هر اندام گیاهی که رنگ آن در pHهای مختلف، متفاوت است، آنتوسیانین را در واکوئل‌ها ذخیره می‌کند.

۳) لاستیک برای اولین بار از شیرابهٔ گیاهی ساخته شد که رشد عرضی ریشهٔ خود را فقط مدیون مریستم نخستین است.

۴) امروزه آلکالوئیدها در نوعی روش درمان سرطان به کار می‌روند که تقسیم انواع مختلف یاخته‌ها را در کل بدن سرکوب می‌کنند.

۲۳- شکل مقابل، شماتیکی از سه نوع رگ اصلی دستگاه گردش خون یک انسان بالغ را نشان می‌دهد. با توجه به مناطق مشخص‌شده در تصویر، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق با مطالب کتاب درسی، در بخش ..... به طورحتم ..... »

۱) (۴) - غلظت گاز تنفسی کربن‌دار نسبت به گاز تنفسی فاقد کربن، بیشتر می‌باشد.

۲) (۱) - تغییر شکل نوعی بافت ارتجاعی، به حرکت مایعی حاوی مواد مغذی کمک می‌کند.

۳) (۲) - ساختاری متشکل از حلقه‌های متعدد، جریان خون کوچک‌ترین رگ‌های خونی را تنظیم می‌کند.

۴) (۳) - به دلیل بیشتر بودن باقی‌مانده فشار خون نسبت به فشار اسمزی، نشت مواد به بیرون مویرگ مشاهده می‌شود.

۲۴- با توجه به شکل‌های ۱ و ۲ که به توده‌های واجد یاخته‌های تغییریافته در بدن انسان تعلق دارد، کدام عبارت زیر صحیح است؟



(۱)



(۲)

۱) تومور ۲ نسبت به ۱، در افرادی که مغز اثرپذیرتری به مادهٔ اعتیاد آور مورفین دارند رایج‌تر است.

۲) تومور ۱و۲، می‌توانند نسبت به بافت‌ها سالم اطراف سهم بیشتری از برون‌ده قلبی را دارا باشند.

۳) در تومور ۱ نسبت‌به ۲، تاباندن پرتو طی پرتودرمانی، روش تشخیصی کارآمدتری محسوب می‌شود.

۴) تومور ۲و ۱، در شرایط معمول با آزادسازی یاخته‌هایی به خون بافت‌های دور را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

۲۵- با توجه به روش انتقال گازهای تنفسی CO_2 و O_2، کدام گزینه به طور صحیح بیان شده است؟

« هر روش انتقال گازهای تنفسی که ..... است، به‌طورحتم ..... »

۱) بین CO_2 و O_2 مشترک - بدون فعالیت گویچه‌های قرمز، انجام می‌شود.

۲) بدون فعالیت Hb قابل انجام - با انحلال گازها در خوناب صورت می‌پذیرد.

۳) مخصوص CO_2 - با اثر نوعی آنزیم، ابتدا بیکربنات و هیدرون ایجاد می‌شود.

۴) بدون فعالیت پروتئین‌ها قابل انجام - نقش کمی در انتقال هر دو نوع گاز دارد.

۲۶- طبق اطلاعات کتاب درسی، در انسان در صورت افزایش غلظت مواد حل شده در خوناب در یک روز پاییزی، کدام اتفاق می‌تواند رخ دهد؟

۱) با اثر نوعی مولکول با عملکرد اختصاصی، فعالیت ترکیباتی با عمل اختصاصی در هستهٔ بعضی یاخته‌های کلیه تغییر می‌کند.

۲) با تغییر غلظت ادرار، احتمال تحریک گیرنده‌هایی سازش‌ناپذیر با انتهای عصبی آزاد در کلیه کاهش می‌یابد.

۳) در پی احساس تشنگی، فرد مایعات زیادی نوشیده و فعالیت یاخته‌های رودهٔ بزرگ کاهش می‌یابد.

۴) فراوان‌ترین مادهٔ دفعی در ادرار برخلاف آمونیاک در یاخته‌های کبدی تولید نمی‌شود.

۲۷- با توجه به شکل گل گیاه آلبالو در کتاب درسی، کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گل گیاه آلبالو فقط (در) آن حلقهٔ جنسی که از ..... تشکیل شده است، ..... مشاهده می‌شود.»

الف) چند ساختار مشابه - یاخته‌های هاپلوئید احاطه شده توسط یاخته‌های دیپلوئید در آن

ب) یک ساختار منفرد - تقسیم رشتمان یاخته(های) هاپلوئید در بخشی در نیمهٔ پایینی ساختار

ج) چند ساختار مشابه - تقسیم هسته و سیتوپلاسم در نوعی یاخته در قسمتی از این ساختار(ها)

د) یک ساختار منفرد - تبدیل بعضی از یاخته‌های دیپلوئید به نوعی دیگر با افزایش ضخامت دیوارهٔ آن‌ها

۱) الف و ب ۲) ب و د ۳) ج و د ۴) ب و ج

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دو نوع کودی که معمولاً به همراه یکدیگر به خاک اضافه می‌شوند، از نظر ..... دارند.»

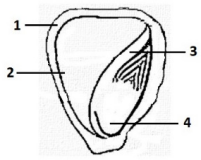
۱) مرگ و میر گیاهان و جانوران آبزی در صورت ورود آلی آنها به آب، با یکدیگر تفاوت

۲) تکثیر بعضی باکتری‌ها در محیط در پی استفادهٔ آن‌ها، به یکدیگر شباهت

۳) داشتن باکتری‌های تجزیه کنندهٔ بقایای جانداران، به یکدیگر شباهت

۴) نقش در افزایش مواد معدنی در خاک، با یکدیگر تفاوت

۲۹- شکل مقابل نشان دهندهٔ بخش‌های مختلف دانه نوعی غلات دیپلوئید است، با توجه به این شکل، چند مورد به درستی بیان شده‌اند؟



الف) یاخته‌های بخش ۲ پروتئین و کربوهیدرات لازم برای رویش دانه را ذخیره می‌کنند.

ب) یاخته‌های بخش ۱ نقشی مخالف هورمون اسیدی مترشحه از بخش ۴ دارند.

ج) یاخته‌های بخش ۴ در زمان سرمای شدید تحت تأثیر آبسیزیک اسید قرار می‌گیرند.

د) یاخته‌های بخش ۳ توانایی انتقال دادن مواد تولیدی در بخش‌های ۲ و ۴ را دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۰- چند مورد، با توجه به دستگاه‌های مختلف در پیکر یک ملخ، صحیح نیست؟ « در پیکر این جانور در ..... »

الف) سطح شکمی، حین عبور همولنف از منافذ دریچه‌دار قلب، دریچه‌های رگی بسته هستند.

ب) ناحیهٔ سر، در نیمهٔ داخلی چشم مرکب رشته‌های عصبی مرتبط با گیرنده‌هایی با ظاهر استوانه‌ای دیده می‌شود.

ج) سطح پشتی، بخش ابتدایی اندام دریافت‌کننده غذا از اندام شروع‌کنندهٔ گوارش شیمیایی قرار دارد.

د) سطح شکمی، فاصلهٔ بین گره‌های عصبی در زیر راست‌روده نسبت به همین فاصله در زیر مری کمتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص پروتئین‌هایی که به کمک مهندسی پروتئین، پایداری آن‌ها افزایش یافته است، کدام مورد صحیح است؟

۱) ایجاد نوعی جهش دگرمعنا در ژن اینترفرون I در مهندسی پروتئین، باعث افزایش پایداری آن می‌شود.

۲) برای تولید پروتئینی که خطر آلودگی میکروبی محیط واکنش را کاهش می‌دهد، تغییرات وسیع در دنا ایجاد می‌شود.

۳) نوعی پروتئین تولیدی مهندسی پروتئین، پایداری و فعالیت ضدویروسی بسیار بیشتری نسبت به پروتئین تولیدشده در بدن دارد.

۴) اثر درمانی پروتئینی که رشته‌های فیبرینی را در رگ(های) کرونری تجزیه می‌کند، با ایجاد جهش تغییرچارچوب در مهندسی پروتئین، زیاد می‌شود.

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

«با توجه به مطالب کتاب درسی، در پی مصرف گلوکز در هر نوع تنفس یاخته‌ای که ..... تولید می‌گردد (می‌گردند)، به طور حتم .....»

۱) CO_2 از پیرووات - پس از تولید اولین ترکیب دوفسفاته، ابتدا شکسته‌شدن پیوندهای بین کربنی رخ می‌دهد.

۲) بیش از یک نوع ترکیب سه‌کربنه - به منظور تغییر ماهیت قند سه‌کربنه، به کربن مرکزی آن فسفات متصل می‌شود.

۳) با تغییر ترکیب نهایی گلیکولیز، ترکیب دوکربنه - پروتئین‌های موثر در انتقال فعال پیرووات به میتوکندری فعالیت می‌کنند.

۴) ترکیب فسفات‌دار از نوعی ترکیب فاقد فسفات - در طی تبدیل اسید دوفسفاته به ترکیب دو کربنی، ATP و NADH تولید می‌شود.

۳۳- در صورت ازدواج مردی بیمار و زنی سالم که هر دو واجد ژن‌نمود ناخالص برای پروتئین گروه خونی هستند، سه فرزند متولد شدند. با توجه به اطلاعات فرزندها، احتمال تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟ (بیماری دیستروفی عضلانی، موجب تحلیل ماهیچه‌ها شده و نحوهٔ توارث آن، مشابه نحوهٔ توارث بیماری هموفیلی است. این بیماری دارای دو دگرهٔ F و f است. وقوع کراسینگ اور را در نظر نگیرید.)

الف) دختری بیمار با توانایی ساخت فاکتور شمارهٔ ۸، فاقد پروتئین D و فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی

ب) دختری فاقد ضعف ماهیچه‌ای و دارای جایگاه ژنی خالص برای صفت هموفیلی و دارای گروه خونی AB

ج) پسری دارای توانایی ساخت تنها کربوهیدرات A گروه خونی، واجد ضعف عضلانی و اختلالات انعقادی

۱) دختری واجد ژن مربوط به تولید هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی در گویچه‌های قرمز بالغ و دارای عملکرد ماهیچه‌ای طبیعی

۲) پسری سالم از نظر هموفیلی و دارای اختلالات ماهیچه‌ای و واجد ژنوتیپ ناخالص برای گروه خونی اصلی

۳) پسری واجد تنها دگره‌های بارز مربوط به هر دو بیماری و دارای دگرهٔ D در هستهٔ بعضی از گویچه‌های خونی خود

۴) دختری مبتلا به هر دو بیماری دیستروفی عضلانی و هموفیلی و دارای دو دگرهٔ نهفتهٔ گروه خونی Rh

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، ساختارهایی از جنس مایع و شفاف در کره چشم انسان سالم وجود دارند. چند مورد، در ارتباط با همهٔ بخش‌هایی که با هر دوی این ساختارها مجاورت دارند، صادق می‌باشد؟ (راهنمایی: تارهای آویزی را در نظر نگیرید.)

الف) به نحوی فعالیت گیرنده‌های بینایی را دستخوش تغییر می‌کنند.

ب) در یاخته‌های خود واکنش‌های اکسایش-کاهش انجام می‌دهند.

ج) به یکی از سه لایه تشکیل‌دهنده کره چشم تعلق دارند.

د) مواد مورد نیاز خود را از مایع شفاف کرهٔ چشم دریافت می‌کنند.

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) یک

۳۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، به طور معمول کدام مورد وقایع چهار مرحله‌ای مهندسی ژنتیک مربوط به تولید انبوه نوعی ژن یوکاریوتی جانوری، را نشان می‌دهد؟ (با فرض اینکه از آنزیم $ECoR_1$ استفاده گردد)

« در مرحله‌ای که ..... از مرحلهٔ مربوط به ..... رخ می‌دهد، به‌طورحتم ..... »

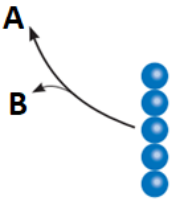
۱) بعد - شکستن پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای واحد بازهای G و A دنای حلقوی - پیوند فسفودی استر بین دو انتهای مکمل ایجاد می‌شود.

۲) قبل - تشکیل مجموعه دنای ناقل و ژن جاگذاری شده در آن - انتهایی از دنا ایجاد می‌شود که یک رشته آن بلندتر از رشته مقابل است.

۳) قبل - ایجاد منافذ در دیواره باکتری به کمک شوک گرمایی - تشکیل پیوند فسفودی استر تنها در یک محل، دنای نوترکیب را می‌سازد.

۴) بعد - تبدیل‌شدن پادزیست‌ها به موادی غیرکشنده در یاخته‌های تراژنی - دنای خارجی در یاخته تراژنی به دنبال افزودن نوعی ترکیب، بیان می‌گردد.

۳۶- شکل روبه‌رو یک مرحله از نوعی فرایند چرخه‌ای (به جز تنفس نوری) در یاخته پارانشیم گیاه لوبیا است. با توجه به این موضوع کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟



«در صورتی که این فرایند در اندامک دو غشایی ..... غشای چین خورده رخ دهد، مادهٔ ..... »

۱) دارای - A، در ابتدای چرخه با مولکول دارای بیش از دو کربن، واکنش می‌دهد.

۲) فاقد - A، با دریافت نوعی مادهٔ معدنی، پایداری نوعی پیوند در آن کاهش می‌یابد.

۳) فاقد - B، در زمان انجام واکنش‌هایی در فضای آزاد سیتوپلاسم ممکن است تولید شود.

۴) دارای - B، حداقل با عبور از چهار لایه غشایی می‌تواند در واکنش تولید گلوکز شرکت کند.

۳۷- کدام گزینه زیر در خصوص ساختار بافتی استخوان‌ها درست بیان نشده است؟

۱) در بافت استخوانیِ حاوی مغز قرمز، یاخته‌های ستاره‌ای شکل با هسته بیضی‌شکل، از طریق زوائد سیتوپلاسمی متعدد با یکدیگر مرتبط می‌شوند.

۲) مجرای مرکزی استخوان ران در طول آن قرار گرفته و در فردی سالم، محتوی بافتی با یاخته‌های چندوجهی و واجد هسته مرکزی است.

۳) بافت پیوندی که سطح خارجی تنهٔ استخوان ران را می‌پوشاند، دو لایه به‌هم چسبیده داشته و در سطح زیرین رشته‌های ریزی دارد.

۴) خارجی‌ترین یاخته‌های بافت فشرده تنهٔ استخوان ران، بر روی دایره‌ای متحدالمرکز در خارج از سامانه‌های هاورس قرار گرفته‌اند.

۳۸- باتوجه به مطالب موجود در گفتار یک فصل ۱ زیست‌شناسی دوازدهم، کدام مورد مناسب است؟

«..... مرتبط با ..... که (یاخته‌های) دنمشناد یاهش یامزآ رد»

۱) دنا به عنوان عامل اصلی موثر در انتقال صفات شناخته شد - نوکلئیک اسیدها برای اولین بار شناسایی شدند.

۲) مشخص شد که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش نیست - در این مرحله، در شکل ظاهری هیچ یک از باکتری‌ها تغییری ایجاد نشد.

۳) مشخص شد چهارنوع دئوکسی ریبونوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند - دنای جانداران مختلف بررسی شد.

۴) با استفاده از پرتو به کار گرفته‌شده در بررسی پروتئین‌ها تصاویری از دنا تهیه شد - مشخص شد دو رشتهٔ دنا با چرخش به دور محور فرضی، ساختار مارپیچ دارند.

۳۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با جانور بی‌مهره‌ای که آبشش‌هایی منحصر به نواحی خاصی از بدن دارد، کدام مورد صحیح است؟

۱) از نظر نوع اصلی اسکلت تشکیل‌دهنده بدن با عروس دریایی شباهت دارد.

۲) از نظر توانایی تولید ATP در سطح پیش ماده در سیتوپلاسم با ستاره دریایی تفاوت دارد.

۳) از نظر فقدان مایعی ویژه جهت حمل مواد در عروق به پلاناریا شباهت دارد.

۴) از نظر روش دفع برخی مواد حاصل از تجزیه اسیدهای آمینه با زنبور تفاوت دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بزرگترین واحدهای تکراری سازندهٔ ..... ماهیچهٔ دو سر بازو، همواره ضمن .....»

۱) رشته‌های موازی هم در هر یک از یاخته‌های - اتصال پروتئین‌های ضخیم به خط Z، در انقباض دچار کاهش طول می‌شود.

۲) دسته تار - داشتن ظاهر مخطط، در سطح بیرونی، به بافت دارای میزان مادهٔ زمینه‌ای فراوان وصل است.

۳) ساختار - داشتن بافت متشکل از رشته‌های ضخیم فراوان، در اطراف خود رگ‌های خونی متعددی دارد.

۴) رشته‌های اکتین در تارهای - داشتن فرورفتگی در سطح خود، به هنگام انقباض ماهیچه کوتاه‌تر می‌شوند.

۴۱- با توجه به صفت رنگ دانه در ذرت، دانه‌های مطرح‌شده در کدام گزینه بیشترین شباهت را دارند؟

۱) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که یک جایگاه ژنی خالص نهفته و دو جایگاه ژنی خالص بارز دارد.

۲) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی خالص نهفته دارد.

۳) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص نهفته دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ناخالص دارد.

۴) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی خالص نهفته دارد و ذرتی که در هر سه جایگاه ژنی ناخالص می‌باشد.

۴۲- به‌طور معمول و با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درباره نوکئیک‌اسیدهای خطی که محصول مستقیم الگو قرار گرفتن دنا(DNA)ی هسته یاختهٔ ماهیچهٔ توأم انسان صدق نمی‌کند؟

۱) هنگام تشکیل پیوند اشتراکی بین واحدهای سازندهٔ همهٔ آن‌ها، درشرایطی امکان آزادشدن فسفات وجود دارد.

۲) همهٔ آن‌ها در طی فرایندی سه مرحله‌ای و با دخالت واکنش‌دهنده(های) زیستی تولید شده‌اند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، به تعداد مجموع نوکلئوتیدها، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، جهت فعالیت زیستی، جایگاه فعال دارند.

۴۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی جابه‌جایی شیره خام در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود. کدام مورد در خصوص عواملی که این جریان را تحت تاثیر خود قرار می‌دهند، صادق است؟

۱) فقط یکی از عوامل، با ایجاد فشار مثبت آب را از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ها می‌کشد.

۲) همه عوامل، در هوای بسیار مرطوب سبب خروج قطرات آب از انتها یا لبه برخی برگ‌ها می‌شوند.

۳) همه عوامل، به میزان مشابهی سازوکار لازم را برای جابه جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می‌کنند.

۴) فقط یکی از عوامل، سبب پمپ‌شدن یون‌ها از داخلی‌ترین یاخته‌های پوست به آوندهای چوبی حلقوی‌شکل می‌گردد.

۴۴- کدام مورد یا موارد زیر تنها در یک جایگاه رناتن و تنها در یک مرحله از ترجمه مشاهده می‌شود؟

الف) تشکیل پیوندهای کم انرژی بین مونومرهای دارای اتم نیتروژن

ب) شکسته شدن پیوند بین آمینواسید با نوعی مولکول آلی دیگر

ج) تشکیل نوعی پیوند بین مونومری مشاهده شونده در همهٔ ساختارهای یک پروتئین

د) شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین پادرمزهٔ رنای ناقل فاقد اتصال به آمینواسید و رمزهٔ رنای پیک

۱) الف و ج ۲) ب و د ۳) ج ۴) ب

۴۵- چند مورد در ارتباط با پروتئین‌های موثر در روند تشکیل لختهٔ خونی و ذکرشده در کتاب درسی زیست شناسی دهم، به صورت نادرست بیان شده است؟

الف) هر پروتئینی که تنها در صورت خون‌ریزی دیده می‌شود، با احاطه‌کردن پلاکت‌ها و گویچه‌های قرمز لخته را می‌سازد.

ب) هر پروتئینی که از یاخته‌های آسیب دیده ترشح می‌شود، با خاصیت آنزیمی خود ترومبین را تغییر می‌دهد.

ج) هر پروتئینی که بر اثر تغییر پروتئین دیگری ایجاد می‌شود، انحلال‌پذیری اندکی در خوناب دارد.

د) هر پروتئینی که خاصیت آنزیمی دارد، از گرده‌ها یا بافت‌های آسیب دیده ترشح شده است.

۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کنکور پریمیوم

محتوای آموزشی آمادگی کنکور

پوشش آزمون ها

جهت استفاده از محتوا در کانال تلگرامی ما عضو باشید:

@KONKOORPREMIUM

زیستاز

دفترچه سؤال

۱۷ تیر ماه ۱۴۰۳

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون جامع شمارهٔ ۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شمارهٔ	تا شمارهٔ	زمان پیشنهادی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۴۵ دقیقه

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی و بدون اجازه «گروه آموزشی زیستاز» غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

ویژه کنکور ۱۴۰۳

zistase_ir zistase.ir zistase_ir

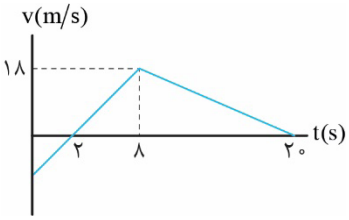
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سؤالات فیزیک آزمون جامع ۳ پایه دوازدهم ۱۷ تیر ۱۴۰۳

۴۶- متحرکی با سرعت ثابت $-۴\frac{m}{s}$ روی خط راست حرکت می‌کند. اگر در لحظهٔ $t = ۴s$ بردار مکان متحرک تغییر جهت داده باشد، در لحظهٔ $t = ۲/۲s$ فاصله متحرک از مبدأ چند متر است؟

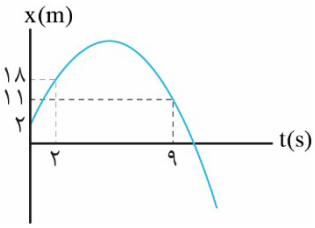
۱) ۸/۶ ۲) ۷/۲ ۳) ۴/۶ ۴) ۳/۲

۴۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در ۱۴ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۱) $\frac{۱۴۱}{۱۴}$
۲) ۹
۳) $\frac{۱۳۱}{۱۴}$
۴) ۸

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه‌ای که از مکان $x = -۹m$ عبور می‌کند چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۴
۲) ۶
۳) ۱۲
۴) ۱۸

۴۹- متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x در حرکت است، در لحظه $t = ۳s$ از مکان $x = -۵m$ عبور می‌کند. اگر بردار سرعت این متحرک در لحظه $t = ۵s$ به صورت $\vec{v} = ۶\vec{i}$ در SI باشد، بردار مکان متحرک در لحظه $t = ۷s$ کدام است؟

۱) $۷\vec{i}$ ۲) $۱۷\vec{i}$ ۳) $۱۹\vec{i}$ ۴) $۲۹\vec{i}$

۵۰- گلوله‌ای به جرم $۲kg$ با سرعت $۱۲\frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر بزرگی متوسط نیروی مقاومت هوا در مدت بالا رفتن $۴N$ و در مدت پایین آمدن $۲N$ باشد، گلوله با تندی چند متر بر ثانیه به مبدأ پرتاب می‌گردد؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

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

محل انجام محاسبات

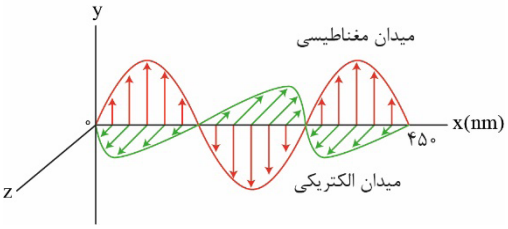
۵۱- جسم مکعبی با سرعت اولیه $۴\frac{m}{s}$ روی سطح افقی پرتاب می‌شود. اگر پس از $۵m$ متوقف شود، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۱۶ ۴) ۰/۰۸

۵۲- فنری با ثابت $۴۰۰\frac{N}{m}$ از سقف آسانسوری آویزان است. وزنهٔ $۴kg$ به این فنر بسته شده است و هنگامی که آسانسور ساکن است، طول فنر $۴۰cm$ است. اگر آسانسور با شتاب $\vec{a}$ حرکت کند، طول فنر $۳۶cm$ می‌شود $\vec{a}$ کدام است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

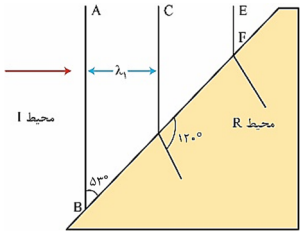
۱) $-۴\vec{j}$ ۲) $+۴\vec{j}$ ۳) $-۲\vec{j}$ ۴) گزینه‌های ۱ و ۲

۵۳- شکل زیر موج الکترومغناطیسی را برای یک لحظه در خلا نشان می‌دهد. این موج به کدام ناحیه طیف مربوط است و در کدام جهت در حال انتشار است؟ $c = ۳\times۱۰^۸\frac{m}{s}$



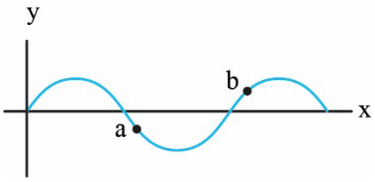
۱) مرئی، $+x$
۲) مرئی، $-x$
۳) فرابنفش، $+x$
۴) فرابنفش، $-x$

۵۴- شکل زیر جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز بین محیط I و R فرود آمده‌اند. طول موجِ محیط R چند برابر طول موج در محیط I است؟ $(Sin۵۳^\circ = ۰/۸)$



۱) $\frac{۵}{۸}$ ۲) $\frac{۵\sqrt{۳}}{۸}$
۳) $\frac{۵}{۶}$ ۴) $\frac{۵\sqrt{۳}}{۶}$

۵۵- نمودار جابه‌جایی – مکان یک موج عرضی در یک لحظه به صورت شکل زیر است. در این لحظه جهت بردارهای شتاب و سرعت ذرهٔ a مخالف یکدیگر است. در این لحظه انرژی جنبشی ذرهٔ b در حال کاهش است یا افزایش و موج در کدام جهت در حال انتشار است؟



۱) کاهش – خلاف جهت محور x
۲) کاهش – جهت محور x
۳) افزایش – خلاف جهت محور x
۴) افزایش – جهت محور x

۵۶- یک لامپ با توان $۳۳W$ نور تک رنگی با طول موج $۵۰۰nm$ تابش می‌کند. در هر دقیقه چند فوتون از این لامپ گسیل می‌شود؟ $(c = ۳\times۱۰^۸\frac{m}{s}, h = ۶/۶\times۱۰^{-۳۴}\ J.s)$

۱) ۵×۱۰^{۲۰} ۲) ۲×۱۰^{۲۰} ۳) ۵×۱۰^{۲۱} ۴) ۲×۱۰^{۲۱}

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

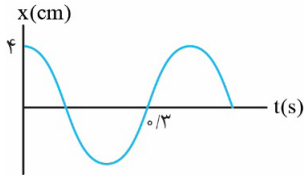
۵۷- دورهٔ تناوب جریان متناوب عبوری از یک رسانا به مقاومت ۵Ω برابر $\frac{۱}{۵۰}s$ است. اگر در لحظهٔ $t=\frac{۱}{۴۰۰}s$ جریان عبوری از رسانا $۲A$ باشد. توان مصرفی مقاومت در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه برای اولین بار برابر $۳۰W$ می‌شود؟

۱) $\frac{۱}{۶۰۰}$ ۲) $\frac{۱}{۳۰۰}$ ۳) $\frac{۱}{۲۰۰}$ ۴) $\frac{۱}{۱۰۰}$

۵۸- در ظرفی مقداری آب $۰^\circ C$ وجود دارد. چند گرم از آب منجمد شود تا حجم مخلوط به دست آمده $۳۰cm^۳$ تغییر کند؟ $(\rho_{یخ}=۰/۹\rho_{آب}=۰/۹\frac{g}{cm^۳})$

۱) ۲۷ ۲) ۳۰ ۳) ۲۷۰ ۴) ۳۰۰

۵۹- نمودار مکان – زمان نوسانگری به جرم $۴۰۰g$ مطابق شکل است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی ژول است؟ $(\pi^۲=۱۰)$



۱) ۴۰
۲) ۶۰
۳) ۸۰
۴) ۱۶۰

۶۰- آونگ ساده‌ای به طول $۴۰cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در هر دقیقه چند نوسان انجام می‌دهد؟ $(\pi\simeq ۳, g=۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۲۵ ۲) ۳۶ ۳) ۵۰ ۴) ۷۲

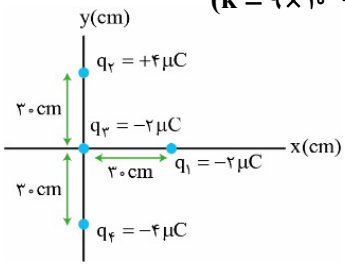
۶۱- بسامد فوتون گسیلی سومین خط کدام رشته برابر $۲/۵\times۱۰^{۱۴}Hz$ است؟ $(Rc=۳\times۱۰^{۱۵}\frac{۱}{s})$

۱) بالمر $(n'=۲)$ ۲) لیمان $(n'=۱)$ ۳) براکت $(n=۴)$ ۴) پاشن $(n=۳)$

۶۲- یک هسته سنگین طی یک واپاشی یک ذرهٔ آلفا و یک ذرهٔ بتای منفی گسیل می‌کند. اگر اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته مادر برابر x باشد، اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های هستهٔ دختر کدام است؟

۱) $x+۲$ ۲) $x-۱$ ۳) $x+۱$ ۴) $x-۲$

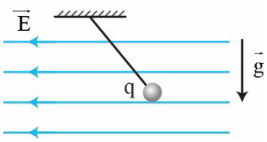
۶۳- در شکل زیر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار $q_۱$ چند نیوتون بر کولن است؟ $(k=۹\times۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) $۰/۴\sqrt{۳}$
۲) $۰/۴\sqrt{۲}$
۳) $۱/۲$
۴) $۰/۴\sqrt{۵}$

محل انجام محاسبات

۶۴- ذره بارداری به جرم $۳mg$ و بار $q=-۲nC$ مطابق شکل درون میدان الکتریکی یکنواخت با خطوط افقی $\vec{E}$ به بزرگی $۲\times۱۰^{۴}\frac{N}{C}$ در تعادل است. بزرگی نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^{۲}})$



۱) ۳×۱۰^{-۵}
۲) ۴×۱۰^{-۵}
۳) ۵×۱۰^{-۵}
۴) ۷×۱۰^{-۵}

۶۵- یک خازن تخت به باتری متصل است. همچنان که خازن به باتری وصل است، فاصلهٔ صفحات خازن را n برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

الف) میدان الکتریکی بین صفحه‌ها $\frac{۱}{n}$ برابر می‌شود.

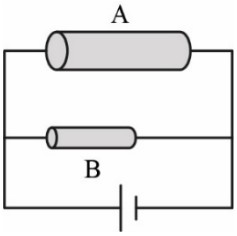
ب) انرژی ذخیره شده در خازن $\frac{۱}{۲n}$ برابر می‌شود.

پ) بار الکتریکی روی صفحه‌ها $\frac{۱}{n}$ برابر می‌شود.

ت) اختلاف پتانسیل بین صفحه‌ها n برابر می‌شود.

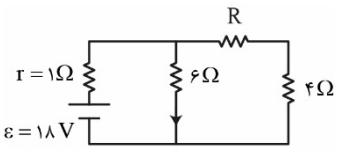
۱) الف و ب
۲) پ و ت
۳) الف و پ
۴) پ و ت

۶۶- در مدار شکل زیر قطر مقطع و طول سیم A به ترتیب ۲ و ۳ برابر قطر مقطع و طول سیم B است. اگر جریان عبوری از سیم B، ۲ برابر جریان عبوری از سیم A باشد، مقاومت ویژهٔ سیم A چند برابر مقاومت ویژهٔ سیم B است؟



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

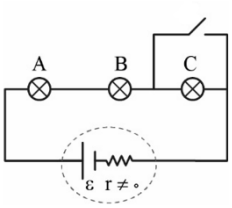
۶۷- در مدار شکل زیر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R برابر $۸V$ است. توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



۱) ۱۶
۲) ۱۲
۳) ۱۰
۴) ۸

محل انجام محاسبات

۶۸- در مدار شکل زیر هر سه لامپ مشابه هستند. با وصل کلید، اختلاف پتانسیل دو سر لامپ A، k برابر می‌شود. k کدام است؟



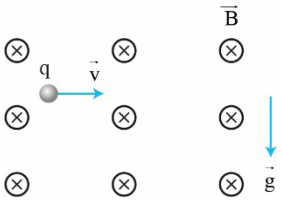
۱) $k=\frac{۳}{۲}$

۲) $۱<k<\frac{۳}{۲}$

۳) $k>\frac{۳}{۲}$

۴) $k=\frac{۲}{۳}$

۶۹- ذره بارداری به جرم ۲mg مطابق شکل درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۰/۲T با سرعت ثابت $۴\times۱۰^{۳}\ \frac{m}{s}$ به صورت افقی در حال حرکت است. بار ذره کدام است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^{۲}})$



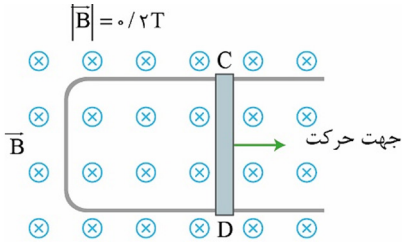
۱) $+۲۵\mu C$

۲) $+۲۵nC$

۳) $-۲۵\mu C$

۴) $-۲۵nC$

۷۰- مطابق شکل رسانای U شکلی درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $\vec{B}$ قرار دارد. میلهٔ فلزی CD به طول ۴۰cm در مدت ۰/۲s به اندازهٔ ۸۰cm به سمت راست جابه‌جا می‌شود. بزرگی نیروی محرکهٔ القایی برحسب ولت و جهت جریان القایی در حلقه کدام است؟



۱) ۰/۳۲، ساعتگرد

۲) ۰/۱۶، ساعتگرد

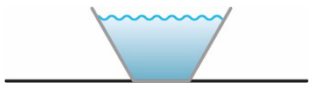
۳) ۰/۱۶، پادساعتگرد

۴) ۰/۳۲، پادساعتگرد

۷۱- درون ظرف استوانه‌ای شکلی، مایع با چگالی $۳\frac{g}{cm^{۳}}$ به ارتفاع ۱۰cm ریخته شده است و فشار ناشی از مایع در کف ظرف P است. اگر مایعی با چگالی ρ به ارتفاع ۱۵cm به ظرف اضافه کنیم، فشار ناشی از مایع‌ها در کف ظرف به ۱/۶P می‌رسد. ρ چند کیلوگرم بر مترمکعب است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^{۲}})$

۱) ۱۲۰۰ ۲) ۱۵۰۰ ۳) ۱۸۰۰ ۴) ۲۰۰۰

۷۲- در شکل زیر مایعی به جرم m درون ظرفی به جرم m' ریخته شده است. اگر بزرگی نیروی ناشی از مایع بر کف ظرف برابر F و بزرگی نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند F' باشد، کدام گزینه درست است؟



۱) $F'=(m+m')g\ ،\ F=mg$

۲) $F'<(m+m')g\ ،\ F<mg$

۳) $F'<(m+m')g\ ،\ F=mg$

۴) $F'=(m+m')g\ ،\ F<mg$

محل انجام محاسبات

۷۳- خودرویی به جرم ۱/۲ تن با تندی ثابت $۱۵\frac{m}{s}$ در حال حرکت است و در مدت ۶ ثانیه با شتاب ثابت تندی خود را به $۱۶۲\frac{km}{h}$ می‌رساند. اگر نیروهای مقاوم در برابر حرکت آن $۵۰۰N$ باشند، توان متوسط موتور آن در حالت تغییر سرعت چند اسب بخار است؟ $(۱hp \simeq ۷۵۰W)$

۱) ۲۴۰ ۲) ۳۹۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۲۶۰

۷۴- درون ظرفی استوانه شکل با ضریب انبساط طولی α، مایعی با ضریب انبساط حجمی $\beta = ۵\alpha$ ریخته شده است. اگر دمای مجموعه را $\Delta\theta$ درجه افزایش دهیم ارتفاع جدید مایع درون ظرف چند برابر ارتفاع اولیه آن می‌شود؟

۱) $\frac{۱+۵\alpha\Delta\theta}{۱+۳\alpha\Delta\theta}$ ۲) $\frac{۱+۳\alpha\Delta\theta}{۱+۲\alpha\Delta\theta}$ ۳) $\frac{۱+۵\alpha\Delta\theta}{۱+۲\alpha\Delta\theta}$ ۴) $\frac{۱+۲\alpha\Delta\theta}{۱+۳\alpha\Delta\theta}$

۷۵- اگر به قطعه یخی به جرم $۱۰۰g$ و دمای $-۱۰^\circ C$، مقدار $۳۰kJ$ گرما بدهیم، تقریباً چند گرم آب و با چه دمایی خواهیم داشت؟

$(c_{\text{یخ}} = ۲c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.k}, L_F = ۳۳۶\frac{kJ}{kg})$

۱) ۱۰۰ گرم اب $۵^\circ C$
۲) ۸۳ گرم آب صفر درجه
۳) ۱۰۰ گرم آب $۰^\circ C$
۴) ۶۳ گرم آب صفر درجه

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

سؤالات شیمی
آزمون جامع ۳ پایه دوازدهم
۱۷ تیر ۱۴۰۳

۷۶- کدام گزینه درست است؟

۱) با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده در مهبانگ با هم واکنش داده و سحابی‌ها را پدید آوردند.

۲) فراوان‌ترین گاز نجیب در سیاره‌ی مشتری، دومین گاز نجیب فراوان در اتمسفر زمین است و در خنک کردن قطعات الکترونیکی استفاده می‌شود.

۳) مجموع شمار نوترون‌ها در پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن و رادیوایزوتوپ طبیعی آن برابر ۴ است.

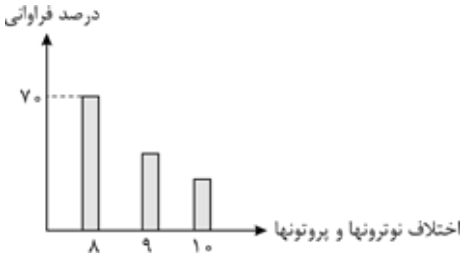
۴) با توجه به ایزوتوپ‌های طبیعی از دو عنصر منیزیم و کلر، ترکیب یونی دوتایی حاصل از آن‌ها می‌تواند ۷ نوع جرم مولی متمایز داشته باشد.

۷۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصر لیتیم درست است؟

- **دارای دو ایزوتوپ طبیعی است که در ایزوتوپ پایدارتر آن شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها یکسان است.**
- **طیف نشری خطی آن همانند طیف نشری خطی اتم هیدروژن دارای چهار خط است.**
- **سبک‌ترین و کاهنده‌ترین فلز جدول دوره ای است.**
- **مجموع $n+l$ تمام الکترون‌های آن برابر با شمار عنصرهایی از دوره دوم جدول تناوبی با نماد شیمیایی تک‌حرفی است.**
- **نسبت شمار کاتیون به آنیون در تمام ترکیب‌های یونی دوتایی تشکیل شده از آن برابر یک است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۸- با توجه به نمودار زیر که مربوط به سه ایزوتوپ عنصر $_{۳۲}Ge$، با جرم اتمی میانگین ۷۲/۳۸ است، درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن کدام است؟



۱) ۴
۲) ۸
۳) ۱۰
۴) ۱۲

۷۹- با توجه به معادله واکنش‌های زیر پس از موازنه، کدام مطلب نادرست است؟

I) $KMnO_4 + H_2O_2 \longrightarrow MnO_2 + O_2 + KOH$

II) $KClO_3 + HCl \longrightarrow KCl + Cl_2 + H_2O$

III) $P_4 + NaOH + H_2O \longrightarrow PH_3 + NaH_2PO_2$

۱) هر سه واکنش از نوع اکسایش ـ کاهش هستند.

۲) ضریب استوکیومتری عنصر Cl_2 در واکنش (II) و عنصر O_2 در واکنش (I) برابر است.

۳) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش‌های (II) و (III) برابر است.

۴) مجموع ضریب استوکیومتری فراورده‌های دوتایی در واکنش‌های (I) و (II) یکسان است.

محل انجام محاسبات

۸۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«شمار ..... در ..... با شمار ..... در ..... برابر است»

$(H=1, C=12, O=16, Na=23, Cl=35/5\ g.mol^{-1})$

۱) اتم‌ها ـ ۴/۵ گرم گلوکز ـ الکترون‌های ناپیوندی ـ ۹ گرم فرمیک اسید

۲) اتم‌های اکسیژن ـ ویتامین K ـ اتم‌های هیدروژن ـ وینیل کلرید

۳) مولکول‌ها ـ ۲/۹ گرم استون ـ مولکول‌ها ـ ۵/۸ گرم بوتان

۴) الکترون‌های مبادله شده ـ تشکیل دو مول کلسیم فسفید ـ الکترون‌های مبادله شده ـ برقکافت ۳۵۱ گرم سدیم کلرید مذاب

۸۱- چند مورد از مطالب زیر در ارتباط با دگرشکل ناپایدارتر اکسیژن درست است؟

- در مقایسه با دگرشکل پایدارتر آن، آسان‌تر مایع می‌شود.
- برخلاف دگرشکل دیگر، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- تشکیل آن از دگرشکل دیگر یک واکنش برگشت‌پذیر و گرماده است.
- در دگرشکل ناپایدارتر اکسیژن، عدد اکسایش هیچ یک از اتم‌های اکسیژن یکسان نیست.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

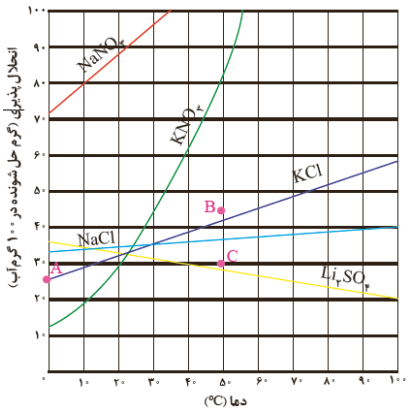
۸۲- بر اثر افزودن ۴ گرم سدیم هیدروکسید خالص به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید، غلظت آن از $\frac{3a}{2}$ مولار به $\frac{2a}{3}$ مولار کاهش می‌یابد. مقدار a و غلظت مولار کل یون‌های موجود در محلول نهایی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$(H=1, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$

$MgCl_2(aq) + NaOH(aq) \longrightarrow Mg(OH)_2(s) + NaCl(aq)$ (معادله موازنه شود)

۱) ۰/۰۶ ـ ۳/۲ ۲) ۰/۳ — ۳/۲ ۳) ۰/۰۶ — ۱/۶ ۴) ۰/۳ — ۱/۶

۸۳- اگر رسوب حاصل از کاهش دمای m گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرید از ۷۵ به ۶۰ درجه سلسیوس با نمونه آبی به جرم یک تن که غلظت یون نقره در آن ۳۶ppm است، به طور کامل واکنش دهد، m چقدر است؟ $(Ag=108, K=39, Cl=35/5 : g.mol^{-1})$



۱) ۵۴۷

۲) ۴۷۵

۳) ۷۴۵

۴) ۵۷۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۴- کدام یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با گازهای اکسیژن، نیتروژن و نیتروژن مونوکسید درست است؟

آ) هیچ کدام از این سه گاز با آب، واکنش شیمیایی نمی‌دهند و انحلال آن‌ها در آب به صورت مولکولی انجام می‌شود.

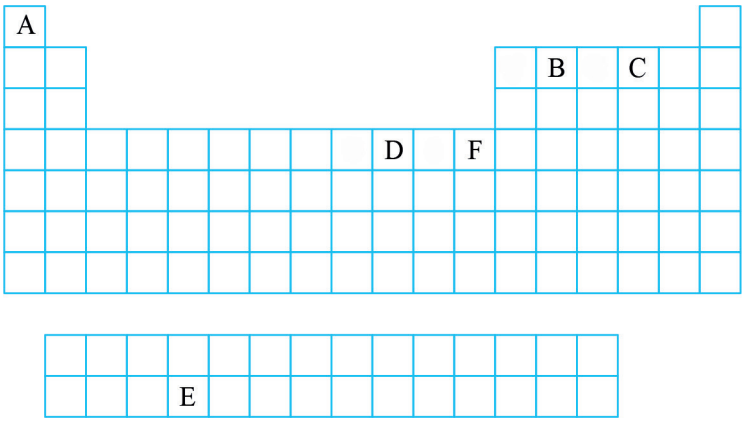
ب) در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز CO_2 بیشتر از هر کدام از این سه گاز است.

پ) در فشار یک اتمسفر و دمای $20^\circ C$، انحلال‌پذیری گاز O_2 در آب آشامیدنی می‌تواند برابر با انحلال‌پذیری گاز N_2 در آب دریا باشد.

ت) اگر در فشار معین، جرم‌های یکسانی از دو گاز نیتروژن و نیتروژن مونوکسید در دو نمونه آب خالص به جرم ۱۰۰ گرم حل شود، به یقین دمای آب در نمونه حاوی گاز نیتروژن بالاتر بوده است.

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

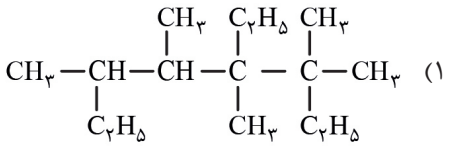
۸۵- با توجه به عنصرهای مشخص شده در جدول تناوبی زیر، چند مورد درست است؟ (نمادهای نشان داده شده فرضی هستند)



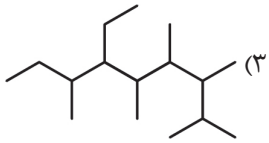
- در ساختار آنیونی ABC_2 نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر یک است.
- در لایه‌های بالایی هواکره می‌توان کاتیون‌ها و آنیون‌های متنوعی از عنصر C را مشاهده کرد.
- آنتالپی واکنش میان دو عنصر A و B که منجر به تولید ساده‌ترین هیدروکربن در طبیعت می‌شود، در آزمایشگاه قابل اندازه‌گیری است.
- عنصر E معروف‌ترین عنصر پرتوزا و عدد اتمی آن با شمار عنصرهایی که در طبیعت یافت می‌شوند، برابر است.
- هر دو عنصر D و F در واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن نقش کاتالیزگری دارند.

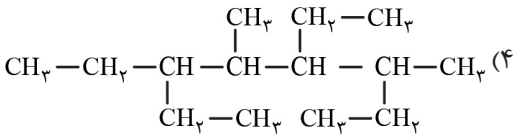
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۸۶- مجموع اعداد به کار رفته در نام آیوپاک کدام آلکان بیشتر است؟

۱) 

۲) $(CH_3)_3CCH(CH_3)(CH_2)_2CH(C_2H_5)_2$

۳) 

۴) 

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۷- در معادله موازنه شده سوختن کامل نوعی هیدروکربن زنجیره‌ای سیر شده، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، با ضریب گاز اکسیژن برابر با ۴ است. کدام مطلب در مورد این هیدروکربن نادرست است؟ $(H=۱, C=۱۲, O=۱۶: g.mol^{-1})$

۱) در این واکنش نسبت تغییرات عدد اکسایش اتم‌های کربن به جرم مولی یکی از فراورده‌ها برابر با یک است.
۲) برای این هیدروکربن می‌توان هشت ساختار متفاوت رسم کرد.
۳) حالت فیزیکی آن در دمای اتاق، مایع است و در مقایسه با اوکتان از گرانروی کمتری برخوردار است.
۴) درصد جرمی اتم هیدروژن در آن با جرم مولی سبک‌ترین آلکان برابر است.

۸۸- طبق معادله‌ی زیر، ۲۵۰ گرم کلسیم کربنات ۸۰ درصد خالص را تجزیه کرده و از کلسیم اکسید تولید شده برای جذب گاز گوگرد دی اکسید استفاده می‌کنیم. اگر بازده واکنش اول و دوم به ترتیب برابر ۸۰ درصد و ۵۰ درصد باشد، درصد جرمی کلسیم کربنات در مخلوط جامد باقی‌مانده در ظرف در پایان واکنش کدام است؟ $(C=۱۲, O=۱۶, S=۳۲, Ca=۴۰: g.mol^{-1})$

$$CaCO_۳(s) \rightarrow CaO(s) + CO_۲(g)$$

۱) ۱۵/۵ ۲) ۱۷/۳ ۳) ۲۲/۱ ۴) ۲۳/۷

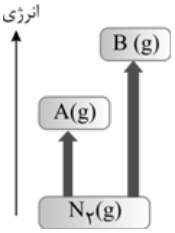
۸۹- اگر گرمای حاصل از سوختن کامل ۳۱/۵ گرم پروپن بتواند دمای آلیاژی ۴۰ کیلوگرمی متشکل از آلومینیم و طلا به نسبت یک به یک را به اندازه ۵۰ درجه سلسیوس بالا ببرد، در طی این فرایند چند درصد از گرمای حاصل از سوختن تلف شده است و این مقدار گرمای تلف شده را می‌توان ازسوختن کامل چند گرم اتانول به‌دست آورد؟ (آنتالپی واکنش سوختن کامل پروپن و اتانول به ترتیب برابر ۲۰۵۸- و ۱۳۶۸- بوده و c_{Al} و c_{Au} به ترتیب برابر ۰/۹ و ۰/۱۲۵ ژول بر گرم بر کلوین است $(C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol^{-1})$

۱) ۱۷/۴ – ۵۴/۲ ۲) ۲۷/۲ – ۵۵/۴ ۳) ۳۷/۲ – ۳۳/۶ ۴) ۱۷/۴ – ۳۳/۶

۹۰- با توجه به معادله واکنش‌های داده شده و نمودار مربوط به آن‌ها کدام گزینه نادرست است؟

$$N_۲(g) + O_۲(g) \longrightarrow ۲NO(g) \;,\; \Delta H = ۱۸۱\ kJ$$

$$N_۲(g) + ۲O_۲(g) \longrightarrow ۲NO_۲(g) \;,\; \Delta H = ۶۷\ kJ$$

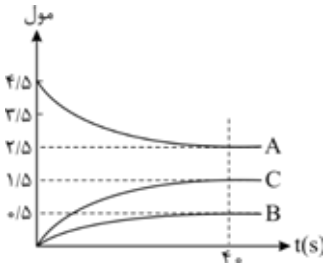


۱) A و B به ترتیب گازهای $NO_۲$ و NO است.
۲) اختلاف سطح انرژی گازهای A و B برابر ۱۱۴kJ است.
۳) ΔH واکنش $NO(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow NO_۲(g)$ برابر ۵۷kJ- است.
۴) در اثر تولید ۱۵ گرم NO از گازهای $N_۲$ و $O_۲$ مقدار ۹۰/۵ kJ گرما مبادله می‌شود.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۱- اگر واکنش گازی: $aA \longrightarrow bB + cC$ در ظرفی سربسته به حجم ۲۵۰ میلی لیتر طبق نمودار زیر انجام شود، سرعت متوسط واکنش چند مول بر لیتر بر دقیقه است و آیا واکنش به تعادل می‌رسد؟



۱) ۳ - بلی
۲) ۳ ـ نمی‌توان نظر درستی بیان کرد.
۳) ۶ ـ نمی‌توان نظر درستی بیان کرد.
۴) ۶ ـ بلی

۹۲- مقدار ۳۰۰ گرم پتاسیم نیترات جامد و ناخالص وارد ظرفی به حجم ۲ لیتر می‌شود تا واکنش موازنه نشدهٔ زیر N_2 انجام شود. با توجه به جدول زیر که جرم مخلوط جامد ظرف را تا لحظه کامل شدن فرایند نشان می‌دهد، پاسخ درست دو پرسش زیر، به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه آمده است؟ (ناخالصی‌ها جامدند و در واکنش شرکت نمی‌کنند.) $(K = ۳۹, O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol)$

زمان (دقیقه)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰
جرم مخلوط جامد (گرم)	۳۰۰/۰	۲۵۶/۸	۲۲۴/۴	۲۰۲/۸	۱۹۲/۰	۱۸۶/۶	۱۸۶/۶

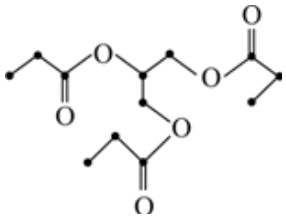
الف) درصد خلوص پتاسیم نیترات چقدر است؟ $KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$
ب) سرعت متوسط تولید $N_2(g)$ در ده دقیقه‌ی دوم چند برابر سرعت متوسط تولید $O_2(g)$ در پنج دقیقه اول واکنش است؟

۱) ۷۰/۷ – ۰/۱۵ ۲) ۷۰/۷ – ۰/۳۰ ۳) ۲۹/۳ – ۰/۳۰ ۴) ۲۹/۳ – ۰/۱۵

۹۳- شمار اتم‌های کربن موجود در یک نمونه پلی‌استیرن برابر با شمار اتم‌های فلوئور در ۱۵۶ کیلوگرم تفلون است. برای سوختن کامل این نمونه پلی‌استیرن به چند مترمکعب گاز اکسیژن نیاز است؟ (در شرایط آزمایش حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است.)
$(H = ۱, C = ۱۲, F = ۱۹ : g.mol^{-1})$

۱) ۲۹۵ ۲) ۲۲۵ ۳) ۱۲۵ ۴) ۱۹۵

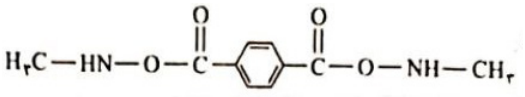
۹۴- ترکیبی با ساختار نشان داده شده از واکنش میان یک الکل و یک اسید آلی به دست آمده است. اگر سرعت متوسط تولید آن $۰/۰۲ mol.s^{-1}$ باشد، پس از گذشت ۱۵ دقیقه، تفاوت جرم الکل و اسید مصرف شده، چند برابر جرم فراورده دیگر این واکنش است؟
$(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-1})$



۱) ۲/۴۰
۲) ۱/۰۰
۳) ۳/۷۰
۴) ۱/۶۰

محل انجام محاسبات

۹۵- کدام گزینه درست است؟ ($N = ۱۴ , O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)



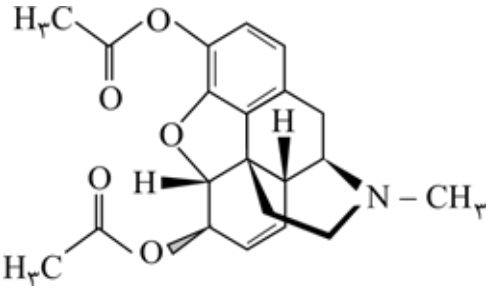
۱) از واکنش میان یک مول ترفتالیک اسید با دو مول متیل آمین، دی آمیدی با ساختار روبه‌رو تهیه می‌شود.

۲) در واکنش مربوط به حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، از فراورده فرایند هابر به عنوان واکنش‌دهنده اکسنده استفاده می‌شود.

۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در پارازایلن با مجموع عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن در اکسیدی از نیتروژن با جرم مولی ۱۰۸ گرم بر مول، برابر است.

۴) متانول مورد نیاز برای بازیافت PET را می‌توان با استفاده از متان در حضور کاتالیزگر اکسیژن به آسانی به دست آورد.

۹۶- با توجه به ساختار داده شده که مربوط به نوعی ماده مخدر است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- **فرمول مولکولی آن $C_{۲۱}H_{۲۳}NO_۵$ است.**
- **در ساختار آن چهار گروه عاملی متفاوت دیده می‌شود.**
- **نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۵/۵ است.**
- **ترکیبی آروماتیک است و در شرایط مناسب می‌تواند در واکنش آمیدی شدن شرکت کند.**
- **در ساختار آن شش اتم کربن وجود دارد که عدد اکسایش آن‌ها برابر صفر است.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۹۷- در کدام گزینه، نام ترکیب با توضیحات داده شده برای آن همخوانی ندارد؟

۱) دی نیتروژن پنتااکسید: اکسیدی اسیدی است که در ساختار آن اتم‌های نیتروژن اتصالی به هم ندارند.

۲) آهن (III) کلرید: محلول آبی آن زرد رنگ و کاتیون آن دارای ۵ الکترون با $\ell = ۲$ است.

۳) اوره: نوعی کود شیمیایی نیتروژن‌دار است که همانند آمیدها از چهار نوع اتم ساخته شده است.

۴) بنزوئیک اسید: سبک‌ترین اسید آروماتیک است و به عنوان بازدارنده به مواد غذایی افزوده می‌شود.

۹۸- کدام مطلب در مورد انواع پاک‌کننده‌ها درست است؟

۱) صابون همانند محلول سود سوزآور کاغذ pH را آبی رنگ می‌کند و همانند آن با آلاینده‌ها واکنش نمی‌دهد.

۲) فرمول شیمیایی $C_{۲۰}H_{۳۱}SO_۳Na$ را می‌توان به یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیره هیدروکربنی سیر شده نسبت داد.

۳) مخلوط آب و روغن و صابون، همانند شربت معده پایدار است ولی برخلاف شیر، ناهمگن می‌باشد.

۴) برای تهیه صابون‌های مایع از واکنش استرهای طبیعی سنگین با محلول پتاس می‌توان استفاده کرد.

۹۹- جرم‌های برابری از فرمیک اسید و استیک اسید را در محلول‌های جداگانه‌ای با حجم‌های یکسان حل می‌کنیم. کدام گزینه در ارتباط با این محلول‌ها نادرست است؟

۱) رسانایی الکتریکی و غلظت آنیون در محلول فرمیک اسید بیشتر است.

۲) مقدار pH و غلظت یون هیدروکسید در محلول اتانوئیک اسید بیشتر است.

۳) سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش فلز منیزیم با محلول فرمیک اسید بیشتر است ولی مقدار گاز تولید شده در هر دو محلول برابر است.

۴) جرم سدیم هیدروکسید لازم برای خنثی کردن محلول استیک اسید کمتر از جرم سدیم هیدروکسید لازم برای خنثی کردن فرمیک اسید است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۰- به V میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = ۲/۶۵$، ۰/۰۱۴ گرم سود خالص می‌افزاییم که در نتیجه pH محلول ۰/۵ واحد افزایش می‌یابد. اگر حجم محلول در طول انجام واکنش ثابت باشد، مقدار V چقدر است؟

$(NaOH = ۴۰ g.mol^{-۱})$

۱) ۵۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۳۰۰

۱۰۱- در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $HA(aq)$ با $\alpha = ۰/۰۲۵$، نسبت شمار مول‌های $A^-(aq)$ به شمار مول‌های $OH^-(aq)$ برابر ۲۵×۱۰^۸ است. اگر حجم محلول را با افزودن آب مقطر به یک لیتر برسانیم، pH محلول نهایی کدام است؟

۱) ۲/۶۵ ۲) ۱/۹۵ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰۲- در ۵۰ میلی‌لیتر محلول آهن (II) کلرید، اختلاف غلظت یون‌های آهن (II) و کلرید برحسب ppm برابر ۴۵۰۰ است. برای رسوب دادن تمام یون‌های آهن (II) به چند میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = ۱۳/۱$ نیاز است؟ (چگالی محلول $۱ g.mL^{-۱}$ است و $(Fe = ۵۶ , Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$

$$FeCl_۲(aq) + Ba(OH)_۲(aq) \longrightarrow Fe(OH)_۲(s) + BaCl_۲(aq)$$

۱) ۳۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۶۰ ۴) ۲۴۰

۱۰۳- با توجه به مقادیر E° داده شده، کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

$$E^\circ(Al^{۳+}/Al) = -۱/۶۶V , E^\circ(Cd^{۲+}/Cd) = -۰/۴۰V , E^\circ(Ag^+/Ag) = ۰/۸۰ V$$

$$E^\circ(Mg^{۲+}/Mg) = -۲/۳۷V , E^\circ(Sn^{۲+}/Sn) = -۰/۱۴V , E^\circ(VO_۲^+/VO^{۲+}) = ۱/۰۰V$$

آ) مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش قوی‌ترین کاهنده و یون نقره برابر ۶ است.

ب) با قرار دادن محلول $VO_۲^+(aq)$ درون ظرفی از جنس هر یک از ۵ فلز داده شده، رنگ محلول تغییر می‌کند.

پ) در سلول گالوانی متشکل از این فلزها، در صورتی که یکی از آن‌ها آلومینیم باشد، تغییرات غلظت مولی یون‌ها در محلول الکترولیت آن به ازای مبادله شمار معینی الکترون، بیشینه خواهد بود.

ت) الکتریسیته مورد نیاز برای آبکاری یک قاشق مسی با نقره را می‌توان به کمک سلول گالوانی $(Mg - Al)$ تأمین کرد.

۱) ب و پ ۲) آ و ت ۳) آ و ب ۴) پ و ت

۱۰۴- اگر بتوانیم الکتریسیته حاصل از واکنش ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در یک سلول سوختی هیدروژن (با بازده درصدی ۱۰۰٪ در شرایط STP) را در فرایند آبکاری یک قطعه آهنی با فلز نیکل به کار ببریم، چند گرم نیکل روی قاشق قرار خواهد گرفت؟

$(H = ۱ , O = ۱۶ , Fe = ۵۶ , Ni = ۵۹ g.mol^{-۱})$

۱) ۱۱/۸۰ ۲) ۱۷/۷۰ ۳) ۲۳/۶۰ ۴) ۳۵/۴۰

۱۰۵- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با برقکافت آب در یک سلول الکترولیتی درست است؟

۱) با اکسایش مولکول‌های آب در قطب منفی سلول، گاز اکسیژن تولید می‌شود.

۲) برای افزایش بازده فرایند، بهتر است از آب خالص استفاده شود.

۳) در نیم‌واکنش کاهشی، نسبت ضریب مولی فراورده گازی به یون تولید شده، برابر با ۰/۵ است.

۴) کاغذ pH در محلول پیرامون آند و کاتد سلول به ترتیب به رنگ‌های آبی و قرمز درمی‌آید.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۶- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) اتم مرکزی در مولکول دی نیتروژن مونوکسید دارای بار جزئی منفی است.

۲) گشتاور دوقطبی فراوان‌ترین ترکیب موجود در هواکره به تقریب برابر صفر است.

۳) در مولکول کربن مونوکسید، همانند مولکول هیدروژن برمید، علامت بار جزئی اتمی که شعاع بزرگتری دارد، منفی است.

۴) علامت بار جزئی اتم گوگرد در دو مولکول کربونیل سولفید و کربن دی‌سولفید مشابه است.

۱۰۷- کدام مطلب درست است؟

آ) روند تغییرات چگالی بار و شعاع یونی در فلزهای قلیایی برخلاف هالوژن‌ها همسو است.

ب) در شبکه بلور SiC، هر اتم با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم ناهمنام متصل است.

پ) افزودن مقداری خاک رس به آب مقطر سبب می‌شود که pH آب افزایش یابد.

ت) شکل هندسی آنیون نیتریت مشابه مولکول گوگرد دی‌اکسید است و اتم مرکزی در هر دو گونه، بار جزئی مثبت دارد.

۱) ب و پ و ت ۲) آ و ب ۳) آ و پ ۴) فقط ب

۱۰۸- درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه مشخص شده است؟

- **دوده، رنگ‌دانه‌ای آلی بوده و تمام طول موج‌های نور مرئی را جذب می‌کند.**
- **مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها همانند چکش‌خواری و برخی رفتارهای شیمیایی آن‌ها همانند تنوع عدد اکسایش ارائه شده است.**
- **مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی به صورت: $MgO > Na_2O > MgF_2$ درست است.**
- **تفاوت عدد اتمی دو فلز به کار رفته در آلیاژ هوشمند برابر عدد اتمی نافلزی از گروه چهاردهم جدول تناوبی است.**

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

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

۱۰۹- در ارتباط با مبدل‌های کاتالیستی، کدام عبارت نادرست است؟

۱) در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، استفاده از سرامیک‌ها به شکل مش به جای توری، سطح تماس آلاینده‌ها با کاتالیزگرها را افزایش می‌دهد.

۲) واکنش حذف آلاینده‌های C_xH_y در مبدل‌ها از نوع اکسایش ـ کاهش بوده و با آزاد شدن انرژی همراه است.

۳) هر سه کاتالیزگر مورد استفاده در مبدل‌ها، فلزهایی از دسته **d** جدول تناوبی هستند.

۴) آلاینده‌های NO_x در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی، با استفاده از بخار آب به آمونیاک تبدیل می‌شوند.

۱۱۰- در ظرفی به حجم یک لیتر، ۲ مول $NO_2(g)$ را تا رسیدن به تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ وارد می‌کنیم. اگر ثابت تعادل برابر ۰/۱ باشد، بازده واکنش کدام است و اگر سامانه را به یک ظرف ۲ لیتری انتقال دهیم، شدت رنگ سامانه چه تغییری می‌کند؟

۱) کمتر از ۲۵درصد ـ کاهش ۲) کمتر از ۲۵ درصد ـ افزایش

۳) بیشتر از ۲۵درصد ـ کاهش ۴) بیشتر از ۲۵ درصد ـ افزایش

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

دفترچه سؤال

۱۷ تیرماه ۱۴۰۳

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون جامع شمارهٔ ۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شمارهٔ	تا شمارهٔ	زمان پیشنهادی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۳۸ دقیقه
۲	زمین	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی و بدون اجازه «گروه آموزشی زیستاز» غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

ویـژه کـنـکـور ۱۴۰۳

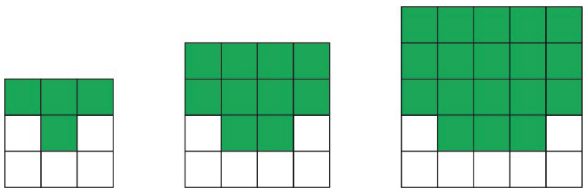
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آزمون مرحله ۳ پایه دوازدهم
سؤالات ریاضی ۱۷ تیر ۱۴۰۳

۱۱۱- در یک دنبالهٔ حسابی اگر یک واحد به قدر نسبت اضافه کنیم، جملهٔ پنجم دنباله دو برابر می‌شود. جملهٔ پنجم در ابتدا چقدر بوده است؟

۱) ۴ ۲) -۴ ۳) ۸ ۴) -۸

۱۱۲- بنا بر الگوی شکل زیر تعداد مربع‌های رنگی شکل بیست و پنجم کدام است؟

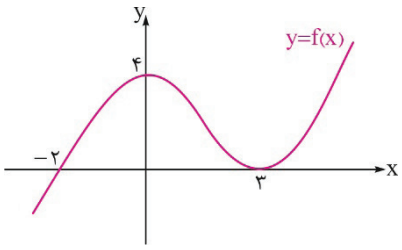


۱) ۶۰۰
۲) ۷۰۰
۳) ۶۵۰
۴) ۷۵۰

۱۱۳- اگر m و n دو عدد صحیح و $\frac{۳}{(\sqrt[۳]{۲}+۱)^۲}=\sqrt[۳]{m}-\sqrt[۳]{n}$ باشد حاصل $m+n$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۱۴- نمودار تابع $y=f(x)$ به‌صورت مقابل است. مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{f(x+۱)}{x^۲+۴x-۵}\leq ۰$ شامل چند عدد طبیعی است؟



۱) ۰
۲) ۱
۳) ۳
۴) بی‌شمار

۱۱۵- نمودار تابع $f(x)=ax^۲-bx+۳$ را یک واحد به طرف xهای مثبت و یک واحد به طرف yهای مثبت انتقال می‌دهیم. سپس آن را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم تا تابع $y=g(x)$ به دست آید. اگر خط به معادلهٔ $y=۲$ در نقطهٔ $x=-۲$ بر نمودار تابع g مماس باشد، عرض از مبدأ تابع g کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۰

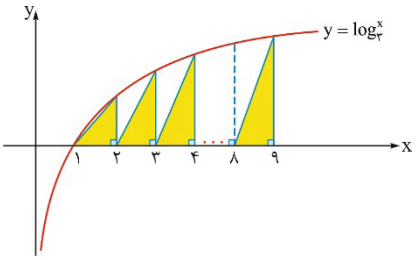
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۶- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم $x^2+ax+1=0$ باشند و $\frac{x_1}{x_2}=\frac{9}{a^2}$ باشد، مقدار مثبت a کدام است؟

۱) $\frac{1}{\cos\frac{\pi}{4}}$ ۲) $3\cos\frac{\pi}{4}$ ۳) $\frac{1}{\sin\frac{\pi}{3}}$ ۴) $3\sin\frac{\pi}{3}$

۱۱۷- در شکل مقابل، مجموع مساحت مثلث‌ها چقدر است؟ (۸ مثلث داریم)



۱) $\frac{1}{2}\log_3^{9!}+1$

۲) $\frac{1}{2}\log_3^{8!}+1$

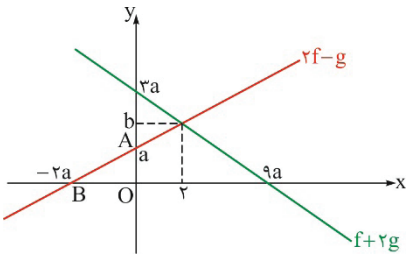
۳) $1+\log_3^{8!}$

۴) $1+\log_3^{9!}$

۱۱۸- در معادلهٔ $x+\log(5^x-2)=x\log 2+\log 24$ مقدار $[x]$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱۹- نمودار دو تابع $2f-g$ و $f+2g$ به‌صورت مقابل است. مقدار $a+b$ کدام است؟



۱) $\frac{5}{2}$

۲) ۲

۳) $\frac{7}{3}$

۴) $\frac{8}{3}$

۱۲۰- اگر $f(x)=2+4^x$ و $g(x)=\log_2^{(x+1)}$ باشد، نمودار وارون تابع $y=(fog)(x)$ و خط $y=x-5$ در نقطهٔ A متقاطع هستند. فاصلهٔ نقطهٔ A تا مبدأ مختصات کدام است؟

۱) $\sqrt{13}$ ۲) ۶ ۳) $\sqrt{37}$ ۴) ۹

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

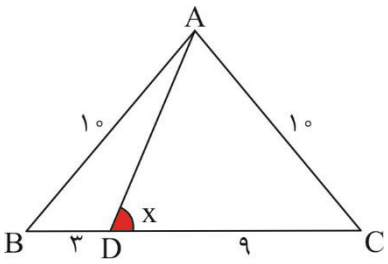
۱۲۱- اگر $f(x)=a-\sqrt{x-b}$ و مجموعه جواب معادلهٔ $(f^{-1}of)(x)=(fof^{-1})(x)$ به‌صورت $[-1,3]$ باشد، مقدار $f^{-1}(1)$ کدام است؟

۱) ۱- ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) صفر

۱۲۲- اگر $\tan x-\cot x=6$ ، حاصل $\tan 2x-\cot 2x$ کدام است؟

۱) $\frac{10}{3}$ ۲) $\frac{8}{3}$ ۳) $-\frac{10}{3}$ ۴) $-\frac{8}{3}$

۱۲۳- در شکل مقابل، مقدار $\tan x$ کدام است؟



۱) $\frac{4}{3}$

۲) ۲

۳) $\frac{8}{5}$

۴) $\frac{8}{3}$

۱۲۴- نمودار تابع $f(x)=|x^2-2x|$ را یک واحد به طرف xهای منفی منتقل می‌کنیم و سپس آن را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم تا نمودار تابع $y=g(x)$ به دست آید. حاصل $\lim\limits_{x\to -1}\frac{g(x)}{\sqrt{x^2+2x+1}}$ کدام است؟

۱) ۲- ۲) ۲ ۳) ۰ ۴) ۴

۱۲۵- تابع خطی f با شیب مثبت، در نقطه‌ای به عرض ۲ روی محور yها بر تابع خطی g عمود است. اگر $\lim\limits_{x\to -\infty}\frac{(fog)(x)}{x(f^{-1}+g)(x)}=-1$ باشد مقدار $g^{-1}(0)$ کدام است؟

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

۱۲۶- وضعیت پیوستگی تابع $f(x)=[1+\cos x]$ در $x=0$ چگونه است؟

۱) فقط از راست پیوسته ۲) فقط از چپ پیوسته

۳) حد دارد ولی پیوسته نیست ۴) پیوسته است

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲۷- اگر $f(x)=\sqrt{x^2+1}-x$ و $g(x)=\sqrt{x^2+1}+x$ باشد حاصل $\frac{f}{g}+\frac{f'}{g'}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $2x$ ۳) $-2x$ ۴) ۰

۱۲۸- اگر $f(x)=\left|x^2-4\right|\left[-x^3\right]$ باشد، حاصل $f'_+(2)-f'_-(2)$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) -۴ ۳) ۶۸ ۴) -۶۸

۱۲۹- اگر تابع $f(x)=\begin{cases}x^3 & ;x<0\\ a\sqrt{x} & ;x\geq 0\end{cases}$ بر روی $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، زاویهٔ بین نیم مماس چپ و راست در نقطهٔ گوشه‌ای آن کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{6}$ ۲) $\frac{\pi}{4}$ ۳) $\frac{\pi}{3}$ ۴) $\frac{\pi}{2}$

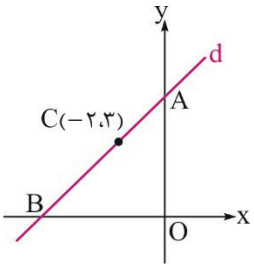
۱۳۰- دو تابع $g(x)=\frac{x-1}{x+1}$ و $y=f(x)$ را در نظر بگیرید. اگر $(fog)(-3)=2$ باشد و نمودار توابع gof و g در نقطه‌ای با عرض $\frac{1}{3}$ دارای خط مماس مشترک باشند، مقدار $f'(2)$ چقدر است؟

۱) -۱ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) -۲

۱۳۱- نقاط A و B اکسترمم‌های نسبی تابع $f(x)=\sqrt{2-\left[x\right]^2}\left|x-1\right|$ هستند فاصله این دو نقطه کدام است؟

۱) ۲ ۲) $\sqrt{2}$ ۳) $\sqrt{3}$ ۴) ۱

۱۳۲- مطابق شکل، خط d از نقطهٔ $C(-2,3)$ می‌گذرد و محورهای مختصات را در دو نقطهٔ A و B قطع می‌کند. اگر مساحت مثلث OAB بیشترین مقدار ممکن باشد، معادلهٔ خط d کدام است؟



۱) $2y-x-4=0$

۲) $3y-4x-17=0$

۳) $4y-3x-18=0$

۴) $2y-3x-12=0$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳- اگر $۴,۱,۲a,۱$ به ترتیب مربع انحراف از میانگین داده‌های $۸,۹,۶a,۱۱$ باشد، مقدار انحراف معیار داده‌ها کدام است؟ $(a \in \mathbb{N})$

۱) $\frac{۵}{\sqrt{۱۰}}$ ۲) $\frac{۳}{\sqrt{۵}}$ ۳) ۱/۸ ۴) ۲/۵

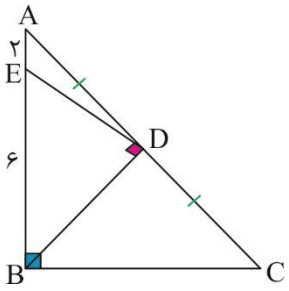
۱۳۴- در پرتاب دو تاس با هم، با کدام احتمال حاصل ضرب اعداد رو شده مضرب ۳ است ولی جمع دو عدد رو شده برابر ۶ نیست؟

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۵}{۹}$ ۳) $\frac{۱۹}{۳۶}$ ۴) $\frac{۱۷}{۳۶}$

۱۳۵- جعبه‌ای شامل ۳ مهرهٔ سفید و ۴ مهرهٔ آبی است. یک مهره به تصادف از این جعبه انتخاب می‌شود. اگر مهره سفید باشد، آن مهره به همراه یک مهرهٔ آبی به جعبه برگردانده می‌شود و اگر مهره آبی باشد، آن مهره به همراه یک مهرهٔ سفید به جعبه برگردانده می‌شود. سپس مهرهٔ دوم به تصادف انتخاب می‌شود. با کدام احتمال این مهره، آبی است؟

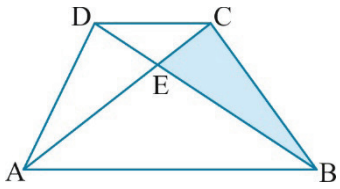
۱) $\frac{۳۱}{۵۶}$ ۲) $\frac{۵}{۸}$ ۳) $\frac{۲۵}{۵۶}$ ۴) $\frac{۷}{۸}$

۱۳۶- در شکل مقابل دو مثلث ABC و EBD قائم‌الزاویه هستند. اگر $AD = DC$ و $AE = ۲$ و $BE = ۶$ باشد، طول وتر AC کدام است؟



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

۱۳۷- در ذوزنقهٔ مقابل $AB = ۳CD$ و مساحت مثلث BEC برابر ۶ سانتی‌متر مربع است. مساحت مثلث AEB چند سانتی‌متر مربع است؟

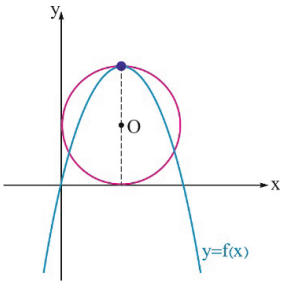


۱) ۱۲
۲) ۱۶
۳) ۱۸
۴) ۲۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳۸- مطابق شکل، دایرهٔ C به مرکز O بر محورهای مختصات مماس است و رأس سهمی $f(x)=-x^2+bx$ و مرکز دایره در یک راستا قرار گرفته‌اند. مقدار $f(3)$ کدام است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۳۹- دربارهٔ تابع $f(x)=x^2+bx+c$ می‌دانیم که همواره $f(3+x)=f(3-x)$، کدام گزینه درست است؟

۱) $f(3)<f(1)<f(6)$
۲) $f(6)<f(3)<f(1)$
۳) $f(6)<f(1)<f(3)$
۴) $f(1)<f(3)<f(6)$

۱۴۰- اگر توابع $f(x)=x+\sqrt{x-1}$ و $g(x)=x-\sqrt{x+a}+b; x\geq c$ وارون یکدیگر باشند، حاصل $a+b+c$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{3}{4}$
۳) ۱
۴) $\frac{5}{4}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

سؤالات زمین‌شناسی ۳ آزمون مرحله ۱۷ تیر ۱۴۰۳ پایه دوازدهم

۱۴۱- نور خورشید بعد از ۳۳ دقیقه به سیارهٔ X می‌رسد. زمان گردش آن به دور خورشید چند سال است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۱۴۲- در کدام‌یک از مدارهای جغرافیایی زیر، فاصلهٔ دو تابش عمود خورشید در بیشترین اندازهٔ خود می‌باشد؟

۱) ۵ درجه شمالی ۲) ۱۵ درجه جنوبی ۳) ۱۰ درجه شمالی ۴) ۲۱ درجه جنوبی

۱۴۳- از زمان پیدایش نخستین دوزیستان تا نخستین پرندگان در شکل زیر چند پسروی مشاهده می‌شود؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

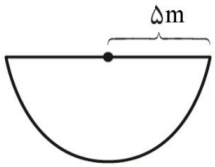
۱۴۴- چند درصد از کانی‌های شناخته شدهٔ جهان، جواهر می‌باشند؟

۱) ۲/۵ درصد ۲) ۴/۵ درصد ۳) ۵ درصد ۴) ۱۰ درصد

۱۴۵- در جواهرات زیر چه تعداد کانی سیلیکاتی وجود دارد؟ «الماس، یاقوت، زمرد، گارنت، زبرجد، فیروزه»

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

۱۴۶- در کانالی با مشخصات زیر آب با سرعت ۱۲ متر بر ثانیه در حال حرکت است. دبی آن را حساب کنید.

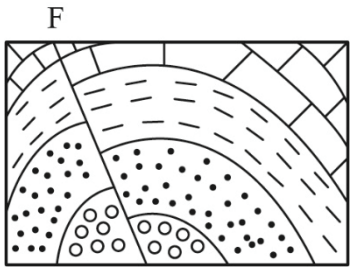


۱) $۹۴ \frac{m^3}{s}$
۲) $۹۴۲ \frac{m^3}{s}$
۳) $۱۸۵ \frac{m^3}{s}$
۴) $۴۷۱ \frac{m^3}{s}$

۱۴۷- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در چرخهٔ آب قرار ندارند؟

۱) رطوبت هوا ۲) آبهای فسیلی ۳) برگاب ۴) همه موارد

۱۴۸- در شکل زیر به ترتیب چه تنش‌هایی رخ داده است؟



۱) فشاری – فشاری
۲) فشاری – کششی
۳) کششی – فشاری
۴) کششی – کششی

۱۴۹- کدام‌یک از پدیده‌های زیر با بقیه متفاوت می‌باشد؟

۱) ریزش ۲) لغزش ۳) مغار ۴) خزش

۱۵۰- در عناصر زیر چند عنصر فرعی وجود دارد؟

«O, Cu, Mn, Au, Pb, Ca, P, k, Mg»

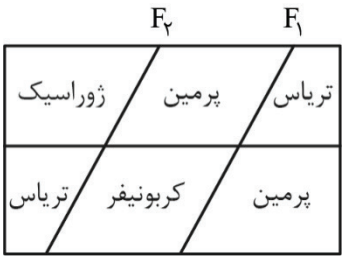
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) صفر

۱۵۱- کدام عنصر سمی در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و منشأ آن در معادن سرب و روی می‌باشد؟

۱) آرسنیک ۲) جیوه ۳) سلنیم ۴) کادمیم

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۵۲-شکل زیر به ترتیب چه گسل‌هایی را به ما نشان می‌دهد؟



۱) عادی – معکوس
۲) معکوس – عادی
۳) عادی – عادی
۴) معکوس – معکوس

۱۵۳- کدام‌یک از آتشفشان‌های زیر مقدار سیلیس کمتری دارد؟

۱) 

۲) 

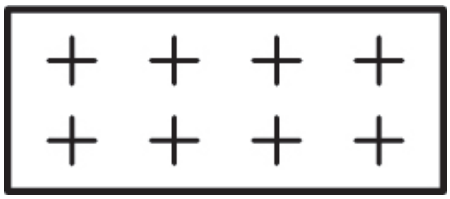
۳) 

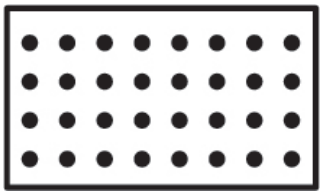
۴) 

۴۵۱-«در حدود ۶۵ میلیون سال قبل ورقهٔ عربستان به ورقهٔ ایران برخورد کرد و رشته‌کوه زاگرس شکل گرفت.»
این اتفاق در کدام دوران و در اثر بسته شدن کدام اقیانوس شکل گرفت؟

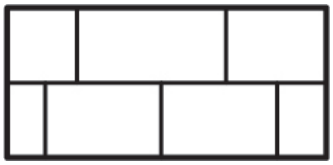
۱) مزوزوئیک – تتیس جوان
۲) پالئوزوئیک – تتیس کهن
۳) مزوزوئیک – تتیس کهن
۴) سنوزوئیک – تتیس جوان

۱۵۵- در نقشهٔ زمین‌شناسی، سنگ‌های نفوذی (آذرین درونی) را با کدام‌یک از نشانه‌های زیر نمایش می‌دهند؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

دفترچه پاسخ

۱۷ تیر ماه ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون جامع شمارهٔ ۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	گزینشگر	ناظر علمی	مسئول آزمون	پاسخنامه نویس
زیست شناسی جامع ۱	اسفندیار طاهری	گروه آموزشی زیستاز	محمد عیسایی	حسن سلیمانی

طراحان	ویراستاران
گروه آموزشی زیستاز	آرمان امینی - رضا گنجی- سامان محمدی‌نیا - سجاد اشرفی گنجوئی - سپهر رئیسی

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی و بدون اجازه «گروه آموزشی زیستاز» غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

ویژه کنکور ۱۴۰۳

zistase_ir zistase.ir zistase_ir

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه تشریحی آزمون جامع ۳ پایه دوازدهم

۱۷ تیر ماه ۱۴۰۳

۱. کدام موارد، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کنند؟

«در بدن یک فرد بالغ، ..... سبب می‌شود تا ..... گردد.»

الف) ورزش‌های طولانی- انتقال الکترون از NADPH به پیرووات، همانند فعالیت اندام لوبیایی‌شکل واجد ساختارهای هرمی، بیشتر

ب فعالیت ویروس آنفولانزا - مصرف آهن در مغز استخوان برخلاف سطح غشای برخی از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی، کمتر

ج) کاهش فولیک اسید و کم ترشحی فاکتور داخلی معده - میزان همانندسازی دنای اصلی در حین میتوز کمتر

د) فقدان مادرزادی غدهٔ درون‌ریز قفسهٔ سینه - شانس رد پیوند برخلاف شانس ابتلا به ایدز بیشتر

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

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

قبل از همه چیز بهت بگم که جداول این آزمون، صرفاً حالت جمع بندی و مرور دارند و توی آزمونای قبلی مشابهشون و یا خودشون رو آوردیم! پس اگه آزمونای قبلی رو خوب بررسی کردی و وقت کمه، نیازی به خوندن جداول این آزمون نداری و میتونی ازشون رد بشی! اما اگه وقت داری و میخوای مطالب رو مرور کنی، خوندن جداول جمع بندی این آزمون رو بهت توصیه میکنم! توی این ایام مرور کردن مطالب مهم اهمیت خیلی زیادی داره...

همهٔ موارد عبارت را به طور نادرست تکمیل می‌کنند.

استراتژی اگه من جای تو بودم، گزینه (ج) رو که هیچوقت بررسی نمیکردم! چون توی هر چهار گزینه هست! برای ادامهٔ مسیر هم که بهتره بعد از بررسی هر مورد، بیای و گزینه‌ها رو بررسی کن! مثلاً مورد (الف) رو بررسی کردی و فهمیدی که غلطه! بعد این که فهمیدی غلطه، مورد ۳ رو رد میکنی! همینجوری پیش میری .... (البته به نظرم قبل مورد الف بهتره مورد (د) رو بررسی کنی؛ چون با اثبات درستی یا نادرستیش، دو گزینه رد میشن!)

بررسی همهٔ موارد:

الف به هنگام انجام ورزش‌های طولانی، تولید اریتروپویتین افزایش می‌یابد تا ساخت گویچهٔ قرمز برای حمل اکسیژن بیشتر شود. ← بنابراین در چنین شرایطی فعالیت درون‌ریز کلیه (اندام لوبیایی‌شکل واجد ساختارهای هرمی‌شکل) افزایش پیدا می‌کند. - از طرفی در هنگام انجام ورزش طولانی، به دلیل کاهش میزان اکسیژن رسیده به یاخته‌های ماهیچه‌ای، تخمیر لاکتیکی به میزان بیشتری انجام می‌شود. ← پس در چنین شرایطی، میزان تولید لاکتات از پیرووات و انتقال الکترون‌های NADH به پیرووات افزایش می‌یابد. ← حالا فهمیدی چرا این گزینه نادرسته؟ توی این گزینه اشتباهاً به جای NADH؛ نوشته شده NADPH!

تله‌تستی حواستون باشه که NADH با NADPH و NAD^+ متفاوت هستند. ← پس حواست باشه که این موارد رو به جای همدیگه به کار نبرند تا به اشتباه نیفتی!

ب فعالیت شدید ویروس مربوط به بیماری آنفلوانزای پرندگان، سبب اختلال در عملکرد شش‌ها و کاهش دریافت اکسیژن می‌شود. در این زمان به منظور ساخت گویچهٔ قرمز، مصرف آهن و فولیک اسید در استخوان بیشتر می‌شود! (پس همینجا میفهمی که گزینه نادرسته!) حالا در مورد قسمت دوم هم باید بگم که برخی از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی، به هنگام مقابله با یاخته‌های آلوده به ویروس، پرفورین و آنزیم‌های القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده را ترشح می‌کنند و به همین دلیل، سطح غشای آن‌ها افزایش می‌یابد.

ج کاهش فاکتور داخلی معده باعث کاهش جذب ویتامین B۱۲ می‌شود. در صورت کاهش این ویتامین و کاهش فولیک اسید، تقسیم یاخته‌ای (و همانندسازی) در بدن کاهش می‌یابد. ← خب آقا گزینهٔ تست هم همینو گفته دیگه! پس چرا نادرسته؟! دقت داشته باشید که همانندسازی دنای اصلی، جزئی از مراحل اینترفاز چرخهٔ یاخته‌ای است نه تقسیم!!

د در افراد با فقدان مادرزادی تیموس (غدهٔ درون‌ریز قفسهٔ سینه) بلوغ لنفوسیت‌های T دچار اختلال می‌شود و دیگر ایمنی سلولی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

فرد دچار اختلال خواهد بود. ← بنابراین در چنین شـــرایطی، احتمال رد پیوند کمتر می‌شـــود. / اما در مورد قسمت دوم این گزینه باید حواست باشه که در چنین فردی شانس ابتلا به بیماری‌های ویروسی بیشتر می‌شود؛ اما یک استثنا داریم! در این افراد به دلیل عدم بلوغ لنفوسیت‌های T، دیگر HIV یاختهٔ هدفی نخواهد داشت و به همین دلیل در چنین فردی، شانس ابتلا به ایدز کمتر است. (چون ویروس باید یاختهٔ میزبانش را پیدا کند و در آن رشد کند که در چنین شرایطی، یاختهٔ هدف آن که نوعی لنفوسیت T است، بالغ نشده و نمی‌تواند توسط این ویروس هدف قرار بگیرد!) ← پس احتمال رد پیوند کمتر و احتمال ایدز هم کمتر می‌شود.

نکته افرادی که به فقدان مادرزادی تیموس مبتلا هستند، در ایمنی ناشی از لنفوسیت‌های T اختلال ایجاد می‌شود. ← بنابراین این افراد در مقابله با بیماری‌های ویروسی و سرطان، دچار مشکل می‌شوند.

۲. با توجه به یاخته‌های پیکری هسته‌دار بدن انسان، کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

« هر نوع یاخته در بدن یک انسان سالم و بالغ که دارای ..... است، علاوه بر ..... »

۱) ظاهر دوکی‌شکل - ساخت گلیکوپروتئین، فاقد توان تغییر در اختلاف پتانسیل دو سوی غشای خود می‌باشد.

۲) انشعابات سیتوپلاسمی یا زوائد غشایی - داشتن مولکول‌هایی با عناصر نیتروژن و فسفر، لیپیدهایی موثر بر تنظیم بیان ژن دارند.

۳) توان مصرف انرژی به منظور فعالیت اکتین و میوزین - داشتن کانال‌های وابسته به ناقل، به حضور کلسیم نیازمند است.

۴) فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندک - پوشاندن سطح بدن، حفره‌ها و مجاری آن، در سطح زیرین خود شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی دارد.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

توی این سوال، مفاهیم ترکیبی زیادی رو قراره بخونی! یاخته‌هایی با انشعابات سیتوپلاسمی، انواع مختلفی در بدن ما دارند که در نکتهٔ زیر اسامی بیشتر آن‌ها را می‌بینید!

نکته زوائد در گیرنده بویایی و چشـــایی - زوائد سلول‌های کناری معده - زوائد سیتوپلاسمی یاخته‌های استخوانی - انشعابات سیتوپلاسمی یاخته‌های بافت پیوندی سست - انشعابات سیتوپلاسمی ماکروفاژها و یاخته‌های دارینه‌ای - انشعابات سیتوپلاسمی گویچه‌های سفید - زوائد سطح زیرین یاخته‌های بافت پیوندی اطراف تنه اســـتخوان - پودوسیت‌ها - آکسون و انشـــعابات پایانهٔ آن، دارینه و رشته‌های شبیه به پایانهٔ آکسون در گیرنده‌های نوری - سلول‌های پوششی استوانه‌ای تک لایه روده باریک - سلول‌های پوششی مکعبی لوله پیچ خورده نزدیک کلیه - اووسیت ثانویه و ...

همهٔ این یاخته‌ها دنا دارند! دنا در ســـاختار خود واجد عناصر نیتروژن و فســـفر اســـت. از طرفی همهٔ این یاخته‌ها واجد هسته می‌باشند و همونطور که میدونیم، غشای هسته باعث شده تا محل رونویسی و محل ترجمه از هم جدا شود و به تبع آن، مراحل تنظیم بیان ژن بیشتر شود. بنابراین فسفولیپیدهای غشای هستهٔ این یاخته‌ها در تنظیم بیان ژن نقش موثری دارند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های نگهبان و گیرنده در جوانهٔ چشایی، یاخته‌های ماهیچهٔ صاف، یاخته‌های استخوانی و یاخته‌های بافت پیوندی متراکم ساختار دوکی شکل دارند. همهٔ این یاخته‌ها توانایی ساخت گلیکوپروتئین ساختار غشای یاخته را دارند؛ ولی بعضی این یاخته (برای مثال، گیرندهٔ چشایی) می‌توانند اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای خود را تغییر دهد!

۳ *ممکنه خیلیاتون گفته باشید که فعالیت اکتین و میوزین فقط در ماهیچه‌ها وجود داره و این گزینه رو درست گرفته باشید! ولی باید بهتون بگم که اصلاً اینطور نیست!* علاوه‌بر یاخته‌های ماهیچه‌ای، یاخته‌های تقسیم‌شونده در دنیای جانوران نیز واجد اکتین و میوزین می‌باشند تا بتوانند تقسیم سیتوپلاسم را انجام دهند. دقت کنید که برای مثال، یک یاختهٔ پوششی می‌تواند تقسیم شود؛ ولی کانال وابسته به ناقل عصبی ندارد!

۴ به طور معمول در بافت پوششی فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندک است. بافت پوششی علاوه بر پوشاندن سطح بدن، حفره‌ها و مجاری درون آن، در ســـطح زیرین خود شـــبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی دارد! پس چرا این گزینه هم اشـــتباهه؟! دقت داشته باشید که علاوه بر بافت پوششـــی، بعضی بافت‌های بدن در کنکور سراسری با فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندک در نظر گرفته شده‌اند؛ برای مثال در بافت پیوندی اطراف تنهٔ استخوان دراز فضای بین یاخته‌ای اندکی دیده می‌شود؛ اما این یاخته‌ها غشای پایه ندارند و سطح بدن را نیز نمی‌پوشانند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳. کدام گزینه در ارتباط با اجزای سامانهٔ لیمبیک به طور صحیح بیان شده است؟

الف) بالاترین بخش آن، ضخامت زیادی داشته و در سطح خارجی خود دارای چین‌خوردگی‌هایی می‌باشد.

ب) پایین‌ترین بخش آن، در شکل گیری حافظه نقش موثری داشته و در داخل لوب گیجگاهی مخ قرار گرفته است.

ج) رشته‌های آن در مجاورت مرکز تقویت اطلاعات، ضخامت کمی داشته و در جلو به قسمت‌هایی متورم منتهی می‌شوند.

د) بخشی متورم دارد که رشتهٔ خروجی یک سمت آن به لوب(های) بویایی رفته و رشتهٔ خروجی دیگر آن به مجاور تالاموس می‌رود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

همه موارد به درستی بیان شده‌اند.

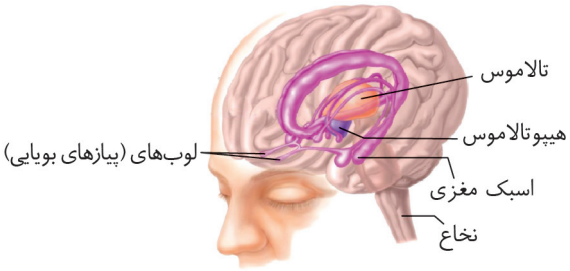
بررسی همه موارد:

الف بالاترین بخش لیمبیک قطور بوده و واجد چین خوردگی‌هایی در سطح خارجی خود (به سمت قشرمخ) می‌باشد.

ب هیپوکامپ پایین‌ترین بخش لیمبیک محسوب می‌شود که در لوب گیجگاهی قرار داشته و در شکل‌گیری حافظه حائز نقش موثری می‌باشد.

ج مرکز تقویت اطلاعات تالاموس می‌باشد که طبق شکل کتاب درسی، رشته‌های لیمبیک در مجاورت آن ضخامت کمتری داشته و در قسمت جلویی (به سمت پیشانی) به بخش‌های متورمی ختم می‌شوند.

د لیمبیک در بخش جلویی واجد بخش متورمی است که انشعابات آن از یک طرف به یک لوب بویایی از طرف دیگر در مجاورت تالاموس منشعب می‌شود.



لیمبیک (سامانه کناره‌ای)	با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد.	در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش‌ایفا می‌کند./ دقت کنید که طبق شکل شاید دچار اشتباه شوید که تالاموس، هیپوتالاموس، و پیاز بویایی جز لیمبیک هستند، ولی‌این گونه نیست!
هیپوکامپ (اسبک مغز)	یکی از اجزای لیمبیک است.	در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد/ درایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظهٔ بلند مدت موثر است./ آسیب دیدن هیپوکامپ یا برداشتن آن با جراحی سبب اختلال (نه نابودی!) فرد در بحث یادگیری و حافظه می‌شود. در نتیجه اطلاعات و نام جدید، فقط برای چند دقیقه یادش می‌ماند ولی در به یادآوردن اطلاعات و نام‌های قدیمی، مشکل چندانی ندارد. (نه‌اینکه اصلاً مشکل نداشته باشد)

۴. چند ویژگی حفرات معده را از غدد معده متمایز می‌کند؟

الف) فقدان گیرنده برای هورمون تولیدی معده

ب) نقش در تشکیل لایهٔ محافظ در سطح معده

ج) ترشح نوعی ترکیب معدنی به فضای درونی معده

د) عدم توانایی ترشح ترکیبی با خاصیت آلی و واجد آمینواسید

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

تنها مورد (الف) صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف معده هورمون گاسترین تولید می‌کند. گاسترین اسید معده و پپسینوژن را افزایش می‌دهد؛ بنابراین بر روی یاخته‌های اصلی و کناری گیرنده دارد و بر یاخته‌های پوششی سطحی بی‌تأثیر است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ب حفرات معده با تولید مادهٔ مخاطی و بی‌کربنات توسط یاخته‌های پوششی سطحی و غدد معده با تولید مادهٔ مخاطی توسط یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در تشکیل لایهٔ محافظ در سطح معده نقش دارند.

ج در حفرات معده بی‌کربنات توسط یاخته‌های پوششی سطحی و در غدد معده نیز اسید معده توسط یاخته‌های کناری تولید می‌شود که همگی مادهٔ معدنی هستند.

نکته بی‌کربنات نوعی مادهٔ معدنی اســـت. اسید معده نیز ماده‌ای معدنی محسوب می‌شود؛ چراکه فرمول آن HCl است که از یون‌های هیدروژن و کلر تشکیل شده است.

د یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده و یاخته‌های پوششی سطحی حفرات معده مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند. مادهٔ مخاطی از آب و موسین ایجاد شده است. موسین گلیکوپروتئین است پس نوعی مادهٔ آلی محسوب می‌شود که در ساختار خود واحدهای آمینواسید دارد.

	حفرات معده	غدد معده
تولید ترکیبات آلی	✓	✓
نقش در ایجاد لایهٔ محافظ معده	✓	✓
ترشح ترکیب معدنی به درون معده	✓	✓
ترشح ترکیب آلی به درون معده	✓	✓
داشتن گیرنده برای هورمون تولیدی معده	✗	✓
توانایی تغییر pH خون	✓	✓
ترشح ترکیبات قلیایی به معده	✓	✗
ترشح ترکیبات اسیدی به معده	✗	✓

تست‌درتست **در ارتباط با بیماری ریفلاکس، کدام مورد غیرممکن است؟**

۱) اختلال در عملکرد شبکه‌های یاخته‌های عصبی رخ داده باشد.

۲) در پی ترشح شدید هورمون تولیدی معده، تخریب مخاط مری تسریع شود.

۳) مصرف نوعی ماده با خاصیت جلوگیری از جذب کلسیم، باعث بروز علائم آن گردد.

۴) باعث ترشح هیستامین در مخاط مری و به دام افتادن گویچه‌های قرمز در رشته‌های فیبرینوژن شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

اگر انقباض بندارهٔ انتهای مری کافی نباشـــد، فرد دچار برگشت اسید می‌شود. در این حالت در اثر برگشت شیرهٔ معده به مری، به تدریج، مخاط مری آسیب می‌بیند؛ زیرا حفاظت دیوارهٔ آن به اندازهٔ معده و رودهٔ باریک نیست. ← در زمان ریفلاکس احتمال مشاهدهٔ التهاب و خون‌ریزی وجود دارد؛ در زمان التهاب هیستامین ترشح می‌شود و همچنین به دنبال خون‌ریزی، شاهد به دام افتادن گویچه‌های قرمز در رشته‌های فیبرین (نه فیبرینوژن!) هستیم.

تله‌تستی جابه‌جا کردن (ترومبین با پروترومبین) و جابه‌جاکردن (فیبرین با فیبرینوژن) یک تلهٔ تستی شایع در آزمون‌هاست.

نکته فرایند التهاب با ترشـــح هیستامین و دیاپدز نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها و فعالیت درشت‌خوارها و پروتئین‌های مکمل همراه است و فرایند تشکیل لختهٔ خون، تغییر پروترومبین و فیبرینوژن رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱) با توجه به اینکه انقباض بندارهٔ انتهای مری توسط شبکه‌های یاخته‌های عصبی انجام می‌شود، نتیجه می‌گیریم در بیماری ریفلاکس ممکن است اختلال در عملکرد شبکه‌های یاخته‌های عصبی رخ داده باشد.

۲) گاسترین از معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود؛ بنابراین ترشح شدید گاسترین باعث افزایش شدید حالت اسیدی محتویات معده می‌شود و ممکن است باعث تسریع تخریب مخاط مری شود.

۳) مصرف الکل و سیگار از علل ریفلاکس هستند؛ از سوی دیگر، مصرف نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند. (یازدهم - فصل ۴)

۵. پایین‌ترین بخش از مغز انسان، مرکز تنظیم سه نوع انعکاس می‌باشد. با توجه به این انعکاس‌ها، کدام گزینه عبارت را صحیح کامل می‌کند؟ « در ارتباط با هر انعکاسی که ..... ، با قطعیت می‌توان بیان داشت که ..... »

۱) به منظور انجام آن، بسته‌شدن مسیر نای در آن ضروری است - جهت حرکت زبان کوچک و اپی‌گلوت شبیه یک‌دیگر است.

۲) برای انجام آن خروج بخشی از هوا از دستگاه تنفس ضروری است - با ضخیم‌ترشدن قسمت انتهایی زبان کوچک و بالارفتن آن همراه است.

۳) در صورت فلج مژک‌های نای به میزان بیشتر انجام می‌شود - در طی آن، ماهیچهٔ(های) زبان با حرکت به سمت بالا به سقف دهان متصل می‌شود.

۴) با حرکت اندام واجد گیرنده‌های مژک‌دار به سمت بالا همراه است - باعث افزایش آزادشدن ناقل مهاری در بخشی در جلوی بطن چهارم مغز می‌شود.

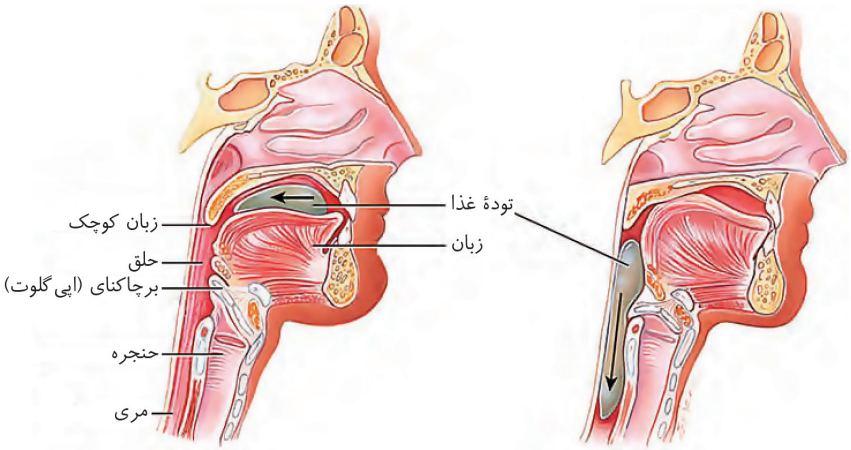
پاسخ: گزینه ۴ | سخت | استنباطی

بصل النخاع، پایین‌ترین بخش مغز است و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه می‌باشد. در این بین، در حین بلع برخلاف عطسه و سرفه لازم است تا مسیر عبور از طریق دهان بسته باشد، بنابراین زبان به سمت بالا قرار می‌گیرد. (زبان= اندام واجد گیرنده‌های مژک‌دار) ← در روند انعکاس بلع، با آزادشدن ناقل مهاری در مرکز تنفس، فعالیت ماهیچه‌های تنفسی در زمان بلع متوقف می‌شود. ← مرکز تنفس در بصل‌النخاع (و پل مغزی) قرار دارد که هر دو در جلوی بطن چهارم مغزی قرار دارند. (البته در این مسیر، مرکز تنفس در بصل‌النخاع مهار می‌شود.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ منظور قسمت اول انعکاس بلع است که به منظور جلوگیری از ورود ذرات غذایی به نای، بسته‌شدن مسیر نای در آن ضروری است. ← در روند بلع، زبان کوچک بالا رفته و اپی‌گلوت هم پایین می‌رود. ← بنابراین خلاف جهت هستند!

۲ هم در عطسه و هم در سرفه به علت انجام عمل بازدم عمیق و خروج سریع حجم ذخیرهٔ بازدمی (بر اثر انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و شکمی) بخشی از هوای تنفسی از دستگاه تنفس خارج می‌شود؛ ولی در مورد بلع چنین چیزی صادق نیست! ← پس منظور قسمت اول عطسه و سرفه است! ← حالا بریم سراغ ادامهٔ گزینه: از بین عطسه (خروج هوا از راه بینی و دهان) و سرفه (خروج هوا از راه دهان)، فقط در سرفه است که زبان کوچک بالا می‌رود و در عطسه زبان کوچک پایین باقی می‌ماند. با توجه به شکل زیر، مشخص است هنگامی که زبان کوچک بالا می‌رود، ضخامت قسمت انتهایی آن افزایش می‌یابد. (البته این شکل مربوط به بلعه ولی اثر بالارفتن زبان کوچک توی سرفه و بلع مثل هم هست!)



۳ سرفه در افراد سیگاری به میزان بیشتری انجام می‌شود، چون مژک‌های نای آن‌ها عملکرد خود را از دست داده‌اند. ← بنابراین، منظور قسمت اول می‌تواند سرفه باشد! در سرفه، هوا قرار است تا از طریق دهان خارج شود، بنابراین باید مسیر آن باز باشد. ← پس به منظور باز ماندن مسیر دهان، لازم است تا زبان به سمت پایین قرار گیرد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶. با در نظر گرفتن نمودار مطرح‌شده در کتاب درسی مربوط به پاسخ اولیه و ثانویهٔ دستگاه ایمنی انسان در دفاع اختصاصی، کدام گزینه زیر به طور درست بیان شده است؟

۱) بیش‌تر از یک هفته پس از حداکثر پاسخ ایمنی اولیه، شدت پاسخ ایمنی به صفر می‌رسد.

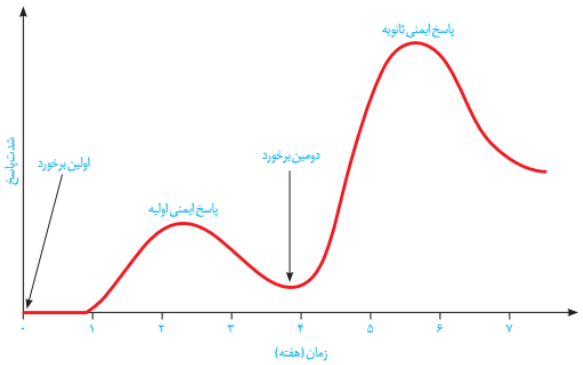
۲) در صورت عدم بروز پاسخ ثانویه، بیش‌تر از دو هفته پس از آغاز پاسخ ایمنی اولیه، شدت پاسخ دستگاه ایمنی در حال کاهش می‌باشد.

۳) کم‌تر از یک هفته پس از اولین برخورد عامل بیماری‌زا، حداکثر میزان پادتن در پاسخ اولیه تولید می‌شود.

۴) کم‌تر از یک هفته پس از دومین برخورد عامل بیماری‌زا، حداکثر تعداد یاختهٔ خاطره در پاسخ ثانویه ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

مطابق نمودار، بیش‌تر از دو هفته پس از آغاز پاسخ ایمنی اولیه، شدت پاسخ دستگاه ایمنی در حال کاهش می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که پس از حداکثر پاسخ ایمنی، شدت پاسخ دستگاه ایمنی به صفر نمی‌رسد چون یاختهٔ خاطره در بدن وجود دارد.

۳ حدود دو هفته پس از اولین برخورد عامل بیماری‌زا، به دلیل حداکثر پاسخ اولیه، حداکثر میزان پادتن در پاسخ اولیه تولید می‌شود.

۴ حدود ۲ هفته پس از دومین برخورد عامل بیماری‌زا، حداکثر تعداد یاختهٔ خاطره در پاسخ ثانویه ایجاد می‌شود.

مقایسهٔ اولین و دومین برخورد لنفوسیت با یک آنتی‌ژن

موارد مقایسه	اولین برخورد	دومین برخورد
یاختهٔ شناسایی‌کنندهٔ آنتی‌ژن	لنفوسیت اولیه	لنفوسیت اولیه + لنفوسیت خاطره
یاخته‌ای که تقسیم می‌شود	لنفوسیت اولیه	لنفوسیت اولیه + لنفوسیت خاطره
تولید لنفوسیت خاطره	بله	بله
تقسیم لنفوسیت خاطره	خیر	بله
تولید لنفوسیت عمل‌کننده	بله	بله
تقسیم لنفوسیت عمل‌کننده	خیر	خیر
شدت پاسخ ایمنی	کمتر	بیشتر
سرعت ایجاد پاسخ ایمنی	کمتر	بیشتر
فاصلهٔ بین برخورد با آنتی‌ژن تا شروع پاسخ ایمنی	بیشتر	کمتر
فاصلهٔ بین شروع پاسخ ایمنی تا ایجاد حداکثر پاسخ ایمنی	کمتر	بیشتر
فاصلهٔ بین برخورد با آنتی‌ژن تا ایجاد حداکثر پاسخ ایمنی	بیشتر	کمتر
سرعت تقسیم یاخته‌ای	کمتر	بیشتر
سرعت تولید پادتن	کمتر	بیشتر
میزان تولید پادتن	کمتر	بیشتر

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست در تست **کدام مورد در خصوص فرایندهایی که به‌دنبال رسوب بلورهای اوریک اسید در مفاصل رخ می‌دهد، صحیح است؟**

۱) برخی از یاخته‌های خط دوم دفاعی بدن، براساس ویژگی‌های عمومی میکروب‌های ورودی به موضع التهاب، آن‌ها را شناسایی می‌کنند.

۲) گویچه‌های سفید دارای هستهٔ چندقسمتی، با تغییرشکل برگشت‌ناپذیر هسته و سیتوپلاسم خود ازمیان یاخته‌های سنگفرشی عبور می‌کنند.

۳) بیگانه‌خوارهایی با دانه‌های حاوی هیستامین، پس از تراگذری(دیاپدز)، ضمن آزادسازی این ترکیب سبب افزایش جریان خون موضعی می‌گردند.

۴) نوعی از یاخته‌های بیگانه‌خوار به‌همراه یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ باتولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به محل آسیب فرا می‌خوانند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور صورت سوال نقرسه که با التهاب مفاصل همراهه!

در حین التهاب یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ و درشت‌خوارها (نوعی از بیگانه‌خوارها) باتولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های خون را به موضع آسیب فرامی‌خوانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بیماری نقرس التهاب ناشی از ورود میکروب به موضع التهاب نیست و دلیل التهاب رسوب بلورهای اوریک‌اسید است! پس در اینجا خبری از میکروب نیست!

۲ درجریان التهاب، نوتروفیل‌ها (گویچه‌های سفید دارای هستهٔ چندقسمتی) و مونوسیت‌ها با تراگذری از خون خارج می‌شوند. ← نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها نیز به درشت‌خوارها تبدیل می‌شوند. درحین تراگذری (دیاپدز) شکل سیتوپلاسم و هستهٔ نوتروفیل‌ها تغییر می‌کند؛ اما این تغییرشکل برگشت‌پذیر است و بعداز خروج نوتروفیل از خون و گذر از میان یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ شکل این یاخته‌ها به حالت اول برمی‌گردد.

۳ ماستوسیت‌ها بیگانه‌خوارهایی با دانه‌های حاوی هیستامین هستند که با آزادکردن این ترکیب سبب افزایش نفوذپذیری رگ‌ها به خوناب می‌شوند و به‌این ترتیب خوناب بیشتری نیز به بیرون رگ نشت می‌کند؛ اما بیگانه‌خوارها ازجمله ماستوسیت در خارج از رگ‌خونی قرار دارند و فاقد توانایی انجام فرایند تراگذری (دیاپدز) هستند.

۷. در ارتباط با ساختار مغز ماهی، کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

۱) در ناحیهٔ جلوی مخ، پیازهای بویایی وجود دارند که عصب از سطح بالایی به آن‌ها وارد می‌شود.

۲) در ناحیهٔ عقبی مخ، بزرگ‌ترین لوب مغزی دیده می‌شود و عصب از پایین به آن وارد می‌شود.

۳) در ناحیهٔ بالایی بصل‌النخاع، ساختاری وجود دارد که به تعادل بدن ماهی کمک می‌کند.

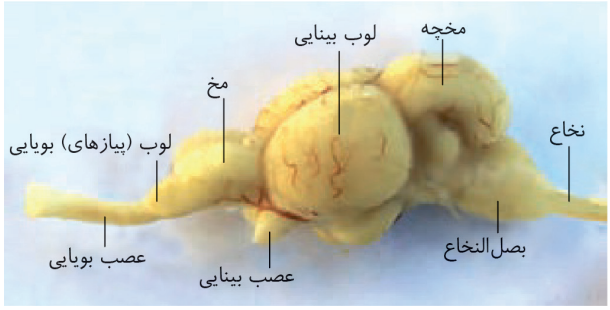
۴) در ناحیهٔ پایینی مخچه، بخشی از ساقهٔ مغز وجود دارد که ضخامت بیشتری از نخاع دارد.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | استنباطی

در محدودهٔ جلوی مخ، پیازهای بویایی دیده می‌شود و عصب از سطح جلو و پایین به آن‌ها وارد می‌شود؛ نه از سطح بالایی!

نکته مجاورت‌ها در مغز ماهی مهم هستند. جلوی مخ، لوب‌های بویایی و عقب مخ، لوب بینایی قرار دارد. جلوی لوب بینایی، مخ و در عقب لوب بینایی، مخچه در بالا و بصل‌النخاع در پایین قرار گرفته است. از سوی دیگر، در زیر مخچه، بصل‌النخاع و در بالای بصل‌النخاع، مخچه می‌باشد. ضمناً در جلوی بصل‌النخاع و مخچه، لوب بینایی قرار داشته و در عقب بصل‌النخاع، نخاع دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ در محدودهٔ عقبی مخ، لوب بینایی وجود دارد که بزرگ‌ترین لوب مغزی ماهی محسوب می‌شود و عصب از سطح پایینی به آن وارد می‌شود.

۳ در محدودهٔ بالایی بصل‌النخاع، مخچه دیده می‌شود که به تعادل بدن ماهی کمک می‌کند.

۴ در محدودهٔ پایینی مخچه، بصل‌النخاع قرار دارد که بخشی از ساقهٔ

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مغز بوده و ضخامت بیشتری از نخاع دارد.

تست درتست **با توجه به شکل مقابل که بزرگ‌ترین لوب مغز ماهی را نشان می‌دهد، کدام گزینه صادق است؟**



« در محدودهٔ ..... ساختاری وجود دارد که بخش هم‌نام آن در مغز ..... »

۱) A - گوسفند، علی رغم نقش در کنترل حرکات موزون، پایین‌تر از بصل‌النخاع قرار دارد.

۲) B - گوسفند، در مجاورت دیوارهٔ پایینی بطن چهارم مغزی قرار گرفته است.

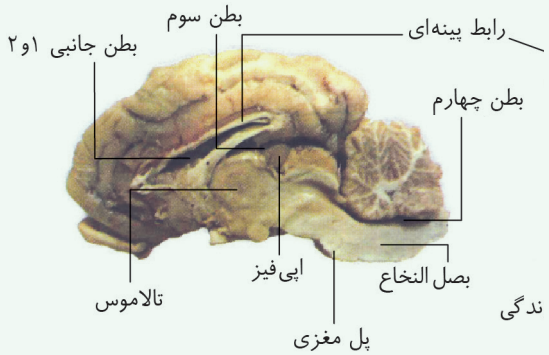
۳) C - انسان، نخستین محل تشکیل سیناپس مسیر بویایی محسوب می‌شود.

۴) D - انسان، حاوی رشته‌های عصبی آکسون گیرنده‌های بینایی است.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

در محدودهٔ B، بصل‌النخاع دیده می‌شود. در گوسفند، بصل‌النخاع در مجاورت دیوارهٔ پایینی بطن چهارم قرار گرفته است.

نکته در گوسفند، دیوارهٔ پایینی بطن چهارم مربوط به بصل‌النخاع بوده و دیوارهٔ بالایی آن مربوط به مخچه می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در محدودهٔ A در مغز ماهی، مخچه وجود دارد. مخچه گوسفند، در سطح بالاتری از بصل‌النخاع قرار دارد و همچنین مخچه، در کنترل حرکات موزون موثر است.

۳ در محدودهٔ C، مخ قرار دارد و این در صورتی است که در مغز انسان، اولین سیناپس مسیر بویایی در لوب‌های بویایی ایجاد می‌شود.

۴ در محدودهٔ D، عصب بینایی دیده می‌شود که در انسان حاوی رشته‌های آکسون یاخته‌های عصبی است، نه آکسون گیرنده‌ها!

---

۸. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر مرحله‌ای از چرخهٔ قلبی یک فرد بالغ و سالم (در حال استراحت) که ..... ، به‌طور حتم ..... »

۱) پایین‌ترین دریچهٔ قلب باز است - در حدود ۰٫۱ ثانیه، حفرات پایینی قلب کاملاً با خون پر شده و آمادهٔ انقباض می‌شوند.

۲) نخستین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب است - در تمام طول آن، هیچ فعالیت الکتریکی در قلب مشاهده نمی‌شود.

۳) هم‌زمان با دومین ولتاژ منفی نوار قلب است - طناب‌های ارتجاعی بطن‌ها بیش‌ترین کشیدگی را دارند.

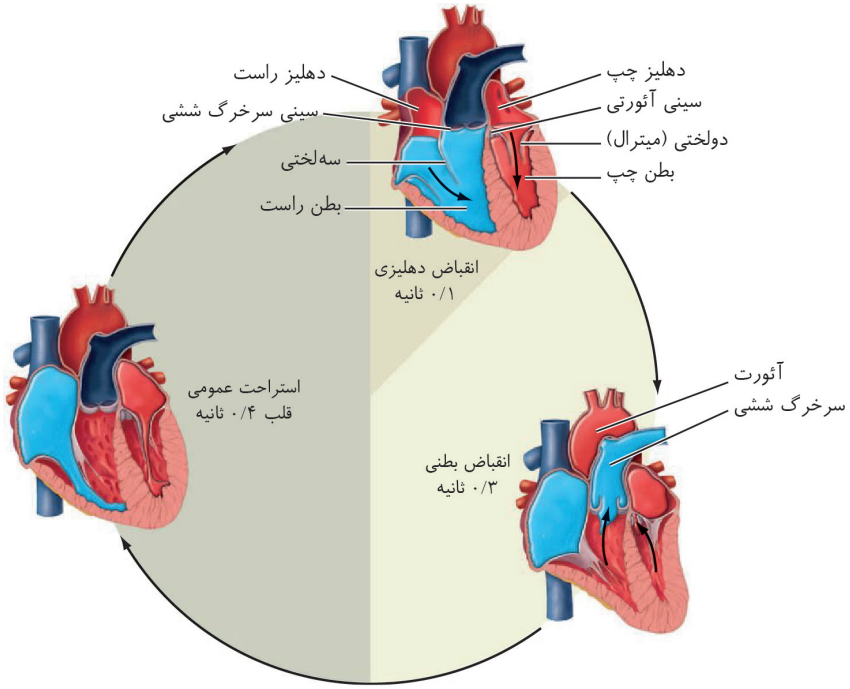
۴) یکی از صداهای قلب شنیده می‌شود - مانعی در برابر خروج خون از دهلیزها وجود ندارد.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی

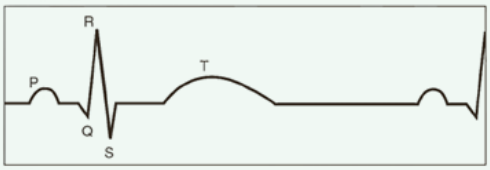
استراحت (دیاستول) و انقباض (سیستول) قلب را، که به‌طور متناوب انجام می‌شود، چرخه یا دورهٔ قلبی می‌گویند. در هر چرخهٔ ضربان قلب سه مرحلهٔ استراحت عمومی، انقباض دهلیزی و انقباض بطنی دیده می‌شود. می‌دانیم که موج QRS فعالیت الکتریکی بطن‌ها را نشان می‌دهد و هنگام این موج، دو ولتاژ منفی (Q و S) و یک ولتاژ مثبت (R) ثبت می‌شـــود. با توجه به اینکه انقباض بطن‌ها اندکی پس از شـــروع فعالیت الکتریکی آن‌هاست، می‌توان گفت ثبت دومین ولتاژ منفی در نوار قلب هم‌زمان با مرحلهٔ انقباض بطنی است. (مربوط به موج S) ← می‌دانیم که طناب‌های ارتجاعی دیوارهٔ بطن‌ها به دریچه‌های دولختی و سه‌لختی متصل هستند و بسته شدن این دریچه‌ها باعث کشیدگی طناب‌های ارتجاعی می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بنابراین، در مرحلهٔ انقباض بطنی که این دریچه‌ها بسته هستند، طناب‌های ارتجاعی دارای بیش‌ترین میزان کشیدگی خود هستند.



نکته در نوار قلب، محور عمودی نشان‌دهندهٔ ولتاژ و محور افقی نشان‌دهندهٔ زمان است. با توجه به اینکه در مرحلهٔ استراحت عمومی، پیام الکتریکی انقباض در هیچ‌یک از حفرات قلب منتشر نمی‌شود، می‌توان گفت در فاصلهٔ بین انتهای موج T تا شروع موج P، ولتاژی که در نوار قلب ثبت می‌شود، برابر صفر است و در نتیجه قسمت‌هایی که ثبت آن‌ها به سمت پایین است (بخش‌های Q و S از موج QRS)، دارای ولتاژ منفی و قسمت‌هایی که ثبت آن‌ها به طرف بالا است (موج‌های P و T و بخش R از موج QRS)، دارای ولتاژ مثبت هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پایین‌ترین دریچهٔ قلب، دریچهٔ سه‌لختی است. دریچه‌های دولختی و سه‌لختی در مراحل استراحت عمومی و انقباض دهلیزی باز هستند. در حالی که تعریف بخش دوم گزینه فقط مربوط به مرحلهٔ انقباض دهلیزی است.

تله‌تستی به تفاوت فعل جمله در خصوص دریچه‌های قلب بسیار دقت کنید! به عنوان مثال:

الف) مرحله‌ای از چرخهٔ قلبی که دریچهٔ سه‌لختی باز است: استراحت عمومی و انقباض دهلیزی

ب) مرحله‌ای از چرخهٔ قلبی که دریچهٔ سه‌لختی باز می‌شود: استراحت عمومی

۲ نخستین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب، استراحت عمومی است. در ابتدای این مرحله، بخش نزولی موج T دیده شده و در اواخر این مرحله بخش صعودی موج P دیده می‌شود. بنابراین در این مرحله، فعالیت الکتریکی در قلب دیده می‌شود و در نوار قلب ثبت می‌شود!

نکته حفرات قلب از بزرگ به کوچک به ترتیب عبارتند از: بطن راست، بطن چپ، دهلیز راست و دهلیز چپ

نکته می‌دانیم که خون از طریق سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ و از طریق بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین و سیاهرگ اکلیلی به دهلیز راست وارد می‌شود. همهٔ این سیاهرگ‌ها فاقد دریچه هستند.

۴ صدای اول قلب مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها و صدای دوم قلب مربوط به بسته

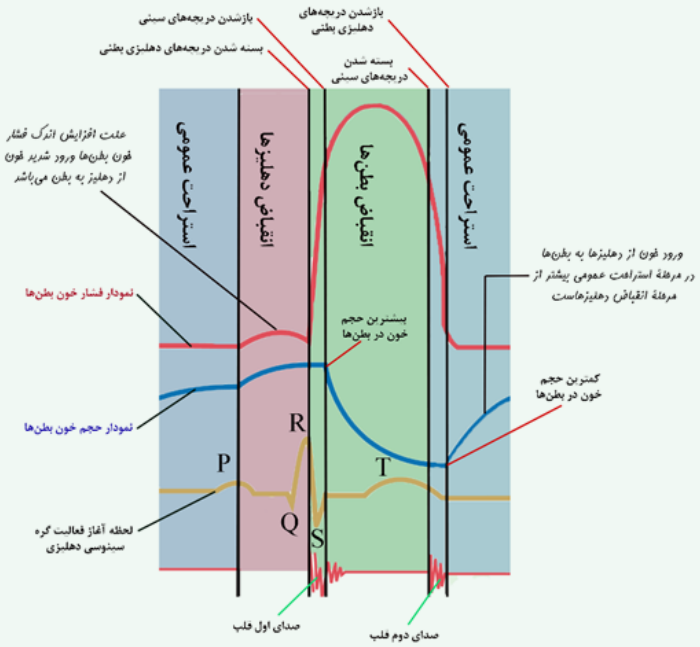
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

شدن دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها و همراه با شروع استراحت بطن‌ها است. بنابراین، در مراحل استراحت عمومی و انقباض بطنی، با قرار دادن گوشی پزشکی روی قفسهٔ سینه یکی از صداهای قلب شنیده می‌شوند. ← می‌دانیم که در مرحلهٔ انقباض بطنی، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند و مانع خروج خون از دهلیزها می‌شوند.

نکته **ترتیب دریچه‌های قلب ...**

الف) از بزرگ به کوچک : ۱- دریچهٔ سه‌لختی ۲- دریچهٔ دولختی ۳- دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت ۴- دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی

ب) از جلو به عقب : ۱- دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ ششی ۲- دریچهٔ سینی ابتدای سرخرگ آئورت ۳- دریچهٔ دولختی ۴- دریچهٔ سه‌لختی



۹. یاخته‌های بالغی در سامانهٔ بافت زمینه‌ای گیاهان دیده می‌شوند، اما در پیراپوست مشاهده نمی‌شوند. چند مورد در ارتباط با این یاخته‌های بالغ صحیح است؟

الف) بعضی از آن‌ها، با ظاهری استوانه‌ای شکل در بخشی از پوست تنه درختان دیده می‌شوند.

ب) همهٔ آن‌ها، در دیواره، علاوه بر ترکیبات سلولزی، ترکیبات دیگری نیز دارند.

ج) بعضی از آن‌ها، در ذخیره و تأمین اکسیژن مورد نیاز گیاهان آبزی نقش دارند.

د) همهٔ آن‌ها، به افزایش استحکام اندام‌های گیاهی کمک می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ پیراپوست شامل یاخته‌های پارانشیمی، چوب‌پنبه‌ای و کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز می‌باشد. در نتیجه منظور تست یاخته‌های کلانشیمی و اسکلرانشیمی‌است.

همهٔ موارد به جز (ج) صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف یاخته‌های فیبر، ظاهر استوانه‌ای دارند و در مجاورت آوندهای چوبی و آبکش ممکن است دیده شوند. ← بنابراین در پوست تنه درختان که حاوی (آوند آبکش پسین + پیراپوست) می‌باشد، یاخته‌های فیبر نیز دیده می‌شود.

ب یاخته‌های اسکلرانشیمی در دیوارهٔ خود، علاوه بر ترکیبات سلولزی، ترکیبات لیگنینی نیز دارند. از سوی دیگر، در ساختار دیوارهٔ

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کلانشیمی نیز ترکیبات سلولزی و پکتین دیده می‌شود. ← بنابراین، در همهٔ این یاخته‌ها، علاوه بر سلولز، ترکیبات دیگری نیز دیده می‌شود.

ج طبق کتاب درسی، یاخته‌های پارانشیمی موجب ساخت سامانه بافت زمینه‌ای هوادار در گیاهان آبزی می‌شوند. ← بنابراین نه کلانشیم و نه اسکلرانشیم در چنین چیزی نقش ندارند!

د هم یاخته‌های کلانشیمی و هم یاخته‌های اسکلرانشیمی، در افزایش استحکام گیاهان نقش دارند.

تفکرطراح یاخته‌های بافت زمینه‌ای که .....

رایج‌ترین بافت سامانهٔ بافت زمینه‌ای را تشکیل می‌دهند ← یاخته‌های پارانشیمی

سخت‌ترین بافت سامانهٔ بافت زمینه‌ای را تشکیل می‌دهند ← یاخته‌های اسکلرانشیمی

دیوارهٔ چوبی‌نشده دارند ← یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی

دیوارهٔ چوبی‌شده دارند ← یاخته‌های اسکلرانشیمی (فیبر و اسکلرئید)

دیوارهٔ نخستین نازک دارند ← یاخته‌های پارانشیمی

دیوارهٔ نخستین ضخیم دارند ← یاخته‌های کلانشیمی

دیوارهٔ ضخیم دارند ← یاخته‌های کلانشیمی و اسکلرانشیمی

دیوارهٔ پسین ندارند ← یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی

در دیوارهٔ خود لیگنین دارند ← یاخته‌های اسکلرانشیمی

در دیوارهٔ خود لیگنین ندارند ← یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی

پروتوپلاست زنده دارند ← یاخته‌های پارانشیمی و کلانشیمی

پروتوپلاست آن‌ها از بین رفته است ← یاخته‌های اسکلرانشیمی

در ذخیرهٔ مواد و فتوسنتز نقش مهمی دارند ← یاخته‌های پارانشیمی

در بخش‌های سبز و خوراکی گیاه به مقدار زیادی یافت می‌شوند ← یاخته‌های پارانشیمی

معمولاً در زیر پوست قرار می‌گیرند ← یاخته‌های کلانشیمی

ضمن استحکام موجب انعطاف‌پذیری اندام می‌شوند ← یاخته‌های کلانشیمی

یاخته‌هایی بدون هسته و دراز هستند ← فیبرها

یاخته‌هایی بدون هسته و کوتاه هستند ← اسکلرئیدها

در تولید طناب و پارچه نقش دارند ← فیبرها

در استحکام بخشیدن به گیاه نقش دارند ← یاخته‌های اسکلرانشیمی و کلانشیمی

موجب سخت شدن دانهٔ گلابی می‌شوند ← اسکلرئیدها

تست‌درتست **مطابق اطلاعات کتاب درسی، در ریشهٔ گیاهان نهان‌دانهٔ دو ساله، نوعی بافت گیاهی در ذخیرهٔ مولکول‌های زیستی در سال اول نقش دارد. کدام گزینه مشخصهٔ یاخته‌های این نوع بافت گیاهی محسوب می شود؟**

۱) همانند مرکزی‌ترین یاخته‌های ریشهٔ گیاه لوبیا، دیوارهٔ یاخته‌ای در محل پلاسمودسم‌های یاخته، فاقد تیغهٔ میانی است.

۲) همانند سطحی‌ترین یاخته‌های برگ گیاه خرزهره، در طی شرایطی دوک تقسیم را در سیتوپلاسم خود تشکیل می‌دهند.

۳) برخلاف یاخته‌های زندهٔ مجاور کلاهک نوک ریشه، به طور حتم واجد فضای بین یاخته‌ای اندک بین یاخته‌های خود هستند.

۴) برخلاف طویل‌ترین یاخته‌های موجود در ساقهٔ ذرت، طی شرایطی ممکن است در دیوارهٔ خود دچار رسوب ترکیبات سوبرین شوند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط

منظور صورت سؤال یاخته‌های بافت پارانشیمی است. یاخته‌های پارانشیمی در زمان ریزش برگ، می‌توانند در محل لایهٔ جداکننده و لایهٔ محافظ، ترکیبات سوبرینی در دیوارهٔ خود رسوب دهند. دقت کنید طویل‌ترین یاخته‌های ساقهٔ ذرت، آوندهای چوبی و یاخته‌های فیبر می‌باشد که همگی در دیوارهٔ خود لیگنین رسوب می‌دهند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید مرکزی یاخته‌های ریشهٔ لوبیا، آوندهای چوبی هستند و پلاسمودسم ندارند.

۲ سطحی‌ترین یاخته‌های برگ خرزهره، یاخته‌های روپوستی هستند. هیچ یک از یاخته‌های روپوستی توانایی تقسیم و ایجاد دوک تقسیم را ندارند. (البته یاخته‌های پارانشیمی توانایی تقسیم سیتوپلاسم را دارند!)

۳ یاخته‌های مجاور کلاهک نوک ریشه، یاخته‌های مریستمی می‌باشد. دقت کنید که یاخته‌های پارانشیمی لزوماً فضای بین یاخته‌ای اندکی ندارند؛ مانند پارانشیم هوادار که فضای بین یاخته‌ای زیادی دارد و درون آن پر از هوا می‌باشد.

۱۰. مطابق انواع یاخته‌های مطرح شده در فصل اول زیست شناسی ۲، کدام گزینه، عبارتی صحیح را مطرح می‌نماید؟

«هر نوع یاختهٔ موجود در بافت عصبی که ..... »

۱) توانایی انتقال پیام به نورونی دیگر را دارد، همواره فاقد توان انتقال پیام به ماهیچه‌هاست.

۲) در بیماری ام. اس مورد تهاجم قرار می‌گیرد، ممکن نیست در ریشهٔ شکمی اعصاب نخاعی قرار داشته باشد.

۳) در حدفاصل بین دو غلاف میلین خود، فاقد گره رانویه است، به‌طورحتم واجد آسه‌های کوتاه‌تری نسبت به دارینه می‌باشد.

۴) به حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها می‌پردازد، به تعداد کمتری از نورون‌ها دیده شده و مقدار یون‌ها را در نقطه‌ای ثابت نگه می‌دارد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی

در بیماری ام.اس، یاخته‌های میلین‌ساز دستگاه عصبی مرکزی آسیب می‌بینند. بنابراین این یاخته‌ها در ریشه‌های اعصاب نخاعی و در اعصاب مغزی دیده نمی‌شوند.

تله‌تستی تله‌های تستی ام.اس:

۱- هر نورون میلین‌دار لزوماً در ام.اس دچار اختلال در عملکرد نمی‌شود؛ مثلاً میلین اطراف نورون‌های دستگاه عصبی محیطی اصلاً تخریب نمی‌شود.

۲- در ام.اس هر نورون حسی یا حرکتی موجود در دستگاه عصبی مرکزی لزوماً دچار اختلال در عملکرد نمی‌شود؛ چون ممکن است میلین نداشته باشد.

۳- هر نورونی که در ام.اس دچار اختلال در عملکرد می‌شود، لزوماً پیام را از دستگاه عصبی مرکزی خارج یا پیام را به دستگاه عصبی مرکزی وارد نمی‌کند. چون ممکن است نورون رابط باشد.

۴- در ام.اس همهٔ یاخته‌های پشتیبان دستگاه عصبی مرکزی تخریب نمی‌شوند، چون به جز یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز، انواع دیگری از یاخته‌های پشتیبان نیز وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همهٔ انواع نورون‌ها توانایی انتقال پیام به یاختهٔ عصبی دیگری را دارند:

- نورون حسی ← انتقال پیام به ← نورون رابط
- نورون رابط ← انتقال پیام به ← نورون حرکتی
- نورون حرکتی (بخش خودمختار) ← انتقال پیام به ← نورون‌های شبکهٔ عصبی روده‌ای و نورون‌های بخش مرکزی فوق کلیه!!!

نکته نورون حسی تنها نورونی است که می‌تواند از یاخته‌های غیرعصبی (گیرنده‌های غیرعصبی) پیام دریافت کند. نورون حرکتی تنها نورونی است که می‌تواند به یاخته‌های غیرعصبی (غدد و ماهیچه‌ها) پیام ارسال کند.

۳ مطابق شکل کتاب درسی، نورون حسی در حدفاصل بین دو غلاف میلین خود، ممکن است فاقد گره رانویه و دارای جسم یاخته‌ای باشد. این نورون، یک آسه دارد و به کار بردن عبارت «آسه‌ها» برای آن نادرست است. در نورون‌های حسی مختلف، آسه ممکن است از دندریت طویل‌تر یا کوتاه‌تر باشد.

نکته براساس شکل کتاب درسی همهٔ نورون‌ها فقط یک آسه (آکسون) دارند و نمی‌توان گفت «آکسون‌هایی دارند». نورون حسی یک دندریت و سایر نورون‌ها چند دندریت دارند. بنابراین عبارت «دندریت‌ها» نیز برای نورون حسی نادرست است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴ نوعی یاختهٔ پشتیبان، به حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها می‌پردازد. یاخته‌های پشتیبان تعداد بیشتری از نورون‌ها دارند! ضمناً به مطلب زیر توجه کن:

ترکیب هم‌ایستایی مجموعه اعمالی است که منجر به حفظ وضعیت درونی بدن در محدوده‌ای (نه نقطه‌ای) ثابت می‌شود. (دهم - فصل ۵)

۱۱. مطابق با مطالب کتاب درسی، واکنش‌های شیمیایی درصورتی سرعت مناسب می‌گیرند که انرژی اولیهٔ کافی برای انجام آن‌ها وجود داشته باشد. کدام مورد درخصوص مولکول‌هایی که این انرژی اولیه را کاهش می‌دهند، به‌درستی بیان شده است؟

۱) همهٔ این مولکول‌ها واجد جایگاه اختصاصی هستند که با چندین نوع پیش‌ماده تطابق دارد.

۲) بعضی از این مولکول‌ها برای فعالیت به کوآنزیم‌های فلزی مانند آهن، مس و ویتامین‌ها نیاز دارند.

۳) همهٔ این مولکول‌ها با مصرف‌شدن در واکنش‌های سوخت‌وساز، سرعت واکنش‌های انجام‌شدنی را افزایش می‌دهند.

۴) بعضی از این مولکول‌ها با تعداد پیش مادهٔ کمتر از فراورده برای تولید شوینده‌هایی با تمیزکنندگی بالا استفاده می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ واکنش‌های شیمیایی درصورتی سرعت مناسب می‌گیرند که انرژی اولیهٔ کافی برای انجام آن‌ها وجود داشته باشد. این انرژی را انرژی فعال‌سازی گویند. واکنش‌های سوخت‌وسازی بدن موجودات زنده با حضور آنزیم انجام می‌شوند. آنزیم‌ها امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند.

درصنایع شوینده با استفاده از لیپازها، پروتئازها و آمیلازها انواعی از شوینده‌ها باقدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند. ← این آنزیم‌ها همگی از نوع تجزیه‌کننده هستند و به همین دلیل می‌شود نتیجه گرفت که تعداد پیش‌ماده‌های این آنزیم‌ها کمتر از تعداد فراورده‌های خروجی از جایگاه فعال آن‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همهٔ آنزیم‌ها درساختار خود بخشی به نام جایگاه فعال دارند. جایگاه فعال بخشی اختصاصی در آنزیم است که پیش ماده در آن قرار می‌گیرد؛ اما بعضی از آنزیم‌ها تنها یک نوع (نه چندین نوع) پیش ماده دارند.

۲ بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی (نه یون‌های فلزی) که به آنزیم‌ها کمک می‌کنند کوآنزیم می‌گویند.

۳ آنزیم‌ها در همهٔ واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند؛ سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در پایان واکنش‌ها دست نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آن‌ها استفاده کند. دقت کنید آنزیم‌ها در واکنش‌های سوخت‌وسازی شرکت می‌کنند اما در این واکنش‌ها مصرف نمی‌شوند.

آنزیم	تعریف	مولکول‌های شیمیایی که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند و باعث کاهش انرژی فعال‌سازی آن‌ها می‌شوند.
	ویژگی‌های عمومی	۱. افزایش برخورد مناسب بین مواد / ۲. کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های شیمیایی / ۳. افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی/ ۴. محل تولید همهٔ آنزیم‌ها درون یاخته است. / ۵. با کمک بخشی به نام جایگاه فعال بر پیش ماده(های) خود اثر گذاشته و موجب تولید فراورده(ها) می‌شوند. / ۶. تغییرات شدید دما و pH باعث اختلال در عملکرد آنزیم‌ها می‌شود. / ۷. در طی واکنش‌های شیمیایی مصرف نمی‌شوند. / ۸.آنزیم‌ها عملکرد اختصاصی دارند.
	ویژگی‌های متنوع	۱. محل فعالیت گروهی از آنزیم‌ها درون یاخته و محل فعالیت گروهی بیرون از یاخته و محل فعالیت برخی در سطح غشای یاخته است. / ۲. بیشتر آن‌ها پروتئینی هستند و برخی از آن‌ها، از جنس رنا می‌باشند. / ۳. بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به وجود یون‌های فلزی (مثل آهن، مس) و بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به وجود مواد آلی (کوآنزیم) نیاز دارند. / ۴. اغلب آن‌ها سرعت یک نوع واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهند، ولی برخی از آن‌ها سرعت بیش از یک نوع واکنش شیمیایی را بیشتر می‌کنند./ ۵. برخی از آنزیم‌ها در pH خون انسان (۷,۴) و برخی در pH معده (۲) و برخی در pH رودهٔ باریک (۸) فعالیت بهینه را دارند و برخی دیگر در pHهای دیگر!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست درتست چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، نوعی پروتئین می‌تواند .....»

الف) ساختار نهایی و فعال آن در خارج از فضای یاخته، بدون نیاز به فعالیت آنزیم‌ها ایجاد شود.

ب) پس از اتصال به پروتئین دیگری، برهم‌کنش‌های ساختار سوم و شکل فضایی خود را تغییر دهد.

ج) به صورت برگشت پذیر و بدون نیاز به تغییر ترتیب یا تعداد آمینواسیدهای خود، ساختار سوم را تغییر دهد.

د) پس از مارپیچی‌شدن رشته(های) تشکیل‌دهنده، نخستین پیوندهای غیراشتراکی و یونی را بین آمینواسیدهای خود تشکیل دهد.

۱) ۱ مورد ۲) ۲ مورد ۳) ۳ مورد ۴) ۴ مورد

پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی

همهٔ موارد به جز مورد (د) برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف ساختارنهایی و فعال بعضی پروتئین‌ها مانند پپسین بعد از خروج از فضای‌یاخته ایجاد می‌شود. آنزیم پروتئینی پپسین بعد از ورود پپسینوژن به داخل فضای معده و قرارگرفتن در معرض اسید معده ایجاد می‌شود و شکل‌گیری آن نیازمند فعالیت آنزیم خاصی نیست.

نکته دخالت آنزیم پپسین در تبدیل‌کردن پپسینوژن به پپسین نوعی تنظیم است که صرفا سرعت این تبدیل را بالا می‌برد و بدون حضور این آنزیم هم هم‌چنان تبدیل پپسینوژن به پپسین صورت می‌گیرد.

ب و **ج** طبق متن کتاب زیست‌شناسی دوازدهم در صفحهٔ هفده، تغییرشکل فضایی پروتئین‌ها بر اثر تغییر در ساختار سوم آن‌ها صورت می‌گیرد. پس بازشدن دریچه و یا تغییر شکل پروتئین‌های کانالی و پمپ‌ها یک نمونه از تغییر در ساختار سوم پروتئین‌ها بدون تغییر در ترتیب یا تعداد آمینواسیدهای خود و به صورت برگشت‌پذیر می‌باشد. علاوه بر این برای مورد (ب) می‌توان به تغییر شکل پروتئین‌های میوزین هنگام اتصال به پروتئین‌های اکتین در حین انقباض ماهیچه اشاره کرد.

ترکیب در فصل ۲ دوازدهم می‌خوانیم که پروتئین مهارکننده پس از اتصال به لاکتوز در شکل فضایی خود تغییر ایجاد می‌کند و از اپراتور جدا می‌شود. جداشدن لاکتوز از این پروتئین، مجدداً باعث می‌شود تا شکل فضایی آن به حالت اولیه بازگردد و به دنا متصل گردد.

د در مراحل ساخته‌شدن پروتئین‌ها در ساختار دوم ابتدا پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود و تشکیل این پیوندها منجر به مارپیچی یا صفحه‌ای شدن رشته‌های تشکیل دهندهٔ پروتئین‌ها می‌گردد. بنابراین این که بگوییم پس از مارپیچی‌شدن، نخستین پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شوند؛ حرفی نادرست گفته‌ایم! ضمناً پیوندهای یونی مربوط به ساختار سوم هستند.

۱۲. یاخته‌های لایهٔ درونی اندام گوارشی واجد بخشی مستقر در بخش سینه‌ای بدن انسان، توانایی ترشح نوعی آنزیم را دارند. از طرفی، گروهی از گیرنده‌های حواس ویژه نیز ممکن است با این آنزیم در تماس باشند. چند مورد فقط در خصوص یکی از انواع این گیرنده‌ها درست است؟

۱) در محل تماس با این آنزیم‌ها، دارای زوائد غشایی متعددی می‌باشد.

۲) با فعالیت خود، سبب انتقال پیام حسی به بخش مرتبط کنندهٔ مغز با اعصاب ناحیهٔ دست می‌شود.

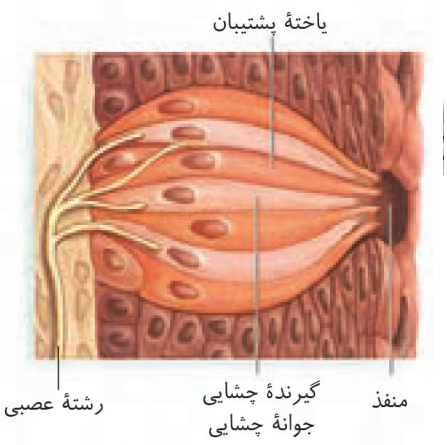
۳) در جلویی‌ترین لوب مغزی مرتبط با سامانهٔ مؤثر در احساساتی مانند ترس، سیناپس تشکیل می‌دهد.

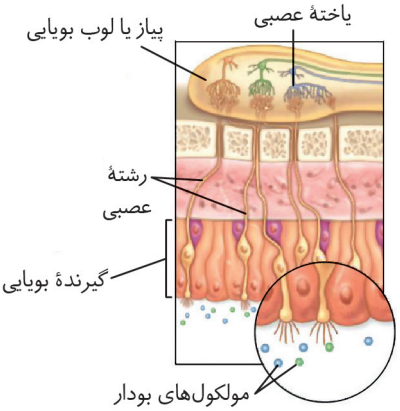
۴) در جریان تحریک، دچار تغییر شکل گروهی از متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی از نظر عملکرد و ساختار می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

سرنخ آنزیم لیزوزیم، از یاخته‌های دیوارهٔ مری (اندام گوارشی مستقر در بخش سینه‌ای بدن) ترشح می‌شود. این آنزیم، همچنین با گیرنده‌های چشایی و بویایی نیز می‌تواند در تماس باشد (به سبب حضور در بزاق و ترشحات مخاطی بینی). سامانهٔ مؤثر در احساساتی مانند ترس، لیمبیک است. جلویی‌ترین لوب مغزی مرتبط با لیمبیک، پیاز بویایی است. گیرنده‌های بویایی برخلاف چشایی، با رشته‌های عصبی پیاز بویایی سیناپس دارند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir





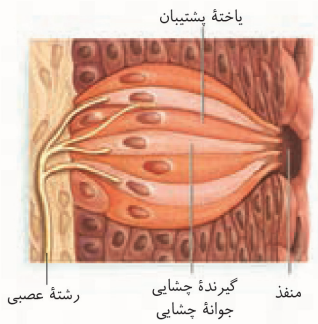
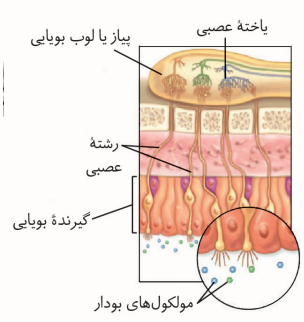
نکته لوب‌های بویایی، لوب‌های مغزی در خارج مخ هستند که با یاخته‌های گیرندهٔ بویایی سیناپس دارند.

بررسی سایر موارد:

۱ مطابق شکل کتاب درسی، هم گیرنده‌های چشایی و هم گیرنده‌های بویایی، در محل تماس با محتویات حاوی لیزوزیم، دارای زوائد غشایی می‌باشند.

۲ بخش مرتبط کنندهٔ مغز با اعصاب ناحیهٔ دست نخاع است. دقت کنید که اعصاب مربوط به گیرنده‌های چشایی و بویایی، به نخاع مرتبط نیستند!

۴ متنوع‌ترین مولکول‌ها پروتئین‌ها هستند. هم گیرنده‌های چشایی و هم گیرنده‌های بویایی در جریان تحریک، دچار تغییر شکل در پروتئین‌های غشایی خود می‌شوند تا پیام عصبی را تولید و منتقل کنند.

ویژگی	گیرندهٔ چشایی	گیرندهٔ بویایی
محل قرارگیری	دهان و برجستگی‌های زبان	سقف حفرهٔ بینی
تقسیم‌بندی نوع گیرنده	شیمیایی	شیمیایی
قابلیت تولید پیام عصبی	✓	✓
تشکیل سیناپس با مرکز یا مراکز مغزی	✗	✓
احاطه‌شدن با یاخته‌های پوششی	✓	✓
نوعی یاختهٔ عصبی تمایزیافته	✗	✓
داشتن زوائد سیتوپلاسمی	✓	✓
توانایی سازش	کتاب درسی چیزی نگفته!	✓
کانال‌های دریچه‌دار در غشا	✓	✓
توانایی درک پیام عصبی	✗	✗
شکل گیرنده و یاخته‌های مجاور		

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک مرد بالغ، ..... را نمی‌توان به اندام هدف نوعی هورمون نسبت داد که ..... »

۱) استقرار آن در یک گودی از ساختار نوعی استخوان- در یاخته‌های بافت چربی نیز واجد گیرنده می‌باشد.

۲) تماس با ساختار حاوی غضروف C شکل در بخش هادی دستگاه تنفسی- از بخش جلویی‌تر هیپوفیز ترشح می‌شود.

۳) داشتن تعداد بیشتر نسبت به سایر غدد درون‌ریز بدن- افزایش میزان ترشح آن، در افزایش عملکرد انیدراز کربنیک مؤثر است.

۴) حضور در سطح پشتی بطن مغزی دریافت‌کنندهٔ نوعی مایع از دو بطن مغزی دیگر- میزان ترشح هورمون‌های محرک جنسی را تنظیم می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

اپی فیز، در سطح پشتی بطن سوم قرار دارد. بطن سوم، بطن مغزی دریافت‌کنندهٔ نوعی مایع از دو بطن مغزی دیگر (بطن‌های ۱ و ۲) است. هورمونی که میزان ترشح هورمون‌های محرک جنسی را تنظیم می‌کند، هورمون آزادکننده و مهارکننده است که بر اپی فیز اثری ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هیپوفیز، در یک گودی از ساختار نوعی استخوان جمجمه قرار دارد. این غده برای هورمون تیروئیدی گیرنده دارد. هورمون تیروئیدی در یاخته‌های بافت چربی نیز واجد گیرنده می‌باشد.

۲ غدهٔ تیروئید، با نای تماس دارد. نای ساختار حاوی غضروف C شکل در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان است. غدهٔ تیروئید برای هورمون محرک تیروئیدی گیرنده دارد. این هورمون از هیپوفیز پیشین (بخش جلویی‌تر هیپوفیز) ترشح می‌شود.

۳ غدد پاراتیروئیدی پرتعدادترین غدد درون‌ریز بدن انسان هستند. این غدد، برای هورمون‌های تیروئیدی گیرنده دارند. افزایش میزان ترشح این هورمون‌ها سبب افزایش تنفس سلولی و افزایش تولید کربن دی‌اکسید می‌شود که در نتیجهٔ آن، عملکرد انیدراز کربنیک افزایش می‌یابد.

۱۴. مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با هریک از یاخته‌های جاندار پریاخته‌ای که در آزمایش بررسی تأثیر طول‌موج‌های مختلف نور مرئی در میزان فتوسنتز استفاده می‌شود، کدام مورد نادرست است؟

۱) از نظر توانایی اکسایش ترکیبات سه‌کربنی به باکتری‌های گوگردی شباهت دارند.

۲) از نظر تأمین ترکیبات موردنیاز خود با عدم تغذیه از مواد آلی با اوگلنا تفاوت دارند.

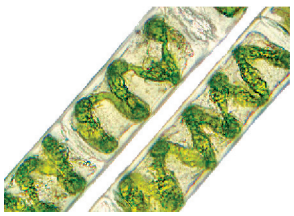
۳) از نظر داشتن سبزدیسه‌های واجد سبزینهٔ a با سیانوباکتری تفاوت دارند.

۴) از نظر فقدان رشته‌های منشعب ستاره‌ای شکل به یاخته‌های چربی شباهت دارند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی ترکیبی

سرنخ جاندار پریاخته‌ای مورد استفاده در آزمایش بررسی تأثیر طول‌موج‌های مختلف نور مرئی در میزان فتوسنتز، اسپیروژیر (جلبک سبز رشته‌ای) است.

با توجه به شکل زیر، به نظر می‌رسد که این هستهٔ یاخته‌های این جاندار منشعب است. اما دقت داشته باشید که در یاخته‌های اسپیروژیر واکوئل‌های بزرگی در سیتوپلاسم و اطراف هسته وجود دارند که به صورت رشته مانند به نظر برسد. بنابراین در سیتوپلاسم این یاخته‌ها، رشته‌های منشعب دیده می‌شود. از سوی دیگر، در یاخته‌های چربی انسان، رشته‌های منشعب دیده نمی‌شود!





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های اسپیروژیر همانند باکتری‌های گوگردی، یاخته‌هایی زنده و دارای تنفس یاخته‌ای هستند. در تنفس یاخته‌ای و در سومین

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مرحلهٔ فرایند قندکافت، ترکیبات سه‌کربنی با انتقال الکترون‌های خود به مولکول‌های NAD^+ اکسایش می‌یابند.

۲ اوگلنا نوعی آغازی است که در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد، اما اسپیروژیر جانداری فتوسنتزکننده است و مواد آلی موردنیاز خود را فقط از طریق فتوسنتز تولید می‌کند.

۳ اسپیروژیر و سیانوباکتری، هردو دارای سبزینهٔ a هستند، اما سیانوباکتری برخلاف اسپیروژیر فاقد سبزدیسه است.

۱۵. در انواعی از دیابت‌ها در انسان، میزان ادرار ورودی به مثانه نسبت به حد طبیعی بیشتر می‌شود. کدام مشخصهٔ مطرح‌شده تنها در بعضی از این بیماری‌ها قابل مشاهده است؟

۱) بر مقدار اورهٔ تولیدشده در بدن افزوده شده و احتمال عفونت‌های ادراری افزایش پیدا می‌کند.

۲) میزان بازجذب برخی یون‌های معدنی از موادسازندهٔ ادرار در نفرون‌ها افزایش پیدا می‌کند.

۳) بازجذب گلوکز توسط پروتئین‌های غشایی در لوله‌های پیچ خورده مشاهده می‌شود.

۴) وقوع اختلال در عملکرد یاخته‌های اصلی بافت‌های عصبی بدن ممکن است.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط

منظور صورت سؤال بیماری‌های دیابت شیرین و دیابت بی‌مزه می‌باشد. در دیابت شیرین، به دلیل مصرف پروتئین‌ها و آمینواسیدها برای تولید انرژی، تولید آمونیاک و اوره بیشتر می‌شود. از سوی دیگر، در دیابت شیرین برخلاف دیابت بی‌مزه به دلیل تخریب پروتئین‌های ایمنی (تضعیف دستگاه ایمنی) و همچنین به دلیل ورود گلوکز به مجاری ادراری، ریسک بروز عفونت‌های ادراری بیشتر می‌شود.

نکته قند مورد استفاده باکتری‌ها معمولاً گلوکز است. بنابراین در افراد مبتلا به دیابت شیرین، به دلیل ورود گلوکز به مجاری ادراری نظیر میزراه، احتمال بروز عفونت ادراری بیشتر از سایر افراد جامعه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت کنید در هر دو بیماری ممکن است به علت کاهش حجم آب بدن، ترشح هورمون آلدوسترون بیشتر شود و در نتیجه در چنین شرایطی، میزان بازجذب یون سدیم بیشتر می‌شود.

۳ دقت کنید در هر دو بیماری بازجذب گلوکز از ادرار دیده می‌شود؛ اما این بازجذب گلوکز در بیماری دیابت شیرین بیشتر است؛ زیرا میزان گلوکز بیشتری از طریق کلافک، تراوش پیدا کرده است و در نتیجه بدن نیز مقدار بیشتری بازجذب می‌کند؛ اما هم چنان بخشی از آن در ادرار باقی می‌ماند.

۴ توجه کنید در هردو بیماری به علت اختلال در میزان آب بدن، احتمال اختلال در هم ایستایی یون‌های سدیم و پتاسیم وجود دارد و این یون‌ها در تولید پیام عصبی و برقراری حالت آرامش در نورون‌ها مؤثر هستند. هم‌چنین در دیابت شیرین ممکن است یاخته‌های مغزی نتوانند از گلوکز استفاده کنند و دچار اختلال شوند. از طرف دیگر، هم‌چنین محصولات اسیدی تولید شده در دیابت شیرین کنترل نشده، می‌توانند باعث آسیب به یاخته‌های عصبی شوند.

	دیابت بی‌مزه	دیابت شیرین	
		نوع یک	نوع دو
علت	عدم ترشح هورمون ضدادراری	کاهش یا عدم ترشح انسولین	عدم پاسخ گیرنده‌های انسولین
گلوکز خون	طبیعی	بیش از حد طبیعی	بیش از حد طبیعی
افزایش حجم ادرار	بله	بله	بله
برهم‌خوردن توازن آب	بله	بله	بله
تجزیه چربی و پروتئین	خیر	بله	بله

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

احتمال مرگ؟	نامشخص!	بله	بله
وجود گلوکز در ادرار؟	خیر	بله	بله
احساس تشنگی زیاد	بله	بله	بله
کاهش وزن	خیر	بله	بله

۱۶. در مجاورت فک پایینی انسان، دو غدهٔ برون‌ریز بزرگ مشاهده می‌شود که ترشحات خود را از طریق مجرا(هایی) وارد حفرهٔ دهانی می‌کنند. کدام مورد، ویژگی غده‌ای را بیان می‌کند که جلوتر از دیگری قرار گرفته‌است؟

۱) نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ در حفرهٔ دهانی، پایین‌تر قرار دارد.

۲) به نحوی قرار گرفته‌است که نوک آن در نزدیکی دندان‌های پیشین می‌باشد.

۳) مجرای آن، پس عبور از روی نوعی عضلهٔ اسکلتی، به حفرهٔ دهانی وارد می‌شود.

۴) ترشحات برون‌ریز آن به واسطهٔ مجاری باریک و متعددی از بخش‌های مختلف، خارج می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

سرنخ مطابق شکل مقابل، در مجاورت فک پایینی انسان، دو غدهٔ برون‌ریز بزاقی زیر آرواره‌ای و زیر زبانی مشاهده می‌شود. از میان این دو غده، غدهٔ زیرزبانی، در بخش جلوتری واقع شده‌است.

مطابق شکل، از بخش‌های مختلف این غده، مجاری کوچک متعددی خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ غدهٔ زیرآرواره‌ای از غدهٔ زیرزبانی هم پایین‌تر قرار گرفته است!

۲ مطابق شکل، غدهٔ زیر زبانی به نحوی است که بخش نوک تیز آن به سمت دور از دندان‌ها قرار گرفته است! اینم ریزبینی برای کسانی که فکرمیکردن زیر و بم این شکلو حفظن!

۳ مطابق شکل، مجرای غدهٔ بزاقی بناگوشی با عبور از روی نوعی عضلهٔ اسکلتی به درون حفرهٔ دهانی وارد می‌شود. دقت کنید غدهٔ زیرزبانی واجد چندین مجرای کوچک است که از روی نوعی عضله عبور نمی‌کنند.

نکته ویژگی‌های ماهیچه‌ای که غدهٔ بناگوشی روی آن قرار دارد: ۱- اسکلتی است؛ بنابراین یاخته‌های چندهسته‌ای دارد. ۲- جهت تارهای آن مورب و به سمت پایین و عقب است. ۳- به استخوان فک پایین متصل می‌شود. ۴- در جویدن نقش دارد.

تفکرطراح در بین غدد بزاقی بزرگ بدن انسان سالم و بالغ، غده‌ای که .....

۱ بالاتر از سایرین قرار دارد: بناگوشی

۲ پایین‌تر از سایرین قرار دارد: زیرآرواره‌ای

۳ عقب‌تر از سایرین قرار دارد: بناگوشی

۴ جلویی‌تر از سایرین قرار دارد: زیرزبانی

۵ کوچک‌تر از سایرین است: زیرزبانی

۶ بزرگ‌تر از سایرین است: بناگوشی

۷ بیشترین تعداد مجرا را دارد: زیرزبانی

۸ محتویات آن به بخش بالایی دهان تخلیه می‌شود: بناگوشی

۹ محتویات آن به زیر زبان تخلیه می‌شود: زیرزبانی و زیرآرواره‌ای

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۷. کدام مورد در رابطه با عوامل افزایشی و کاهشی رادیکال‌های آزاد در یاخته‌های بدن انسان صحیح بیان نشده است؟

۱) عوامل کاهشی رادیکال‌های آزاد می‌توانند ضمن تولید در نوعی اندامک غشادار در اندمکی دوغشایی نیز اکسید شوند.

۲) عامل ایجادکنندهٔ نکروز با اثر بر بخشی از زنجیره انتقال الکترون، سرعت تشکیل رادیکال آزاد را افزایش می‌دهد.

۳) راکیزه‌ها برای توقف کامل تشکیل رادیکال‌های آزاد به این ترکیبات رنگی تولیدی در گیاهان، نیاز دارند.

۴) بروز نوعی عامل با اثری معمولاً دیر در فنوتیپ، ممکن است تشکیل رادیکال‌های آزاد را افزایش دهد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | خط به خط

همهٔ موارد به جزء «۳» صحیح بیان شده‌اند. پاداکسنده‌ها، کاهش‌دهندهٔ رادیکال‌های آزاد و الکل و نقص ژنی افزاینده آن‌ها هستند. دقت کنید که راکیزه‌ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال آزاد (نه برای توقف کامل تشکیل آن‌ها) به ترکیبات پاداکسنده نیاز دارند (دقت در متن کتاب درسی!)

بررسی سایر موارد:

۱ کاروتنوئیدها ممکن است در کروموپلاست تولید و ممکن است در میتوکندری با الکترون‌دهی به رادیکال‌های آزاد، آن‌ها را خنثی و خودشان اکسید می‌شوند.

۲ الکل منجر به نکروز کبدی می‌شود. الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد؛ این به معنای آن است که الکل می‌تواند با تأثیر بر آخرین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون، به جای انتقال دو الکترون به اکسیژن، یک الکترون به اکسیژن برسد و رادیکال آزاد بیشتر تشکیل شود.

۴ نقص ژنی بر اثر جهش ممکن است منجر به افزایش تولید و تجمع رادیکال آزاد در یاخته شوند. بنابراین جهش ممکن است در چنین چیزی موثر باشد. (جهش معمولاً دیر بر روی فنوتیپ اثر می‌گذارد.)

۱۸. کدام عبارت، در ارتباط با انواع یادگیری در جانوران درست است؟

۱) نقش‌پذیری همانند شرطی‌شدن کلاسیک، تنها در دورهٔ مشخصی از زندگی انجام می‌شود.

۲) خوگیری برخلاف حل مسئله، تنها در جانوران دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی انجام می‌شود.

۳) در عادی‌شدن همانند نقش‌پذیری، رفتار جانور به دنبال آزادشدن برخی پیک‌های شیمیایی بروز می‌یابد.

۴) در شرطی‌شدن کلاسیک برخلاف شرطی‌شدن فعال، تغییر رفتار غریزی به دنبال کسب تجربه از محیط صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۳ آسان | مفهومی

بروز هر رفتار، قطعاً به دنبال آزادشدن برخی پیک‌های شیمیایی مانند ناقل‌های عصبی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نقش‌پذیری برخلاف (نه همانند) شرطی‌شدن کلاسیک، تنها در دورهٔ مشخصی از زندگی انجام می‌شود.

۲ خیر! برای مثال، عدم پاسخ شقایق دریایی به حرکت مداوم آب، نوعی خوگیری است. شقایق دریایی همانند هیدر، فاقد دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است.

۴ تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می‌آید، یادگیری نام دارد. بنابراین، در هر دو نوع شرطی‌شدن، تغییر رفتار غریزی به دنبال کسب تجربه از محیط صورت می‌گیرد.

مورد مقایسه	خوگیری	شرطی شدن کلاسیک	شرطی شدن فعال	حل مسئله	نقش‌پذیری
قرارگیری تحت تأثیر ژن‌ها	✓	✓	✓	✓	✓
قرارگیری تحت تأثیر تجربه	✓	✓	✓	✓	✓
قرارگیری تحت تأثیر محیط	✓	✓	✓	✓	✓
نیاز به تکرار برای شکل‌گیری	✓	✓	✓	✗	✗

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

چشم‌پوشی از محرک‌های تکراری	✓	✗	✗	✗	✗
محرک شرطی	✗	✓	✗	✗	✗
پاسخ طبیعی به محرکی غیر از محرک طبیعی	✗	✓	✗	✗	✗
آزمون و خطا	✗	✗	✓	✗	✗
قرارگیری در موقعیت جدید	✗	✗	✗	✓	✗
نقش مهم در یادگیری رفتارهای اساسی	-	-	-	-	✓

تست‌درتست **با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد، در خصوص رفتارهای جانوران درست است؟**

۱) در رفتاری که به دنبال بلع پروانهٔ مونارک توسط پرنده‌ها صورت می‌گیرد، بین محرک طبیعی و شرطی ارتباط برقرار می‌شود.

۲) رفتار انتخاب جفت در جانوران دارای نظام جفت‌گیری تک‌همسری، توسط یکی از دو جانور نر و ماده انجام می‌شود.

۳) رفتار بیرون‌انداختن پوسته‌های تخم از لانه توسط کاکایی، به سالم ماندن تخم‌های سفیدرنگ و بقای جوجه‌های آن می‌انجامد.

۴) رفتار خواب زمستانی در خرس قطبی، همواره پس از یک دوره افزایش فعالیت آنزیم‌های دخیل در سوخت و ساز صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

همواره پیش از ورود به خواب زمستانی، جانور مقدار زیادی غذا مصرف می‌کند و در بدن آن چربی لازم به مقدار کافی ذخیره می‌شود تا هنگام خواب به مصرف برسد. بنابراین، پیش از انجام رفتار خواب زمستانی، با مصرف زیاد غذا، فعالیت آنزیم‌های دخیل در سوخت و ساز به‌منظور تولید و ذخیرهٔ چربی، افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تهوع به دنبال بلع پروانهٔ مونارک، نوعی شرطی‌شدن فعال است ولی برقراری ارتباط بین محرک طبیعی و شرطی، مربوط به شرطی‌شدن کلاسیک است.

۲) در نظام جفت‌گیری تک‌همسری، جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند. به عبارتی، رفتار انتخاب جفت توسط هر دو جانور نر و ماده انجام می‌شود.

۳) دقت داشته باشید که تخم‌های کاکایی سفیدرنگ نیست، بلکه داخل پوستهٔ تخم‌ها سفیدرنگ است!

۱۹. کدام عبارت، در ارتباط با گیاهان مطرح‌شده در کتاب درسی، درست است؟

۱) هر گیاه دارای ساختار کوزه‌مانند گوارشی در اندام(های) هوایی، برای تأمین بخشی از مواد آلی خود نیازمند راه‌اندازی پیام‌های شیمیایی است.

۲) هر گیاه با توانایی دریافت آب و مواد غذایی از گیاهان دیگر، به کمک یاخته‌های بخش انگشتانه‌مانند ریشه در خاک نفوذ می‌کند.

۳) هر گیاه انگل تولیدکنندهٔ اندام مکنده، مواد آلی خود را با نفوذ این اندام به آوندهای ساقهٔ گیاه میزبان تأمین می‌کند.

۴) هر گیاه همزیست با باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، پس از مرگ، گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی



گیاه توبره‌واش از گیاهان حشره‌خوار است و در تالاب‌های شمال کشور می‌روید. این گیاه حشرات و لارو آن‌ها را به سرعت به درون بخش کوزه‌مانند خود می‌کشد و سپس گوارش می‌دهد. این فرایند در پی برخورد حشره به بخش کوزه‌مانند و در پی آن تحریک و راه‌اندازی پیام‌های شیمیایی انجام می‌شود. دقت داشته باشید که این گیاه، بخشی از مواد آلی مورد نیاز خود را از طریق فتوسنتز تولید می‌کند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته در برگ‌های تله‌مانند گیاهان گوشتخوار کرک‌هایی وجود دارد که در پی برخورد به حشرات تحریک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ انواعی از گیاهان انگل وجود دارند که همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاهان فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند. دقت داشته باشید که بعضی از گیاهان انگل فاقد ریشه هستند. برای مثال، گیاه سس نمونه‌ای از گیاهان انگل است که ساقهٔ نارنجی یا زرد رنگی تولید می‌کند که فاقد ریشه است.

نکته بخش انگشتانه‌مانند در حفاظت از مریستم‌های نخستین نزدیک نوک ریشه نقش دارد. ضمناً یادت باشه که بخش انگشتانه‌مانند کلاهک در جایی قرار دارد که در آن، تار کشنده دیده نمی‌شود!

۳ خیر! گل جالیز نمونه‌ای از گیاهان انگل است که با ایجاد اندام مکنده و نفوذ آن به ریشهٔ (نه ساقه) گیاهان جالیزی، مواد مغذی را دریافت می‌کند.



نکته یکی از گیاهان هدف گل جالیز، گیاه گوجه فرنگی است. در مورد گوجه فرنگی میدانیم که با افزایش اتیلن، رسیدگی میوه‌های آن افزایش یافته و در نتیجهٔ آن، مقدار کلروپلاست در میوه‌های آن کاهش می‌یابد. ضمناً گوجه فرنگی نوعی گیاه با الگوی گل‌دهی بی‌تفاوت است. یعنی هیچی واسش مهم نیست که خورشید چقدر تو آسمونه...

۴ گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران (همزیست با ریزوبیوم‌ها)، آزولا (همزیست با سیانوباکتری‌ها) و گونرا (همزیست با سیانوباکتری‌ها)، گیاهان همزیست با باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند. دقت داشته باشید که فقط گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران وقتی می‌میرند یا بخش‌های هوایی آن‌ها برداشت می‌شود، گرهک‌های آن‌ها در خاک باقی می‌ماند و گیاخاک غنی از نیتروژن ایجاد می‌کند. بنابراین در برخی موارد این گیاهان، اندام زیرزمینی غنی از نیتروژن ندارند!

مورد مقایسه	گیاه گونرا	گیاه آزولا	گیاه توبره‌واش
دریافت نیتروژن مورد نیاز از جانداران دیگر	✓	✓	✓
همزیستی با باکتری‌ها برای جذب نیتروژن	✓	✓	✗
زندگی در خاک فقیر از نیتروژن	✓	✗	✓
انجام فتوسنتز	✓	✓	✓
دارای برگ‌های تغییر شکل یافته	✗	✗	✓
دارای آنزیم‌های گوارشی برون‌یاخته‌ای در بعضی از برگ‌های خود	✗	✗	✓
دارای پارانشیم هوادار	✗	✓	✗

۲۰. چند مورد ویژگی مشترک لایه‌هایی در دیوارهٔ قلب انسان است که در آن‌ها یاخته‌های سنگفرشی یافت می‌شود؟ (از یاخته‌های سنگفرشی دیوارهٔ رگ‌ها صرف نظر کنید و در ضمن پیراشامه را در نظر نگیرید.)

الف) با نوعی مایع موثر در حفاظت در تماس هستند.

ب) در تماس با لایه‌ای هستند که یاخته‌های دوکی شکل ندارد.

ج) یاخته‌های سنگفرشی آن‌ها با یاخته‌های بافت(های) پیوندی تماس دارند.

د) با لایه‌ای از قلب تماس دارند که هستهٔ برخی یاخته‌های آن در محل صفحات بینابینی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سرنخ در دیوارهٔ قلب سه لایه شامل درون‌شامه، ماهیچهٔ قلب و برون شامه وجود دارد. از این بین، یاخته‌های سنگفرشی در درون‌شامه و برون‌شامه یافت می‌شوند.

موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف درون‌شامه در تماس با خونی است که می‌تواند به کمک یاخته‌های ایمنی خود از قلب حفاظت کند. برون‌شامه نیز با مایعی در تماس است که ضمن حفاظت از قلب، در حرکت روان آن نیز نقش دارد.

ب هر دو لایه در تماس با لایهٔ میانی (ماهیچه‌ای) قلب هستند که در آن، یاخته‌های دوکی شکل بافت پیوندی متراکم یافت می‌شود.

ج یاخته‌های سنگفرشی لایهٔ برون‌شامه در تماس با نوعی بافت پیوندی هستند که آن‌ها را به لایهٔ میانی می‌چسباند. از سوی دیگر، یاخته‌های درون‌شامه نیز در تماس با خون هستند که نوعی بافت پیوندی است.

د طبق شکل ۶ فصل ۴ زیست دهم، هسته در محل صفحات بینابینی قرار ندارد.

۲۱. در خصوص پاسخ گیاهان به محیط، چند مورد زیر صحیح است؟

الف) سرمای شدید، ممکن است اثری مشابه ترشح آبسیزیک‌اسید بر رویش دانه و رشد جوانه داشته باشد.

ب) کاهش طول روز، ممکن است موجب رشد زایشی گیاهی شود که گرده‌افشانی آن توسط جانوران انجام می‌شود.

ج) رشد جهت‌دار ریشهٔ گیاه حسن‌یوسف به گرانش زمین، ممکن است در هشتمین سطح سازمان‌یابی حیات رخ دهد.

د) ضربه‌زدن به برگ گیاه حساس، ممکن است با تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی همراه باشد که در نوک برگ قرار دارند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

موارد (الف)، (ب) و (ج) در خصوص پاسخ گیاهان به محیط صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف سرمای شدید می‌تواند مانع از رویش دانه‌ها و جوانه‌ها شود. هم‌چنین هورمون آبسیزیک‌اسید نیز مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود.

ب کاهش طول روز موجب رشد زایشی (گل‌دهی) در گیاهان روزکوتاه مانند داوودی می‌شود. با توجه به شکل مقابل، گیاه داوودی دارای گلبرگ‌هایی با رنگ درخشان است و رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها از عوامل جذب جانوران به سمت گل‌ها هستند.



ج هر نوع پاسخ به محیط در گیاهان و جانوران و ... برای اولین بار در هشتمین سطح سازمان‌یابی حیات (بوم‌سازگان) رخ می‌دهد؛ زیرا عوامل غیرزندهٔ محیط در تشکیل این سطح برای اولین‌بار نقش دارند.

ترکیب پاسخ به محیط و سازش با محیط، دو ویژگی از ویژگی‌های حیات هستند که فقط در هشتمین سطح سازمان‌یابی حیات و سطوح بالاتر صورت می‌گیرد. (فصل ۱ دهم)

د ضربه‌زدن به برگ گیاه حساس، باعث تاشدن برگ می‌شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعدهٔ (نه نوک) برگ قرار دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

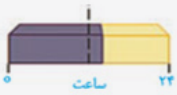
پاسخ به محیط	انواع		مثال‌ها و توضیحات
پاسخ به نور	نورگرایی	در ریشه	ریشه در خلاف جهت نور رشد می‌کند.
		در ساقه	ساقه به سمت نور یک جانبه رشد می‌کند.
	گلدهی گیاهان	روز بلند	شبدر که در تابستان گل می‌دهد، روز بلند است. این گیاه برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد
		روز کوتاه	گیاه داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می‌دهد. در واقع این گیاه برای گل دادن به شب‌های طولانی نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی کم‌تر نباشد.
		بی‌تفاوت	گل دادنِ بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست. چنین گیاهانی را بی‌تفاوت می‌نامند؛ گیاه گوجه‌فرنگی از این گروه است.
	فتوسنتز		گیاهان برای روشن شدن ژن مربوط به آنزیم‌های فتوسنتز و مراحل وابسته به نور فتوسنتز، به نور خورشید نیاز دارند.
پاسخ به دما	۱-گیاهان هر دمایی را نمی‌توانند تحمل کنند. مثلاً سرمای شدید می‌تواند مانع از رویش دانه‌ها و جوانه‌ها شود. ۲-برگ بعضی درختان با کاهش دما در فصل پاییز می‌ریزد و جوانه‌ها با برگ‌های پولک‌مانندی حفظ می‌شوند. ۳-بعضی گیاهان برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما نیز دارند. مثلاً برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دورهٔ رویشی آن کوتاه می‌شود و زودتر گل می‌دهد.		
پاسخ به گرانش زمین	زمین گرایی	در ریشه	ریشه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند.
		در ساقه	ساقه در خلاف جهت گرانش زمین رشد می‌کند.
پاسخ به تماس	۱-بعضی گیاهان به دور گیاهان دیگر یا یک پایه می‌پیچند. مثلاً ساقهٔ درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می‌پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود؛ به طوری که رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد. ۲-ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می‌شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعدهٔ برگ قرار دارند. ۳-برگ تله‌مانند گیاه گوشتخوار کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته‌شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.		
پاسخ‌هایی از جنس دفاع	تلاش برای جلوگیری از ورود		۱-می‌دانید روپوست، خارجی‌ترین سامانهٔ بافتی در بخش‌های جوان گیاه است و در بخش‌های هوایی گیاه با پوستک پوشیده شده است. پوستک تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود. ۲-دیوارهٔ یاخته‌ای محکم است و عبور از آن کار آسانی نیست. وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در دیواره به سخت شدن آن و در نتیجه افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند. با این حال عوامل بیماری‌زا می‌توانند با عبور از منفذ روزنه‌ها یا فضای بین یاخته‌ها از این سد بگذرند. ۳-بافت چوب‌پنبه نیز در اندام‌های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است. ۴-کرک و خار نیز در دفاع از گیاهان نقش دارند. مثلاً حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ هم‌چنین اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیرممکن می‌شود. ۵-بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن‌قدر زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد. با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که حشره در آن حفظ شده است		

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست‌درتست **با توجه به شکل ۱ و ۲ که به ترتیب به گل‌دهی گیاهان شمارهٔ ۱ و ۲ تعلق دارد، کدام عبارت زیر صحیح است؟**



شکل ۱



شکل ۲

۱) گیاه ۱ برخلاف گیاه ۲، هم‌زمان با فصلی از سال که در بعضی از گیاهان سبزدیسه به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شود، گل می‌دهد.

۲) گیاه ۱ و ۲، در صورت شکستن یک شب پاییزی با جرقهٔ نوری، مریستم رویشی را به مریستم زایشی تبدیل می‌کنند.

۳) گیاه ۲ نسبت به گیاه گوجه‌فرنگی، قادر به تشکیل مریستم گل در زمان‌های بیشتری از سال می‌باشد.

۴) گیاه ۱ و ۲، می‌توانند در شب‌های کوتاه به کمک جوانه‌های خود رشد کنند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ شکل‌های ۱ و ۲ به ترتیب مربوط به گل‌دهی یک گیاه روزبلند (مانند شبدر) و یک گیاه روزکوتاه (مانند داوودی) می‌باشد.

همهٔ گیاهان روزبلند و روزکوتاه می‌توانند در شب‌های کوتاه و شب‌های بلند، با جوانه‌های خود رشد رویشی انجام دهند.

تله‌تستی دقت داشته باشید که روزبلند یا روزکوتاه بودن فقط با رشد زایشی گیاه مرتبط است نه هر نوع رشدی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در بعضی از گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند. در حالی‌که گیاه ۱ روزبلند است و در پاییز گل نمی‌دهد.

۲ شکستن یک شب بلند پاییزی با جرقهٔ نوری باعث می‌شود که یک گیاه روزکوتاه گل ندهد و یا به عبارتی، مریستم رویشی را به مریستم زایشی تبدیل نکند.

۳ گیاه ۲ یک گیاه روزکوتاه است که در پاییز گل می‌دهد؛ در حالی‌که گوجه‌فرنگی یک گیاه بی‌تفاوت است و گل‌دادن آن وابسته به طول شب و روز نیست و در همهٔ فصل‌ها گل می‌دهد.

۲۲. کدام گزینه به طور صحیح بیان شده است؟

۱) در پلاسمولیز، دو ساختار تنظیم کنندهٔ تبادل مواد یاخته، کاملاً از هم جدا می‌شوند.

۲) هر اندام گیاهی که رنگ آن در pHهای مختلف، متفاوت است، آنتوسیانین را در واکوئول‌ها ذخیره می‌کند.

۳) لاستیک برای اولین بار از شیرابهٔ گیاهی ساخته شد که رشد عرضی ریشهٔ خود را فقط مدیون مریستم نخستین است.

۴) امروزه آلکالوئیدها در نوعی روش درمان سرطان به کار می‌روند که تقسیم انواع مختلف یاخته‌ها را در کل بدن سرکوب می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | خط به خط

توی این تست اومدیم و از مطالب پرانده تست دادیم! آلکالوئیدها را در ساختن داروهایی مانند مسکّن‌ها، آرام بخش‌ها و داروهای ضدسرطان به کار می‌برند. روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی درمانی و پرتودرمانی است. شیمی درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همهٔ بدن می‌شود.

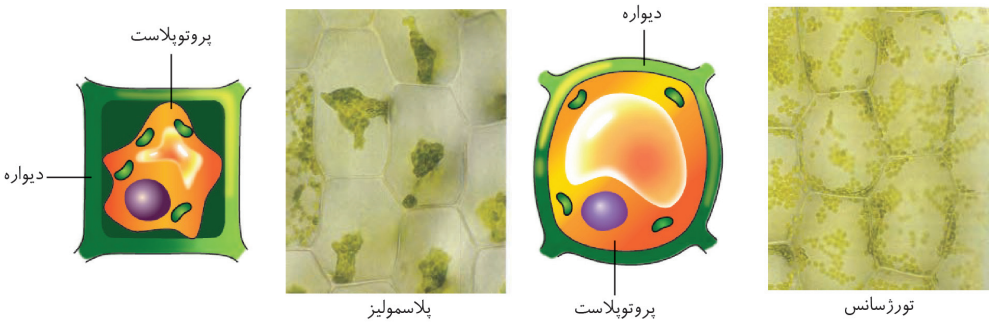
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دیواره و غشا، دو بخش تنظیم کنندهٔ تبادل مواد در یاخته‌اند. در پلاسمولیز، این دو کامل از یکدیگر جدا نمی‌شوند، بلکه در بخش‌هایی همچنان به هم متصل می‌مانند.

۲ علاوه بر آنتوسیانین، مثلا رنگ گل ادریسی نیز در pH های مختلف، متفاوت است. علت تغییر رنگ گل این گیاه، به دلیل تجمع آلومینیوم می‌باشد!

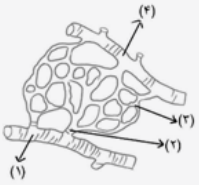
۳ لاستیک برای اولین بار از شیرابهٔ نوعی درخت تولید شد. در درختان، رشد عرضی بیشتر توسط مریستم پسین انجام می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



۲۳. شکل مقابل، شماتیکی از سه نوع رگ اصلی دستگاه گردش خون یک انسان بالغ را نشان می‌دهد. با توجه به مناطق مشخص‌شده در تصویر، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«مطابق با مطالب کتاب درسی، در بخش ..... به طورحتم ..... »



۱) (۴) - غلظت گاز تنفسی کربن‌دار نسبت به گاز تنفسی فاقد کربن، بیشتر می‌باشد.

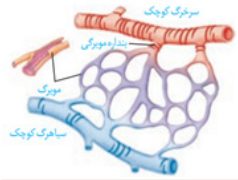
۲) (۱) - تغییر شکل نوعی بافت ارتجاعی، به حرکت مایعی حاوی مواد مغذی کمک می‌کند.

۳) (۲) - ساختاری متشکل از حلقه‌های متعدد، جریان خون کوچک‌ترین رگ‌های خونی را تنظیم می‌کند.

۴) (۳) - به دلیل بیشتر بودن باقی‌مانده فشار خون نسبت به فشار اسمزی، نشت مواد به بیرون مویرگ مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

سرنخ در ابتدا به این نکته دقت داشته باشید که، چین‌خوردگی‌های حلقوی دیوارهٔ سرخرگ‌ها نسبت به سیاهرگ‌های هم‌قطر خود بیشتر است. بنابراین در شکل صورت سوال، بخش ۱ تا ۴ به ترتیب عبات‌اند از: ۱- سرخرگ ۲- بندارهٔ مویرگی ۳- بخش سیاهرگی مویرگ ۴- سیاهرگ.



استراتژی برای تشخیص سرخرگ و سیاهرگ اون خط خطی های روی رگ رو باید ببینی! حالا اگه به اون توجه نکردی، به محل بنداره دقت کن. بنداره در ابتدای مویرگ قرار داره، بنابراین پیش از بنداره سرخرگ و بعد از بنداره، مویرگ دیده می شود!

همان‌طور که می‌دانید، در سرخرگ‌ها به هنگام استراحت قلبی، به وسیلهٔ خاصیت کشسانی دیواره، به خون فشار آمده و این فشار، موجب حرکت خون درون رگ می‌شود. خون دارای مواد مغذی و دفعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر چه در اغلب سیاهرگ‌ها، میزان گاز کربن‌دی‌اکسید نسبت به میزان گاز اکسیژن بیشتر بوده و خون تیره جریان دارد؛ اما توجه کنید که در صورت سوال به عبارت «به طور حتم» اشاره شده است. گروهی از سیاهرگ‌ها مانند سیاهرگ‌های ششی، دارای خون روشن هستند.

استراتژی اگه حتی نتونی تشخیص بدی که رگ ذکرشده سرخرگ یا سیاهرگه، به راحتی میتونی این گزینه رو رد کنی! چون هم سیاهرگ با خون روشن و هم سرخرگ با خون تیره داریم که باعث می‌شود در هر حالتی این گزینه غلط بشود!

۳ هر بندارهٔ مویرگی از یک حلقهٔ ماهیچه‌ای (نه حلقه‌های متعدد!) تشکیل شده است.

۴ همان‌طور که گفته شد، بخش (۳)، نشان‌دهندهٔ قسمت سیاهرگی مویرگ است. می‌دانید که در این قسمت، فشار اسمزی از فشار خون بیشتر بوده و مواد میل بازگشت به درون رگ را دارند.

تست‌درتست **در ارتباط با سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای، کدام گزینه به شیوهٔ متفاوتی نسبت به سایرین بیان شده است؟**

۱) محل یکی شدن این دو سیاهرگ، فاصلهٔ کمتری از محل تخلیهٔ لنف به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ نسبت به سمت راست دارد.

۲) در سمت راست، نسبت به چپ، محل تخلیهٔ خون سر و گردن و لنف فاصلهٔ کمتری دارند.

۳) سیاهرگ سمت چپ همانند سمت راست، توانایی دریافت لنف خروجی از سروگردن را دارد.

۴) فشار خون اندکی داشته و در دیوارهٔ خود دارای سه لایه هستند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | استنباطی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گزینه ۱ نادرست بوده و سایر موارد درست هستند. با توجه به شکل کتاب محل اتصال رگ لنفی به سیاهرگ زیترقوه‌ای در سمت راست به یکی شدن دو سیاهرگ نزدیک‌تر است. *برای حل کردن این تست باید شکل مربوط به دستگاه لنفی در کتاب درسی رو بذاری جلوی چشمت!*

بررسی سایر موارد:

۲ در شکل نشان داده شده در کتاب درسی، محل اتصال سیاهرگ گردنی راست و محل اتصال مجرای لنفی راست به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای نسبت به فاصله اجزای مشابه در سمت چپ فاصله کمتری دارند.

۳ گره‌های لنفاوی سر و گردن در هر دو سمت بدن نهایتاً به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای می‌ریزند؛ پس هر دو سیاهرگ زیترقوه‌ای توان دریافت لنف سر و گردن را دارند!

۴ سیاهرگ‌ها دارای سه لایه پوششی ماهیچه‌ای و پیوندی هستند و فشار پایینی دارند.

۲۴. با توجه به شکل‌های ۱ و ۲ که به توده‌های واجد یاخته‌های تغییریافته در بدن انسان تعلق دارد، کدام عبارت زیر صحیح است؟


(۱)


(۲)

۱) تومور ۲ نسبت به ۱، در افرادی که مغز اثرپذیرتری به مادهٔ اعتیاد آور مورفین دارند رایج‌تر است.

۲) تومور ۱و۲، می‌توانند نسبت به بافت‌ها سالم اطراف سهم بیشتری از برون‌ده قلبی را دارا باشند.

۳) در تومور ۱ نسبت‌به ۲، تاباندن پرتو طی پرتودرمانی، روش تشخیصی کارآمدتری محسوب می‌شود.

۴) تومور ۲و ۱، در شرایط معمول با آزادسازی یاخته‌هایی به خون بافت‌های دور را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی

سرنخ تومورهای ۱و۲ به ترتیب به تومورهای ملانوما و لیپوما اشاره دارند که این تومورها به ترتیب دراثر تقسیمات تنظیم‌نشده یاخته‌های رنگدانه اپیدرم پوست و یاخته‌های چربی ایجاد شده است.

تومورها میزان تقسیمات یاخته‌ای را به میزان بیشتری نسبت به بافت سالم اطراف انجام می‌دهند. تقسیمات یاخته‌ای نیازمند مصرف انرژی در یاخته است. بنابراین به دنبال نیاز به صرف انرژی بیشتر، باید جریان خون در اطراف تومور افزایش یابد. دقت کنید که با افزایش نیاز به جریان خون، نسبت به حالت طبیعی به نسبت سهم بیشتری از برون‌ده قلبی مربوط به این یاخته‌های توموری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اثرات مواد اعتیادآور در مغز نوجوانان شدیدتر است. درحالی که تومور لیپوما از انواع تومورهای خوش‌خیم است که در افراد بالغ رایج‌تر است.

۳ دقت کنید، تاباندن پرتوها طی پرتودرمانی نوعی روش درمانی برای تومورهای بدخیم است نه روش تشخیصی!! این روش‌ها برای درمان سرطان به کار می‌روند.

۴ دگرنشینی و انتقال یاخته‌های تومور از طریق خون یا لنف، ویژگی تومورهای بدخیم است، نه تومورهای خوش‌خیم!

مورد مقایسه	تومور خوش خیم	تومور بدخیم
نام دیگر آن سرطان است؟	خیر	بله!
در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شود؟	بله	بله
رشد	کمتر	بیشتر
اندازه	معمولاً کوچکتر	معمولاً بزرگ‌تر
توانایی دگرنشینی (متاستاز)	ندارد	دارد – انتشار توسط جریان خون و به ویژه لنف
آیا توانایی آسیب رساندن به بافت مجاور را دارد؟	اگر بزرگ باشد، بله	بله
مثال	لیپوما (تقسیم یاختهٔ چربی)	ملانوما (تقسیم یاختهٔ رنگدانه‌دار پوست)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۵. با توجه به روش انتقال گازهای تنفسی CO_2 و O_2، کدام گزینه به طور صحیح بیان شده است؟

« هر روش انتقال گازهای تنفسی که ..... است، به‌طورحتم ..... »

۱) بین CO_2 و O_2 مشترک - بدون فعالیت گویچه‌های قرمز، انجام می‌شود.

۲) بدون فعالیت Hb قابل انجام - با انحلال گازها در خوناب صورت می‌پذیرد.

۳) مخصوص CO_2 - با اثر نوعی آنزیم، ابتدا بیکربنات و هیدرون ایجاد می‌شود.

۴) بدون فعالیت پروتئین‌ها قابل انجام - نقش کمی در انتقال هر دو نوع گاز دارد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | خط به خط

انتقال محلول در خوناب بدون فعالیت پروتئین‌ها قابل انجام است؛ بخش کوچکی از هر دو گاز اکسیژن و CO_2 به صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هر دو گاز تنفسی به شکل محلول در خوناب و متصل به هموگلوبین منتقل می‌شوند. اما فقط شکل محلول در خوناب بدون فعالیت گویچه‌های قرمز انجام می‌شود.

۲ انتقال محلول در خوناب و به شکل یون بیکربنات بدون فعالیت هموگلوبین قابل انجام هستند. اما فقط روش اول با انحلال گازها در خوناب صورت می‌پذیرد.

۳ انتقال به شکل یون بیکربنات مخصوص کربن‌دی‌اکسید است؛ این روش با کمک آنزیم کربنیک‌انیداز انجام می‌شود که در ابتدا کربنیک‌اسید ناپایدار تولید شده و سپس به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود!

استراتژی حل تست: هر جا کلمهٔ (ابتدا) دیدی، دقیقاً باید فرایندی رو در نظر بگیری که بلافاصله پس از واقعه ذکرشده رخ می‌دهد. برای مثال در این تست، پس از فعالیت انیدراز کربنیک، ابتدا کربنیک اسید تشکیل می‌شود و این کربنیک اسید است که خودش به بیکربنات و هیدروژن شکسته می‌شود!

مورد مقایسه	اکسیژن	کربن‌دی‌اکسید
انتقال به صورت محلول در خوناب	بله (نقش کمی دارد)	بله (نقش کمی دارد)
گلبول قرمز در انتقال آن نقش دارد؟	بله (۹۷درصد اکسیژن به کمک آن منتقل می‌شود)	بله (۹۳درصد کربن‌دی‌اکسید به کمک آن منتقل می‌شود
به هموگلوبین موجود در گلبول قرمز متصل و منتقل می‌شود؟	بله (۹۷درصد اکسیژن به کمک آن منتقل می‌شود)	بله (۲۳ درصد کربن‌دی‌اکسید به کمک آن منتقل می‌شود)
بیشترین مقدار آن به‌وسیلهٔ هموگلوبین منتقل می‌شود؟	بله	خیر
چه پروتئینی(هایی) در حمل آن نقش دارد؟	بله(هموگلوبین)	بله (هموگلوبین و کربنیک‌انیدراز)
بیشترین مقدار آن به صورت یون می‌تواند منتقل شود؟	خیر	بله (به شکل یون بیکربنات)
درون گلبول قرمز طی فرایند آنزیمی با مولکولی دیگر ترکیب می‌شود؟	خیر	بله (به کمک آنزیم کربنیک‌انیدراز با آب ترکیب می‌شود)
غلظت آن در خونی که از اندام‌ها به سمت شش می‌رود نسبت به غلظت آن در حبابک	کمتر	بیشتر
غلظت آن در مایع اطراف اندام‌ها نسبت به خون روشن	غلظتش در خون روشن بیشتر از مایع اطراف اندام‌ها است	غلظتش در خون روشن کمتر از مایع اطراف اندام‌ها است

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پیوستن یا گسستن آن از هموگلوبین تابع چیست؟	تابع غلظت اکسیژن خون	تابع غلظت کربن‌دی‌اکسید خون
در اتصال به هموگلوبین با مولکولی دیگر رقابت دارد؟	خیر	بله (با مولکول کربن‌مونوکسید)
نوعی مادهٔ دفعی محسوب می‌شود؟	خیر	بله
توسط گیاهان جذب می‌شود؟	بله	بله
غلظت نسبی آن در سرخرگ‌ها	در اغلب سرخرگ‌ها غلظتش زیاد است	در اغلب سرخرگ‌ها غلظتش کم است
غلظت نسبی آن در سیاهرگ‌ها	در اغلب سیاهرگ‌ها کم است	در اغلب سیاهرگ‌ها زیاد است
غلظت نسبی آن در هوای دمی نسبت به بازدمی	بیشتر	کمتر

تست‌درتست **کدام گزینه عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟**

« در صورتی که در فردی بالغ بر اثر آسیب چاقو، شش راست آسیب ببیند. آن‌گاه در این فرد ممکن است ..... »

۱) بدون آسیب ماهیچه‌های بین دنده‌ای، ظرفیت تام کاهش یابد.

۲) به دلیل ورود هوا، فشار مایع جنب کاهش یافته و حجم هوای باقی‌مانده کاهش یابد.

۳) فعالیت بصل‌النخاع افزایش یافته و تجمع لاکتیک اسید در عضلات ناحیهٔ گردن رخ دهد.

۴) بر اثر ورود هوا به قفسهٔ سینه، شش راست بر روی خود خوابیده و نای به سمت چپ متمایل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

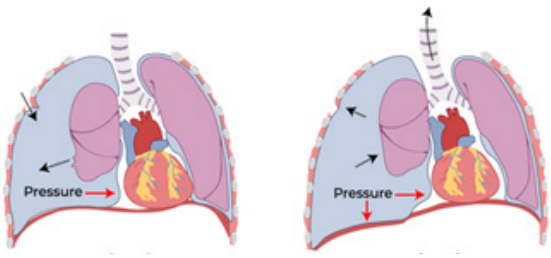
در حالت عادی، فشار جنب، منفی است و یک حالت مکش ایجاد می‌کند. اما در زمان چاقو خوردن، هوا از پردهٔ جنب عبور می‌کند؛ بنابراین فشار منفی پردهٔ جنب تبدیل به فشار هوای محیط می‌شود. یعنی فشار مایع جنب افزایش (نه کاهش!) می‌یابد. در نتیجهٔ این اتفاق، حالت مکش از بین رفته و شش راست روی خود می‌خوابد و در نتیجهٔ آن، به دلیل کاهش حجم ریهٔ همان سمت، حجم هوای باقی‌مانده کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورت ورود چاقو از بالای نخستین دنده، بدون آسیب ماهیچه‌های بین دنده‌ای، ریه روی هم می‌خوابد و حجم آن کاهش پیدا می‌کند؛ بنابراین ظرفیت تام هم کاهش می‌یابد. ← چرا؟ چون بالای نخستین دنده، هیچ ماهیچهٔ بین دنده‌ای نداریم!

۳ در این فرد، فعالیت بصل‌النخاع به عنوان مرکز اصلی تنفس افزایش پیدا می‌کند. چرا؟ چون اکسیژن‌رسانی و تبادل گازها با اختلال مواجه شده است. از سوی دیگر، فرد به تنفس‌های عمیق رو می‌آورد و فعالیت ماهیچه‌های کمکی تنفس از جمله ماهیچه‌های گردنی افزایش پیدا می‌کند. این یاخته‌های ماهیچه‌ای به مرور خسته شده و لاکتیک‌اسید در آن‌ها تجمع پیدا می‌کند. (یازدهم - فصل ۳)

۴ از محل ورود چاقو، هوا از پردهٔ جنب عبور کرده و به قفسهٔ سینه وارد می‌شود و شش همان سمت روی هم می‌خوابد. در نتیجهٔ این اتفاق، نای به سمتی که سالم است و چاقو نخورده است، متمایل می‌شود. به شکل زیر که تصویر بهتری از فرایند آسیب دیوارهٔ قفسهٔ سینه را نشان می‌دهد، نظر بیفکن! (البته این خم شدن نای به سمت مقابل، کمی فراتر از حد کتاب درسیه ولی خب برای کسی که داره آزمون زیستازو میخونه بهتره که یاد بگیره! چون شاید توی کنکور مطرح شد...)



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۶. طبق اطلاعات کتاب درسی، در انسان در صورت افزایش غلظت مواد حل شده در خوناب در یک روز پاییزی، کدام اتفاق می‌تواند رخ دهد؟

۱) با اثر نوعی مولکول با عملکرد اختصاصی، فعالیت ترکیباتی با عمل اختصاصی در هستهٔ بعضی یاخته‌های کلیه تغییر می‌کند.

۲) با تغییر غلظت ادرار، احتمال تحریک گیرنده‌هایی سازش‌ناپذیر با انتهای عصبی آزاد در کلیه کاهش می‌یابد.

۳) در پی احساس تشنگی، فرد مایعات زیادی نوشیده و فعالیت یاخته‌های رودهٔ بزرگ کاهش می‌یابد.

۴) فراوان‌ترین مادهٔ دفعی در ادرار برخلاف آمونیاک در یاخته‌های کبدی تولید نمی‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

سرنخ با افزایش غلظت مواد حل شونده در خوناب، هورمون ضد ادراری ترشح می‌شود و همچنین مرکز تشنگی تحریک می‌شود.

این هورمون به گیرندهٔ خود در یاخته‌های کلیه متصل می‌شود. (گیرنده دارای عمل اختصاصی است!) در نتیجهٔ این اتفاق، تنظیم بیان ژن یاخته‌های کلیه دچار تغییر می‌شود (افزایش بازجذب آب) و در نتیجهٔ آن، فعالیت آنزیم‌های موجود در هسته تغییر می‌کند. (تولید بیشتر پروتئین‌های غشایی موثر در بازجذب آب)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ هورمون ضد ادراری موجب غلیظ‌شدن ادرار می‌شود. یعنی احتمال رسوب اوریک اسید و ایجاد سنگ کلیه و تحریک گیرندهٔ درد افزایش می‌یابد.

۳ با افزایش غلظت مواد، فرد احساس تشنگی می‌کند و آب می‌نوشد. با نوشیدن آب فعالیت روده بزرگ می‌تواند افزایش یابد؛ زیرا رودهٔ بزرگ وظیفهٔ جذب آب و یون‌ها را دارد.

۴ فراوان‌ترین مادهٔ دفعی در ادرار، آب است. آب همانند آمونیاک و اوره در یاخته‌های کبدی تولید می‌شود.

۲۷. با توجه به شکل گل گیاه آلبالو در کتاب درسی، کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گل گیاه آلبالو فقط (در) آن حلقهٔ جنسی که از ..... تشکیل شده است، ..... مشاهده می‌شود.»

الف) چند ساختار مشابه - یاخته‌های هاپلوئید احاطه شده توسط یاخته‌های دیپلوئید در آن

ب) یک ساختار منفرد - تقسیم رشتمان یاخته(های) هاپلوئید در بخشی در نیمهٔ پایینی ساختار

ج) چند ساختار مشابه - تقسیم هسته و سیتوپلاسم در نوعی یاخته در قسمتی از این ساختار(ها)

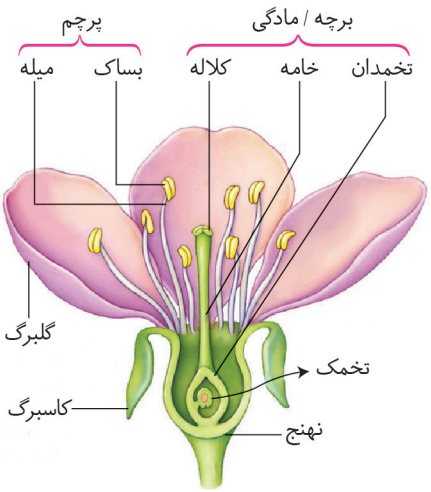
د) یک ساختار منفرد - تبدیل بعضی از یاخته‌های دیپلوئید به نوعی دیگر با افزایش ضخامت دیوارهٔ آن‌ها

۱) الف و ب ۲) ب و د ۳) ج و د ۴) ب و ج

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ درگیاه آلبالو، مادگی دارای یک ساختار منفرد و پرچم دارای چند ساختار مشابه (میله و بساک) است. ← پس منظور مورد (الف) و (ج) حلقهٔ پرچم بوده و منظور مورد (ب) و (د) حلقهٔ مادگی است. ← حواست به عبارت (فقط) توی صورت فرعی باشه چون خیلی مهمه!

موارد ب و د صحیح هستند.



بررسی همهٔ موارد:

الف یاخته‌های هاپلوئید احاطه شده توسط یاخته‌های دیپلوئید در آن در هر دو حلقهٔ جنسی مشاهده می‌شود. (یاخته‌های حاصل از میوز احاطه شده توسط یاخته‌های دیپلوئید میوز دهندهٔ کیسهٔ گرده و یاخته‌های بافت خورش احاطه شده‌اند) ← پس این مورد در ارتباط با هر دوتا صحیح است و گزینه غلطه!

ب یاخته‌های هاپلوئید حاصل از میوز در مادگی در تخمک که در نیمهٔ پایینی است، تقسیم می‌شوند؛ اما در پرچم، در بساک یعنی بخش بالایی این اتفاق می‌افتد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ج تقسیم گرده نارس در بساک پرچم رخ می‌دهد که در قسمت بالایی دیده می‌شود. در خامهٔ مادگی نیز تقسیم گردهٔ رسیده (یاختهٔ زایشی) رخ می‌دهد. قسمت بالای مادگی، کلاله است. ← پس این مورد در ارتباط با هر دوتا صحیح است و گزینه غلط!

د پوستهٔ اطراف تخمک بعد از تشکیل میوه تبدیل به پوستهٔ دانه می‌شود. در شکل کتاب پوستهٔ تخمک سبز رنگ است یعنی از یاخته‌های پارانشیمی تشکیل شده است. اما بعد از تشکیل دانه، تبدیل به یاخته‌های دیگری می‌شود یعنی سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و دیوارهٔ آن ضخیم‌تر می‌شود. این اتفاقات در پرچم رخ نمی‌دهد.

موشکافی نکات مربوط به گیاه آلبالو:

نکات مربوط به درخت آلبالو و تکثیر غیرجنسی آن:

۱ **آلبالو:** گیاهی نهان دانه، دو لپه و چندسالهٔ چوبی است. در نتیجه واجد سرلاد پسین می‌باشد.

۲ این گیاه هم تولیدمثل غیرجنسی دارد و هم تولیدمثل جنسی.

۳ در ارتباط با تکثیر رویشی آن، هرچه گیاه جدیدتر، پایه کوچکتر! واسطهٔ بین ۲ گیاه آلبالو در این زمان، ریشه می‌باشد و این ریشه، در خاک رشد افقی دارد.(همانند زمین ساقه و مجرای غدد بناگوشی در انسان که هر سه افقی هستند)

۴ هر پایه برای خودش ریشه دارد ولی ریشه‌ها از هم مستقل نیستند و همگی با به هم متصل می‌باشند. پس باید نتیجه‌گیری کرد که پایه‌ها بعد از بوجود آمدن به گیاه مادر متصل باقی می‌مانند. همچنین گیاهان جدید علاوه بر اتصال به گیاه مادر، به سایر گیاهان جدید هم متصل هستند.

۵ **نکات گلبرگ:** تعداد = ۵/ گلبرگ‌ها به هم متصل نیستند (برخلاف کدو)/ گلبرگ اندازه بزرگ‌تری نسبت به کاسبرگ و پرچم دارد./ گلبرگ‌ها پرچم‌ها را احاطه کرده‌اند ولی دقت کنید که این‌طور نیست که هر پرچم را تنها یک گلبرگ احاطه کند بلکه چند گلبرگ چند پرچم را احاطه کرده‌اند./ رنگ گلبرگ صورتی است (مثل گل ادریسی در محیط قلیایی و خنثی، مثل گل میمونی RW و مثل گل محمدی)

۶ **نکات کاسبرگ:** سبز است ← پس فتوسنتز می‌کند/ به نهنج متصل است و به سمت پایین خم شده است.

۷ **نکات نهنج:** دارای نهنج وسیع (نه کوچک) و گود (نه برآمده)

۸ **نکات پرچم:** بساک می‌تواند در بخشی بالاتر و یا پایین‌تر از کلاله باشد./ کلاله توسط چندین پرچم احاطه شده است./ تعداد پرچم می‌تواند بیشتر از تعداد گلبرگ‌ها باشد./ بخش متورم پرچم بساک است./ دقت کنید که میله پرچم به محل اتصال تخمدان به نهنج متصل نیست./ بساک این گل زرد رنگ و میله آن سفید رنگ می‌باشد.

۹ **نکات برچه:** تک برچه‌ای است (نه برچه‌ها)/ شامل یک کلاله، یک خامه و یک تخمدان است./ سبز می‌باشد پس فتوسنتز می‌کند./ تخمدان تنها یک تخمک دارد./ ضخامت خامه در نزدیکی کلاله و نزدیکی تخمدان بیشتر است

۱۰ **نکات تخمدان:** تخمدان به نهنج متصل است ولی تخمک نه! ← امکان اتصال دو بخش فتوسنتز کننده به هم وجود دارد./ تخمک به گوشه‌ای از تخمدان چسبیده است.

۲۸. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دو نوع کودی که معمولاً به همراه یکدیگر به خاک اضافه می‌شوند، از نظر ..... دارند.»

۱) مرگ و میر گیاهان و جانوران آبزی در صورت ورود آلی آنها به آب، با یکدیگر تفاوت

۲) تکثیر بعضی باکتری‌ها در محیط در پی استفادهٔ آن‌ها، به یکدیگر شباهت

۳) داشتن باکتری‌های تجزیه کنندهٔ بقایای جانداران، به یکدیگر شباهت

۴) نقش در افزایش مواد معدنی در خاک، با یکدیگر تفاوت

پاسخ: گزینه ۲ آسان | مفهومی

سرنخ کودهای زیستی و شیمیایی معمولاً همراه هم استفاده می‌شوند.

کود زیستی خود دارای باکتری است که با اضافه کردن به خاک این باکتری‌ها در خاک فعالیت می‌کنند و تکثیر می‌شوند. ورود کود شیمیایی به خاک نیز باعث تکثیر باکتری‌ها می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با ورود کود شیمیایی به خاک گیاهان آبزی رشد کرده و جانوران آبزی می‌میرند. اما کودهای شیمیایی حاوی مواد معدنی هستند.

۳ کود زیستی دارای باکتری است و کود آلی نیز دارای بقایای جانداران در حال تجزیه است و کود شیمیایی دارای مواد معدنی است.

۴ هم کود شیمیایی و هم کود زیستی، در افزایش مواد معدنی خاک نقش دارند.

تفکر طراح هر کودی که .....

۱ مواد معدنی را به آهستگی آزاد می‌کند ← آلی

۲ به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کند ← شیمیایی

۳ شامل باکتری‌های مفید بوده و باعث افزایش مواد معدنی خاک می‌شود ← زیستی

۴ باعث افزایش مواد معدنی می‌شوند ← آلی، زیستی و شیمیایی

۵ شامل بقایای در حال تجزیه جانداران است ← آلی

۶ به نیازهای جانداران شباهت بیشتری دارند ← آلی

۷ استفاده بیش از حد از آن می‌تواند آسیب‌های زیادی به خاک و محیط زیست وارد و بافت خاک را تخریب کند: شیمیایی

۸ آسیب‌های زیادی را برای گیاه دارد ← شیمیایی

۹ کمترین آسیب را برای گیاه دارد ← زیستی

۱۰ از معایب آن، احتمال آلودگی به عوامل بیماری زاست ← آلی

۱۱ در نهایت می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبزی شود ← شیمیایی

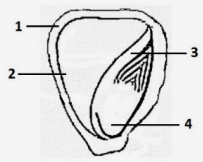
۱۲ به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد ← شیمیایی

۱۳ استفاده از آن بسیار ساده و کم هزینه است: زیستی

۱۴ معمولاً به همراه کودهای شیمیایی به خاک افزوده می‌شود ← زیستی

۱۵ معایب دو نوع کود دیگر را ندارد ← زیستی

۲۹. شکل مقابل نشان دهندهٔ بخش‌های مختلف دانه نوعی غلات دیپلوئید است، با توجه به این شکل، چند مورد به درستی بیان شده‌اند؟



الف) یاخته‌های بخش ۲ پروتئین و کربوهیدرات لازم برای رویش دانه را ذخیره می‌کنند.

ب) یاخته‌های بخش ۱ نقشی مخالف هورمون اسیدی مترشحه از بخش ۴ دارند.

ج) یاخته‌های بخش ۴ در زمان سرمای شدید تحت تأثیر آبسیزیک اسید قرار می‌گیرند.

د) یاخته‌های بخش ۳ توانایی انتقال دادن مواد تولیدی در بخش‌های ۲ و ۴ را دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ شکل نشان دهندهٔ دانهٔ یک گیاه تک لپه است. بخش ۱ تا ۴ به ترتیب پوستهٔ دانه، آندوسپرم، لپه و ریشهٔ رویانی (رویان) است.

همهٔ موارد به طور درست بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

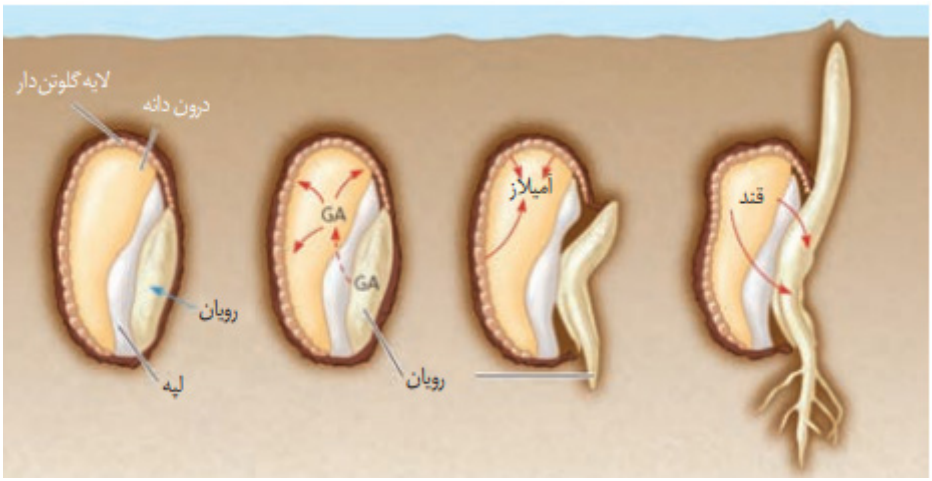
الف آندوسپرم می‌تواند نشاسته و پروتئین گلوتن را برای رشد رویان در خود ذخیره کند.

ب پوسته با جلوگیری از ورود نور و اکسیژن به دانه، از رشد سریع رویان جلوگیری می‌کند. جیبرلیک اسید مترشحه از رویان موجب رشد رویان می‌شود.

ج در صورت سرمای شدید، دانه رشد نمی‌کند! در چنین شرایطی اثرگذاری آبسیزیک اسید آزادشده در دانه باعث می‌شود تا رویان رشد نکند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

د جیبرلیک اسید مترشحه از رویان و مواد حاصل از تجزیه نشاسته در آندوسپرم از لپه عبور می‌کنند.



۳۰. چند مورد، با توجه به دستگاه‌های مختلف در پیکر یک ملخ، صحیح نیست؟

« در پیکر این جانور در ..... »

الف) سطح شکمی، حین عبور همولنف از منافذ دریچه‌دار قلب، دریچه‌های رگی بسته هستند.

ب) ناحیهٔ سر، در نیمهٔ داخلی چشم مرکب رشته‌های عصبی مرتبط با گیرنده‌هایی با ظاهر استوانه‌ای دیده می‌شود.

ج) سطح پشتی، بخش ابتدایی اندام دریافت‌کننده غذا از اندام شروع‌کنندهٔ گوارش شیمیایی قرار دارد.

د) سطح شکمی، فاصلهٔ بین گره‌های عصبی در زیر راست‌روده نسبت به همین فاصله در زیر مری کمتر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

همهٔ موارد به جز (د) در ارتباط با ملخ نادرست هستند.

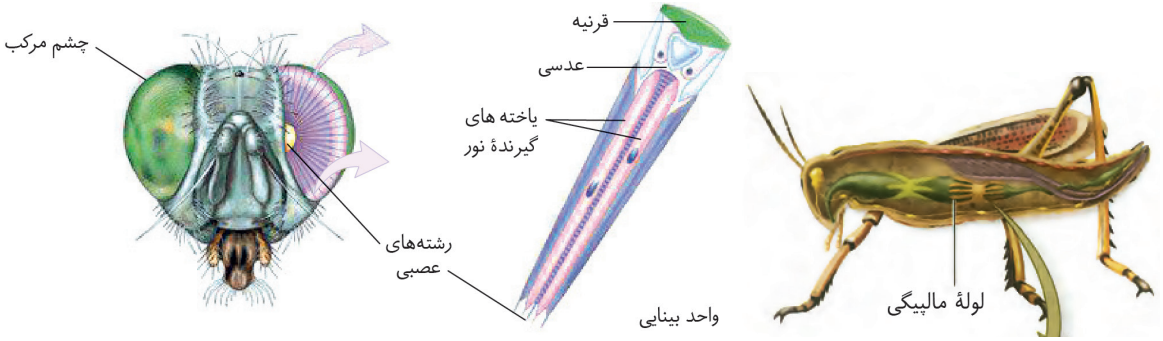
بررسی همهٔ موارد:

الف دقت داشته باشید که در سطح شکمی پیکر ملخ، قلب وجود ندارد!

ب با توجه به شکل کتاب درسی، در چشم مرکب حشرات، گیرنده‌هایی با ظاهر استوانه‌ای شکل دیده می‌شود که با رشته‌های عصبی مرتبط هستند که در نیمهٔ داخلی چشم قرار دارند.

ج بخش دریافت‌کننده مواد غذایی از اندام شروع‌کنندهٔ گوارش شیمیایی غذا، همان مری است. با توجه به شکل، بخش ابتدایی مری در سطح شکمی پیکر جانور وجود دارد.

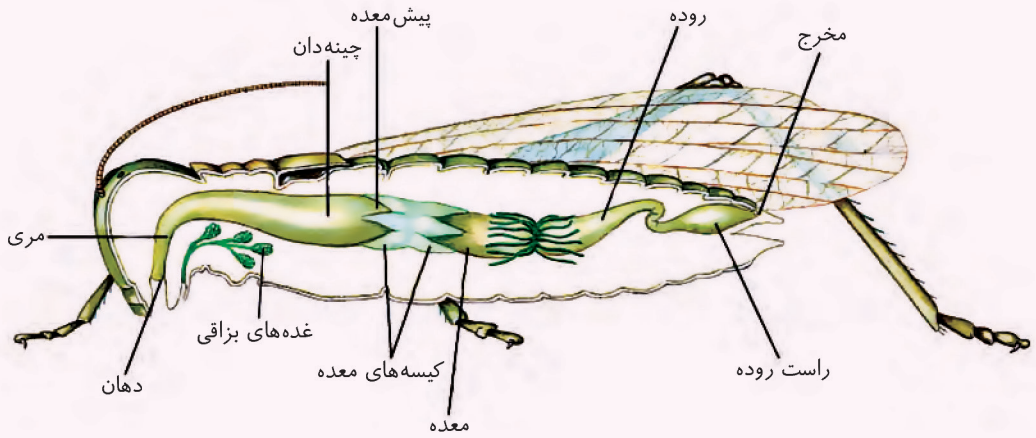
د با توجه به شکل، در سطح شکمی پیکر این جانور، فاصلهٔ بین گره‌های عصبی در زیر راست‌روده نسبت به همین فاصله در زیر مری کمتر است.



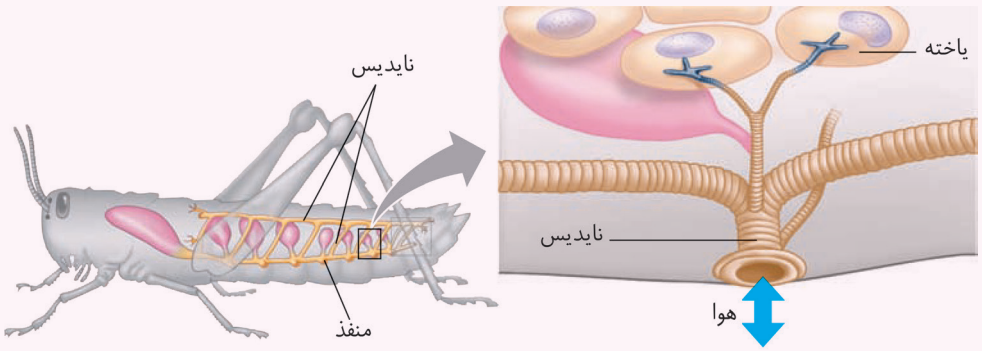
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

موشکافی حشرات:

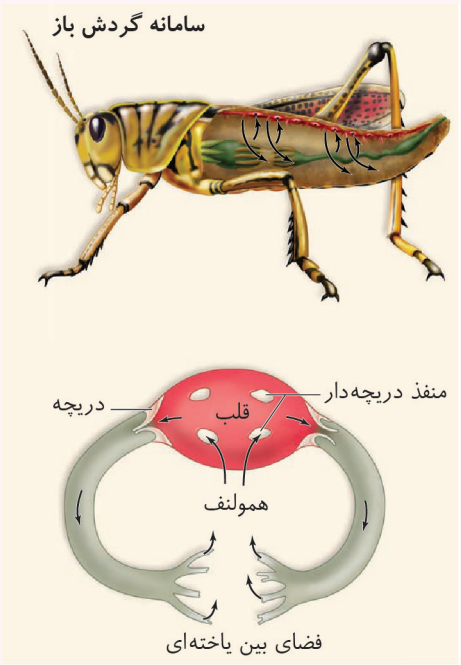
دستگاه گوارش: این دستگاه در حشرات به صورت لولهٔ گوارشی سازمان‌دهی شده است. این لوله در اثر تشکیل مخرج، شکل می‌گیرد و امکان جریان یک طرفهٔ غذا را بدون مخلوط شدن غذای گوارش یافته و مواد دفعی فراهم می‌کند. در نتیجه، دستگاه گوارش کامل شکل می‌گیرد.



دستگاه تنفس: ۱-حشرات برای مبادله‌ی گازهای تنفسی دارای تنفس نایدیسی (تراشه‌ای) هستند. نایدیس ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند. نایدیس‌ها از طریق منافذ تنفسی سطح بدن، به خارج باز می‌شوند و معمولاً ساختاری جهت بستن منافذ دارند که مانع از هدر رفتن آب بدن می‌شود. منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارد. در نهایت نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی، که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند و تبادلات گازی را ممکن می‌کند.



دستگاه گردش مواد: حشرات دارای گردش مواد باز می‌باشند. در این نوع گردش مواد، قلب لوله‌ای مایعی به نام همولنف را از طریق رگ‌هایی به حفره‌های بدن (سینوس‌ها) پمپ می‌کند. این جانوران مویرگ و شبکهٔ مویرگی ندارند و همولنف از انتهای باز بعضی رگ‌ها خارج می‌شود و مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود و در مجاورت آن‌ها جریان می‌یابد. همولنف خارج شده از انتهای باز بعضی رگ‌ها، بعد از تبادل مواد خود با یاخته‌ها از طریق منافذ دریچه دار به قلب برمی‌گردد. در حشرات، دستگاه گردش مواد این جانوران نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. بنابراین خون پر اکسیژن یا کم اکسیژن و تیره یا روشن برای حشرات مطرح نیست. اکسیژن و دی‌اکسیدکربن مستقیماً بین یاخته‌ها و هوای اطراف مبادله می‌شود. ضمناً یادتان باشد که در محل اتصال رگ‌ها به قلب این جانوران نیز دریچه وجود دارد که به سمت خارج از قلب باز می‌شوند.

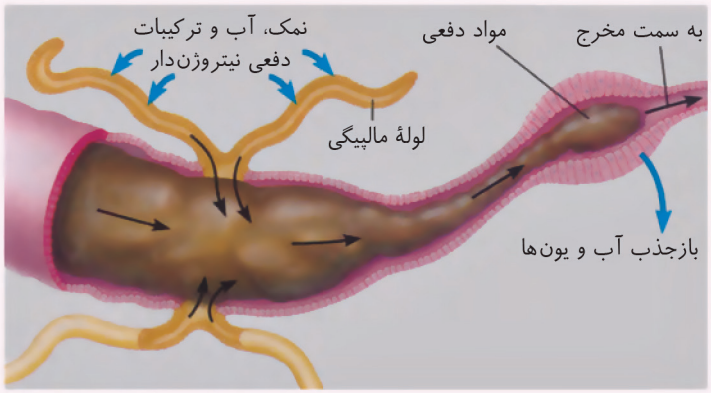


دستگاه دفعی: حشرات سامانهٔ دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. این لوله‌ها آب و ترکیبات دفعی نیتروژن‌دار (اوریک اسید) را به رودهٔ جانور تخلیه می‌کنند و در

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

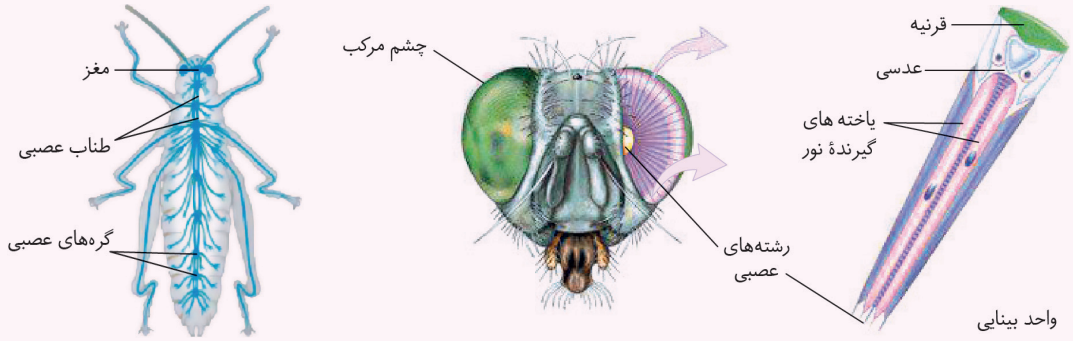
نهایت از طریق مخرج اوریک اسید جانور دفع می‌شود.





دستگاه عصبی: دستگاه عصبی حشرات دارای دو بخش مرکزی و محیطی است. بخش مرکزی این دستگاه، شامل مغز (به صورت گره‌های عصبی) و طناب عصبی شکمی (نه پشتی) است. بخش محیطی این دستگاه به صورت رشته‌هایی است که از مغز و طناب عصبی شکمی خارج شده و به سایر اندام‌ها می‌رود. طناب عصبی در طول بدن جانور کشیده شده است. در هر بند از بدن حشرات، یک گره عصبی وجود دارد. مغز و طناب عصبی شکمی حشرات، دارای گره عصبی است. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

حواس: همهٔ حشرات چشم مرکب دارند. چشم مرکب از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک عدسی و تعدادی گیرندهٔ نوری دارد. تصویری که توسط چشم مرکب ایجاد می‌شود حالت موزاییکی دارد. هر یاختهٔ گیرندهٔ نور یک هسته دارد که در سطح متفاوتی نسبت به یاختهٔ گیرندهٔ نوری دیگر قرار گرفته است. قرنیه و عدسی نیز به همگراکردن پرتوهای نوری می‌پردازند.



دستگاه حرکتی: همهٔ حشرات دارای اسکلت بیرونی‌اند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفهٔ حفاظتی هم دارد. با افزایش اندازهٔ جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر می‌شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود، که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند. به همین علت، اندازهٔ این جانوران از حدّ خاصی بیشتر نمی‌شود.

دستگاه ایمنی: حشرات دارای دفاع غیراختصاصی می‌باشند. در این جانوران دفاع اختصاصی مشاهده نمی‌شود. در برخی حشرات، سازوکارهایی یافت شده است که مشابه ایمنی اختصاصی عمل می‌کنند. (از کتاب درسی حذف شده است.)

دستگاه تولیدمثل: همهٔ حشرات دارای لقاح داخلی هستند. در این جانوران، اسپرم وارد دستگاه تناسلی فرد ماده می‌شود و لقاح در بدن ماده

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

می‌شود. انجام این نوع لقاح نیازمند دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته است.

سایر ویژگی حشرات:

۱- ویروس HIV از طریق نیش حشرات منتقل نمی‌شود.

نکات اختصاصی برخی حشرات:

پروانه‌ی مونارک:



۱- نوزاد پروانه مونارک جانداری کرمی شکل است که از برگ گیاه تغذیه می‌کند. در بدن این پروانه، یاخته‌های عصبی وجود دارند که پروانه با استفاده از آن‌ها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهد و به سوی آن پرواز می‌کند و به این وسیله مقصد خود را پیدا می‌کند.

۲- بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ‌اند، چون هر دو برای پرواز کردن هستند (کار یکسان)، اما ساختارهای متفاوتی دارند.

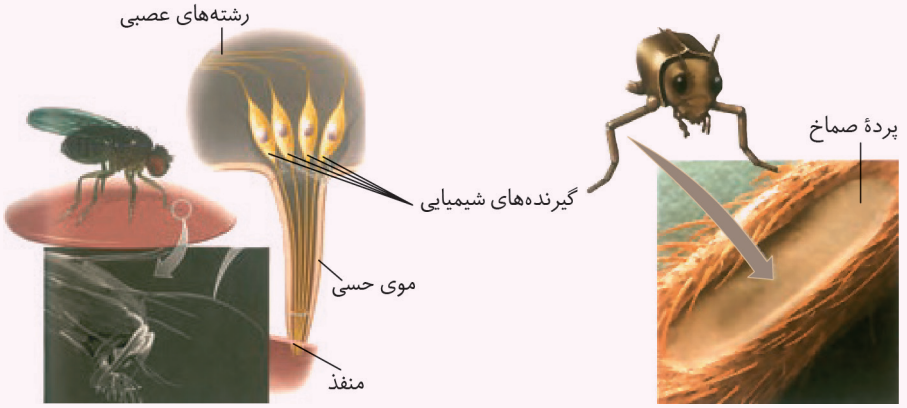
۳- پروانه‌ی مونارک سمی است و پرنده‌ای که آن را بخورد دچار حالت تهوع می‌شود.

ملخ:

ملخ، حشره‌ای گیاه خوار است و با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. غذای خرد شده از طریق مری به چینه‌دان وارد می‌شود. چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود. سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش معده وارد می‌شود. دیوارهٔ

پیش معده دندانه‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند. معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش معده وارد می‌شوند. جذب، در معده صورت می‌گیرد. مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده، به راست روده وارد و سپس از مخرج دفع می‌شوند.

مگس: در مگس، گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پاهای آن قرار دارند. مگس‌ها به کمک این گیرنده‌ها انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهند.





جیرجیرک: ۱- روی پای‌های جلویی جیرجیرک یک محفظهٔ هوا وجود دارد که پردهٔ صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده های مکانیکی متصل به پرده را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می‌کند. به محل قرار گیرنده بر روی پاهای جیرجیرک دقت بفرمائید!

۲- در نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینهٔ بیشتری در تولید مثل می‌پردازد و بنابراین جفت را انتخاب می‌کند. جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد، زیرا بزرگ‌تر بودن جیرجیرک ماده نشانهٔ آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های بیشتری تولید کند.

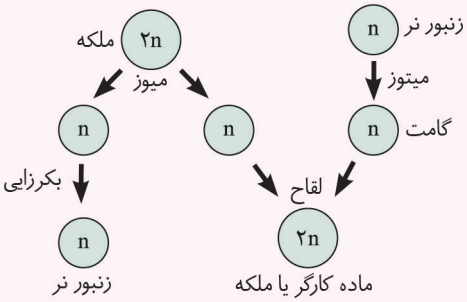
مگس‌میوه: همهٔ جانوران ایمنی غیر اختصاصی دارند، اما ایمنی اختصاصی اساساً در مهره‌داران دیده می‌شود. با وجود این، ساز و کارهایی در بی‌مهرگان یافت شده است که مشابه ایمنی اختصاصی عمل می‌کنند. در مگسِ میوه، مولکولی کشف شده است که می‌تواند به صدها شکل مختلف درآید و آنتی ژن‌های مختلفی را شناسایی کند.

زنبور: ۱- گیرنده های نوری موجود در هر واحد بینایی چشم مرکب برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند..

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲- زنبور از فرومون ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند. زنبورها با استفاده از فرومون با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند.

۳- گرده افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورهاست.



زنبورعسل: ۱- جمعیت این زنبورها شامل زنبور ملکه، زنبورنر و زنبور کارگر (ماده) است.

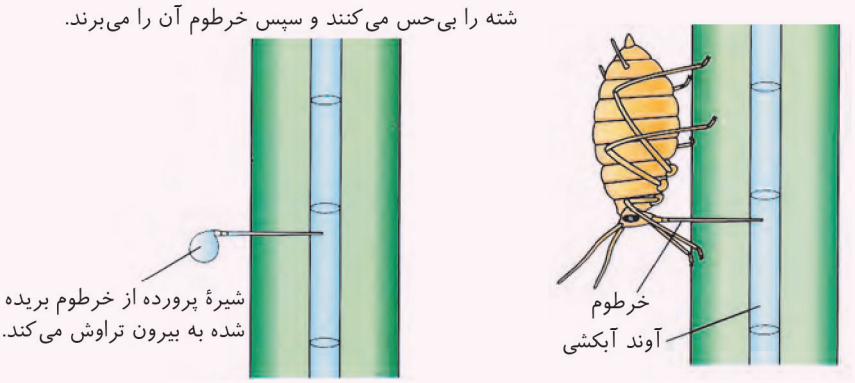
۲- زنبور عسل ملکه دارای بکرزایی است. در این نوع تولیدمثل در زنبور ملکه، تخمک بدون لقاح، شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد (زنبور نر) را به‌وجود می‌آورد.

۳- زنبورهای عسل گل‌هایی را گرده افشانی می‌کنند که شهد آن‌ها قند فراوانی داشته باشد؛ همچنین این گل‌ها علائمی دارند که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شوند و زنبور را به سوی شهد گل هدایت می‌کنند.

۴- زنبورهای کارگر شهد و گردهٔ گل‌ها را جمع‌آوری کرده و به کندو می‌آورند. زنبور یابنده پس از بازگشت، اطلاعات خود دربارهٔ منبع غذایی با انجام حرکات ویژه‌ای به زنبورهای دیگر نشان می‌دهد. زنبورهای کارگر با استفاده از اطلاعات کلی که از زنبور یابنده دربارهٔ منبع غذایی دریافت کرده‌اند، به سمت آن پرواز و به کمک بویایی خود، محل دقیق غذا را پیدا می‌کنند.

۵- زنبورهای عسل کارگر وظیفه‌ی نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه را انجام می‌دهند. زنبورهای عسل کارگر رفتار دگرخواهی دارند. زنبورهای عسل، رفتار دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می‌دهند، چون آن‌ها با خویشاوندانشان، ژن‌های مشترکی دارند.

شته: از این حشره برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرورده استفاده می‌شود.





مورچه‌ها: ۱- اجتماع مورچه‌ها از گروه‌هایی تشکیل شده است که در اندازه، شکل و کارهایی که انجام می‌دهند تفاوت دارند. در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، کارگرها اندازه‌های متفاوتی دارند. تعدادی از آن‌ها برگ‌ها را برش می‌دهند و به لانه حمل می‌کنند (مورچه‌های بزرگ‌تر) و گروهی دیگر کار دفاع را انجام می‌دهند. (مورچه‌های کوچکتر).

۳۱. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص پروتئین‌هایی که به کمک مهندسی پروتئین، پایداری آن‌ها افزایش یافته است، کدام مورد صحیح است؟

۱) ایجاد نوعی جهش دگرمعنا در ژن اینترفرون I در مهندسی پروتئین، باعث افزایش پایداری آن می‌شود.

۲) برای تولید پروتئینی که خطر آلودگی میکروبی محیط واکنش را کاهش می‌دهد، تغییرات وسیع در دنا ایجاد می‌شود.

۳) نوعی پروتئین تولیدی مهندسی پروتئین، پایداری و فعالیت ضدویروسی بسیار بیشتری نسبت به پروتئین تولیدشده در بدن دارد.

۴) اثر درمانی پروتئینی که رشته‌های فیبرینی را در رگ(های) کرونری تجزیه می‌کند، با ایجاد جهش تغییرچارچوب در مهندسی پروتئین، زیاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ آسان | مفهومی

سرنخ منظور صورت سوال، آمیلاز، اینترفرون نوع ۱ و پلاسمین است.

اینترفرون نوع ۱ با تولید در مهندسی ژنتیک، پیوندهای شیمیایی نادرست خواهد داشت. اما در مهندسی پروتئین با ایجاد تغییر در یک آمینواسید، تغییری در پیوندهای شیمیایی این پروتئین ایجاد می‌شود که پایداری آن را زیاد می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ پروتئین‌های مقاوم به گرما (مانند آمیلاز تولیدی در مهندسی پروتئین) خطر آلودگی میکروبی در محیط واکنش را کاهش می‌دهند. برای تولید این پروتئین تنها یک آمینواسید با آمینواسید دیگر جایگزین می‌شود؛ بنابراین تغییر جزئی در ساختار دنا پدید می‌آید.

۳ فعالیت ضدویروسی اینترفرورن نوع ۱ هنگام تولید در مهندسی پروتئین، با پروتئین طبیعی مشابه است.

۴ پلاسمین برای تجزیهٔ لخته، رشته‌های فیبرینی را تجزیه می‌کند، اما باید یادت باشه که تغییر ایجادشده نوعی جهش دگرمعناست؛ نه جهش تغییرچارچوب! چون تنها یک آمینواسید عوض شده است!

مورد مقایسه	پروتئین‌های تولیدی طی مهندسی پروتئین		
	آنزیم آمیلاز	اینترفرون نوع یک	آنزیم پلاسمین
فعالیت پروتئین	تجزیهٔ نشاسته به قطعات کوچک‌تر	فعالیت ضد ویروسی	تجزیهٔ لخته
کاربرد	در صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده‌ها	تولید داروی ضدویروسی و مقاوم کنندهٔ یاخته‌ها در برابر تکثیر ویروس	دارای کاربرد درمانی و نقش در تجزیهٔ لخته‌های تشکیل شده در عروق و بافت‌ها
اثر مهندسی پروتئین	مقاوم شدن آنزیم در برابر گرما، کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و افزایش بهره‌وری اقتصادی	افزایش پایداری برای نگهداری به صورت دارو و افزایش فعالیت ضد ویروسی به اندازهٔ پروتئین طبیعی	افزایش مدت زمان فعالیت پلاسمایی و حضور در آن و بهتر کردن اثرات درمانی
روش تولید طی مهندسی پروتئین	در کتاب درسی گفته نشده!	تغییر جزئی و عوض کردن رمز یک آمینواسید	
مثال‌های محل تولید پروتئین طبیعی	آمیلاز در بزاق و لوزالمعدهٔ انسان و غدد بزاقی ملخ، آمیلاز مقاوم به گرما در باکتری‌های چشمه‌های آب‌گرم	اینترفرون نوع یک ساخته شده در یاخته‌های آلوده به ویروس و اثر آن بر یاخته‌های غیرآلوده	پلاسمین قابل مشاهده در خون انسان

۳۲. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«با توجه به مطالب کتاب درسی، در پی مصرف گلوکز در هر نوع تنفس یاخته‌ای که ..... تولید می‌گردد (می‌گردند)، به طور حتم .....»

۱) CO_2 از پیرووات - پس از تولید اولین ترکیب دوفسفاته، ابتدا شکسته‌شدن پیوندهای بین کربنی رخ می‌دهد.

۲) بیش از یک نوع ترکیب سه‌کربنه - به منظور تغییر ماهیت قند سه‌کربنه، به کربن مرکزی آن فسفات متصل می‌شود.

۳) با تغییر ترکیب نهایی گلیکولیز، ترکیب دوکربنه - پروتئین‌های موثر در انتقال فعال پیرووات به میتوکندری فعالیت می‌کنند.

۴) ترکیب فسفات‌دار از نوعی ترکیب فاقد فسفات - در طی تبدیل اسید دوفسفاته به ترکیب دو کربنی، ATP و NADH تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ آسان | استنباطی

همان‌طور که می‌دانید، دو نوع تنفس یاخته‌ای، (هوازی و بی‌هوازی) وجود دارد. دقت داشته باشید که در کتاب درسی، در مورد دو نوع تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی (الکلی و لاکتیکی) صحبت شده است. در تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر الکلی، از پیرووات، مولکول کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. هر دوی این فرایندها با گلیکولیز آغاز می‌شوند. در اولین مرحلهٔ گلیکولیز، با مصرف ATP ترکیبات دوفسفاته تولید می‌شوند. در مرحلهٔ بعد از تشکیل ترکیبات دوفسفاته، اولین اتفاقی که می‌افتد، شکسته‌شدن پیوندهای بین کربنی است!

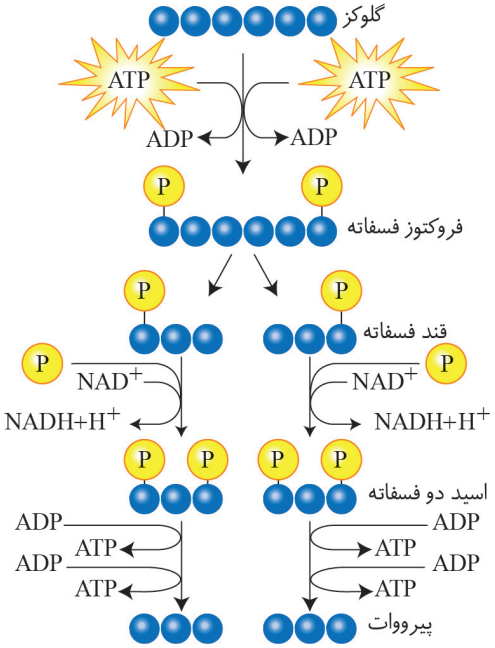
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در همهٔ انواع تنفس‌های یاخته‌ای، امکان تولید بیش از یک نوع ترکیب سه‌کربنه وجود دارد. با توجه به شکل مقابل، به منظور تولید اسید دوفسفاته از قند تک‌فسفاته، به دو کربن کناری قند، گروه فسفات متصل می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳ در تخمیر الکلی و تنفس یاخته‌ای هوازی، از پیرووات نوعی ترکیب دوکربنه تولید می‌شود. دقت داشته باشید که در تخمیر برخلاف تنفس یاخته‌ای هوازی، میتوکندری فعالیت ندارد!

۴ در همهٔ انواع این تنفس‌های یاخته‌ای، گلوکز به فروکتوز فسفاته تبدیل می‌شود. (تشکیل ترکیب فسفات‌دار از نوعی ترکیب فاقد فسفات) دقت کنید که در تخمیر الکلی، در حین تبدیل اسید دوفسفاته به ترکیب دوکربنی، اصلاً NADH تولید نمی‌شود! در ضمن در تخمیر لاکتیکی که اصلاً ترکیب دوکربنی ایجاد نمی‌شود. (پس قسمت دوم این گزینه تنها در رابطه با تنفس هوازی صدق می‌کند و در ارتباط با تخمیرها درست نیست!)



تولید یا مصرف	قندکافت	اکسایش پیرووات	چرخهٔ کربس	واکنش‌های بعد از قندکافت در تخمیر الکلی	واکنش‌های بعد از قندکافت در تخمیر لاکتیکی
ATP	تولید و مصرف	✗	تولید	✗	✗
ADP	تولید و مصرف	✗	مصرف	✗	✗
ترکیب ۶ کربنه	تولید و مصرف	✗	تولید و مصرف	✗	✗
ترکیب ۵ کربنه	✗	✗	تولید و مصرف	✗	✗
ترکیب ۴ کربنه	✗	✗	تولید و مصرف	✗	✗
ترکیب ۳ کربنه	تولید و مصرف	مصرف	✗	مصرف	تولید و مصرف
ترکیب ۲ کربنه	✗	تولید و مصرف	✗	تولید و مصرف	✗
NADH	تولید	تولید	تولید	مصرف	مصرف
NAD^+	مصرف	مصرف	مصرف	تولید	تولید
$FADH_2$	✗	✗	تولید	✗	✗
FAD	✗	✗	مصرف	✗	✗
کربن‌دی‌اکسید	✗	تولید	تولید	تولید	✗
کوآنزیم A	✗	مصرف	آزاد می‌شود.	✗	✗

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳. در صورت ازدواج مردی بیمار و زنی سالم که هر دو واجد ژن‌نمود ناخالص برای پروتئین گروه خونی هستند، سه فرزند متولد شدند. با توجه به اطلاعات فرزندها، احتمال تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟ (بیماری دیستروفی عضلانی، موجب تحلیل ماهیچه‌ها شده و نحوهٔ توارث آن، مشابه نحوهٔ توارث بیماری هموفیلی است. این بیماری دارای دو دگرهٔ F و f است. وقوع کراسینگ اور را در نظر نگیرید.)

الف) دختری بیمار با توانایی ساخت فاکتور شمارهٔ ۸، فاقد پروتئین D و فاقد کربوهیدرات‌های گروه خونی

ب) دختری فاقد ضعف ماهیچه‌ای و دارای جایگاه ژنی خالص برای صفت هموفیلی و دارای گروه خونی AB

ج) پسری دارای توانایی ساخت تنها کربوهیدرات A گروه خونی، واجد ضعف عضلانی و اختلالات انعقادی

۱) دختری واجد ژن مربوط به تولید هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی در گویچه‌های قرمز بالغ و دارای عملکرد ماهیچه‌ای طبیعی

۲) پسری سالم از نظر هموفیلی و دارای اختلالات ماهیچه‌ای و واجد ژنوتیپ ناخالص برای گروه خونی اصلی

۳) پسری واجد تنها دگره‌های بارز مربوط به هر دو بیماری و دارای دگرهٔ D در هستهٔ بعضی از گویچه‌های خونی خود

۴) دختری مبتلا به هر دو بیماری دیستروفی عضلانی و هموفیلی و دارای دو دگرهٔ نهفتهٔ گروه خونی Rh

پاسخ: گزینه ۳ | سخت | استنباطی

اولاً که میدونیم هر دو والد از نظر صفت گروه خونی Rh، Dd هستند.

حالا بریم بچه‌ها رو یکی یکی بررسی کنیم:

الف دختر مورد الف، از نظر هموفیلی X^HX^H یا X^HX^h ممکن است باشد و از نظر دیستروفی عضلانی دوشن X^fX^f می‌باشد. از نظر گروه خونی هم ژنوتیپ OOdd دارد!

ب دختر ب، از نظر دیستروفی عضلانی، X^fX^F یا X^FX^F می‌باشد. از نظر هموفیلی X^HX^H یا X^HX^h خواهد بود. از نظر گروه خونی هم AB می‌باشد!

ج در مورد پسر ج، باید بگم که با توجه به ابتلا به هر دو بیماری، $X^{hf}Y$ می‌باشد. (دگره بیماری را از مادر گرفته) در مورد گروه خونی هم AO می‌باشد.

با توجه به سالم بودن زن، ژنوتیپ زن به صورت $X^{HF}X^{hf}$ (تولد پسر $X^{hf}Y$) خواهد بود و از نظر صفت گروه خونی، با توجه به تولد فرزند OO و AB می‌توان نتیجه گرفت که یکیشان AO و دیگری BO می‌باشند.

حالا بخوایم دوباره موارد رو بررسی کنیم، دختر الف ← با توجه به ژنوتیپ مادر، ژنوتیپ قطعی این دختر $X^{fh}X^{fH}$ خواهد بود.

با توجه به ژنوتیپ دختر الف، ژنوتیپ پدر به صورت $X^{fH}Y$ خواهد بود.

← با توجه به ژنوتیپ پدر، ژنوتیپ دختر (ب) به صورت $X^{fH}X^{FH}$ است. $X^{fH}Y$ AO Dd × $X^{HF}X^{hf}$ BO Dd

بررسی گزینه‌ها:

۱ گویچه‌های قرمز بالغ ژن ندارند! به همین سادگی به همین خوشمزگی...

۲ پسر ذکرشده $X^{Hf}Y$ AO می‌باشد. ← با توجه به ژنوتیپ مادر ($X^{HF}X^{hf}$) هیچ وقت دو الل H و f همزمان به یک پسر نمی‌رسد!

← پس درست نیست!

۳ پسر ذکرشده $X^{HF}Y$ است که با توجه به ژنوتیپ مادر، تولد آن ممکن است. در مورد قسمت دوم هم باید بهت بگم که تولد فرزند DD و Dd در این خانواده ممکن است. بنابراین در بعضی از گویچه‌های خونی (گویچه‌های سفید) دگرهٔ D دیده می‌شود. ← درسته!

۴ با توجه به ژنوتیپ‌های مشخص‌شده، امکان متولد شدن دختری مبتلا به هر دو بیماری وجود ندارد! ← چون پدر دگرهٔ ابتلا به هموفیلی ندارد!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۴. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، ساختارهایی از جنس مایع و شفاف در کره چشم انسان سالم وجود دارند. چند مورد، در ارتباط با همهٔ بخش‌هایی که با هر دوی این ساختارها مجاورت دارند، صادق می‌باشد؟ (راهنمایی: تارهای آویزی را در نظر نگیرید.)

الف) به نحوی فعالیت گیرنده‌های بینایی را دست‌خوش تغییر می‌کنند.

ب) در یاخته‌های خود واکنش‌های اکسایش-کاهش انجام می‌دهند.

ج) به یکی از سه لایه تشکیل‌دهنده کره چشم تعلق دارند.

د) مواد مورد نیاز خود را از مایع شفاف کرهٔ چشم دریافت می‌کنند.

۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) یک

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

سرنخ ساختارهای از جنس مایع و شفاف در کره چشم، شامل **زلالیه** و **زجاجیه** است. دقت کنید که **ماهیچه مژگانی** و **عدسی** دو بخشی هستند که با هردوی این ساختارها مجاورت دارند.

موارد (الف) و (ب) در ارتباط با هر دوی این ساختارها صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف فعالیت عدسی و ماهیچه‌های مژگانی به کمک تارهای آویزی در طی تطابق سبب متمرکزشدن نور بر روی شبکیه و تولید پیام بینایی در گیرنده‌های نوری می‌شود. بنابراین این ساختارها به نحوی فعالیت گیرنده‌های بینایی را دست‌خوش تغییر می‌کنند.

ب یاخته‌های عدسی و ماهیچه‌مژگانی، زنده و هسته‌دار می‌باشند و می‌تواند تنفس هوازی را انجام دهند.

ج ماهیچه مژگانی به لایه میانی چشم تعلق دارد درصورتی که عدسی به هیچ یک از لایه‌های چشم تعلق ندارد.

د ماهیچه‌های مژگانی ترکیبات موردنیاز خود را از پلاسمای خون دریافت کرده و عدسی ترکیبات موردنیاز خود را از زلالیه دریافت می‌کند.

۳۵. مطابق با مطالب کتاب درسی، به طور معمول کدام مورد وقایع چهار مرحله‌ای مهندسی ژنتیک مربوط به تولید انبوه نوعی ژن یوکاریوتی جانوری، را نشان می‌دهد؟ (با فرض اینکه از آنزیم ECoR۱ استفاده گردد)

« در مرحله‌ای که ..... از مرحلهٔ مربوط به ..... رخ می‌دهد، به‌طورحتم ..... »

۱) بعد - شکستن پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای واحد بازهای G و A دنای حلقوی - پیوند فسفودی استر بین دو انتهای مکمل ایجاد می‌شود.

۲) قبل - تشکیل مجموعه دنای ناقل و ژن جاگذاری شده در آن - انتهایی از دنا ایجاد می‌شود که یک رشته آن بلندتر از رشته مقابل است.

۳) قبل - ایجاد منافذ در دیواره باکتری به کمک شوک گرمایی - تشکیل پیوند فسفودی استر تنها در یک محل، دنای نوترکیب را می‌سازد.

۴) بعد - تبدیل‌شدن پادزیست‌ها به موادی غیرکشنده در یاخته‌های تراژنی - دنای خارجی در یاخته تراژنی به دنبال افزودن نوعی ترکیب، بیان می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

تشکیل مجموعه دنای ناقل و ژن جاگذاری شده در آن، همان تشکیل دنای نوترکیب است که در مرحله اتصال قطعه دِنا به ناقل و تشکیل دِنای نوترکیب رخ می‌دهند. پیش از این مرحله جداسازی قطعه‌ای از دِنا رخ می‌دهد که با فعالیت آنزیم برش‌دهنده و تشکیل انتهای چسبنده همراه است. (آنزیم $ECoR_{۱}$ با فعالیت خود انتهای چسبنده ایجاد می‌کند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شکستن پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدهای واحد بازهای آلی G و A توسط آنزیم برش‌دهنده ECoR۱ در دنای حلقوی (دیسک) در مرحله اتصال قطعه دِنا به ناقل و تشکیل دِنای نوترکیب رخ می‌دهد. ← در همین مرحله (نه مرحله پس از آن) ایجاد پیوند فسفودی استر بین دو انتهای مکمل دنای خارجی و دیسک صورت می‌گیرد.

۳ ایجاد منافذ در دیواره باکتری به کمک شوک گرمایی در مرحله وارد کردن دِنای نوترکیب به یاخته میزبان صورت می‌گیرد. ← در مرحله قبل پیوند فسفودی‌استر در هر دو جایگاه تشخیص در دو انتهای دنای خارجی و دنای ناقل تشکیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

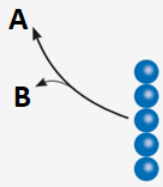
۴ در جداسازی یاخته‌های تراژنی، تبدیل‌شدن پادزیست‌ها به موادی غیرکشنده در یاخته‌های تراژنی رخ می‌دهد. دقت کنید که در مرحله جداسازی یاخته‌های تراژنی (نه مرحلهٔ بعد از آن!)، ژن مقاومت به پادزیست (نه دنای خارجی) بیان می‌شود.

مراحل همسانه‌سازی دنا

مراحل	رخدادها
اول: جداسازی قطعه‌ای از دنا	فعالیت آنزیم برش‌دهنده (مانند $EcoR_1$) تشخیص و برش جایگاه خاصی در دنا توسط آنزیم برش‌دهنده ایجاد انتهای چسبنده در دنای خطی جداسازی قطعهٔ دنای موردنظر
دوم: اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنای نوترکیب	شناسایی و برش جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده ایجاد انتهای چسبنده جاسازی ژن موردنظر در دیسک و تشکیل پیوند فسفودی‌استر توسط آنزیم لیگاز تولید دنای نوترکیب
سوم: وارد کردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان	ایجاد منفذ در دیوارهٔ باکتری میزبان به کمک شوک الکتریکی و یا حرارتی به همراه مواد شیمیایی وارد کردن دنای نوترکیب به یاختهٔ میزبان تولید یاختهٔ نوترکیب
چهارم: جداسازی یاخته‌های تراژنی	استفاده از روش‌های جداسازی یاخته‌های تراژن از غیرتراژن (مانند استفاده از پادزیست) از بین رفتن یاخته‌های فاقد دنای نوترکیب رشد یاخته‌های تراژن در محیط کشت و تکثیر دنای نوترکیب استخراج ژن یا تولید فراوردهٔ آن

۳۶. شکل روبه‌رو یک مرحله از نوعی فرایند چرخه‌ای (به جز تنفس نوری) در یاخته پارانشیم گیاه لوبیا است. با توجه به این موضوع کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که این فرایند در اندامک دو غشایی ..... غشای چین خورده رخ دهد، مادهٔ ..... »



۱) دارای A، در ابتدای چرخه با مولکول دارای بیش از دو کربن، واکنش می‌دهد.

۲) فاقد A، با دریافت نوعی مادهٔ معدنی، پایداری نوعی پیوند در آن کاهش می‌یابد.

۳) فاقد B، در زمان انجام واکنش‌هایی در فضای آزاد سیتوپلاسم ممکن است تولید شود.

۴) دارای B، حداقل با عبور از چهار لایه غشایی می‌تواند در واکنش تولید گلوکز شرکت کند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ اندامک دو غشایی دارای غشای چین خورده راکیزه است و اندامک فاقد غشای چین خورده و دو غشایی، سبزدیسه است. فرایند چرخه‌ای انجام شده در راکیزه و سبزدیسه به ترتیب کربس و کالوین هستند. شکل نشان دهندهٔ مرحله‌ای است که پیش مادهٔ آن یک ترکیب ۵ کربنه است. یعنی:

۱- در کربس مربوط به مرحله تبدیل ترکیب ۵ کربنه به ۴ کربنه و آزاد شدن کربن‌دی‌اکسید است. پس مولکول A ترکیب ۴ کربنه و مولکول B در این حالت کربن‌دی‌اکسید است.

۲- در کالوین نیز شکل نشان دهندهٔ مرحله تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس‌فسفات است، در این حال مولکول A نشان دهندهٔ ریبولوزبیس‌فسفات و مولکول B مولکول ADP است.

ترکیب ۴ کربنه تولیدی در این مرحله از کربس با ترکیب ۴ کربنه شروع کننده کربس متفاوت است و این ترکیب با انجام یک سری واکنش‌های دیگر تبدیل به ترکیب آغازگر کربس می‌شود. (طبق شکل کتاب درسی دو تا ترکیب چهارکربنی نشان داده شده که با هم متفاوتند! پس ترکیب A، ترکیب چهارکربنی متفاوتی با ترکیب چهارکربنی آغازگر کربس است!)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ ریبولوزبیس‌فسفات در صورت شرکت در فعالیت کربوکسیلازی، با دریافت کربن‌دی‌اکسید، تبدیل به ترکیب ۶ کربنه ناپایدار می‌شود البته این ترکیب در تنفس نوری نیز با شرکت در فعالیت اکسیژنازی با دریافت اکسیژن تبدیل به ترکیب ۵ کربنه ناپایدار می‌شود.

۳ در صورت افزایش ADP در یاخته، قندکافت در نخستین مرحله تولید می‌شود.

۴ کربن‌دی‌اکسید با عبور از دو لایه غشای راکیزه و دو لایه غشای سبزدیسه می‌تواند در کالوین و تولید قند، شرکت کند.

مقایسهٔ چرخهٔ کربس و چرخهٔ کالوین

موارد مقایسه	چرخهٔ کربس	چرخهٔ کالوین
محل انجام	فضای درونی میتوکندری	بسترهٔ کلروپلاست
هدف انجام	تولید ATP و مولکول‌های حامل الکترون	تولید قند
بخشی از فرایند ... است	تنفس یاخته‌ای هوازی	فتوسنتز
نیاز مستقیم به نور	خیر	خیر
ترکیب آغازگر چرخه	ترکیب چهارکربنی	ریبولوزبیس‌فسفات
ترکیب نهایی چرخه	ترکیب چهارکربنی	ریبولوزبیس‌فسفات
فعالیت آنزیم روبیسکو	خیر	بله
تولید یا مصرف اکسیژن	ندارد	ندارد
تولید یا مصرف کربن‌دی‌اکسید	فقط تولید	فقط مصرف
تولید ATP	دارد	ندارد
مصرف ATP	ندارد	دارد
تولید NADH	دارد	ندارد
مصرف NADH	ندارد	ندارد
تولید $FADH_2$	دارد	ندارد
مصرف $FADH_2$	ندارد	ندارد
تولید NADPH	ندارد	ندارد
مصرف NADPH	ندارد	دارد
تولید یا مصرف مولکول شش‌کربنی	دارد	دارد
تولید یا مصرف مولکول پنج‌کربنی	دارد	دارد
تولید یا مصرف مولکول چهارکربنی	دارد	ندارد
تولید یا مصرف مولکول سه‌کربنی	ندارد	دارد
تولید یا مصرف مولکول دوکربنی	ندارد	ندارد
تولید یا مصرف مولکول یک‌کربنی(CO_2)	فقط تولید	فقط مصرف

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۷. کدام گزینه زیر در خصوص ساختار بافتی استخوان‌ها درست بیان نشده است؟

۱) در بافت استخوانیِ حاوی مغز قرمز، یاخته‌های ستاره‌ای شکل با هسته بیضی‌شکل، از طریق زوائد سیتوپلاسمی متعدد با یکدیگر مرتبط می‌شوند.

۲) مجرای مرکزی استخوان ران در طول آن قرار گرفته و در فردی سالم، محتوی بافتی با یاخته‌های چندوجهی و واجد هسته مرکزی است.

۳) بافت پیوندی که سطح خارجی تنهٔ استخوان ران را می‌پوشاند، دو لایه به‌هم چسبیده داشته و در سطح زیرین رشته‌های ریزی دارد.

۴) خارجی‌ترین یاخته‌های بافت فشرده تنهٔ استخوان ران، بر روی دایره‌ای متحدالمرکز در خارج از سامانه‌های هاورس قرار گرفته‌اند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

مجرای مرکزی اســـتخوان ران در طول آن (=تنه اســـتخوان) قرار گرفته و در فردی بالغ، محتوی مغز زرد اســـتخوان است، مغز زرد، بافت چربی است که در این بافت، یاخته‌های چندوجهی و واجد هسته حاشیه‌ای (نه مرکزی) دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بافت استخوانیِ حاوی مغز قرمز (= بافت اسفنجی)، یاخته‌های ستاره‌ای شکل با هسته بیضی‌شکل (=یاخته‌های استخوانی)، از طریق زوائد سیتوپلاسمی متعدد با یکدیگر مرتبط می‌شوند. (به شکل کتاب درسی با دقت نگاه کنید)

۳ بافت پیوندی که سطح خارجی تنهٔ استخوان ران را می‌پوشاند دو لایه داشته که به هم چسبیده‌اند. از سوی دیگر باید دقت کنید که در سطح زیرین این بافت پیوندی، رشته‌های ریزی وجود دارد.

نکته سطح خارجی تنهٔ استخوان ران بافت پیوندی دارد و در سر استخوان ران، بافت غضروفی در تماس با بافت استخوانی است. (نه اون بافت پیوندی دولایه!)

۴ خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی بافت فشرده، در داخل سامانه‌های هاورس قرار ندارند اما همگی بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند که محوریت مرکز آن، قسمت مرکزی تنهٔ استخوان ران است.

تست‌درتست **کدام موارد در ارتباط با یاخته‌های استخوانی در تنهٔ استخوان ران، صحیح بیان شده‌اند؟**

الف) در سیتوپلاسم خود مقادیر زیادی کلسیم و فسفات ذخیره کرده و فاقد اطلاعات ساخت اکتین و میوزین هستند.

ب) در صورت داشتن تماس با بافت پیوندی اطراف استخوان، بر روی دایره‌ای متحدالمرکز قرار گرفته است.

ج) در بعضی موارد در بافت استخوانی فشرده، به طور منظم در سامانه‌های هاورس دیده نمی‌شود.

د) هسته‌ای بیضی شکل داشته و برای همهٔ هورمون‌های ناحیهٔ گردن، گیرنده دارند.

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

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح هستند.

استراتژی یک دانش آموز زبل میفهمه که بدون حل کردن مورد (ج) و (د) میتونه به جواب برسه و از بررسی گزینه‌ها متوجه میشه که مورد (ج) و (د) هر دو درست هستند؛ چون توی همهٔ گزینه‌ها هستند!

بررسی همهٔ موارد:

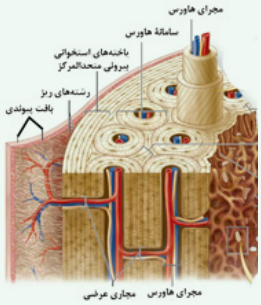
الف در فضای بین یاخته‌های استخوانی مقادیر زیادی کلسیم و فسفات ذخیره شده است. یاخته‌های استخوانی هسته دارند و با توجه به این که هستهٔ همهٔ یاخته‌ها از یک یاختهٔ تخم اولیه منشأ گرفته است، می‌توان نتیجه گرفت که محتوای ژنی همهٔ یاخته‌های انسان یکسان است و صرفاً بعضی یاخته‌ها از برخی از اطلاعات استفاده می‌کنند و از برخی اطلاعات استفاده نمی‌کنند! بنابراین اطلاعات ساخت اکتین و میوزین در یاخته‌های استخوانی قابل مشاهده است.

ب یاخته‌های استخوانی که در محیطی‌ترین قسمت تنهٔ استخوان‌های دراز قرار دارند، بر روی یک دایرهٔ متحدالمرکز قرار دارند که این

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

دایره هیچ ربطی به مجاری هاورس ندارد.

نکته دو بار تا حالا توی کنکور در ارتباط با محیطی‌ترین یاخته‌های بافت استخوانی فشرده صحبت شده! دقت کن که این یاخته‌ها در سامانهٔ هاورس قرار ندارند ولی این یاخته‌ها به صورت منظم حول یک محور قرار گرفته‌اند (متحدالمرکز هستند با محوریت قسمت مرکزی استخوان!) و در واقع روی یک دایره قرار دارند که مرکز این دایره، قسمت مرکزی استخوان است، نه مجاری هاورس! شکل زیر رو هم برای فهم بهتر آوردیم:



ج بعضی از یاخته‌های استخوانی فشرده در سامانهٔ هاورس قرار ندارند و به طور نامنظم بین سامانه‌های هاورس دیده می‌شوند.

د هستهٔ یاخته‌های استخوانی بیضی شکل است. این یاخته‌ها برای همهٔ هورمون‌های ناحیهٔ گردن (تیروئیدی، کلسی تونین و پاراتیروئیدی) گیرنده دارند.

۳۸. باتوجه به مطالب موجود در گفتار یک فصل ۱ زیست‌شناسی دوازدهم، کدام مورد مناسب است؟

«در آزمایش‌های دانشمندی(هایی) که ..... به‌طورحتم .....»

۱) دنا به عنوان عامل اصلی موثر در انتقال صفات شناخته شد - نوکلئیک اسیدها برای اولین بار شناسایی شدند.

۲) مشخص شد که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش نیست - در این مرحله، در شکل ظاهری هیچ یک از باکتری‌ها تغییری ایجاد نشد.

۳) مشخص شد چهارنوع دئوکسی ریبونوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند - دنای جانداران مختلف بررسی شد.

۴) با استفاده از پرتو به کار گرفته‌شده در بررسی پروتئین‌ها تصاویری از دنا تهیه شد - مشخص شد دو رشتهٔ دنا با چرخش به دور محور فرضی، ساختار مارپیچ دارند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

در آزمایش سوم گریفیت مشخص شد که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. در این مرحله، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما به موش‌ها تزریق شدند و در طی آن، هیچ تغییری در شکل ظاهری باکتری‌ها ایجاد نشد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نتایج آزمایش‌های ایوری و همکارانش، آن‌ها را به این نتیجه رساند که عامل اصلی و موثر در انتقال صفات، دنا است. اما دقت کنید که حتی قبل از گریفیت نیز نوکلئیک اسیدها شناسایی شده بودند. ← بنابراین، ایوری و همکارانش می‌دانستند که نوکلئیک اسیدها وجود دارند و تنها اثبات کردند که دنا مادهٔ وراثتی است.

۳ درابتدا تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند(این تصور نادرستی بود که چارگاف رد کرد نه اینکه چارگاف آن را کشف کند). براین اساس دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع بازآلی درتمامی مولکول‌های دنا از هر جانداری که به دست آمده باشد با یکدیگر برابر باشد. اما مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند.

۴ یکی از راه‌های پی بردن به شکل پروتئین استفاده از پرتوهای ایکس است. ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر درمورد ساختار دنا نتایجی به دست آوردند از جمله این‌که دنا حالت مارپیچی دارد و بیش از یک رشته است. اما دقت کنید که واتسون و کریک (نه ویلکینز و فرانکلین) مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ارائه کردند که درنتیجهٔ این مدل مشخص شد دو رشتهٔ دنا با چرخش به دور محور فرضی، ساختار مارپیچی به خود می‌گیرند. ضمناً یادت باشه که ویلکینز و فرانکلین، نگفتند دنا دو رشته‌ای است، بلکه گفتند دنا بیش از یک رشته دارد.

نکته در تصویر تهیه شده از مولکول دنا توسط ویلکینز و فرانکلین در قسمت مرکزی چیزی وجود ندارد! و در قسمت حاشیه‌ای رشته‌های دنا به صورت ناپیوسته مشاهده شدند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نام دانشمند	جاندار مورد مطالعه	نتایج پژوهش		
گریفیت	باکتری استرپتوکوکوس نومونیا و موش	مراحل آزمایش	آزمایش اول	تزریق باکتری زنده پوشینه‌دار باعث بروز علائم بیماری می‌شود.
			آزمایش دوم	تزریق باکتری زنده بدون پوشینه باعث بروز علائم بیماری نمی‌شود. پس احتمالاً پوشینه عامل بیماری‌زایی باکتری است.
			آزمایش سوم	تزریق باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده باعث بیماری نشد! پس نتیجه گرفت که پوشینه به تنهایی عامل بیماری‌زایی موش نیست.
			آزمایش چهارم	تزریق مخلوط باکتری کشته‌شده پوشینه‌دار و باکتری زنده بدون پوشینه باعث بروز علائم بیماری شد و باکتری‌های زنده پوشینه‌دار را درخون و شش‌های موش مشاهده کرد. پس نتیجه گرفت که بین باکتری‌ها انتقال صفت انجام شده است.
ایوری و همکارانش	باکتری	مراحل آزمایش	آزمایش اول	پروتئین مادهٔ وراثتی نیست.
			آزمایش دوم	دنا مادهٔ وراثتی است.
			آزمایش سوم	دنا قطعاً مادهٔ وراثتی است.
چارگاف	-	مقدار تیمین در دنا با مقدار آدنین در دنا برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند.		
ویلکینز و فرانکلین	-	دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. ابعاد مولکول دنا نیز مشخص شد.		
واتسون و کریک	-	ارائه مدل مولکولی نردبان مارپیچ		
مزلسون و استال	باکتری E.coli	مراحل آزمایش	دقیقه صفر	یک نوار در انتها لوله تشکیل شد
			دقیقه ۲۰	یک نوار در میانهٔ لوله تشکیل شد و طرح همانندسازی حفاظتی رد شد.
			دقیقه ۴۰	یک نوار در میانهٔ لوله و یک نوار در بالای لوله تشکیل شد و طرح همانند سازی پراکنده (غیرحفاظتی) رد شد.

تست‌درتست **تصاویر مقابل، دو مرحله از آزمایشات مزلسون و استال در بررسی نحوهٔ انجام فرایند همانندسازی را نشان می‌دهند. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**

«اگر فرض شود همانندسازی دنا به روش ..... انجام می‌گردد، آنگاه تصویر شمارهٔ ..... در لولهٔ آزمایش قابل رؤیت خواهد بود.»


(۲) (۱)

۱) حفاظتی - «۱» پس از گذشت ۲۰ دقیقه از آغاز همانندسازی باکتری‌ها

۲) حفاظتی - «۲» پیش از انجام دومین دور از همانندسازی باکتری‌ها نیز

۳) غیرحفاظتی - «۲» پس از گذشت یک دور از همانندسازی باکتری‌ها

۴) غیرحفاظتی - «۱» در پی هر بار انجام همانندسازی باکتری‌ها

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

دقت کنید اگر همانندسازی دنا به روش غیرحفاظتی انجام شود، همواره دنایی با چگالی متوسط خواهیم داشت و بدین ترتیب، همیشه یک نوار در میانهٔ لولهٔ آزمایش تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ در طرح حفاظتی، همیشه یک دنا با چگالی سنگین خواهیم داشت؛ چرا که دنای اولیه که چگالی سنگینی داشته به صورت

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

کاملاً دســـت نخورده باقی می‌ماند. دناهای تازه ساخت نیز همگی چگالی سبک دارند. پس تصاویر ۱ و ۲ هرگز در طرح حفاظتی مشاهده نخواهند شد!

۳ اشاره کردیم که در همانندسازی غیرحفاظتی، از دقیقهٔ ۲۰ به بعد، همیشه یک نوار در وسط لوله خواهیم داشت.

۳۹. مطابق اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با جانور بی‌مهره‌ای که آبشش‌هایی منحصر به نواحی خاصی از بدن دارد، کدام مورد صحیح است؟

۱) از نظر نوع اصلی اسکلت تشکیل‌دهنده بدن با عروس دریایی شباهت دارد.

۲) از نظر توانایی تولید ATP در سطح پیش ماده در سیتوپلاسم با ستاره دریایی تفاوت دارد.

۳) از نظر فقدان مایعی ویژه جهت حمل مواد در عروق به پلاناریا شباهت دارد.

۴) از نظر روش دفع برخی مواد حاصل از تجزیه اسیدهای آمینه با زنبور تفاوت دارد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

سرنخ مطابق کتاب درسی، سخت‌پوست جانور بی‌مهره‌ای است که آبشش آن در نواحی خاصی محدود شده است.

مواد حاصل از تجزیه اسیدهای آمینه همان مواد زائد نیتروژن‌دار هستند که در سخت‌پوستان با انتشار ساده از طریق آبشش دفع می‌شوند. در زنبور و سایر حشرات مواد زائد نیتروژن‌دار به واسطه لوله‌های مالپیگی از طریق سیستم گوارشی دفع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ سخت‌پوســـتان نمونه‌ای از جاندارانی هستند که اســـکلت بیرونی دارند. عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی دارد که در اثر تجمع مایع درون بدن شکل می‌گیرد.

۲ دقت کنید، یاخته‌های ستاره دریایی و سخت پوستان گلیکولیز را انجام می‌دهند و در طی آن قادر به تولید ATP در سطح پیش ماده هستند.

۳ ایجاد مایع ویژه برای انتقال مایعات در بدن به همراه دستگاه ویژه گردش مواد ایجاد می‌شود که پلاناریا فاقد دستگاه ویژه برای انتقال مواد است و مایع جریان‌یافته درون حفرهٔ گوارشی وظیفهٔ انتقال مواد را به عهده دارد. در حالی که سخت‌پوستان همانند حشرات دستگاه گردش مواد باز دارند و لنف مایع ویژه‌ای است که با جریان در عروق مواد را در بدن حمل می‌کند.

تست‌درتست **مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با جانور دریایی که برای تخم‌گذاری به ساحل می‌آید و بعد از تخم‌گذاری دوباره به دریا باز می‌گردد، کدام مورد صحیح است؟**

۱) از نظر میزان آسانی حفظ فشار در سامانهٔ گردشی مضاعف با قورباغه تفاوت دارد.

۲) از نظر اساس تولید مثل جنسی به گیاه گل داوودی شباهت دارد.

۳) از نظر نحوهٔ مراقب از تخم‌ها با پلاتی پوس تفاوت دارد.

۴) از نظر نوع اسکلت به میگو شباهت دارد.

پاسخ: گزینه ۳ آسان | مفهومی

سرنخ لاک پشت دریایی با استفاده از میدان مغناطیسی زمین، برای تخم‌گذاری به ساحل می‌آید و بعد از تخم‌گذاری دوباره به دریا باز می‌گردد.

لاک پشت با خاک کردن تخم در شن و ماسه از آنها محافظت می‌کند اما پلاتی پوس روی تخم‌های خود می‌خوابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ حفظ فشـــار در ســـامانهٔ گردشی جانوران دارای بطن‌های کاملا جدا از هم آسان است و در سایر جانوران خیر! قورباغه یک بطن دارد و دو بطن لاک پشت کاملا جدا از هم نیستند. بطن‌ها کاملا جدا از هم در خزندگان در کروکودیل دیده می‌شود.

۲ اساس تولید مثل جنسی در جانوران(نه جانداران!) مشابه است. پس اساس تولید مثل جنسی لاک پشت و گیاه مشابه نیست.

۴ لاک پشت اسکلت درونی دارد و میگو اسکلت بیرونی!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۰. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بزرگترین واحدهای تکراری سازندهٔ ..... ماهیچهٔ دو سر بازو، همواره ضمن .....»

۱) رشته‌های موازی هم در هر یک از یاخته‌های - اتصال پروتئین‌های ضخیم به خط Z، در انقباض دچار کاهش طول می‌شود.

۲) دسته تار - داشتن ظاهر مخطط، در سطح بیرونی، به بافت دارای میزان مادهٔ زمینه‌ای فراوان وصل است.

۳) ساختار - داشتن بافت متشکل از رشته‌های ضخیم فراوان، در اطراف خود رگ‌های خونی متعددی دارد.

۴) رشته‌های اکتین در تارهای - داشتن فرورفتگی در سطح خود، به هنگام انقباض ماهیچه کوتاه‌تر می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

بزرگترین واحدهای تکراری سازندهٔ ساختار خود ماهیچهٔ اسکلتی، دسته تارهای ماهیچه‌ای هستند. دسته تارها درون خود دارای بافت ماهیچهٔ اسکلتی هستند که در اطراف آن بافت پیوندی متراکم وجود دارد. بافت پیوندی متراکم واجد رشته‌های کلاژن فراوان است. از سوی دیگر حواست باشه که در اطراف دسته تارهای ماهیچه‌ای، رگ‌های خونی نیز دیده می‌شود.

نکته بررسی چند نکتهٔ مهم از ماهیچه‌های اسکلتی:

۱- همانطور که گفته شد، ماهیچه‌های اسکلتی لزوماً قرار نیست فعالیت ارادی داشته باشند، مثلاً (نه فقط) در انعکاس، این ماهیچه‌ها دارای فعالیت غیرارادی می‌باشند.

۲- همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نیستند، مثلاً ماهیچه‌های اسکلتی حلق، میزراه و بندارهٔ خارجی مخرج، نمونه‌ای از این موارد می‌باشند.

۳- در سرتاسر سطح بدن، لزوماً قرار نیست ماهیچهٔ اسکلتی مشاهده شود.

۴- همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی به صورت جفت، باعث حرکات اندام‌ها نمی‌شوند! بلکه این مورد در مورد بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی می‌باشد.

۵- ماهیچه‌های بدن فقط به دو استخوان متصل نمی‌شوند، مثلاً ماهیچهٔ سه سر بازو، به استخوان‌های کتف، بازو و زند زیرین متصل است.

۶- دو دسته تار مجاور هم، لزوماً قرار نیست تعداد تار یکسانی داشته باشند! این مورد در خصوص تارچه‌های موجود در دو تار مجاور هم نیز، صدق می‌کند.

۷- حرکت قلب و حرکات لولهٔ گوارش، نمونه‌ای از حرکات هستند که ناشی از انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نیست.

۸- دقت داشته باشید که در بدن انسان، بیش از (نه کمتر از!) ۶۰۰ ماهیچهٔ اسکلتی وجود دارد.

۹- همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی لزوماً قرار نیست که فقط در یکی از سطوح پشتی یا شکمی بدن مشاهده شوند! برای مثال ماهیچه‌های دلتایی و ذوزنقه‌ای در هر دو سطح وجود دارند.

۱۰- بلندترین ماهیچهٔ بدن انسان ماهیچهٔ چهارسر ران بوده و بلندترین استخوان آن، استخوان ران می‌باشد.

۱۱- قرار نیست که هر گاه دو ماهیچهٔ مجاور به صورت عکس هم فعالیت کردند، قطعاً از نوع اسکلتی باشند! برای مثال ماهیچه‌های عنبیه این مشخصه را دارند ولی در گروه ماهیچه‌های صاف واقع شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ منظور از رشته‌های موازی هم در طول هر یک از یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، تارچه است. سارکومرها بزرگترین واحدهای تکراری سازندهٔ تارچه محسوب می‌شوند. در سارکومر، مطابق شکل کتاب درسی، پروتئین اکتین (پروتئین نازک) به خط Z متصل است، نه پروتئین ضخیم! در ضمن در فرایند انقباض طول سارکومر کاهش می‌یابد.

۲ پس بزرگترین واحدهای تکراری سازندهٔ هر دسته تار، تار اسکلتی است. یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی ساختار مخطط دارد. در ضمن در سطح بیرونی با بافت پیوندی متراکم در تماس است که دارای مادهٔ زمینهٔ اندکی می‌باشد.

۴ دقت داشته باشید که طبق شکل کتاب درسی، رشته‌های اکتین از تعداد زیادی با واحدهای کروی تشکیل شده‌اند. واحدهای کروی اکتین در سطح خود فرورفتگی دارند؛ ولی باید حواست باشه که این واحدها در جریان انقباض ماهیچه‌ها، کوتاه نمی‌شوند!

رفع ابهام: حواستان باشد که رشتهٔ میوزین با مولکول میوزین و رشتهٔ اکتین با مولکول اکتین تفاوت دارند! به شکل زیر نگاه کنید:



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

- مولکول اکتین و رشته اکتین : مولکول‌های اکتین، مولکول‌هایی کروی می‌باشند که با قرارگیری در کنار یکدیگر، ساختاری دو رشته‌ای و مارپیچ به نام رشتهٔ اکتین را می‌سازند.

- مولکول میوزین و رشتهٔ میوزین : مولکول‌های میوزین، طبق شکل کتاب درسی دارای دو زنجیره می‌باشند که بخش‌های دم و سَر میوزین را تشکیل داده‌اند. این زنجیره‌ها در بخش دُم، دارای نظم مارپیچی می‌باشند. با قرارگیری این مولکول‌ها در کنار یکدیگر، رشتهٔ میوزین ساخته می‌شود.

۴۱. با توجه به صفت رنگ دانه در ذرت، دانه‌های مطرح‌شده در کدام گزینه بیشترین شباهت را دارند؟

۱) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که یک جایگاه ژنی خالص نهفته و دو جایگاه ژنی خالص بارز دارد.

۲) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی خالص نهفته دارد.

۳) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص نهفته دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ناخالص دارد.

۴) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی خالص نهفته دارد و ذرتی که در هر سه جایگاه ژنی ناخالص می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

باید به دنبال شبیه‌ترین ژنوتیپ‌ها با تعداد دگره‌های بارز برابر باشیم؛ بنابراین تعداد دگره‌های بارز را می‌شماریم!

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز (۴ تا بارز) و یک جایگاه ژنی ناخالص (یک بارز) دارد، دارای ۵ دگرهٔ بارز اســـت. - ذرتی که یک جایگاه ژنی خالص نهفته (صفر بارز!) و دو جایگاه ژنی خالص بارز (۴ بارز) دارد، دارای ۴ دگرهٔ بارز است.

۲ ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص (۲ بارز) و یک جایگاه ژنی خالص بارز (۲ بارز) دارد، دارای ۴ دگرهٔ بارز است. - ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز (۴ بارز) و یک جایگاه ژنی خالص نهفته (صفر بارز) دارد، دارای ۴ دگرهٔ بارز است. (دقیقاً در یک ستون قرار دارند و پاسخ سوال!)

۳ ذرتـــی کـــه دو جایگاه ژنی ناخالص (۲ بارز) و یک جایگاه ژنی خالص نهفته (صفر بارز) دارد، دارای ۲ دگرهٔ بارز اســـت. - ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز (۴ بارز) و یک جایگاه ناخالص (۱ بارز) دارد، دارای ۵ دگرهٔ بارز است.

۴ ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز (۴ بارز) و یک جایگاه ژنی خالص نهفته (صفر بارز) دارد، دارای ۴ دگرهٔ بارز است. - ذرتی که در هر سه جایگاه ژنی ناخالص می‌باشد (۳ بارز)، دارای ۳ دگرهٔ بارز است.

۴۲. به‌طور معمول و با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درباره نوکئیک‌اسیدهای خطی که محصول مستقیم الگو قرار گرفتن دنا(DNA)ی هسته یاختهٔ ماهیچهٔ توأم انسان صدق نمی‌کند؟

۱) هنگام تشکیل پیوند اشتراکی بین واحدهای سازندهٔ همهٔ آن‌ها، درشرایطی امکان آزادشدن فسفات وجود دارد.

۲) همهٔ آن‌ها در طی فرایندی سه مرحله‌ای و با دخالت واکنش‌دهنده(های) زیستی تولید شده‌اند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها، به تعداد مجموع نوکلئوتیدها، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها، جهت فعالیت زیستی، جایگاه فعال دارند.

پاسخ: گزینه ۳ آسان | مفهومی

سرنخ منظور صورت سوال، دنای خطی و انواع رناهای خطی در یاخته‌های یوکاریوتی است.

دناهای حلقوی (نه خطی!)، به تعداد مجموع نوکلئوتیدهای خود، پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در حین همانندسازی و رونویسی، پیوند فسفودی‌استر با تشکیل مولکول‌های آب همراه است. دقت کنید که در حین همانندسازی و رونویسی، امکان آزادشدن فسفات از نوکلئوتیدهای سه فسفاته وجود دارد.

۲ رونویسی و همانندسازی براساس کتاب درسی و کنکور دی ۱۴۰۱، از سه مرحله آغاز، طویل شدن (ادامه) و پایان تشکیل شده‌اند. در رونویسی آنزیم رنابسپاراز و در همانندسازی آنزیم‌های دنابسپاراز و هلیکاز شرکت دارند.

۴ رنای رناتنی (rRNA) نقش آنزیمی دارد بنابراین در ساختار خود بخش جایگاه فعال دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مورد مقایسه	انواع نوکلئیک اسید	
	دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (دنا)	ریبونوکلئیک اسید (رنا)
واحد سازنده	دئوکسی ریبونوکلئوتید	ریبونوکلئوتید
نوع قند	دئوکسی ریبوز	ریبوز
انواع بازهای آلی پورینی	A , G	A , G
انواع بازهای آلی پیریمیدینی	T , C	U , C
نوع فرایند تولید	همانندسازی	رونویسی
آنزیم‌های دخیل در ساخت	هلیکاز، دنابسپاراز و انواعی از آنزیم‌های دیگر	رنابسپاراز
انواع	۱.خطی: در هسته یاخته‌های یوکاریوتی ۲.حلقوی: یاخته‌های پروکاریوتی + راکیزه + سبزدیسه	mRNA : (رنای پیک) اطلاعات را از دنا به رناتن‌ها می‌رساند. tRNA : (رنای ناقل) آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن‌ها می‌برد. rRNA : در ساختار رناتن‌ها علاوه بر پروتئین، رنای رناتنی نیز شرکت دارد. رناهای کوچک: دخالت در تنظیم بیان ژن
قطر مولکول	ثابت	گاهاً متغیر
محل تولید	یاختهٔ یوکاریوتی: هسته + میتوکندری + کلروپلاست یاختهٔ پروکاریوتی: سیتوپلاسم	یاختهٔ یوکاریوتی: هسته + میتوکندری + کلروپلاست یاختهٔ پروکاریوتی: سیتوپلاسم
پیوند هیدروژنی	دارد	رنای ناقل دارد
پیوند فسفودی استر	دارد	دارد
چند رشته‌ای؟	دو رشته‌ای	تک رشته‌ای
شکل		

۴۳. مطابق با اطلاعات کتاب درسی جابه‌جایی شیره خام در مسیرهای طولانی توسط جریان توده‌ای انجام می‌شود. کدام مورد در خصوص عواملی که این جریان را تحت تاثیر خود قرار می‌دهند، صادق است؟

۱) فقط یکی از عوامل، با ایجاد فشار مثبت آب را از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ها می‌کشد.

۲) همه عوامل، در هوای بسیار مرطوب سبب خروج قطرات آب از انتها یا لبه برخی برگ‌ها می‌شوند.

۳) همه عوامل، به میزان مشابهی سازوکار لازم را برای جابه جایی آب و مواد معدنی به برگ فراهم می‌کنند.

۴) فقط یکی از عوامل، سبب پمپ‌شدن یون‌ها از داخلی‌ترین یاخته‌های پوست به آوندهای چوبی حلقوی‌شکل می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

سرنخ منظور از صورت سوال، فشار ریشه‌ای و مکش تعرقی است.

در طی فشـــار ریشـــه‌ای، یاخته‌های درون پوســـت و یاخته‌های زنده پیرامون آوندهای ریشـــه، با انتقال فعّال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند. طبق شکل‌های کتاب درسی، در ریشه گیاهان دولپه‌ای و تک لپه‌ای، نزدیک‌ترین آوندهای چوب به لایه ریشه‌زا، آوندهای چوبی حلقوی شکل با فضای درونی کمتر و کوچک‌تر نسبت به آوندهای چوبی در مرکز ریشه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مکش تعرقی؛ آب را از رگبرگ‌ها به فضای بین یاخته‌ها می‌کشد. دقت کنید که مکش نوعی فشار منفی است که سبب کشیده شدن می‌شود.

یادآوری: سازوکار تهویه فشار منفی در انسان و پرندگان سبب کشیده شدن هوا به درون شش‌ها می شود!

۲ فشـــار ریشـــه‌ای از عوامل ایجاد تعریق (خروج قطرات آب از انتها یا لبه برخی برگ‌ها) در هوای بسیار مرطوب است در حالی که تعرق در جهت جلوگیری از تعریق انجام می‌گیرد.

۳ نقش اصلی در جابه‌جایی شیره خام برعهده تعرق است و فشار ریشه‌ای نقش کمی دارد.

۴۴. کدام مورد یا موارد زیر تنها در یک جایگاه رناتن و تنها در یک مرحله از ترجمه مشاهده می‌شود؟

الف) تشکیل پیوندهای کم انرژی بین مونومرهای دارای اتم نیتروژن

ب) شکسته شدن پیوند بین آمینواسید با نوعی مولکول آلی دیگر

ج) تشکیل نوعی پیوند بین مونومری مشاهده شونده در همهٔ ساختارهای یک پروتئین

د) شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین پادرمزهٔ رنای ناقل فاقد اتصال به آمینواسید و رمزهٔ رنای پیک

۱) الف و ج ۲) ب و د ۳) ج ۴) ب

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

تنها مورد ج، فقط در یک مرحله از ترجمه و فقط در یک جایگاه رناتن رخ می‌دهد.

بررسی همهٔ موارد:

الف تشـــکیل پیوند کم انرژی بین مونومرهای نیتروژن‌دار مربوط به مکمل شـــدن رنای پیک و ناقل اســـت. تشکیل پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدها در مرحله آغاز، طویل شدن و در جایگاه‌های P و A رناتن رخ می‌دهد. (البته در مورد جایگاه P در مرحلهٔ آغاز کمی بحث وجود دارد و بعضی از طراحان، معتقدند که هنوز ساختار ریبوزوم کامل نشده و جایگاه P هنوز تشکیل نشده است!)

ب در رناهای ناقل بین آمینواســـید و نوکلئوتید یک انتهای رنای ناقل پیوند اشـــتراکی برقرار اســـت. این پیوند در جایگاه P و در مرحله طویل شدن و پایان می‌شکند.

ج پیوند بین مونومری که در هر ۴ ســـاختار پروتئینی مشاهده می‌شود، پیوند پپتیدی است. پیوند پپتیدی تنها در جایگاه A و تنها در مرحله طویل شدن تشکیل می‌شود.

د شکســـته شـــدن پیوند بین رنای ناقل فاقد آمینواسید و رنای پیک در مرحله طویل شدن در جایگاه E و در مرحله پایان در جایگاه P رخ می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

	جایگاه A	جایگاه P	جایگاه E
مولکول‌های درون آن در مرحله آغاز ترجمه	خالی (البته دقت کنید که توالی رنای پیک وجود دارد)	رنای ناقل + آمینواسید متیونین	خالی (البته دقت کنید که توالی رنای پیک وجود دارد)
مولکول‌های درون آن در مرحله طویل شدن ترجمه	یا رنای ناقل غیرمکمل به همراه آمینواسید غیر مرتبط / یا رنای ناقل مکمل با آمینواسید(ها)	رنای ناقل مکمل + آمینواسید(ها)	رنای ناقل مکمل بدون آمینواسید
مولکول‌های درون آن در مرحله پایان ترجمه	پروتئین‌هایی به نام عوامل آزاد کننده	رنای ناقل + آمینواسیدها	خالی (البته دقت کنید که توالی رنای پیک وجود دارد)
تشکیل پیوند هیدروژنی در آن	+ (در مرحلهٔ طویل شدن)	+ (در مرحلهٔ آغاز، پیش از تکمیل رناتن)	–
مشاهدهٔ پیوند هیدروژنی در آن	+	+	+
شکست پیوند هیدروژنی در آن	در کتاب درسی جای بحث دارد!	+ (در مرحلهٔ پایان)	+ (در مرحلهٔ طویل شدن)
تشکیل پیوند اشتراکی در آن	+ (پیوند پپتیدی در مرحلهٔ طویل شدن)	–	–
شکستن پیوند اشتراکی در آن	–	+ (شکست پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل)	–
تشکیل نخستین پیوند هیدروژنی در ترجمه	–	+ (قبل از کامل شدن رناتن)	–
تشکیل نخستین پیوند پپتیدی اولین رنای ناقل وارد آن می‌شود؟	+ (ابتدای مرحلهٔ طویل شدن و – –	– بله (پیش از تکمیل رناتن در مرحلهٔ آغاز)	– بله (از جایگاه P آمده (در مرحلهٔ طویل شدن))
آخرین رنای ناقل وارد آن می‌شود؟	بله	بله (در مرحلهٔ پایان از همین جایگاه خارج می‌شود و دیگر به E نمی‌رود.)	–
رناهای ناقل موجود در آن	در مرحلهٔ طویل شدن آمده‌اند : (یا اشتباه آمده است و از رناتن خارج می‌شود یا صحیح است و سپس به P می‌رود. همهٔ رناهای ناقل وارد شده به P، به E نیز می‌روند به جز آخرین رنای ناقل که وارد P می‌شود ولی دیگر به E نمی‌رود.)	۱- اولین رنای ناقل در مرحلهٔ آغاز وارد p می‌شود. (پیش از تکمیل رناتن) (سپس به E وارد می‌شود. این رنا وارد A نمی‌شود) ۲- سایر رناهای ناقل از A به P می‌آیند و سپس به E می‌روند. (به جز آخرین رنای ناقل که دیگر به E نمی‌رود و در مرحلهٔ پایان از همین جایگاه خارج می‌شود.)	در مرحلهٔ طویل شدن (از جایگاه P وارد می‌شود) دقت کنید که اولین رنای ناقل بدون ورود به A، از P به E وارد می‌شود! ولی سایر رناهای ناقل مشاهده شده در E در P و A قابل مشاهده هستند.
جدا شدن آمینواسید(ها) از رنای ناقل	–	در مرحلهٔ طویل شدن (به جایگاه A می‌رود) در مرحلهٔ پایان (خروج از رناتن)	–

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ورود پروتئین مهارکننده به آن	+ (برای مرحلهٔ پایان)	–	–
کدون آغاز وارد آن می‌شود؟	خیر (البته ممکن است کدون AUG درون آن مشاهده گردد ولی این کدون، اولین کدون نیست)	بله	بله
کدون پایان وارد آن می‌شود؟	بله	خیر (البته ممکن است نوعی رنای ناقل با نوکلئوتیدهای مشابه (نه مکمل) با کدون پایان وارد آن شود)	خیر (البته ممکن است نوعی رنای ناقل با نوکلئوتیدهای مشابه (نه مکمل) با کدون پایان وارد آن شود)
هر توالی سه نوکلئوتیدی از رنای پیک که در آن مشاهده می‌شود، ترجمه می‌گردد؟	خیر (کدون پایان ترجمه نمی‌شود.)	بله	خیر (توالی سه نوکلئوتیدی موجود در این جایگاه در مرحلهٔ آغاز ترجمه، اصلاً ترجمه نمی‌شود و پیش از کدون آغاز است)
آیا رنای ناقل حامل آمینواسید وارد آن می‌شود؟	بله	بله	خیر

۴۵. چند مورد در ارتباط با پروتئین‌های موثر در روند تشکیل لختهٔ خونی و ذکرشده در کتاب درسی زیست شناسی دهم، به صورت نادرست بیان شده است؟

الف) هر پروتئینی که تنها در صورت خون‌ریزی دیده می‌شود، با احاطه‌کردن پلاکت‌ها و گویچه‌های قرمز لخته را می‌سازد.

ب) هر پروتئینی که از یاخته‌های آسیب دیده ترشح می‌شود، با خاصیت آنزیمی خود ترومبین را تغییر می‌دهد.

ج) هر پروتئینی که بر اثر تغییر پروتئین دیگری ایجاد می‌شود، انحلال‌پذیری اندکی در خوناب دارد.

د) هر پروتئینی که خاصیت آنزیمی دارد، از گرده‌ها یا بافت‌های آسیب دیده ترشح شده است.

۱) ۴ مورد ۲) ۳ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۱ مورد

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

همه موارد نادرست می‌باشند. پروتئین‌های موثر در روند تشکیل لختهٔ خون، فیبرینوژن و فیبرین، ترومبین و پروترومبین و پروترومبیناز هستند.

بررسی موارد:

الف منظور فیبرین و ترومبین و پروترومبیناز هستند که تنها در صورت خون‌ریزی دیده می‌شوند. ترومبین و پروترومبیناز در ساختمان لخته شرکت نمی‌کنند. (فیبرین در لخته شرکت کرده و پلاکت‌ها و گویچه‌های قرمز را احاطه می‌کند.)

ب منظور پروترومبیناز است که پروترومبین را به ترومبین تبدیل می‌کند.

تله‌تستی حواست باشه توی تست‌های مربوط به انعقاد خون، ممکنه که طراح جای (پروترومبین و ترومبین) و جای (فیبرینوژن و فیبرین) رو با هم عوض کنه!

ج فیبرین بر اثر تغییر فیبرینوژن و ترومبین بر اثر تغییر پروترومبین ایجاد می‌شود. در این بین، فیبرین برخلاف ترومبین، انحلال‌پذیری اندکی در خوناب دارد!

د منظور آنزیم پروترومبیناز و ترومبین هستند که در این بین، پروترومبیناز مستقیماً از گرده‌ها و بافت‌های آسیب دیده ترشح می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

	خاصیت آنزیمی	ترشح مستقیم از یاخته‌های آسیب دیده	آیا در حالت معمول در خون دیده می‌شود؟	آیا در حالت خونریزی در خون دیده می‌شود؟	آیا در ساختار لخته شرکت می‌کند؟	خاصیت انحلال پذیری در خوناب
پروترومبین	ندارد	خیر	بلی	بلی	خیر	محلول
ترومبین	دارد	خیر	خیر	تنها در خونریزی	خیر	محلول
فیبرینوژن	ندارد	خیر	بلی	بلی	خیر	محلول
فیبرین	ندارد	خیر	خیر	تنها در خونریزی	بله	نامحلول
پروترومبیناز	دارد	بله	خیر	تنها در خونریزی	خیر	محلول

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

دفترچه پاسخ

۱۷ تیر ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون جامع ۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مجید ساکی	شهرام شاه‌پرویزی
ناظر علمی	روح اله علیپور	مرتضی شامی
مسئول آزمون	مجید ساکی	شهرام شاه‌پرویزی
پاسخنامه‌نویس	احسان محمدی، محسن انصاری	سروش عبادی، امیر علی برخورداریون
طراحان	مجید ساکی، احمد مصلایی، احمد رضوانی، علیرضا ایدلخانی، جمال خم خاجی، مرتضی میرخانی، محمدرضا یاری، پوریا دیارکجوری، عطاالله شاد آباد	عباسعلی عبداللهی، محمد صالحی، محمد رضا پورجاوید، سید علی هیال، زهرا نادی، مرتضی شامی، سید محمد میروکیلی، محمدرضا طاهری نژاد، سروش عبادی، ارمین لنگری، مریم قنبری، پویا الفتی، امیر علی برخورداریون، شهرام شاه‌پرویزی ، محمد عبدی
ویراستاران	محمد صفایی، عطاالله شاد آباد، محسن انصاری، احسان محمدی	عرفان بابایی، نیما محمدعلی زاده، سجاد طبری فر

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی و بدون اجازه «گروه آموزشی زیستاز» غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه فیزیک
آزمون مرحله ۳ پایه دوازدهم
۱۷ تیر ۱۴۰۳

۴۶. متحرکی با سرعت ثابت $-۴\frac{m}{s}$ روی خط راست حرکت می‌کند. اگر در لحظهٔ $t = ۴s$ بردار مکان متحرک تغییر جهت داده باشد، در لحظهٔ $t = ۲/۲s$ فاصله متحرک از مبدأ چند متر است؟

۱) ۸/۶ ۲) ۷/۲ ۳) ۴/۶ ۴) ۳/۲

پاسخ: گزینه ۲ ساده | محاسباتی

ابتدا معادلهٔ مکان - زمان متحرک را می‌نویسیم. در $t = ۴s$ متحرک از $x = ۰$ عبور کرده است.

$$x = vt + x_۰ \Rightarrow x = -۴t + x_۰ \xrightarrow[x=۰]{t=۴s} ۰ = -۴(۴) + x_۰ \Rightarrow x_۰ = ۱۶m$$

$$x = -۴t + ۱۶$$

حالا فاصلهٔ متحرک از $x = ۰$ را در $t = ۲/۲s$ به دست می‌آوریم:

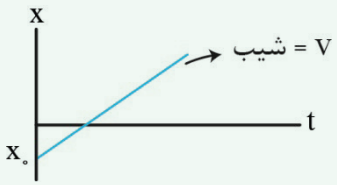
$$|x_{۲/۲s}| = |-۴(۲/۲) + ۱۶| = ۷/۲m$$

درسنامه

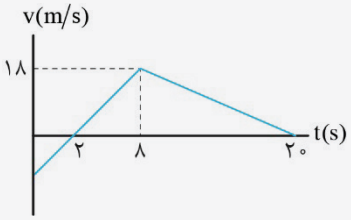
حرکت با سرعت ثابت: اندازه سرعت و جهت حرکت همواره ثابت است.

معادله مکان - زمان:	$x = vt + x_۰$
جابه‌جایی در حرکت با سرعت ثابت:	$\Delta x = v\Delta t$

نکته نمودار مکان - زمان حرکت با سرعت ثابت، خطی راست است که شیب آن برابر سرعت (v) و عرض از مبدأ آن برابر مکان اولیه متحرک $(x_۰)$ می‌باشد.



۴۷. نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در ۱۴ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۱) $\frac{۱۴۱}{۱۴}$
۲) ۹
۳) $\frac{۱۳۱}{۱۴}$
۴) ۸

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

ابتدا سرعت اولیه متحرک را به دست می‌آوریم. در بازهٔ $(۰,۸s)$ شتاب متحرک ثابت است، پس:

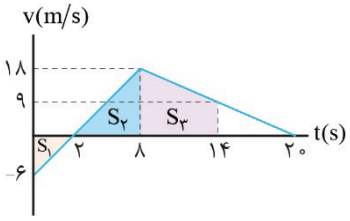
$$a_{av(۰,۲s)} = a_{av(۲s,۸s)} \Rightarrow \frac{۰ - v_۰}{۲ - ۰} = \frac{۱۸ - ۰}{۸ - ۲} \Rightarrow v_۰ = -۶\frac{m}{s}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سرعت در لحظهٔ $t=۱۴s$ را نیز با توجه به شتاب ثابت در بازهٔ $(۸s,۲۰s)$ به دست می‌آوریم.

$$a_{av(۸s,۱۴s)}=a_{av(۸s,۲۰s)}\Rightarrow\frac{v_{۱۴s}-۱۸}{۱۴-۸}=\frac{۰-۱۸}{۲۰-۸}\Rightarrow\frac{v_{۱۳s}-v_{۸s}}{۶}=\frac{-۱۸}{۱۲}\Rightarrow v_{۱۴s}=۹\frac{m}{s}$$

حالا سطح زیر نمودار در بازهٔ $(۰,۱۴s)$ را حساب می‌کنیم تا مسافت به دست بیاید و سپس تندی متوسط را حساب می‌کنیم:



$$\ell=S_۱+S_۲+S_۳=۶+۵۴+۸۱=۱۴۱m$$

$$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}=\frac{۱۴۱}{۱۴}\frac{m}{s}$$

درسنامه

مفاهیم اولیه حرکت:

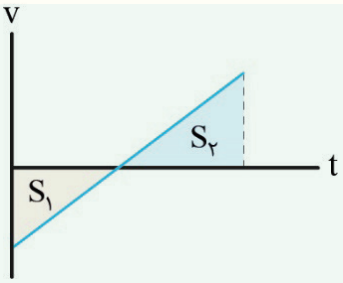
جابه‌جایی $(\vec{d},\overrightarrow{\Delta x})$: برداری که مکان اولیه جسم را به مکان ثانویه وصل می‌کند. (کمیتی برداری است.)

مسافت (ℓ): طول مسیر حرکت جسم را می‌گویند. (کمیتی نرده‌ای است.)

پارامترهای حرکت:

سرعت متوسط (v_{av}):	$v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}$
تندی متوسط (s_{av}):	$s_{av}=\frac{\ell}{\Delta t}$
شتاب متوسط (a_{av}):	$a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t}$

نکته **نمودار سرعت - زمان:**



۱) شیب خط مماس ← شتاب لحظه‌ای (a)

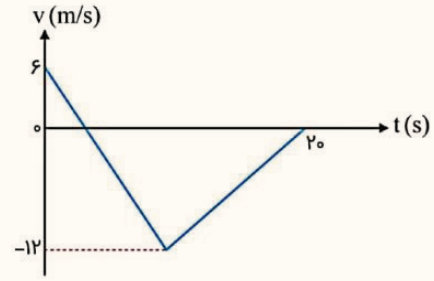
۲) شیب خط واصل بین دو نقطه ← شتاب متوسط $(a_{av}=\frac{\Delta v}{\Delta t})$

۳) مساحت زیر نمودار در یک بازه ← جابه‌جایی (Δx) و مسافت (ℓ)

۴) قطع محور t ← لحظه تغییر جهت

$$\ell=s_1+s_2 \quad و \quad d=-s_1+s_2$$

تست‌درتست شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. تندی متوسط متحرک در مدتی که در خلاف جهت محور حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟



۱) صفر

۲) ۶

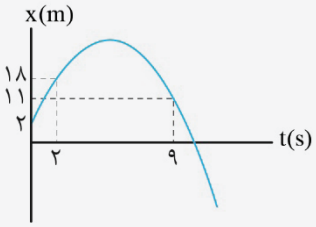
۳) ۸

۴) ۹

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۸. نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه‌ای که از مکان $x = -9m$ عبور می‌کند چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۴

۲) ۶

۳) ۱۲

۴) ۱۸

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

باتوجه به اینکه سرعت متوسط در یک بازه برابر با سرعت وسط آن بازه است، سرعت وسط بازه‌ها را به دست می‌آوریم.

$$V_{av(0.2s)} = V_{1s} \Rightarrow \frac{18-2}{2-0} = V_{1s} \Rightarrow V_{1s} = 8\frac{m}{s}$$

$$V_{av(0.9s)} = V_{4/5s} \Rightarrow \frac{11-2}{9-0} = V_{4/5s} \Rightarrow V_{4,5s} = 1\frac{m}{s}$$

با دو سرعت به دست آمده شتاب و سرعت اولیه را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_{4/5s} - V_{1s}}{4/5 - 1} = \frac{1-8}{3/5} = -2\frac{m}{s^2}$$

$$V = at + V_0 \Rightarrow V_{1s} = a(1) + V_0 \Rightarrow 8 = -2(1) + V_0 \Rightarrow V_0 = 10\frac{m}{s}$$

حالا با استفاده از معادلهٔ مستقل از زمان، تندی متحرک در لحظهٔ عبور از مکان $x = -9m$ را به دست می‌آوریم:

$$V^2 - V^2 = 2a\Delta x \Rightarrow V^2 - 10^2 = 2(-2)(-9-2) \Rightarrow V^2 - 100 = 44 \Rightarrow V^2 = 144 \Rightarrow |V| = 12\frac{m}{s}$$

درسنامه

حرکت با شتاب ثابت:

معادله مکان - زمان	$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$
معادله سرعت - زمان:	$v = at + v_0$
معادله مستقل از زمان:	$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x$
معادله مستقل از شتاب:	$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2}\Delta t$
سرعت متوسط:	$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2}$

نکته در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در بازه زمانی مشخص برابر با سرعت در لحظه وسط بازه می‌باشد.

نکته در حرکت با شتاب ثابت، تمام پارامترهای حرکت نسبت به لحظه سکون متحرک (رأس سهمی) متقارن است.

۴۹. متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x در حرکت است، در لحظه $t = 3s$ از مکان $x = -5m$ عبور می‌کند. اگر بردار سرعت این متحرک در لحظه $t = 5s$ به صورت $\vec{v} = 6\vec{i}$ در SI باشد، بردار مکان متحرک در لحظه $t = 7s$ کدام است؟

۱) $7\vec{i}$ ۲) $17\vec{i}$ ۳) $19\vec{i}$ ۴) $29\vec{i}$

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط هر بازه زمانی برابر سرعت در لحظه وسط بازه است، پس بردار سرعت متوسط در بازهٔ $(3s, 7s)$ برابر سرعت متحرک در $t = 5s$ است. حالا رابطهٔ سرعت متوسط را می‌نویسیم تا مکان متحرک در $t = 7s$ به دست بیاید:

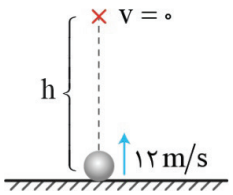
$$\frac{x_7 - x_3}{4} = 6 \Rightarrow x_7 - (-5) = 24 \Rightarrow x_7 = 19m$$

۵۰. گلوله‌ای به جرم $2kg$ با سرعت $12\frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر بزرگی متوسط نیروی مقاومت هوا در مدت بالا رفتن $4N$ و در مدت پایین آمدن $2N$ باشد، گلوله با تندی چند متر بر ثانیه به مبدأ پرتاب می‌گردد؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۶ ۲) $6\sqrt{2}$ ۳) $4\sqrt{3}$ ۴) $6\sqrt{3}$

پاسخ: گزینه ۴ دشوار | محاسباتی

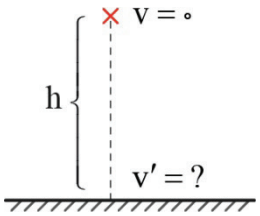
ارتفاع اوج گلوله را h در نظر می‌گیریم. با استفاده از قضیه کار – انرژی جنبشی ارتفاع h را حساب می‌کنیم:



$$W_{وزن} + W_{f_D} = k_2 - k_1$$

$$-mgh - f_D h = 0 - \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow 20h + 4h = \frac{1}{2} \times 2 \times 12^2 \Rightarrow h = 6m$$

قضیه کار – انرژی جنبشی را برای پایین آمدن گلوله می‌نویسیم تا تندی برخورد گلوله به زمین به دست بیاید:



$$W_{وزن} + W_{f_D} = k_3 - k_2$$

$$mgh - f_D h = k_3 - 0 \Rightarrow 20 \times 6 - 2 \times 6 = \frac{1}{2} \times 2 \times v'^2 \Rightarrow v' = 6\sqrt{3}\frac{m}{s}$$

درسنامه

قضیهٔ کار و انرژی جنبشی: کار نیروی خالص یا کار کل برابر تغییرات انرژی جنبشی جسم است.

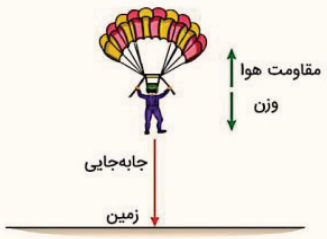
$$W_t = W_{F_{net}} = W_1 + W_2 + \ldots = \Delta k = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

توجه: مسیر حرکت اهمیت ندارد و تنها تندی اولیه و ثانویه مهم است.

کار دو نیروی خالص:

کار نیروی وزن:	$W_{mg} = -mg\Delta h$
کار نیروی مقاومت هوا:	$W_{f_D} = -f_D d$

تست درتست **چتربازی به جرم کل $100kg$ از بالونی در ارتفاع ۵۰۰ متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $1/5\,m/s$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی $4/5\,m/s$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط چند کیلوژول است؟ $(g = 10\,m/s^2)$**



۱) ۹۰۰-
۲) ۵۰۰/۹-
۳) ۵۰۰-
۴) ۴۹۹/۱-

پاسخ: گزینه ۴

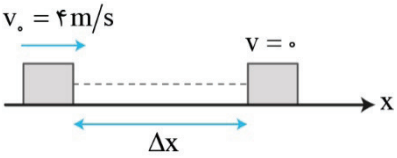
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۱. جسم مکعبی با سرعت اولیه $۴\frac{m}{s}$ روی سطح افقی پرتاب می‌شود. اگر پس از $۵\,m$ متوقف شود، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

۱) ۰/۴ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۱۶ ۴) ۰/۰۸

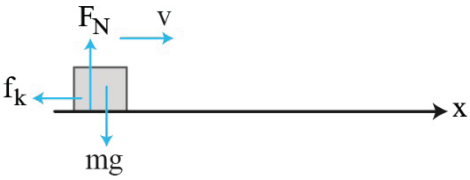
پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

ابتدا شتاب توقف جسم را به دست می‌آوریم. با استفاده از معادلهٔ جابه‌جایی – سرعت شتاب را به دست می‌آوریم:



$$v^۲ - v_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - ۴^۲ = ۲a(۵) \Rightarrow a = -۱/۶\frac{m}{s^۲}$$

برای محاسبهٔ ضریب اصطکاک جنبشی، قانون دوم نیوتن را می‌نویسیم:



$$\begin{cases} F_N = mg \\ -f_k = ma \Rightarrow -\mu_k F_N = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g \end{cases}$$
$$\Rightarrow -۱/۶ = -\mu_k \times ۱۰ \Rightarrow \mu_k = ۰/۱۶$$

درسنامه

روش حل سوالات دینامیک با استفاده از قانون دوم نیوتن:

۱- نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم.

۲- مبدأ محور را روی جسم در نظر می‌گیریم.

۳- جهت حرکت را مثبت محور انتخاب می‌کنیم.

۴- قانون دوم نیوتن را جداگانه هم برای نیروهای راستای محور x و هم محور y می‌نویسیم.

قانون دوم نیوتن:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a}$$

نیروی اصطکاک	۱- اصطکاک ایستایی (f_s):	جسم ساکن است.	$f_s = F_{\text{محرک}}$
	۲- اصطکاک ایستایی بیشینه $(f_{s,max})$:	جسم در آستانه حرکت است.	$f_{s,max} = \mu_s . F_N$
	۳- اصطکاک جنبشی (f_k):	جسم در حرکت است.	$f_k = \mu_k . F_N$

تست درتست چوب مکعب شکلی به جرم $۵\,kg$ را به نخی بسته و با نیروی ثابت و افقی $۱۵\,N$ روی سطح افقی می‌کشیم و از حال سکون به حرکت درمی‌آوریم و بعد از ۲ ثانیه نخ پاره می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۲ باشد، کل مسافتی که چوب از ابتدای حرکت تا لحظهٔ ایستادن طی می‌کند، چند متر است؟ $(g = ۱۰\,m/s^۲)$

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۳

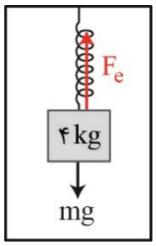
پاسخ: گزینه ۴

۵۲. فنری با ثابت $۴۰۰\frac{N}{m}$ از سقف آسانسوری آویزان است. وزنهٔ $۴\,kg$ به این فنر بسته شده است و هنگامی که آسانسور ساکن است، طول فنر $۴۰\,cm$ است. اگر آسانسور با شتاب $\vec{a}$ حرکت کند، طول فنر $۳۶\,cm$ می‌شود $\vec{a}$ کدام است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) $-۴\vec{j}$ ۲) $+۴\vec{j}$ ۳) $-۲\vec{j}$ ۴) گزینه‌های ۱ و ۲

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

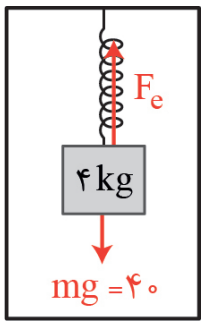
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



روش اول: در حالت اول که آسانسور ساکن است، طول اولیه فنر را به دست می‌آوریم:

$$a=۰\Rightarrow F_e=mg\Rightarrow kx=۴۰\Rightarrow ۴۰۰x=۴۰\Rightarrow x=۰/۱=۱۰cm$$
$$x=L-L_۰\Rightarrow ۱۰=۴۰-L_۰\Rightarrow L_۰=۳۰cm$$

در حالت دوم نیروی فنر را حساب می‌کنیم، سپس قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم. چون در این حالت فنر کشیده شده است، پس نیروی فنر به سمت بالا است.



$$\vec{F}_{net}=m\vec{a}\Rightarrow(+F_e)\vec{j}+(-mg)\vec{j}=m\vec{a}$$
$$\Rightarrow(kx')\vec{j}+(-۴۰)\vec{j}=۴\vec{a}\Rightarrow(۴۰۰\times(\frac{۳۶-۳۰}{۱۰۰}))\vec{j}-۴۰\vec{j}=۴\vec{a}$$
$$\Rightarrow ۲۴\vec{j}-۴۰\vec{j}=۴\vec{a}\Rightarrow\vec{a}=-۴\vec{j}$$

روش دوم: تغییرات نیرو را برابر حاصلضرب جرم در تغییرات شتاب قرار می‌دهیم:

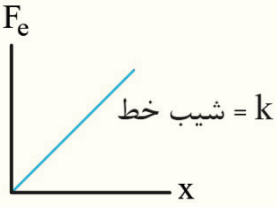
$$|\Delta\vec{F}|=m|\Delta\vec{a}|\Rightarrow k|\Delta x|=۴\times|\Delta a|\Rightarrow ۴۰۰\times\frac{۴}{۱۰۰}=۴\times|\vec{a}-۰|\Rightarrow a=۴\frac{m}{s^۲}$$

چون طول فنر کم شده است، پس نیروی فنر کمتر از وزن است و برایند نیروها و شتاب به سمت پایین است.

درسنامه

فنر کشیده یا فشرده، نیروی F_e را به جسمی که آن را فشرده یا کشیده نیرو وارد می‌کند.

تغییر طول (m)
$F_e=kx$ ← نمودار
ثابت فنر $(\frac{N}{m})$

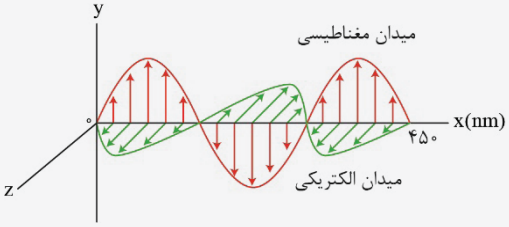


تست‌درتست وزنه‌ای به جرم m را به یک فنر که ثابت آن $k=۲۰۰N/m$ و طول آن ۵۰cm است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به ۶۵cm می‌رسد. آسانسور با چه شتابی برحسب متر بر مربع ثانیه حرکت کند که طول فنر به ۶۰cm برسد؟ $(g=۱۰m/s^۲)$

۱) $\vec{a}=-\frac{۱۰}{۳}\vec{j}$ ۲) $\vec{a}=\frac{۱۰}{۳}\vec{j}$ ۳) $\vec{a}=-\frac{۲۰}{۳}\vec{j}$ ۴) $\vec{a}=\frac{۲۰}{۳}\vec{j}$

پاسخ: گزینه ۱

۵۳. شکل زیر موج الکترومغناطیسی را برای یک لحظه در خلا نشان می‌دهد. این موج به کدام ناحیه طیف مربوط است و در کدام جهت در حال انتشار است؟ $c=۳\times۱۰^۸\frac{m}{s}$



۱) مرئی، $+x$
۲) مرئی، $-x$
۳) فرابنفش، $+x$
۴) فرابنفش، $-x$

پاسخ: گزینه ۴ ساده | محاسباتی | کاربردی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

باتوجه به شکل $\frac{۳}{۲}$ برای طول موج برابر با ۴۵۰nm است، پس طول موج برابر است با:

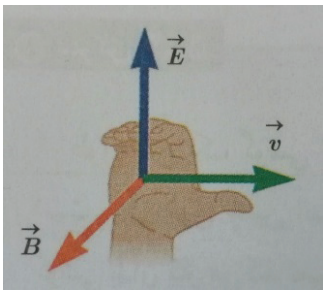
$$۳\frac{\lambda}{۲}=۴۵۰\rightarrow\lambda=۳۰۰\text{nm}$$

می‌دانیم طول موج نور مرئی بین ۴۰۰nm تا ۷۰۰nm است. از این رو این پرتو به ناحیه فرابنفش مربوط است. با قاعده دست راست جهت انتشار موج، $-x$ تعیین می‌شود.

امواج الکترومغناطیسی: از دو میدان الکتریکی و مغناطیسی عمود بر هم تشکیل شده‌اند. (هر دو بر جهت انتشار موج عمودند در نتیجه موج عرضی هستند.)

میدان‌ها با بسامد یکسان و همگام تغییر می‌کنند.

تعیین جهت انتشار موج الکترومغناطیسی: جهت انتشار به کمک قاعده دست راست مطابق شکل زیر تعیین می‌شود:

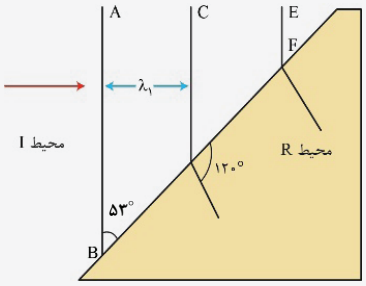


طیف امواج الکترومغناطیسی به ترتیب افزایش بسامد (کاهش طول موج، افزایش انرژی):

گاما > ایکس > فرابنفش > فروسرخ > میکروموج > رادیویی

نکته گستره تقریبی طول موج مرئی در خلأ از ۴۰۰nm (نور بنفش) تا ۷۰۰nm (نور قرمز) است.

۵۴. شکل زیر جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که بر مرز بین محیط I و R فرود آمده‌اند. طول موجِ محیط R چند برابر طول موج در محیط I است؟ ($\text{Sin}۵۳^\circ=۰/۸$)



۱) $\frac{۵}{۸}$

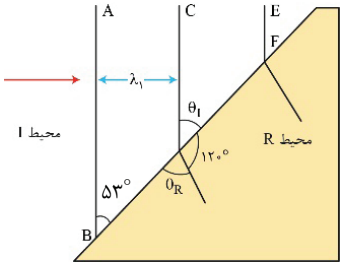
۲) $\frac{۵\sqrt{۳}}{۸}$

۳) $\frac{۵}{۶}$

۴) $\frac{۵\sqrt{۳}}{۶}$

پاسخ: گزینه ۲ ساده | محاسباتی

زاویه جبهه‌ها با مرز دو محیط را تعیین می‌کنیم:



$$\begin{cases}\theta_I=۵۳^\circ\\ \theta_R=۱۸۰-۱۲۰=۶۰^\circ\end{cases}$$

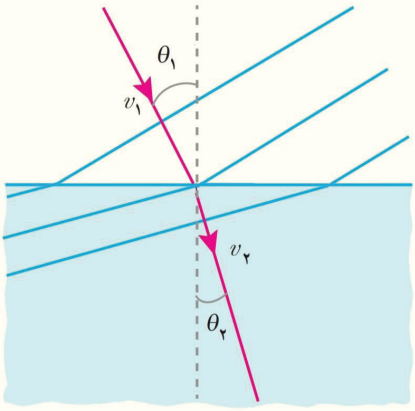
نسبت طول موج در دو محیط به نسبت سینوس زوایای مشخص شده است، پس:

$$\frac{\lambda_R}{\lambda_I}=\frac{\text{Sin}\,\theta_R}{\text{Sin}\,\theta_I}\Rightarrow\frac{\lambda_R}{\lambda_I}=\frac{\text{Sin}\,۶۰^\circ}{\text{Sin}\,۵۳^\circ}=\frac{\frac{\sqrt{۳}}{۲}}{۰/۸}=\frac{۵\sqrt{۳}}{۸}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

قانون شکست عمومی:

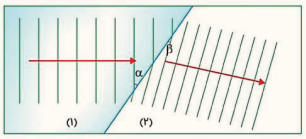


$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}=\frac{v_2}{v_1}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

زاویه انحراف $D=|\theta_2-\theta_1|$

$$\theta_2<\theta_1\Rightarrow V_2<V_1\Rightarrow\lambda_2<\lambda_1$$

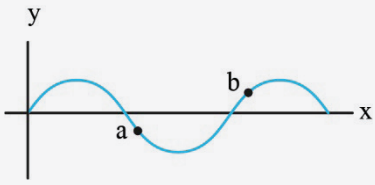
تست‌درتست شکل زیر، ورود موج از محیط (۱) به (۲) را نشان می‌دهد. اگر $\alpha=37^\circ$ و $\beta=30^\circ$ باشد، نسبت سرعت انتشار موج در محیط (۱) به سرعت انتشار موج در محیط (۲) چقدر است؟ $(\cos 37^\circ=0/8)$



۱) $\frac{1/6\sqrt{3}}{3}$
۲) $\frac{5}{6}$
۳) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$
۴) $\frac{6}{5}$

پاسخ: گزینه ۴

۵۵. **نمودار جابه‌جایی - مکان یک موج عرضی در یک لحظه به صورت شکل زیر است. در این لحظه جهت بردارهای شتاب و سرعت ذرهٔ a مخالف یکدیگر است. در این لحظه انرژی جنبشی ذرهٔ b در حال کاهش است یا افزایش و موج در کدام جهت در حال انتشار است؟**



۱) کاهش - خلاف جهت محور x
۲) کاهش - جهت محور x
۳) افزایش - خلاف جهت محور x
۴) افزایش - جهت محور x

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

ذرهٔ a در مکان‌های منفی محور نوسان خودش قرار دارد $(y<0)$ علامت شتاب آن مثبت است. طبق صورت سؤال علامت سرعت آن مخالف علامت شتاب و منفی است. بنابراین ذرهٔ a در حال پائین رفتن است. بنابراین موج در خلاف جهت محور x ها در حال انتشار است. باتوجه به اینکه موج در خلاف جهت محور x ها منتشر می‌شود، ذرهٔ b در حال بالا رفتن است و به نقطهٔ بازگشت نزدیک می‌شود. پس تندی این ذره در حال کم شدن است و انرژی جنبشی آن نیز کم می‌شود.

۵۶. **یک لامپ با توان ۳۳W نور تک رنگی با طول موج ۵۰۰nm تابش می‌کند. در هر دقیقه چند فوتون از این لامپ گسیل می‌شود؟** $(c=3\times10^8\frac{m}{s},h=6/6\times10^{-34}\ J.s)$

۱) 5×10^{20}
۲) 2×10^{20}
۳) 5×10^{21}
۴) 2×10^{21}

پاسخ: گزینه ۳ ساده | محاسباتی

انرژی نور تابش شده از لامپ را برابر مجموع انرژی فوتون‌های گسیلی از لامپ قرار می‌دهیم تا تعداد فوتون‌های گسیلی لامپ به دست بیاید:

$$P\times t=n\frac{hc}{\lambda}\Rightarrow 33\times60=n\times\frac{6/6\times10^{-34}\times3\times10^8}{500\times10^{-9}}\Rightarrow n=5\times10^{21}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

فوتون: امواج الکترومغناطیس از بسته‌های کوچک انرژی به نام فوتون ساخته شده‌اند.

انرژی فوتون:	$E = hf = h\frac{c}{\lambda}\ ,\ (1eV = 1/6\times10^{-19}J)$
انرژی موج الکترومغناطیسی:	$E = nhf = nh\frac{c}{\lambda}$
توان تابشی نور تکفام:	$P = \frac{E}{t} = \frac{nhf}{t} \xrightarrow[\text{با بازده Ra داشته باشیم}]{\text{اگر چشمه موج الکترومغناطیسی}} P.t.Ra = nhf$

تست درتست توان یک لامپ که نور تک رنگی با بسامد $6\times10^{14}\,Hz$ گسیل می‌کند. ۳۳ وات است. این لامپ در هر دقیقه چند فوتون تابش می‌کند؟ $(h = 6/6\times10^{-34}\,J.s, e = 1/6\times10^{-19}\,C)$

۱) $1/5\times10^{21}$ ۲) 5×10^{21} ۳) $5/3\times10^{20}$ ۴) 8×10^{20}

پاسخ: گزینه ۲

۵۷. دورهٔ تناوب جریان متناوب عبوری از یک رسانا به مقاومت 5Ω برابر $\frac{1}{50}s$ است. اگر در لحظهٔ $t = \frac{1}{400}s$ جریان عبوری از رسانا $2A$ باشد. توان مصرفی مقاومت در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه برای اولین بار برابر $30W$ می‌شود؟

۱) $\frac{1}{600}$ ۲) $\frac{1}{300}$ ۳) $\frac{1}{200}$ ۴) $\frac{1}{100}$

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی

معادلهٔ جریان متناوب به صورت $I = I_m Sin(\frac{2\pi}{T}t)$ است. باتوجه به دورهٔ تناوب و جریان در لحظهٔ $\frac{1}{400}s$، I_m را به دست می‌آوریم:

$$I = I_m Sin(\frac{2\pi}{\frac{1}{50}}t) = I_m Sin(100\pi t) \Rightarrow 2 = I_m Sin(100\pi\times\frac{1}{400}) \Rightarrow I_m = 2\sqrt{2}A$$

پس معادلهٔ جریان به صورت $I = 2\sqrt{2}Sin(100\pi t)$ است.

با استفاده از رابطهٔ $P = RI^2$، جریان عبوری از مقاومت هنگامی که توان مصرفی آن $30W$ است را به دست می‌آوریم:

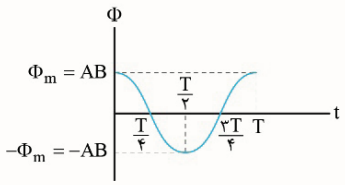
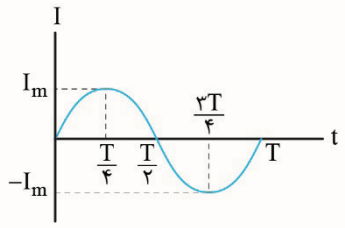
$$P = RI^2 \Rightarrow 30 = 5\times I^2 \Rightarrow I = \pm\sqrt{6}A$$

حالا لحظهٔ مدنظر را حساب می‌کنیم:

$$I = I_m Sin(\frac{2\pi}{T}t) \Rightarrow \sqrt{3} = 2\sqrt{2}Sin(100\pi t) \Rightarrow 100\pi t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{1}{300}s$$

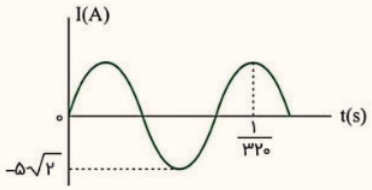
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

۱- معادلهٔ شار - زمان:	$\phi = AB\cos(\frac{۲\pi}{T}.t)$	نمودار شار - زمان:	
۲- معادله جریان - زمان:	$I = I_{max}\sin(\frac{۲\pi}{T}.t)$	نمودار جریان - زمان:	

دوره تناوب:	$T = \frac{t}{n}$	فرکانس:	$f = \frac{۱}{T}$

تست‌درتست نمودار تغییرات یک جریان متناوب سینوسی به صورت شکل زیر است. اندازهٔ جریان در لحظهٔ $\frac{۱}{۳۲۰۰}$ ثانیه چند آمپر است؟



۱) ۲/۵

۲) $۲/۵\sqrt{۲}$

۳) ۵

۴) $۵\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینه ۳

۵۸. در ظرفی مقداری آب $۰^{\circ}C$ وجود دارد. چند گرم از آب منجمد شود تا حجم مخلوط به دست آمده $۳۰cm^۳$ تغییر کند؟ $(\rho_{یخ} = ۰/۹\rho_{آب} = ۰/۹\frac{g}{cm^۳})$

۱) ۲۷ ۲) ۳۰ ۳) ۲۷۰ ۴) ۳۰۰

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

با منجمد شدن آب، حجم یخ حاصل از آن بیشتر از حجم آب می‌شود. پس حجم مخلوط به دست آمده $۳۰cm^۳$ بیشتر از حجم آب اولیه خواهد شد. بنابراین:

$$V_{یخ} = V_{آب} + ۳۰ \xrightarrow{V=\frac{m}{\rho}} \frac{m_{یخ}}{\rho_{یخ}} = \frac{m_{آب}}{\rho_{آب}} + ۳۰$$

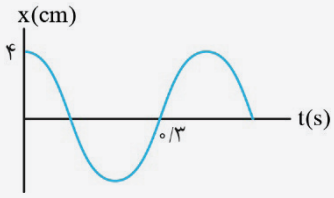
$$\xrightarrow{m_{آب}=m_{یخ}=m} \frac{m}{۰/۹} = \frac{m}{۱} + ۳۰ \Rightarrow \frac{۱}{۹}m = ۳۰ \Rightarrow m = ۲۷۰g$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

۱- چگالی:	$\rho=\frac{m}{V}\ ,(۱\frac{kg}{m^۳}=۱\frac{g}{lit}),(\frac{۱g}{cm^۳}=۱۰^۳\frac{kg}{m^۳})$
۲- مقایسه چگالی دو ماده:	$\frac{\rho_۲}{\rho_۱}=\frac{m_۲}{m_۱}\times\frac{V_۱}{V_۲}$
۳- چگالی مخلوط:	$\rho_{مخلوط}=\frac{m_{مخلوط}}{V_{مخلوط}}=\frac{m_۱+m_۲+...}{V_۱+V_۲+...}=\frac{\rho_۱V_۱+\rho_۲V_۲+...}{V_۱+V_۲+...}=\frac{m_۱+m_۲+...}{\frac{m_۱}{\rho_۱}+\frac{m_۲}{\rho_۲}+...}$
۴- حجم حفره:	$V_{حفره}=V_{کل}-\frac{m}{\rho}$

۵۹. نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم ۴۰۰g مطابق شکل است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی ژول است؟ ($\pi^۲=۱۰$)



۱) ۴۰

۲) ۶۰

۳) ۸۰

۴) ۱۶۰

پاسخ: گزینه ۳ ساده | محاسباتی

باتوجه به نمودار دورهٔ نوسان و بسامد و دامنه را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{cases}A=۴\times۱۰^{-۲}m\\ \frac{۳}{۴}T=۰/۳\rightarrow T=۰/۴(s)\Rightarrow f=\frac{۱}{T}=۲/۵Hz\end{cases}$$

حالا از رابطهٔ $E=۲\pi^۲mA^۲f^۲$، انرژی مکانیکی نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$E=۲\pi^۲mA^۲f^۲=۲(۱۰)\times\frac{۴}{۱۰}\times(۴\times۱۰^{-۲})^۲\times(۲/۵)^۲=۸\times۱۰^{-۲}J=۸۰mJ$$

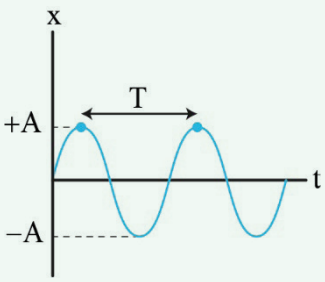
نکته **حرکت هماهنگ ساده:**

۱) بیشترین فاصله از نقطه تعادل ← دامنه (A)

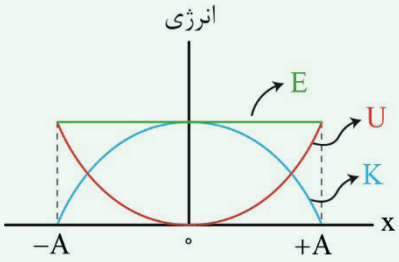
۲) مدت زمان یک چرخه کامل ← دوره $(T=\frac{t}{n})$

۳) تعداد نوسان‌های انجام شده در یک ثانیه ← بسامد $(f=\frac{۱}{T}=\frac{n}{t})$

۴) معادله نمودار مکان - زمان ← $x=A\cos(\omega t),\omega=\frac{۲\pi}{T}=۲\pi f$



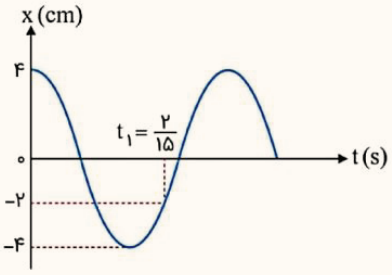
نمودار و رابطه انرژی مکانیکی نوسانگر:



$$E=U+K=U_{max}=K_{max}=\frac{۱}{۲}kA^۲=\frac{۱}{۲}mv_{max}^۲=\frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲=۲m\pi^۲A^۲f^۲$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست درتست نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم ۵۰ گرم مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ $(\pi^2 = 10)$



۱) $\frac{1}{250}$
۲) $\frac{1}{25}$
۳) $\frac{2}{5}$
۴) $\frac{1}{50}$

پاسخ: گزینه ۲

۶۰. آونگ ساده‌ای به طول ۴۰cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در هر دقیقه چند نوسان انجام می‌دهد؟ $(\pi \simeq 3, g = 10 \frac{m}{s^2})$

۱) ۲۵ ۲) ۳۶ ۳) ۵۰ ۴) ۷۲

پاسخ: گزینه ۳ ساده | محاسباتی

دورهٔ نوسان آونگ را به دست می‌آوریم:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 2\times 3\times\sqrt{\frac{0/4}{10}} = 2\times 3\times\frac{2}{10} = 1/2s$$

حالا تعداد نوسان‌ها در یک دقیقه را حساب می‌کنیم:

$$T = \frac{\Delta t}{n} \Rightarrow 1/2 = \frac{60}{n} \Rightarrow n = 50$$

آونگ ساده			
دوره تناوب:	$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$	بسامد زاویه‌ای:	$\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$
دوره تناوب تنها به طول آونگ و شتاب گرانش بستگی دارد و به جرم گلوله آونگ و دامنه بستگی ندارد.			

تست درتست در مکانی که شتاب گرانش برابر $g = \pi^2 m/s^2$ است، طول آونگ ساده‌ای را چند سانتی‌متر انتخاب کنیم تا در هر ثانیه یک نوسان کامل انجام دهد؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۷۵ ۳) ۵۰ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینه ۴

۶۱. بسامد فوتون گسیلی سومین خط کدام رشته برابر $2/5\times 10^{14} Hz$ است؟ $(Rc = 3\times 10^{15} \frac{1}{s})$

۱) بالمر $(n' = 2)$ ۲) لیمان $(n' = 1)$ ۳) براکت $(n = 4)$ ۴) پاشن $(n = 3)$

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

رابطهٔ ریدبرگ را می‌نویسیم و در آن طول موج را برابر $\lambda = \frac{c}{f}$ قرار می‌دهیم. اگر مدار مقصد n باشد سومین خط این رشته گذار از $n+3$ به n است.

$$\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}) \Rightarrow \frac{1}{\frac{c}{f}} = R(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+3)^2})$$

$$\Rightarrow f = Rc(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+3)^2}) \Rightarrow 2/5\times 10^{14} = 3\times 10^{15}(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+3)^2}) \Rightarrow \frac{1}{12} = \frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+3)^2}$$

با جایگذاری گزینه‌ها $n = 3$ به دست می‌آید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

معادله ریدبرگ:

- رابطه ریدبرگ: $\frac{1}{\lambda} = R(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2})$
- بلندترین طول موج رشته ← $n = n' + 1$
- کوتاه‌ترین طول موج رشته ← $n = \infty$
- کوتاه‌ترین طول موج − بلندترین طول موج = گستره هر رشته

نکته وقتی شماره یک خط از رشته (n) داریم برای بدست آوردن مدار مبدأ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

شماره خط $+ n = n'$

نکته محاسبه طول موج الکترومغناطیسی در خلأ:

طول موج برحسب (m) ← $\lambda = \frac{c}{f}$ ← سرعت نور در خلأ $(\frac{m}{s})$

بسامد برحسب (Hz)

تست‌درتست بسامد سومین خط طیف اتم هیدروژن در کدام رشته $2/5 \times 10^{14}\ Hz$ است؟

$(c = 3 \times 10^8\ m/s, R = \frac{1}{100} nm^{-1})$

۱) پاشن $(n' = 3)$ ۲) براکت $(n' = 4)$ ۳) پفوند $(n' = 5)$ ۴) بالمر $(n' = 2)$

پاسخ: گزینه ۱

۶۲. یک هسته سنگین طی یک واپاشی یک ذرهٔ آلفا و یک ذرهٔ بتای منفی گسیل می‌کند. اگر اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته مادر برابر x باشد، اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های هستهٔ دختر کدام است؟

۱) $x + 2$ ۲) $x - 1$ ۳) $x + 1$ ۴) $x - 2$

پاسخ: گزینه ۴ ساده | محاسباتی

روش اول (روش کلاسیک): معادلهٔ واپاشی را می‌نویسیم، هستهٔ مادر را X و هستهٔ دختر را Y در نظر می‌گیریم.

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{4}_{2}\alpha + {}^{0}_{-1}\beta^{-1} + {}^{A'}_{Z'}Y$$

A' و Z' را برحسب A و Z به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} A = 4 + 0 + A' \Rightarrow A' = A - 4 \\ Z = 2 - 1 + Z' \Rightarrow Z' = Z - 1 \end{cases}$$

با کم کردن دو طرف تساوی‌های بالا از هم نوترون‌های دو هسته به دست می‌آید:

$$A' - Z' = (A - Z) + (-4 + 1) \Rightarrow A' - Z' = (A - Z) - 3 \Rightarrow N' = N - 3$$

حالا اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های هستهٔ دختر را برحسب x به دست می‌آوریم:

$$N' - Z' = (N - 3) - (Z - 1) = \overbrace{(N - Z)}^{x} - 2 \Rightarrow N' - Z' = x - 2$$

راه ساده‌تر: گسیل ذرهٔ α تأثیری در اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها ندارد زیرا ۲ پروتون و ۲ نوترون توسط هسته گسیل می‌شود. اما با گسیل ذرهٔ بتای منفی، یک نوترون از هسته تبدیل به یک پروتون می‌شود. بنابراین اختلاف تعداد نوترون و پروتون‌ها ۲ واحد کم می‌شود.

توجه کنید که در هسته‌های سنگین تعداد نوترون‌ها بیشتر از پروتون‌ها است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

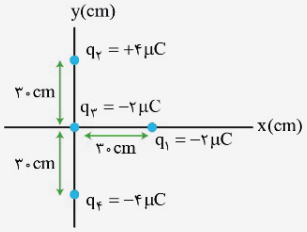
پرتوزایی طبیعی:	آلفا (α):	${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-۴}_{Z-۲}Y + {}^{۴}_{۲}He$ هسته دو پروتون و دو نوترون از دست می‌دهد. (هسته هلیم)
	بتا (β):	الف) الکترون (β^-): ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+۱}Y + {}^{۰}_{-۱}e^-$ ب) پوزیترون (β^+): ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-۱}Y + {}^{۰}_{۱}e^+$
	گاما (γ):	${}^{A}_{Z}X^* \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{۰}_{۰}\gamma$
	هسته‌های برانگیخته با گسیل پرتو گاما به حالت پایه می‌رسند. (عدد جرمی و اتمی تغییری نمی‌کند.)	

اصول پایستگی در واپاشی:

۱- پایستگی بار (مجموع بار دو طرف یکسان)

۲- پایستگی تعداد نوکلئون (مجموع عدد جرمی دو طرف یکسان)

۶۳. در شکل زیر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار $q_۱$ چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) $۰/۴\sqrt{۳}$

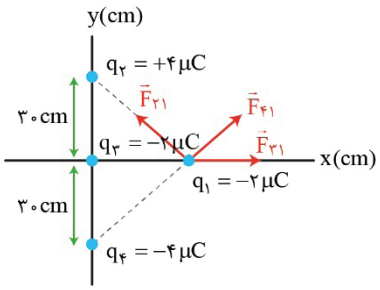
۲) $۰/۴\sqrt{۲}$

۳) $۱/۲$

۴) $۰/۴\sqrt{۵}$

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

ابتدا نیروهای وارد بر بار $q_۱$ را رسم می‌کنیم و بزرگی هریک از نیروها را به دست می‌آوریم:



$$r_{۲۱} = r_{۴۱} = \sqrt{۳۰^۲ + ۳۰^۲} = ۳۰\sqrt{۲}\,cm$$

$$F = K\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲} \Rightarrow \begin{cases} F_{۲۱} = F_{۴۱} = ۹۰\times\frac{۴\times۲}{(۳۰\sqrt{۲})^۲} = ۰/۴\,N \\ F_{۳۱} = ۹۰\times\frac{۲\times۲}{(۳۰)^۲} = ۰/۴\,N \end{cases}$$

برایند دو نیروی $F_{۲۱}$ و $F_{۴۱}$، (F') در راستای محور y و عمود بر $F_{۳۱}$ قرار می‌گیرد. بنابراین برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار $q_۱$ برابر است با:

$$F' = \sqrt{F_{۲۱}^۲ + F_{۴۱}^۲} = \sqrt{۰/۴^۲ + ۰/۴^۲} = ۰/۴\sqrt{۲}N$$

$$F_{net} = \sqrt{F'^۲ + F_{۳۱}^۲} = \sqrt{(۰/۴\sqrt{۲})^۲ + (۰/۴)^۲} = ۰/۴\sqrt{۳}N$$

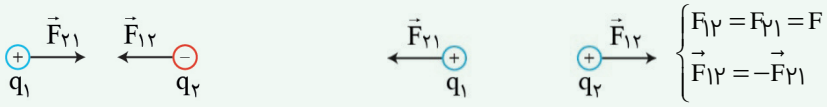
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

قانون کولن: نیروی الکترواستاتیکی میان دو ذره باردار با حاصل ضرب بزرگی بار آنها رابطه مستقیم و با مربع فاصله آنها نسبت عکس دارد:

$$F=\frac{k|q_1||q_2|}{r^2}\xrightarrow{(r=cm,q_1,q_2=\mu c)}F=90\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

نکته طبق قانون سوم نیوتن، نیرویی که دو ذره باردار بر هم وارد می‌کنند، هم اندازه، هم راستا و در خلاف جهت هم هستند:

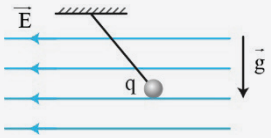


$$\begin{cases}F_{12}=F_{21}=F\\ \vec{F}_{12}=-\vec{F}_{21}\end{cases}$$

اصل برهم نهی نیروی الکترواستاتیکی: هرگاه در ناحیه‌ای از فضا چندین بار الکتریکی وجود داشته باشد، نیروی وارد بر هر ذره برابر برآیند نیروهایی است که تک تک ذرات به آن وارد می‌کنند.

برآیندگیری:	اگر دو نیرو هم راستا و هم جهت باشند:	$F_{net}=F_1+F_2$
	اگر دو نیرو هم راستا و در خلاف جهت هم باشند:	$F_{net}=\lvert F_1-F_2\rvert$
	اگر دو نیرو عمود بر هم باشد:	$F_{net}=\sqrt{F_1^2+F_2^2}$

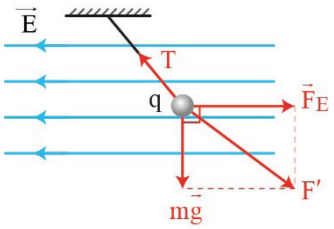
۶۴. ذره بارداری به جرم $3mg$ و بار $q=-2nC$ مطابق شکل درون میدان الکتریکی یکنواخت با خطوط افقی $\vec{E}$ به بزرگی $2\times10^4\frac{N}{C}$ در تعادل است. بزرگی نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



۱) 3×10^{-5}
۲) 4×10^{-5}
۳) 5×10^{-5}
۴) 7×10^{-5}

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

به ذره باردار سه نیروی الکتریکی، وزن و کشش طناب وارد می‌شود. چون ذره در تعادل است برایند این سه نیرو صفر است. پس برایند دو نیروی وزن و الکتریکی هم اندازه با نیروی کشش طناب اما در خلاف جهت آن است. پس برایند دو نیروی وزن و الکتریکی را به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases}F_E=E|q|=2\times10^4\times2\times10^{-9}=4\times10^{-5}N\\ mg=3\times10^{-6}\times10=3\times10^{-5}N\end{cases}$$

$$T=F'\Rightarrow F'=\sqrt{(mg)^2+F_E{}^2}=\sqrt{(3\times10^{-5})^2\times(4\times10^{-5})}$$

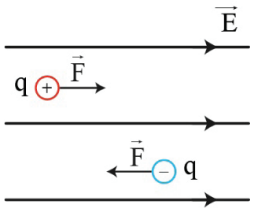
$$\Rightarrow T=F'=5\times10^{-5}N$$

میدان الکتریکی: هربار الکتریکی خاصیتی در فضای پیرامون خود ایجاد می‌کند که به سبب آن به بارهای اطراف خود نیرو وارد می‌کند. خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند.

تعریف میدان الکتریکی:	$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}$
میدان الکتریکی حاصل از ذره باردار:	$E=k\frac{\lvert q\rvert}{r^2}$
میدان الکتریکی میان صفحات خازن:	$E=\frac{V}{d}=\frac{Q}{k\varepsilon_0 A}$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نیروی وارد بر بار الکتریکی واقع در میدان الکتریکی:

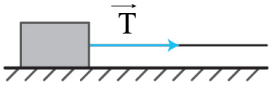


$\vec{F} = \vec{E}q$

$q > 0 \rightarrow$ هم‌جهت $\vec{E}, \vec{F}$

$q < 0 \rightarrow$ خلاف جهت $\vec{E}, \vec{F}$

نیروی کشش طناب (T): هرگاه جسمی به طناب متصل باشد، جهت نیروی طناب به گونه‌ای است که می‌خواهد جسم را به طرف خود بکشد.



توجه: نیروی کشش طناب فرمول خاصی ندارد و به کمک قوانین نیوتن محاسبه می‌شود.

۶۵. یک خازن تخت به باتری متصل است. همچنان که خازن به باتری وصل است، فاصلهٔ صفحات خازن را n برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

الف) میدان الکتریکی بین صفحه‌ها $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود.

ب) انرژی ذخیره شده در خازن $\frac{1}{2n}$ برابر می‌شود.

پ) بار الکتریکی روی صفحه‌ها $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود.

ت) اختلاف پتانسیل بین صفحه‌ها n برابر می‌شود.

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

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

با n برابر شدن فاصلهٔ بین صفحات خازن (d) ، طبق رابطهٔ $C = k\varepsilon_0 \frac{A}{d}$ ، ظرفیت خازن $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود.

چون خازن به باتری متصل است، اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت است و با تغییر ظرفیت خازن، اختلاف پتانسیل (V) ثابت باقی می‌ماند. (مورد (ت) نادرست است.)

طبق رابطهٔ $Q = CV$ ، با $\frac{1}{n}$ برابر شدن ظرفیت خازن و ثابت ماندن V ، بار خازن $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود. (مورد (پ) درست است.)

برای بررسی میدان بین دو صفحه به سراغ رابطهٔ $E = \frac{V}{d}$ می‌رویم. طبق این رابطه با n برابر شدن d و ثابت ماندن V ، میدان الکتریکی بین دو صفحه $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود. (مورد (الف) درست است.)

با استفاده از رابطهٔ $U = \frac{1}{2}CV^2$ ، نسبت انرژی جدید خازن به انرژی قبلی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \times (\frac{V'}{V})^2 = \frac{1}{n} \times 1 = \frac{1}{n} \Rightarrow U' = \frac{1}{n}U$$

بنابراین انرژی ذخیره شده در خازن $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود. (مورد (ب) نادرست است.)

درسنامه

خازن: وسیله‌ای است که می‌تواند بار و انرژی الکتریکی را در خود ذخیره کند.

ظرفیت خازن:	$C = \frac{Q}{V}$
عوامل موثر بر ظرفیت خازن:	$C = k\varepsilon.\frac{A}{d}$
انرژی ذخیره شده در خازن:	$U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2}QV$
میدان الکتریکی یکنواخت خازن:	$E = \frac{V}{d} = \frac{Q}{k.\varepsilon.A}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته مربوط به خازن:

الف) خازنی که به باتری متصل است ← $V=$ ثابت

ب) خازنی که از باتری جدا شده ← $Q=$ ثابت

پ) افزودن دی الکتریک بین صفحات ← افزایش C ، V_{max}

تست درتست یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، در حالی که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

الف) میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

ب) اختلاف پتانسیل میان صفحات نصف می‌شود.

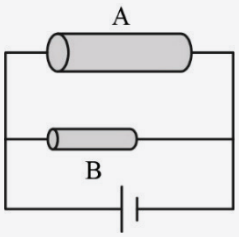
پ) ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.

ت) بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

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

پاسخ: گزینه ۲ ساده | محاسباتی | مفهومی

۶۶. در مدار شکل زیر قطر مقطع و طول سیم **A** به ترتیب ۲ و ۳ برابر قطر مقطع و طول سیم **B** است. اگر جریان عبوری از سیم **B**، ۲ برابر جریان عبوری از سیم **A** باشد، مقاومت ویژهٔ سیم **A** چند برابر مقاومت ویژهٔ سیم **B** است؟



۱) $\frac{۸}{۳}$

۲) $\frac{۱}{۶}$

۳) $\frac{۲}{۳}$

۴) $\frac{۴}{۳}$

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی | مفهومی

چون دو سیم موازی هستند، نسبت جریان عبوری از مقاومت‌های A و B برابر نسبت وارون مقاومت‌ها است. بنابراین نسبت مقاومت‌ها برابر است با:

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{I_B}{I_A}=۲$$

با استفاده از رابطهٔ نسبتی $R=\rho\frac{L}{A}$ ، نسبت مقاومت ویژه دو مقاومت را به دست می‌آوریم:

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{L_A}{L_B}\times\frac{A_A}{A_A}\Rightarrow ۲=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times ۳\times(\frac{D_B}{D_A})^۲\Rightarrow ۲=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times ۳\times(\frac{۱}{۲})^۲$$

$$\Rightarrow ۲=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times ۳\times\frac{۱}{۴}\Rightarrow\frac{\rho_A}{\rho_B}=\frac{۸}{۳}$$

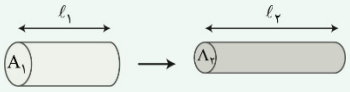
درسنامه

مقاومت الکتریکی:

تعریف مقاومت الکتریکی:	$R=\frac{V}{I}$
عوامل موثر بر مقاومت رسانا:	$R=\rho\frac{\ell}{A}$
مقایسه مقاومت دو رسانا:	$\frac{R_۲}{R_۱}=\frac{\rho_۲}{\rho_۱}\times\frac{\ell_۲}{\ell_۱}\times(\frac{r_۱}{r_۲})^۲$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته اگر رسانا را از دستگاهی عبور دهیم تا طولش تغییر کند، جرم، حجم و چگالی آن ثابت می‌ماند:



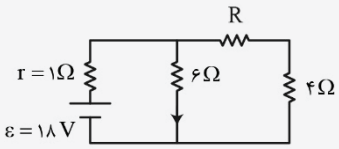
$$V_1 = V_2 \Rightarrow A_1\ell_1 = A_2\ell_2$$

تست درتست دو سیم رسانای **A** و **B** با قطر مقطع و طول مساوی به طور موازی به هم وصل شده‌اند و از مجموعهٔ آن‌ها جریان $4/5\,A$ عبور می‌کند. شدت جریان در سیم **A** چند آمپر است؟ $(\rho_B = 5/6\times10^{-8}\Omega m, \rho_A = 1/6\times10^{-8}\Omega m)$

۱) ۴/۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۲/۲۵ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲

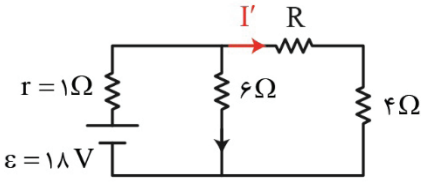
۶۷. در مدار شکل زیر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت **R** برابر $8V$ است. توان مصرفی مقاومت **R** چند وات است؟



۱) ۱۶
۲) ۱۲
۳) ۱۰
۴) ۸

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

مقاومت‌های 6Ω و $(R+4)\Omega$ موازی‌اند. در مقاومت‌های موازی اختلاف پتانسیل‌ها با هم برابر است. پس:



$$V_{6\Omega} = V_{R+4} \Rightarrow 6\times2 = (R+4)I' \Rightarrow 12 = RI' + 4I'$$

$$\xrightarrow{RI'=8V} 12 = 8 + 4I' \Rightarrow I' = 1A$$

حالا توان مصرفی مقاومت **R** را به دست می‌آوریم:

$$P = VI' = 8\times1 = 8\,W$$

درسنامه

به هم بستن مقاومت‌ها:

مقاومت معادل	متوالی: $R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots$	تنها یک پایه مشترک بدون انشعاب دارند.	جریان تمام مقاومت‌ها برابر
	موازی: $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$	دو پایه مشترک دارند / مقاومت‌ها تقسیم می‌شود.	ولتاژ تمام مقاومت‌ها برابر جریان به نسبت عکس

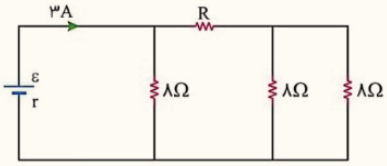
توان (P):

فرمول کلی:	$P = VI$
توان مصرفی مقاومت:	$P_{\text{مصرفی}} = VI = RI^2 = \frac{V^2}{R}$
توان خروجی باتری:	$P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2$
	$1kWh = 36\times10^5 J$
	انرژی $= P\times t$

نکته توان خروجی باتری با توان مصرفی مقاومت معادل برابر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

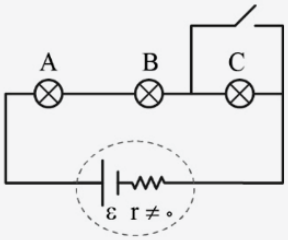
تست درتست در شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R، ۱۲ ولت است. R چند اهم است؟



۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۴

۶۸. در مدار شکل زیر هر سه لامپ مشابه هستند. با وصل کلید، اختلاف پتانسیل دو سر لامپ A، k برابر می‌شود. k کدام است؟



۱) $k=\frac{۳}{۲}$
۲) $۱<k<\frac{۳}{۲}$
۳) $k>\frac{۳}{۲}$
۴) $k=\frac{۲}{۳}$

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی

ابتدا قبل از وصل کلید جریان مدار و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ A را به دست می‌آوریم. مقاومت هریک از لامپ‌ها را R در نظر می‌گیریم:

$$I_۱=\frac{\varepsilon}{R_{eq_۱}+r}=\frac{\varepsilon}{۳R+r} \qquad V_{A_۱}=RI_۱=(\frac{R}{۳R+r})\varepsilon$$

پس از وصل کلید لامپ C اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود. در این حالت جریان مدار و اختلاف پتانسیل دو سر لامپ A را به دست می‌آوریم:

$$I_۲=\frac{\varepsilon}{R_{eq_۲}+r}=\frac{\varepsilon}{۲R+r} \qquad V_{A_۲}=RI_۲=(\frac{R}{۲R+r})\varepsilon$$

حالا نسبت اختلاف پتانسیل‌های به دست آمده برای لامپ ۲ را می‌نویسیم:

$$k=\frac{V_{A_۲}}{V_{A_۱}}=\frac{(\frac{R}{۲R+r})\varepsilon}{(\frac{R}{۳R+r})\varepsilon}=\frac{۳R+r}{۲R+r}=\frac{(۲R+r)+R}{۲R+r}=۱+\frac{R}{۲R+r}$$

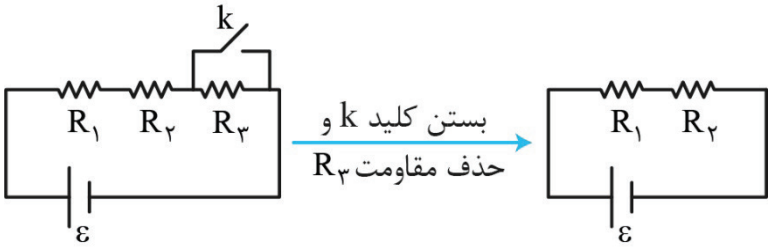
باتوجه به اینکه $\frac{R}{۲R+r}<\frac{۱}{۲}$ است، پس:

$$۱<k=\frac{V_{A_۲}}{V_{A_۱}}<\frac{۳}{۲}$$

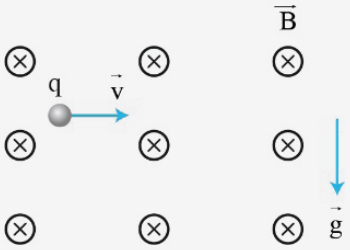
مدار تک حلقه:	۱- جریان باتری:		$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$
	۲- اختلاف پتانسیل دو سر باتری:		$V_{\text{باتری}}=\varepsilon-Ir$
	۳- هنگام عبور از مقاومت:	الف) در جهت جریان $-IR$	پتانسیل الکتریکی تغییر می‌کند.
		ب) خلاف جریان $+IR$	
	۴- هنگام عبور از منبع نیرو محرکه:	پ) از پایه منفی به مثبت $+\varepsilon$	پتانسیل الکتریکی تغییر می‌کند.
		ت) از پایه مثبت به منفی $-\varepsilon$	

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

اتصال کوتاه: اگر دو سر مقاومتی را با یک سیم به هم وصل کنیم، مقاومت اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌شود.



۶۹. ذره بارداری به جرم $2mg$ مطابق شکل درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $0/2T$ با سرعت ثابت $4\times10^{3}\frac{m}{s}$ به صورت افقی در حال حرکت است. بار ذره کدام است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



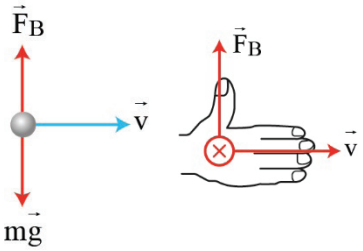
۱) $+25\mu C$

۲) $+25nC$

۳) $-25\mu C$

۴) $-25nC$

پاسخ: گزینه ۲



برای آنکه بردار سرعت ذره ثابت بماند باید برایند نیروهای وارد بر ذره صفر شود. بنابراین نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باید هم اندازه با نیروی وزن و در خلاف جهت آن باشد.

چون قاعدهٔ دست راست برای بار بدون تغیر جهت نیرو به دست می‌آید پس بار ذره مثبت است.

برای محاسبهٔ اندازهٔ بار اندازه نیروی مغناطیسی و وزن را با هم برابر قرار می‌دهیم:

$$F_B = mg \Rightarrow |q|vB\sin\theta = mg \Rightarrow |q|\times4\times10^{3}\times0/2\times1 = 2\times10^{-6}\times10$$

$$\Rightarrow |q| = 25\times10^{-9}C \Rightarrow q = +25nC$$

درسنامه

نیرو مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک: (α زاویه بین میدان و جهت حرکت)

$$F = |q|vB\sin\theta$$

نکته

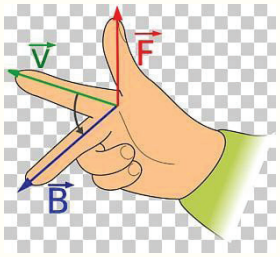
الف) $1T = 10^{4}G$

ب) F همیشه بر V و B عمود است.

پ) اگر بار موازی خطوط میدان حرکت کند: $F=0$ و اگر بار عمود بر خطوط میدان حرکت کند: $F_{max} = |q|vB$

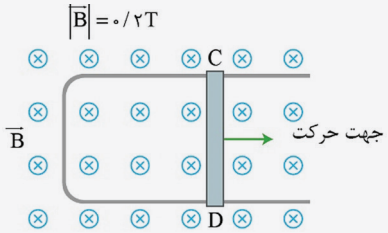
ت) این نیرو صرفاً جهت حرکت را تغییر می‌دهد. (تندی ثابت می‌ماند.)

تعیین جهت: بار مثبت به کمک دست راست و بار منفی به کمک دست چپ مطابق شکل زیر تعیین می‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۰. مطابق شکل رسانای U شکلی درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $\vec{B}$ قرار دارد. میلهٔ فلزی CD به طول ۴۰cm در مدت ۰/۲s به اندازهٔ ۸۰cm به سمت راست جابه‌جا می‌شود. بزرگی نیروی محرکهٔ القایی برحسب ولت و جهت جریان القایی در حلقه کدام است؟



۱) ۰/۳۲، ساعتگرد

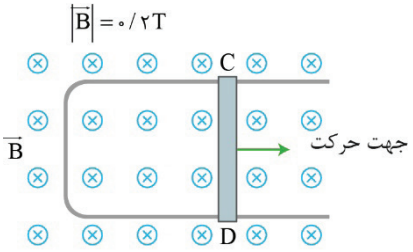
۲) ۰/۱۶، ساعتگرد

۳) ۰/۱۶، پادساعتگرد

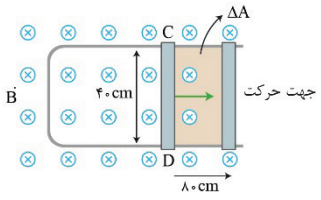
۴) ۰/۳۲، پادساعتگرد

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی | کاربردی

ابتدا به سراغ جهت جریان القایی می‌رویم. با حرکت میله به سمت راست، مساحت حلقه و در نتیجه شار مغناطیسی عبوری از آن افزایش می‌یابد. طبق قانون لنز جهت جریان القایی باید میدانی برون‌سو القا کند. پس جهت جریان القایی با استفاده از قاعدهٔ دست راست پادساعتگرد خواهد بود.



برای به دست آوردن بزرگی نیروی محرکه القایی ابتدا تغییر مساحت را به دست می‌آوریم و سپس از رابطهٔ $|\varepsilon_{av}| = \left|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$ استفاده کنیم:



$$\Delta A = ۰/۴ \times ۰/۸ = ۰/۳۲\,m^۲$$

$$|\varepsilon_{av}| = \left|-N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|-۱\times\frac{B\Delta A\cos\theta}{\Delta t}\right|$$

$$|\varepsilon_{av}| = \left|-۱\times\frac{۰/۲\times ۰/۳۲\times ۱}{۰/۲}\right| = ۰/۳۲V$$

درسنامه

قانون لنز: جهت جریان القایی به گونه‌ای است که با تغییر شار مخالفت کند.

حالت اول: شار افزایش بیابد ← $B_{\text{القایی}}$ خلاف جهت $B_{\text{خارجی}}$

حالت دوم: شار کاهش بیابد ← $B_{\text{القایی}}$ هم‌جهت $B_{\text{خارجی}}$

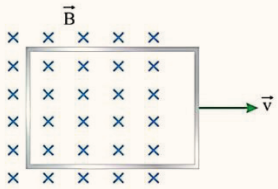
تعیین جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان در پیچه مسطح: به کمک قاعده دست راست تعیین می‌شود، به گونه‌ای که انگشت شست را در جهت جریان قرار می‌دهیم و جهت چرخش چهار انگشت همان جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد.

قانون القای الکترومغناطیسی فاراده:

فرمول کلی:	$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
اگر تنها میدان مغناطیسی تغییر کند:	$\varepsilon_{av} = -NA\cos\theta\frac{\Delta B}{\Delta t}$
اگر تنها مساحت سطح تغییر کند:	$\varepsilon_{av} = -NB\cos\theta\frac{\Delta A}{\Delta t}$
اگر تنها زاویه تغییر کند:	$\varepsilon_{av} = -NAB\frac{\Delta(\cos\theta)}{\Delta t}$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست در تست در شکل زیر، یک حلقهٔ رسانا با تندی ثابت از یک میدان مغناطیسی خارج می‌شود و شار مغناطیسی در هر میلی‌ثانیه ۰/۰۲ وبر کاهش می‌یابد. جریان الکتریکی القایی در کدام جهت است و نیروی محرکهٔ القایی متوسط چند ولت است؟



۱) ساعتگرد، ۰/۲
۲) ساعتگرد، ۲۰
۳) پادساعتگرد، ۰/۲
۴) پادساعتگرد، ۲۰

پاسخ: گزینه ۲

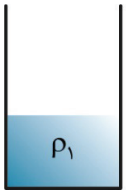
۷۱. درون ظرف استوانه‌ای شکلی، مایع با چگالی $۳\frac{g}{cm^۳}$ به ارتفاع ۱۰cm ریخته شده است و فشار ناشی از مایع در کف ظرف P است. اگر مایعی با چگالی ρ به ارتفاع ۱۵cm به ظرف اضافه کنیم، فشار ناشی از مایع‌ها در کف ظرف به $۱/۶P$ می‌رسد. ρ چند کیلوگرم بر مترمکعب است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱۲۰۰ ۲) ۱۵۰۰ ۳) ۱۸۰۰ ۴) ۲۰۰۰

پاسخ: گزینه ۱ ساده | محاسباتی

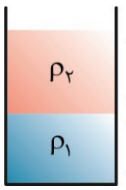
فشار ناشی از مایع از رابطهٔ $P = \rho gh$ به دست می‌آید. برای هر دو حالت فشار ناشی از مایع‌ها را در کف ظرف به دست می‌آوریم:

حالت اول:



$$P = \rho_۱ gh_۱ = ۳\times۱۰^۳ \times ۱۰ \times \frac{۱}{۱۰} = ۳\times۱۰^۳ Pa$$

حالت دوم:



$$P_۲ = ۱/۶P = \rho_۱ gh_۱ + \rho_۲ gh_۲ = ۳\times۱۰^۳ + \rho_۲ \times ۱۰ \times \frac{۱۵}{۱۰۰}$$

باتوجه به دو معادلهٔ بالا داریم:

$$۳\times۱۰^۳ + \rho_۲ \times ۱/۵ = ۱/۶\times۳\times۱۰^۳ \Rightarrow \rho_۲ \times ۱/۵ = ۱/۸\times۱۰^۳ \Rightarrow \rho_۲ = ۱/۲\times۱۰^۳ \frac{kg}{m^۳}$$

درسنامه

فشار (P): بزرگی نیروی عمودی وارد بر یکای سطح. (برحسب pa)

فرمول کلی:	$P = \frac{F}{A}$
فشار در جامدهای منشوری:	$P = \frac{mg}{A} = \rho gh$
فشار کل در عمق h عمق مایع:	$P = P_۰ + \rho gh$
فشار پیمانه‌ای:	$P_g = P - P_۰$
نیرو:	$F = PA$

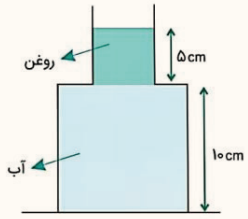
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته در مایع ساکن، فشار در نقاط همتراز با هم برابر است.

نکته وقتی چند مایع درون ظرفی قرار داشته باشند، فشار وارد بر کف ظرف برابر جمع جبری فشار هریک از مایع‌ها بر کف ظرف است:

$$P_{\text{کف ظرف}} = P_1 + P_2 + \ldots = \rho_1 g h_1 + \rho g h_2 + \ldots$$

تست‌درتست در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه‌ای $10\,cm^2$ و $50\,cm^2$ است. نیرویی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود چند نیوتن است؟ (چگالی روغن و آب به ترتیب $0/8\,g/cm^3$ و $1\,g/cm^3$ است و $g = 10\,m/s^2$)



۱) ۴/۵

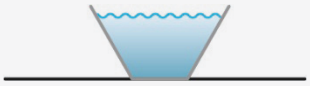
۲) ۶/۶

۳) ۶

۴) ۷

پاسخ: گزینه ۴

۷۲. در شکل زیر مایعی به جرم m درون ظرفی به جرم m' ریخته شده است. اگر بزرگی نیروی ناشی از مایع بر کف ظرف برابر F و بزرگی نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند F' باشد، کدام گزینه درست است؟



۱) $F = mg \;،\; F' = (m+m')g$

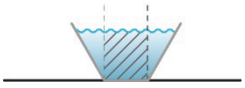
۲) $F < mg \;،\; F' < (m+m')g$

۳) $F = mg \;،\; F' < (m+m')g$

۴) $F < mg \;،\; F' = (m+m')g$

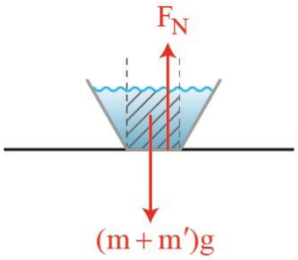
پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

نیروی ناشی از مایع بر کف ظرف برابر وزن ستون فرضی مایع مشخص شده توسط هاشور است. وزن این ستون فرضی کمتر از وزن مایع درون ظرف است. پس:



$$F < mg$$

نیرویی که ظرف به سطح زیرین خود وارد می‌کند، واکنش نیروی عمودی سطح است. چون ظرف و مایع درون آن که آن‌ها را می‌توان یک جسم در نظر گرفت ساکن هستند برایند نیروهای وارد بر آن‌ها صفر است، پس:



$$(m+m')g$$
$$F_N = (m+m')g$$
$$F'_N = F_N = (m+m')g$$

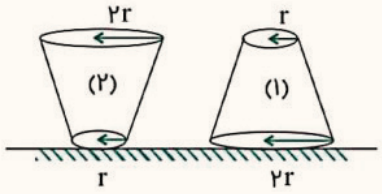
درسنامه

نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع (F): $F = \rho g h A$

ظرف استوانه‌ای:	$F = mg$
ظرف گلدانی:	$F < mg$
ظرف مخروطی:	$F > mg$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست در تست در شکل روبه‌رو، حجم و عمق آب در دو ظرف پر از آب با هم برابر است. اگر نیرویی که ظرف‌ها به سطح افقی وارد می‌کنند به ترتیب F_1 و F_2 و فشار آب در کف ظرف‌ها P_1 و P_2 باشد، کدام رابطه درست است؟ (جرم ظرف‌ها با هم برابر است)



۱) $F_1 = F_2$ و $P_1 = \frac{1}{4}P_2$

۲) $F_1 = 4F_2$ و $P_1 = P_2$

۳) $F_1 = F_2$ و $P_1 = P_2$

۴) $F_1 = \frac{1}{4}F_2$ و $P_1 = 4P_2$

پاسخ: گزینه ۳

۷۳. خودرویی به جرم ۱/۲ تن با تندی ثابت $15\frac{m}{s}$ در حال حرکت است و در مدت ۶ ثانیه با شتاب ثابت تندی خود را به $162\frac{km}{h}$ می‌رساند. اگر نیروهای مقاوم در برابر حرکت آن $500N$ باشند، توان متوسط موتور آن در حالت تغییر سرعت چند اسب بخار است؟ $(1hp \simeq 750W)$

۱) ۲۴۰ ۲) ۳۹۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۲۶۰

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

ابتدا شتاب اتومبیل و سپس نیروی بیشتر آن را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{\Delta t} = \frac{45 - 15}{6} = 5\frac{m}{s^2}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - 500 = 6000 \rightarrow F = 6500N$$

سرعت متوسط اتومبیل در این مدت را حساب می‌کنیم:

$$v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{15 + 45}{2} = 30\frac{m}{s}$$

حالا توان متوسط اتومبیل را به دست می‌آوریم:

$$P_{av} = F_{موتور}\, v_{av} = \frac{6500 \times 30}{750} = 260hp$$

درسنامه

توان (P): کار یا انرژی در یکای زمان:

توان (W) ↑ $P = \frac{W}{t}$ ↗ کار (J)، ↘ زمان (s)

نکته توان از روابط $P = \frac{Fd}{t}$ و $P = F.v_{av}$ نیز بدست می‌آید.

نکته توان بیانگر سرعت انجام کار یا سرعت مصرف انرژی است.

نکته یکای قدیمی توان اسب بخار (hp) است. رابطه اسب بخار و وات به صورت مقابل است: $1hp = 746W$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴. درون ظرفی استوانه شکل با ضریب انبساط طولی α، مایعی با ضریب انبساط حجمی $\beta = ۵\alpha$ ریخته شده است. اگر دمای مجموعه را $\Delta\theta$ درجه افزایش دهیم ارتفاع جدید مایع درون ظرف چند برابر ارتفاع اولیه آن می‌شود؟

۱) $\frac{۱+۵\alpha\Delta\theta}{۱+۳\alpha\Delta\theta}$ ۲) $\frac{۱+۳\alpha\Delta\theta}{۱+۲\alpha\Delta\theta}$ ۳) $\frac{۱+۵\alpha\Delta\theta}{۱+۲\alpha\Delta\theta}$ ۴) $\frac{۱+۲\alpha\Delta\theta}{۱+۳\alpha\Delta\theta}$

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

حجم مایع پس از افزایش دما را حساب می‌کنیم. $A_۱$ مساحت مقطع ظرف قبل از تغییر دما است.

$$V_۲ = V_۱(۱+\beta\Delta\theta) = V_۱(۱+۵\alpha\Delta\theta) = A_۱h_۱(۱+۵\alpha\Delta\theta)$$

مساحت مقطع ظرف پس از افزایش دما را حساب می‌کنیم.

$$A_۲ = A_۱(۱+۲\alpha\Delta\theta)$$

حالا حجم مایع پس از افزایش دما را به مساحت ثانویه کف ظرف تقسیم می‌کنیم تا ارتفاع جدید مایع به دست بیاید:

$$h_۲ = \frac{V_۲}{A_۲} = \frac{A_۱h_۱(۱+۵\alpha\Delta\theta)}{A_۱(۱+۲\alpha\Delta\theta)} = h_۱\frac{(۱+۵\alpha\Delta\theta)}{۱+۲\alpha\Delta\theta} \Rightarrow \frac{h_۲}{h_۱} = \frac{۱+۵\alpha\Delta\theta}{۱+۲\alpha\Delta\theta}$$

درسنامه

انبساط گرمایی: تغییر ابعاد اجسام به دلیل نوسانات دما:

انبساط طولی:	$\Delta L = L_۱\alpha\Delta T$
انبساط سطحی:	$\Delta A = A_۱۲\alpha\Delta T$
انبساط حجمی:	$\Delta V = V_۱\beta\Delta T\ ,\ (\beta = ۳\alpha)$
تغییر چگالی:	$\Delta\rho = -\rho_۱\beta\Delta T\ ,\ (\beta = ۳\alpha)$
انبساط ظاهری مایع درون ظرف:	$\Delta V_{\text{ظاهری}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} = V_۱(\beta_{\text{مایع}} - ۳\alpha_{\text{ظرف}})\Delta T$

نکته با افزایش دمای جسم، تمام ابعاد آن (حتی حفره‌ها) بزرگتر می‌شوند.

۷۵. اگر به قطعه یخی به جرم ۱۰۰g و دمای $-۱۰^\circ C$، مقدار ۳۰kJ گرما بدهیم، تقریباً چند گرم آب و با چه دمایی خواهیم داشت؟ $(c_{\text{آب}} = ۲c_{\text{یخ}} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.k}, L_F = ۳۳۶\frac{kJ}{kg})$

۱) ۱۰۰ گرم اب $۵^\circ C$
۲) ۸۳ گرم آب صفر درجه
۳) ۱۰۰ گرم آب $۰^\circ C$
۴) ۶۳ گرم آب صفر درجه

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی

مرحله به مرحله گرماهای موردنیاز یخ تا رسیدن به آب را حساب می‌کنیم.

ابتدا گرمایی که یخ $-۱۰^\circ C$ نیازد دارد تا به یخ $۰^\circ C$ برسد را به دست می‌آوریم:

$$Q_۱ = mC_{\text{یخ}}\Delta\theta = \frac{۱}{۱۰}\times ۲۱۰۰\times ۱۰ = ۲۱۰۰J = ۲/۱kJ$$

بنابراین از گرمای ۳۰kJ، مقدار ۲/۱kg صرف تبدیل دمای یخ از $-۱۰^\circ C$ به $۰^\circ C$ می‌شود. پس از آن یخ $۰^\circ C$ به آب $۰^\circ C$ تبدیل می‌شود. در این حالت داریم:

$$Q_۲ = mL_F = \frac{۱}{۱۰}\times ۳۳۶ = ۳۳/۶kJ$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بنابراین گرمای باقی مانده یعنی $۲۷/۹\,kJ = ۲۷/۱ - ۳۰$ نمی‌تواند تمام یخ را ذوب کند. مقدار جرم یخی که این مقدار گرما می‌تواند ذوب کند را به دست می‌آوریم:

$$Q = mL_F \Rightarrow ۲۷/۹ = m \times ۳۳۶ \Rightarrow m \simeq ۰/۰۸۳\,kg \simeq ۸۳\,g$$

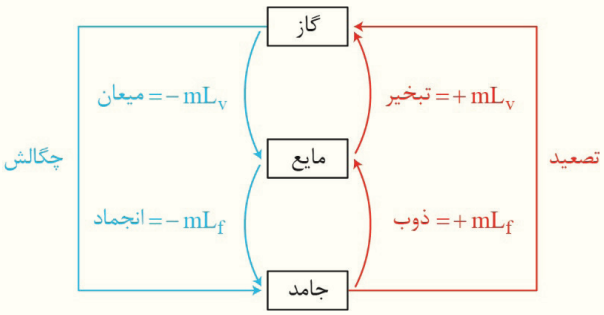
بنابراین $۸۳\,g$ آب با دمای $۰^\circ C$ خواهیم داشت.

درسنامه

اثرات تبادل گرما:

الف) تغییر دما: $Q = mc\Delta\theta = C\Delta\theta$

ب) تغییر حالت:



نکته هنگام تغییر حالت، دما ثابت است.

نکته نقطه ذوب و جوش به جنس جسم و فشار وارد بر آن بستگی دارد.

روش حل مسائل تغییر دما و حالت: ابتدا تک تک مراحل تغییر دما و تغییر حالت جسم را مشخص می‌کنیم، سپس گرمای مبادله شده در هر مرحله را محاسبه می‌کنیم، مجموع گرماهای مبادله شده برابر گرمای کل (Q_t) است.

تست‌درتست **اگر ۹۰ درصد گرمایی را که ۸۰۰ گرم آب ۵۰ درجهٔ سلسیوس از دست می‌دهد تا به آب صفر درجهٔ سلسیوس تبدیل شود، به یک قطعه یخ صفر درجهٔ سلسیوس بدهیم، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟**

$(c_{آب} = ۴۲۰۰\,J/kg.K, L_F = ۳۳۶۰۰۰\,J/kg)$

۱) ۵۰۰ ۲) ۴۵۰ ۳) ۵۰ ۴) ۴۵

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه شیمی
آزمون جامع ۳ پایه دوازدهم
۱۷ تیر ۱۴۰۳

۷۶. کدام گزینه درست است؟

۱) با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده در مهبانگ با هم واکنش داده و سحابی‌ها را پدید آوردند.

۲) فراوان‌ترین گاز نجیب در سیاره‌ی مشتری، دومین گاز نجیب فراوان در اتمسفر زمین است و در خنک کردن قطعات الکترونیکی استفاده می‌شود.

۳) مجموع شمار نوترون‌ها در پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن و رادیوایزوتوپ طبیعی آن برابر ۴ است.

۴) با توجه به ایزوتوپ‌های طبیعی از دو عنصر منیزیم و کلر، ترکیب یونی دوتایی حاصل از آن‌ها می‌تواند ۷ نوع جرم مولی متمایز داشته باشد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | حفظی

در نمونهٔ طبیعی از عنصر منیزیم، سه ایزوتوپ ^{24}Mg، ^{25}Mg و ^{26}Mg به چشم می‌خورد.

آفرود مقایسهٔ درصد فراوانی (و پایداری) ایزوتوپ‌های منیزیم به صورت زیر است:

$$^{25}Mg < ^{26}Mg < ^{24}Mg$$

در نمونهٔ طبیعی از عنصر کلر، دو ایزوتوپ ^{35}Cl و ^{37}Cl وجود دارد.

آفرود مقایسهٔ درصد فراوانی (و پایداری) ایزوتوپ‌های کلر به صورت پایین است:

$$^{37}Cl < ^{35}Cl$$

فرمول شیمیایی منیزیم کلرید به صورت $MgCl_2$ است.

$$Mg^{2+} + Cl^{-} \rightarrow MgCl_2$$

جرم مولی منیزیم کلرید با توجه به ایزوی Mg و Cl می‌تواند برابر مقادیر زیر باشد:

$$\begin{cases} ^{24}Mg, ^{35}Cl, ^{35}Cl \rightarrow 94\,g.mol^{-1} \\ ^{24}Mg, ^{35}Cl, ^{37}Cl \rightarrow 96\,g.mol^{-1} \\ ^{24}Mg, ^{37}Cl, ^{37}Cl \rightarrow 98\,g.mol^{-1} \end{cases} \begin{cases} ^{24}Mg, ^{35}Cl, ^{35}Cl \rightarrow 95\,g.mol^{-1} \\ ^{25}Mg, ^{35}Cl, ^{37}Cl \rightarrow 97\,g.mol^{-1} \\ ^{25}Mg, ^{37}Cl, ^{37}Cl \rightarrow 99\,g.mol^{-1} \end{cases} \begin{cases} ^{26}Mg, ^{35}Cl, ^{35}Cl \rightarrow 96\,g \\ ^{26}Mg, ^{35}Cl, ^{37}Cl \rightarrow 98\,g \\ ^{26}Mg, ^{37}Cl, ^{37}Cl \rightarrow 100\,g \end{cases}$$

بنابراین این ترکیب می‌تواند ۷ نوع جرم مولی متمایز داشته باشد.

تکنیک: برای شمارش تنوع ترکیب‌های حاصل از نظر جرم مولی می‌توانید از فرمول زیر استفاده کنید:

تعداد ترکیب‌های متنوع از نظر جرم = (کمترین جرم مولی ممکن - بیشترین جرم مولی ممکن) + ۱

$$\rightarrow 100 - 94 + 1 = 7 \qquad \underbrace{24 + 2(35)}_{94} \qquad \underbrace{26 + 2(37)}_{100}$$

یادآوری: هر ترکیب یونی دوتایی را می‌توان حاصل واکنش یک فلز با یک نافلز دانست.

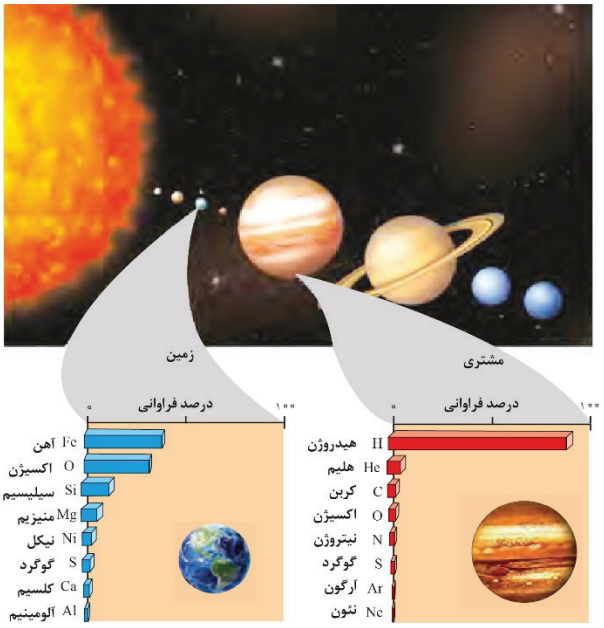
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با گذشت زمان از وقوع مهبانگ و به دنبال کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده از ذرات زیر اتمی طی مهبانگ، متراکم شدند. (نه اینکه واکنش بدهند)

نکته در اثر متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیم، مجموعه‌های گازی به نام سحابی پدید آمدند. بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲ فراوان‌ترین گاز نجیب در سیارهٔ مشتری گاز هلیم است. شکل زیر عنصرهای سازنده سیاره‌ی مشتری و زمین و درصد فراوانی آنها را نشان می‌دهد.



اما مطابق جدول زیر، هلیم پس از آرگون و نئون، سومین گاز نجیب فراوان در هواکرهٔ زمین است.

نام گاز	درصد گاز در هوا
نیتروژن	۷۸/۰۷۹
اکسیژن	۲۰/۹۵۲
آرگون	۰/۹۳۸
کربن دی اکسید	۰/۰۳۸۵
نئون	۰/۰۰۱۸
هلیم	۰/۰۰۰۵
کریپتون	۰/۰۰۰۱
زنون و دیگر گازها	ناچیز

درسنامه

نکته **نکات مهم در مورد گاز هلیم:**

ویژگی‌های ظاهری	سبک‌ترین گاز نجیب، بی‌رنگ و بی‌بو
تهیه	تقطیر جزء به جزء هوای مایع تقطیر جزءبه جزء، گاز طبیعی (مقرون به صرفه‌تر)
کاربرد	پر کردن بالن‌ها (هواشناسی، تفریحی و تبلیغاتی)، جوشکاری، کپسول غواصی، خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری مانند MRI

نکته هلیم گاز نجیبی است که بدون رسیدن به آرایش هشت‌تایی، به پایداری می‌رسد و متعلق به دسته s جدول دوره‌ای است. $_{2}He.1S^{2}$

نکته هلیم در کره زمین به مقدار خیلی کم یافت می‌شود به طوری که مقدار ناچیزی از آن در هوا و مقدار بیشتری در لایه‌های زیرین پوسته زمین وجود دارد. از این‌رو، منابع زمینی هلیم سرشار بوده و برای تولید در مقیاس صنعتی مناسب‌تر است.

نکته هلیم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود. این گاز پس از نفوذ به لایه‌های زمین، وارد میدان‌های گازی می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می‌دهد، البته مقدار هلیم در میدان‌های گازی گوناگون متفاوت است. توجه داشته باشید درصد حجمی هلیم در هواکره حدود ۰/۰۰۰۵ درصد است!

نکته جداسازی هلیم از گاز طبیعی به دانش و فناوری پیشرفته‌ای نیاز دارد که استفاده از آن تاکنون در کشور ما میسر نشده است.

۳ طبق جدول زیر که ایزوتوپ‌های طبیعی و ساختگی هیدروژن را نشان می‌دهد، پایدارترین ایزوتوپ ساختگی و رادیو ایزوتوپ طبیعی هیدروژن به ترتیب ${}_{1}^{5}H$ و ${}_{1}^{3}H$ است.

نماد ایزوتوپ / ویژگی ایزوتوپ	${}_{1}^{1}H$	${}_{1}^{2}H$	${}_{1}^{3}H$	${}_{1}^{4}H$	${}_{1}^{5}H$	${}_{1}^{6}H$	${}_{1}^{7}H$
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$۱/۴\times۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۹/۱\times۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۲/۹\times۱۰^{-۲۲}$ ثانیه	$۲/۳\times۱۰^{-۲۳}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)

نکته مقایسهٔ نیم عمر (پایداری) رادیو ایزوتوپ‌های هیدروژن: ${}_{1}^{3}H < {}_{1}^{5}H < {}_{1}^{6}H < {}_{1}^{4}H < {}_{1}^{7}H$

توجه: شمار نوترون‌ها در اتم فرضی ${}_{Z}^{A}X$ برابر « $A-Z$ » می‌باشد.

$$\rightarrow \begin{cases} {}_{1}^{5}H = n = ۵-۱ = ۴ \\ {}_{1}^{3}H : n = ۳-۱ = ۲ \end{cases} \xrightarrow{\text{مجموع}} ۴+۲ = ۶$$

۷۷. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصر لیتیم درست است؟

- **دارای دو ایزوتوپ طبیعی است که در ایزوتوپ پایدارتر آن شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها یکسان است.**
- **طیف نشری خطی آن همانند طیف نشری خطی اتم هیدروژن دارای چهار خط است.**
- **سبک‌ترین و کاهنده‌ترین فلز جدول دوره ای است.**
- **مجموع $n+l$ تمام الکترون‌های آن برابر با شمار عنصرهایی از دوره دوم جدول تناوبی با نماد شیمیایی تک‌حرفی است.**
- **نسبت شمار کاتیون به آنیون در تمام ترکیب‌های یونی دوتایی تشکیل شده از آن برابر یک است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | حفظی | مفهومی

فقط عبارت سوم درست است.

بررسی جملات:

عبارت اول: در نمونهٔ طبیعی عنصر لیتیم، دو ایزوتوپ ${}_{3}^{6}Li$ و ${}_{3}^{7}Li$ به چشم می‌خورد. مطابق شکل کتاب درسی شیمی دهم، درصد فراوانی ${}_{3}^{6}Li$ برابر ۶٪ و درصد فراوانی ${}_{3}^{7}Li$ برابر ۹۴٪ است.

نکته پایداری ایزوتوپ‌های یک عنصر، با فراوانی آنها در مخلوط یک نمونهٔ طبیعی از آن عنصر نسبت مستقیم دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نتیجه‌گیری: ایزوتوپ ${}^{7}_{3}Li$ از ${}^{6}_{3}Li$ پایدارتر است. اما در اتم آن شمار نوترون‌ها یکی بیشتر از شمار پروتون‌ها است.

${}^{7}_{3}Li \begin{cases} e = 3 \\ p = 3 \\ n = 4 \end{cases}$

عبارت دوم: در طیف نشـــری خطی لیتیم و هیدروژن، ۴ نوار رنگی وجود دارد. این بدین معناســـت در ساختار این عناصر، فقط نور نشر شدهٔ حاصل از ۴ انتقال، در محدودهٔ طیف امواج نورمرئی $(400-700nm)$ قرار می‌گیرد.

طیف نشری خطی عنصر H:



طیف نشری خطی عنصر Li:



نکته رنگ شعلهٔ حاصل از سوختن فلز لیتیم و ترکیبات این عنصر به رنگ قرمز است.

نکته در طیف نشری خطی لیتیم، چهار نوار به رنگ‌های نیلی، آبی، زرد و قرمز وجود دارد.

عبارت سوم: لیتیم سبک‌ترین (نخستین) فلز جدول تناوبی است. لیتیم میان فلزات کمترین چگالی و کمترین E° را دارد.

نکته هرچه پتانسل استاندارد کاهشی E° یک فلز کمتر باشد، اتم آن فلز کاهنده است و یون آن قدرت اکسندگی کمتری دارد.

توجه: سبک‌ترین (کمترین چگالی) بین همهٔ عنصرهای جدول دوره‌ای متعلق به هیدروژن است.

عبارت چهارم: مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی تمام الکترون‌های لیتیم برابر با ۴ است.

$${}_{3}Li: \underbrace{1s^{2}}_{2e^{-}} / \underbrace{2s^{1}}_{1e^{-}}$$

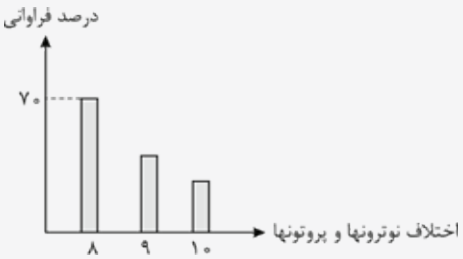
$$\Rightarrow 2(1+0)+1(2+0)=4$$

در دورهٔ دوم جدول تناوبی، ۵ عنصر نماد شیمیایی تک حرفی دارند.[بیشترین نماد تک حرفی بین دوره‌های جدول]

تناوب دوم جدول: Li Be B C N O F Ne

عبارت پنجم: توجه کنید شمار کاتیون‌های لیتیم در ترکیب دوتایی دارای این فلز به بار آنیون بستگی دارد؛ مثلاً در ترکیب لیتیم اکسید با فرمول شیمیایی Li_2O، نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها برابر $\frac{2}{1}=2$ است.

۷۸. با توجه به نمودار زیر که مربوط به سه ایزوتوپ عنصر ${}_{32}Ge$، با جرم اتمی میانگین ۷۲/۳۸ است، درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن کدام است؟



۱) ۴

۲) ۸

۳) ۱۰

۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته در ایزوتوپ فرضی ${}^{A}_{Z}X$، اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر «$A-2Z$» است.

$$n = A - Z \rightarrow n - p = (A - Z) - Z = A - 2Z$$

توجه: به جز ایزوتوپ ${}^{1}H$، در همهٔ گونه‌ها همواره شمار نوترون‌ها بزرگتر مساوی شمار پروتون‌ها است. $(n \geq p)$

$$\rightarrow \begin{cases} A_1 = 2Z + 8 = 2(32) + 8 = 72\,amu \ , \ F_1 = 70\% \\ A_2 = 2Z + 9 = 2(32) + 9 = 73\,amu \ , \ F_2 = x \\ A_3 = 2Z + 10 = 2(32) + 10 = 74\,amu \ , \ F_3 = y \end{cases} \Big\} x + y = 100 - 70 = 30\%$$

روش محاسبهٔ جرم اتمی میانگین:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + \ldots}{F_1 + F_2 + \ldots} = \underbrace{M_1 + (M_2 - M_1)\frac{F_2}{100} + \ldots}_{\text{روش سریع‌تر}}$$

$$\Rightarrow 72/38\,amu = 72 + (73 - 72) \times \frac{x}{100} + (74 - 72) \times \frac{y}{100}$$

$$\Rightarrow 0/38 = \frac{x + 2y}{100} \rightarrow x + 2y = 38$$

$$x + y = 30$$

$$\xrightarrow{\text{کم کردن دو رابطه}} y = 38 - 30 = 8\% \Rightarrow \text{درصد}8 = A3 \text{ فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر}$$

۷۹. با توجه به معادله واکنش‌های زیر پس از موازنه، کدام مطلب نادرست است؟

I) $KMnO_4 + H_2O_2 \longrightarrow MnO_2 + O_2 + KOH$

II) $KClO_3 + HCl \longrightarrow KCl + Cl_2 + H_2O$

III) $P_4 + NaOH + H_2O \longrightarrow PH_3 + NaH_2PO_2$

۱) هر سه واکنش از نوع اکسایش ـ کاهش هستند.

۲) ضریب استوکیومتری عنصر Cl_2 در واکنش (II) و عنصر O_2 در واکنش (I) برابر است.

۳) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش‌های (II) و (III) برابر است.

۴) مجموع ضریب استوکیومتری فراورده‌های دوتایی در واکنش‌های (I) و (II) یکسان است.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مهارتی

موازنهٔ معادله واکنش‌های (I) تا (III) به شکل زیر است:

$$I)\ 2KMnO_4 + H_2O_2 \rightarrow 2MnO_2 + 2O_2 + 2KOH$$

$$II)\ KClO_3 + 6HCl \rightarrow KCl + 3Cl_2 + 3H_2O$$

$$III)\ P_4 + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow PH_3 + 3NaH_2PO_2$$

بررسی گزینه‌ها:

۱ درست – هر سه واکنش داده شده از نوع اکسایش – کاهش هستند.

نکته اگر در یک واکنش، میان گونه‌های واکنش دهنده یا فراورده عنصر آزاد دیده شود، آن واکنش می‌تواند یک فرایند اکسایش-کاهش باشد.

اشتباه نکنید: برعکس گزارهٔ بالا درست نیست! یعنی ممکن است در واکنشی از نوع اکسایش - کاهش هیچ عنصر آزادی دیده نشود.

توجه: در هیدروژن پراکسید (H_2O_2) عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن ۱- است.

۲ نادرست – ضریب استوکیومتری Cl_2 در واکنش (II)، ۳ و ضریب استوکیومتری O_2 در واکنش (I)، ۲ است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳ درست – مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در هر دو واکنش (II) و (III) برابر ۷ است.

۴ درست – در میان فراورده‌های واکنش (I) دو ترکیب دوتایی MnO_2 و KOH به چشم می‌خورد که مجموع ضرایب آن‌ها برابر ۴ است. همچنین فراورده‌های دوتایی واکنش (II)، KCl و H_2O هستند که مجموع ضرایب آن دو نیز برابر ۴ است.

۸۰. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«شمار ..... در ..... با شمار ..... در ..... برابر است»

$(H=1, C=12, O=16, Na=23, Cl=35/5\ g.mol^{-1})$

۱) اتم‌ها ـ ۴/۵ گرم گلوکز ـ الکترون‌های ناپیوندی ـ ۹ گرم فرمیک اسید

۲) اتم‌های اکسیژن ـ ویتامین K ـ اتم‌های هیدروژن ـ وینیل کلرید

۳) مولکول‌ها ـ ۲/۹ گرم استون ـ مولکول‌ها ـ ۵/۸ گرم بوتان

۴) الکترون‌های مبادله شده ـ تشکیل دو مول کلسیم فسفید ـ الکترون‌های مبادله شده ـ برقکافت ۳۵۱ گرم سدیم کلرید مذاب

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | حفظی | محاسباتی

فرمول شیمیایی گلوکز $C_6H_{12}O_6$ و فرمول شیمیایی یون استات (اتانوات) CH_3COO^- است.

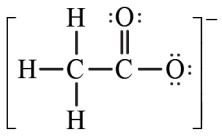
روش اول: محاسبهٔ شمار اتم‌های گلوکز

$$?atom = 4/5\,g\,C_6H_{12}O_6 \times \frac{1\,mol\,C_6H_{12}O_6}{180\,g\,C_6H_{12}O_6} \times \frac{NA\ \text{مولکول}}{1\,mol\,C_6H_{12}O_6} \times \frac{24\,atom}{1\ \text{مولکول گلوکز}} = 0/6\,Na\ \text{اتم}$$

روش دوم:

$$\frac{4/5\,g\,C_6H_{12}O_6}{180\times1} = \frac{?atom}{N_A\times24} \rightarrow atom = 0/6\,N_A$$

در ساختار لوویس یون استات (CH_3COO^-)، ۱۰ الکترون ناپیوندی (۵ جفت) دیده می‌شود.



روش اول: محاسبه الکترون‌های ناپیوندی یون استات

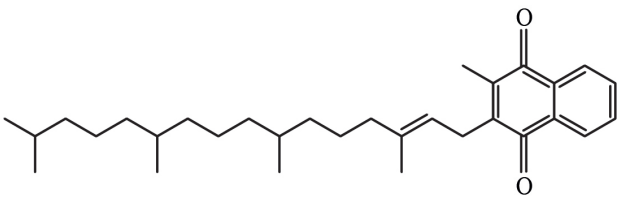
$$3/54\,g\,CH_3COO^- \times \frac{1\,mol\,CH_3COO^-}{59\,g\,CH_3COO^-} \times \frac{NA\ \text{یون استات}}{1\,mol\,CH_3COO^-} \times \frac{10\ \text{الکترون ناپیوندی}}{1\ \text{یون استات}} = 0/6\,N_A\ \text{الکترون ناپیوندی یون استات}$$

روش دوم:

$$\frac{3/54\,g\,CH_3COO^-}{59\times1} = \frac{?n.e}{N_A\times10} \rightarrow ?=0/6\,N_A$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

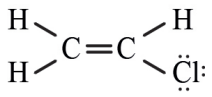
۲ در ساختار ویتامین K دو گروه عاملی کتونی وجود دارد، پس ویتامین K دو اتم اکسیژن دارد. ساختار ویتامین K به صورت زیر است:



نکته ویتامین K با فرمول شیمیایی $C_{31}H_{46}O_2$، یک ترکیب آلی آروماتیک (دارای حلقهٔ بنزنی) سیرنشده است، دو گروه عاملی کتونی دارد و در کاهو، کلم و کرفس وجود دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

وینیل کلرید (کلرو اتن): با فرمول شیمیایی C_2H_3Cl، ۳ اتم هیدروژن دارد.



نکته وینیل کلرید تحت گرما و فشار بالا به پلی وینیل کلرید (PVC) تبدیل می‌شود. از پلی وینیل کلرید در تهیهٔ کیسهٔ خون استفاده می‌شود.

۳ ملکول استون $= ۰/۰۵ N_A$ مولکول $\leftarrow \frac{۱ mol C_3H_6O}{۵۸ g C_3H_6O} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{۱ mol C_3H_6O} \times ۲/۹ g C_3H_6O$:شمار مولکول‌ها در استون (C_3H_6O) **:روش اول**

:روش دوم $\frac{۲/۹ g C_3H_6O}{۵۸ \times ۱} = \frac{? \text{ مولکول}}{N_A \times ۱} \rightarrow ? = ۰/۰۵ N_A$

:روش اول $۰/۱ N_A \leftarrow \frac{۱ mol C_4H_{10}}{۵۸ g C_4H_{10}} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{۱ mol C_4H_{10}} \times ۵/۸ g C_4H_{10}$:شمار مولکول‌ها در بوتان (C_4H_{10})

:روش دوم $\frac{۵/۸ g C_4H_{10}}{۵۸ \times ۱} = \frac{? \text{ مولکول}}{N_A \times ۱} \rightarrow ? = ۰/۱ N_A$

۴ برای تشکیل هر مول ترکیب یونی کلسیم فسفید (Ca_3P_2)، ۶ مول الکترون میان کاتیون و آنیون مبادله می‌شود.

نکته **روش محاسبهٔ شمار الکترون‌های مبادله شده هنگام تشکیل یک ترکیب یونی به صورت زیر است:**

بار آنیون × زیروند آنیون = بار کاتیون × زیروند کاتیون = شمار e^- های مبادله شده

ضمن تشکیل یک مول ترکیب یونی Ca_3P_2 :شمار الکترون مبادله شده $= ۳ \times ۲ = ۶$

پس به ازای تشکیل ۲ مول کلسیم فسفید، $۲ \times ۶ = ۱۲$ مول الکترون مبادله می‌شود.

واکنش برقکافت سدیم کلرید مذاب به صورت روبه‌رو است:

$$۲NaCl(l) \rightarrow ۲Na(l) + Cl_2(g)$$

نکته **روش محاسبهٔ تعداد الکترون مبادله شده در یک واکنش اکسایش - کاهش به صورت زیر است:**

تغییر عدد اکسایش اتم اکسنده (یا کاهنده) × زیروند اتم اکسنده (یا کاهنده) × ضریب گونهٔ اکسنده (یا کاهنده) = شمار e^- مبادله شده

$$\Rightarrow e^- = ۲ \times ۱ \times ۱ = ۲$$

الکترون $= ۶ N_A \leftarrow \frac{\text{عدد } NA}{۱ mol e} \times \frac{۲ mol e}{۲ mol NaCl} \times \frac{۱ mol NaCl}{۵۸/۵ g NaCl} \times ۳۵۱ g NaCl$: شمار e^- مبادله شده **:روش اول**

:روش دوم $\frac{۳۵۱ g NaCl}{۵۸/۵ \times ۲} = \frac{? e^-}{N_A \times ۲} \rightarrow ? = ۶ N_A$

۸۱. چند مورد از مطالب زیر در ارتباط با دگرشکل ناپایدارتر اکسیژن درست است؟

- **در مقایسه با دگرشکل پایدارتر آن، آسان‌تر مایع می‌شود.**
- **برخلاف دگرشکل دیگر، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.**
- **تشکیل آن از دگرشکل دیگر یک واکنش برگشت‌پذیر و گرماده است.**
- **در دگرشکل ناپایدارتر اکسیژن، عدد اکسایش هیچ یک از اتم‌های اکسیژن یکسان نیست.**

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | حفظی

سه عبارت اول، دوم و چهارم درست‌اند. منظور از دگرشکل ناپایدارتر اکسیژن، اوزون (O_3) می‌باشد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

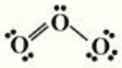
درسنامه

در هواکره گاز اکسیژن (O_2) و گاز اوزون (O_3) دگرشکل‌های یکدیگر هستند.

✓ اکسیژن یک مولکول دو اتمی جور هسته و ناقطبی است.

✓ اوزون یک مولکول سه اتمی با شکل فضایی خمیده (به علت وجود الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی) و قطبی است.

✓ در ساختار لوویس مولکول اوزون، یک پیوند دوگانه و یک پیوند یگانه دیده می‌شود.

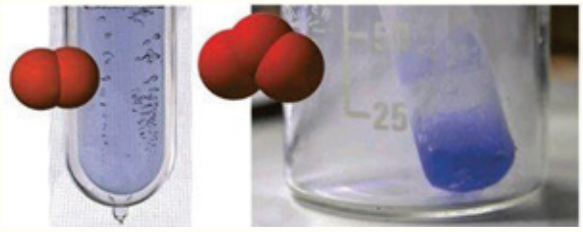
اکسیژن اوزون 

✓ نقطهٔ جوش اوزون از اکسیژن بیشتر است؛ زیرا اوزون از اکسیژن سنگین‌تر و قطبیت O_3 از O_2 بیشتر می‌باشد.

✓ اوزون از اکسیژن واکنش‌پذیرتر و فعال‌تر است. براین اساس، پایداری گاز اکسیژن از گاز اوزون بیشتر است.

✓ هر دو ماده در دمای اتاق به حالت گاز یافت می‌شوند. با کاهش دما، اوزون آسان‌تر و زودتر از اکسیژن به مایع تبدیل می‌شود، چون نقطه جوش بالاتری دارد.

✓ گازهای O_2 و O_3 هر دو بی‌رنگ بوده اما اکسیژن مایع آبی رنگ و اوزون مایع به رنگ آبی تیره است.



نام دگرشکل	فرمول شیمیایی	جرم مولی	نقطه جوش ($^\circ C$)
اکسیژن	O_2	۳۲	-۱۸۳
اوزون	O_3	۴۸	-۱۱۲

✓ در صنعت از گاز واکنش‌پذیر اوزون برای گندزدایی میوه‌ها، سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

✓ اوزون در لایه‌های بالایی هواکره (استراتوسفر) مانند پوششی کره زمین را احاطه کرده، هرچند که مقدار آن در هواکره ناچیز است.

✓ اصطلاح لایه اوزون به منطقه مشخصی از استراتوسفر گفته می‌شود که بیشترین مقدار اوزون در آن محدوده قرار دارد.

✓ مولکول‌های اوزون مانع ورود بخش عمده‌ای تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود تا موجودات زنده از آثار زیان‌بار این تابش در امان بمانند.

✓ هنگامی که تابش فرابنفش به مولکول اوزون می‌رسد، پیوند اشتراکی میان دو اتم از اتم‌های اکسیژن (همان پیوند یگانه) می‌شکند و مولکول اوزون به یک اتم اکسیژن و یک مولکول اکسیژن تبدیل می‌شود.

$$O_3(g) + \text{فرابنفش} \rightarrow O_2(g) + O(g)$$

✓ ذره‌های تولید شده می‌توانند دوباره در واکنش با یکدیگر، مولکول اوزون را تولید کنند اما در این واکنش، مقداری انرژی به شکل تابش فروسرخ آزاد می‌شود.

$$O_2(g) + O(g) \rightarrow O_3(g) + \text{فروسرخ}$$

✓ با تکرار پیوسته این دو واکنش، لایه اوزون بخش قابل توجهی از تابش فرابنفش را جذب می‌کند و تابش‌های کم انرژی‌تر فروسرخ را به زمین گسیل می‌دارد.

✓ واکنش‌های برگشت‌پذیر واکنش‌هایی هستند که در آن‌ها فراورده‌ها نیز می‌توانند با هم واکنش داده و واکنش دهنده‌ها را تولید کنند. در این واکنش‌ها امکان پیشرفت در هر دو جهت رفت و برگشت وجود دارد.

✓ واکنش تولید و مصرف اوزون در استراتوسفر، نمونه‌ای از فرایندهای برگشت‌پذیر است. شیمی‌دان‌ها به واکنش در جهت ۱، واکنش رفت و به واکنش در جهت ۲، واکنش برگشت می‌گویند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$2O_3(g) \underset{(2)}{\overset{(1)}{\rightleftharpoons}} 3O_2(g)$$

✓ باتوجه به برگشت‌پذیر بودن واکنش بالا، مقدار گازهای اکسیژن و اوزون در لایهٔ استراتوسفر تقریباً ثابت باقی می‌ماند.

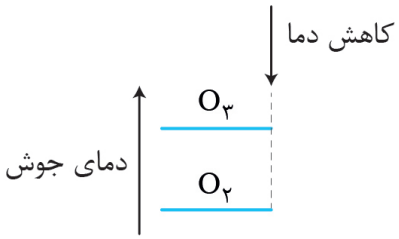
✓ اگر واکنش بالا فقط در جهت رفت انجام می‌شد، با کاهش غلظت و به تدریج حذف لایهٔ اوزون، درصد بیشتری از پرتوهای پرانرژی خورشید (از جمله پرتوهای فرابنفش) به سطح زمین می‌رسد که سبب نابودی جانداران می‌شود.

✓ اگر واکنش بالا فقط در جهت برگشت انجام می‌شد، درصد گاز اکسیژن در استراتوسفر و به تدریج در کل هواکره کاهش می‌یابد و با به هم خوردن ترکیب درصد گازهای موجود در هواکره، زندگی همهٔ جانداران در کرهٔ زمین تهدید می‌شود.

بررسی عبارات:

مورد اول: اوزون برخلاف اکسیژن قطبی است و از اکسیژن سنگین‌تر می‌باشد. پس نیروهای بین مولکولی و در نتیجه نقطهٔ جوش اوزون از گاز اکسیژن بالاتر است.

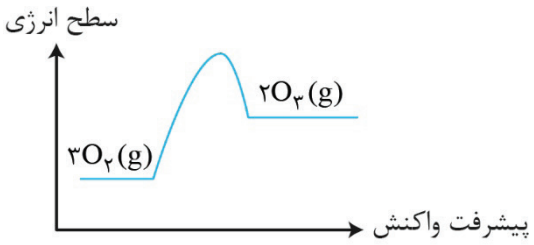
همانطور که در شکل روبه‌رو می‌بینید، با کاهش دما، O_3 زودتر و آسان‌تر از O_2 به حالت مایع تبدیل می‌شود.



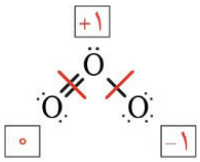
مورد دوم: در ساختار لوویس O_3، اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی دارد. وجود جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی باعث نامتوازن شـــدن توزیع بار الکتریکی پیرامون هســـتهٔ اتم‌ها و قطبی شـــدن مولکول می‌گردد. پس اوزون یک مولکول قطبی است، گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

مورد سوم: واکنش تشکیل اوزون از گاز اکسیژن یک واکنش برگشت‌پذیر است که در لایهٔ استراتوسفر هواکره انجام می‌شود و باعث جذب پرتوهای پرانرژی و خطرناک فرابنفش می‌گردد. $3O_2(g) \rightleftarrows 2O_3(g)$

دقت کنید: همانطور که گفته شد، O_3 از O_2 ناپایدارتر است و سطح محتوای انرژی بیشتری دارد؛ پس تشکیل اوزون با مصرف انرژی (انتقال انرژی از محیط به سامانه) همراه است و واکنش یاد شده گرماگیر خواهد بود. $(\Delta H > 0)$



مورد چهارم: عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن در ساختار مولکول اوزون ۱-، ۰ و ۱+ است که هیچ‌یک با هم برابر نیست.



یادآوری: روش محاسبهٔ عدد اکسایش اتم‌ها از روی ساختار لوویس یک گونه چنین است:

(تعداد الکترون‌های ناپیوندی + تعداد الکترون‌های پیوندی کسب کرده) – رقم یکان شمار گروه اتم = عدد اکسایش

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

الکترون‌های ناپیوندی: همه الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم به همان اتم نسبت داده می‌شود.

الکترون‌های پیوندی: در محاسبه تعداد الکترون‌های پیوندی برای هر اتم در یک ترکیب، باتوجه به ساختار لوویس، الکترون‌های هر پیوند به اتمی نسبت داده می‌شود که دارای قدرت الکترون‌گیری بیشتری باشد و در حالتی که اتم‌ها یکسان باشد، الکترون‌های پیوندی را به طور یکسان میان آن‌ها توزیع می‌کنیم.

مقایسه قدرت الکترون‌گیری عنصرهای مهم: $F > O > N > Cl > Br > I > S > C > P > H$

۸۲. بر اثر افزودن ۴ گرم سدیم هیدروکسید خالص به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید، غلظت آن از $\frac{۳a}{۲}$ مولار به $\frac{۲a}{۳}$ مولار کاهش می‌یابد. مقدار a و غلظت مولار کل یون‌های موجود در محلول نهایی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$(H=۱ , O=۱۶ , Na=۲۳ : g.mol^{-۱})$

$MgCl_۲(aq)+NaOH(aq)\longrightarrow Mg(OH)_۲(s)+NaCl(aq)$ (معادله موازنه شود)

۱) ۳/۲ ـ ۰/۰۶ ۲) ۳/۲ – ۰/۳ ۳) ۱/۶ – ۰/۰۶ ۴) ۱/۶ – ۰/۳

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

گام اول: ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$MgCl_۲(aq)+۲NaOH(aq)\rightarrow Mg(OH)_۲(s)+۲NaCl(aq)$$

گام دوم: باتوجه به مصرف ۴ گرم سدیم هیدروکسید در این واکنش می‌توان غلظت منیزیم کلرید مصرفی را به دست آورد:

روش اول: $?\,mol\,MgCl_۲=۴\,g\,NaOH\times\frac{۱\,mol\,NaOH}{۴۰\,g\,NaOH}\times\frac{۱\,mol\,MgCl_۲}{۲\,mol\,NaOH}=۰/۰۵\,mol$ مصرفی $MgCl_۲$

$\rightarrow$ غلظت مولار مصرفی $MgCl_۲=\frac{n}{V}=\frac{۰/۰۵\,mol}{۰/۲\,L}=۰/۲۵\,M$

روش دوم: $\frac{۴\,g\,NaOH}{۴۰\times۲}=\frac{\Delta M\times۰/۲\,L}{۱}\Rightarrow\Delta M=۰/۲۵\,mol.L^{-۱}$

در این فرایند مولاریته $MgCl_۲$ از $\frac{۳a}{۲}$ به $\frac{۲a}{۳}$ رسیده است. پس می‌توان نوشت:

$$\Delta M=\frac{۳a}{۲}-\frac{۲a}{۳}=\frac{۵a}{۶}\rightarrow\frac{۵a}{۶}=۰/۲۵\rightarrow a=۰/۳$$

گام سوم: در محلول نهایی یون‌های $Mg^{۲+}(aq), Cl^{-}(aq)$ (از منیزیم کلرید باقی‌مانده (مصرف نشده) و یون‌های $Na^{+}(aq)$ و $Cl^{-}(aq)$ (از $NaCl$ تولید شده) وجود دارد.

توجه: منیزیم هیدروکسید تولید شده در آب نامحلول است و یون‌های آن از آب خارج می‌شوند.

باقی‌مانده $MgCl_۲$ = مول باقی‌مانده $MgCl_۲$ × غلظت باقی‌مانده $MgCl_۲$ × حجم محلول $=\frac{۲}{۳}\times۰/۳\times۰/۲=۰/۰۴\,mol$

$$\rightarrow\begin{cases}n_{Mg^{۲+}}=۰/۰۴\,mol\\ n_{Cl^{-}}=۲\times۰/۰۴=۰/۰۸\,mol\end{cases}$$

مول $NaCl$ تولید شده $=۰/۰۵\,mol\,MgCl_۲$ مصرفی $\times\frac{۲\,mol\,NaCl}{۱\,mol\,MgCl_۲}=۰/۱\,mol$ $NaCl$ تولیدشده $\rightarrow\begin{cases}n_{Na^{+}}=۰/۱\,mol\\ n_{Cl^{-}}=۰/۱\,mol\end{cases}$

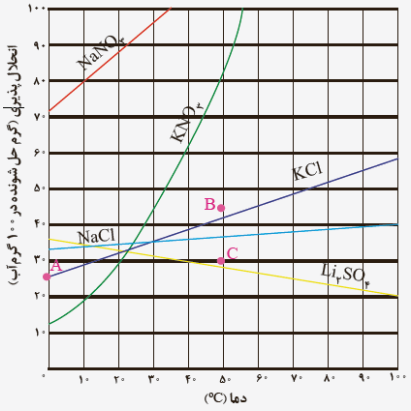
$\rightarrow$ مجموع یون‌های موجود در محلول $=۰/۰۴+۰/۰۸+۰/۱+۰/۱=۰/۳۲\,mol$ یون

$\rightarrow$ مجموع غلظت یون‌ها $=\frac{n_{کل}}{V}=\frac{۰/۳۲}{۰/۲}=۱/۶\,mol.L^{-۱}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳. اگر رسوب حاصل از کاهش دمای m گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرید از ۷۵ به ۶۰ درجه سلسیوس با نمونه آبی به جرم یک تن که غلظت یون نقره در آن ۳۶ppm است، به طور کامل واکنش دهد، m چقدر است؟

$(Ag = ۱۰۸ , K = ۳۹ , Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$



۱) ۵۴۷

۲) ۴۷۵

۳) ۷۴۵

۴) ۵۷۴

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

مشاوره برای حل این سوال، آن را از آخر به اول حل کنید! یعنی از نقرهٔ موجود در نمونهٔ آب محاسبه را شروع می‌کنیم تا درنهایت به m برسیم.

نمودار انحلال‌پذیری KCl برحسب دما، صعودی است؛ پس با کاهش دمای محلول سیرشدهٔ آن، به دنبال کاهش انحلال پذیری، مقداری از KCl حل شده رسوب می‌کند. سپس رسوب KCl با یون‌های Ag^+ به طور کامل واکنش می‌دهد.

گام اول: معادله واکنش KCl با یون‌های Ag^+ را نوشته و موازنه می‌کنیم.

$$KCl(aq) + Ag^+(aq) \rightarrow AgCl(s) + K^+(aq)$$

یادآوری: نمک نقره کلرید در آب نامحلول است به همین دلیل برای شناسایی و جداسازی یون‌های Ag^+ یک نمونه محلول، می‌توان به آن محلول یک ترکیب کلردار مثل KCl افزود.

گام دوم: به کمک اطلاعات داده شده (جرم نمونهٔ آب و ppm یون‌های نقره) به جرم KCl مصرف شده (رسوب حاصل از کاهش دمای محلول KCl) می‌رسیم.

توجه: هریک تن برابر $۱۰^۶$ گرم است.

$$ppm = \frac{\text{جرم یون نقره (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times ۱۰^۶ \rightarrow ۳۶ = \frac{x\,g\,Ag^+}{۱۰^۶\,g} \times ۱۰^۶ \rightarrow x = ۳۶\,g\ Ag^+$$

روش اول:
$$?\,g\,KCl = ۳۶\,g\,Ag^+ \times \frac{۱\,mol\,Ag^+}{۱۰۸\,g\,Ag^+} \times \frac{۱\,mol\,KCl}{۱\,mol\,Ag^+} \times \frac{۷۴/۵\,g\,KCl}{۱\,mol\,KCl} = \frac{۱۴۹}{۶}\,g\ KCl$$

روش دوم:
$$\frac{۳۶\,g\,Ag^+}{۱۰۸ \times ۱} = \frac{x\,g\,KCl}{۷۴/۵ \times ۱} \rightarrow x = \frac{۱۴۹}{۶}\,g\,KCl$$

گام سوم: براساس جرم رسوب حاصل $(\frac{۱۴۹}{۶}g)$ و مقادیر انحلال‌پذیری KCl در دمای $۷۵^\circ C$ و $۶۰^\circ C$ با نوشتن تناسب می‌توانیم m را پیدا کنیم.

$$۷۵^\circ C \xrightarrow{\text{نقطه‌یابی}} S = ۵۰\,g\,KCl/۱۰۰\,g\,H_۲O \rightarrow \begin{cases} ۵۰\,g\,KCl \\ ۱۰۰\,g\,H_۲O \\ \text{محلول سیرشده } ۱۵۰\,g \end{cases}$$

$$۶۰^\circ C \xrightarrow{\text{نقطه‌یابی}} S = ۴۵\,\frac{g\,KCl}{۱۰۰\,g\,H_۲O}/۱۰۰\,g\,H_۲O$$

به‌ازای ۱۵۰g محلول سیرشدهٔ KCl در دمای $۷۵^\circ C$، با کاهش دمای این محلول از $۷۵^\circ C$ به $۶۰^\circ C$، میزان $۵\,g = ۴۵ - ۵۰$ رسوب تولید می‌شود.

$$\frac{\text{۱۵۰گرم محلول}}{\text{m گرم محلول}} = \frac{\text{۵گرم محلول}}{\frac{۱۴۹}{۶}\text{گرم رسوب}} \rightarrow m = ۷۴۵\,gr \text{ محلول}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

روش دیگر: $\text{محلول } mg \times \frac{\text{رسوب } 5g}{\text{محلول } 150g} = \frac{149}{6}g \rightarrow m = 745g$

۸۴. کدام یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با گازهای اکسیژن، نیتروژن و نیتروژن مونوکسید درست است؟

آ) هیچ کدام از این سه گاز با آب، واکنش شیمیایی نمی‌دهند و انحلال آن‌ها در آب به صورت مولکولی انجام می‌شود.

ب) در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، انحلال‌پذیری گاز CO_2 بیشتر از هر کدام از این سه گاز است.

پ) در فشار یک اتمسفر و دمای $20^\circ C$، انحلال‌پذیری گاز O_2 در آب آشامیدنی می‌تواند برابر با انحلال‌پذیری گاز N_2 در آب دریا باشد.

ت) اگر در فشار معین، جرم‌های یکسانی از دو گاز نیتروژن و نیتروژن مونوکسید در دو نمونه آب خالص به جرم ۱۰۰ گرم حل شود، به یقین دمای آب در نمونه حاوی گاز نیتروژن بالاتر بوده است.

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

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | حفظی | مفهومی

عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ انحلال گازهای N_2، O_2 و NO در آب به صورت مولکولی است؛ یعنی هیچ‌کدام از این گازها با آب واکنش شیمیایی نمی‌دهند. این یعنی هر مولکول هنگام ورود به آب توسط چند مولکول H_2O احاطه می‌شود که به این حالت آب‌پوشی می‌گویند.

ب گاز کربن دی اکسید گرچه ناقطبی است اما به علت خاصیت اسیدی خود، در آب یونیده می‌شود و یون‌هایی نظیر $H_3O^+(aq)$، $HCO_3^-(aq)$ و $CO_3^{2-}(aq)$ پدید می‌آورد. این موضوع سبب می‌شود انحلال‌پذیری CO_2 در آب تلفیقی از انحلال مولکولی (فیزیکی) و انحلال یونی (شیمیایی) بوده و بر مقدار انحلال‌پذیری آن افزوده شود.

$$CO_2(g) \rightarrow CO_2(aq)$$

$$CO_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + H_3O^+(aq) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$$

این درحالی است که انحلال گازهای N_2، O_2 و NO به صورت مولکولی است و هر سه این گازها به مقدار کمی در آب حل می‌شوند.

مقایسه مقدار انحلال‌پذیری در شرایط یکسان: $\underbrace{CO_2}_{\text{یونش و انحلال یون‌ها}} > \underbrace{NO}_{\text{قطبی}} > \underbrace{O_2 > N_2}_{\text{به علت جرم بالاتر جاذبه‌های } O_2 \text{ قوی‌تر با مولکول‌های آب تشکیل می‌شود}}$

درسنامه

نوع گاز: براساس قاعدهٔ «شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند» اگر مولکول‌های یک گاز توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی داشته باشند یا قطبی بوده و نیروهای بین مولکولی در آن ماده قوی باشد، بهتر در آب حل می‌شود (اگرچه اغلب گازها در شرایط معمول انحلال‌پذیری پایینی دارند.)

مثال: بین سه گاز NO, O_2, N_2 انحلال‌پذیری NO از هر سه بیشتر و N_2 از همه کمتر است.

مقایسه انحلال‌پذیری: $NO > \underbrace{O_2 > N_2}$

✓ بین N_2 و O_2 از آنجا که جرم مولی O_2 بالاتر است نیروی بین مولکولی قوی دارد و بهتر در آب حل می‌شود.

✓ به دلیل قطبی بودن، نیروهای بین مولکولی قوی‌تری دارد و بهتر در آب حل می‌شود.

نکته اگرچه گشتاور دوقطبی CO_2 برابر صفر و مولکول‌های آن قطبی می‌باشد، اما انحلال‌پذیری CO_2 در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی، از NO بیشتر است.

(علت این است که CO_2 هنگام انحلال در آب، مقدار کمی واکنش شیمیایی می‌دهد و اسید تولید می‌کند؛ در صورتی که انحلال NO صرفاً مولکولی است و این اکسید نیتروژن‌دار خصلت اسیدی ندارد.

$$NO(g) \xrightarrow{H_2O} NO(aq) \qquad CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2CO_3(aq)$$

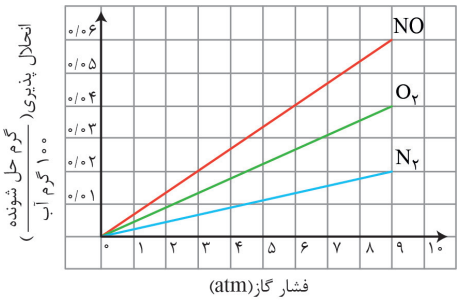
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فشـــار گاز: براســاس قانون هنری، در دمای ثابت با افزایش فشار بر روی سطح یک محلول، میزان انحلال‌پذیری گاز افزایش می‌یابد.

باتوجه به نمودار روبه‌رو، از آنجا که شیب نمودار از انحلال‌پذیری NO از N_2 و O_2 بیشتر است.

← انحلال‌پذیری NO در تمام فشارها بیشتر از N_2 و O_2 است.

← تأثیر افزایش فشار روی انحلال‌پذیری NO از دو گاز دیگر بیشتر است.

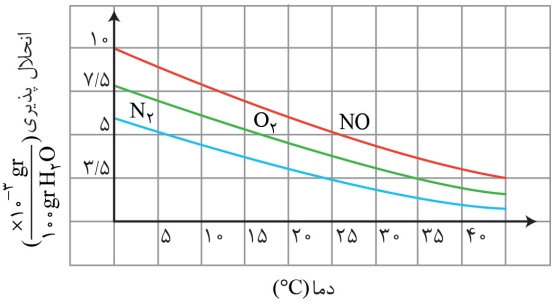


نکته طبق قانون هنری با افزایش فشـــار، انحلال‌پذیری با شـــیب ثابت (به صورت خطی) افزایش می‌یابد و در فشـــار صفر اتمســـفر انحلال‌پذیری گازها صفر در نظر گرفته می‌شود. با n برابر کردن فشار یک گاز انحلال‌پذیری آن n برابر می‌شود.

دمای گاز: با افزایش دما انحلال‌پذیری گازها کاهش می‌یابد برای توضیح دلیل این کاهش به ۲ مورد زیر می‌توان اشاره کرد:

۱) انحلال گازها گرماده است، در نتیجه با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها کاهش می‌یابد.

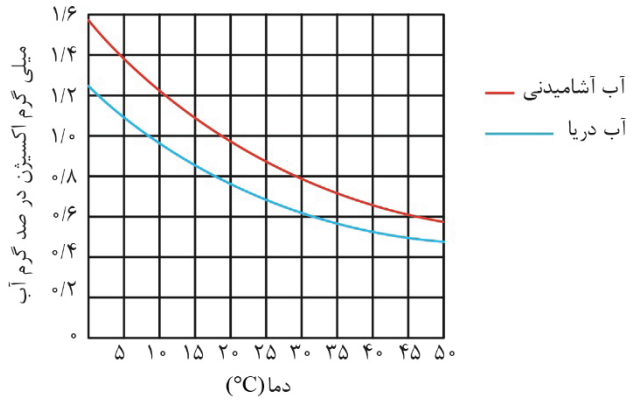
۲) با افزایش دما جنبش مولکول‌های گاز افزایش یافته و از محلول خارج می‌شوند.



نکته رابطه انحلال‌پذیری گازها با دما برخلاف فشار، غیرخطی است، یعنی نمی‌توان ادعا کرد که با n برابر کردن دما، انحلال‌پذیری گاز $\frac{1}{n}$ می‌شود، فقط می‌توان گفت انحلال‌پذیری کاهش می‌یابد.

هرچه شیب منحنی (انحلال‌پذیری - دما) بیشتر باشد، تاثیر دما بر کاهش انحلال‌پذیری آن گاز بیشتر است.

عبارت پ مقدار نمک موجود در آب دریا بر انحلال‌پذیری گازها تاثیر گذاشته و باعث کاهش انحلال‌پذیری گازها می‌شود. بدین ترتیب در شرایط یکسان، مولکول‌های یک گاز در آب آشامیدنی بیشتر از آب دریا حل می‌شوند.



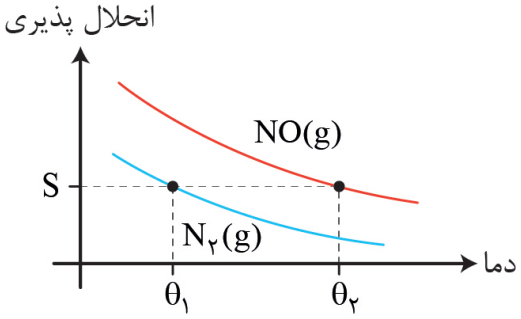
انحلال‌پذیری $O_2(g)$ در آب دریاکمتر از انحلال‌پذیری $O_2(g)$ در آب آشامیدنی است. همچنین می‌دانیم در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب بیشتر از انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در آب است.

پس می‌توان گفت: انحلال‌پذیری $N_2(g)$ در آب دریا < انحلال‌پذیری $O_2(g)$ در آب دریا

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بنابراین در فشار و دمای مشخص، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب آشامیدنی به یقین از انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در آب دریا بیشتر است.

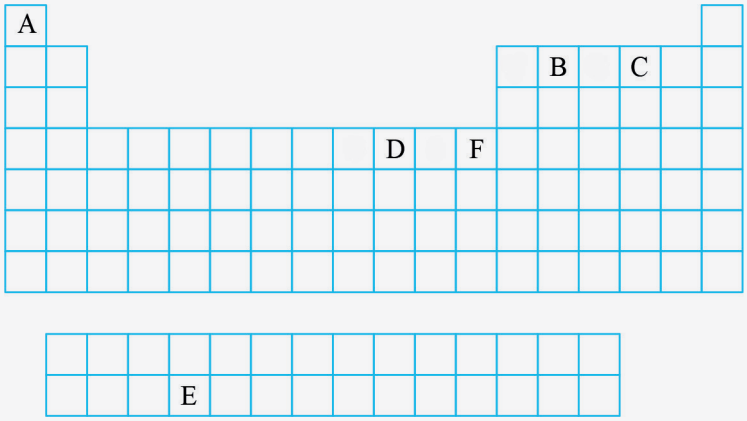
ت نمودار انحلال‌پذیری برحسب دما برای گازهای نیتروژن و نیتروژن مونوکسید به صورت زیر است:



همانطور که در نمودار می‌بینید، با حل شـــدن مقدار یکســـان حل شونده در ۱۰۰ گرم آب (S)، دمای محلول در محلول گاز NO (θ_2) از دمای محلول گاز نیتروژن (θ_1) بالاتر است.

آفرود نمودار «انحلال‌پذیری - دما» برای گازها خطی نیست و هرچه قطبیت یک گاز بیشتر باشد، نمودار آن بالاتر قرار گرفته و مقدار شیب آن بیشتر می‌شود.

۸۵. با توجه به عنصرهای مشخص شده در جدول تناوبی زیر، چند مورد درست است؟ (نمادهای نشان داده شده فرضی هستند)



- در ساختار آنیونی ABC_2 نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به شمار جفت الکترون‌های پیوندی برابر یک است.
- در لایه‌های بالایی هواکره می‌توان کاتیون‌ها و آنیون‌های متنوعی از عنصر C را مشاهده کرد.
- آنتالپی واکنش میان دو عنصر A و B که منجر به تولید ساده‌ترین هیدروکربن در طبیعت می‌شود، در آزمایشگاه قابل اندازه‌گیری است.
- عنصر E معروف‌ترین عنصر پرتوزا و عدد اتمی آن با شمار عنصرهایی که در طبیعت یافت می‌شوند، برابر است.
- هر دو عنصر D و F در واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن نقش کاتالیزگری دارند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۱ دشوار | شمارشی | حفظی | مفهومی

موارد دوم و چهارم درست است.

A, B, C, D, E, F به ترتیب هیدروژن ($_1H$)، کربن ($_6C$)، اکسیژن ($_8O$)، نیکل ($_{28}Ni$)، و اورانیم ($_{92}U$) و روی ($_{30}Zn$) هستند.

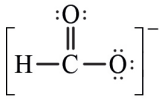
مشاوره توصیه می‌کنیم ۳۶ عنصر اول جدول تناوبی را از نظر نام، نماد شیمیایی و موقعیت (گروه و دوره) به خاطر بسپارید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

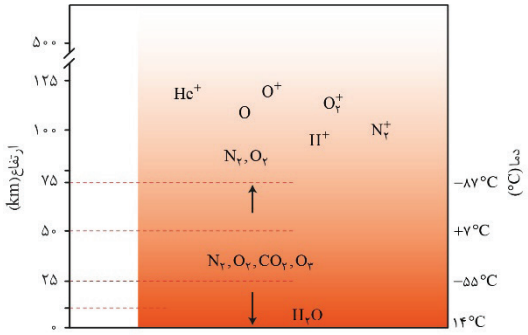
بررسی موارد

عبارت اول: در ساختار آنیون فرمات یا متانوات ($HCOO^-$) ۵ جفت الکترون ناپیوندی و ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد. بنابراین نسبت مورد انتظار برابر $\frac{۵}{۴}$ است.

ساختار لوویس $HCO_۲^-$:



عبارت دوم: مطابق شکل زیر، در لایه‌های بالایی هواکره، گونه‌هایی نظیر $O, O^+, O_۲, O_۲^+$ دیده می‌شود.



آفرود مولکول‌های $H_۲O$ در هواکره فقط در نزدیکی سطح زمین (لایه تروپوسفر) وجود دارند.

نکته با افزایش ارتفاع از سطح زمین، به شمار کاتیون‌ها و تنوع گازی هواکره افزوده می‌شود اما شمار کل مولکول‌های گازی و در نتیجه فشار هواکره کم می‌شود.

عبارت سوم:

درسنامه

متان ساده‌ترین هیدروکربن و نخستین عضو خانوادهٔ آلکان‌ها است و بخش عمده گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد. این گاز از تجزیه گیاهان به وسیلهٔ باکتری‌های بی‌هوازی نیز در آب تولید می‌شود. گاز متان نخستین بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده، از این رو به گاز مرداب معروف است. آزمایش‌ها و یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که تامین شرایط بهینه برای انجام واکنش میان گرافیت و گاز هیدروژن برای تهیه متان بسیار دشوار و پرهزینه است؛ به همین دلیل برای محاسبهٔ آنتالپی این واکنش، به جای روش مستقیم (گرماسنجی) از روش غیرمستقیم استفاده می‌کنیم؛ یعنی به کمک قانون هس، آنتالپی آن را از جمع جبری آنتالپی سه واکنش زیر به دست می‌آوریم:

$$۱)\ C(s,\text{گرافیت}) + O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) \quad \Delta H_۱ = -۳۹۳/۵\,kJ$$

$$۲)\ H_۲(g) + \frac{۱}{۲}O_۲(g) \rightarrow H_۲O(l) \quad \Delta H_۲ = -۲۸۶\,kJ$$

$$۳)\ CH_۴(g) + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲(g) + ۲H_۲O(l) \quad \Delta H_۳ = -۸۹۰\,kJ$$

$$C(s,\text{گرافیت}) + ۲H_۲(g) \rightarrow CH_۴(g) \quad \Delta H = ?$$

$$\Rightarrow \Delta H = \Delta H_۱ + ۲\Delta H_۲ - \Delta H_۳ \Rightarrow -۷۵/۵\,kJ$$

آفرود در واکنش فرضی $A \rightarrow B$، آنتالپی واکنش را می‌توان به روش زیر به دست آورد:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی سوختن فراورده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی سوختن واکنش‌دهنده‌ها}] = \Delta H_{\text{سوختن A}} - \Delta H_{\text{سوختن B}}$$

عبارت چهارم: فلز اورانیم با عدد اتمی ۹۲، عنصری از دستهٔ f جدول تناوبی و شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که یکی از ایزوتوپ‌های آن (^{۲۳۵}U) اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

نکته دستهٔ f جدول تناوبی شامل ۲۸ عنصر که در دو ردیف جدول تناوبی قرار گرفتند؛ عنصرهای با عدد اتمی ۵۷ تا ۷۰ (موسوم به لانتانیدها) که در دورهٔ ششم قرار داشته و زیرلایهٔ $f_۴$ آن‌ها از الکترون اشغال می‌شود و عنصرهای با عدد اتمی ۸۹ تا ۱۰۲ (موسوم به اکتنیدها) که در دورهٔ هفتم قرار داشته و زیرلایهٔ $f_۵$ آن‌ها از الکترون اشغال می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

طبق متن کتاب درسی، از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود و ۲۶ عنصر دیگر ساختگی است.

عبارت پنجم: در واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن، روی (Zn) و پلاتین (Pt) (نه نیکل) نقش کاتالیزگر دارند.

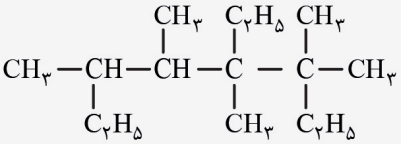
نکته واکنش $2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(l)$ در حضور پودر روی به سرعت و در حضور توری پلاتینی به شکل انفجاری انجام می‌شود.

توجه: کاتالیزگر با تغییر مسیر انجام واکنش، انرژی فعال‌سازی آن را کاهش می‌دهند اما E_a را تامین نمی‌کند. کاتالیزگرها باید اختصاصی باشند و پایداری شیمیایی و گرمایی بالایی داشته باشند.

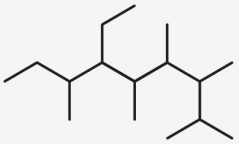
آفرود از فلز نیکل به عنوان کاتالیزگر واکنش هیدروژن‌دار کردن گاز اتن استفاده می‌شود.

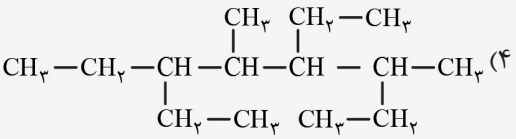
$$C_2H_4(g)+H_2(g)\xrightarrow{Ni(s)}C_2H_6(g)$$

۸۶. مجموع اعداد به کار رفته در نام آیوپاک کدام آلکان بیشتر است؟

۱) 

۲) $(CH_3)_3CCH(CH_3)(CH_2)_2CH(C_2H_5)_2$

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مهارتی

درسنامه

مراحل نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار براساس قواعد آیوپاک:

۱) انتخاب زنجیرهٔ اصلی:

✓ زنجیرهٔ اصلی، بلندترین زنجیرهٔ متشکل از اتم‌های کربن است و لزوماً مسیر مستقیم نیست!

✓ در شرایطی که چند زنجیره مختلف با تعداد برابر اتم کربن وجود داشته باشد، زنجیره اصلی زنجیره‌ای است که دارای بیشترین تعداد شاخهٔ فرعی می‌باشد.

۲) شماره‌گذاری زنجیرهٔ اصلی:

✓ شماره‌گذاری زنجیرهٔ اصلی را از سمتی انجام می‌دهیم که زودتر به شاخهٔ فرعی برسیم. اگر فاصلهٔ نخستین شاخهٔ فرعی از دو سر زنجیرهٔ اصلی یکسان باشد، شماره‌گذاری را از سمتی انجام می‌دهیم که زودتر به شاخه فرعی دوم برسیم.

نکته با جدا کردن یک اتم هیدروژن از یک مولکول آلکان، گونهٔ ناپایداری به نام گروه آلکیل ایجاد می‌شود که یک نوع شاخه فرعی با فرمول عمومی C_nH_{2n+1} است. برای نام‌گذاری شاخه‌های آلکیلی راست زنجیره از روش زیر استفاده می‌شود:

«پیشوند معادل تعداد + پسوند یل» مثل «متیل، اتیل و ...

۳) نام‌گذاری آلکان‌ها:

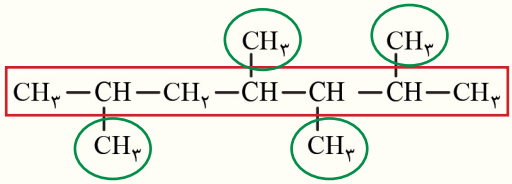
✓ برای نام‌گذاری آلکان ابتدا شماره و نام شاخه‌های فرعی را به ترتیب حروف الفبای انگلیسی (برمو (B) ← کلرو (C) ← اتیل (E) ← فلوئور (F) ← یدو (I) ← متیل (M) ← پروپیل (P) نوشته و سپس نام آلکان مربوط به زنجیرهٔ اصلی را در ادامه آن می‌نویسیم.

✓ در صورتی که تعدادی شاخهٔ فرعی یکسان وجود داشته باشد، پیش از نوشتن نام آن شاخهٔ فرعی، تعداد آن را نیز با اعداد یونانی (دی، تری، تترا و ...) باید ذکر کرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

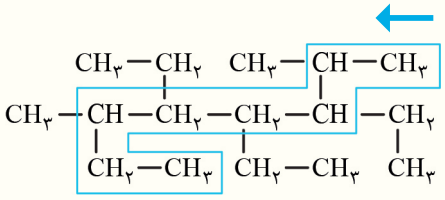
✓ **توجه:** در نامگذاری آلکان‌ها، هیچ‌گاه «۱- متیل» و «۲- اتیل» دیده نمی‌شود و در صورت مشاهدهٔ این موارد، شما در انتخاب زنجیر اصلی اشتباه کرده‌اید!

مثال ۱: در آلکان زیر، زنجیرهٔ اصلی و شاخه‌های فرعی مشخص شده است. شماره‌گذاری از سمت راست انجام می‌شود چون شاخهٔ دوم به اتم کربن شمارهٔ ۳ متصل است (شاخهٔ فرعی اول از هر دو طرف به کربن شمارهٔ ۲ اتصال دارد.)



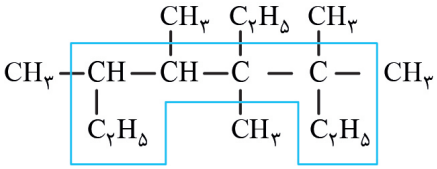
۲، ۳، ۴ و ۶- تترا متیل هپتان $(C_{11}H_{24})$

مثال ۲: ۳ و ۴ و ۵- تری اتیل ۲ و ۶- دی متیل اکتان $(C_{16}H_{34})$



بررسی گزینه‌ها:

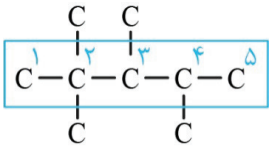
۱ شماره‌گذاری را از سمت راست به چپ انجام می‌دهیم، چون زودتر به شاخه فرعی دوم می‌رسیم.



نام آیوپاک: ۴- اتیل ۳، ۳، ۴، ۵، ۶- پنتانسیل اوکتان

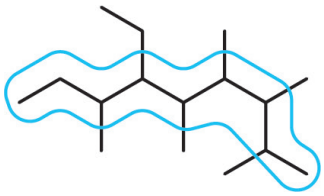
مجموع اعداد به کار رفته در نام آیوپاک این آلکان برابر ۲۵ است.

$(۴+۳+۳+۴+۵+۶=۲۵)$

۲ $(CH_3)_3CCH(CH_3)(CH_2)_2CH \rightarrow$ 

نام آیوپاک: ۲، ۲، ۳، ۴- تترامتیل پنتان

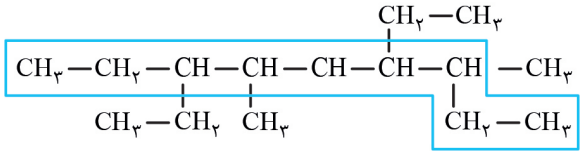
مجموع اعداد به کار رفته در نامگذاری آیوپاک هیدروکربن بالا ۱۱ است. $(۲+۲+۳+۴=۱۱)$

۳ 

نام آیوپاک: ۶- اتیل ۲، ۳، ۴، ۵، ۷- پنتامتیل نونان

مجموع اعداد به کار رفته در نامگذاری آیوپاک این آلکان برابر ۲۷ است. $(۶+۲+۳+۴+۵+۷=۲۷)$

۴ در این حالت که تجمع و پراکندگی شاخه‌های فرعی دو طرف زنجیرهٔ اصلی مشابه یکدیگر است، شماره‌گذاری را از سمتی انجام می‌دهیم که نخستین شاخه فرعی از نظر حروف الفبای لاتین تقدم داشته باشد.



از سمت راست: ۳- متیل (M) ✗

از سمت چپ: ۳- اتیل (E) ✓ شماره‌گذاری از سمت چپ به راست انجام می‌دهیم.

نام آیوپاک: ۳، ۵- دی اتیل ۴، ۶- دی متیل اوکتان

مجموع شمارهٔ شاخه‌های فرعی در نام آیوپاک این ترکیب برابر ۱۸ است. $(۳+۴+۵+۶=۱۸)$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۷. در معادله موازنه شده سوختن کامل نوعی هیدروکربن زنجیره‌ای سیر شده، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، با ضریب گاز اکسیژن برابر با ۴ است. کدام مطلب در مورد این هیدروکربن نادرست است؟

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

۱) در این واکنش نسبت تغییرات عدد اکسایش اتم‌های کربن به جرم مولی یکی از فراورده‌ها برابر با یک است.

۲) برای این هیدروکربن می‌توان هشت ساختار متفاوت رسم کرد.

۳) حالت فیزیکی آن در دمای اتاق، مایع است و در مقایسه با اوکتان از گرانروی کمتری برخوردار است.

۴) درصد جرمی اتم هیدروژن در آن با جرم مولی سبک‌ترین آلکان برابر است.

پاسخ: گزینه ۲ دشوار | مفهومی | مهارتی

رفع ابهام: منظور از هیدروکربن زنجیره‌ای سیرشده، آلکان است. همانطور که می‌دانید، فرمول عمومی آلکان‌ها C_nH_{2n+2} است.

نکته **واکنش سوختن کامل آلکان را می‌توان به صورت زیر نوشت:**

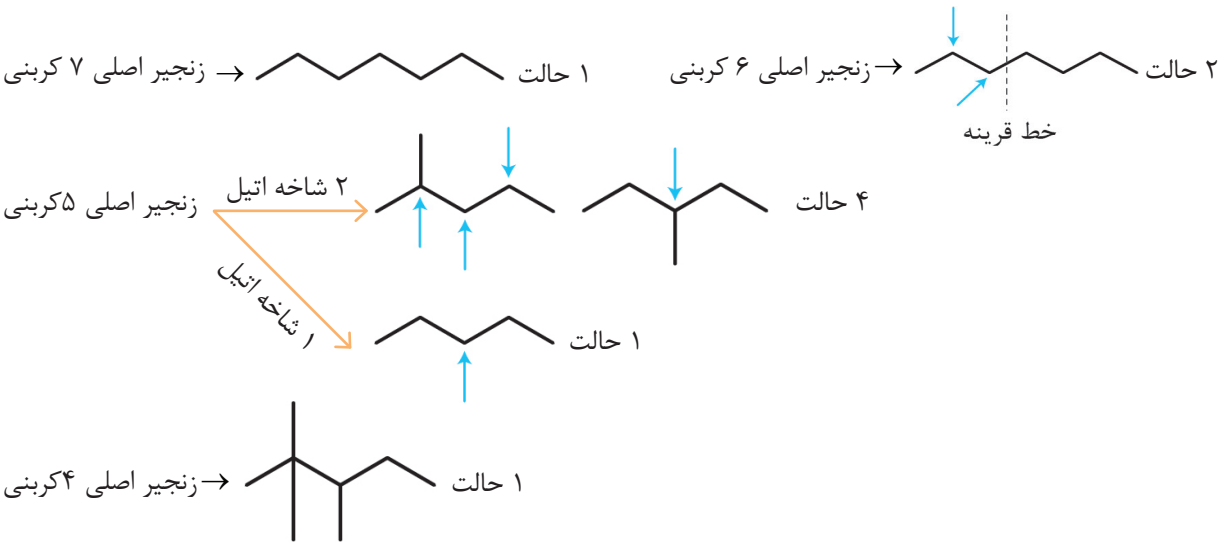
$$C_nH_{2n+2}+(\frac{3n+1}{2})O_2 \rightarrow nCO_2+(n+1)H_2O$$

بنابراین اختلاف مجموع ضرایب فراورده‌ها با گاز اکسیژن برابر است با:

$$[n+(n+1)]-\left[\frac{3n+1}{2}\right]=4 \rightarrow \frac{n+1}{2}=4 \rightarrow n=7$$

پس این هیدروکربن، آلکانی با فرمول شیمیایی C_7H_{16} می‌باشد.

مطابق ساختارهای رسم شده، ایزومر (همپار)های آلکان ۷ کربنی برابر ۹ است.



آفرود شمار کل ایزومرهای یک آلکان با n اتم کربن را می‌توان از رابطهٔ «$2^{n-4}+1$» به دست آورد. $\rightarrow 2^{7-4}+1=8+1=9$

یادآوری: ایزومرهای یک ترکیب آلی، فرمول شیمیایی مشابه دارند اما از نظر ساختار، محتوای انرژی و خواص فیزیکی و شیمیایی با یکدیگر متفاوت هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن در C_7H_{16} برابر ۱۶- است:

$$\underbrace{C_7}_{-16}H_{16} \rightarrow \underbrace{7CO_2}_{7\times(+4)=+28}$$

تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن $=+28-(-16)=+44$

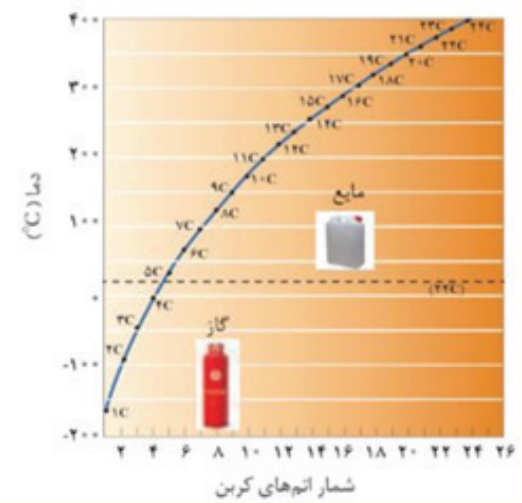
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته جرم مولی کربن دی اکسید $44 g.mol^{-1}$ است.

۳ آلکان ۷ کربنی در دمای اتاق به حالت مایع است. فرمول شیمیایی اوکتان C_8H_{18} است و گرانروی آلکان‌ها، با افزایش شمار اتم‌های کربن، بیشتر می‌شود. پس C_7H_{16} در مقایسه با اوکتان از گرانروی کمتری برخوردار است.

درسنامه

- ✓ آلکان‌ها مانند سایر هیدروکربن‌ها، اغلب ترکیب‌های ناقطبی هستند و گشتاور دوقطبی آنها حدود صفر است. نیروی بین مولکولی در آلکان‌های راست زنجیر از نوع نیروهای ضعیف وان دروالسی است و با افزایش شمار اتم‌های کربن و اندازهٔ آلکان‌ها، افزایش می‌یابد.
- ✓ نقطه جوش دمایی است که در آن مایعی می‌جوشد یا یک گاز مایع می‌شود. نقطهٔ جوش آلکان‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن آن بیشتر می‌شود.



- ✓ فرار بودن تمایل یک مایع برای تبدیل به حالت گاز را نشان می‌دهد و با افزایش شمار اتم‌های کربن در آلکان‌ها کاهش می‌یابد.
- ✓ گران‌روی، چسبندگی و مقاومت ماده در برابر جاری شدن را نشان می‌دهد. چسبندگی آلکان‌های راست زنجیر با افزایش جرم مولی زیاد می‌شود.
- ✓ گریس و وازلین دو آلکان هستند که به ترتیب دارای فرمول‌های مولکولی تقریبی $C_{18}H_{38}$ و $C_{25}H_{52}$ می‌باشند.
- ✓ نمودار روبه‌رو به ترتیب نقطه جوش آلکان‌های راست زنجیر را نشان می‌دهد. نقطه جوش ۴ آلکان اول زیر $0^\circ C$ است. پنتان (C_5H_{12}) اولین آلکان مایع در دمای اتاق است و گریس ($C_{18}H_{38}$) و آلکان‌های بزرگتر به حالت جامد می‌باشند.

نکته سوخت فندک، بوتان (C_4H_{10}) است که تحت فشار پر شده و در دمای اتاق به حالت گاز درآمده است.

آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول‌اند. این ویژگی سبب می‌شود تا بتوان از آنها برای حفاظت از فلزها استفاده کرد. به طوری که قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها و وسایل فلزی با آنها، مانع از رسیدن آب سطح فلز می‌شود و از خوردگی فلز جلوگیری می‌کند.

اصطلاح سیرشده به ترکیب‌های آلی گفته می‌شود که فاقد پیوند دوگانه یا سه گانه کربن-کربن هستند و امکان افزودن اتم هیدروژن به مولکول آن‌ها وجود ندارد. آلکان‌ها هیدروکربن‌های خطی سیرشده و سیکلوآلکان‌ها هیدروکربن‌های حلقوی سیرشده می‌باشند.

به دلیل سیرشدگی، آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارد این ویژگی سبب می‌شود تا میزان سمی بودن آنها کمتر شده و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تاثیر چندانی نداشته باشد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می‌شود. اگر میزان بخارهای وارد شده به شش‌ها زیاد باشد، ممکن است سبب مرگ فرد شود.

۴ درصد جرمی عنصر هیدروژن در C_7H_{16} و جرم مولی سبک‌ترین آلکان (متان یا CH_4) هر دو برابر ۱۶ است.

$$C_7H_{16} \rightarrow \%H = \frac{\text{جرم اتم‌های هیدروژن}}{\text{جرم مولکول}} \times 100 = \frac{16 \times 1}{100} \times 100 = 16\%$$

$$CH_4 \rightarrow M_w = 12 + 4(1) = 16\, g.mol^{-1}$$

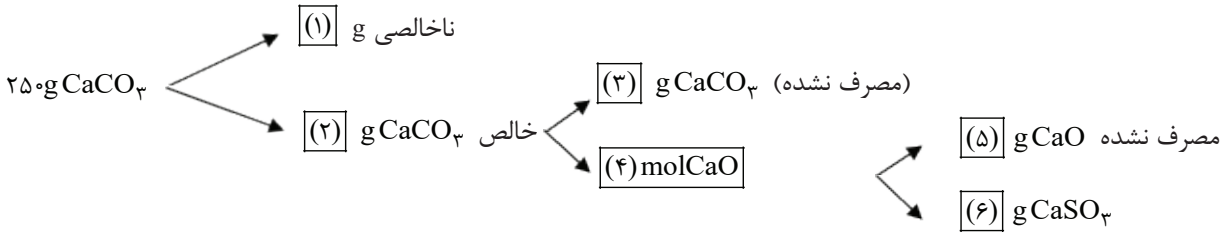
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۸. طبق معادله‌ی زیر، ۲۵۰ گرم کلسیم کربنات ۸۰ درصد خالص را تجزیه کرده و از کلسیم اکسید تولید شده برای جذب گاز گوگرد دی اکسید استفاده می‌کنیم. اگر بازده واکنش اول و دوم به ترتیب برابر ۸۰ درصد و ۵۰ درصد باشد، درصد جرمی کلسیم کربنات در مخلوط جامد باقی‌مانده در ظرف در پایان واکنش کدام است؟ $(C=۱۲ , O=۱۶ , S=۳۲ , Ca=۴۰ : g.mol^{-۱})$

$$CaCO_۳(s) \rightarrow CaO(s) + CO_۲(g)$$

۱) ۱۵/۵ ۲) ۱۷/۳ ۳) ۲۲/۱ ۴) ۲۳/۷

پاسخ: گزینه ۲ دشوار | محاسباتی



نقشه راه حل این سوال را در دیاگرام بالا مشخص کردیم. به سراغ محاسبهٔ ۶ جای خالی بالا برویم:

$$(۱) \rightarrow \text{درصد ناخالصی} = ۱۰۰ - \text{درصد خلوص} = ۱۰۰ - ۸۰ = ۲۰\% \rightarrow ۲۰ = \frac{\text{جرم ناخالصی}}{۲۵۰g\,CaCO_۳} \times ۱۰۰ \rightarrow \text{جرم ناخالصی} = ۵۰g$$

$$(۲) \rightarrow \text{جرم کلسیم کربنات خالص} = ۲۵۰ - ۵۰ = ۲۰۰g$$

$$(۳) \rightarrow R_۱ = ۸۰\% \rightarrow \text{جرم کلسیم کربنات مصرف نشده} = \text{جرم کلسیم کربنات خالص} \times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۲۰۰ \times \frac{۲۰}{۱۰۰} = ۴۰g$$

$$(۴) \text{ روش اول } ? mol\,CaO = ۲۰۰g\,CaCO_۳ \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱mol\,CaCO_۳}{۱۰۰g\,CaCO_۳} \times \frac{۱mol\,CaO}{۱mol\,CaCO_۳} = ۱/۶mol$$

$$(۴) \text{ روش دوم } \frac{x\,mol\,CaO}{۱} = \frac{۲۰۰g\,CaCO_۳ \times \frac{۸۰}{۱۰۰}}{۱۰۰ \times ۱} \rightarrow x = ۱/۶mol$$

$$(۵) \rightarrow R_۲ = ۵۰\% \rightarrow \text{جرم CaO مصرف نشده} = \text{جرم کل CaO} \times \frac{۱۰۰-۵۰}{۱۰۰} = ۱/۶mol \times ۵۶\frac{g}{mol} \times \frac{۵۰}{۱۰۰} = ۴۴/۸g$$

$$(۶) \text{ روش اول } ? g\,CaSO_۳ = ۱/۶mol\,CaO \times \frac{۵۰}{۱۰۰} \times \frac{۱mol\,CaSO_۳}{۱mol\,CaO} \times \frac{۱۲۰g\,CaSO_۳}{۱mol\,CaSO_۳} = ۹۶g$$

$$(۶) \text{ روش دوم } \frac{x\,g\,CaSO_۳}{۱۲۰ \times ۱} = \frac{۱/۶mol\,CaO \times \frac{۵۰}{۱۰۰}}{۱} \rightarrow x = ۹۶g$$

در جامد برجای مانده، ناخالصی‌های $CaCO_۳$ (۱)، کلسیم کربنات مصرف نشده (۴۰)، کلسیم اکسید مصرف نشده (۴۴/۸) و کلسیم سولفیت تولید شده (۶) وجود دارد. بنابراین درصد جرمی کلسیم کربنات خالص در مخلوط جامد پایانی ظرف برابر است با:

$$\%CaCO_۳ = \frac{۳}{۱+۳+۵+۶} \times ۱۰۰ = \frac{۴۰g}{۵۰g + ۴۰g + ۴۴/۸g + ۹۶g} \times ۱۰۰ \simeq ۱۷/۳\%$$

مشاوره درچند سال اخیر، مسائل به این فرم در کنکور بارها تکرار شده است. هدف از این پرسش نسبتاً دشوار این بود که شما تعیین اجزای جامد مخلوط یک واکنش را با چاشنی درصد خلوص و بازده درصدی یاد بگیرید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۹. اگر گرمای حاصل از سوختن کامل ۳۱/۵ گرم پروپن بتواند دمای آلیاژی ۴۰ کیلوگرمی متشکل از آلومینیم و طلا به نسبت یک به یک را به اندازه ۵۰ درجه سلسیوس بالا ببرد، در طی این فرایند چند درصد از گرمای حاصل از سوختن تلف شده است و این مقدار گرمای تلف شده را می‌توان ازسوختن کامل چند گرم اتانول به‌دست آورد؟ (آنتالپی واکنش سوختن کامل پروپن و اتانول به ترتیب برابر ۲۰۵۸- و ۱۳۶۸- بوده و c_{Al} و c_{Au} به ترتیب برابر ۰/۹ و ۰/۱۲۵ ژول بر گرم بر کلوین است $(C=12, H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۷/۴ – ۵۴/۲ ۲) ۲۷/۲ – ۵۵/۴ ۳) ۳۷/۲ – ۳۳/۶ ۴) ۱۷/۴ – ۳۳/۶

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا گرمای حاصل از سوختن پروپن را محاسبه می‌کنیم:

$$31/5\,g\,C_3H_6 \times \frac{1\,mol\,C_3H_6}{42\,g\,C_3H_6} \times \frac{2058\,kJ}{1\,mol\,C_3H_6} = 1543/5\,kJ$$

حال گرمای لازم برای افزایش دمای آلیاژ را محاسبه می‌کنیم. توجه کنید جرم آلیاژ ۴۰ کیلوگرم است و چون نسبت میان آلومینیم و طلا یک به یک است، یعنی جرم هر کدام برابر ۲۰ کیلوگرم است.

$$Q = \Delta\theta(m_{Al}c_{Al} + m_{Au}c_{Au}) = 50(20\times0/9 + 20\times0/125) = 1025\,kJ$$

پس از مقدار ۱۵۴۳/۵ کیلوژول گرمای آزاد شده مقدار ۱۰۲۵ کیلوژول از آن مصرف و مقدار ۵۱۸/۵ کیلوژول تلف شده است. حال خواسته سال را انجام می‌دهیم:

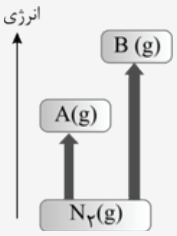
$$\frac{518/5}{1543/5} \times 100 = 33/6\%$$

حال محاسبه می‌کنیم که این مقدار گرمای تلف شده از سوختن کامل چند گرم اتانول به دست می‌آید:

$$518/5\,kJ \times \frac{1\,mol\,C_2H_6O}{1368\,kJ} \times \frac{46\,g\,C_2H_6O}{1\,mol\,C_2H_6O} = 17/4\,g\,C_2H_6O$$

۹۰. با توجه به معادله واکنش‌های داده شده و نمودار مربوط به آن‌ها کدام گزینه نادرست است؟

$$N_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2NO(g)\ ,\ \Delta H = 181\,kJ$$
$$N_2(g) + 2O_2(g) \longrightarrow 2NO_2(g)\ ,\ \Delta H = 67\,kJ$$



۱) A و B به ترتیب گازهای NO_2 و NO است.

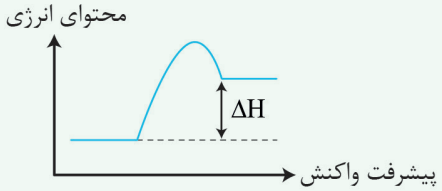
۲) اختلاف سطح انرژی گازهای A و B برابر ۱۱۴kJ است.

۳) ΔH واکنش $NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$ برابر $-57\,kJ$ است.

۴) در اثر تولید ۱۵ گرم NO از گازهای N_2 و O_2 مقدار ۹۰/۵ kJ گرما مبادله می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ آسان | مفهومی

نکته نمودار «سطح انرژی - پیشرفت واکنش» در یک واکنش گرماگیر به صورت زیر است:



توجه کنید هرچه در یک واکنش، فراورده (ها) ناپایدارتر باشد، سطح انرژی آن بالاتر و واکنش یاد شده آنتالپی بزرگتری خواهد داشت.

باتوجه به توضیح بالا، $A(g)$ و $B(g)$ به ترتیب $NO_2(g)$ و $NO(g)$ هستند.

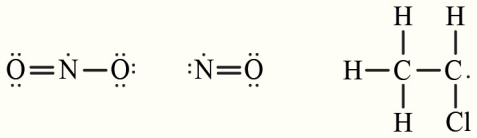
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

✓ برنامه غذایی محتوی سبزیجات و میوه‌های گوناگون، نقش بازدارندگی موثری در برابر سرطان‌ها و پیری زودرس دارند. این خوراکی‌ها محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریزمغذی‌ها هستند که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند. برخی از ریزمغذی‌ها به عنوان بازدارنده از انجام واکنش نامطلوب و ناخواسته به دلیل حضور رادیکال‌ها جلوگیری می‌کنند.

✓ رادیکال، گونهٔ فعال و ناپایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد، درواقع محتوی اتم‌هایی است که از قاعدهٔ هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند. بدیهی است که رادیکال‌ها واکنش‌پذیری بالایی دارند.

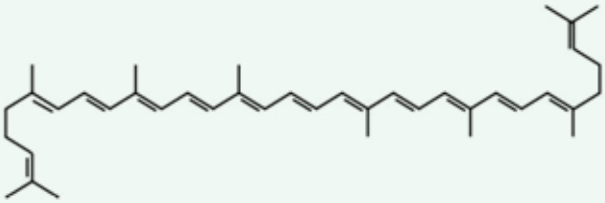
مثال: مولکول‌های NO NO_2 و گروه‌های آلکیلی رادیکال محسوب می‌شوند.



نکته در بدن ما به دلیل انجام واکنش‌های متنوع و پیچیده، رادیکال‌هایی به وجود می‌آیند که می‌توانند با انجام واکنش‌های سریع به بافت‌های بدن آسیب برسانند.

مصرف خوراکی‌های محتوی بازدارنده‌ها سبب خواهد شد که رادیکال‌ها به دام بیفتند تا با کاهش مقدار آن‌ها از سرعت واکنش‌های ناخواسته کاسته شود، لیکوپن بازدارنده‌ای است که در هندوانه و گوجه فرنگی وجود دارد.

نکته **فرمول شیمیایی لیکوپن $C_{40}H_{56}$ است و دارای ۱۳ پیوند دوگانه می باشد و غیرآروماتیک است:**

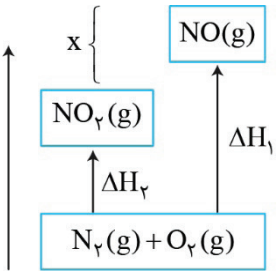


بررسی گزینه‌ها:

۱ درست – همانطور که گفته شد، باتوجه به مقادیر ΔH واکنش‌ها و سطح انرژی بیشتر $B(g)$ در مقایسه با $A(g)$ در نمودار نشان داده شده، می‌توان نتیجه گرفت $A(g)$ همان $NO_2(g)$ و $B(g)$ همان $NO(g)$ است.

نکته واکنش تشکیل $NO(g)$، $NO_2(g)$ و هیدرازین (N_2H_4) از عناصر سازنده‌شان برخلاف اغلب ترکیب‌های شیمیایی گرماگیر است؛ یعنی این مولکول‌ها از عناصر سازندهٔ خود ناپایدارتر هستند.

۲ درست – مطابق نمودار زیر، اختلاف سطح انرژی $A(g)$ و $B(g)$ برابر اختلاف آنتالپی واکنش مربوط به آن‌ها است.



سطح انرژی $\Rightarrow x = \Delta H_1 - \Delta H_2 = 181\,kJ - 67\,kJ = 114\,kJ$

۳ درست – مطابق قانون هس، آنتالپی واکنش $NO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$ برابر -57 کیلوژول است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$1)\ N_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO(g)\quad \Delta H_1=181kJ$$
$$2)\ N_2(g)+2O_2(g)\rightarrow 2NO_2(g)\quad \Delta H_2=67kJ$$
$$NO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow NO_2(g)\quad \Delta H=?$$
$$\rightarrow \Delta H=\frac{-1}{2}\Delta H_1+\frac{1}{2}H_2=\frac{67-181}{2}=-57kJ$$

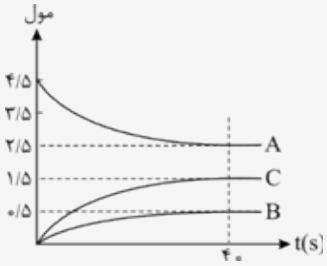
۴ نادرست – طبق محاسبات پایین، در اثر تولید ۱۵ گرم گاز NO، ۴۵/۲۵kJ گرما مصرف می‌شود.

$$N_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO(g)\ ,\ \Delta H=181kJ$$

روش اول: $?kJ=15gNO\times\frac{1molNO}{30gNO}\times\frac{181kJ}{2molNO}=45/25kJ$

روش دوم: $\frac{15gNO}{30\times 2}=\frac{Q}{181kJ}\rightarrow Q=45/25kJ$

۹۱. اگر واکنش گازی: $aA\longrightarrow bB+cC$ در ظرفی سربسته به حجم ۲۵۰ میلی لیتر طبق نمودار زیر انجام شود، سرعت متوسط واکنش چند مول بر لیتر بر دقیقه است و آیا واکنش به تعادل می‌رسد؟



۱) ۳ - بلی

۲) ۳ ـ نمی‌توان نظر درستی بیان کرد.

۳) ۶ ـ نمی‌توان نظر درستی بیان کرد.

۴) ۶ ـ بلی

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی | مفهومی

نکته در واکنش $aA(g)\rightarrow bB(g)+cC(g)$ روابط زیر برقرار است:

$$R_{\text{واکنش}}=\frac{RA}{a}=\frac{R_B}{b}=\frac{R_C}{c}\rightarrow\frac{-\Delta n_A}{a}=\frac{n_B}{b}=\frac{\Delta n_C}{c}$$

باتوجه به نمودار داده شده، نسبت میان c,b,a برابر است با:

$$\begin{cases}\Delta n_A=-2mol\\ \Delta n_B=0/5mol\\ \Delta n_C=1/5mol\end{cases}\Rightarrow\frac{-(-2)}{a}=\frac{0/5}{b}=\frac{1/5}{c}\rightarrow\begin{cases}a=4b\\ c=3b\end{cases}$$

پس معادلهٔ این واکنش به صورت $4A(g)\rightarrow B(g)+3C(g)$ نوشته می‌شود.

سرعت واکنش با یکای مول بر لیتر بر دقیقه برابر است با:

$$R_{\text{واکنش}}=R_B=\frac{\Delta n_B}{V.\Delta t}=\frac{0/5mol}{\frac{250}{1000}L\times\frac{40}{60}min}=3mol.L^{-1}.min^{-1}$$

تله‌تستی در مسائل سینتیک به دو مورد حتماً توجه کنید:

۱) سرعت واکنش یا اینکه سرعت تولید یا مصرف چه ماده‌ای مورد پرسش است؟

۲) یکای مورد پرسش چیست؟ حواستان به تبدیل واحدها باشد.

در توضیح قسمت دوم سوال باید گفت تا زمانی که برگشت‌پذیر یا برگشت‌ناپذیر بودن واکنش ذکر نشده باشد، نمی‌توان در مورد وقوع تعادل اظهارنظر قطعی کرد! همانطور که می‌دانید، تعادل حالتی از یک واکنش برگشت‌پذیر است که در آن دو اتفاق مهم می‌افتد:

۱) سرعت واکنش در هر دو جهت رفت و برگشت با هم برابر می‌شود. ۲) غلظت مواد ثابت می‌ماند و تغییر نمی‌کند.

گرچه در این نمودار نیز پس از گذشت ۴۰ ثانیه، مول گازها ثابت و شیب نمودار آنها افقی شده است، اما این می‌تواند به معنای وقوع تعادل (در فرایند برگشت‌پذیر) یا پایان واکنش (در یک فرایند برگشت‌ناپذیر با بازدهی غیر ۱۰۰)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۲. مقدار ۳۰۰ گرم پتاسیم نیترات جامد و ناخالص وارد ظرفی به حجم ۲ لیتر می‌شود تا واکنش موازنه نشدهٔ زیر N_2 انجام شود. با توجه به جدول زیر که جرم مخلوط جامد ظرف را تا لحظه کامل شدن فرایند نشان می‌دهد، پاسخ درست دو پرسش زیر، به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه آمده است؟ (ناخالصی‌ها جامدند و در واکنش شرکت نمی‌کنند.) $(K=39, O=16, N=14 : g.mol)$

زمان (دقیقه)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰
جرم مخلوط جامد (گرم)	۳۰۰/۰	۲۵۶/۸	۲۲۴/۴	۲۰۲/۸	۱۹۲/۰	۱۸۶/۶	۱۸۶/۶

الف) درصد خلوص پتاسیم نیترات چقدر است؟

$$KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$$

ب) سرعت متوسط تولید $N_2(g)$ در ده دقیقه‌ی دوم چند برابر سرعت متوسط تولید $O_2(g)$ در پنج دقیقه اول واکنش است؟

۱) ۷۰/۷ – ۰/۱۵ ۲) ۷۰/۷ – ۰/۳۰ ۳) ۲۹/۳ – ۰/۳۰ ۴) ۲۹/۳ – ۰/۱۵

پاسخ: گزینه ۱ دشوار | محاسباتی

موازنهٔ معادله واکنش داده شده به صورت زیر می‌باشد:

$$4KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$$

یادآوری: علامت $\xrightarrow{\Delta}$ نشان می‌دهد واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن با یکدیگر واکنش می‌دهند.

حل پرسش (الف):

گام اول: کشف ایدهٔ حل سوال: در این واکنش، با گذشت زمان، به علت تولید گازهای نیتروژن و اکسیژن از جرم مخلوط جامد واکنش کاسته می‌شود، پس اختلاف جرم مخلوط جامد واکنش در آغاز و پایان واکنش، در واقع نشان دهندهٔ مجموع جرم گازهای $N_2(g)$ و $O_2(g)$ تولیدی و خارج شده از ظرف واکنش است.

گام دوم: محاسبهٔ جرم KNO_3 خالص مصرف شده ← واکنش در لحظهٔ $t=25s$ کامل شده است. پس مجموع جرم گازهای تولید شده برابر است با:

$$\text{جرم گازها} = [\text{جرم مخلوط جامد در } t=0] - [\text{جرم مخلوط جامد در } t=25] = 300/0 - 186/6 = 113/4\,g$$

روش اول:

$$?\,g\,KNO_3 = 113/4\,g(N_2,O_2) \times \frac{4\,mol\,KNO_3}{[(2\times28)+(5\times32)]\,g(N_2,O_2)} \times \frac{101\,g\,KNO_3}{1\,mol\,KNO_3} = 212/1\,g$$

روش دوم:

$$\frac{?\,g\,KNO_3}{101\times4} = \frac{113/4\,g\ \text{گاز}}{\underbrace{(2\times28)}_{2N_2}+\underbrace{(5\times32)}_{5O_2}} \rightarrow ? = 212/1\,g$$

گام سوم: بنابراین درصد خلوص KNO_3 را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد خلوص } KNO_3 = \frac{\text{جرم خالص } KNO_3}{\text{جرم ناخالص } KNO_3} \times 100 = \frac{212/1\,g}{300\,g} \times 100 = 70/7\%$$

حل پرسش (ب):

گام اول: محاسبهٔ سرعت متوسط تولید گاز نیتروژن در ده دقیقه دوم

دقت کنید: منظور از ده دقیقه دوم از $t=10$ تا $t=20$ است.

$$\text{جرم گازهای تولید شده در ده دقیقه دوم} = [\text{جرم مخلوط جامد در } t=10] - [\text{جرم مخلوط جامد در } t=20] = 224/4 - 192/0 = 32/4\,g$$

$$\rightarrow ?\,mol\,N_2 = 32/4\,g\ \text{گاز} \times \frac{2\,mol\,N_2}{(2\times28)+(5\times32)\,g\ \text{گاز}} = 0/3\,mol$$

$$\rightarrow \overline{R}_{N_2} = \frac{\Delta n_{N_2}}{\Delta t} = \frac{0/3\,mol}{10\,min} = 0/03\,mol.min^{-1}$$

گام دوم: محاسبه متوسط تولید گاز اکسیژن در پنج دقیقه اول

دقت کنید: منظور از پنج دقیقهٔ اول از $t=0$ تا $t=5$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

جرم مخلوط جامد در $t=0$ − جرم مخلوط جامد در $t=5$ = مجموع جرم گازهای تولیدی در پنج دقیقه اول $= 300/0 - 256/8 = 43/2\,g$

$$\rightarrow ?\,mol\,O_2 = 43/2\,g\,\text{گاز}(N_2,O_2) \times \frac{5\,mol\,O_2}{(2\times 28)+(5\times 32)\,g\,\text{گاز}(N_2,O_2)} = 1\,mol$$

$$\rightarrow \overline{R}_{O_2} = \frac{\Delta n O_2}{\Delta t} = \frac{1\,mol}{5\,min} = 0/2\,mol.min^{-1}$$

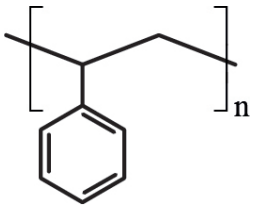
پس نسبت مورد انتظار برابر $\frac{0/03}{0/2} = 0/15$ است.

۹۳. شمار اتم‌های کربن موجود در یک نمونه پلی‌استیرن برابر با شمار اتم‌های فلوئور در ۱۵۶ کیلوگرم تفلون است. برای سوختن کامل این نمونه پلی‌استیرن به چند مترمکعب گاز اکسیژن نیاز است؟ (در شرایط آزمایش حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است.)
$(H=1, C=12, F=19 : g.mol^{-1})$

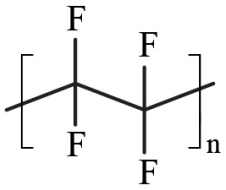
۱) ۲۹۵ ۲) ۲۲۵ ۳) ۱۲۵ ۴) ۱۹۵

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

فرمول شیمیایی پلی استیرن $[C_8H_8]_n$ و ساختار آن به صورت مقابل است:



تفلون نام تجاری پلی تترافلوئوراتن و اتم با فرمول $[C_2F_4]_n$ و ساختار زیر است:



گام اول: محاسبهٔ شمار اتم‌های کربن پلی استیرن

$$\text{شمار اتم‌های فلوئور در } 156\,kg \text{ تفلون} = 156\times 10^3\,g(C_2F_4)_n \times \frac{1\,mol(C_2F_4)_n}{(100n)\,g(C_2F_4)_n} \times \frac{(4n)\,mol\,F}{1\,mol(C_2F_4)_n} \times \frac{N_A\,atom F}{1\,mol\,F} = 6240N_A$$

$atom C = 6240 NA$

گام دوم: نوشتن معادلهٔ سوختن پلی استیرن و محاسبهٔ حجم گاز اکسیژن موردنیاز

$$[C_8H_8]_n(s) + (10n)O_2(g) \rightarrow (8n)CO_2(g) + (4n)H_2O(g)$$

$$?\,m^3O_2 = 6240\,mol\,C \times \frac{1\,mol(C_8H_8)_n}{(8n)\,mol\,C} \times \frac{(10n)\,mol\,O_2}{1\,mol(C_8H_8)_n} \times \frac{25\,L\,O_2}{1\,mol\,O_2} \times \frac{1\,m^3O_2}{1000\,L\,O_2} = 195\,m^3$$

روش دیگر:

$$\left.\begin{matrix}(C_8H_8)_n \sim (8n)C \\ (C_2F_4)_n \sim (4n)F\end{matrix}\right\} \xrightarrow{n_C = n_F} (C_8H_8)_n \sim 2(C_2F_4)_n$$

$$\Rightarrow \frac{x\,mol\,C_8H_8}{1} = \frac{156\times 10^3\,g\,C_2F_4}{100\times 2}$$

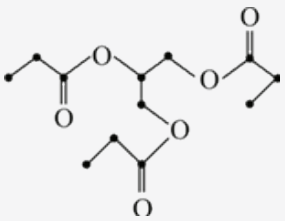
$$\Rightarrow x = 780\,mol\,C_8H_8$$

$$C_8H_8 \sim 10O_2$$

$$\frac{780\,mol\,C_8H_8}{1} = \frac{x\,m^3O_2\times 1000}{25\times 10} \rightarrow x = 195\,m^3\,O_2$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۴. ترکیبی با ساختار نشان داده شده از واکنش میان یک الکل و یک اسید آلی به دست آمده است. اگر سرعت متوسط تولید آن $0/02\,mol.s^{-1}$ باشد، پس از گذشت ۱۵ دقیقه، تفاوت جرم الکل و اسید مصرف شده، چند برابر جرم فراورده دیگر این واکنش است؟ $(C=12\ ,\ H=1\ ,\ O=16:g.mol^{-1})$



۱) ۲/۴۰

۲) ۱/۰۰

۳) ۳/۷۰

۴) ۱/۶۰

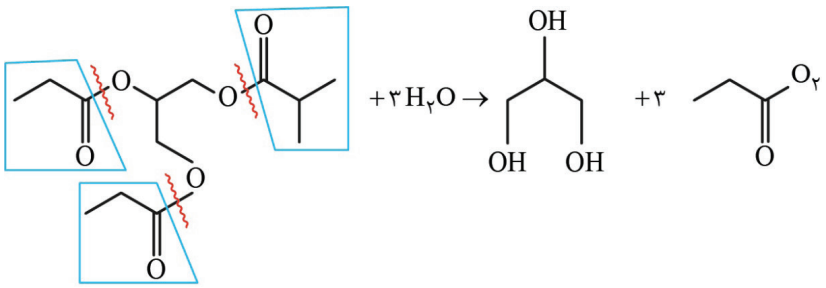
پاسخ: گزینه ۱ دشوار | محاسباتی

هر گروه عاملی استری حاصل واکنش یک گروه کربوکسیل $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-H$ با یک گروه هیدروکسیل $(-OH)$ است.

$$R_1-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + HO-R_2 \rightarrow \underbrace{R_1-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-}_{\text{باقی مانده اسید}}\underbrace{O-R_2}_{\text{باقی مانده الکل}} + H_2O$$

تکنیک: برای تعیین اسید و الکل سازندهٔ یک استر، کافی است پیوند $C-O$ در ساختار گروه استری $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$ را بشکنیم؛ با افزودن OH به قسمت $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$، اسید سازنده و با افزودن H به قسمت $(-O)$ الکل سازندهٔ این استر مشخص می‌شود.

پس اسید و الکل حاصل از آبکافت استر سوال عبارت‌اند از:



نتیجه‌گیری: اسید سازندهٔ استر سه عاملی بالا پروپانوئیک اسید $(C_3H_6O_2)$ و الکل سازندهٔ آن گلیسیرین $(C_3H_8O_3)$ است.

$$3C_3H_6O_2 + C_3H_8O_3 \rightarrow C_{12}H_{20}O_6 + 3H_2O$$

باتوجه به ضرایب مواد واکنش سرعت مصرف (یا تولید) هریک از گونه‌های موجود در واکنش به این ترتیب محاسبه می‌شود:

$$\frac{\overline{R}_{C_3H_6O_2}}{3} = \frac{\overline{R}_{C_{12}H_{20}O_6}}{1} = \frac{\overline{R}_{H_2O}}{3}$$

$$\overline{R}_{C_{12}H_{20}O_6} = 0/02\,mol.s^{-1} \Rightarrow \begin{cases} \overline{R}_{C_3H_6O_2} = 0/06\,mol.s^{-1} \\ \overline{R}_{C_3H_8O_3} = 0/02\,mol.s^{-1} \\ \overline{R}_{H_2O} = 0/06\,mol.s^{-1} \end{cases}$$

نکته جرم مصرف شده یا تولید شده از هریک از مواد شرکت کننده در واکنش برحسب سرعت متوسط آنها برابر است با:

$$\overline{R}_X = \frac{|\Delta n_X|}{\Delta t} = \frac{\frac{m}{M_w}}{\Delta t} \rightarrow m_X = \overline{R}_X \times \Delta t \times M_w$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پس جرم اسید و الکل مصرفی و جرم آب تولیدی را به دست می‌آوریم:

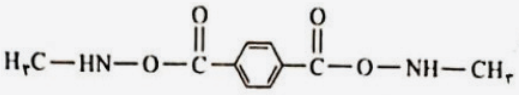
$$m_{C_3H_6O_2} = ۰/۰۶\frac{mol}{s}\times(۱۵\times۶۰)s\times۷۴\frac{g}{mol}=۳۹۹۶g$$

$$m_{C_3H_8O_3} = ۰/۰۲\frac{mol}{s}\times(۱۵\times۶۰)s\times۹۲\frac{g}{mol}=۱۶۵۶g$$

$$m_{H_2O} = ۰/۰۶\frac{mol}{s}\times(۱۵\times۶۰)s\times۱۸\frac{g}{mol}=۹۷۲g$$

اختلاف جرم پروپانوئیک اسید و گلیسرین مصرف شده برابر $۳۹۹۶-۱۶۵۶=۲۳۴۰g$ است که این مقدار حدود ۲/۴ برابر $۹۷۲g$ آب تولید شده است.

۹۵. کدام گزینه درست است؟ $(N=۱۴ , O=۱۶ : g.mol^{-1})$



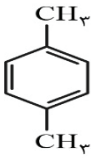
۱) از واکنش میان یک مول ترفتالیک اسید با دو مول متیل آمین، دی آمیدی با ساختار روبه‌رو تهیه می‌شود.

۲) در واکنش مربوط به حذف اکسیدهای نیتروژن در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، از فراورده فرایند هابر به عنوان واکنش‌دهنده اکسنده استفاده می‌شود.

۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در پارازایلن با مجموع عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن در اکسیدی از نیتروژن با جرم مولی ۱۰۸ گرم بر مول، برابر است.

۴) متانول مورد نیاز برای بازیافت PET را می‌توان با استفاده از متان در حضور کاتالیزگر اکسیژن به آسانی به دست آورد.

پاسخ: گزینه ۳ دشوار | ترکیبی



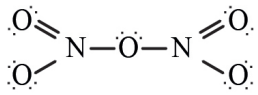
فرمول شیمیایی پارازایلن C_8H_{10} و ساختار آن به صورت CH_3 است. مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در پارازایلن برابر ۱۰- است.

$$C_8H_{10}: X+۱۰(+۱)=۰\rightarrow X=-۱۰$$

نیتروژن دارای اکسیدهای NO، NO_2، N_2O_3، N_2O_4 و N_2O_5 است که در میان آنها، جرم مولی N_2O_5 برابر $۱۰۸\frac{g}{mol}$ می‌باشد.

در N_2O_5، ۵ اتم اکسیژن با عدد اکسایش ۲- وجود دارد. پس مجموع اعداد اکسایش اتم‌های اکسیژن برابر $۵\times(-۲)=(-۱۰)$ است.

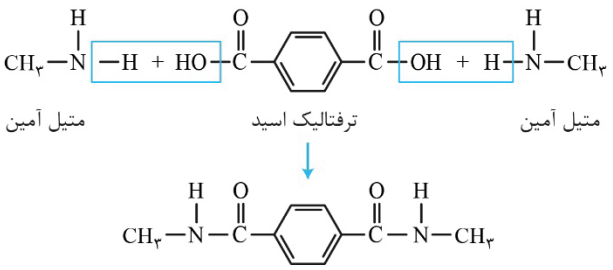
آفرود ساختار لوویس N_2O_5 به صورت روبه‌رو است:



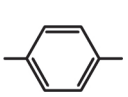
نکته میان اکسیدهای نیتروژن‌دار، NO و NO_2 گونه‌هایی رادیکال محسوب می‌شوند و N_2O_3 و N_2O_5 اکسیدهایی با خاصیت اسیدی هستند

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱ واکنش ترفتالیک اسید با دو مولکول متیل آمین، منجر به تشکیل ترکیب زیر می‌شود که یک دی آمید است.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

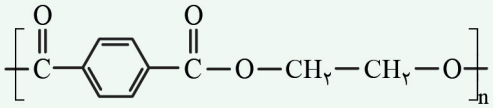
همانطور که می‌بینید در ساختار گروه عاملی آمید، اتم نیتروژن به گروه  متصل می‌شود نه

یادآوری: فرمول عمومی آمین‌های سیرشده و تک عاملی C_nH_{2n+3} است و ساده‌ترین آمین شناخته شده متیل آمین (CH_3NH_2) است. بوی بد ماهی به علت آزاد شدن متیل آمین و آمین‌های دیگر است.

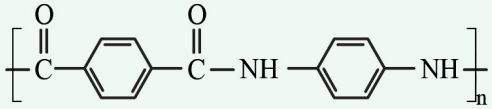
نکته **ترفتالیک اسید به عنوان مونومر اسیدی (دی اسید) در تهیهٔ دو پلیمر مهم کاربرد دارد:**

۱) پلی اتیلن ترفتالات ۲) کولار

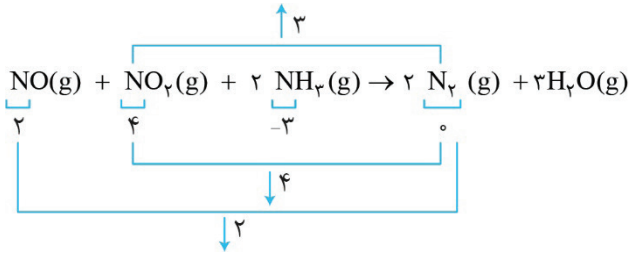
pst



کولار



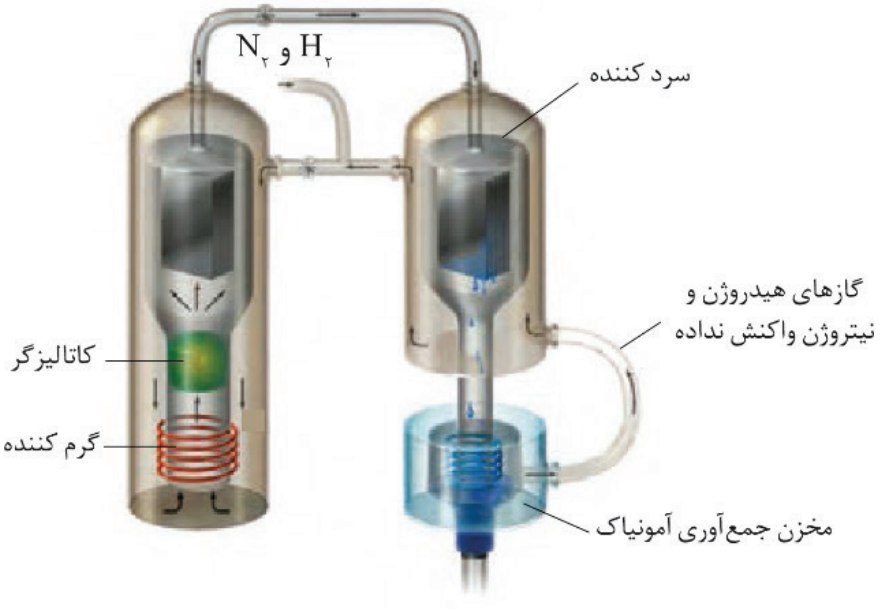
۲ در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، برای حذف آلاینده‌های NO و NO_2، در قسمت دوم مبدل، آنها را با گاز آمونیاک واکنش می‌دهند تا به مواد کم ضررتر $N_2(g)$ و $H_2O(g)$ تبدیل شوند. در این واکنش، NO و NO_2 کاهش می‌یابند. پس مولکول‌های آمونیاک نقش کاهنده دارند.



در واکنش بالا اتم‌های نیتروژن هم نقش اکسنده هم نقش کاهنده دارند و مجموع تغییر عدد اکسایش آنها در واکنش برابر صفر است.

آفرود در مولکول آمونیاک، اتم نیتروژن کمترین عدد اکسایش ممکن خود (۳-) را دارد؛ پس نمی‌تواند کاهش یابد و نمی‌تواند در واکنش‌ها نقش اکسنده را داشته باشد.

یادآوری: شکل زیر نمای کلی فرایند هابر را نشان می‌دهد:

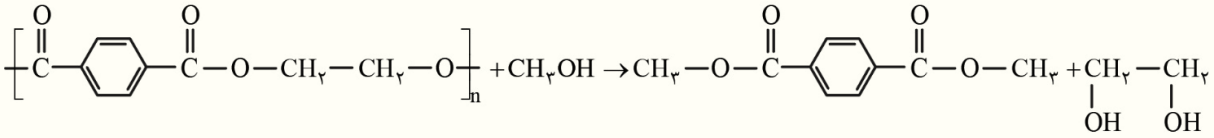


۴ برای تهیهٔ متانول به روش مستقیم و تک مرحله‌ای، متان را در حضور کاتالیزگر مناسب با گاز اکسیژن واکنش می‌دهند. پس اکسیژن واکنش دهندهٔ این فرایند محسوب می‌شود و کاتالیزگر نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

برای بازیافت شیمیایی PET، آن را در شرایط مناسب با متانول واکنش می‌دهند تا به مواد مفیدی (نه مونومر) تبدیل شود.



متانول (CH_3OH) مایعی بی‌رنگ، بسیار سمی و ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌ها است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد (به متانول الکل چوب می‌گویند.) برای تولید متانول در مقیاس صنعتی، گاز کربن مونوکسید را با گاز هیدروژن در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر واکنش می‌دهند.

$$CO + 2H_2 \xrightarrow[\text{دما و فشار مناسب}]{\text{کاتالیزگر}} CH_3OH$$

توجه: منظور از دما و فشار مناسب، فشار $30-50 atm$ و دمای $350^\circ C$ است.

نکته در واکنش بالا، عدد اکسایش اتم‌های کربن از ۲+ به ۲- و عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن از ۰ به ۱+ رسیده است. پس گاز CO گونه اکسنده و گاز H_2 گونه کاهنده است.

مواد واکنش دهنده برای این واکنش (H_2, CO) در دسترس نیستند. از این رو، نخست باید آن‌ها را از واکنش زیر تولید و سپس به متانول تبدیل کرد. برای تهیه گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن می‌توان از واکنش گاز متان با بخار آب در حضور کاتالیزگر بهره برد.

$$CH_4(g) + H_2O(g) \xrightarrow{\text{کاتالیزگر}} CO(g) + 3H_2(g)$$

گاز متان (CH_4) سازندهٔ اصلی گاز طبیعی است که در میدان‌های نفتی به وفور یافت می‌شود. در این میدان‌ها برای افزایش ایمنی، بخش قابل توجهی از آن را می‌سوزانند.

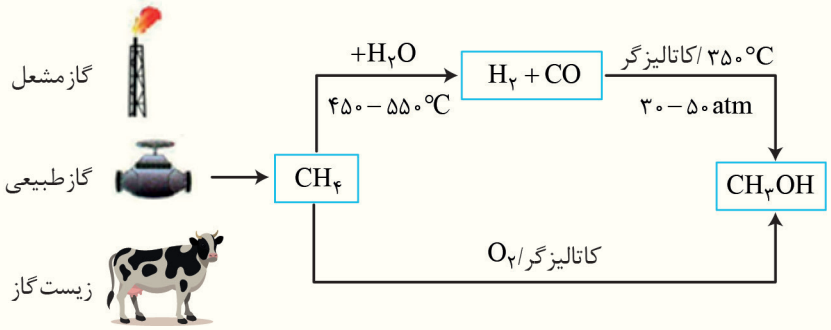
یادآوری: انفجار و فروریختن معدن زغال‌سنگ اغلب به دلیل تجمع گاز متان آزاد شده از زغال‌سنگ رخ می‌دهد. متان گازی سبک، بی بو و بی رنگ است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵٪ برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

یادآوری: بخش عمده گاز شهری را متان (CH_4) تشکیل می‌دهد. متان نخستین بار از سطح مرداب جمع‌آوری شد، از این رو به گاز مرداب نیز معروف است. این گاز از تجزیه گیاهان به وسیله باکتری‌های بی‌هوازی در آب نیز تولید می‌شود.

متان سرگروه خانوادهٔ آلکان‌ها است. آلکان‌ها، هیدروکربن‌های سیرشده هستند و واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند. باتوجه به واکنش‌پذیری پایین متان، تبدیل آن به متانول فرایندی دشوار و انجام آن نیازمند دانش و فناوری پیشرفته است.

به دلیل اهمیت متانول در صنایع گوناگون از یک سو و ارزان بودن گاز متان از سوی دیگر، پژوهش‌های شیمیایی زیادی در حال انجام است تا بتوان روشی برای تبدیل گاز متان به متانول پیدا کرد.

روش‌های مستقیم و غیرمستقیم تولید متانول را در شکل زیر مشاهده می‌کنید:



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مزیت‌های روش مستقیم در مقایسه با روش غیرمستقیم:

۱- کاهش تولید آلاینده و در نتیجه تحمیل آسیب کمتر به محیط زیست

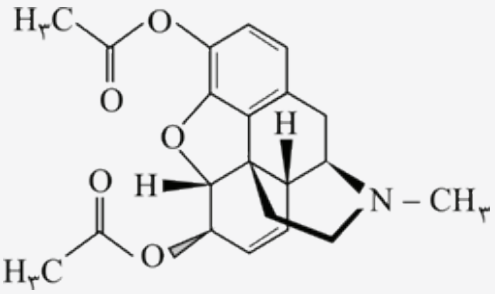
۲- کوتاه‌تر شدن فرایند با تک مرحله‌ای شدن آن

۳- کاهش مصرف انرژی به دنبال انجام واکنش در دماهای پایین‌تر

مشکل روش مستقیم این است که به دلیل واکنش‌پذیری بسیار کم متان، واکنش تبدیل آن به متانول دشوار است و بازدهی بالایی ندارد و همچنین برای انجام آن، دانش و فناوری پیشرفته و شرایط ویژه‌ای موردنیاز است.

نکته در روش غیرمستقیم، دمای موردنیاز برای انجام واکنش مرحله اول ($450-550^\circ C$) از دمای موردنیاز واکنش مرحله دوم ($350^\circ C$) بیشتر است.

۹۶. با توجه به ساختار داده شده که مربوط به نوعی ماده مخدر است، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- فرمول مولکولی آن $C_{21}H_{23}NO_5$ است.
- در ساختار آن چهار گروه عاملی متفاوت دیده می‌شود.
- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۵/۵ است.
- ترکیبی آروماتیک است و در شرایط مناسب می‌تواند در واکنش آمیدی شدن شرکت کند.
- در ساختار آن شش اتم کربن وجود دارد که عدد اکسایش آن‌ها برابر صفر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ دشوار | مفهومی

عبارت‌های اول و پنجم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

ساختار داده شده دارای ۲۱ اتم کربن، یک اتم نیتروژن و ۵ اتم اکسیژن است. حال برای تعیین شمار اتم‌های هیدروژن، به شیوه زیر می‌توانیم عمل کنیم:

نکته ۱) فرمول به دست آوردن تعداد اتم‌های هیدروژن در یک ترکیب الی با n اتم کربن به صورت زیر است:

(۱× تعداد اتم‌های نیتروژن) + (تعداد حلقه‌ها ×۲) − (تعداد پیوندهای سه‌گانه ×۴) − (تعداد پیوندهای دوگانه ×۲) − (۲n + ۲) = تعداد اتم‌های هیدروژن در ترکیبی با n کربن

۲) تعداد پیوندهای اشتراکی در یک ترکیب آلی به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی} = \frac{(۳\times \text{تعداد اتم‌های نیتروژن}) + (۲\times \text{تعداد اتم‌های اکسیژن}) + (۱\times \text{تعداد اتم‌های هیدروژن}) + (۴\times \text{تعداد اتم‌های کربن})}{۲}$$

در ساختار داده شده، ۶ پیوند دوگانه و ۵ حلقه وجود دارد؛ در نتیجه شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر است با:

$$\text{تعداد اتم‌های H} = (۲(۲۱)+۲) - (۲\times ۶) - (۲\times ۵) + (۱\times ۱) = ۲۳$$

بنابراین فرمول مولکولی ترکیب داده شده به صورت $C_{21}H_{23}NO_5$ است.

نکته ۱) شمار اتم‌های هیدروژن در هر ترکیب آلی اکسیژن‌داری با فرمول عمومی $C_xH_yO_z$ (با هر تعدادی اکسیژن)، زوج است!

۲) اگر در ترکیبی، مجموع شمار اتم‌های نیتروژن و هالوژن:

- فرد باشد: شمار اتم‌های H هم فرد است.
- زوج باشد: شمار اتم‌های H هم زوج است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در ساختار ترکیب آلی داده شده، دو گروه عاملی استری، $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$ یک گروه عاملی اتری $-O-$ و یک گروه آمینی $-\ddot{N}H-$ وجود دارد؛ در نتیجه ۴ گروه عاملی از سه نوع متفاوت در این ساختار وجود دارد. گروه‌های عاملی موجود در ساختار این ترکیب، در شکل پایین، مشخص شده‌اند.

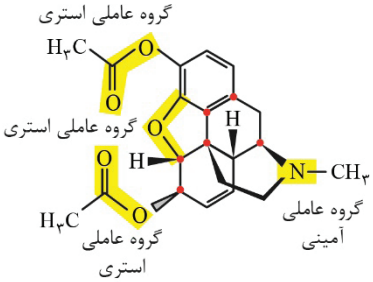
در ساختار داده شده، به ازای هر اتم اکسیژن، دو جفت الکترون ناپیوندی و به ازای هر اتم نیتروژن، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؛ بنابراین شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار داده شده برابر با $(۵\times۲)+(۱\times۱)=۱۱$ است.

حال شمار پیوندهای اشتراکی (جفت الکترون‌های پیوندی) را طبق فرمول گفته شده، حساب می‌کنیم:

$$C_{۲۱}H_{۲۳}NO_۵ \text{ شمار پیوندها در } = \frac{\overbrace{(۲۱\times۴)}^{C}+\overbrace{(۲۳\times۱)}^{H}+\overbrace{(۱\times۳)}^{N}+\overbrace{(۵\times۲)}^{O}}{۲}=۶۰$$

لذا نسبت خواسته شده برابر است با: $\frac{۶۰}{۱۱}\simeq ۵/۴۵$

ترکیب داده شده در ساختار خود دارای یک حلقه بنزنی است؛ بنابراین آروماتیک است. حال برای آن‌که این ترکیب بتواند در واکنش آمیدی شدن شرکت کند یا باید دارای گروه عاملی هیدروکسیل در ساختار خود $(-OH)$ باشد که خب این ترکیب، گروه $-OH$ ندارد! یا این‌که دارای گروه عاملی آمینی باشد و آن هم یک شرط دارد؛ آنکه:



تذکر آمین‌هایی که H متصل به N ندارند، نمی‌توانند در واکنش تهیه آمید شرکت کنند!

بنابراین ترکیب داده شده چون H متصل به N در گروه آمینی خود ندارد، نمی‌تواند در واکنش آمیدی شرکت کند.

در ساختار داده شده، شش اتم کربن نشان داده شده، دارای عدد اکسایش صفر هستند:

۹۷. در کدام گزینه، نام ترکیب با توضیحات داده شده برای آن همخوانی ندارد؟

۱) دی نیتروژن پنتااکسید: اکسیدی اسیدی است که در ساختار آن اتم‌های نیتروژن اتصالی به هم ندارند.

۲) آهن (III) کلرید: محلول آبی آن زرد رنگ و کاتیون آن دارای ۵ الکترون با $\ell=۲$ است.

۳) اوره: نوعی کود شیمیایی نیتروژن‌دار است که همانند آمیدها از چهار نوع اتم ساخته شده است.

۴) بنزوئیک اسید: سبک‌ترین اسید آروماتیک است و به عنوان بازدارنده به مواد غذایی افزوده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

نکته کربوکسیلیک اسیدها:

نام خانواده	فرمول مولکولی (تک عاملی – زنجیر کربنی خطی و سیرشده)	جرم مولی	نام گروه عاملی	ساختار	مثال
کربوکسیلیک اسید	$C_nH_{۲n}O_۲$	$۱۴n+۳۲$	کربوکسیل	$\square-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ به جای مربع، هیدروژن یا زنجیر هیدروکربنی می‌تواند قرار بگیرد.	$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

بنزوئیک اسید:

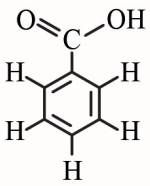
۱) یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است.

۲) نوعی نگهدارنده مواد غذایی به شمار می‌رود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳) این ماده سرعت واکنش‌هایی را که منجر به فساد مادهٔ غذایی می‌شوند، کاهش می‌دهد.

۴) در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.

فرمول مولکولی بنزوئیک اسید	فرمول ساختاری	مشخصات
$C_7H_6O_2$		تعداد پیوند اشتراکی = ۱۹
		۳ پیوند $C=C$ و ۱ پیوند $C=O$
		۱ گروه $-COOH$
		جرم مولی: $122\,g.mol^{-1}$

در ساختار بنزوئیک اسید، یک حلقهٔ بنزنی وجود دارد؛ بنابراین این ترکیب، آروماتیک محسوب می‌شود. درواقع بنزوئیک اسید، ساده‌ترین اسید آروماتیک است. دقت کنید که این ماده در صنایع غذایی به عنوان نگهدارنده استفاده می‌شود.

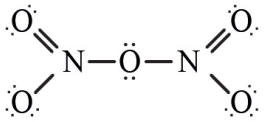
نگهدارنده‌ها، سرعت واکنش‌های شیمیایی که منجر به فساد مواد غذایی می‌شوند را کاهش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ N_2O_5، نوعی اکسید نافلزی است که در واکنش با آب، منجر به ایجاد نیتریک اسید (HNO_3) می‌شود؛ لذا یک نوع اکسید اسیدی محسوب می‌شود:

$$N_2O_5(s)+H_2O(l)\rightarrow \underbrace{2H^+(aq)+2NO_3^-(aq)}_{2HNO_3(aq)}$$

ساختار لوویس این ماده به صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، در ساختار این ماده اتم‌های نیتروژن به هم متصل نیستند.

۲ محلول $FeCl_3(aq)$، زرد رنگ است، آرایش الکترونی کاتیون Fe^{3+} به صورت زیر است:

$$_{26}Fe^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 \underbrace{3d^5}_{l=2 \text{ با } 5e^-}$$

درسنامه

بررسی و شناسایی کاتیون‌های آهن

Fe^{3+} (آهن (III)): زنگ زدن آهن یک واکنش اکسایش است که در آن، آهن با اکسیژن در هوای مربوط واکنش داده و اکسید آهن قهوه‌ای رنگ تشکیل می‌دهد.

$$4Fe(s)+3O_2(g)\rightarrow 2Fe_2O_3(s)$$

آهن (III) اکسید در آب نامحلول است. اگر بر روی آن، قطره قطره محلول هیدروکلریک اسید اضافه کنیم، واکنش زیر انجام گرفته و محلول زردرنگی ایجاد می‌گردد.

$$1Fe_2O_3(s)+6HCl(aq)\rightarrow 2FeCl_3(aq)+3H_2O(l)$$

اگر بر روی این محلول قطره قطره محلول سدیم هیدروکسید بیفزاییم، رسوب قرمز قهوه‌ای $Fe(OH)_3$ تولید می‌شود.

$$FeCl_3(aq)+3NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_3(s)+3NaCl(aq)$$

در نمودار زیر، مراحل برداشتن Fe_2O_3 از میخ زنگ زده و تبدیل آن به رسوب $Fe(OH)_3$ خلاصه شده است.

میخ زنگ زده (حاوی Fe_2O_3) ← اضافه کردن HCl ← $FeCl_3(aq)$ (محلول زرد رنگ) ← اضافه کردن NaOH ← $Fe(OH)_3(s)$ (رسوب قهوه‌ای- قرمز)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

Fe^{2+} (آهن (II)): اگر فرایند بالا را به جای Fe_2O_3 با FeO انجام دهیم، واکنش‌های زیر انجام می‌شود.

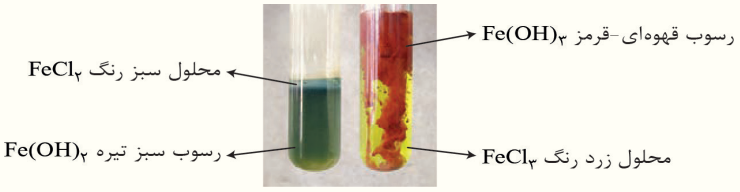
$$FeO(s)+2HCl(aq)\rightarrow FeCl_2(aq)+H_2O(l)$$

$$FeCl_2(aq)+2NaOH(aq)\rightarrow Fe(OH)_2(s)+2NaCl(aq)$$

اضافه کردن HCl: $FeO(s)$ ← $FeCl_2(aq)$ (محلول سبز رنگ)

اضافه کردن NaOH: $FeCl_2(aq)$ (محلول سبز رنگ) ← $Fe(OH)_2(s)$ (رسوب سبز تیره)

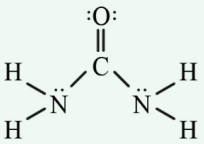
جمع‌بندی: در شکل زیر، تشکیل رسوب‌های $Fe(OH)_2$ و $Fe(OH)_3$ نشان داده شده است.



۳ به نکته زیر توجه کنید:

نکته **اوره:**

۱) فرمول مولکولی اوره، $CO(NH_2)_2$ یا CH_4N_2O است و در ساختار آن، عامل $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-N-$ آمیدی وجود دارد.



$$\frac{\text{شمار اتم‌ها}}{\text{نوع عنصرها}}=\frac{8}{4}=2$$

۲) اوره دارای ۸ اتم از ۴ عنصر مختلف است:

۳) دارای ۸ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی است.

۴) یک مولکول قطبی است و در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شود.

۵) اوره می‌تواند با مولکول‌های آب پیوندهای هیدروژنی برقرار کند.

اوره $CO(NH_2)_2$ از ۴ عنصر H,C,O,N تشکیل شده است؛ همچنین آمیدها نیز متشکل از همین ۴ عنصر مختلف هستند.

۹۸. کدام مطلب در مورد انواع پاک‌کننده‌ها درست است؟

۱) صابون همانند محلول سود سوزآور کاغذ pH را آبی رنگ می‌کند و همانند آن با آلاینده‌ها واکنش نمی‌دهد.

۲) فرمول شیمیایی $C_{20}H_{31}SO_3Na$ را می‌توان به یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیره هیدروکربنی سیر شده نسبت داد.

۳) مخلوط آب و روغن و صابون، همانند شربت معده پایدار است ولی برخلاف شیر، ناهمگن می‌باشد.

۴) برای تهیه صابون‌های مایع از واکنش استرهای طبیعی سنگین با محلول پتاس می‌توان استفاده کرد.

پاسخ: گزینه ۴ آسان | حفظی | مفهومی

نکته صابون‌های سدیم، جامدند. این صابون‌ها را از گرم کردن مخلوط روغن‌های مختلف یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید (NaOH) تهیه می‌کنند. علاوه بر صابون‌های جامد، صابون‌ها به حالت مایع نیز وجود دارند. صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب هستند.

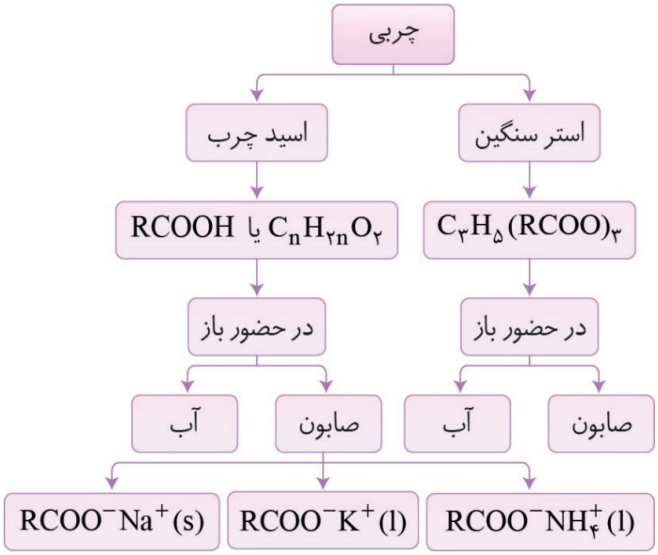
صابون جامد ← $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-Na^+$

صابون مایع ← $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-K^+$ و $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-NH_4^+$

بنابراین صابون‌های مایع را می‌توان از واکنش اسیدهای چرب یا استرهای سنگین با محلول پتاس (KOH) تهیه کرد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

جمع‌بندی:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ صابون‌ها همانند محلول NaOH(aq)، خاصیت بازی دارند؛ در نتیجه کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورند اما برخلاف محلول NaOH(aq) نمی‌تواند با آلاینده‌ها واکنش دهند. درواقع صابون‌ها تنها براساس برهم کنش بین ذره‌ها عمل می‌کنند.

۲ فرمول همگانی پاک کننده‌های غیرصابونی به صورت زیر است:

نوعی از پاک کننده‌های غیرصابونی : $R-C_6H_4-SO_3^-Na^+$ یا $RC_6H_4SO_3^-Na^+$

اگر پاک کننده غیرصابونی دارای ۲۰ اتم کربن باشد، یعنی گروه R آن ۱۴ اتم کربن داشته و اگر گروه R، گروه آلکیلی (زنجیره هیدروکربنی سیرشده) باشد، فرمول شیمیایی آن به صورت زیر خواهد بود:

$R- \text{ یا } C_nH_{2n+1}- : C_{14}H_{29}$

گروه آلکیل R

$\Rightarrow$ فرمول شیمیایی پاک کننده غیرصابونی موردنظر : $C_{14}H_{29}-C_6H_4-SO_3^-Na^+$ یا $C_{20}H_{33}SO_3^-Na^+$

در واقع پاک کننده غیرصابونی با فرمول شیمیایی $C_{20}H_{31}SO_3^-Na^+$، زنجیره هیدروکربنی‌اش (گروه R) سیرنشده بوده و دارای یک پیوند دوگانه است.

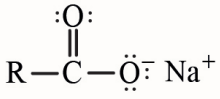
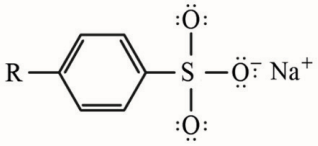
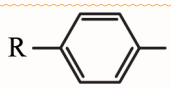
۳ مخلوط آب و روغن و صابون همانند شیر، کلوئید محسوب می‌شوند اما شربت معده، یک سوسپانسیون است. کلوئیدها همانند سوسپانسیون‌ها ناهمگن بوده اما برخلاف آنها، پایدار هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته انواع مخلوط:



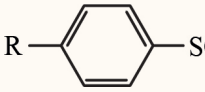
نکته تفاوت‌های پاک کننده‌های صابونی و غیرصابونی:

	تفاوت‌ها	پاک کننده‌های صابونی	پاک کننده‌های غیرصابونی
۱	فرمول بسته	$RCOO^-Na^+$	$RC_6H_4SO_3^-Na^+$
۲	فرمول گسترده	 ۵ جفت ناپیوندی	 ۹ جفت ناپیوندی
۳	بخش ناقطبی آبگریز و چربی دوست	R	
۴	بخش قطبی آب دوست و چربی‌گریز	$-COO^-$	$-SO_3^-$
۵	قدرت پاک کنندگی در آب سخت	در آب سخت رسوب می‌دهد و قدرت پاک کنندگی کاهش می‌یابد.	در آب سخت واکنش نمی‌دهد و رسوب نمی‌کند، خاصیت پاک کنندگی حفظ می‌شود.
۶	نحوهٔ ساخت	از چربی (روغن‌های گیاهی یا جانوری) ساخته می‌شود.	از بنزن و مواد پتروشیمیایی دیگر، طی واکنش‌های پیچیده تولید می‌شود.
۷	حلقهٔ بنزن	ندارد و آروماتیک نیست.	دارد و آروماتیک است.
۸	کربن بدون هیدروژن	یک کربن	دو کربن
۹	تعداد اکسیژن	دو اکسیژن	سه اکسیژن
۱۰	قدرت پاک کنندگی		بیشتر

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست درتست کدام گزینه در ارتباط با مولکول نشان داده شده در شکل زیر درست است؟



۱) یک پاک کنندهٔ غیرصابونی است و فرمول ساختاری این ترکیب را می‌توان به صورت روبه‌رو نمایش داد: 

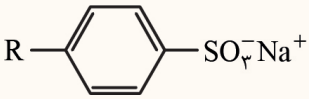
۲) قسمت قطبی این ترکیب که در آب محلول است و در چربی حل نمی‌شود، بخش آنیونی RSO_3^- است.

۳) ترکیب نشان داده شده همانند صابون در آب سخت به خوبی کف نمی‌کند و خاصیت پاک کنندگی آن کاهش می‌یابد.

۴) همانند صابون‌ها می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

پاسخ: گزینه ۱

مولکول نشان داده شده، یک پاک کنندهٔ غیرصابونی است که فرمول ساختاری آن به صورت زیر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ گروه R جزء بخش ناقطبی این مولکول است.

۳ پاک کننده‌های غیرصابونی برخلاف صابون‌ها در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

۴ پاک کننده‌های غیرصابونی نمی‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند، زیرا اتم هیدروژن متصل به اتم‌های فلوئور، اکسیژن و نیتروژن ندارند.

۹۹. جرم‌های برابری از فرمیک اسید و استیک اسید را در محلول‌های جداگانه‌ای با حجم‌های یکسان حل می‌کنیم. کدام گزینه در ارتباط با این محلول‌ها نادرست است؟

۱) رسانایی الکتریکی و غلظت آنیون در محلول فرمیک اسید بیشتر است.

۲) مقدار pH و غلظت یون هیدروکسید در محلول اتانوئیک اسید بیشتر است.

۳) سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش فلز منیزیم با محلول فرمیک اسید بیشتر است ولی مقدار گاز تولید شده در هر دو محلول برابر است.

۴) جرم سدیم هیدروکسید لازم برای خنثی کردن محلول استیک اسید کمتر از جرم سدیم هیدروکسید لازم برای خنثی کردن فرمیک اسید است.

پاسخ: گزینه ۳ دشوار | مفهومی

جرم‌های یکسانی فرمیک اسید ($HCOOH$) و استیک اسید (CH_3COOH) در حجم برابری آب حل می‌شوند. و باتوجه به این‌که جرم مولی فرمیک اسید، کمتر از استیک اسید است؛ لذا تعداد مول‌های بیشتری از آن در آب حل شده و محلول اولیه آن غلظت مولار بیشتری دارد:

فرمیک اسید > استیک اسید: شمار مول‌ها $\xrightarrow{\text{فرمیک اسید < استیک اسید: جرم مولی}}$ جرم فرمیک اسید = جرم استیک اسید

فرمیک اسید > استیک اسید: غلظت مولی محلول اولیه $\xrightarrow{\text{حجم محلول‌ها یکسان}}$

در حجم و غلظت‌های یکسان از این دو اسید، چون فرمیک اسید، اسید قوی‌تری است؛ در محلول آن غلظت یون‌های سازنده بیشتر بوده و در نتیجه رسانایی الکتریکی آن نیز بیشتر است. حال چون غلظت اولیه محلول فرمیک اسید بیشتر است؛ غلظت یون‌های حاصل از یونش و رسانایی الکتریکی در محلول فرمیک اسید، طبیعتاً بیشتر می‌باشد.

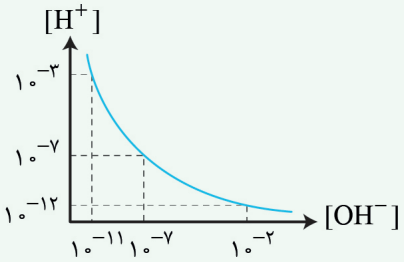
تذکر غلظت H^+ و در نتیجه pH محلول‌های اسیدی، هم به قدرت اسید و هم به غلظت محلول بستگی دارد؛ بنابراین همواره نمی‌توان گفت pH محلول اسید قوی‌تر، کم‌تر است و یا محلولی شامل اسید قوی‌تر، خاصیت اسیدی بیشتری دارد؛ زیرا ممکن است غلظت اسید ضعیف‌تر به قدری بیشتر باشد که pH محلول اسید قوی‌تر هم، کم‌تر باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲ غلظت آنیون و همینطور $[H^+]$ در محلول فرمیک اسید بیشتر است، به همین دلیل رسانایی الکتریکی آن نیز بیشتر می‌باشد.

نکته باتوجه به رابطهٔ خود یونش آب در دمای ۲۵ درجه K_W، پی می‌بریم که غلظت یون‌های H^+ و OH^- در یک محلول، با هم رابطهٔ عکس دارند. به عبارتی، اگر غلظت یون H^+ در یک محلول افزایش پیدا کند، غلظت یون OH^- به همان نسبت کاهش پیدا می‌کند تا در دمای $25^\circ C$ $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ برقرار باشد.



نمودار مقابل، روند تغییر غلظت یون هیدروژن موجود در یک محلول را براساس تغییر غلظت یون هیدروکسید موجود در آن نشان می‌دهد:

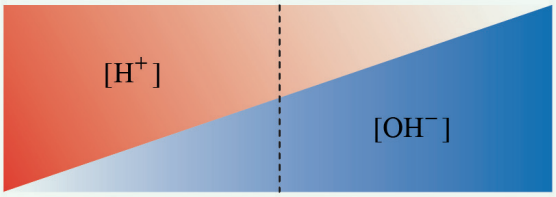
از آن‌جا که غلظت یون H^+ با غلظت یون OH^- در آب خالص برابر است، پس آب خالص نه خاصیت اسیدی دارد و نه خاصیت بازی.

با تغییر دمای آب خالص، مقدار K_W آب تغییر کرده و در این شرایط، pH آب خالص دیگر برابر با ۷ نخواهد بود. توجه داریم که در این شرایط، آب خالص همواره یک محلول خنثی خواهد بود چرا که همواره رابطهٔ $[H^+]-[OH^-]$ در آن صدق می‌کند.

در یک محلول اسیدی یا بازی، به کمک رابطهٔ $[H^+ \cdot OH^-] = 10^{-14}$، می‌توان غلظت هریک از یون‌های H^+ یا OH^- را با داشتن غلظت مولی یون دیگر به دست آورد.

نکته تغییر غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در محلول‌های آبی در دمای اتاق را می‌توان به صورت روبه‌رو نشان داد:

$[H^+] = 10^{0}\ mol.L^{-1}$ $[H^+] = 10^{-7}\ mol.L^{-1}$ $[H^+] = 10^{-14}\ mol.L^{-1}$



$[OH^-] = 10^{-14}\ mol.L^{-1}$ $[OH^-] = 10^{-7}\ mol.L^{-1}$ $[OH^-] = 10^{0}\ mol.L^{-1}$

همان‌طور که می‌بینید از چپ به راست این مستطیل، غلظت یون هیدرونیوم از 10^0 تا 10^{-14} در حال کاهش و غلظت یون هیدروکسید در همان جهت از 10^{-14} تا 10^0 در حال افزایش است. دقت کنید که در هر فاصلهٔ عمودی از این طرح باید $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ باشد!

جمع‌بندی: در محلول‌های اسیدی هم، یون هیدروکسید وجود دارد، فقط غلظت آن از یون هیدرونیوم کم‌تر است. به همین ترتیب در محلول‌های بازی هم، یون هیدرونیوم وجود دارد و فقط غلظت آن از یون هیدروکسید کم‌تر است. به طور خلاصه در دمای اتاق می‌توان نوشت:

نوع محیط	$[H^+]$	$[OH^-]$	رابطهٔ بین $[H^+]$ و $[OH^-]$	حاصل $[H^+][OH^-]$ در دمای اتاق	گسترهٔ pH
خنثی	برابر با 10^{-7}	برابر با 10^{-7}	$[H^+] = [OH^-]$	10^{-14}	۷
اسیدی	بزرگ‌تر از 10^{-7}	کوچک‌تر از 10^{-7}	$[H^+] > [OH^-]$	10^{-14}	کوچک‌تر از ۷
بازی	کوچک‌تر از 10^{-7}	بزرگ‌تر از 10^{-7}	$[H^+] < [OH^-]$	10^{-14}	بزرگ‌تر از ۷

از آنجا که در محلول‌های آبی در دمای معین، حاصل‌ضرب $[H^+] \times [OH^+]$، مقدار ثابتی است، چون غلظت یون هیدرونیوم (H^+) در محلول فرمیک اسید بیشتر است، می‌توان گفت که غلظت یون هیدروکسید (OH^-) در محلول استیک اسید بیشتر خواهد بود.

۳ در واکنش با فلز منیزیم (Mg)، سرعت تولید گاز در ظرفی که حاوی اسید قوی‌تر است (فرمیک اسید)، بیشتر است؛ یعنی در یک بازهٔ زمانی معین (قبل از اتمام واکنش)، حجم گاز تولید شده در ظرف اسید قوی‌تر، بیشتر خواهد بود. اما حواستون باشه که اگر حجم و

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

غلظت محلول اسیدها و جرم نوارهای منیزیم مشابه باشد، در نهایت (پایان واکنش) حجم گاز آزاد شده در هر دو ظرف برابر خواهد بود، زیرا معادلهٔ کلی واکنش انجام شده در هر دو ظرف، کاملاً مشابه ($Mg + 2HA \rightarrow MgA_2 + H_2$) است و مثلاً می‌توان گفت به ازای مصرف ۱ مول منیزیم یا ۲ مول اسید، ۱ مول H_2 تولید می‌شود.

تذکر شمار مول‌های اولیه و غلظت دو اسید تک پروتون‌دار CH_3COOH و $HCOOH$ متفاوت است؛ بنابراین در پایان واکنش حجم گاز H_2 آزاد شده در این دو واکنش متفاوت خواهد بود و چون شمار مول‌ها و غلظت اولیه محلول فرمیک اسید بیشتر است، حجم گاز H_2 آزاد شده از واکنش آن با فلز منیزیم نیز بیشتر خواهد بود.

۴ در معادله واکنش خنثی شدن این دو اسید با محلول سود سوز آور، هر مول از هر کدام از آنها، با یک مول $NaOH$ واکنش داده و خنثی می‌شوند؛ در نتیجه چون شمار مول‌های فرمیک اسید و غلظت اولیه محلول آن بالاتر است، به همین دلیل، شمار مول‌ها و جرم $NaOH$ لازم نیز برای خنثی کردن آن نیز بیشتر خواهد بود.

مشاوره جدیداً یکی از تست‌های ثابت کنکور سراسری، به این سبکه که دو تا اسید (ضعیف یا قوی) رو بهتون معرفی می‌کنن و در قالب یک تست شمارشی یا چند گزینه‌ای، درباره ویژگی‌هاشون به صورت مفهومی و محاسباتی سوال‌هایی رو می‌پرسند! پس لازمه حسابی از این تست‌ها ببینید و کار کنید و این مطالب رو مرور کنید تا به تسلط لازم برسید.

تست در تست

HX و HY دو اسید ضعیف‌اند. اگر ۱۸ گرم از HX و ۱۰ گرم از HY را در دو ظرف جداگانه دارای دو لیتر آب حل کنیم، pH دو محلول، برابر می‌شود، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ آن‌ها درست است؟ $(HX = 60, HY = 50 : g.mol^{-1})$

آ) شمار یون‌های موجود در دو محلول، برابر است.

ب) شمار گونه‌های موجود در دو محلول نابرابر است.

پ) K_a اسید HX بزرگ‌تر از K_a اسید HY است.

ت) درجهٔ یونش اسید HY، ۱/۴ برابر درجهٔ یونش اسید HX است.

ث) درجهٔ یونش اسید HX، به تقریب نصف درجهٔ یونش اسید HY است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

شمار مول‌های HX و HY حل شده در آب به ترتیب برابر با ۰/۳ و ۰/۲ مول است. چون حجم محلول‌های نهایی برابر است، می‌توان گفت غلظت اسید HX در محلول خود، ۱/۵ برابر غلظت اسید HY در محلول دیگر است. باتوجه به نسبت میان غلظت‌ها و برابری pH دو محلول، پی می‌بریم که درجهٔ یونش اسید HY، ۱/۵ برابر درجهٔ یونش اسید HX می‌شود. براین اساس، عبارت‌های آ و ب درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) چون pH این دو محلول برابر است، مقدار یون‌های موجود در این دو محلول نیز برابر می‌شود.

ب) باتوجه به غلظت بیشتر محلول اسید HX در مقایسه با اسید HY، می‌توان گفت که شمار گونه‌های موجود در محلول اسید HX بیشتر است.

پ) اسید HY درجهٔ یونش بالاتری داشته و به همین خاطر، می‌توان گفت این اسید ثابت یونش بیشتری نیز دارد.

ت) درجهٔ یونش HY، ۱/۵ برابر درجهٔ یونش اسید HX می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۰. به V میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با pH = ۲/۶۵، ۰/۰۱۴ گرم سود خالص می‌افزاییم که در نتیجه pH محلول ۰/۵ واحد افزایش می‌یابد. اگر حجم محلول در طول انجام واکنش ثابت باشد، مقدار V چقدر است؟ $(NaOH = 40 g.mol^{-1})$

۱) ۵۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۳۰۰

پاسخ: گزینه ۳ دشوار | مفهومی

درسنامه

گاهی ممکن است اسید و باز قوی را روی هم بریزیم، ولی به طور کامل همدیگر را خنثی نکنند؛ یعنی یکی از آنها به طور کامل مصرف شده دیگری اضافه بماند.

در این موارد، می‌توان خیل سریع، غلظت H^+ یا OH^- باقی‌مانده در محلول را به دست آورد:

$$([OH^-] \text{ یا } [H^+]) = \frac{|n_a.M_a.V_a - n_b.M_b.V_b|}{V_a + V_b} = \frac{|\text{تعداد مول } OH^- \text{ اولیه} - \text{تعداد مول } H^+ \text{ اولیه}|}{\text{حجم محلول باز} + \text{حجم محلول اسید}}$$

اگر مقدار مربوط به اسید $(n_a.M_a.V_a)$ بیشتر از مقدار مربوط به باز $(n_b.M_b.V_b)$ باشد، محیط اسیدی خواهد بود و مقدار به دست آمده از این رابطه، غلظت H^+ را نشان می‌دهد؛ اما اگر مقدار مربوط به باز $(n_b.M_b.V_b)$ بیشتر باشد، محیط بازی خواهد بود و مقدار به دست آمده، غلظت OH^- را نشان می‌دهد.

برای محاسبهٔ مقدار n (ظرفیت) در ترکیب‌های گوناگون به صورت زیر عمل می‌کنیم:

تعداد OH^- بازی = n (ظرفیت) در بازها؛ تعداد پروتون‌های اسید = n (ظرفیت) در اسیدها

n	مثال
۱	هیدروهالیک اسیدها، هیدروکسید فلزهای گروه اول، آمونیاک (NH_3)
۲	هیدروکسید فلزهای گروه دوم، H_2SO_4 و H_2CO_3
۳	H_3PO_4

سدیم هیدروکسید اضافه شده به محلول HCl ، نتوانسته به طور کامل آن را خنثی کند؛ زیرا محلول نهایی به دست آمده، همچنان اسیدی است و درواقع همچنان غلظت یون H^+ در آن، بیشتر از غلظت یون OH^- است. بنابراین می‌توان گفت:

$$[H^+] = \frac{|n_a.M_a.V_a - n_b.M_b.V_b|}{V_a + V_b} = \frac{|\text{تعداد مول } OH^- \text{ اولیه} - \text{تعداد مول } H^+ \text{ اولیه}|}{\text{حجم محلول باز} + \text{حجم محلول اسید}}$$

$$\rightarrow 10^{-3/15} = \frac{\overbrace{(10^{-2/65} \times V)}^{\text{mol } H^+} - \overbrace{\left(\frac{0/014}{40}\right)}^{\text{mol NaOH} \sim \text{mol } OH^-}}{V} \rightarrow 10^{-3/15} V = 10^{-2/65} V - (3/5 \times 10^{-4})$$

$$\rightarrow 10^{-2/65} V - 10^{-3/15} V = 3/5 \times 10^{-4} \rightarrow 10^{-3/15} V \underbrace{(10^{0/5} - 1)}_{2} = 3/5 \times 10^{-4}$$

$$\rightarrow \underbrace{10^{-4} \times 10^{0/85}}_{7 \times 10^{-4}} \times 2 \times V = 3/5 \times 10^{-4} \rightarrow V = \frac{3/5}{14} L \times \frac{10^3 mL}{1L} = 250 mL$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست درتست در یک ظرف، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با غلظت $0/02\,mol.L^{-1}$ وجود دارد. برای اینکه pH این محلول به اندازهٔ ۰/۶ واحد تغییر کند، چند میلی‌لیتر محلول HNO_3 با $pH=2$ را باید به آن اضافه کنیم؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینه ۳

pH محلول اولیه به صورت زیر است:

$$Ba(OH)_2: [OH^-] = n.M_b = 2\times 0/02 = 0/04\,mol.L^{-1} \Rightarrow pOH = -\log[OH^-] = -\log 0/04 = 2 - 2\log 2 = 1/4$$

$$pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 14 - 1/4 = 12/6$$

گفته شده که pH محلول ۰/۶ واحد تغییر می‌کند و چون اسید به آن اضافه می‌شود، غلظت OH^- کاهش و pH نیز کاهش می‌یابد؛ پس غلظت OH^- در محلول نهایی را می‌توان به دست آورد:

$$pH_2 = pH_1 - 0/6 = 12/6 - 0/6 = 12 \Rightarrow pOH = 14 - pH = 2 \,,\, [OH^-]_{\text{باقی‌مانده}} = 10^{-pOH} = 10^{-2}\,mol.L^{-1}$$

اکنون شمار مول OH^- و H^+ را تعیین می‌کنیم:

$$Ba(OH)_2: OH^- \text{ شمار مول} = 0/02\times 2\times 0/2 = 8\times 10^{-3}$$

$$HNO_3: pH = 2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 0/01\,mol.L^{-1} \Rightarrow H^+ \text{ شمار مول} = 0/01V_a\,(mol)$$

$$[OH^-]_{\text{باقی‌مانده}} = \frac{(\text{شمار مول } OH^- \text{اولیه}) - (\text{شمار مول } H^+)}{\text{حجم اسید} + \text{حجم باز}} \Rightarrow 0/01 = \frac{8\times 10^{-3} - 0/01V_a}{0/2 + V_a} \Rightarrow V_a = 0/3\,L = 300\,mL$$

۱۰۱. در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $HA(aq)$ با $\alpha = 0/025$، نسبت شمار مول‌های $A^-(aq)$ به شمار مول‌های $OH^-(aq)$ برابر 25×10^8 است. اگر حجم محلول را با افزودن آب مقطر به یک لیتر برسانیم، pH محلول نهایی کدام است؟

۱) ۲/۶۵ ۲) ۱/۹۵ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

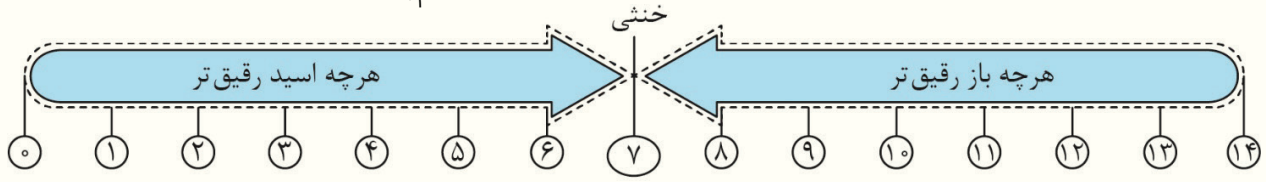
درسنامه

تغییر pH بر اثر رقیق کردن: هرچه محلول یک اسید قوی را با اضافه کردن آب رقیق‌تر کنیم، غلظت یون H^+ در آن کاهش می‌یابد و pH محلول بیشتر می‌شود (غلظت H^+ با pH رابطهٔ عکس دارد)؛ به همین ترتیب هرچه محلول یک باز قوی را رقیق‌تر کنیم، غلظت OH^- کاهش می‌یابد و pH محلول کم‌تر می‌شود (غلظت OH^- با pH رابطهٔ مستقیم دارد.)

حال باتوجه به این‌که pH، یک مقیاس لگاریتمی بر مبنای ۱۰ است، می‌توان گفت با 10^n بار رقیق کردن محلول اسید یا باز قوی، pH محلول n واحد به منطقهٔ خنثی ($pH=7$) نزدیک می‌شود؛ یعنی با 10^n بار رقیق کردن محلول اسید قوی (n برابر شدن حجم محلول)، pH محلول n واحد نسبت به pH اولیه افزایش می‌یابد و با 10^n بار رقیق کردن محلول باز قوی، pH محلول n واحد نسبت به pH اولیه کاهش می‌یابد.

به عبارت دیگر می‌توان نوشت:

$$\Delta pH = \log(\text{چند مرتبه رقیق شدن}) = \log\frac{V_2}{V_1}$$



توجه: روابط بالا فقط برای اسیدها و بازهای قوی کارایی دارد و برای اسیدها و بازهای ضعیف به کار نمی‌رود؛ زیرا در محلول اسیدها و بازهای ضعیف با تغییر غلظت محلول، درجهٔ یونش نیز دستخوش تغییر می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

- تغییر بر اثر رقیق کردن
  - محلول اسیدهای قوی را تا حجم n برابر رقیق کنیم
    - غلظت محلول و H^+، $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود.
    - غلظت OH^-، n برابر می‌شود.
    - $pH_{\text{جدید}} = pH_{\text{اولیه}} + \log n$
  - محلول بازهای قوی را تا حجم n برابر رقیق کنیم
    - غلظت محلول و OH^-، $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود.
    - غلظت H^+، n برابر می‌شود.
    - $pH_{\text{جدید}} = pH_{\text{اولیه}} - \log n$

تست‌درتست **اگر به حجم معینی از محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید، همان حجم آب مقطر اضافه شود، pH آن از ..... به ..... می‌رسد که برابر pH محلول ..... مولار آن است.** (سراسری ریاضی ۸۹)

۱) ۱۳/۷ – ۱۲/۷ – ۰/۰۱
۲) ۱۳/۷ – ۱۲/۷ – ۰/۱
۳) ۱۳/۳ – ۱۲/۳ – ۰/۰۱
۴) ۱۳/۳ – ۱۳ – ۰/۱

پاسخ: گزینه ۴

اول از همه باید ببینیم pH محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید چه‌قدر است:

$$[OH^-] = ۰/۲ mol.L^-$$

$$[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H^+] \times ۰/۲ = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H^+] = ۵ \times ۱۰^{-۱۴} mol.L^{-۱}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log(۵ \times ۱۰^{-۱۴}) = -(\log ۵ + \log ۱۰^{-۱۴}) = -(۰/۷ + (-۱۴)) = ۱۳/۳$$

حالا اگر به حجم معینی از این محلول، همان حجم آب مقطر اضافه کنیم، حجم محلول ۲ برابر شده، یعنی محلول ۲ مرتبه رقیق شده است.

$$\Delta pH = \log(\text{چند مرتبه رقیق شدن}) = \log ۲ = ۰/۳$$

پس pH محلول ۰/۳ واحد کاهش یافته است و از ۱۳/۳ به ۱۳ می‌رسد.

در ضمن وقتی حجم محلول ۲ برابر شود، غلظت نصف می‌شود؛ یعنی ما دیگه با محلول ۰/۱ مولار سدیم هیدروکسید سرو کار داریم!

نکته اگر محلول یک اسید یا باز ضعیف ($\alpha < ۰/۰۵$ یا $K_a < ۱۰^{-۵}$) را رقیق کنیم (حجم آن را از $V_۱$ به $V_۲$ برسانیم)، تغییرات pH به صورت مقابل به دست می‌آید:

$$\Delta pH = \frac{۱}{۲}\log(\text{چند مرتبه رقیق شدن}) = \frac{۱}{۲}\log\frac{V_۲}{V_۱}$$

تست‌درتست **هرگاه محلول ۱ مولار اسید ضعیف HA ($K_a = ۱۰^{-۶}$) را ۱۰۰ مرتبه رقیق کنیم، pH آن چند واحد تغییر می‌کند؟**

۱) یک واحد زیاد می‌شود.
۲) یک واحد کم می‌شود.
۳) دو واحد کم می‌شود.
۴) دو واحد زیاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

$$\Delta pH = \frac{۱}{۲}\log(\text{چند مرتبه رقیق شدن}) = \frac{۱}{۲}\log ۱۰۰ = ۱$$

در اسیدها، با رقیق کردن محلول، pH افزایش یافته و به ۷ نزدیک می‌شود.

در اسید ضعیف HA، $\alpha < ۰/۰۵$ است؛ در نتیجه در محلول این اسید، با n مرتبه رقیق شدن محلول، pH به اندازه $\frac{۱}{۲}\log n$ افزایش می‌یابد.

در محلول اولیه اسید ضعیف HA، داریم:

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$$

$$\Rightarrow [H^+] = [A^-] \text{ یا } n_{H^+} = n_{A^-}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

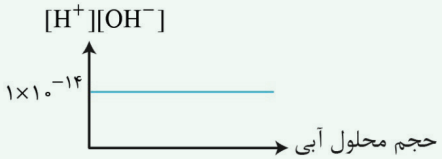
در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول HA(aq)، داریم:

$$\frac{n_{A^-}}{n^{OH^-}}=\frac{n_{H^+}}{n_{OH^-}}=\frac{\frac{n_{H^+}}{V}}{\frac{n_{OH^-}}{V}}=۲۵\times۱۰^{۸}\xrightarrow{\text{غلظت مولی}=\frac{n}{V}}\frac{[H^+]}{[OH^-]}=۲۵\times۱۰^{۸}$$

نکته براساس اندازه‌گیری‌ها و یافته‌های تجربی در دمای اتاق ($۲۵^\circ C$)، برای آب و محلول‌های آبی، حاصل‌ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید ثابت و برابر ۱×۱۰^{-۱۴} است.

در دمای اتاق $(۲۵^\circ C)\Leftarrow [H^+][OH^-]=۱\times۱۰^{-۱۴}$

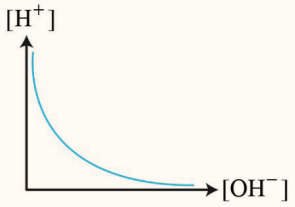
توجه: نمودار حاصل‌ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید برحسب حجم محلول‌های آبی در دمای اتاق به صورت زیر است:



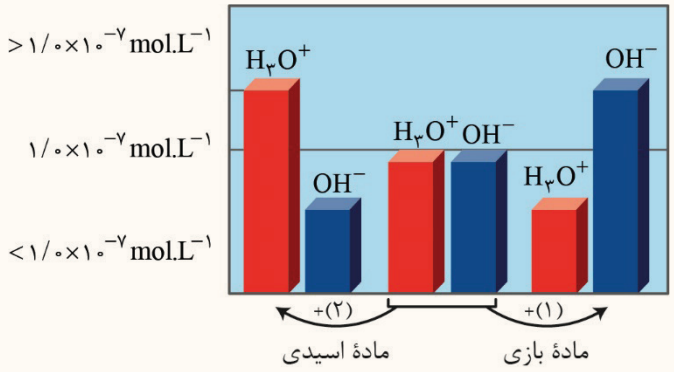
توجه: از آن‌جا که در واکنش یونش آب، ضریب استوکیومتری یون هیدرونیوم و هیدروکسید یکسان است، آب خالص خنثی بوده و غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در دمای اتاق برابر ۱×۱۰^{-۷} مول بر لیتر است.

$$[H^+\bullet OH^-]=۱\times۱۰^{-۱۴}\Rightarrow[H^+]=[OH^-]=\sqrt{۱\times۱۰^{-۱۴}}=۱\times۱۰^{-۷}\,mol.L^{-۱}$$

باتوجه به اینکه حاصل‌ضرب $[H^+]$ و $[OH^-]$ در محلول‌های آبی در دمای اتاق همواره برابر ۱×۱۰^{-۱۴} اســت، می‌توان نتیجه گرفت هر اندازه غلظت یکی از یون‌های هیدرونیوم یا هیدروکسید در محلولی بیشتر شود به همان نسبت از دیگری کاسته خواهد شد تا حاصل‌ضرب غلظت این یون‌ها در دمای اتاق برابر ۱×۱۰^{-۱۴} شود.



شکل زیر، تغییر غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را هنگام افزودن مادهٔ اسیدی و بازی به آب خالص نشان می‌دهد.



بنابراین در محلول HA(aq)، $[H^+].[OH^-]=۱۰^{-۱۴}$ است و بدین ترتیب می‌توانیم $[H^+]$ را حساب کنیم:

$$[H^+].[OH^-]=۱۰^{-۱۴}$$
$$\frac{[H^+]}{[OH^-]}=۲۵\times۱۰^{۸}\quad\rightarrow\frac{[H^+]}{\frac{۱۰^{-۱۴}}{[H^+]}}=۲۵\times۱۰^{۸}\rightarrow[H^+]^۲=۲۵\times۱۰^{-۶}\rightarrow[H^+]=۵\times۱۰^{-۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بنابراین pH محلول اولیه اسید ضعیف HA برابر است با:

$$pH = -\log[H^+] = -\log 5\times 10^{-3} = 3 - \log^5 = 2/3$$

محلول این اسید، ۵ مرتبه با افزودن آب مقطر، رقیق شده است $(\frac{V_2}{V_1} = 5)$ و از آنجا که این اسید ضعیف است داریم:

$$\Delta pH = \frac{1}{2}\log(\text{چند مرتبه رقیق شدن}) = \frac{1}{2}\log^5 = 0/35$$

در نتیجه pH محلول، ۰/۳۵ افزایش یافته و به $pH_2 = 2/3 + 0/35 = 2/65$ می‌رسد.

۱۰۲. در ۵۰ میلی‌لیتر محلول آهن (II) کلرید، اختلاف غلظت یون‌های آهن (II) و کلرید برحسب ppm برابر ۴۵۰۰ است. برای رسوب دادن تمام یون‌های آهن (II) به چند میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = 13/1$ نیاز است؟ (چگالی محلول $1\ g.mL^{-1}$ است و $Fe = 56\ ,\ Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)

$$FeCl_2(aq) + Ba(OH)_2(aq) \longrightarrow Fe(OH)_2(s) + BaCl_2(aq)$$

۱) ۳۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۶۰ ۴) ۲۴۰

پاسخ: گزینه ۴ دشوار | محاسباتی

نکته نخست فرمول‌های ppm را جمع‌بندی کنیم:

فرمول‌های ppm:

(۱) $\rightarrow ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$ (برای همه محلول‌ها)

(۲) $\rightarrow ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم محلول (kg)}}$ (برای همه محلول‌ها)

(۳) $\rightarrow ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{جرم حلال (kg)}}$ (برای محلول‌های بسیار رقیق)

(۴) $\rightarrow ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (mg)}}{\text{حجم محلول (L)}}$ (برای محلول‌های بسیار رقیق که حلال آنها آب است.)

محاسبهٔ غلظت ppm یون‌ها در محلول آبی یک ترکیب یونی:

در برخی از مسائل، مقدار یک ترکیب و جرم محلول را داریم و باید غلظت ppm یک کاتیون یا آنیون را حساب کنیم. برای این کار ابتدا بعد از نوشتن معادلهٔ تفکیک ترکیب در آب، باید به روش کسر تبدیل یا کسر تناسب، از مقدار ترکیب به جرم یون موردنظر برسیم و سپس از رابطهٔ ppm استفاده کنیم. مثلاً اگر جرم ترکیب را داشتیم:

گرم ترکیب → مول ترکیب → مول یون → گرم یون

در محلول آهن (II) کلرید، مقدار مول این ماده را a در نظر می‌گیریم؛ لذا داریم:

$$a\ mol\ FeCl_2 \begin{cases} a\ mol\ Fe^{2+} \sim 56a\ g\ Fe^{2+} \\ 2a\ mol\ Cl^- \sim 71a\ g\ Cl^- \end{cases}$$

طبق گفته سوال، تفاوت غلظت ppm یون‌های Fe^{2+} و Cl^- در این محلول، برابر ۴۵۰۰ است:

$$\frac{\text{تفاوت جرم یون‌ها}\ (71a - 56a)\ g}{\text{محلول}\ 50g} \times 10^6 = 4500 \rightarrow 300a = 4/5 \rightarrow a = 0/015$$

لذا در محلول $FeCl_2$ اولیه، ۰/۰۱۵ مول از این ماده حل شده است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

استراتژی در مراحل انتهایی حل سوال هستیم. در خیلی از مسائل شیمی به جای آنکه به طور مستقیم غلظت ماده را در محلول بدهند، آن را با pH ترکیب کرده و درواقع باید باتوجه به غلظت یون‌های H^+ یا OH^- در آنها به غلظت یا مقدار مول ماده موردنظر برسیم.

بعنوان مثال در حل این تست باتوجه به pH محلول $Ba(OH)_2$، غلظت یون OH^- در محلول را باید محاسبه کنیم. سپس باتوجه به $[OH^-]$ در این محلول، غلظت $Ba(OH)_2$ را محاسبه کرده و با برقراری یک کسر تناسب استوکیومتری باتوجه به معادله واکنش انجام شده، تست را حل می‌کنیم.

تذکر تا زمانی که در یک سوال، شرایط دمایی جدیدی فرض نشود، دما را دمای اتاق $(25^\circ C)$ در نظر می‌گیریم.

pH محلول $Ba(OH)_2$ برابر ۱۳/۱ است؛ لذا غلظت یون OH^- را در این محلول به صورت زیر حساب می‌کنیم:

روش ۱)

$$pH = ۱۳/۱ \xrightarrow{pH+POH=۱۴} POH = ۰/۹ \rightarrow -\log[OH^-] = ۰/۹$$

$$\rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۰/۹} = (۱۰^{۰/۳})^{-۳} = ۲^{-۳} = \frac{۱}{۸} mol.L^{-۱}$$

روش ۲)

$$pH = ۱۳/۱ \rightarrow -\log[H^+] = ۱۳/۱ \rightarrow [H^+] = ۱۰^{-۱۳/۱} = ۱۰^{-۱۴} \times ۱۰^{۰/۹} = ۱۰^{-۱۴} \times (۱۰^{۰/۳})^۳ = ۱۰^{-۱۴} \times ۸ mol.L^{-۱}$$

$$\xrightarrow{[H^+].[OH^-]=۱۰^{-۱۴}} [OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۱۴} \times ۸} = \frac{۱}{۸} mol.L^{-۱}$$

غلظت مولار یون OH^- در محلول، ۲ برابر غلظت مولی $Ba(OH)_2$ است؛ لذا داریم:

$$[Ba(OH_2)] = \frac{[OH^-]}{۲} = \frac{\frac{۱}{۸}}{۲} = \frac{۱}{۱۶} mol.L^{-۱}$$

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است؛ دقت کنید که این معادله موازنه شده می‌باشد:

$$FeCl_2(aq) + Ba(OH)_2(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s) + BaCl_2(aq)$$

در نهایت باتوجه به مقدار مواد و معادله واکنش داریم:

$$\frac{mol\ FeCl_2}{\text{ضریب}} = \frac{x\ mL\ Ba(OH)_2 \text{ محلول} \times \frac{۱L \text{ محلول}}{۱۰^۳ mL \text{ محلول}} \times \frac{\frac{۱}{۱۶} mol\ Ba(OH)_2}{۱L \text{ محلول}}}{\text{ضریب}} \rightarrow \frac{۰/۰۱۵}{۱} = \frac{\frac{\frac{۱}{۱۶}x}{۱۰^۳}}{۱} \rightarrow x = ۲۴۰ mL\ Ba(OH)_2 \text{ محلول}$$

مشاوره یکی از تیپ سؤالاتی که در کنکورهای سراسری بسیار پرتکرار و پرطرفدار شده، ترکیب مفاهیم مختلف و درواقع طرح تست‌های ترکیبی است که سر و کله این تست‌ها هم در تست‌های محاسباتی و هم غیرمحاسباتی پیدا می‌شود.

برای حل این تست‌ها علاوه بر این‌که باید به تک تک مفاهیم و قسمت‌ها مسلط باشید، باید تست‌های ترکیبی زیاد حل کنید تا هم ترستان بریزد و هم سرعت عملتان بالا برود.

تست‌درتست **در صورتی که ۱mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی $۲/۵ g.mL^{-۱}$ تا ۱۰۰mL رقیق و به آن ۰/۱۶g سدیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با pH = ۲ حاصل می‌شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟ $(M_{NaOH} = ۴۰, M_{HA} = ۱۵۰: g.mol^{-۱})$**

۱) ۶ ۲) ۲۴ ۳) ۳۰ ۴) ۳۶

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | حفظی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تعداد مول OH^- حاصل از انحلال NaOH برابر است با:

$$۰/۱۶\ g\ NaOH \times \frac{۱\ mol\ NaOH}{۴۰\ g\ NaOH} \times \frac{۱\ mol\ OH^-}{۱\ mol\ NaOH} = ۰/۰۰۴\ OH^-$$

$$[H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}\ ,\ ۱۰۰\ mL = ۰/۱\ L$$

$$[H^+] = \frac{\text{تعداد مول } H^+ \text{ حاصل از اسید} - \text{تعداد مول } OH^-}{\text{حجم محلول برحسب لیتر}} \Rightarrow ۱۰^{-۲} = \frac{x - ۰/۰۰۴}{۰/۱} \Rightarrow x = ۰/۰۰۵\ mol$$

از آن جایی که HA اسید قوی است، تعداد مول H^+ با HA برابر است.

$$HA \rightarrow H^+ + A^-$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مول } HA = \text{تعداد مول } H^+ = ۰/۰۰۵\ mol$$

$$۰/۰۰۵\ mol\ HA \times \frac{۱۵۰\ g\ HA}{۱\ mol\ HA} = ۰/۷۵\ g\ HA$$

$$\text{چگالی محلول } (g.mL^{-۱}) = \frac{\text{جرم محلول } (g)}{\text{حجم محلول } (mL)} \Rightarrow ۲/۵ = \frac{\text{جرم محلول } (g)}{۱} \Rightarrow \text{جرم محلول} = ۲/۵ g$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم } HA \text{ حل شده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ = \frac{۰/۷۵}{۲/۵} \times ۱۰۰ = \%۳۰$$

۱۰۳. با توجه به مقادیر E° داده شده، کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

$$E^\circ(Al^{۳+}/Al) = -۱/۶۶V\ ,\ E^\circ(Cd^{۲+}/Cd) = -۰/۴۰V\ ,\ E^\circ(Ag^+/Ag) = ۰/۸۰\ V$$

$$E^\circ(Mg^{۲+}/Mg) = -۲/۳۷V\ ,\ E^\circ(Sn^{۲+}/Sn) = -۰/۱۴V\ ,\ E^\circ(VO_۲^+/VO^{۲+}) = ۱/۰۰V$$

آ) مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش قوی‌ترین کاهنده و یون نقره برابر ۶ است.

ب) با قرار دادن محلول $VO_۲^+(aq)$ درون ظرفی از جنس هر یک از ۵ فلز داده شده، رنگ محلول تغییر می‌کند.

پ) در سلول گالوانی متشکل از این فلزها، در صورتی که یکی از آن‌ها آلومینیم باشد، تغییرات غلظت مولی یون‌ها در محلول الکترولیت آن به ازای مبادله شمار معینی الکترون، بیشینه خواهد بود.

ت) الکتریسیته مورد نیاز برای آبکاری یک قاشق مسی با نقره را می‌توان به کمک سلول گالوانی $(Mg-Al)$ تأمین کرد.

۱) ب و پ ۲) آ و ت ۳) آ و ب ۴) پ و ت

پاسخ: گزینه ۳ دشوار | مفهومی

عبارت‌های «آ» و «ب» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

آ $Mg(s)$ قوی‌ترین کاهنده و $Ag^+(aq)$ قوی‌ترین اکسنده است. واکنش میان آنها به صورت مقابل نوشته می‌شود:

$$Mg(s) + ۲Ag^+g(aq) \rightarrow Mg^{۲+}(aq) + ۲Ag(s)$$

ب E° کاهشی هر ۵ فلز داده شده از $E^\circ(VO_۲^+/VO^{۲+})$ کمتر است. پس همگی می‌توانند $VO_۲^+(aq)$ را کاهش دهند. در اثر کاهش یون‌های وانادیم، رنگ محلول محتوی آن تغییر می‌کند.

پ بیشینه تغییر غلظت مولار به ازای مبادله e^- معین مربوط به فلزی است که یون آن کمترین بار الکتریکی را دارد. $(Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s))$

ت برای آبکاری مواد مختلف با نقره به حداقل ولتاژی معادل $۰/۸V$ نیاز است درحالی که emf سلول (منیزیم – آلومینیم) برابر است با:

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = -۱/۶۶ - (-۲/۳۷) = ۰/۷۱V$$

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۴. اگر بتوانیم الکتریسیته حاصل از واکنش ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در یک سلول سوختی هیدروژن (با بازده درصدی ۱۰۰٪ در شرایط STP) را در فرایند آبکاری یک قطعه آهنی با فلز نیکل به کار ببریم، چند گرم نیکل روی قاشق قرار خواهد گرفت؟ $(H=1, O=16, Fe=56, Ni=59\ g.mol^{-1})$

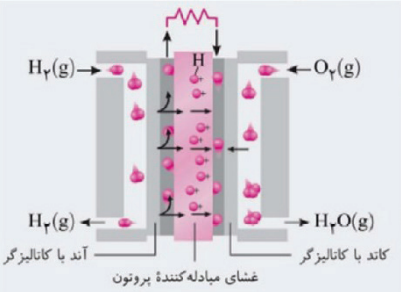
۱) ۱۱/۸۰ ۲) ۱۷/۷۰ ۳) ۲۳/۶۰ ۴) ۳۵/۴۰

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

نکته **سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن»**

رایج‌ترین سلول سوختی، سلول «هیدروژن - اکسیژن» است که در آن گاز H_2 به صورت کنترل شده و غیرمستقیم با گاز O_2 واکنش می‌دهد و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی این واکنش به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

اجزای اصلی سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن»
- الکترود آند: دارای کاتالیزگرهایی است که به نیم واکنش اکسایش سرعت می‌بخشند.
- الکترود کاتد: دارای کاتالیزگرهایی است که به نیم واکنش کاهش سرعت می‌بخشند.



✓ نیم واکنش‌های اکسایش و کاهش؛ و واکنش کلی سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن»:

$$\text{نیم‌واکنش اکسایش (آند)}: H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^- \qquad E^\circ = 0\,V$$

$$\text{نیم‌واکنش کاهش (کاتد)}: O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(g) \qquad E^\circ = +1/23\,V$$

$$\text{واکنش کلی}: 2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) \qquad E^\circ = +1/23\,V$$

✓ سلول سوختی، نوعی سلول گالوانی است، بنابراین جهت حرکت الکترون‌ها در سلول سوختی نیز از آند به کاتد و از طریق مدار بیرونی (رسانای الکترونی) است و جهت حرکت کاتیون H^+ در غشاء مبادله کنندهٔ یون هیدرونیوم (رسانای یونی) به سمت کاتد است.

✓ **توجه:** سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.

✓ در سلول‌های سوختی، به صورت پیوسته و در شرایط کنترل شده، سوخت (گاز H_2) اکسایش می‌یابد و هم‌زمان با آن گاز اکسیژن در واکنش با سوخت کاهش می‌یابد.

یکی از چالش‌های مهم در استفاده از سلول‌های سوختی، تأمین سوخت آن‌ها است.

توجه: همان‌طور که دیدید در این سلول، علاوه بر تولید برق، آب هم تولید می‌شود. در ضمن در این سلول سوختی، emf برابر با پتانسیل کاهشی مربوط به کاتد است.

معادله نیم واکنش کاتدی که در سلول سوختی هیدروژن انجام می‌شود، به صورت زیر است:

$$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(g)$$

لذا به ازای مصرف هر مول O_2 در این سلول، ۴ مول الکترون در آند تولید می‌شود.

همچنین در آبکاری قاشق آهنی توسط نیکل، نیم واکنش مقابل در کاتد صورت می‌گیرد: $Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$

به این ترتیب جرم نیکل تولید شده در فرایند آبکاری برابر است با:

$$6/72\,L\,O_2 \times \frac{1\,mol\,O_2}{22/4\,L\,O_2} \times \frac{4\,mol\,e^-}{1\,mol\,O_2} \times \frac{1\,mol\,Ni}{2\,mol\,e^-} \times \frac{59\,g\,Ni}{1\,mol\,Ni} = 35/4\,g\,Ni$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵. کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با برقکافت آب در یک سلول الکترولیتی درست است؟

۱) با اکسایش مولکول‌های آب در قطب منفی سلول، گاز اکسیژن تولید می‌شود.

۲) برای افزایش بازده فرایند، بهتر است از آب خالص استفاده شود.

۳) در نیم‌واکنش کاهشی، نسبت ضریب مولی فراورده گازی به یون تولید شده، برابر با ۰/۵ است.

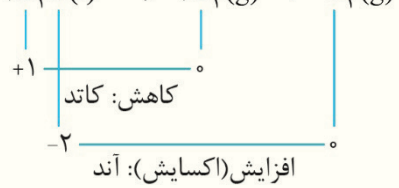
۴) کاغذ pH در محلول پیرامون آند و کاتد سلول به ترتیب به رنگ‌های آبی و قرمز درمی‌آید.

پاسخ: گزینه ۳ آسان | حفظی | مفهومی

درسنامه

برقکافت آب: برقکافت آب، فرایندی است که با عبور جریان الکتریکی از درون آب سبب می‌شود تا آب به عنصرهای گازی سازنده‌اش یعنی H_2 و O_2 تجزیه شود.

$$2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$$



✓ بنابراین معادلهٔ کلی واکنش برقکافت آب به صورت روبه‌رو است:

✓ براساس این معادله و باتوجه به تغییر عدد اکسایش گونه‌های کاهنده و اکسنده می‌توان تشخیص داد که کدام‌یک از این گازها در آند و کدام‌یک در کاتد تولید می‌شود.

✓ بنابراین نیم واکنش‌های اکسایش – کاهش در این فرایند چنین هستند:

نیم واکنش اکسایش در آند: $2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \quad E^\circ = +1/23V$

نیم واکنش کاهش در کاتد: $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(aq) \quad E^\circ = -0/83V$

براساس نیم واکنش‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱) E° این سلول برابر است با:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = -0/83 - (+1/23) = -2/06\,V$$

منفی بودن E° نشان می‌دهد که اولاً این فرایند غیرخود به خودی است و در جهت طبیعی انجام نمی‌شود ثانیاً باتری مورد استفاده برای انجام برقکافت آب باید حداقل بتواند این ولتاژ را تأمین کند.

۲) برای رسیدن به واکنش نهایی با استفاده از نیم واکنش‌ها باید ضریب الکترون در دو نیم واکنش برابر شوند؛ پس نیم واکنش دوم را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم که در این صورت:

$$2H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 4H^+(aq) + \cancel{4e^-}$$

$$4H_2O(l) + \cancel{4e^-} \rightarrow 2H_2(g) + 4OH^-(aq)$$

$$6H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g) + \underbrace{4H^+(aq) + 4OH^-(aq)}_{4H_2O(l)}$$

با حذف $4H_2O$ از دو سمت واکنش به معادلهٔ کلی می‌رسیم:

$$2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$$

۳) در نیم واکنش آندی، یون $H^+(aq)$ تولید می‌شود. در نتیجه اطراف آند محیط، اسیدی شده و کاغذ pH در اطراف آند به رنگ سرخ درمی‌آید.

ازسویی درنیم‌واکنش کاتدی، یون $OH^-(aq)$ تولید می‌شود. درنتیجه اطراف کاتد محیط، بازی‌شده و کاغذ pH دراطراف کاتد به‌رنگ آبی درمی‌آید.

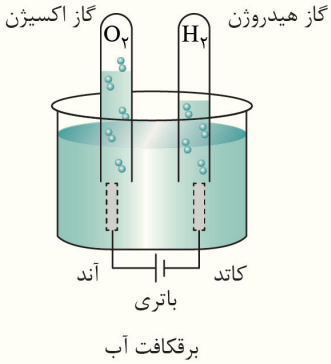
نکته در برقکافت آب:

آند ← اکسیژن (گاز O_2) + اسید: «الف» ها کنار هم

کاتد ← هیدروژن (گاز H_2) + باز: غیر «الف» ها کنار هم

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴) باتوجه به ضرایب استوکیومتری در معادلهٔ کلی واکنش، حجم گاز هیدروژن تولید شده در کاتد ۲ برابر حجم گاز اکسیژن تولید شده در آند است. بنابراین ارتفاع ستون آب در لوله‌های واژگون شده بر کاتد و آند متفاوت است؛ به گونه‌ای که در لولهٔ واژگون شده بر کاتد به دلیل تولید ۲ مول $H_2(g)$ حجم بیشتری از لوله توسط گاز اشغال شده و ارتفاع ستون آب در آن کمتر و پایین‌تر است ولی ارتفاع ستون آب در لولهٔ واژگون شده بر آند بالاتر است؛ زیرا ۱ مول $O_2(g)$ حجم کمتری را اشغال می‌کند.



✓ آب خالص رسانایی الکتریکی بسیار ناچیزی دارد که این رسانایی ناچیزناشی از خود یونش آب به یون‌های $H_3O^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ با غلظت $10^{-7}M$ است. از این رو برای برقکافت آن باید مقدار اندکی الکترولیت به آب خالص افزود و محلول رقیق آبی الکترولیت را برقکافت کرد.

نکته باتوجه به اینکه در نیم سلول استاندارد، غلظت محلول برابر ۱M است، بنابراین منظور از محلول رقیق، محلول‌هایی با غلظت مولی کمتر از ۱M است.

بررسی گزینه‌ها:

۱ در سلول‌های الکترولیتی، فرآیند اکسایش در **قطب مثبت سلول (آند)** انجام می‌شود.

۲ آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد، از این رو برای برقکافت آن باید **اندکی الکترولیت** به آب افزود.

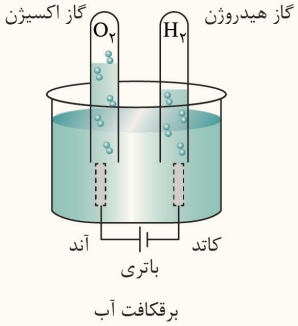
۳ معادله موازنه شده نیم واکنش کاهش مولکول‌های آب به صورت زیر است:

$$2H_2O(l)+2e^- \rightarrow 2OH^-(aq)+H_2(g)$$

$$\frac{\text{ضریب گاز } H_2}{\text{ضریب یون } OH^-}=\frac{1}{2}=0/5$$

۴ در آند و کاتد سلول برقکافت آب به ترتیب یون‌های H^+ و OH^- تولید می‌شود که کاغذ pH را به ترتیب به رنگ‌های قرمز و آبی درمی‌آورد. حالا تست بعدی رو حل کنین ببینیم به برقکافت آب کامل مسلط هستید یا نه!

تست در تست **چند مورد از مطالب زیر در ارتباط با برقکافت آب درست است؟ $(O=16, H=1: g.mol^{-1})$**



الف) شکل روبه‌رو نمای ساده‌ای از دستگاه برقکافت آب را نشان می‌دهد.

ب) الکترود لولهٔ سمت چپ به قطب مثبت باتری متصل است.

پ) کاغذ pH در محلول لولهٔ سمت راست به رنگ آبی درمی‌آید.

ت) در صورت مبادلهٔ ۲ مول الکترون در این فرایند، در مجموع ۳۶ گرم گاز تولید می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت «آ» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ شکل داده شده در سوال، یک نمونه از دستگاه سادهٔ برقکافت آب می‌باشد که با اتصال به باتری قادر به تبدیل آب به عنصر سازنده آن است.

ب با دقت در شکل موردنظر، لولهٔ سمت چپ حجم گاز بیشتری نسبت به لولهٔ سمت راست دارد. پس در این لوله می‌بایست گاز هیدروژن تولید شود، زیرا در معادلهٔ موازنه شدهٔ تجزیهٔ آب، به ازای هر مول اکسیژن، دو مول هیدروژن تولید می‌شود. گاز هیدروژن در قطب منفی این سلول تشکیل می‌شود که الکترود در این قطب، به قطب منفی متصل می‌باشد.

پ باتوجه به توضیحات عبارت «ب»، در لولهٔ سمت راست الکترود آند وجود دارد و در آن گاز اکسیژن و یون هیدروژن تولید می‌شود؛ بنابراین محیط این محلول اسیدی است و رنگ کاغذ pH در آن قرمز می‌باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ت باتوجه به معادلهٔ موازنه شـــدهٔ واکنش برقکافت آب، برای برقکافت هر دو مول مولکول آب، نیاز به چهار مول الکترون می‌باشـــد. پس به ازای مبادلهٔ دو مول الکترون، یک مول آب تجزیه شـــده و یک مول گاز هیدرژن و نیم مول گاز اکســـیژن تولید می‌شود. بنابراین در این حالت، مجموع جرم گازهای آزاد شده برابر ۱۸(۲ + ۱۶) گرم می‌باشد.

$$2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$$

۱۰۶. کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) اتم مرکزی در مولکول دی نیتروژن مونوکسید دارای بار جزئی منفی است.

۲) گشتاور دوقطبی فراوان‌ترین ترکیب موجود در هواکره به تقریب برابر صفر است.

۳) در مولکول کربن مونوکسید، همانند مولکول هیدروژن برمید، علامت بار جزئی اتمی که شعاع بزرگتری دارد، منفی است.

۴) علامت بار جزئی اتم گوگرد در دو مولکول کربونیل سولفید و کربن دی‌سولفید مشابه است.

پاسخ: گزینه ۴ آسان | حفظی | مفهومی

بررسی گزینه‌ها:

۱ ساختار یونش دی نیتروژن مونوکسید (N_2O) به صورت روبه‌رو است:

$$:\ddot{O} - N \equiv N:$$

در ساختار N_2O و در مورد پیوند اشتراکی $N-O$ می‌توان گفت که چون اکسیژن (O) خصلت نافلزی بیشتری نسبت به نیتروژن (N) دارد، در این پیوند، اکسیژن دارای بار جزئی منفی و نیتروژن (به عنوان اتم مرکزی این ترکیب)، دارای بار جزئی مثبت است.

۲ فراوان‌ترین گاز سازنده هواکره، گاز نیتروژن (N_2) است اما فراوان‌ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک، گاز کربن دی اکسید (CO_2) است.

تذکر اگر هوا در شرایط مرطوب را نیز در نظر بگیریم، بخار آب (H_2O) هم می‌تواند فراوان‌ترین ترکیب موجود در هواکره باشد.

آب که دارای مولکول‌های قطبی است و گشتاور دو قطبی مولکول‌های آب بزرگ‌تر از صفر است پس آب رفت پی کارش!

در مورد CO_2 نیز دقت کنید که اتم‌های اکســـیژن به دلیل خصلت نافلزی بیشـــتر، دارای $\delta -$ هستند و اتم کربن به دلیل خصلت نافلزی کم‌تر، دارای $\delta +$ است. باتوجه به خطی بودن شکل مولکول کربن دی اکسید، این مثبت و منفی همدیگر را خنثی می‌کنند. ببینید:

این دو بردار، همدیگر را خنثی می‌کنند.

$$\overset{\delta-}{:}\ddot{O}=\overset{\delta+}{C}\overset{\delta+}{}=\overset{\delta-}{}\ddot{O}:$$

حواستان باشد که گشتاور دو قطبی مولکول‌های CO_2، **دقیقاً برابر صفر است.**

۳ در ساختار مولکول هیدروژن برمید (HBr)، اتم برم دارای شعاع اتمی بزرگ‌تر و بار جزئی منفی است ولی در ساختار مولکول کربن مونو اکسید (CO)، اتم کربن شعاع اتمی بزرگ‌تری داشته اما به علت خصلت نافلزی کمتر نسبت به اکسیژن، دارای بار جزئی مثبت است.

۴ ساختار دو مولکول کربونیل سولفید (SCO) و کربن دی سولفید (CS_2) به صورت زیر است:

$$\ddot{S}=C=\ddot{S} \qquad \ddot{S}=C=\ddot{O}$$

همانطور که مشخص است در هر دو این مولکول‌ها، اتم گوگرد با پیوند $C=S$ به اتم کربن متصل است؛ در نتیجه بدون تعیین دقیق بار جزئی گوگرد می‌توان باتوجه به یکسان بودن این پیوند در دو مولکول، بار جزئی گوگرد را در این دو مولکول، یکسان دانست.

تذکر جالب است بدانید که خصلت نافلزی گوگرد، فقط اندکی بیشتر از کربن است؛ لذا نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آنها به صورت زیر است:

$$\overset{\delta-}{}\ddot{S}=\overset{\delta+}{C}=\ddot{S}^{\delta-\delta-}\ddot{S}=\overset{\delta+}{C}=\ddot{O}^{\delta-}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

حالا یه جمع‌بندی توپ از نحوه تشخیص قطبی / ناقطبی بودن مولکول‌ها داشته باشیم.



تست‌درتست **کدام موارد از مطالب زیر برای تکمیل جاهای خالی در عبارت زیر مناسب است؟**

«در مولکول .....، ..... مولکول .....، می‌توان بیان کرد ..... »

الف) کربونیل سولفید – همانند – هیدروژن سیانید – شکل خطی و گشتاور دو قطبی بزرگتر از صفر دیده می‌شود.

ب) نیتروژن – برخلاف CIO – تراکم الکترون‌ها روی اتم‌ها به صورت یکنواخت است.

پ) کلروفرم – همانند – SO_2Cl_2 – تراکم بار الکتریکی بر روی اتم هالوژن بیشتر است.

ت) گوگرد دی اکسید – برخلاف – آمونیاک – شکل خمیده و بار جزئی مثبت روی اتم مرکزی دیده می‌شود.

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

پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های آ ، ب و ت برای تکمیل جمله مناسب هستند. بررسی عبارت‌ها: عبارت «آ» هر دو مولکول کربونیل سولفید و هیدروژن سیانید شکل خطی دارند و مولکول‌هایی قطبی هستند.

$H-C\equiv N:$

هیدروژن سیانید

ب نیتروژن برخلاف CIO یک مولکول دو اتمی جور هسته است و تراکم الکترون‌ها روی اتم‌های سازندهٔ آن به صورت یکنواخت است. در مولکول CIO اتم اکسیژن بار جزئی منفی و اتم کلر بار جزئی مثبت دارد.

پ در مولکول SO_2Cl_2 تراکم بار الکتریکی روی اتم اکسیژن و در مولکول کلروفرم تراکم بار الکتریکی روی اتم کلر بیشتر است.

ت گوگرد دی اکسید به شکل خمیده دارد و اتم مرکزی آن (اتم گوگرد) بار جزئی مثبت دارد. آمونیاک فاقد شکل خمیده است و اتم مرکزی آن (اتم نیتروژن) بار جزئی منفی دارد.

۱۰۷. کدام مطلب درست است؟

آ) روند تغییرات چگالی بار و شعاع یونی در فلزهای قلیایی برخلاف هالوژن‌ها همسو است.

ب) در شبکه بلور SiC، هر اتم با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم ناهمنام متصل است.

پ) افزودن مقداری خاک رس به آب مقطر سبب می‌شود که pH آب افزایش یابد.

ت) شکل هندسی آنیون نیتریت مشابه مولکول گوگرد دی‌اکسید است و اتم مرکزی در هر دو گونه، بار جزئی مثبت دارد.

۱) ب و پ و ت ۲) آ و ب ۳) آ و پ ۴) فقط ب

پاسخ: گزینه ۱ آسان | حفظی

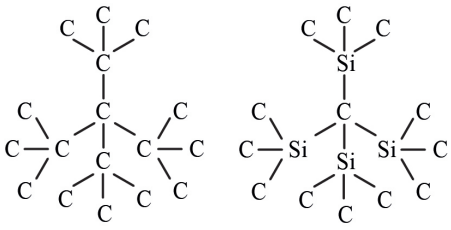
عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی عبارت‌ها:

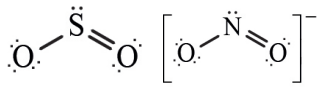
آ در گروه هالوژن‌ها (عنصرهای گروه ۱۷) مشابه گروه فلزهای قلیایی (عنصرهای گروه ۱)، از بالا به پایین، شعاع یونی باتوجه به افزایش شمار لایه‌های اطراف هسته، افزایش می‌یابد و باتوجه به مشابه بودن بار کاتیون‌ها در عنصرهای یک گروه، چگالی بار یون‌ها کاهش خواهد یافت، لذا در هر دو گروه روند تغییرات چگالی بار یون‌ها و شعاع یونی ناهمسو است.(عکس یکدیگر است)

ب سیلسیم کربید ساختاری شبیه الماس دارد، با این تفاوت که در ساختار این جامد کووالانسی، هر اتم کربن به ۴ اتم سیلسیم و هر اتم سیلسیم، به ۴ اتم کربن متصل است.



پ وجود اکسیدهای فلزی در خاک رس سبب می‌شود که این خاک خاصیت بازی داشته باشد، از این رو برای شستن ظروف چرب می‌توان از خاک رس استفاده نمود و با افزودن خاک رس به آب مقطر، آب خاصیت بازی پیدا کرده و pH آن افزایش می‌یابد.

ت ساختار لوویس مولکول گوگرد دی اکسید (SO_2) و آنیون نیتریت (NO_2^-) به صورت زیر است:



لذا ساختار لوویس و شکل هندسه این دو گونه مشابه است. در هر دو گونه، اتم مرکزی به دلیل خصلت نافلزی کمتر نسبت به اکسیژن، دارای بار جزئی مثبت است.

۱۰۸. درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه مشخص شده است؟

- **دوده، رنگ‌دانه‌ای آلی بوده و تمام طول موج‌های نور مرئی را جذب می‌کند.**
- **مدل دریای الکترونی برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی فلزها همانند چکش‌خواری و برخی رفتارهای شیمیایی آن‌ها همانند تنوع عدد اکسایش ارائه شده است.**
- **مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی به صورت: $MgO > Na_2O > MgF_2$ درست است.**
- **تفاوت عدد اتمی دو فلز به کار رفته در آلیاژ هوشمند برابر عدد اتمی نافلزی از گروه چهاردهم جدول تناوبی است.**

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

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | حفظی | مفهومی

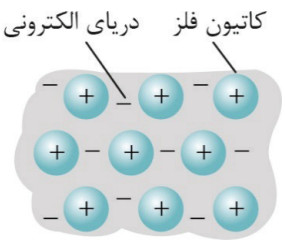
عبارت‌های اول، دوم و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

کتاب درسی میگه که: «سازندهٔ اصلی یک مادهٔ رنگی که به آن رنگ می‌بخشد، رنگ‌دانه نام دارد. برای نمونه TiO_2، Fe_2O_3 و دوده از جمله رنگدانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه ایجاد می‌کنند.»

پس دوده، رنگدانه‌ای معدنی به رنگ مشکی است، نه آبی!

برای توجیه برخی رفتارهای فیزیکی (نه شیمیایی) فلزها الگوی ساده‌ای از شبکهٔ بلوری فلزها مانند شکل روبه‌رو ارائه شده است که به مدل دریای الکترونی معروف است:



براساس این مدل، ساختار فلزها آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها سست‌ترین الکترون‌های موجود در اتم فلز که همان بیرونی‌ترین الکترون‌ها یا الکترون‌های لایهٔ ظرفیت هستند، دریایی را ساخته‌اند و در آن آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته

روش‌های مقایسهٔ $\Delta H_{(\text{فروپاشی})}$ (به ترتیب اولویت)

۱- هرچه مجموع قدر مطلق بار آنیون و کاتیون ↑ ← $\Delta H_{(\text{فروپاشی})}$ ↑

۲- هرچه شعاع آنیون یا کاتیون ↓ ← $\Delta H_{(\text{فروپاشی})}$ ↓

مقایسه فروپاشی ΔH ترکیب‌های یونی Na_2O و MgF_2:

اول می‌ریم سراغ مقایسهٔ مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون:

$$Na_2O: \overset{Na^+}{\uparrow}\ 1 + \overset{O^{2-}}{\uparrow}\ 2 = 3$$

$$MgF_2: \underset{Mg^{2+}}{\downarrow}\ 2 + \underset{F^-}{\downarrow}\ 1 = 3$$

در این‌جا به گام دوم یعنی مقایسهٔ شعاع یون‌ها هم نیاز داریم:

$$\text{شعاع یونی} \begin{cases} O^{2-} > F^- \\ Na^+ > Mg^{2+} \end{cases} \Rightarrow \Delta H_{\text{فروپاشی}}: Na_2O < MgF_2$$

نکته

نیتینول

- آلیاژی از نیکل ($_{28}Ni$) و تیتانیم ($_{22}Ti$) است.
- به آلیاژ هوشمند معروف است.
- در ساخت سازهٔ فلزی در ارتودنسی، استنت برای رگ‌ها و قاب عینک به کار می‌رود.

۲ تفاوت اعداد اتمی فلزهای نیکل ($_{28}Ni$) و تیتانیم ($_{22}Ti$)، ۶ است که برابر عدد اتمی نافلز کربن ($_6C$) از گروه چهاردهم جدول دوره‌ای است.

تست‌درتست **باتوجه به جدول روبه‌رو که به مقایسهٔ آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور چند ترکیب یونی (با یکای $kJ.mol^{-1}$) مربوط است، کدام مقایسه، نادرست است؟**

کاتیون \ آنیون	F^-	O^{2-}
Na^+	a	b
Mg^{2+}	c	d
Al^{3+}	e	f

۱) $f > d > e$

۲) $a < c < d$

۳) $e > d > a$

۴) $a < c < e$

پاسخ: گزینه ۱

اگر به گزینه‌ها دقت کنید می‌بینید که در یک گزینه $d > e$ داده شده و در یک گزینه $e > d$! پس حتماً یکی از این دو تا غلط بوده!

اول مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون را در دو ترکیب e و d مقایسه می‌کنیم:

مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون در ترکیب d : $2 + 2 = 4$

مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون در ترکیب e : $3 + 1 = 4$

حالا که مجموع بار یک کاتیون و یک آنیون در هر دو ترکیب برابر شد، می‌رویم سراغ مقایسهٔ شعاع یون‌ها:

شعاع Al^{3+} از Mg^{2+} و شعاع F^- از O^{2-} کم‌تر است، پس آنتالپی فروپاشی AlF_3 (e) بیشتر از آنتالپی فروپاشی MgO (d) است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹. در ارتباط با مبدل‌های کاتالیستی، کدام عبارت نادرست است؟

۱) در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، استفاده از سرامیک‌ها به شکل مش به جای توری، سطح تماس آلاینده‌ها با کاتالیزگرها را افزایش می‌دهد.

۲) واکنش حذف آلاینده‌های C_xH_y در مبدل‌ها از نوع اکسایش ـ کاهش بوده و با آزاد شدن انرژی همراه است.

۳) هر سه کاتالیزگر مورد استفاده در مبدل‌ها، فلزهایی از دسته **d** جدول تناوبی هستند.

۴) آلاینده‌های NO_x در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی، با استفاده از بخار آب به آمونیاک تبدیل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ ساده | حفظی

در مبدل‌های کاتالیستی خودروهای دیزلی با تزریق (ورود) آمونیاک (NH_3) و انجام واکنش زیر، آلاینده‌های NO_2 و NO به گاز نیتروژن (N_2) تبدیل می‌شوند که در این فرایند، بخار آب نیز تولید می‌شود.

$$NO(g) + NO_2(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 2N_2(g) + 3H_2O(g)$$

نکته

گازهای خروجی ناشی از واکنش‌های انجام شده در مبدل
- خودروهای بنزینی ← O_2, N_2, H_2O, CO_2
- خودروهای دیزلی ← N_2, H_2O, CO_2

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مبدل‌های کاتالیستی، توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده شده است. این مبدل‌ها را به شکل توری می‌سازند تا سطح تماس آلاینده‌ها با کاتالیزگرها زیاد شده و سرعت واکنش‌ها افزایش یابد. در سطح سرامیک‌ها درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.

توجه: امروزه در برخی از مبدل‌های کاتالیستی، سرامیک را به شکل مِش (دانه)های ریز درمی‌آورند و کاتالیزگر را روی سطح آن می‌نشانند. این مبدل‌ها کارایی بالاتری دارند؛ زیرا سطح تماس مش‌ها از توری بیشتر است.

۲ در مبدل‌های کاتالیستی واکنش‌هایی انجام می‌شود که می‌تواند باعث حذف و یا کاهش آلاینده‌ها شود.

واکنش‌های حذف یا کاهش سه آلایندهٔ CO، NO و C_xH_y

$$2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$$
$$C_xH_y(g) + (x + \frac{y}{4})O_2(g) \rightarrow xCO_2(g) + \frac{y}{2}H_2O(g)$$
$$2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$$

نکته هر سه واکنش فوق، گرماده هستند.

- هر سه واکنش فقط در دمای بالا با سرعت مناسب انجام می‌شوند، بنابراین برای انجام سریع واکنش‌ها و در دمای پایین نیاز به مبدل کاتالیستی است.
- هر سه واکنش در دماهای پایین انجام نمی‌شوند یا بسیار کند هستند.
- هر سه واکنش فوق، از نوع اکسایش - کاهش هستند، زیرا در هر سه ی آن‌ها، یک عنصر به حالت آزاد وجود دارد.
- گازهای CO، NO و C_xH_y وارد مبدل می‌شوند و پس از انجام واکنش‌ها، گازهای CO_2، H_2O، N_2 و O_2 از مبدل خارج می‌شوند.

۳ هر سه کاتالیزگر مورد استفاده برای حذف آلاینده‌ها، فلزهایی از دستهٔ d یا عنصرهای واسطه هستند که جایگاه آن‌ها در جدول دوره‌ای عناصر به صورت روبه‌رو است:

	۹ گروه	۱۰ گروه
دورهٔ ۵ $n=5$	Rh ۴۵	Pd ۴۶
دورهٔ ۶ $n=6$		Pt ۷۸

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۰. در ظرفی به حجم یک لیتر، ۲ مول $NO_2(g)$ را تا رسیدن به تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ وارد می‌کنیم. اگر ثابت تعادل برابر ۰/۱ باشد، بازده واکنش کدام است و اگر سامانه را به یک ظرف ۲ لیتری انتقال دهیم، شدت رنگ سامانه چه تغییری می‌کند؟

۱) کمتر از ۲۵درصد ـ کاهش
۲) کمتر از ۲۵ درصد ـ افزایش
۳) بیشتر از ۲۵درصد ـ کاهش
۴) بیشتر از ۲۵ درصد ـ افزایش

پاسخ: گزینه ۱ دشوار | مفهومی | محاسباتی

نکته **تعادل $Q + N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ از دیدگاه گرماشیمی:**

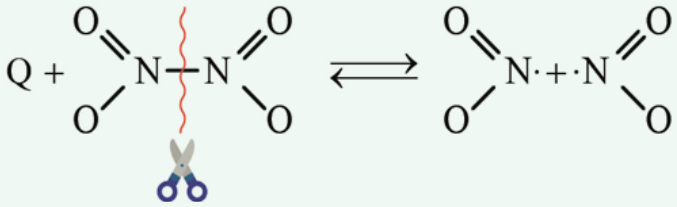
۱) گاز دی نیتروژن تترااکسید (N_2O_4)، بی رنگ و گاز نیتروژن دی اکسید (NO_2)، قهوه ای رنگ است.

۲) شکسته شدن پیوند گرماگیر است، از این رو تبدیل هر مول N_2O_4 به دو مول NO_2 فرایندی گرماگیر است. راستی! این واکنش برگشت پذیر است، یعنی در شرایط مناسب از نظر دما و فشار، مولکول های فراورده مجدداً با هم واکنش داده و واکنش دهنده را تولید می کنند.

۳) اتم نیتروژن در گونهٔ NO_2 دارای الکترون جفت نشده (منفرد) است؛ بنابراین به آرایش هشت تایی نرسیده و واکنش پذیری بالایی دارد.

۴) اگر واکنش برگشت پذیری در جهت رفت گرماگیر باشد، در جهت برگشت گرماده است و بالعکس!

۵) شکل مقابل، مخلوط سامانهٔ: $N_2O_4(g) \rightleftarrows 2NO_2(g)$ را در دو دمای $0^\circ C$ و $26/2^\circ C$ نشان می دهد. افزایش دما باعث تجزیه بیشتر N_2O_4 و تولید بیشتر NO_2 می شود و کاهش دما باعث تولید بیشتر N_2O_4 می شود. با این توصیف، در شکل سمت چپ که سامانه در مخلوط آب و یخ قرار دارد، نسبت تعداد مولکول های N_2O_4 به NO_2 افزایش یافته و سامانه به رنگ قهوه ای کم رنگ درمی آید. درحالی که در شکل سمت راست که سامانه در آب $26/2^\circ C$ قرار گرفته، نسبت تعداد مولکول های NO_2 به N_2O_4 افزایش یافته و سامانه به رنگ قهوه ای پررنگ درمی آید.



تعـادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ را در نظر گرفته و طبق اطلاعات سـوال، جدول تغییرات غلظت مواد را رسم می‌کنیم:

$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$		
غلظت اولیه	۲	۰
تغییرات غلظت	$-2x$	$+x$
غلظت در لحظه تعادل	$2-2x$	x

آفرود واکنش در ظرف یک لیتری انجام شده؛ در نتیجه تغییرات مول مواد برابر با تغییرات غلظت آنهاست.

رابطه ثابت تعادل واکنش به صورت زیر است:

$$K = \frac{x}{(2-2x)^2} = 0/1 \rightarrow 10x = 4x^2 - 8x + 4 \rightarrow 4x^2 - 18x + 4 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-18)^2 - 4(4)(4) = 260 \rightarrow x \quad \begin{matrix} \frac{18+\sqrt{260}}{8} = \frac{18+16/125}{8} \times \\ \frac{18-\sqrt{260}}{8} = \frac{18-16/125}{8} \simeq 0/23 \end{matrix}$$

نکته **برای محاسبهٔ درصد پیشرفت (بازده درصدی) یک واکنش تعادلی بر مبنای فراورده‌ها به صورت زیر عمل می‌کنیم:**

$$\text{درصد پیشرفت (بازده درصدی) بر مبنای فراورده} = \frac{\text{مقدار تولید شده فراورده پس از برقراری تعادل}}{\text{مقدار تولید شده فراورده در صورت کامل انجام شدن واکنش}} \times 100$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

همچنین در واکنش‌های تعادلی که شامل یک نوع واکنش دهنده هستند (مانند واکنش $A \rightleftharpoons B$) و یا واکنش‌هایی که در آن‌ها مواد واکنش دهنده به نسبت ضریب استوکیومتری وارد واکنش شده‌اند، درصد پیشرفت را می‌توان بر مبنای واکنش دهنده‌ها هم حساب کرد:

$$\text{درصد پیشرفت (بازده درصدی) بر مبنای واکنش دهنده} = \frac{\text{مقدار مصرف شده واکنش دهنده}}{\text{مقدار آغازی واکنش دهنده}} \times ۱۰۰$$

درنهایت بازده درصدی واکنش انجام شده را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی (درصد پیشرفت واکنش)} = \frac{\text{مقدار مصرف شده واکنش دهنده}}{\text{مقدار آغازی واکنش دهنده}} \times ۱۰۰ = \frac{۲x}{۲} \times ۱۰۰ \simeq \%۲۳ < \%۲۵$$

با افزایش حجم و در نتیجه کاهش فشار و غلظت، در واکنش $N_۲O_۴(g) \rightleftharpoons ۲NO_۲(g)$، طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت شمار مولکول‌های گازی بیشتر (جهت رفت) و تولید گاز قهوه‌ای رنگ $NO_۲$ جابه‌جا می‌شود اما حواستان باشد که درنهایت این جابه‌جایی نمی‌تواند اثر کاهش غلظت را به طور کامل جبران کند و در نهایت غلظت همه مواد پس از برقراری تعادل، کمتر از حالت اولیه خواهد بود به همین دلیل باید گفت شدت رنگ مخلوط کاهش خواهد یافت.

تست‌درتست **از واکنش $C_۲H_۴(g) + H_۲O(g) \rightleftharpoons C_۲H_۵OH(g), K = ۲$، برای تهیهٔ اتانول در صنعت استفاده می‌شود. اگر دو مول اتن و دو مول آب در دمای معین در یک ظرف دو لیتری دربسته به تعادل برسند، بازده درصدی این فرایند کدام است؟**

۱) ۶۰ ۲) ۵۰ ۳) ۸۱ ۴) ۸۵

پاسخ: گزینه ۲

باتوجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$C_۲H_۴(g) + H_۲O(g) \rightleftharpoons C_۲H_۵OH(g) \quad K = ۲$$

تعداد مول در هنگام تعادل: $۲ - x$ $۲ - x$ x

حجم ظرف ۲ لیتر است؛ پس برای رسیدن به غلظت، تقسیم بر ۲ فراموش نشه!

$$K = \frac{[C_۲H_۵OH]}{[C_۲H_۴][H_۲O]} = \frac{\frac{x}{۲}}{(\frac{۲-x}{۲})(\frac{۲-x}{۲})} = ۲ \Rightarrow \frac{x}{(۲-x)^۲} = ۱ \Rightarrow \frac{x}{۴ + x^۲ - ۴x} = ۱ \Rightarrow x = x^۲ - ۴x + ۴$$

$$\Rightarrow x^۲ - ۵x + ۴ = ۰ \Rightarrow (x-۴)(x-۱) = ۰ \begin{cases} x = ۴ \text{ (!شد منفی می تعادل هنگام در } (۲-x) \text{ یعنی } C_۲H_۴ \text{ و } H_۲O \text{ مول تعداد زیرا)} \\ x = ۱ \checkmark \end{cases}$$

$$\text{بازده درصدی (درصد پیشرفت واکنش)} = \frac{\text{مقدار مصرف شده واکنش دهنده}}{\text{مقدار آغازی واکنش دهنده}} \times ۱۰۰ = \frac{x}{۲} \times ۱۰۰ = \frac{۱}{۲} \times ۱۰۰ = \%۵۰$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

دفترچه پاسخ

۱۷ تیرماه ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون جامع شمارهٔ ۳

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	ریاضی	زمین
گزینشگر	سجاد عظمتی	گلنوش شمس
ناظر علمی	مجید رفعتی، خشایار خسروی، پیام کریمی‌نیا	رضا ملکان‌پور
مسئول آزمون	گروه ریاضی فیثاغورس	رضا ملکان‌پور
پاسخنامه‌نویس	نریمان فتح اللهی	گلنوش شمس
طراحان	سجاد عظمتی ، ارشک حمیدی، حسین شفیع زاده، مهرداد کیوان، سجاد نقیه، محمدمصطفی ابراهیمی، علی احمدی قزلدشت، فرشاد حسن‌زاده، امید شیری نژاد، داوود بوالحسنی، شاهین پروازی، علی آزاد	رضا ملکان‌پور ، گلنوش شمس
ویراستاران	سینا همتی، امیرحسین قنبری، جلیل احمد میربلوچ، محمدامین سالاری‌فر، رضا قربانزاده، علی فلاح، منصور زرکش اصفهانی، هدیه محبت‌خواه، سویل ثابت قدم	رضا ملکان‌پور ، گلنوش شمس

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی و بدون اجازه «گروه آموزشی زیستاز» غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه ریاضی آزمون مرحله ۳ پایه دوازدهم ۱۷ تیر ۱۴۰۳

۱۱۱. در یک دنبالهٔ حسابی اگر یک واحد به قدر نسبت اضافه کنیم، جملهٔ پنجم دنباله دو برابر می‌شود. جملهٔ پنجم در ابتدا چقدر بوده است؟

۱) ۴ ۲) -۴ ۳) ۸ ۴) -۸

پاسخ: گزینه ۱

اگر جملهٔ پنجم را قبل از تغییر قدرنسبت a_5 و بعد از تغییر قدر نسبت a'_5 بنامیم طبق مفروضات سوال، داریم: $a'_5 = 2a_5$
قدرنسبت را قبل از تغییر d و بعد از تغییر $d+1$ در نظر می‌گیریم:

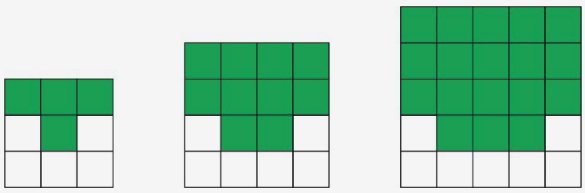
$$a'_5 = 2a_5 \Rightarrow a_1 + 4(d+1) = 2(a_1 + 4d)$$

$$a_1 + 4d + 4 = 2a_1 + 8d \rightarrow a_1 + 4d = 4$$

$$a_5 = 4$$

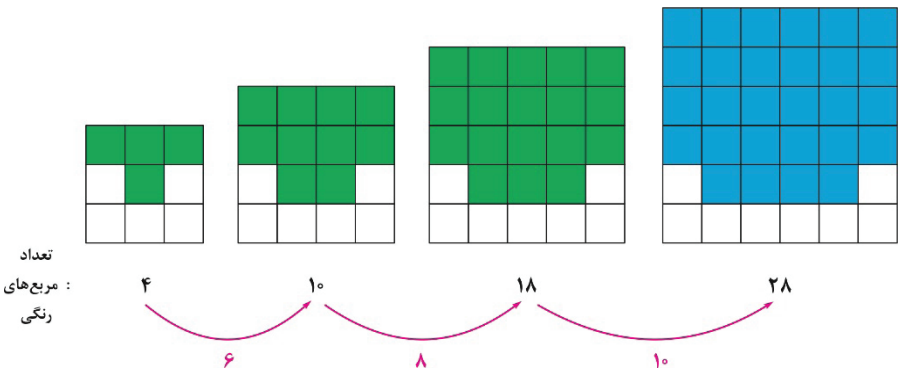
پس جمله پنجم قبل از تغییر قدر نسبت ۴ بوده است.

۱۱۲. بنا بر الگوی شکل زیر تعداد مربع‌های رنگی شکل بیست و پنجم کدام است؟



۱) ۶۰۰
۲) ۷۰۰
۳) ۶۵۰
۴) ۷۵۰

پاسخ: گزینه ۲



اختلاف جملات تشکیل دنباله حسابی می دهند، بنابراین جملات الگو، تشکیل دنبالهٔ درجه دوم می‌دهند.

$$\text{قدر نسبت دنباله حسابی} = d = 2 \rightarrow a = \frac{d}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

$$a_n = n^2 + bn + c \rightarrow \begin{cases} a_1 = 1 + b + c = 4 \rightarrow b + c = 3 \\ a_2 = 4 + 2b + c = 10 \rightarrow 2b + c = 6 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} b = 3 \\ c = 0 \end{cases}$$

$$a_n = n^2 + 3n \rightarrow a_{25} = 625 + 75 = 700$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۳. اگر m و n دو عدد صحیح و $\frac{۳}{(\sqrt[۳]{۲}+۱)^۲}=\sqrt[۳]{m}-\sqrt[۳]{n}$ باشد حاصل $m+n$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

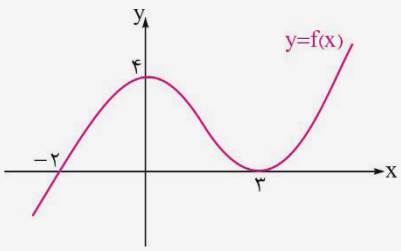
پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{۳}{(\sqrt[۳]{۲}+۱)^۲}=\frac{۳(\sqrt[۳]{۴}-\sqrt[۳]{۲}+۱)^۲}{(\sqrt[۳]{۲}+۱)^۲(\sqrt[۳]{۴}-\sqrt[۳]{۲}+۱)^۲}=\frac{۳(۲\sqrt[۳]{۲}+\sqrt[۳]{۴}+۱-۴+۲\sqrt[۳]{۴}-۲\sqrt[۳]{۲})}{((\sqrt[۳]{۲})^۳+۱)^۲}$$

$$=\frac{۳(۳\sqrt[۳]{۴}-۳)}{۹}=\sqrt[۳]{۴}-۱$$

پس $m=۴$ و $n=۱$ و در نتیجه $m+n=۵$ است.

۱۱۴. نمودار تابع $y=f(x)$ به‌صورت مقابل است. مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{f(x+۱)}{x^۲+۴x-۵}\le ۰$ شامل چند عدد طبیعی است؟



۱) ۰
۲) ۱
۳) ۳
۴) بی‌شمار

پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{f(x+۱)}{x^۲+۴x-۵}\le ۰\rightarrow\begin{cases}f(x+۱)=۰\rightarrow\begin{cases}x+۱=۳\rightarrow x=۲ & \text{ریشه مضاعف}\\ x+۱=-۲\rightarrow x=-۳\end{cases}\\ x^۲+۴x-۵=۰\rightarrow x=۱,-۵\end{cases}$$

	$-\infty$	-۵	-۳	۱	۲	$+\infty$
$f(x+۱)$	−	−	+	+	+	+
$x^۲+۴x-۵$	+	−	−	+	+	+
$\frac{f(x+۱)}{x^۲+۴x-۵}$	−	+	−	+	+	+
		ت ن		ت ن		

مجموعه جواب: $(-\infty,-۵)\cup[-۳,۱)\cup\{۲\}\rightarrow$ عدد طبیعی $=\{۲\}$

بنابراین مجموعه جواب نامعادله شامل یک عدد طبیعی است.

۱۱۵. نمودار تابع $f(x)=ax^۲-bx+۳$ را یک واحد به طرف xهای مثبت و یک واحد به طرف yهای مثبت انتقال می‌دهیم. سپس آن را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم تا تابع $y=g(x)$ به دست آید. اگر خط به معادلهٔ $y=۲$ در نقطهٔ $x=-۲$ بر نمودار تابع g مماس باشد، عرض از مبدأ تابع g کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$f(x)=ax^2-bx+3 \xrightarrow[\text{۱واحد به بالا}]{\text{۱واحد به راست}} y=a(x-1)^2-b(x-1)+3+1$$

$$\xrightarrow[\text{محور y ها}]{\text{قرینه نسبت به}} g(x)=a(-x-1)^2-b(-x-1)+4=ax^2+(2a+b)x+a+b+4$$

خط $y=2$ در نقطهٔ $x=-2$ بر نمودار تابع g مماس است، پس می‌توان نتیجه گرفت این خط افقی در راس سهمی بر g مماس است.

راس سهمی $(-2,2) \rightarrow 2=a(2-1)^2-b(2-1)+4 \rightarrow a-b=-2 \quad (1)$

طول راس سهمی $x=\frac{-(2a+b)}{2a}=-2 \rightarrow 2a+b=4a \rightarrow b=2a \quad (2)$

از (۱) و (۲) به $a=2$ و $b=4$ می‌رسیم.

$g(x)=2x^2+8x+10 \rightarrow$ عرض از مبدأ $=10$

۱۱۶. اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم $x^2+ax+1=0$ باشند و $\frac{x_1}{x_2}=\frac{9}{a^2}$ باشد، مقدار مثبت a کدام است؟

۱) $\frac{1}{\cos\frac{\pi}{4}}$ ۲) $3\cos\frac{\pi}{4}$ ۳) $\frac{1}{\sin\frac{\pi}{3}}$ ۴) $3\sin\frac{\pi}{3}$

پاسخ: گزینه ۲

حاصل ضرب ریشه‌ها $=1 \Rightarrow x_1x_2=1 \Rightarrow x_1=\frac{1}{x_2}$

$$\frac{x_1}{x_2}=\frac{9}{a^2} \Rightarrow x_1=\frac{9}{a^2}x_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x_2}=\frac{9x_2}{a^2} \Rightarrow x_2^2=\frac{a^2}{9} \Rightarrow x_2=-\frac{a}{3}$$

چون $a>0$ و حاصل‌ضرب ریشه‌ها مثبت و مجموع ریشه‌ها منفی است، پس هر دو ریشه منفی هستند و برای x_2 مقدار $\frac{a}{3}$ قبول نیست.

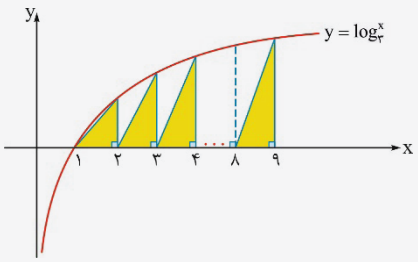
در ضمن مجموع ریشه‌ها برابر $-a$ است، پس:

$$x_1+x_2=-a \Rightarrow -\frac{3}{a}+\frac{-a}{3}=-a$$

$$\Rightarrow \frac{a^2+9}{3a}=a \Rightarrow a^2+9=3a^2 \Rightarrow 2a^2=9 \Rightarrow a^2=\frac{9}{2}$$

$$\Rightarrow a=\frac{3}{\sqrt{2}}=3\frac{\sqrt{2}}{2}=3\cos\frac{\pi}{4}$$

۱۱۷. در شکل مقابل، مجموع مساحت مثلث‌ها چقدر است؟ (۸ مثلث داریم)



۱) $\frac{1}{2}\log_3^{9!}+1$

۲) $\frac{1}{2}\log_3^{8!}+1$

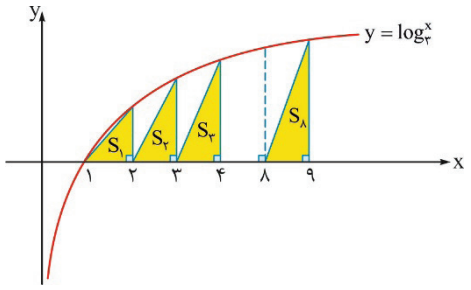
۳) $\log_3^{8!}+1$

۴) $\log_3^{9!}+1$

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مطابق شکل ما باید $S_۸ + ... + S_۳ + S_۲ + S_۱$ را به دست آوریم پس: (قاعده تمام مثلث‌ها ۱ است)



$$S_۱ = \frac{۱}{۲} \times ۱ \times \log_۳^۲$$

$$S_۲ = \frac{۱}{۲} \times ۱ \times \log_۳^۳$$

$$S_۳ = \frac{۱}{۲} \times ۱ \times \log_۳^۴$$

$$\rightarrow S_۱ + S_۲ + ... + S_۸ = \frac{۱}{۲} \times (\log_۳^۲ + \log_۳^۳ + ... + \log_۳^۸) + ۱ \Rightarrow \frac{۱}{۲}\log_۳^{۸!} + ۱$$

۱۱۸. در معادلهٔ $x + \log(۵^x - ۲) = x\log ۲ + \log ۲۴$ مقدار $[x]$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲

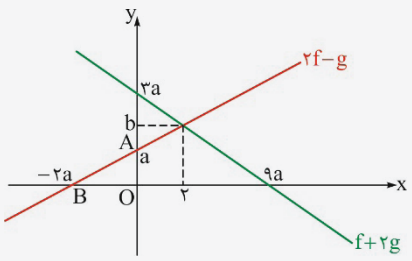
$$x + \log(۵^x - ۲) = x\log ۲ + \log ۲۴ \Rightarrow \log^{۱۰^x} + \log^{(۵^x - ۲)} = \log ۲^x + \log ۲۴$$

$$\Rightarrow \log^{۱۰^x (۵^x - ۲)} = \log^{۲۴ \times ۲^x} \Rightarrow ۱۰^x (۵^x - ۲) = ۲۴ \times ۲^x$$

$$\Rightarrow ۵^x (۵^x - ۲) = ۲۴ \xrightarrow{۵^x = t} t^۲ - ۲t - ۲۴ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t = ۶ \\ t = -۴ \end{cases}$$

$$\xrightarrow{t>۰} t = ۵^x = ۶ \Rightarrow x = \log_۵^۶ \Rightarrow [x] = \left[\log_۵^۶\right] = ۱$$

۱۱۹. نمودار دو تابع $۲f - g$ و $f + ۲g$ به‌صورت مقابل است. مقدار $a + b$ کدام است؟



۱) $\frac{۵}{۲}$

۲) ۲

۳) $\frac{۷}{۳}$

۴) $\frac{۸}{۳}$

پاسخ: گزینه ۴

هر دو تابع، تابع خطی هستند، بنابراین:

$$(۲f - g)(x) = mx + h$$

$$(۲f - g)(۰) = m(۰) + h = a \rightarrow h = a$$

$$(۲f - g)(-۲a) = m(-۲a) + a = ۰ \rightarrow m = \frac{۱}{۲}$$

$$(۲f - g)(x) = \frac{x}{۲} + a$$

$$(f + ۲g)(x) = m'x + h'$$

$$(f + ۲g)(۰) = m'(۰) + h' = ۳a \rightarrow h' = ۳a$$

$$f + ۲g)(۹a) = m'(۹a) + ۳a = ۰ \rightarrow m' = \frac{-۱}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$(f+2g)(x)=\frac{-1}{3}x+3a$$

$$(f+2g)(2)=(2f-g)(2)\rightarrow$$

$$\frac{-2}{3}+3a=b=1+a\rightarrow\begin{cases}a=\frac{5}{6}\\ b=\frac{11}{6}\end{cases}\rightarrow a+b=\frac{8}{3}$$

۱۲۰. اگر $f(x)=2+4^x$ و $g(x)=\log_2^{(x+1)}$ باشد، نمودار وارون تابع $y=(fog)(x)$ و خط $y=x-5$ در نقطهٔ A متقاطع هستند. فاصلهٔ نقطهٔ A تا مبدأ مختصات کدام است؟

۱) $\sqrt{13}$ ۲) ۶ ۳) $\sqrt{37}$ ۴) ۹

پاسخ: گزینه ۳

ضابطه تابع fog را تشکیل داده و وارونش را به دست می‌آوریم:

$$(fog)(x)=2+4^{\log_2^{(x+1)}}=2+(x+1)^2,\begin{cases}D_{fog}=(-1,+\infty)\\ R_{fog}=(2,+\infty)\end{cases}$$

$$y=2+(x+1)^2\rightarrow(x+1)^2=y-2\xrightarrow{\sqrt{\ }}|x+1|=\sqrt{y-2}\xrightarrow{x>-1}$$

$$x+1=\sqrt{y-2}\rightarrow x=\sqrt{y-2}-1\rightarrow(fog)^{-1}(x)=\sqrt{x-2}-1$$

حال محل برخورد دوتابع $y=(fog)^{-1}(x)$ و $y=x-5$ را می‌یابیم:

$$\begin{cases}(fog)^{-1}(x)=\sqrt{x-2}-1\\ y=x-5\end{cases}\rightarrow\sqrt{x-2}-1=x-5\rightarrow\sqrt{x-2}=x-4\xrightarrow[x\geq4]{\text{توان ۲}}$$

$$x-2=(x-4)^2\rightarrow x^2-9x+18=0\rightarrow\begin{cases}x=3 & \times\\ x=6 & \checkmark\end{cases}$$

$\rightarrow$ نقطه تلاقی $(6,1)\rightarrow$ فاصله تا مبدأ مختصات $=\sqrt{6^2+1^2}=\sqrt{37}$

۱۲۱. اگر $f(x)=a-\sqrt{x-b}$ و مجموعه جواب معادلهٔ $(f^{-1}of)(x)=(fof^{-1})(x)$ به‌صورت $[-1,3]$ باشد، مقدار $f^{-1}(1)$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم $(f^{-1}of)(x)=x;x\in D_f$ و $(fof^{-1})(x)=x;x\in R_f$ است. حال چون جواب معادلهٔ $(f^{-1}of)(x)=(fof^{-1})(x)$ به‌صورت $[-1,3]$ است، پس اشتراک دامنه و بُرد تابع f برابر بازهٔ $[-1,3]$ است. در ضمن با توجه به تابع f داریم:

$$f(x)=a-\sqrt{x-b}\Rightarrow\begin{cases}D_f:[b,+\infty)\\ R_f:(-\infty,a]\end{cases}\Rightarrow D_f\cap R_f=[b,a]$$

بنابراین $b=-1$ و $a=3$ است، پس $f(x)=3-\sqrt{x+1}$ می‌باشد و برای به‌دست آوردن $f^{-1}(1)$ داریم:

$$f(x)=1\Rightarrow3-\sqrt{x+1}=1\Rightarrow x=3\Rightarrow f^{-1}(1)=3$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲۲. اگر $\tan x - \cot x = ۶$ ، حاصل $\tan ۲x - \cot ۲x$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۰}{۳}$ ۲) $\frac{۸}{۳}$ ۳) $-\frac{۱۰}{۳}$ ۴) $-\frac{۸}{۳}$

پاسخ: گزینه ۲

طبق اتحاد مثلثاتی زیر خواهیم داشت:

$$\tan x - \cot x = -۲\cot ۲x = ۶ \Rightarrow \cot ۲x = -۳$$

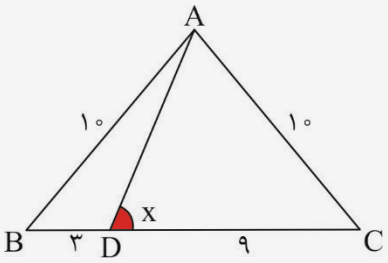
$$\cot ۲x = -۳ \rightarrow \tan ۲x = -\frac{۱}{۳}$$

حال داریم:

$$\tan ۲x - \cot ۲x = -\frac{۱}{۳} + \frac{۹}{۳} = \frac{۸}{۳}$$

و جواب گزینه ۲ خواهد بود.

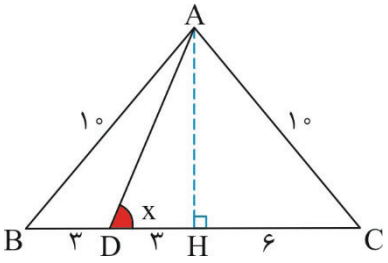
۱۲۳. در شکل مقابل، مقدار $\tan x$ کدام است؟



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

پاسخ: گزینه ۴

مثلث ABC متساوی‌الساقین است، بنابراین ارتفاع وارد بر قاعده، میانه نیز است. طبق شکل داریم:



$$BH = CH = \frac{BC}{۲} = \frac{۳+۹}{۲} = ۶$$

$$AH^۲ = AC^۲ - CH^۲ = ۱۰۰ - ۳۶ = ۶۴$$

$$AH = ۸, DH = BH - BD = ۶ - ۳ = ۳$$

در مثلث قائم الزاویه ADH داریم:

$$\tan x = \frac{AH}{DH} = \frac{۸}{۳}$$

۱۲۴. نمودار تابع $f(x) = |x^۲ - ۲x|$ را یک واحد به طرف xهای منفی منتقل می‌کنیم و سپس آن را نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم تا نمودار تابع $y = g(x)$ به دست آید. حاصل $\lim\limits_{x \to -۱} \frac{g(x)}{\sqrt{x^۲ + ۲x + ۱}}$ کدام است؟

۱) -۲ ۲) ۲ ۳) ۰ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

با استفاده از انتقال توابع، ضابطهٔ تابع g را به دست می آوریم:

$$f(x)=|x^2-2x|=|(x-1)^2-1| \xrightarrow[\text{۱ واحد به چپ}]{x\to x+1} y=|(x+1-1)^2-1|=|x^2-1|$$

$$\xrightarrow[\text{قرینه نسبت به محور y ها}]{x\to -x} g(x)=|(-x)^2-1|=|x^2-1|$$

$$=\lim_{x\to -1}\frac{g(x)}{\sqrt{x^2+2x+1}}=\lim_{x\to -1}\frac{|x^2-1|}{\sqrt{(x+1)^2}}=\lim_{x\to -1}\frac{|x+1||x-1|}{|x+1|}$$

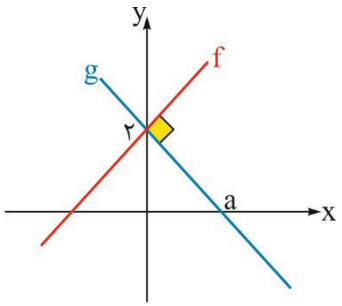
$$\lim_{x\to -1}|x-1|=|-1-1|=|-2|=2$$

۱۲۵. تابع خطی f با شیب مثبت، در نقطه‌ای به عرض ۲ روی محور yها بر تابع خطی g عمود است. اگر $\lim\limits_{x\to -\infty}\frac{(fog)(x)}{x(f^{-1}+g)(x)}=-1$ باشد مقدار $g^{-1}(0)$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل زیر، نمودار f محور xها را در نقطه‌ای به طول $-\frac{4}{a}$ قطع می‌کند.



$$\begin{cases} f(x)=\frac{a}{2}x+2 \\ g(x)=-\frac{2}{a}x+2 \end{cases} \Rightarrow f^{-1}(x)=\frac{2}{a}x-\frac{4}{a},(fog)(x)=-x+a+2$$

$$\lim_{x\to -\infty}\frac{(fog)(x)}{x(f^{-1}+g)(x)}=\lim_{x\to -\infty}\frac{-x}{\left(\frac{2}{a}x-\frac{4}{a}-\frac{2}{a}x+2\right)x}$$

$$=\frac{-1}{2-\frac{4}{a}}=\frac{-a}{2a-4}=-1\Rightarrow a=4\to g(4)=0\to g^{-1}(0)=4$$

۱۲۶. وضعیت پیوستگی تابع $f(x)=[1+\cos x]$ در $x=0$ چگونه است؟

۱) فقط از راست پیوسته ۲) فقط از چپ پیوسته

۳) حد دارد ولی پیوسته نیست ۴) پیوسته است

پاسخ: گزینه ۳

با محاسبه حد چپ، حد راست و مقدار تابع در $x=0$ وضعیت پیوستگی را بررسی می‌کنیم.

$$\lim_{x\to 0^+}[1+\cos x]=[1+\cos(0^+)]=[1+1^-]=[2^-]=1$$

$$\lim_{x\to 0^-}[1+\cos x]=[1+\cos(0^-)]=[1+1^-]=[2^-]=1$$

$$f(0)=[1+\cos(0)]=2$$

بنابراین حد دارد ولی پیوسته نیست و جواب گزینه ۳ خواهد بود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲۷. اگر $f(x)=\sqrt{x^۲+۱}-x$ و $g(x)=\sqrt{x^۲+۱}+x$ باشد حاصل $\frac{f}{g}+\frac{f'}{g'}$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $۲x$ ۳) $-۲x$ ۴) ۰

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا حاصل $\frac{f}{g}+\frac{f'}{g'}$ را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{f}{g}+\frac{f'}{g'}=\frac{f.g'+f'.g}{gg'}$$

با توجه به اینکه $(f.g)'=f'.g+g'.f$ است ابتدا $f.g$ را تشکیل داده و مشتق می‌گیریم:

$$(f.g)(x)=(\sqrt{x^۲+۱}-x)(\sqrt{x^۲+۱}+x)=x^۲+۱-x^۲=۱$$

پس مشتق $(f.g)(x)$ برابر صفر خواهد بود، بنابراین:

$$\frac{f}{g}+\frac{f'}{g'}=\frac{۰}{gg'}=۰$$

۱۲۸. اگر $f(x)=\left|x^۲-۴\right|\left[-x^۳\right]$ باشد، حاصل $f'_+(۲)-f'_-(۲)$ کدام است؟

۱) ۴ ۲) -۴ ۳) ۶۸ ۴) -۶۸

پاسخ: گزینه ۴

برای به دست آوردن مشتق چپ و راست از تعریف مشتق استفاده می‌کنیم

$$f'_+(۲)=\lim_{x\to ۲^+}\frac{f(x)-f(۲)}{x-۲}=\lim_{x\to ۲^+}\frac{\left|x^۲-۴\right|\left[-x^۳\right]-۰}{x-۲}=\lim_{x\to ۲^+}\frac{-۹\overbrace{\left|x-۲\right|}^{+}\left|x+۲\right|}{x-۲}=\lim_{x\to ۲^+}-۹(x+۲)=-۳۶$$

$$f'_-(۲)=\lim_{x\to ۲^-}\frac{f(x)-f(۲)}{x-۲}=\lim_{x\to ۲^-}\frac{\left|x^۲-۴\right|\left[-x^۳\right]-۰}{x-۲}=\lim_{x\to ۲^-}\frac{-۸\overbrace{\left|x-۲\right|}^{-}\left|x+۲\right|}{x-۲}=\lim_{x\to ۲^-}۸\left|x+۲\right|=۳۲$$

حاصل $f'_+(۲)-f'_-(۲)$ برابر ۶۸- می‌باشد و جواب گزینه ۴ می‌باشد.

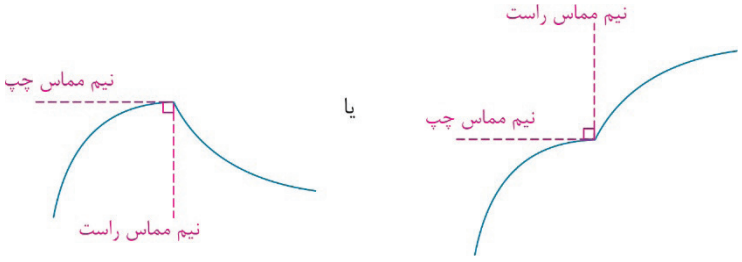
۱۲۹. اگر تابع $f(x)=\begin{cases}x^۳ & ;x<۰\\ a\sqrt{x} & ;x\geq ۰\end{cases}$ بر روی $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، زاویهٔ بین نیم مماس چپ و راست در نقطهٔ گوشه‌ای آن کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{۶}$ ۲) $\frac{\pi}{۴}$ ۳) $\frac{\pi}{۳}$ ۴) $\frac{\pi}{۲}$

پاسخ: گزینه ۴

$$f'(x)=\begin{cases}۳x^۲ & ;x<۰\\ \frac{a}{۲\sqrt{x}} & ;x>۰\end{cases}$$

$$f'_-(۰)=۰,\qquad f'_+(۰)=\frac{a}{۰^+}=\infty$$



در نقاط گوشه، در حالتی که یکی از مشتق‌ها موجودو برابر صفر و دیگری نامتناهی است، زاویهٔ بین نیم مماس‌ها ۹۰ درجه یا $\frac{\pi}{۲}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۰. دو تابع $g(x)=\frac{x-1}{x+1}$ و $y=f(x)$ را در نظر بگیرید. اگر $(fog)(-3)=2$ باشد و نمودار توابع gof و g در نقطه‌ای با عرض $\frac{1}{3}$ دارای خط مماس مشترک باشند، مقدار $f'(2)$ چقدر است؟

۱) -1 ۲) 1 ۳) 2 ۴) -2

پاسخ: گزینه ۲

$$(fog)(-3)=2\rightarrow f\big(g(-3)\big)=2\xrightarrow{g(-3)=2}f(2)=2$$

$$g(\alpha)=\frac{1}{3}\rightarrow\frac{\alpha-1}{\alpha+1}=\frac{1}{3}\rightarrow\alpha=2$$

$$g'(\alpha)=(gof)'(\alpha)\rightarrow g'(2)=(gof)'(2)=f'(2)g'\big(f(2)\big)$$

$$g'(2)=f'(2)g'(2)\xrightarrow{g'(2)\neq 0}f'(2)=1$$

۱۳۱. نقاط A و B اکسترمم‌های نسبی تابع $f(x)=\sqrt{2-[x]^2}\,|x-1|$ هستند فاصله این دو نقطه کدام است؟

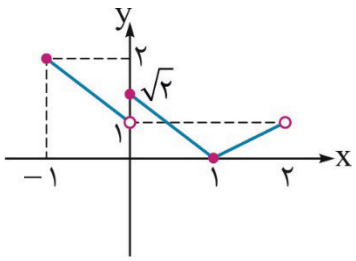
۱) 2 ۲) $\sqrt{2}$ ۳) $\sqrt{3}$ ۴) 1

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا دامنهٔ تابع $f(x)$ را محاسبه می‌کنیم.

$$2-[x]^2\geq 0\rightarrow[x]^2\leq 2\rightarrow|[x]|\leq\sqrt{2}\rightarrow-\sqrt{2}\leq[x]\leq\sqrt{2}\rightarrow-1\leq x<2$$

با توجه به دامنهٔ f رفتار قدر مطلق و جزء صحیح را در بازه‌های مختلف بررسی کرده و نمودار تابع را رسم می‌کنیم.

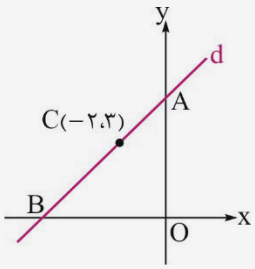


$$f(x)=\begin{cases}1-x & -1\leq x<0\\ \sqrt{2}-\sqrt{2}x & 0\leq x<1\\ x-1 & 1\leq x<2\end{cases}$$

نقاط $(0,\sqrt{2})$ و $(1,0)$ به ترتیب max نسبی و min نسبی تابع‌اند.

$$d=\sqrt{(1-0)^2+(0-\sqrt{2})^2}=\sqrt{3}$$

۱۳۲. مطابق شکل، خط d از نقطهٔ $C(-2,3)$ می‌گذرد و محورهای مختصات را در دو نقطهٔ A و B قطع می‌کند. اگر مساحت مثلث OAB بیشترین مقدار ممکن باشد، معادلهٔ خط d کدام است؟



۱) $2y-x-4=0$

۲) $3y-4x-17=0$

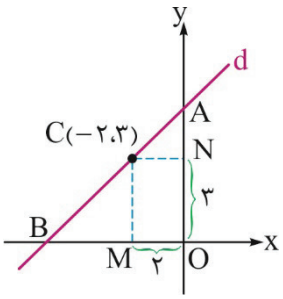
۳) $4y-3x-18=0$

۴) $2y-3x-12=0$

پاسخ: گزینه ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

با فرض $A(0,y)$ و $B(x,0)$ در مثلث OAB با توجه به قضیه تالس داریم:



$$\frac{|AN|}{|AO|}=\frac{|CN|}{|BO|}\Rightarrow\frac{y-3}{y}=\frac{2}{-x}=-\frac{2}{x}$$

$$\Rightarrow xy-3x=-2y\Rightarrow xy+2y=3x$$

$$\Rightarrow y(x+2)=3x\Rightarrow y=\frac{3x}{x+2}$$

حالا مساحت مثلث OAB را به دست آورده و بیشترین مقدار آن را پیدا می‌کنیم:

$$S=\frac{1}{2}|OB|\times|OA|=\frac{1}{2}xy=\frac{3}{2}\left(\frac{x}{x+2}\right)\longrightarrow S'=0$$

$$\Rightarrow S'(x)=\frac{3}{2}\times\frac{2x(x+2)-x^2}{(x+2)^2}=0\Rightarrow x^2+4x=0\Rightarrow\begin{cases}x=0\\x=-4\end{cases}$$

با توجه به شکل $x=-4$ قابل قبول است، یعنی $|OB|=4$ است، پس با توجه به تالس $|OA|=6$ است و $A(0,6)$ و $B(-4,0)$ است.
پس معادلهٔ خط گذرنده از AB به‌صورت مقابل است:

$$y=\frac{6}{4}x+6\xrightarrow{\times 2}2y-3x-12=0$$

۱۳۳. اگر $4,1,2a,1$ به ترتیب مربع انحراف از میانگین داده‌های $8,9,6a,11$ باشد، مقدار انحراف معیار داده‌ها کدام است؟ $(a\in\mathbb{N})$

۱) $\frac{5}{\sqrt{10}}$ ۲) $\frac{3}{\sqrt{5}}$ ۳) ۱/۸ ۴) ۲/۵

پاسخ: گزینه ۱

چون مربع انحراف از میانگین داده های ۹ و ۱۱ برابر با ۱ است، پس انحراف از میانگین داده های ۹ و ۱۱ برابر ± 1 است. پس میانگین این داده ها برابر $\frac{9+11}{2}=10$ است. در ضمن طبق صورت سوال، مربع انحراف از میانگین دادهٔ $6a$ برابر است با $2a$ یعنی:

$$(6a-10)^2=2a\Rightarrow 36a^2-120a+100=2a$$

$$\xrightarrow{\div 2}18a^2-61a+50=0\Rightarrow\Delta=(61)^2-4(18)(50)=121$$

$$\Rightarrow a=\frac{61\pm\sqrt{121}}{36}\Rightarrow\begin{cases}a=2 & \checkmark\\ a=\frac{25}{18} & \times\end{cases}$$

از طرفی مربع انحراف از میانگین داده‌ها برابر $4,1,2a,1$ است، پس:

$$\sigma^2=\frac{4+1+2a+1}{4}=\frac{6+2a}{4}\xrightarrow{a=2}\sigma^2=\frac{10}{4}=\frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow\sigma=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\Rightarrow\sigma=\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}}=\frac{5}{\sqrt{10}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۴. در پرتاب دو تاس با هم، با کدام احتمال حاصل ضرب اعداد رو شده مضرب ۳ است ولی جمع دو عدد رو شده برابر ۶ نیست؟

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۵}{۹}$ ۳) $\frac{۱۹}{۳۶}$ ۴) $\frac{۱۷}{۳۶}$

پاسخ: گزینه ۳

در پرتاب دو تاس، پیشامد این که حاصل ضرب اعداد رو شده، مضرب ۳ باشد را A و پیشامد این که مجموع اعداد رو شده برابر ۶ باشد را B در نظر می‌گیریم. سوال از ما $P(A-B)$ را می‌خواهد. می دانیم $P(A-B)=P(A)-P(A\cap B)$ است.

در ضمن برای این که حاصل ضرب اعداد رو شـــده مضرب ۳ باشـــد، باید حداقل یکی از تاس‌ها مضرب ۳ بیاید؛ که متمم حالتی است که هیچ کدام از تاس ها مضرب ۳ نیاید، پس:

$$P(A)=۱-\frac{۴}{۶}\times\frac{۴}{۶}=\frac{۵}{۹}$$

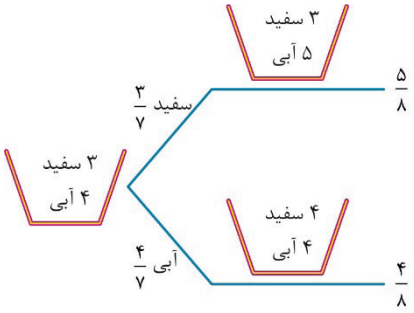
از طرفی $A\cap B=\{(۳,۳)\}$ است، پس:

$$P(A-B)=P(A)-P(A\cap B)=\frac{۵}{۹}-\frac{۱}{۳۶}=\frac{۱۹}{۳۶}$$

۱۳۵. جعبه‌ای شامل ۳ مهرهٔ سفید و ۴ مهرهٔ آبی است. یک مهره به تصادف از این جعبه انتخاب می‌شود. اگر مهره سفید باشد، آن مهره به همراه یک مهرهٔ آبی به جعبه برگردانده می‌شود و اگر مهره آبی باشد، آن مهره به همراه یک مهرهٔ سفید به جعبه برگردانده می‌شود. سپس مهرهٔ دوم به تصادف انتخاب می‌شود. با کدام احتمال این مهره، آبی است؟

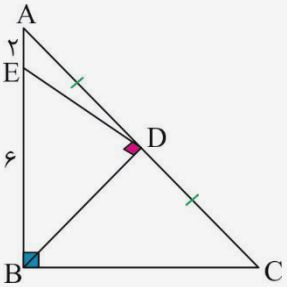
۱) $\frac{۳۱}{۵۶}$ ۲) $\frac{۵}{۸}$ ۳) $\frac{۲۵}{۵۶}$ ۴) $\frac{۷}{۸}$

پاسخ: گزینه ۱



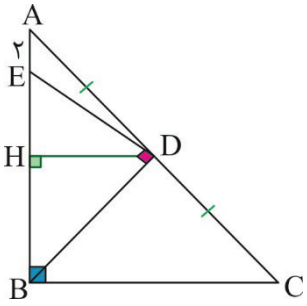
$$P(\text{آبی بودن مهره دوم})=\left(\frac{۳}{۷}\times\frac{۵}{۸}\right)+\left(\frac{۴}{۷}\times\frac{۴}{۸}\right)=\frac{۳۱}{۵۶}$$

۱۳۶. در شکل مقابل دو مثلث ABC و EBD قائم‌الزاویه هستند. اگر $AD=DC$ و $AE=۲$ و $BE=۶$ باشد، طول وتر AC کدام است؟



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

پاسخ: گزینه ۱



درمثلث قائم‌الزاویه BDE ارتفاع HD را که موازی ضلع BC است، رسم می‌کنیم:

$$HD\|BC\xrightarrow{\text{تالس}}\frac{AH}{AB}=\frac{AD}{AC}\rightarrow\frac{AH}{۲+۶}=\frac{AD}{۲AD}=\frac{۱}{۲}\rightarrow AH=۴$$

$$\rightarrow EH=AH-۲=۴-۲=۲\rightarrow BH=BE-EH=۶-۲=۴$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در مثلث قائم‌الزاویه BDE داریم:

$$HD^۲ = EH \times BH = ۲ \times ۴ = ۸ \rightarrow HD = ۲\sqrt{۲}$$

$$HD \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{HD}{BC} = \frac{AD}{AC} \rightarrow \frac{۲\sqrt{۲}}{BC} = \frac{۱}{۲} \rightarrow BC = ۴\sqrt{۲}$$

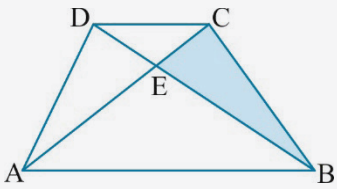
$$\rightarrow AC^۲ = AB^۲ + BC^۲ = ۸^۲ + (۴\sqrt{۲})^۲ = ۶۴ + ۳۲ = ۹۶ \rightarrow AC = ۴\sqrt{۶}$$

روش دوم: بعد از محاسبهٔ $HD = ۲\sqrt{۲}$ با توجه به اینکه BD میانه است و اندازه‌اش نصف وتر است، داریم:

$$BD^۲ = HD^۲ + BH^۲ = ۸ + ۱۶ = ۲۴ \rightarrow BD = ۲\sqrt{۶}$$

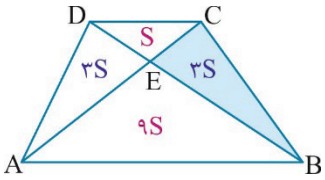
$$\rightarrow BD = \frac{AC}{۲} = ۲\sqrt{۶} \rightarrow AC = ۴\sqrt{۶}$$

۱۳۷. در ذوزنقهٔ مقابل $AB = ۳CD$ و مساحت مثلث BEC برابر ۶ سانتی‌متر مربع است. مساحت مثلث AEB چند سانتی‌متر مربع است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۶
۳) ۱۸
۴) ۲۴

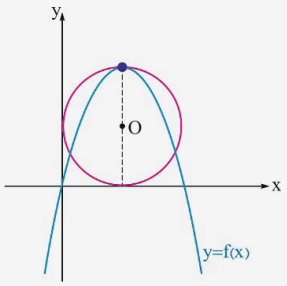
پاسخ: گزینه ۳



چون $AB = ۳CD$ است، پس نسبت تشابه دو مثلث ABE و CDE برابر $K = ۳$ است. بنابراین با توجه به‌صورت سوال داریم:

$$\Rightarrow ۳S = ۶ \Rightarrow ۹S = ۱۸$$

۱۳۸. مطابق شکل، دایرهٔ C به مرکز O بر محورهای مختصات مماس است و رأس سهمی $f(x) = -x^۲ + bx$ و مرکز دایره در یک راستا قرار گرفته‌اند. مقدار $f(۳)$ کدام است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

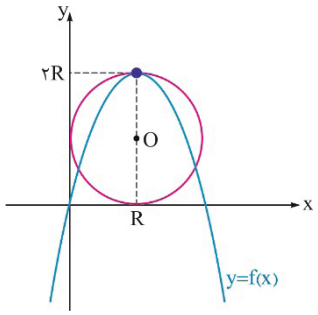
مختصات رأس سهمی را به دست آورده در f قرار می‌دهیم:

$$\text{طول رأس} = \frac{-b}{۲(-۱)} = \frac{b}{۲} = R \rightarrow b = ۲R$$

$$\text{رأس سهمی } (R, ۲R) \rightarrow f(R) = ۲R$$

$$۲R = -R^۲ + ۲R(R) \rightarrow R^۲ = ۲R \rightarrow \begin{cases} R = ۰ \times \\ R = ۲ \checkmark \rightarrow b = ۴ \end{cases}$$

$$\rightarrow f(x) = -x^۲ + ۴x \rightarrow f(۳) = -۹ + ۱۲ = ۳$$

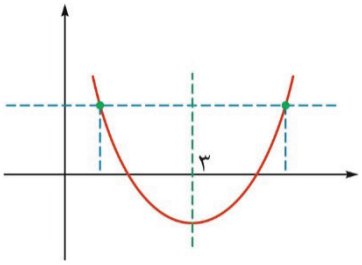


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۹. دربارهٔ تابع $f(x)=x^۲+bx+c$ می‌دانیم که همواره $f(۳+x)=f(۳-x)$، کدام گزینه درست است؟

۱) $f(۳)<f(۱)<f(۶)$
۲) $f(۶)<f(۳)<f(۱)$
۳) $f(۶)<f(۱)<f(۳)$
۴) $f(۱)<f(۳)<f(۶)$

پاسخ: گزینه ۱



از شرط $f(۳+x)=f(۳-x)$ نتیجه می‌شود که خط $x=۳$ محور تقارن سهمی نمودار تابع f است. بنابراین تابع f روی بازهٔ $[۳,+\infty)$ اکیداً صعودی است. در نتیجه،

$$۳<۵<۶\Rightarrow f(۳)<f(۵)<f(۶)$$

از طرف دیگر

$$f(۵)=f(۳+۲)=f(۳-۲)=f(۱)$$

بنابراین

$$f(۳)<f(۱)<f(۶)$$

توضیح جبری: اگر شرط $f(۳+x)=f(۳-x)$ را ساده کنیم معلوم می‌شود که $b=-۶$، پس خط $x=۳$ محورتقارن سهمی نمودار تابع است.

۱۴۰. اگر توابع $f(x)=x+\sqrt{x-۱}$ و $g(x)=x-\sqrt{x+a}+b;x\geq c$ وارون یکدیگر باشند، حاصل $a+b+c$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲

دامنهٔ تابع $f(x)=x+\sqrt{x-۱}$ برابر $x\geq ۱$ و چون f تابعی اکیداً صعودی است برد آن $y\geq f(۱)$ یعنی $y\geq ۱$ است. از طرفی می‌دانیم برد تابع f با دامنهٔ تابع وارون یکسان است، پس

$$D_{f^{-۱}}: x\geq ۱\xrightarrow{D_{f^{-۱}}:x\geq c} c=۱$$

حال وارون تابع f را به‌دست می‌آوریم:

$$y=x+\sqrt{x-۱}\rightarrow y-x=\sqrt{x-۱}\xrightarrow{\text{توان ۲}} y^۲-۲xy+x^۲=x-۱$$

$$x^۲+(-۲y-۱)x+y^۲+۱=۰\rightarrow \Delta=(-۲y-۱)^۲-۴(y^۲+۱)=۴y-۳$$

$$x=\frac{۲y+۱\pm\sqrt{۴y-۳}}{۲}=\frac{۲y\pm ۲\sqrt{y-\frac{۳}{۴}+۱}}{۲}$$

$$x=y\pm\sqrt{y-\frac{۳}{۴}}+\frac{۱}{۲}\xrightarrow{(۱,۱)\in f} x=y-\sqrt{y-\frac{۳}{۴}}+\frac{۱}{۲}$$

$$\xrightarrow{\text{تعویض } y,x} f^{-۱}(x)=x-\sqrt{x-\frac{۳}{۴}}+\frac{۱}{۲},x\geq ۱$$

بنابراین $a=-\frac{۳}{۴}$ ، $b=\frac{۱}{۲}$ و $c=۱$ است. در نتیجه $a+b+c=\frac{۳}{۴}$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه زمین
آزمون مرحله ۳ پایه دوازدهم
۱۷ تیر ۱۴۰۳

۱۴۱. نور خورشید بعد از ۳۳ دقیقه به سیارهٔ X می‌رسد. زمان گردش آن به دور خورشید چند سال است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینه ۳

نور خورشید هر واحد نجومی را تقریباً در ۸/۳ دقیقه طی می‌کند.

فاصلهٔ سیارهٔ X تا خورشید: $۳۳ \div ۸/۳ \simeq ۴$ واحد نجومی

$p^۲ = d^۳ \Rightarrow p^۲ = (۴)^۳ \Rightarrow p^۲ = ۶۴$

$p = ۸$ سال زمینی

۱۴۲. در کدام‌یک از مدارهای جغرافیایی زیر، فاصلهٔ دو تابش عمود خورشید در بیشترین اندازهٔ خود می‌باشد؟

۱) ۵ درجه شمالی ۲) ۱۵ درجه جنوبی ۳) ۱۰ درجه شمالی ۴) ۲۱ درجه جنوبی

پاسخ: گزینه ۱

هرچه از مدارهای رأس‌السرطان و رأس‌الجدی (۲۳/۵ درجه شمالی و جنوبی) به سمت استوا نزدیک شویم (یعنی مدار صفر درجه) فاصلهٔ دو تابش عمود خورشید بیشتر می‌شود.

هرچه به استوا نزدیک‌تر شویم اندازهٔ فاصلهٔ تابش عمود خورشید بیشتر می‌شود.

پس گزینهٔ ۵ درجه شمالی که به استوا نزدیک‌تر است بیشترین فاصلهٔ تابش نور خورشید را دارد.

۱۴۳. از زمان پیدایش نخستین دوزیستان تا نخستین پرندگان در شکل زیر چند پسروی مشاهده می‌شود؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱

در هر نبود از لایه‌های موجود در شکل می‌توان یک پسروی را متصور شد

از زمان نخســـتین دوزیستان در دوره دوونین می‌باشد که تا ژوراسیک یعنی دوره‌ی پیدایش نخستین پرندگان ما فقط شاهد یک پسروی در زمان تریاس می‌باشیم.

از دوونین و کرتاسه و همچنین نئوژن خارج از این بازه می‌باشند.

۱۴۴. چند درصد از کانی‌های شناخته شدهٔ جهان، جواهر می‌باشند؟

۱) ۲/۵ درصد ۲) ۴/۵ درصد ۳) ۵ درصد ۴) ۱۰ درصد

پاسخ: گزینه ۱

تعداد کانی‌های شناخته شده حدود ۴۰۰ کانی می‌باشد که از میان آنها ۱۰۰ کانی جواهر می‌باشد.

$\frac{۱۰۰}{۴۰۰۰} = \frac{۱}{۴۰} = ۲/۵٪$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۵. در جواهرات زیر چه تعداد کانی سیلیکاتی وجود دارد؟ «الماس، یاقوت، زمرد، گارنت، زبرجد، فیروزه»

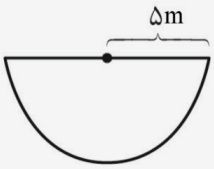
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۳

الماس، یاقوت و فیروزه غیرسیلیکاتی می‌باشند. زمرد، گارنت و زبرجد از کانی‌های سیلیکاتی هستند.

گارنت، سیلیکات دگرگونی می‌باشد.

۱۴۶. در کانالی با مشخصات زیر آب با سرعت ۱۲ متر بر ثانیه در حال حرکت است. دبی آن را حساب کنید.



۱) $\frac{m^3}{s}$ ۹۴ ۲) $\frac{m^3}{s}$ ۹۴۲ ۳) $\frac{m^3}{s}$ ۱۸۵ ۴) $\frac{m^3}{s}$ ۴۷۱

پاسخ: گزینه ۴

برش عرضی کانال نیم‌دایره می‌باشد. مساحت آن را بدست می‌آوریم. (πr^2)

مساحت دایره $۳/۱۴\times(۵)^2 = ۳/۱۴\times۲۵ = ۷۸/۵\,m^2$

$۷۸/۵ \div ۲ = ۳۹/۲۵\,m^2 = A$

دبی $Q = AV = ۳۹/۲۵\times۱۲ = ۴۷۱\frac{m^3}{s}$

۱۴۷. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در چرخهٔ آب قرار ندارند؟

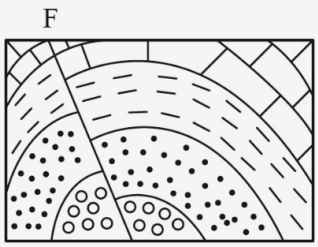
۱) رطوبت هوا ۲) آبهای فسیلی ۳) برگاب ۴) همه موارد

پاسخ: گزینه ۲

همهٔ آب‌های موجود در اتسفر و لیتوسفر در چرخهٔ آب قرار دارند به جز آب‌های فسیلی.

آب‌های فسیلی به آب‌هایی گفته می‌شود که در طی چند هزار سال در اعماق زیاد محبوس شده‌اند و در چرخهٔ آب قرار ندارند.

۱۴۸. در شکل زیر به ترتیب چه تنش‌هایی رخ داده است؟



۱) فشاری – فشاری
۲) فشاری – کششی
۳) کششی – فشاری
۴) کششی – کششی

پاسخ: گزینه ۲

باتوجه به شکل ابتدا لایه‌های رسوبی تحت تاثیر تنش فشاری چین خورده است و سپس در اثر تنش کششی گسل عادی حادث می‌شود.

همه چین‌های دنیا حاصل تنش فشاری می‌باشند.

۱۴۹. کدام‌یک از پدیده‌های زیر با بقیه متفاوت می‌باشد؟

۱) ریزش ۲) لغزش ۳) مغار ۴) خزش

پاسخ: گزینه ۳

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

حرکات دامنه‌ای شامل ریزش، خزش، لغزش و جریان‌های گلی می‌باشد.
مغار سازهٔ زیرزمینی می‌باشد که برای ایجاد نیروگاه‌ها، ایستگاه‌ها و ... تأمین می‌شود.

۱۵۰. در عناصر مقابل چند عنصر فرعی وجود دارد؟ «O, Cu, Mn, Au, Pb, Ca, P, k, Mg»

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۱

منگنز و فسفر از عناصر فرعی بوده و غلظت آنها در پوستهٔ زمین بین ۱ تا ۰/۱ درصد می‌باشد. (P, Mn)
مس (Cu)
سرب (Pb)، طلا (Au) از عناصر جزئی می‌باشند.
منیزیم (Mg)، پتاسیم (k)، کلسیم (Ca) و اکسیژن (O) از عناصر اصلی بوده و بیش از یک درصد غلظت پوستهٔ زمین را شامل می‌شوند.

۱۵۱. کدام عنصر سمی در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و منشأ آن در معادن سرب و روی می‌باشد؟

۱) آرسنیک ۲) جیوه ۳) سلنیم ۴) کادمیم

پاسخ: گزینه ۴

کادمیم عنصری سمی و سرطان‌زا است که در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و مهمترین منشأ آن در معادن ذوبی رسوب است.
این عنصر از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می‌شود.
کادمیم باعث بیماری‌های کلیوی در افراد و همچنین ایتای ایتای که نوعی نرمی استخوان است برای زنان مسن می‌شود.

۱۵۲. شکل زیر به ترتیب چه گسل‌هایی را به ما نشان می‌دهد؟

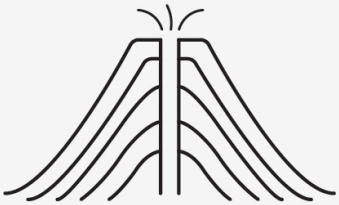
F_1	F_2
تریاس	پرمین
پرمین	کربونیفر
تریاس	ژوراسیک

۱) عادی – معکوس
۲) معکوس – عادی
۳) عادی – عادی
۴) معکوس – معکوس

پاسخ: گزینه ۲

در گسل F_1 ← پرمین فرادیوار به سمت بالا حرکت کرده است و گسل رانده یا معکوس می‌باشد.
در گسل F_2 ← تریاس در فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است و گسل عادی یا نرمال را نشان می‌دهد.

۱۵۳. کدام‌یک از آتشفشان‌های زیر مقدار سیلیس کمتری دارد؟

۱) 
۲) 
۳) 
۴) 

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

هرچه گدازه روان‌تر باشد، نشان دهندهٔ سیلیس کمتر می‌باشد و در این صورت مخروط آتشفشان شیب و ارتفاع کمتری دارد و هرچه سیلیس بیشتر باشد، گرانروی گدازه بیشتر و مخروط آتشفشان بلندتر می‌باشد.

نکته شکل شماره (۳) آتشفشان انفجاری می‌باشد.

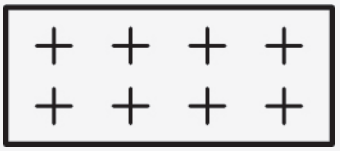
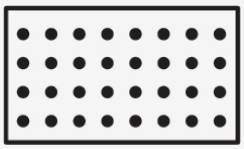
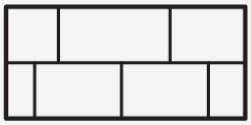
۴۵۱. «در حدود ۶۵ میلیون سال قبل ورقهٔ عربستان به ورقهٔ ایران برخورد کرد و رشته‌کوه زاگرس شکل گرفت.» این اتفاق در کدام دوران و در اثر بسته شدن کدام اقیانوس شکل گرفت؟

۱) مزوزوئیک – تتیس جوان
۲) پالئوزوئیک – تتیس کهن
۳) مزوزوئیک – تتیس کهن
۴) سنوزوئیک – تتیس جوان

پاسخ: گزینه ۳

در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، ورقه عربستان به ورقهٔ ایران برخورد کرد و اقیانوس تتیس کهن بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز شده و تاکنون ادامه دارد که دوران سنوزوئیک می‌باشد.

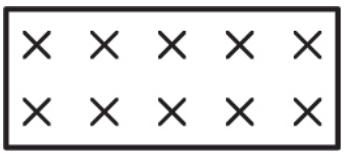
۱۵۵. در نقشهٔ زمین‌شناسی، سنگ‌های نفوذی (آذرین درونی) را با کدام‌یک از نشانه‌های زیر نمایش می‌دهند؟

۱) 
۲) 
۳) 
۴) 

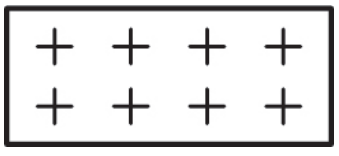
پاسخ: گزینه ۳

با توجه به نقشهٔ زمین‌شناسی (صفحه ۱۰۶) و راهنمای نقشه به صورت زیر نمایش داده می‌شود.

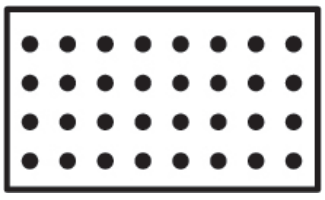
سنگ‌های نفوذی



سنگ‌های خروجی



سنگ‌های آذرآواری



گزینهٔ ۴ سنگ‌های آهکی را نشان می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir