زیستاز

دفترچه شمارهٔ ۱ — ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتن شمارهٔ ۲۱

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 ۱۴۰۴

zistase_ir | zistase.ir | zistase_ir

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

دفترچه سؤالات آزمون مرحله ۲۱ پایه دوازدهم ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

۱- **با توجه به شکل کتاب درسی در فصل ۲ کتاب زیست شناسی دهم، کدام ویژگی، بالاترین انشعاب سیاهرگی سازندهٔ سیاهرگ باب کبدی را از سایر انشعابات متمایز می‌کند؟**

۱) خونِ بخش مورد آسیب در سلیاک را دریافت می‌کند.

۲) غلظت آهن در این انشعاب بسیار اندک می‌باشد.

۳) تنها انشعاب حاوی پیک دوربرد مترشحه از معده می‌باشد.

۴) دو انشعاب آن، بالاتر از بندارهٔ انتهای معده به یکدیگر می‌پیوندند.

۲- **بروز چند مورد از موارد زیر می‌تواند موجب کاهش سرعت بازگشت مواد به جریان خون و تورم بخش‌هایی از بدن شود؟**

الف: افزایش غیرطبیعی ترشح عوامل افزایندهٔ نفوذپذیری مویرگ‌ها

ب: افزایش غیرطبیعی فعالیت درون‌ریز قشر فوق‌کلیه

ج: نوعی اختلال فعالیت یاخته‌های سومین خط دفاعی

د: تنگی و سخت‌شدن بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳- **در صورت تزریق داروی Humulin N به فرد مبتلا به دیابت شیرین نوع ۱، نوعی زنجیرهٔ پیش‌انسولین انسانی در بدن او مشاهده نمی‌شود. کدام مورد، در خصوص این زنجیره صحیح است؟**

۱) آمینواسید مربوط به رمزهٔ آغاز رنای پیک را دارد.

۲) با دو انتهای مشابه از زنجیره‌های دیگر پیوند پپتیدی دارد.

۳) در مرحلهٔ پایان ترجمه، پیوند بین رنای ناقل و این زنجیره شکسته می‌شود.

۴) برای تولید آن نسبت به سایر زنجیره‌ها، تعداد حرکات رناتن روی رنای پیک بیشتر است.

۴- **با توجه به مفاهیم مطرح‌شده در فصل ۴ زیست شناسی دوازدهم و با درنظرگرفتن مفهوم گونه از نظر ارنست مایر، کدام عبارت صحیح است؟**

۱) هر جاندار زیستا برخلاف هر جاندار نازیستا، در پی آمیزش قادر به تشکیل بخشی از خزانهٔ ژنی نسل بعد است.

۲) هر جاندار نازیستا همانند هر جاندار نازا، محصول آمیزش ناموفق بین افراد متعلق به دو گونه می‌باشد.

۳) هر جاندار زایا همانند هر جاندار زیستا و نازا، قادر است تا اطلاعات ژنی والدین را تکثیر نماید.

۴) هر جاندار نازا برخلاف هر جاندار زایا، پس از گذشت مدت کوتاهی از تولد، از بین می‌رود.

۵- **در گیاهان نهان‌دانه، فعالیت انواعی از تنظیم‌کننده‌های رشد منجر به توقف تقسیم یاخته‌های مریستمیِ جوانه‌های جانبی در حضور جوانه‌های انتهایی می‌شود. کدام ویژگی، در ارتباط با همهٔ این تنظیم‌کننده‌های رشد درست است؟**

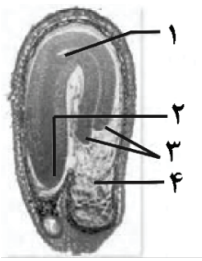
۱) در افزایش طول برخی از اندام‌های رویشی گیاه نقش دارند.

۲) در برخی از روش‌های تکثیر غیرجنسی گیاهان به کار می‌روند.

۳) در پی آسیب‌دیدن قسمت‌هایی از گیاه، تولید آن‌ها افزایش می‌یابد.

۴) در یاخته‌های سازندهٔ ساختارهای مؤثر در پراکنش دانه‌ها، گیرنده دارند.

۶- **با توجه به شکل مقابل که دانهٔ لوبیا (2n) را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟**



۱) بخش (۱)، در پی تقسیمات یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از نخستین تقسیم یاختهٔ تخم ایجاد می‌شود.

۲) بخش (۴)، حاوی اجزای یاخته‌هایی است که باعث اتصال رویان به گیاه مادر می‌شوند.

۳) بخش (۳)، بزرگترین بخش رویان بوده که به‌طور موقت تثبیت کربن را انجام می‌دهد.

۴) بخش (۲)، بخشی است که به هنگام رویش دانه، از خاک خارج می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷- به‌طورمعمول، درخصوص ساختارهایی یاخته‌ای در کرهٔ چشم انسان که در فرایند تطابق، تغییر قطر آن‌ها برای تشکیل تصویر روی شبکیه رخ می‌دهد، کدام مورد درست است؟ آزمون وی ای پی

۱) بعضی از آن‌ها، در تنظیم میزان نور عبوری از مردمک چشم نقش دارند.

۲) همهٔ آن‌ها، با بخش رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی چشم در تماس هستند.

۳) همهٔ آن‌ها، به‌منظور تغییر قطر نیازمند تغییر در میزان کشیدگی تارهای آویزی هستند.

۴) بعضی از آن‌ها، تبادلات تغذیه‌ای و دفعی خود را مستقیماً با مویرگ‌های خونی انجام می‌دهند.

۸- کدام گزینه مشخصهٔ فراوان‌ترین مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار ادرار برخلاف مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار دیگر ادرار محسوب می‌شود؟

۱) دفع آن از کلیه‌ها با فواصل زمانی ممکن می‌باشد.

۲) درون یاخته‌های مختلف بدن تولید شده و به جریان خون وارد می‌شود.

۳) رسوب آن در مفاصل منجر به ترشح هیستامین و تشدید فعالیت نوتروفیل‌ها می‌شود.

۴) در نتیجهٔ افزوده‌شدن کربن دی اکسید به نوعی ترکیب نیتروژن‌دار بسیار سمی ایجاد می‌شود.

۹- با در نظر گرفتن انواع گیاهان نهان‌دانهٔ علفی، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، (در) نوعی گیاه با ریشهٔ افشان ..... نوعی گیاه با ریشهٔ راست، .....»

۱) نسبت به - در ساقهٔ خود دسته‌های آوندی بزرگ‌تری دارد.

۲) نسبت به - فاصلهٔ تارهای کشنده از یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا کمتر است.

۳) برخلاف - در مرکز ریشه، آوندهای چوبی ظاهر ستاره‌ای شکل ایجاد کرده‌اند.

۴) برخلاف - رسوب سوبرین، در جلوگیری از انتقال مواد جذب‌شده به بیرون از ریشه موثر است.

۱۰- کدام مورد، می‌تواند معرف اندامکی در درشت‌خوارهای درون حبابک‌های انسانی سالم باشد که توانایی حرکت آزادانه در سیتوپلاسم را دارد؟

۱) هر اندامکی که غشای لیپیدی آن به غشای خارجی مرکز تنظیم ژنتیک یاخته متصل است.

۲) هر اندامکی که ساخت رشته‌های دوک تقسیم را بعد از عبور از نقطهٔ وارسی G_2 سازماندهی می‌کند.

۳) هر اندامکی که نقش تجزیهٔ پادتن‌های متصل به میکروب توسط آنزیم‌های درون یاخته‌ای را بر عهده دارد.

۴) هر اندامکی که از کیسه‌های جدا از هم و خمیده تشکیل شده و توانایی شناسایی توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها را دارد.

۱۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با بروز نوعی جهش که منجر به ساخت پروتئین کلاژن معیوب در بدن انسان می‌شود، ممکن است ..... رخ دهد.»

۱) کاهش استحکام پوست و افزایش میزان خمیدگی ستون مهره

۲) دررفتگی‌های مکرر استخوان‌ها در محل مفاصل متحرک

۳) پارگی دیوارهٔ سرخرگ آئورت در پی افزایش فشار خون

۴) اختلال عملکرد ماهیچه‌های دریچه‌های قلبی

۱۲- انواعی از ماهیچه‌های اسکلتی مطرح‌شده در کتاب درسی، در تغییر حجم هوای درون شش‌ها نقش دارند. کدام ویژگی، دربارهٔ فقط یک نوع از این ماهیچه‌ها درست است؟

۱) تنها به‌منظور افزایش حجم هوای درون شش‌ها به بیش از ۳۰۰۰ میلی‌لیتر منقبض می‌شوند.

۲) انقباض آن‌ها باعث برداشت فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب می‌شود.

۳) به استخوان‌های نامنظم اسکلت محوری بدن متصل هستند.

۴) در تغییر حجم افقی قفسهٔ سینه نقش دارند.

۱۳- کدام گزینه در خصوص سطوح ساختاری یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی در تارهای ماهیچهٔ دلتایی انسان نادرست است؟

۱) ممکن است همزمان با برقراری برهمکنش‌های آبگریز بین گروه‌های R، نخستین پیچ‌خوردگی‌ها در ساختار آن تشکیل شود.

۲) به‌طور حتم، تولید آن مستلزم حضور انواعِ مولکول‌هایی است که از واحدهای سه‌بخشی تشکیل شده‌اند.

۳) به‌طور حتم، توسط توالی خاصی از آمینواسیدها به مقصد خود هدایت می‌شود.

۴) ممکن است دو انتهای آن در مجاورت یکدیگر قرار بگیرند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴- با توجه به صفت رنگ دانهٔ ذرت (مطرح‌شده در کتاب درسی)، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در نمودار زنگوله‌ای، فقط بعضی از ذرت‌هایی که ..... هستند، در ستون یا ستون‌هایی از نمودار که امکان مشاهدهٔ ذرت ..... در آن وجود دارد، قرار گرفته‌اند.»

۱) در هر سه جایگاه ژنی خالص - دارای یک جایگاه ژنی ناخالص
۲) در هر سه جایگاه ژنی ناخالص - دارای دو جایگاه ژنی خالص
۳) فقط در دو جایگاه ژنی خالص - فاقد جایگاه ژنی خالص
۴) فقط در یک جایگاه ژنی خالص - فاقد جایگاه ژنی ناخالص

۱۵- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در یک یاختهٔ پارانشیمی برگ گیاه لوبیا، کدام یک از واکنش‌های زیر فقط در یک بخش اصلی سیتوپلاسم قابل انجام است؟ (از تنفس نوری صرف نظر کنید.)

۱) کاهش (احیای) ترکیب آلی کربن‌دار
۲) تبادل الکترون فراوردهٔ نهایی قندکافت
۳) تولید مولکول کربن‌دی‌اکسید از پیرووات
۴) تبدیل ترکیب دوکربنی به ترکیب دوکربنی دیگر

۱۶- به‌طور معمول، کدام مورد در ارتباط با فراوان‌ترین یاخته‌های خونی انسان و عوامل مؤثر در ساخت آن‌ها، درست بیان شده است؟

۱) در شرایطی، می‌توانند به وسیلهٔ رشته‌های فیبرینوژن تجمع پیدا کنند.
۲) هنگام صعود به ارتفاعات، اریتروپویتین سرعت تقسیم آن‌ها را افزایش می‌دهد.
۳) پس از ورود به خون، هستهٔ خود را از دست داده و توسط هموگلوبین پر می‌شوند.
۴) اجزای حاصل از تجزیهٔ آن‌ها، در بالاترین انشعاب سیاهرگ باب کبدی یافت می‌شود.

۱۷- با توجه به مثال‌های کتاب درسی، در ارتباط با آن دسته از گیاهانی که یاخته‌های برخی از برگ‌های آن‌ها توانایی ترشح آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ بافت‌های جانوری را دارند، کدام مورد یا موارد نادرست است؟

الف) فقط بعضی از برگ‌های این گیاهان، در پی برخورد جانوران کوچک پیام‌هایی به منظور تغییر وضعیت برگ به راه‌می‌اندازند.
ب) همهٔ این گیاهان، برگ‌های کوزه‌مانندی دارند که جانداران مختلف را سریعاً به درون خود می‌کشند.
ج) همهٔ این گیاهان، در سبزدیسه‌های خود، CO_2 را درون نوعی ترکیب کربن‌دار تثبیت می‌کنند.
د) فقط بعضی از این گیاهان، در مناطقی یافت می‌شوند که از نظر نیتروژن فقیر هستند.

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

۱۸- کدام ویژگی، اولین لوب مغزی دریافت‌کنندهٔ اطلاعات بویایی را از اولین محل پردازش اطلاعات بینایی متمایز می‌سازد؟

۱) جزئی از سامانهٔ مؤثر در بروز احساسات مختلف محسوب می‌شود.
۲) با مرکز عصبی مؤثر در تشکیل حافظهٔ بلندمدت ارتباط دارد.
۳) مستقیماً با نوعی از گیرنده‌های حسی ویژه، سیناپس دارد.
۴) محل تقویت اغلب پیام‌های حسی در مغز می‌باشد.

۱۹- کدام مورد دربارهٔ ساختار و عملکرد ماهیچهٔ سه سر بازوی انسان نادرست است؟

۱) با اتصال ناقل مترشحه از عصب پیکری خروجی از نخاع ناحیهٔ گردنی به غشای تارچه، سارکومرها کوتاه می‌شوند.
۲) به بخشی در نوعی استخوان پهن از اسکلت جانبی در مجاورت مفصل گوی‌وکاسه‌ای متصل می‌شود.
۳) با تغییر کوتاهی در طول خود، استخوان زند زیرین را به اندازهٔ زیادی جابه‌جا می‌کند.
۴) تجزیهٔ گلیکوژن و گلوکز در سیتوپلاسم آن باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شود.

۲۰- در خصوص یاخته‌هایی از دستگاه ایمنی که با ترشح نوعی اینترفرون در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند، کدام مورد صحیح است؟

۱) فقط بعضی از آن‌ها، طی بیماری آنفلوانزای پرندگان سبب نابودی برخی یاخته‌های کبد می‌شوند.
۲) فقط بعضی از آن‌ها، در ساختارهایی کوچک و لوبیایی‌شکل مشاهده می‌شوند.
۳) همهٔ آن‌ها، در برابر انواعی از باکتری‌ها پاسخ ایمنی ایجاد می‌کنند.
۴) همهٔ آن‌ها، قادر به ساخت پروتئین‌های دفاعی L‌شکل هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۱- مطابق متن کتاب درسی، اندام‌هایی در لولهٔ گوارش انسان وجود دارند که ورود مواد مغذی به محیط داخلی بدن را صورت می‌دهند. کدام مورد، در خصوص این اندام‌ها نادرست است؟

الف) فقط یکی از آن‌ها، آنزیم‌هایی غیرفعال را به فضای لولهٔ گوارش ترشح می‌کند.

ب) همهٔ آن‌ها، خون سیاهرگیِ خود را پیش از ورود به قلب، به سیاهرگ باب وارد می‌کنند.

ج) فقط یکی از آن‌ها، در اثر گوارش آنزیمی قادر به ایجاد مونومر از ترکیبات غذایی می‌باشد.

د) همهٔ آن‌ها، به کمک شبکهٔ عصبی بین لایهٔ ماهیچه‌ای و زیرمخاطی، فعالیت ترشحی را تنظیم می‌کنند.

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

۲۲- در ارتباط با دستگاه گردش مواد در جانوران، کدام مورد به طور درست بیان شده است؟

۱) وجه تمایز سامانهٔ گردش مواد کروکودیل و قورباغهٔ بالغ، انتقال خون با فشار کمتر به اندام‌های تنفسی است.
۲) وجه اشتراک سامانهٔ گردش مواد کرم‌خاکی و انسان، وجود دریچه در محل اتصال سیاهرگ‌ها به قلب است.
۳) وجه تمایز سامانهٔ گردش مواد ملخ و اسفنج، پمپاژ مایع توسط قلب در سراسر بدن به‌منظور تغذیه است.
۴) وجه اشتراک سامانهٔ گردش مواد ملخ و ماهی، انتقال یک‌بارهٔ خون به تمامی مویرگ‌های بدن است.

۲۳- کدام گزینه در ارتباط با همهٔ یاخته‌هایی صحیح است که در انتقال یون‌های معدنی به آوندهای چوبی گیاهان دولپه نقش دارند؟

۱) با انتقال فعال، مولکول‌های آب را به آوندهای چوبی وارد می‌کنند.
۲) یاخته‌های پارانشیمی‌اند که در دیواره‌های جانبی نوار کاسپاری دارند.
۳) فعالیت شدید آن‌ها، منجر به افزایش خروج شبنم از روزنه‌های همیشه باز می‌شود.
۴) با مصرف ATP، منجر به ایجاد نوعی فشار حرکت از پایین به بالا در آوندهای چوبی می‌شوند.

۲۴- کدام مورد، در خصوص ساختار بخش تعادلی گوش درونی در فردی سالم و بالغ درست است؟

۱) همهٔ گیرنده‌های مکانیکی تعادل، در طول سه مجرای عمود بر هم قرار دارند.
۲) همهٔ اجزای بخش دهلیزی، موقعیت خارجی‌تری نسبت به محل دریچهٔ بیضی دارند.
۳) فقط بعضی از یاخته‌های مژک‌دار درون مجاری نیم‌دایره، با پوشش ژلاتینی در تماس هستند.
۴) فقط بعضی از شاخه‌های عصب تعادلی، مستقیماً از بخش برآمدهٔ مجاری نیم‌دایره‌ای خارج می‌شوند.

۲۵- در برگ گیاه ادریسی، کدام دو ترکیب زیر از محصولات نهایی یک مرحله از فرایندهای داخل یاخته‌ای محسوب می‌شوند؟

۱) مولکول معدنی کربن‌دار و مولکول شش‌کربنی فاقد فسفات **آز مون وی ای پی**
۲) دو نوع مولکول دارای کربوهیدرات‌های متصل به دو گروه فسفات
۳) قندهای سه‌کربنی فاقد فسفات و گیرندهٔ الکترونِ دی‌نوکلئوتیدی
۴) قند غیرحلقوی دوفسفاته و نوکلئوتید دارای حلقه‌های پنج‌کربنی

۲۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، ترکیباتی در نتیجهٔ الگو قرارگرفتن رناها می‌توانند تولید شوند. کدام مورد، ویژگی مشترک همهٔ این ترکیبات محسوب می‌شود؟

۱) زیرواحدهایی با گروه آمین و کربوکسیل دارند.
۲) در ساختار خود، بخشی به نام جایگاه فعال دارند.
۳) در ساختار فضایی خود، پیچ‌خوردگی‌هایی دارند.
۴) از یک رشتهٔ خطی بدون انشعاب تشکیل شده‌اند.

۲۷- با توجه به مراحل ترجمهٔ نوعی رنای پیک در یاخته‌های انسانی، اندکی پس از هر زمانی که دو جایگاه از رناتن توسط بسپارهای واجدِ آمینواسید کاملاً اشغال شده است، کدام مورد رخ می‌دهد؟

۱) پیوندهای سست و ضعیف میان حلقه‌های نیتروژن‌دار در جایگاه A شکسته می‌شود.
۲) گروه هیدروکسیل به آمینواسید متصل به رنای ناقل جایگاه P اضافه می‌شود.
۳) پس از آزادسازی مولکول آب، رنا بین زیرواحدهای رناتن جابه‌جا می‌شود.
۴) ضمن فعالیتِ آنزیمی، بر طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده می‌گردد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۸- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد در خصوص جانداران تک‌یاخته‌ای درست است؟

۱) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های تولیدکنندهٔ آمونیوم از مواد آلی، همواره برای تولید مولکول‌های $FADH_2$ از گلوکز استفاده می‌کنند.

۲) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های تولیدکنندهٔ ترکیبات آلی از مواد معدنی، سامانه‌های غشایی دارند که انرژی نور را به دام می‌اندازند.

۳) همهٔ جانداران تولیدکنندهٔ نیترات از آمونیوم، مجموعهٔ پروتئینی ویژه‌ای در غشا دارند که مولکول ATP می‌سازد.

۴) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های دارای رنگیزه‌های فتوسنتزی، دارای توانایی تجزیهٔ نوری مولکول‌های آب می‌باشند.

۲۹- مطابق با مطلب کتاب درسی، برای جلوگیری از ایجاد نوعی رفتار در کلاغ‌ها، قوطی‌های فلزی را به مترسک‌ها آویزان می‌کنند. کدام عبارت دربارهٔ این رفتار نادرست است؟

۱) همانند شرطی‌شدن فعال، جانور با درنظرگرفتن سود و زیان خود، آن را انجام می‌دهد.

۲) همانند رفتار درخواست غذای جوجهٔ کاکائی، با تمرین و تکرار نحوهٔ انجام آن بهبود می‌یابد.

۳) برخلاف شرطی‌شدن کلاسیک، بروز آن توسط جانور وابسته به وجود محرک طبیعی می‌باشد.

۴) برخلاف رفتار حل مسئله، جاندار از تجربه‌های قبل خود برای برنامه‌ریزی آگاهانه استفاده نمی‌کند.

۳۰- کدام دو مورد، به ترتیب از راست به چپ ویژگی مشترک گردهٔ نارس با یاختهٔ بزرگ‌تر وکوچک‌تر گردهٔ رسیدهٔ درخت آلبالو می‌باشد؟

۱) تشکیل‌شدن در بساک - جداکردن کروماتیدهای خواهری از هم

۲) تماس‌داشتن با یاختهٔ هاپلوئید - تشکیل تتراد در مرحلهٔ پروفاز

۳) انجام نوعی تقسیم هسته - جداکردن کروموزم‌ها همتا از هم

۴) داشتن دو مجموعه کروموزم - انجام نوعی تقسیم در مادگی

۳۱- چند مورد زیر مشخصهٔ تنها یکی از گره‌های شبکهٔ هادی قلب محسوب می‌شود؟

الف) در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار گرفته است.

ب) با چهار دسته از رشته‌های شبکهٔ هادی تماس دارد.

ج) انتقال پیام به بخش بعدی را با تأخیر انجام می‌دهد.

د) به منظور تولید تحریکات طبیعی قلب، موج P را ایجاد می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۲- کدام گزینه در ارتباط با نوعی سفره ماهی که در آب‌های شور زندگی می‌کند، صحیح است؟

۱) برخلاف ملخ، همه یا بخشی از مواد دفعی به لولهٔ گوارش وارد می‌شود.

۲) برخلاف ماهیان آب شیرین، ادرار غلیظ دفع کرده و آب زیادی می‌نوشد.

۳) همانند سخت‌پوستان، به کمک آبشش‌های پراکنده در بدن به دفع مواد زائد می‌پردازد.

۴) همانند طوطی‌های ساحلی، به کمک یاخته‌های استخوانی از اندام‌های حیاتی حفاظت می‌کند.

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

«افزایش شدید ترشح هورمون از نوعی غدهٔ درون‌ریز موجود در ناحیهٔ ..... »

۱) مغز باعث افزایش تولید شیر با اثر گذاری بر یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌شود.

۲) قفسهٔ سینه باعث کاهش احتمال پس‌زده‌شدن اندام پیوندزده‌شده به فرد می‌شود.

۳) شکم باعث افزایش تقسیم رشتمان یاخته‌های بنیادی بالغ و هماتوکریت خون می‌شود.

۴) نزدیک حنجره باعث افزایش تجزیهٔ پیوندهای بین گلوکزی در بعضی از یاخته‌ها می‌شود.

۳۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، هر نوع مرگ یاخته‌ای که می‌تواند در پی آسیب به مولکول‌های دنا ایجاد شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) هم‌زمان با رهاشدن نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد مؤثر در التهاب انجام می‌شود.

۲) باعث افزایش فعالیت برخی از یاخته‌های حاصل از تمایز مونوسیت‌ها می‌شود.

۳) می‌تواند به واسطهٔ اثرگذاری پروتئین‌های یاخته‌های کشندهٔ طبیعی انجام شود.

۴) همواره با رسیدن علائمی از بیرون یاخته و با تخریب پروتئین‌ها انجام می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۵- با درنظرگرفتن فرایند زامه‌زایی در یک مرد سالم و بالغ، کدام مورد، در خصوص یاخته‌هایی از مسیر زامه‌زایی که می‌توانند اشکال متنوعی داشته باشند، نادرست است؟ آزمون وی ای پی

۱) هیچ‌یک از آن‌ها به طور کامل در فضای درونی لوله‌های زامه‌ساز مشاهده نمی‌شوند.
۲) در پی جداشدن فامینک‌های خواهری در یاختهٔ قبل از خود ایجاد می‌شوند.
۳) همانند بعضی از یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز، توانایی تشکیل تتراد ندارند.
۴) فقط در زمان داشتن هسته‌ای گرد و مرکزی، با یاخته‌های دیگر ارتباط سیتوپلاسمی دارند.

۳۶- با توجه به انواع پاسخ‌های گیاهان نهان‌دانهٔ علفی به محیط، کدام موارد زیر صحیح است؟

الف: تولید مریستم زایشی، در بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست.
ب: سرمای شدید با تحریک ترشح اتیلن موجب ریزش برگ‌های پولک‌مانند می‌شود.
ج: گرانش زمین برخلاف نور یک جانبه، در تعیین جهت رویش اندام‌های هوایی نقش ندارد.
د: ضربه به برگ گیاه حساس موجب تغییر اندازهٔ نوعی اندامک در یاخته‌های قاعدهٔ برگ می‌شود.

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

۳۷- با توجه به پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

۱) هر پروتئینی که فعالیت رنابسپاراز را افزایش می‌دهد، در تماس مستقیم با رنابسپاراز قرار می‌گیرد.
۲) هر پروتئینی که به شناسایی راه‌انداز کمک می‌کند، قبل از رنابسپاراز به توالی راه‌انداز متصل می‌شود.
۳) هر پروتئینی که در بخشی از خود جایگاه فعال دارد، پس از اتصال به راه‌انداز دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند.
۴) هر پروتئینی که مانع فعالیت رنابسپاراز می‌شود، تمایل خود به دنا را تحت‌تأثیر ترکیبات شیمیایی تغییر می‌دهد.

۳۸- چند مورد زیر، از نتایج بررسی مطالعات مولکولی به عنوان شاهدی بر تغییر گونه‌ها محسوب می‌شود؟

الف) بررسی میزان خویشاوندی افراد گونه‌های مختلف بر اساس شباهت ژن‌های آن‌ها
ب) بررسی توالی‌های حفظ‌شده از ژنگان در افراد مختلف متعلق به یک گونه
ج) درک بهتر ویژگی‌های خاص حشرات در پی بررسی ژن هموگلوبین
د) پی‌بردن به تاریخچهٔ تغییر جانداران با گذشت زمان

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۹- کدام گزینه عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟ « باتوجه به سازوکار اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در برگ گیاه لوبیا می‌توان بیان داشت که با عبور الکترون‌ها از دو جزء متوالی از زنجیره که ..... تیلاکوئید هستند، ..... می‌شود.»

۱) متصل به سر فسفولیپیدهای لایهٔ خارجی غشای - از pH بستره کاسته
۲) در ارتباط با فضای درونی - کمبود الکترون‌های فتوسیستم بزرگ‌تر جبران
۳) در تماس با اسیدهای چرب هر دو لایهٔ غشای - الکترون‌ها به سمت خارج منتقل
۴) در تماس با فسفولیپیدهای هر دو لایهٔ غشای - تراکم پروتون یک سمت غشا دچار تغییر

۴۰- کدام عبارت، در ارتباط با هر یاخته‌ای که سانتریول‌های آن مضاعف شده‌اند، صحیح است؟

۱) پس از عبور از نقطهٔ وارسی، در اطراف هستهٔ دیپلوئیدی خود رشته‌های دوک تقسیم را سازمان‌دهی می‌کند.
۲) محصول نهایی هر ژن آن، یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است که توسط آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای آن تولید شده‌اند.
۳) نوعی پروتئین با ظاهر کروی‌شکل با ممانعت از فعالیت رنابسپاراز، قادر به جلوگیری از بیان برخی ژن‌ها می‌باشد.
۴) نوعی جهش کوچک که از طول زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تولیدی آن می‌کاهد، نوعی جابه‌جایی در بخش غیرتنظیمی ژن است.

۴۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر تغییر ساختاری بزرگ در کروموزوم‌ها که .....»

الف) باعث کاهش طول نوعی کروموزوم می‌شود، منجر به افزایش طول کروموزوم دیگری در یاخته می‌شود.
ب) کروموزوم‌های همتا را درگیر می‌کند، باعث ایجاد کروموزومی با موقعیت سانترومر متفاوت می‌شود.
ج) باعث ایجاد کروموزومی با دو سانترومر می‌شود، با ایجاد یک شکست در دو کروموزوم همراه است.
د) فقط یک کروموزوم را درگیر می‌کند، به دنبال حذف بعضی از ژن‌ها از یاخته، باعث مرگ می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۲- با فرض بیماری دیستروفی عضلانی دوشن (الگوی توارث مشابه هموفیلی) و با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر، چند مورد صحیح است؟

الف) در صورت ازدواج زنی سالم با مردی با هر نوع ژنوتیپ، تولد پسر سالم محتمل است.

ب) در صورت ازدواج مردی سالم با زنی با هر نوع ژنوتیپ، تولد دختر بیمار غیرمحتمل است.

ج) در صورت ازدواج زنی بیمار با مردی با هر نوع ژنوتیپ، تولد دختر سالم غیرمحتمل است.

د) در صورت ازدواج مردی بیمار با زنی با هر نوع ژنوتیپ، تولد دختر ناقل بیماری محتمل است.

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

۴۳- مطابق با مطلب کتاب درسی، ویژگی مشترک مهره‌داران ماده‌ای که می‌توانند از میدان مغناطیسی زمین به‌منظور جهت‌یابی استفاده کنند، کدام است؟

۱) اندازهٔ نسبی مغز آن‌ها نسبت به وزن بدن، بیشتر از سایر مهره‌داران است.

۲) پس از تخم‌گذاری، برای محافظت بیشتر از تخم‌ها، به نوعی آن‌ها را می‌پوشانند.

۳) می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی خود به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

۴) علاوه بر شش‌ها، ساختارهای کیسه‌مانندی دارند که کارایی تنفسی آن‌ها را افزایش می‌دهند.

۴۴- با توجه به بدن انسان، کدام مورد درست است؟

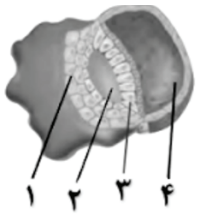
۱) هر بافتی که سطح خارجی استخوان‌های دراز را می‌پوشاند، از دو لایه تشکیل شده است.

۲) هر بافتی که به کنار هم ماندن استخوان‌ها در مفصل لولایی کمک می‌کند، گیرندهٔ حس وضعیت دارد.

۳) هر بافتی که مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند، یاخته‌هایی با هسته‌ای مرکزی دارد.

۴) هر بافتی که انتهای برآمدهٔ استخوان‌های دراز را پر می‌کند، حفراتی دارد که در پوکی استخوان تعداد آن‌ها افزایش می‌یابد.

۴۵- با توجه به شکل روبه‌رو که توده‌ای در حال جایگزینی در دیوارهٔ رحم را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) بخش ۲ برخلاف ۴، حاوی مایعی است که در آینده خروج تدریجی آن نشانهٔ نزدیک بودن زایمان است.

۲) بخش ۳ همانند ۱، یاخته‌هایی دارد که آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ جدار رحم را ترشح می‌کنند.

۳) بخش ۱ برخلاف ۳، در آینده مانع از تکمیل کاستمان ۱ در تخمدان می‌شود.

۴) بخش ۴ همانند ۲، به کمک یاخته‌های دیوارهٔ در تشکیل رگ‌های خونی جفت نقش دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

دفترچه شمارهٔ ۲ — ۲۷ فروردین‌ماه ۱۴۰۴

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون شمارهٔ ۲۱

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شمارهٔ	تا شمارهٔ	زمان پیشنهادی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۸ 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.

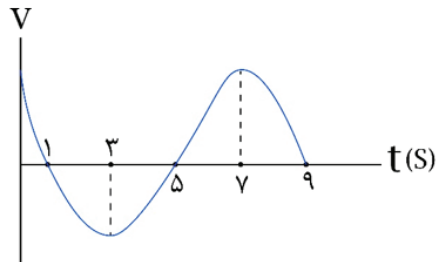
ویژه کنکور ۱۴۰۴

zistase_ir zistase.ir zistase_ir

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سؤالات فیزیک آزمون مرحله ۲۱ ۲۷ فروردین ۱۴۰۴ پایه دوازدهم

۴۶- نمودار سرعت - زمان زیر مربوط به متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. در ۹ ثانیهٔ نخست حرکت، چند ثانیه بردار شتاب در خلاف جهت محور x و همزمان متحرک خلاف جهت محور x حرکت کرده است؟

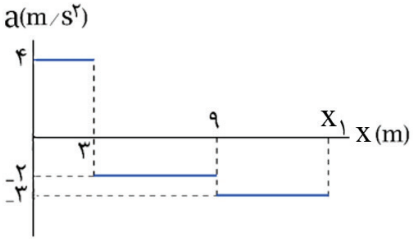


۱) ۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲

۴۷- متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = -۴/۸\,\vec{i}$ برحسب متر بر مربع ثانیه روی محور x حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط متحرک در ثانیهٔ دوم حرکت صفر باشد، تندی متوسط متحرک در ۲ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

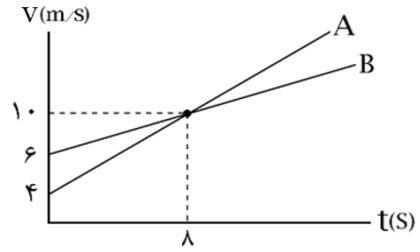
۱) ۲/۴ ۲) ۴/۸ ۳) ۳/۶ ۴) ۳

۴۸- نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. متحرک از مبدأ مکان با سرعت $(+۶\frac{m}{s})\vec{i}$ عبور کرده است و در مکان $x_۱$ تغییر جهت داده است. $x_۱$ برحسب متر کدام است؟



۱) ۹
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۲۱

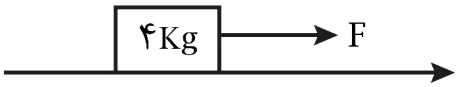
۴۹- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند به صورت زیر است. اگر دو متحرک در لحظه‌های $t_۱ = ۲s$ و $t_۲$ از کنار هم عبور کنند، نسبت تندی متحرک B به تندی متحرک A در لحظهٔ $t = ۲t_۲$ کدام است؟



۱) ۰/۴۸
۲) ۰/۸
۳) ۰/۷۲
۴) ۰/۵۲

محل انجام محاسبات

۵۰- مطابق شکل جسمی به جرم $4kg$ با شتاب $2\frac{m}{s^2}$ توسط نیروی افقی به صورت تندشونده در حال حرکت در جهت محور x است. اگر زاویهٔ نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند با سطح 53° باشد، بزرگی نیرویی F چند نیوتون است؟ $(\sin 53^\circ = 0/8, g = 10\frac{N}{kg})$

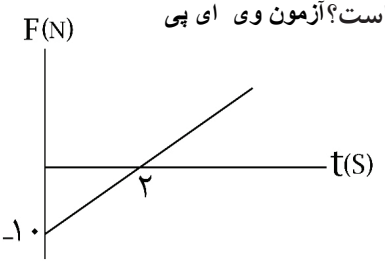


۱) ۳۸
۲) ۲۲
۳) ۵۸
۴) ۴۲

۵۱- فنری با ثابت $200\frac{N}{m}$ به کف آسانسوری متصل و وزنه‌ای به جرم m روی آن قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب بالا سوی $2\frac{m}{s^2}$ حرکت کند طول فنر به $20cm$ و اگر آسانسور با شتاب پایین سوی $2\frac{m}{s}$ حرکت کند طول فنر به $30cm$ می‌رسد. جرم وزنه (m) چند کیلوگرم است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

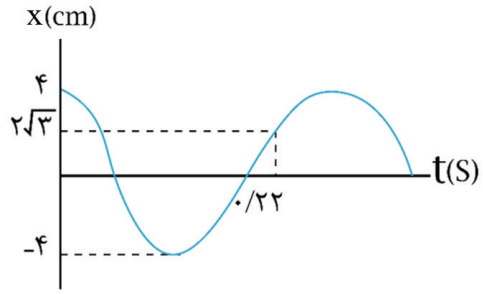
۱) ۱ ۲) ۲/۵ ۳) ۵ ۴) ۱۰

۵۲- نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم به جرم $2kg$ که روی محور x حرکت می‌کند به صورت زیر است. اگر بردار سرعت جسم در لحظهٔ $t = 5s$ برابر $\vec{v} = -20\frac{m}{s}\vec{i}$ باشد، بردار سرعت جسم در لحظهٔ $t = 0$ در SI کدام است؟آزمون وی ای پی



۱) $-26/25$
۲) $26/25$
۳) $-13/75$
۴) $13/75$

۵۳- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ سادهٔ وزنه و فنری به صورت زیر است. اگر ثابت فنر $2\frac{N}{cm}$ باشد، جرم وزنه چند گرم است؟ $(\pi = 3)$



۱) ۱۶
۲) ۳۲
۳) ۱۶۰
۴) ۳۲۰

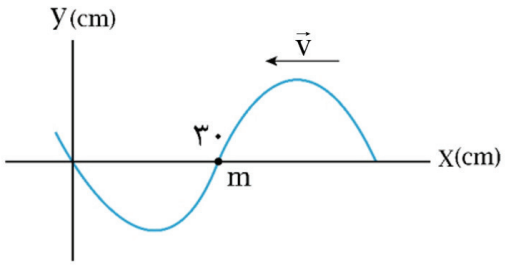
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۴- نوسانگری به جرم ۲۰۰g روی پاره‌خطی به طول ۸۰cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نوسانگر در هر ثانیه ۱۰ بار طول پاره‌خط نوسان را طی کند، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۱۲J است، اندازهٔ تکانهٔ آن در SI کدام است؟ $(\pi^2 = 10)$

۱) $0/2\pi$ ۲) $0/4\pi$ ۳) ۲ ۴) ۴

۵۵- نقش موج یک موج عرضی که در طنابی با چگالی خطی جرم ۰/۲ در SI منتشر شده در لحظهٔ $t = 0$ به صورت شکل زیر است. اگر دو سر طناب با نیروی $F = 20N$ کشیده شده باشد، ذرهٔ M از طناب در بازهٔ زمانی $t_1 = 30ms$ تا $t_2 = 40ms$ چگونه حرکت می‌کند؟



۱) تندشونده
۲) ابتدا کندشونده سپس تندشونده
۳) ابتدا تندشونده سپس کندشونده
۴) کندشونده

۵۶- شدت یک صوت چند برابر شود تا تراز شدت صوت آن یک دسی‌بل افزایش یابد؟ $(\log 2 = 0/3)$

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

۵۷- یک موج الکترومغناطیسی با بسامد $6\times10^{15}Hz$ از محیطی با ضریب شکست n_1 وارد محیطی با ضریب شکست $n_2 = \frac{5}{4}$ می‌شود. اگر طول موج هنگام عبور از مرز دو محیط ۱۰nm کاهش یابد، n_1 کدام است؟ $(c = 3\times10^8 \frac{m}{s})$

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

۵۸- بسامد فوتون گسیلی دومین خط طیف اتمی هیدروژن در کدام رشته برابر $\frac{32}{15}\times10^{14}Hz$ است؟ $(c = 3\times10^8 \frac{m}{s}, R = 0/01nm^{-1})$

۱) بالمر $(n' = 2)$ ۲) پاشن $(n' = 3)$ ۳) براکت $(n' = 4)$ ۴) پفوند $(n' = 5)$

۵۹- هستهٔ یک اتم دو ذرهٔ آلفا و تعدادی ذرهٔ بتا گسیل می‌کند. اگر تعداد نوترون‌های هستهٔ دختر یک واحد کمتر از تعداد نوترون‌های هستهٔ مادر باشد، نوع ذرات بتای گسیل شده و تعداد آن‌ها کدام است؟

۱) ۳ ،β^+ ۲) ۳ ،β^- ۳) ۲ ،β^+ ۴) ۲ ،β^-

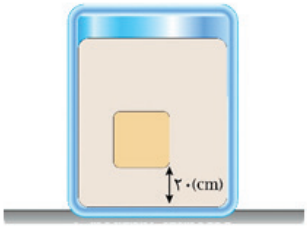
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۰- یک لیوان به حجم $۱۵۰cm^۳$ توسط $۱۸۰g$ از مایعی پر شده است. چگالی مایع چند کیلوگرم بر لیتر است و آیا این مایع برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور مناسب است؟ (چگالی بنزین $۰/۶۸\frac{g}{cm^۳}$ است.)

۱) ۱۲۰۰، مناسب است.
۲) ۱/۲، مناسب است.
۳) ۱۲۰۰، مناسب نیست.
۴) ۱/۲، مناسب نیست.

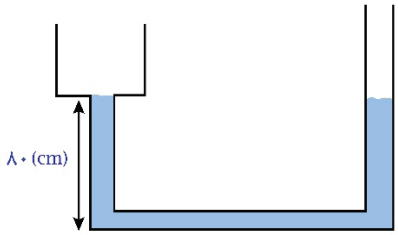
۶۱- مطابق شکل، جسمی توپر و مکعب شکل به ضلع $۲۰cm$ و جرم $۶/۴kg$ درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. اگر فشار در بالای جسم $۱۰۲kpa$ باشد، فشار در کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟ $(g=۱۰\frac{m}{s^۲})$



۱) ۱۰۵/۲
۲) ۱۰۳/۶
۳) ۱۰۶
۴) ۱۰۴

۶۲- در لولهٔ شکل زیر مساحت قسمت باریک و قسمت پهن لوله به ترتیب $۲cm^۲$ و $۱۰cm^۲$ است و درون لوله آب قرار دارد. اگر $۶۸g$ روغن در شاخهٔ سمت چپ اضافه کنیم، سطح آب در شاخهٔ سمت راست چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟

$(\rho_{روغن}=۰/۸\rho_{آب}=۰/۸\frac{g}{cm^۳}\ ,\ g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۶/۸
۲) ۵
۳) ۱۳/۶
۴) ۱۰

۶۳- مطابق شکل شخصی با وارد کردن نیروی ثابت و قائم $۱۵۰N$ جعبه‌ای به جرم $۱۰kg$ را از حال سکون در امتداد قائم جابه‌جا می‌کند. کار کل انجام شده روی جعبه تا ارتفاع $۱/۵m$ چند ژول است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۷۵
۲) ۲۲۵
۳) ۳۷۵
۴) ۴۰۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۴- خودرویی به جرم ۱۰۰۰kg برای سبقت گرفتن از یک کامیون، در مسیری افقی و در مدت ۵ ثانیه تندی خود را از $۷۲\frac{km}{h}$ به $۱۰۸\frac{km}{h}$ می‌رساند. اگر کار نیروهای مقاوم در این مدت روی اتومبیل ۵۰kJ- باشد، توان متوسط خودرو برای انجام این کار چند کیلووات است؟ آزمون وی ای پی

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۱۶۰

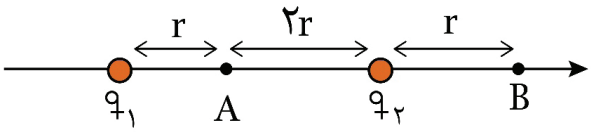
۶۵- حجم و چگالی فلز A به ترتیب ۴ و ۲ برابر حجم و چگالی فلز B است. اگر ضریب انبساط طولی فلز A، نصف ضریب انبساط طولی فلز B باشد و به هر دو گرمای یکسانی داده شود، تغییر حجم فلز A، $\frac{۴}{۳}$ برابر تغییر حجم فلز B خواهد شد. گرمای ویژهٔ فلز A چند برابر گرمای ویژهٔ فلز B است؟

۱) $\frac{۱}{۱۲}$ ۲) $\frac{۳}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۱۶}$ ۴) $\frac{۱}{۶}$

۶۶- مقدار ۲۰۰g یخ $-۱۰^\circ C$ را درون m گرم آب $۳۴^\circ C$ قرار می‌دهیم. اگر تا رسیدن به تعادل گرمایی، یخ گرمای ۷۱/۴kJ را جذب کند، m کدام است؟ (مبادله گرما تنها بین آب و یخ صورت می‌گیرد و $c_{آب}=۲c_{یخ}=۴/۲\frac{J}{g.^\circ C}$ ، $L_F=۳۳۶\frac{J}{g}$)

۱) ۲۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

۶۷- شکل زیر آرایش بارهای یک دوقطبی الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $۲\times۱۰^۷\frac{N}{C}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ B چند نیوتون بر کولن است؟

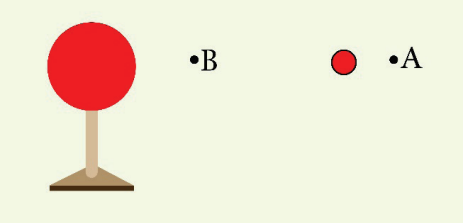


۱) $۱۰^۷$ ۲) $۱/۵\times۱۰^۷$ ۳) ۳×۱۰^۷ ۴) $۱/۷\times۱۰^۷$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۸- در شکل زیر ذره باردار کوچکی با بار $q = -2\mu C$ را از نقطهٔ **A** به سمت کرهٔ باردار که روی پایهٔ عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطهٔ **B** قرار می‌دهیم. اگر کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی روی بار $20\mu J$ باشد، اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ $(V_A - V_B)B, A$ چند ولت و بار کره از چه نوعی است؟



۱) ۱۰- ، منفی
۲) ۱۰+ ، منفی
۳) ۱۰- ، مثبت
۴) ۱۰+ ، مثبت

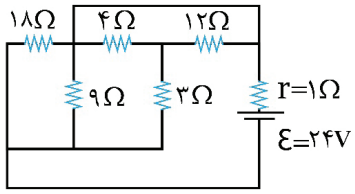
۶۹- خازن تختی به ظرفیت $20nF$ را تحت اختلاف پتانسیل $9V$ شارژ می‌کنیم. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحات آن را دو برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند نانوژول تغییر می‌کند؟ (بین صفحات خازن هوا قرار دارد.)

۱) ۴۰۵ ۲) ۸۱۰ ۳) ۱۶۲۰ ۴) ۲۴۳۰

۷۰- دو رسانای فلزی از یک ماده ساخته شده‌اند و طول یکسانی دارند. رسانای **A** سیم توپری به قطر $1mm$ و رسانای **B** لوله‌ای توخالی به شعاع خارجی $2mm$ و شعاع داخلی $1mm$ است. مقاومت رسانای **A** چند برابر مقاومت رسانای **B** است؟

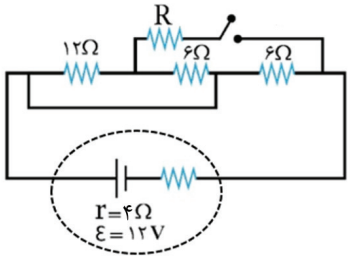
۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۲

۷۱- در مدار شکل زیر توان مصرفی مقاومت 9Ω چند وات است؟



۱) ۹
۲) ۳۶
۳) ۸۱
۴) ۲۰/۲۵

۷۲- در مدار شکل زیر با وصل کلید **k** توان خروجی باتری (توان مفید باتری) تغییر نمی‌کند. در حالتی که کلید وصل است، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟

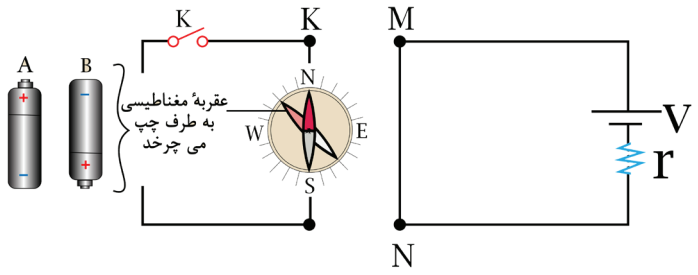


۱) ۴/۸
۲) ۲/۴
۳) ۹/۶
۴) ۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳- در شکل زیر کدام باتری را در مدار قرار دهیم تا پس از بستن کلید k، عقربهٔ قطب‌نما که روی سیم kP قرار دارد، در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت شروع به چرخش کند و در این حالت نوع نیروی بین دو سیم موازی kp و MN کدام است؟



۱) A، جاذبه ۲) A، دافعه ۳) B، جاذبه ۴) B، دافعه

۷۴- دو ذره باردار با انرژی‌های جنبشی برابر به طور عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت وارد فضای آن می‌شوند. اگر بار ذرهٔ A دو برابر بار ذرهٔ B و نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ A، ۴ برابر نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ B باشد، اندازهٔ تکانه ذرهٔ A چند برابر تکانهٔ ذرهٔ B است؟ (از وزن ذره صرف‌نظر شود.)

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

۷۵- از یک القاگر با ضریب القاوری ۲mH، جریان متناوبی که بیشینهٔ آن ۲A است، عبور می‌کند. اگر در لحظهٔ $t=\frac{۱}{۳۰۰}s$ برای اولین بار انرژی ذخیره شده در القاگر برابر ۳mJ شود، دورهٔ تناوب جریان چند ثانیه است؟

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۳ ۴) ۰/۰۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سؤالات شیمی
آزمون مرحله ۲۱ پایه دوازدهم
۲۷ فروردین ۱۴۰۴

۷۶- کدام گزینه درست است؟

۱) اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به زیرلایهٔ $3d^4$ ختم شود، اتم آن عنصر به یقین ۵ الکترون با $n+l=5$ دارد.

۲) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، تنها عنصر واسطه‌ای که برای نام‌گذاری ترکیب‌های آن از عدد رومی استفاده نمی‌شود، فلزی است که کاتیون پایدار آن، قاعدهٔ هشت‌تایی را رعایت می‌کند.

۳) در بین ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، فقط در اتم سه عنصر، همهٔ لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون پُر هستند.

۴) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، شمار عنصرهایی که اتم آن‌ها دارای حداقل یک زیرلایهٔ نیمه‌پر هستند برابر با ۴ است.

۷۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- **تفاوت عدد جرمی رادیوایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود و نخستین عنصر ساخت بشر با خاصیت پرتوزایی، برابر ۱۳۶ است.**
- **شمار نوترون‌های پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن و فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم، یکسان است.**
- **در جدول دوره‌ای عنصرها، اطلاعاتی مانند جرم اتمی میانگین عنصرها آورده شده، اما شمار ایزوتوپ‌ها در آن، مشخص نشده است.**
- **برخلاف دوره (تناوب)، هر گروه (ستون) از جدول دوره‌ای، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی مشابه است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۸- عنصرهای M، N، D و Z متعلق به دورهٔ سوم جدول تناوبی هستند. باتوجه به داده‌های زیر در مورد این عنصرها، کدام گزینه از نظر علمی نادرست است؟ (نمادها فرضی هستند.)

- **مجموع اعداد کوانتومی و اصلی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم M برابر با ۲۲ است.**
- **ترکیب یونی دوتایی حاصل از D و N، بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور را بین تمامی ترکیبات دوتایی حاصل از عنصرهای دورهٔ سوم جدول دارد و شعاع یونی D، بزرگ‌تر از شعاع یونی N است.**
- **با چشم‌پوشی از گاز نجیب دورهٔ سوم، Z کم‌ترین واکنش‌پذیری را در این دوره دارد.**

۱) نیمی از این چهار عنصر نافلز هستند و دو عنصر دیگر، نماد شیمیایی دو حرفی دارند.

۲) مجموع a، b و c در یون‌های DO_4^{a-}، MO_4^{b-} و ZO_4^{c-} برابر با ۹ بوده و شکل فضا پرکن سه گونه، مشابه یکدیگر است.

۳) Z همانند N دارای سطح درخشان بوده و رسانایی گرمایی بالایی دارد اما برخلاف N، شکننده بوده و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۴) هنگام تبدیل اتم‌های این چهار عنصر به یون‌های پایدار آن‌ها، بیشترین تغییر در شمار الکترون‌ها و مقدار چگالی بار، مربوط به D است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۹- اگر الکترون در اتم هیدروژن از لایهٔ ششم به لایهٔ اول منتقل شود، امکان تشکیل چند پرتو وجود دارد که طول موج آن‌ها دست کم برابر با طول موج پرتوهایی است که کنترل تلویزیون با آن کار می‌کند؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۹ ۴) ۶

۸۰- کدام مطالب زیر درست است؟

آ) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، سه جزء از هوای وارد شده، درنهایت هم تبخیر و هم میعان می‌شوند.

ب) برای جداسازی اجزای هواکره به روش تقطیر، به برجی نیاز است که دمای بخش‌های مختلف داخل آن در حدود $-۲۰۰^{\circ}C$ باشد.

پ) در سیارهٔ مشتری، مشابه هوای پاک و خشک لایهٔ تروپوسفر، فراوانی هلیم بیشتر از نئون است.

ت) به تقریب ۲۵ ٪ از جرم هواکره در ارتفاع بالاتر از ۱۱/۵ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد.

۱) آ، ب ۲) پ، ت ۳) آ، ت ۴) ب، پ

۸۱- پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح، مجموع ضرایب مواد کدام دو واکنش در مقایسه با دو واکنش دیگر، اعداد کوچک‌تری است؟

a) $K_2S_2O_8 + NH_3 + K_2O \rightarrow KOH + SO_2 + N_2$

b) $SO_2Cl_2 + HI \rightarrow H_2S + H_2O + HCl + I_2$

c) $Fe_2S_3 + H_2O + O_2 \rightarrow Fe(OH)_3 + S$

d) $HF + K_2Cr_2O_7 \rightarrow CrO_2F_2 + KF + H_2O$

۱) b, a ۲) d, a ۳) d, c ۴) c, b

۸۲- باتوجه به عبارت‌های زیر، کدام گزینه درست است؟

آ) تفاوت شمار الکترون‌های پیوندی و الکترون‌های ناپیوندی در یون‌های هیدرونیوم و استات، برابر است.

ب) مولکول‌های NO_2Cl و $SOCl_2$ از نظر شمار جفت الکترون‌های پیوندی، با یکدیگر تفاوت دارند.

پ) اگر X عنصری از دوره دوم جدول تناوبی و ساختار لوویس X_5^+ (با رعایت قاعدهٔ هشت‌تایی) به صورت زیر باشد، حاصل $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی اتم آن ۱۶ است. $[X \equiv X - X - X \equiv X]^+$

ت) در ساختار لوویس مولکول‌هایی که همهٔ اتم‌های سازندهٔ آنها روی یک صفحه قرار می‌گیرند، الکترون ناپیوندی وجود ندارد.

۱) عبارت (ب) برخلاف عبارت (آ) نادرست است.

۲) عبارت (پ) همانند عبارت (ت) درست است.

۳) فقط یک عبارت درست است.

۴) عبارت‌های (آ) و (ب) برخلاف عبارت (پ) درست هستند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۳- کدام‌یک از مطالب زیر در ارتباط با پیوند هیدروژنی درست است؟

۱) نیروی بین مولکولی در مواد قطبی که در ساختار خود اتم‌های H و O دارند، از نوع پیوند هیدروژنی است.

۲) قدرت پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب، قوی‌تر از قدرت پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های هیدروژن فلوئورید است.

۳) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با چهار پیوند هیدروژنی به چهار مولکول آب دیگر متصل است.

۴) جاذبهٔ میان اتم اکسیژن در مولکول استون با اتم‌های هیدروژن در مولکول آب، از نوع پیوند هیدروژنی است.

۸۴- غلظت یون سدیم در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم سولفات برابر ۴۶۰۰ppm است. اگر چگالی محلول برابر $1/02 g.mL^{-1}$ باشد، مجموع غلظت مولی یون‌های موجود در محلول برابر چند مول بر لیتر است؟ ($Na = 23 g.mol^{-1}$) آزمون وی ای پی

۱) ۰/۱۰۲ ۲) ۰/۲۰۴ ۳) ۰/۳۰۶ ۴) ۰/۴۰۸

۸۵- درصد جرمی محلول سیرشدهٔ نمک A در دماهای $10^\circ C$ و $50^\circ C$ به ترتیب برابر با ۲۷/۵ و ۲۳/۱ است. اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک A در آب برحسب دما (در مقیاس درجهٔ سلسیوس) به صورت یک خط باشد، درصد جرمی محلول سیرشدهٔ این نمک در دمای $80^\circ C$ به تقریب کدام است؟

۱) ۲۱/۸ ۲) ۲۰/۵ ۳) ۱۹/۳ ۴) ۱۵/۶

۸۶- چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با مولکول‌های قطبی به یقین درست است؟

آ) گشتاور دوقطبی آنها بزرگ‌تر از صفر است.

ب) با افزایش جرم مولی بر قطبیت آنها افزوده می‌شود.

پ) نیروهای بین مولکولی در آنها از نوع وان دروالسی است.

ت) نقطهٔ جوش یک مولکول قطبی بالاتر از نقطهٔ جوش یک مولکول ناقطبی است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۸۷- مخلوطی گازی شامل جرم‌های برابر از اتن و اتین به طور کامل می‌سوزد. اگر حجم گازهای حاصل از سوختن اتن در شرایط استاندارد، ۲ برابر حجم گازهای حاصل از سوختن اتین در همان شرایط باشد، بازده درصدی واکنش سوختن اتین، به تقریب چند برابر بازده درصدی واکنش سوختن اتن است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۴۶ ۲) ۲/۱۵ ۳) ۰/۹۲ ۴) ۱/۰۷

۸۸- اگر در مولکول اتان، اتم‌های هیدروژن یک کربن را با گروه‌های متیل و اتم‌های هیدروژن کربن دیگر را با گروه‌های اتیل جایگزین کنیم، کدام مطلب دربارهٔ ترکیب حاصل درست است؟ (فرض کنید در سوختن ناقص، تمام اتم‌های کربن به کربن مونوکسید تبدیل می‌شوند.) ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۱) بیش از نصف اتم‌های کربن متعلق به زنجیر اصلی این آلکان بوده و هر مولکول آن شامل ۳۴ جفت الکترون پیوندی است.

۲) این ترکیب با ۳، ۴- دی اتیل -۲، ۳- دی متیل پنتان، ایزومر است.

۳) اختلاف جرم گاز اکسیژن مصرف شده برای سوختن کامل و ناقص ۷۸ گرم از این آلکان، برابر با ۸۸ گرم است.

۴) در این ترکیب، ۴ نوع اتم کربن با عدد اکسایش مختلف وجود دارد.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۹- ۱۷۰ گرم کلسیم سولفات ناخالص را وارد ظرفی بدون درپوش می‌کنیم تا مطابق واکنش: $CaSO_4(s) \rightarrow CaO(s) + SO_3(g)$ تجزیه شود. اگر جرم گاز خارج شده از ظرف، ۰/۳۶ برابر جرم مواد جامد باقی‌مانده در ظرف و بازده درصدی واکنش، برابر ۶۰ باشد، شمار اتم‌های اکسیژن در نمونهٔ اولیهٔ کلسیم سولفات به تقریب کدام است؟ (ناخالصی‌ها فاقد اکسیژن هستند: $O = 16, S = 32, Ca = 40 : g.mol^{-1}$)

۱) $2/25 \times 10^{24}$ ۲) $5/60 \times 10^{23}$ ۳) $7/50 \times 10^{23}$ ۴) $2/5 \times 10^{24}$

۹۰- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

۱) حجم ۶ بشکه نفت خام، کم‌تر از یک متر مکعب است.

۲) اگر برای سوختن کامل یک مول آلکن به ۷/۵ مول اکسیژن نیاز باشد، در ساختار هر مولکول از این آلکن، ۱۵ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۳) در واکنش سوختن کامل متان همانند واکنش سوختن کامل پروپین، مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها برابر با مجموع ضرایب فراورده‌هاست.

۴) در آلکان‌ها همانند آلکین‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، درصد جرمی عنصر کربن افزایش می‌یابد.

۹۱- باتوجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش یک مول گاز هیدرازین با مقدار کافی گاز هیدروژن که منجر به تولید گاز آمونیاک می‌شود، چند کیلوژول است؟

$2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g) \quad \Delta H = +242kJ$

$N_2(g) + 2H_2O(g) \rightarrow N_2H_4(g) + O_2(g) \quad \Delta H = +337kJ$

$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) \quad \Delta H = -92kJ$

۱) ۲۷۹- ۲) ۱۸۷- ۳) ۵۵+ ۴) ۴۸۷+

۹۲- به ازای تولید یک مول بخار متانول از گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید، ۱۱۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. باتوجه به این مطلب و داده‌های جدول زیر، آنتالپی پیوند $C \equiv O$ چند کیلوژول بر مول است؟

پیوند	H – H	C – H	C – O	O – H
$\Delta H (kJ.mol^{-1})$	۴۳۶	۴۱۴	۳۵۱	۲۶۴

۱) ۱۰۷۵ ۲) ۹۷۵ ۳) ۱۱۹۲ ۴) ۱۱۲۹

۹۳- مطابق معادلهٔ موازنه نشدهٔ واکنش زیر، سرعت متوسط واکنش یک قطعهٔ آلومینیمی با محلول ۰/۴ مولار کات کبود برابر با $0/1 mol.min^{-1}$ است. اگر حجم محلول اولیه ۵۰۰ میلی‌لیتر باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا غلظت محلول کات کبود به میزان ۷۵٪ کاهش یابد؟

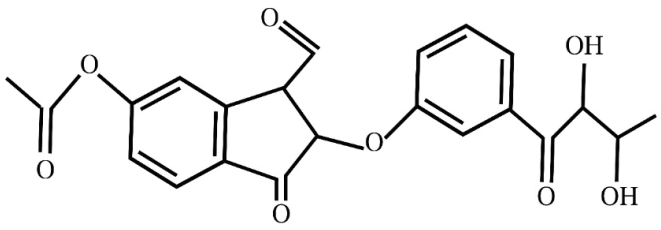
$Al(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + Cu(s)$

۱) ۱۰ ۲) ۳۰ ۳) ۹۰ ۴) ۳۰۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۴- ترکیب A که ساختار مولکولی آن در زیر آمده است، دارای ..... گروه عاملی است که در مولکول عامل طعم و بوی ..... وجود دارد و دارای ..... گروه عاملی است که در مولکول عامل طعم و بوی ..... وجود دارد.



۱) ۲، زردچوبه، ۲، بادام
۲) ۱، میخک، ۲، بادام
۳) ۲، میخک، ۱، دارچین
۴) ۱، زردچوبه، ۲، دارچین

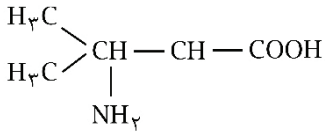
۹۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

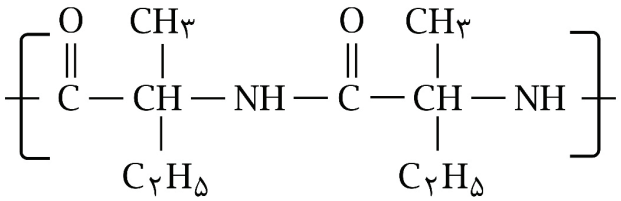
آ) تفاوت جرم مولی یک اتر سیرشدهٔ زنجیری دارای ۱۸ اتم و چهارمین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها برابر با ۳۴ گرم است.

ب) مخلوطی شامل درصد حجمی برابر از گازهای پروپن، پارازایلن و بنزآلدهید به حجم ۸/۴ لیتر (در شرایط STP) با ۳ مول اتم هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد.

پ) جرم مولی و شمار اتم‌های سازندهٔ ساده‌ترین استر از ساده‌ترین آمین، بیشتر است.

ت) استری با فرمول $C_4H_6O_2$ دو نام مختلف می‌تواند داشته باشد و نقطهٔ جوش آن از اسید سازنده‌اش، کم‌تر است.

ث) از کنار هم قرار دادن آمینواسیدهایی با ساختار  **در شرایط مناسب، پلی‌آمید زیر حاصل می‌شود:**

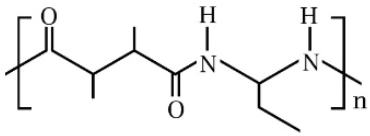


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

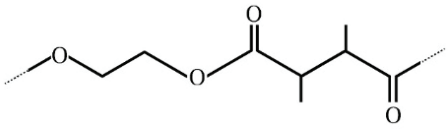
۹۶- باتوجه به ساختار زیر، کدام گزینه نادرست است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)



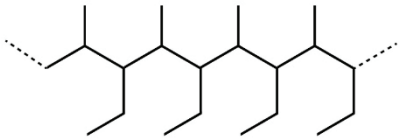
۱) یک پلی‌آمید است و برای تجزیهٔ کامل ۲۳ کیلوگرم از آن، ۲۵۰ مول آب موردنیاز است.

۲) شمار اتم‌های هیدروژن مونومرهای سازندهٔ این بسپار، با هم برابر است.

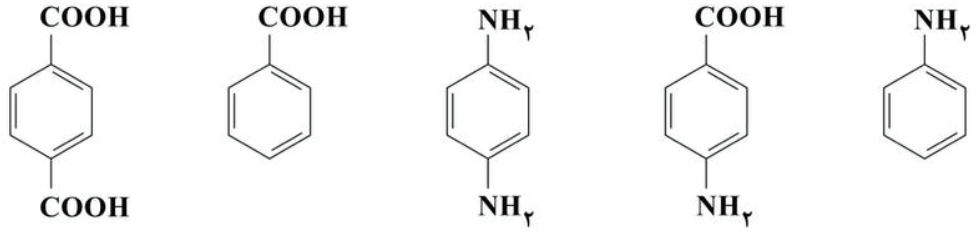
۳) از واکنش پلیمری شدن مونومر اسیدی این درشت مولکول با الکل سازندهٔ پلی اتیلن ترفتالات، پلیمر زیر به دست می‌آید:



۴) تفاوت جرم‌های مولی دی‌اسید و دی‌آمین سازندهٔ این پلیمر، برابر با جرم تک‌پار سازندهٔ پلیمر زیر برابر است:



۹۷- با استفاده از موارد زیر امکان تهیهٔ چند نوع پلی‌آمید در شرایط مناسب وجود دارد به طوری که در ساختار پلیمر، یک نوع مونومر یا دو نوع مونومر با نسبت مولی برابر وجود داشته باشد؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۸- عدد اکسایش کربن یا میانگین عدد اکسایش کربن در کدام‌یک از ترکیب‌های زیر، کوچک‌تر است؟

۱) اوره
۲) استری که عامل طعم و بوی آناناس است.
۳) آمید حاصل از متیل آمین و فورمیک اسید
۴) اسید آلی موجود در تمشک و توت فرنگی

۹۹- ظرفی شامل دو لیتر محلول ۰/۰۱ مولار هیدروکلریک اسید است. اگر در هر ۳۰ ثانیه، ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب به این ظرف اضافه شود، چند دقیقه طول می‌کشد تا pH محلول درون ظرف به ۲/۷ برسد؟ (در طول انجام فرایند، دما ثابت و برابر با $25^{\circ}C$ در نظر گرفته شود.)

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۱۰۰- به ۱۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات، مقدار ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت $14/6\,g.L^{-1}$ اضافه شده است. برای خنثی کردن محلول حاصل، به چند گرم پتاسیم هیدروکسید خالص نیاز است؟ (بازده هرکدام از واکنش‌های انجام شده را ۱۰۰٪ در نظر بگیرید.)

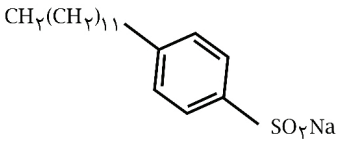
$(HCl = 36/5, KOH = 56, AgNO_3 = 170 : g.mol^{-1})$

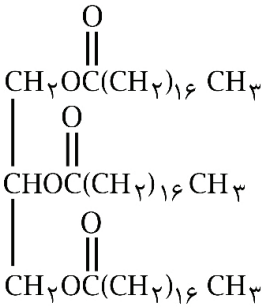
۱) ۵/۶ ۲) ۸/۴ ۳) ۱۱/۲ ۴) ۱۶/۸

۱۰۱- باتوجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32, K = 39 : g.mol^{-1})$

$CH_3(CH_2)_{16}COOK$





$CH_3(CH_2)_{16}COOH$

ترکیب A | ترکیب B | ترکیب C | ترکیب D

- ترکیب A جزو پاک کننده‌های صابونی بوده و در دمای اتاق به حالت مایع است.آز مون وی ای پی
- اگر به جای بخش یونی ترکیب B، اتم هیدروژن جایگزین شود، جرم مولی ترکیب حاصل، ۴/۱ برابر جرم مولی متیل متانوات خواهد بود.
- در اثر واکنش جداگانهٔ یک مول از ترکیب‌های C و D با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید، در مجموع ۴ مول صابون تولید می‌شود.
- در اثر واکنش ۶۳/۹ گرم از ترکیب D با مقدار کافی الکل سه عاملی $C_3H_8O_3$، مقدار ۱۳۳/۵ گرم ترکیب C تولید می‌شود.
- تفاوت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آنیون‌های سازندهٔ ترکیب‌های A و B، برابر با ۴ است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲- مخلوطی از گازهای HA و HB شامل یک مول از این گازها را در شرایط استاندارد اختیار داریم. اگر این مخلوط را در مقداری آب، حل کرده و حجم محلول حاصل را به یک لیتر برسانیم، به طوری که محلولی با $pH = ۰/۴۵$ حاصل شود و درصد یونش اسید HA برابر با ۲۰٪ باشد، به ترتیب از راست به چپ درجهٔ یونش اسید HB و نسبت ثابت یونش اسید HB به HA کدام است؟ (۷۵٪ از حجم مخلوط اولیه را گاز HB تشکیل می‌دهد.)

۱) ۳۲ - ۰/۴ ۲) ۱۶ - ۰/۶ ۳) ۱۶ - ۰/۴ ۴) ۳۲ - ۰/۶

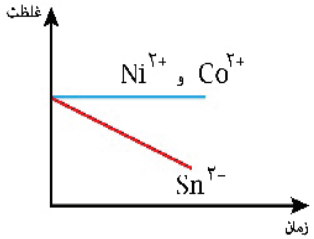
۱۰۳- شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی متان و سلول گالوانی «منیزیم - نقره» با هم برابر است. اگر تفاوت جرم تیغه‌ها در سلول گالوانی «منیزیم - نقره» برابر با ۳/۶ گرم شود، چند گرم متان در سلول سوختی مصرف شده است و چند مول الکترون در هر کدام از سلول‌ها مبادله شده است؟ (در سلول گالوانی «منیزیم - نقره»، جرم اولیهٔ تیغه‌ها با هم برابر است.)

$(H = ۱, C = ۱۲, Mg = ۲۴, Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۰۳ ،۰/۰۶ ۲) ۰/۰۳ ،۰/۰۷۵ ۳) ۰/۰۶ ،۰/۰۳۷۵ ۴) ۰/۰۷۵ ،۰/۳۷۵

۱۰۴- باتوجه به E° نیم‌سلول‌های داده شده، چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(Sn = ۱۱۹, Co = ۵۹, Ni = ۵۸ : g.mol^{-۱})$

$E^\circ[Sn^{۲+}(aq)/Sn(s)] = -۰/۱۴V, E^\circ[Ni^{۲+}(aq)/Ni(s)] = -۰/۲۵V, E^\circ[Co^{۲+}(aq)/Co(s)] = -۰/۲۸V$



آ) اگر در محلول حاوی یون‌های $Sn^{۲+}$، $Ni^{۲+}$ و $Pb^{۲+}$ با غلظت مولی برابر، تیغهٔ Ni وارد شود، نمودار غلظت - زمان این کاتیون‌ها به صورت مقابل خواهد شد.

ب) در سلول گالوانی حاصل از اتصال نیم‌سلول‌های کبالت و SHE، کاتیون‌ها از میان دیوارهٔ متخلخل، به سمت نیم‌سلول کبالت حرکت می‌کنند.

پ) در اثر انتقال ۰/۶ مول الکترون از مدار بیرونی سلول گالوانی کبالت - قلع، اختلاف جرم تیغه‌های کاتد و آند، ۱۸ گرم افزایش می‌یابد.

ت) در اثر مصرف ۳۴/۳۲ گرم از تیغهٔ آندی در سلول گالوانی کبالت- نیکل، ۳۳/۶۴ گرم به جرم تیغهٔ کاتدی افزوده خواهد شد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰۵- باتوجه‌به‌فرایندبرقکافت‌سدیم‌کلریدمذاب‌ومنیزیم‌کلریدمذاب،کدام‌یک‌ازمطالب‌زیردرست‌است؟ $(Mg = ۲۴, Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$

۱) در فرایند برقکافت منیزیم کلرید مذاب، واکنش انجام شده پس از عبور منیزیم هیدروکسید از صافی، نوعی واکنش اکسایش - کاهش است.

۲) گونهٔ تولید شده در بخش آندی هر دو سلول الکترولیتی، با هم مشابه بوده و قدرت اکسندگی آن از عنصرهای هم‌گروه آن بیشتر است.

۳) به ازای جرم برابر از فلزهای تولید شده در هر دو فرایند، شمار الکترون‌های مبادله شده در فرایند برقکافت سدیم کلرید کم‌تر است.

۴) در واکنش کلی مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب، پایداری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۶- کدام مطالب زیر نادرست است؟

آ) در ساختار فراوان‌ترین اکسید سازندهٔ پوستهٔ جامد زمین، حلقه‌های ۶ گوشه و ۱۲ گوشه متشکل از پل‌های Si – O – Si دیده می‌شود.

ب) در جرم‌های برابر از گرافیت و الماس، شمار جفت الکترون‌های پیوندی، برابر، اما حجم و سختی دگرشکل ناپایدارتر، بیشتر است.

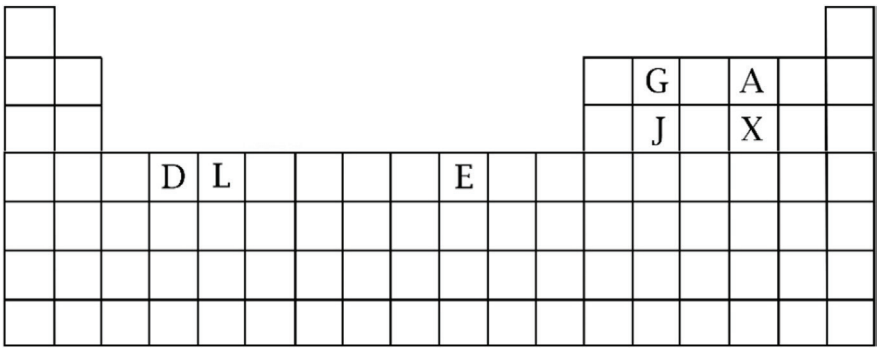
پ) گرافن تک لایه‌ای از گرافیت به ضخامت یک اتم کربن است که شامل حلقه‌هایی به هم چسبیده، مشابه حلقهٔ بنزن است.

ت) در ساختار هر مولکول یخ، مجموع جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی، برابر با حداکثر شمار پیوند هیدروژنی قابل تشکیل توسط آن مولکول است.

ث) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، تنوع و شمار بیشتری نسبت به مواد کووالانسی دارند.

۱) آ، پ،ث ۲) آ، ث ۳) ب، پ ۴) ب، پ، ت

۱۰۷- باتوجه به شکل مقابل که بخشی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارت‌های پیشنهاد شده درست است؟



- **تاکنون هیچ یونی از عنصرهای G و J شناخته نشده است.**
- **ترکیب سه‌تایی از عنصرهای A ، X و G می‌تواند ساختار خطی داشته باشد.**
- **برای عنصر L در ترکیبات مختلف، چهار نوع عدد اکسایش مختلف می‌توان در نظر گرفت.**
- **اکسیدی از فلز D وجود دارد که همهٔ طول موج‌ها را بازتاب می‌دهد.**
- **آلیاژی از فلزهای L و E وجود دارد که در موتور جت و پروانهٔ کشتی اقیانوس‌پیما از آن استفاده می‌شود.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۸- کدام مطالب زیر درست است؟

آ) در واکنش‌های شیمیایی که انرژی فعال‌سازی از مقدار آنتالپی واکنش، بیشتر است، E_a و ΔH هم‌علامت هستند.

ب) در واکنش‌های گازی که مجموع ΔH پیوند واکنش دهنده‌ها از مجموع ΔH پیوند فراورده‌ها بزرگ‌تر است، انرژی لازم برای انجام واکنش، به نسبت بالا است.

پ) دو عامل مؤثر در کاهش زمان برقراری تعادل، کاتالیزگر و دما هستند که تغییر آنها می‌تواند به ترتیب مسیر انجام واکنش و مقدار K را تغییر دهد.

ت) کاتالیزگر با کاهش یکسان سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها، بدون تغییر آنتالپی واکنش، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

ث) با این‌که واکنش تولید اوزون در استراتوسفر و تروپوسفر، متفاوت است، اما هر دو واکنش، گرماگیر هستند.

۱) ب، ت ۲) آ، پ، ث ۳) پ، ت ۴) پ، ث

۱۰۹- از هیدروکربن‌های A و B، به ترتیب ترکیب‌های آلی C و D به دست می‌آید که مونومرهای سازندهٔ PET هستند. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این ترکیب‌ها درست است؟ (نقطهٔ انجماد C، پایین‌تر از نقطهٔ انجماد آب است.)

- تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در مولکول A، برابر با همین تفاوت در مولکول B است.
- با استفاده از محلول پتاسیم پرمنگنات، می‌توان A را به C و B را به D تبدیل کرد و غلظت این محلول در تبدیل A به C کم‌تر از تبدیل B به D است.
- در تبدیل A به C همانند تبدیل B به D، عدد اکسایش دو اتم کربن دچار تغییر می‌شود.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش کربن در تبدیل هر مولکول B به D، شش برابر مجموع تغییرات عدد اکسایش کربن در تبدیل هر مولکول A به C است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۰- مقداری کربونیل کلرید $(COCl_2)$ را وارد سیلندری مجهز به پیستون روان به حجم ۳L می‌کنیم تا تعادل گازی: $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$ برقرار شود. اگر پس از گذشت ۱۰ دقیقه، مقدار اجزای واکنش ثابت و مقدار هر کدام برابر با ۳ مول شود، کدام عبارت در ارتباط با این واکنش نادرست است؟

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

۱) تعادل، گرماگیر بوده و مقدار K برابر با یک است.

۲) بازده درصدی واکنش، مقدار اولیه و سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده به ترتیب ۵۰٪، ۵۹۴g و $6 mol.L^{-1}.h^{-1}$ است.

۳) با کاهش حجم سیلندر به ۱L، غلظت گاز کربن مونوکسید به ۱/۵ مول بر لیتر می‌رسد.

۴) با افزودن مول‌های یکسان از تمامی اجزای واکنش، تعادل به هم می‌خورد، اما K تغییر نمی‌کند.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

دفترچه شماره ۳

۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۴

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون شمارهٔ ۲۱ (جامع ۱)

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شمارهٔ	تا شمارهٔ	زمان پیشنهادی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۸ 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.

ویژه کنکور ۱۴۰۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سؤالات ریاضی آزمون مرحله ۲۱ پایه دوازدهم ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

۱۱۱- اگر $x-\frac{۳}{x+۱}=۹$ باشد، حاصل $(x+۱)^۲+\frac{۹}{(x+۱)^۲}$ کدام است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۰۶ ۳) ۱۰۹ ۴) ۱۲۱

۱۱۲- اگر A و B دو مجموعهٔ ناتهی از مجموعهٔ مرجع U باشند، به طوری که $n(A\cup B)=۲۵$ و $۳n(A\cap B)=n(A-B)$ و $n(A)=۲n(B)$ باشد، تعداد اعضای مجموعهٔ B کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۱۱۳- مجموعه جواب نامعادله $\frac{(x^۲-۶x+۹)(x^۲-۲x-۲۴)}{x^۲-۲x-۳}\leq ۰$ شامل چند عددصحیح است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۱۱۴- دنبالهٔ هندسی با جملهٔ عمومی $a_n=۲\times ۳^{n+۱}$ و قدرنسبت r مفروض است. بین جملات اول و دوم این دنباله، چند واسطهٔ حسابی با قدرنسبت $r+۱$ می‌توان درج کرد؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

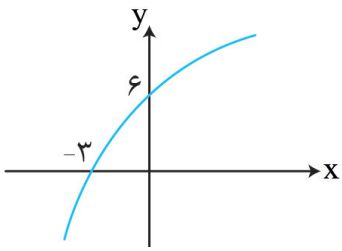
۱۱۵- اگر $x_۱$ و $x_۲$ ریشه‌های حقیقی معادلهٔ درجهٔ دوم $(m-۳)x^۲+mx+m+۹=۰$ باشند و رابطهٔ $x_۱<۲<x_۲$ بین ریشه‌ها برقرار باشد، m چند مقدار صحیح می‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۶- تابع $f(x)=۳x^۲+۱۲x+۵$ را در نظر بگیرید. اگر نمودار تابع $y=f(x-a)$ نسبت به محور yها متقارن باشد، مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) -۲ ۴) -۱

۱۱۷- نمودار تابع $f(x)=a\log_۲(\frac{x}{۳}+۲b)$ به صورت مقابل است. مقدار $a+b$ کدام است؟



۱) ۷
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۹

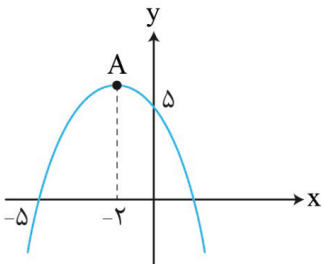
محل انجام محاسبات

۱۱۸- عبارت $A=\frac{(\log ۱۵)^۲-(۱-\log ۲)^۲}{\log ۲۵+\log ۳}$ کدام است؟

۱) $\log ۲$ ۲) $\log ۵$ ۳) $\log ۳$ ۴) $\log ۳۰$

۱۱۹- نمودار تابع درجهٔ دوم $y=(gof)(x)$ با رأس A به صورت مقابل است. اگر $g(x)=۳x+۲$ باشد، مقدار $f(۲)$ کدام است؟

آزمون وی ای پی



۱) -۳
۲) -۱
۳) ۲
۴) ۴

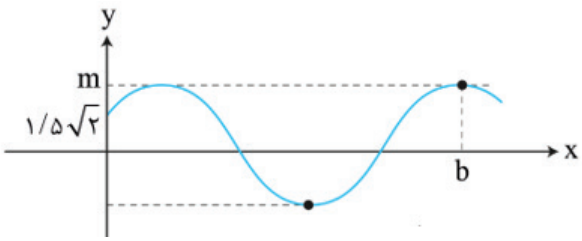
۱۲۰- اگر $f(x)=\sqrt{۴-x}-\sqrt{x-۲}$ باشد، نمودارهای دو تابع f و $f^{-۱}$ در چند نقطه متقاطع‌اند؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲۱- حاصل عبارت $\frac{\sin ۲۳۰^\circ+\sin ۷۰۰^\circ}{\cos ۵۸۰^\circ+\cos ۱۱۰^\circ}$ با فرض $\tan ۲۰^\circ=۰/۴$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) -۱

۱۲۲- نمودار تابع $y=a\cos(\frac{\pi}{۴}-x)+۲\sin(\frac{\pi}{۴}+x)$ به صورت مقابل است. مقدار $m\times b$ کدام است؟



۱) $\frac{۱۳\pi}{۴}$
۲) $\frac{۲۷\pi}{۴}$
۳) ۷π
۴) ۶π

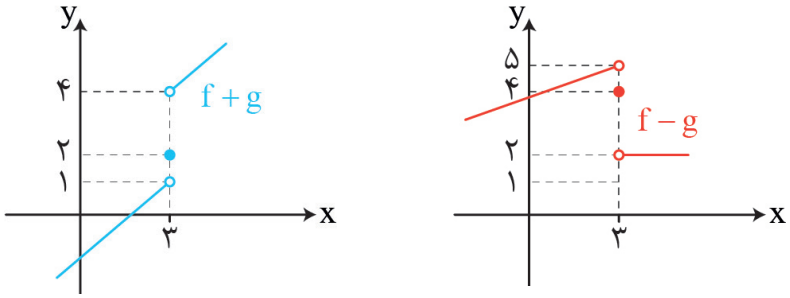
۱۲۳- تعداد جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $۱+\cos x-\sin^۲ x=\sin x.\sin ۲x$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۴- باتوجه به نمودار دو تابع $f+g$ و $f-g$ در شکل زیر، حاصل $\lim\limits_{x\to 3^+} f(x)+\lim\limits_{x\to 3^-} g(x)$ کدام است؟



۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۵

۱۲۵- حاصل $\lim\limits_{x\to 2^+} \frac{\sqrt{4-\sqrt{x-2}}-2}{\sqrt{x-2}}$ کدام است؟

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

۱۲۶- تابع $f(x)=\frac{(3x-2)^n-6x^2+5}{6x^2-9x+3}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim\limits_{x\to+\infty} f(x)=\frac{1}{2}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to 1} f(x)$ کدام است؟ $(n\in\mathbb{N})$

۱) ۴ ۲) -۴ ۳) ۲ ۴) -۲

۱۲۷- اگر تابع $[x^2](x^2-ax+b)$ در مجموعه جواب معادلهٔ $[x+1]=2[x]$ پیوسته باشد، حاصل ab کدام است؟

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

۱۲۸- تابع $(fog)(x)=x^3+x^2$ را در نظر بگیرید. اگر $g(1)=4$ و $g'(1)=5$ باشد، مقدار $f'(4)$ کدام است؟

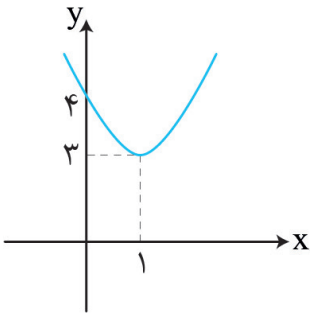
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

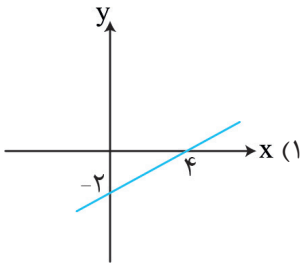
۱۲۹- خط مماس بر نمودار تابع $f(x)=\frac{1}{x+1}-1$ در نقطه به طول صفر روی آن، موازی خط مماس بر نمودار تابع در نقطهٔ $A(a,b)$ است. مقدار $a+b$ کدام است؟

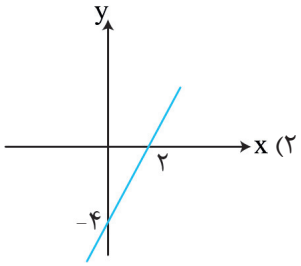
۱) -۱ ۲) -۲ ۳) -۳ ۴) -۴

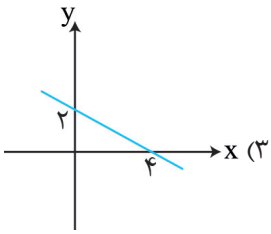
محل انجام محاسبات

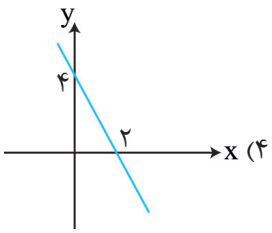
۱۳۰- تابع چندجمله‌ای f را در نظر بگیرید. اگر سهمی مقابل، مربوط به نمودار تابع $y=(f+f')(x)$ باشد، نمودار تابع f' کدام است؟



۱)


۲)


۳)


۴)


۱۳۱- اگر مقدار مینیمم نسبی تابع $f(x)=x^3-12x+a-1$ برابر با $2a+1$ باشد، مقدار $f(1)$ کدام است؟

۱) -۳۰ ۲) -۲۷ ۳) -۲۴ ۴) -۲۶

۱۳۲- بخشی از دایرهٔ C به معادلهٔ $x^2+y^2-4x=0$ که در ناحیهٔ اول دستگاه مختصات قرار دارد را در نظر بگیرید. بیشترین مساحت مستطیلی که یک ضلع آن بر محور طول‌ها و دو رأس دیگر آن روی دایره قرار دارد، کدام است؟

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

۱۳۳- اگر تمام داده‌ها را نصف کنیم و دو واحد از آن کم کنیم ضریب تغییرات دو برابر می‌شود میانگین داده‌ها بعد از تغییرات چقدر است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۸

۱۳۴- حسن، رضا و علی به همراه ۴ دوست خود به چند طریق می‌توانند در هفت صندلی در یک ردیف بنشینند به طوری که رضا بین حسن و علی بنشیند؟

۱) ۴۸ ۲) ۱۶۸۰ ۳) ۸۴۰ ۴) ۹۶

۱۳۵- در پرتاب دو تاس با هم، با کدام احتمال مجموع یا حاصل‌ضرب دو عدد رو شده، مضرب ۴ است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{19}{36}$ ۳) $\frac{17}{36}$ ۴) $\frac{2}{3}$

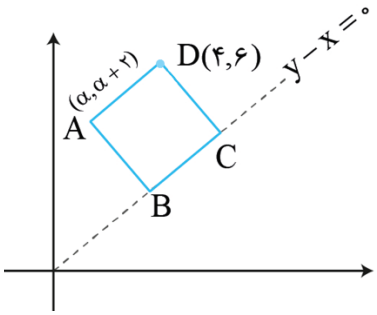
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۶-سه ظرف یکسان در اختیار داریم. در ظرف اول، ۲ مهرهٔ سیاه و ۱ مهرهٔ سفید وجود دارد، در ظرف دوم ۳ مهرهٔ سیاه و در ظرف سوم، ۲ مهرهٔ سفید وجود دارد. یک مهره به تصادف از ظرف اول به ظرف دوم می‌اندازیم. سپس یک مهره به تصادف از ظرف دوم به ظرف سوم می‌اندازیم. اگر یک مهره به تصادف از ظرف سوم خارج کنیم باچه احتمالی سفید است؟

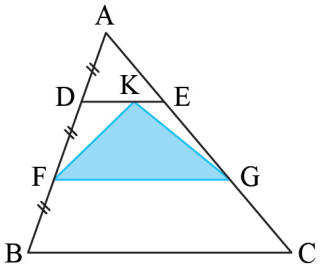
۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۲۵}{۳۶}$ ۴) $\frac{۵}{۶}$

۱۳۷- در مربع ABCD، ضلع BC روی نیمساز ناحیهٔ اول و مختصات یک رأس آن به صورت D(۴,۶) است. مختصات رأس A کدام است؟



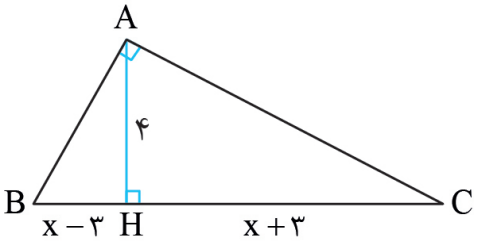
۱) (۳,۵)
۲) (۵,۸)
۳) (۷,۵)
۴) (۵,۳)

۱۳۸- در مثلث ABC شکل مقابل، ضلع AB به سه بخش مساوی تقسیم شده و پاره‌خط‌های DE و FG موازی قاعدهٔ BC هستند. اگر مساحت مثلث FGK برابر ۸ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟ آزمون وی ای پی



۱) ۳۶
۲) ۴۵
۳) ۵۴
۴) ۶۴

۱۳۹-در مثلث قائم‌الزاویهٔ مقابل، $AH = ۴$ و $BH = x - ۳$ و $CH = x + ۳$ است. طول ضلع AC کدام است؟



۱) $۴\sqrt{۵}$
۲) ۹
۳) $\sqrt{۴۱}$
۴) $۲\sqrt{۴۱}$

۱۴۰- خروج از مرکز یک بیضی برابر $\frac{\sqrt{۵}}{۳}$ است. نسبت قطر کوچک به قطر بزرگ بیضی کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سؤالات زمین‌شناسی آزمون مرحله ۲۱ پایه دوازدهم ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

۱۴۱- کدام گوهر می‌تواند نوعی کانسنگ رسوبی باشد؟

۱) گوهری با عدد سختی ۱۰
۲) گوهری با بنیان فسفاتی
۳) گوهری با رنگ سبز زیتونی
۴) گوهری نیمه قیمتی با رنگ‌های متنوع

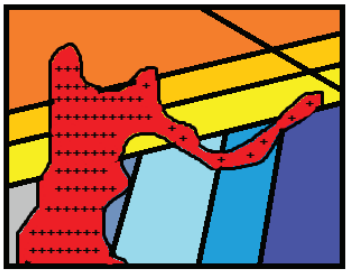
۱۴۲-کدام کانی سولفیدی نیست؟

۱) رالگار ۲) پیریت ۳) گالن ۴) الیوین

۱۴۳- اگر زاویه تابش خورشید بر مدار ۱۶ درجه شمالی،۵۰/۵ درجه باشد،سایه اجسام روی مدار استوا به کدام سمت خواهد بود؟

۱) شمال ۲) جنوب ۳) شمال یا جنوب ۴) سایه نخواهند داشت

۱۴۴-بعد از چین‌خوردگی اولیه به ترتیب چه پدیده‌هایی قابل مشاهده است؟



۱) رسوب‌گذاری/ چین‌خوردگی/ ماگما
۲) چین‌خوردگی/ ماگما / شکستگی
۳) چین‌خوردگی/ شکستگی/ ماگما
۴) رسوب‌گذاری/ ماگما / شکستگی

۱۴۵-هرچه مخروط افت در اطراف یک چاه گستردگی ..... داشته باشد،برداشت آب از چاه نیازمند انرژی ..... است و مقدار آب درون آبخوان..... خواهد بود.

۱) بیشتر - کمتر - کمتر
۲) بیشتر - بیشتر - کمتر
۳) کمتر - بیشتر - بیشتر
۴) کمتر - کمتر - کمتر

۱۴۶-کدام عبارت در ارتباط با فرسایش خاک‌ها نادرست است؟

۱) توسط آب زیرزمینی هم صورت می‌پذیرد.
۲) جاده‌سازی فرسایش طبیعی را تشدید می‌کند.
۳) هنگامی که جریان آب، شدت پیدا کند، باعث فرسایش خندقی می‌شود.
۴) همیشه می‌توان با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی، انرژی جریان آب را کاهش داد.

۱۴۷-اگر سرچشمه رودخانه‌ای در شمال غرب باشد و آب آن به سمت جنوب شرق در جریان باشد،بهترین شرایط لایه‌های رسوبی برای احداث سد کدام است؟

۱) N۴۵W , ۴۰SE
۲) N۴۵W , ۴۰NW
۳) N۴۵E , ۴۰NW
۴) N۴۵E , ۴۰SE

۱۴۸- اگر یک کلوخ را روی سطح صافی قرار دهیم و به تدریج روی آن آب بریزیم و رطوبت آن را به تدریج افزایش دهیم و تغییر شکل آن را در مراحل مختلف مشاهده کنیم،کدام حرکت دامنه‌ای را مدل‌سازی کرده‌ایم؟

۱) خزش ۲) لغزش ۳) ریزش ۴) جریان گلی

۱۴۹-چه تعداد از سنگ‌های زیر می‌تواند منبعی برای عنصر روی باشد؟

- سنگ‌هایی با کانی‌های غیرسیلیکاتی
- سنگ‌هایی با بیش از ۵۰٪ کلسیت و دولومیت
- سنگ‌های حاصل از سرد شدن لاوا

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۰- در سده نوزدهم و بیستم به ترتیب چه بیماری‌هایی شایع و شناسایی شده است؟

۱) گواتر در نیمه شمالی آمریکا-سیلیکوسیس در صحرای آفریقا

۲) گواتر در صحرای آفریقا -سیلیکوسیس در نیمه شمالی آمریکا

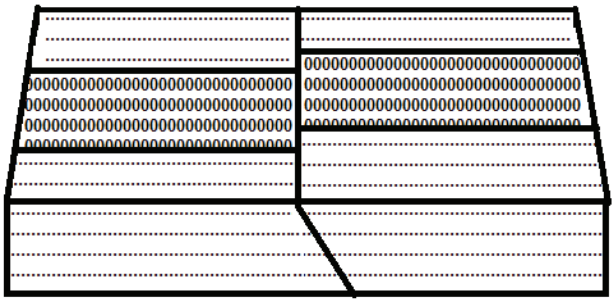
۳) سیلیکوسیس در نیمه شمالی آمریکا- گواتر در صحرای آفریقا

۴) سیلیکوسیس در صحرای آفریقا- گواتر در نیمه شمالی آمریکا

۱۵۱- انرژی زمین‌لرزه A، ۱۰۰ ارگ (واحد انرژی زمین‌لرزه) است.اگر بزرگی زمین‌لرزه B، ۲ ریشتر از زمین‌لرزه A بیشتر باشد، انرژی زمین‌لرزه B حدوداً چند ارگ است؟

۱) ۳۱۶۰۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۱۰۰۰۰۰ ۴) ۳۱۶۰

۱۵۲-اگر سن ماسه‌سنگ درشت کمتر از ماسه‌سنگ ریز باشد،ساختارهای زمین‌شناسی قابل مشاهده کدام‌اند؟



۱) ناودیس-گسل قائم

۲) تاقدیس-گسل امتدادلغز

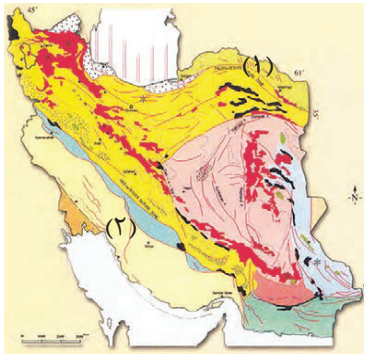
۳) تاقدیس-گسل قائم

۴) ناودیس-گسل امتدادلغز

۱۵۳- امتداد کدام‌یک از گسل‌های معکوس، شمالی جنوبی است؟

۱) کازرون ۲) نایبند ۳) آستارا ۴) مشا

۱۵۴-منبع اقتصادی پهنه شماره ۱ و ویژگی پهنه شماره ۲ کدام است؟



۱) ذخایر عظیم گاز-تاقدیس و ناودیس‌های متوالی

۲) ذخایر فلزی- تاقدیس و ناودیس‌های متوالی

۳) ذخایر عظیم گاز-انواع سنگ‌های دگرگونی

۴) ذخایر فلزی- انواع سنگ‌های دگرگونی

۱۵۵- زغال‌سنگ در سنگ‌های رسوبی چه تعداد از مناطق زیر دیده می‌شود؟

«لاداخ، البرز، ایرلند، سیبری، طبس»

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

دفترچه شمارهٔ ۱ | ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتن شمارهٔ ۲۱

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	گزینشگر	ناظر علمی	مسئول آزمون	پاسخنامه نویس
زیست‌شناسی دوازدهم	اسفندیار طاهری	سید علیرضا ولی‌زاده	محمد عیسایی	اسفندیار طاهری

طراحان	ویراستاران
محمد عیسایی، اسفندیار طاهری، سید علیرضا ولی‌زاده، سحر زرافشان، علی وصالی، امیررضا رمضانی، علی خاتمی، امیرمحمد رمضانی، سپهر نعمتی، آرمان عبدیان، امیدرضا یوسفی، امیدرضا غلباش، نیما محمدی، علی سلاجقه	علی وصالی، سامان محمدی‌نیا، سینا فرمانبر، امیر اکرمی، محمدرضا پناهی، مریم سعیدی

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 ۱۴۰۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه تشریحی آزمون مرحله ۲۱ پایه دوازدهم ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

۱. با توجه به شکل کتاب درسی در فصل ۲ کتاب زیست شناسی دهم، کدام ویژگی، بالاترین انشعاب سیاهرگی سازندهٔ سیاهرگ باب کبدی را از سایر انشعابات متمایز می‌کند؟

۱) خونِ بخش مورد آسیب در سلیاک را دریافت می‌کند.

۲) غلظت آهن در این انشعاب بسیار اندک می‌باشد.

۳) تنها انشعاب حاوی پیک دوربرد مترشحه از معده می‌باشد.

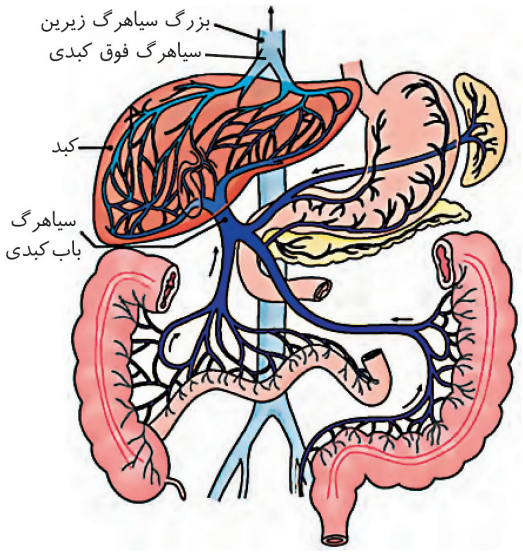
۴) دو انشعاب آن، بالاتر از بندارهٔ انتهای معده به یکدیگر می‌پیوندند.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

ضمن خوشامدگویی به همهٔ دانش آموزان عزیزی که دارند این آزمون رو بررسی می‌کنند، باید بهتون یه نکته رو بگم: توی این آزمون بیشتر روی مهارت‌های آزمونی و جمع بندی مطالب کار کردیم؛ بنابراین بیشتر باکس‌های این آزمون جدول هستند و خیلیاشون توی آزمونای قبلی هم بوده‌اند و صرفاً برای مرور بیشتر آوردیمشون! پس اگه وقت کمه از خیر جدول‌های جمع بندی بگذر و سریع پاسخنامه رو بخون...

سرنخ مطابق شکل زیر، انشعابی که خون سیاهرگی طحال و بخش کوچک‌تر معده را دریافت می‌کند، نسبت به سایر انشعابات سیاهرگی سازندهٔ سیاهرگ باب کبدی، در سطحی بالاتر قرار گرفته‌است.

همانطورکه در شکل نیز مشخص است، دو انشعاب سازندهٔ این سیاهرگ (انشعابی که خون طحال را دریافت می‌کند و انشعابی که خون بخش کوچک‌تر معده را دریافت می‌کند)، در بالای بندارهٔ پیلور (بندارهٔ انتهای معده) به یکدیگر می‌پیوندند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ انشعاب ذکرشده خون هیچ بخشی از رودهٔ باریک را دریافت نمی‌کند!

نکته سیاهرگی که خون بخش صعودی کولون، رودهٔ کور، آپاندیس و رودهٔ باریک را دریافت می‌کند، توسط بیشتر انشعابات سازنده‌اش خون رودهٔ باریک (محل مورد آسیب در سلیاک) را دریافت می‌کنند.

۲ انشعاب ذکرشده خون طحال را دریافت می‌کند و همونطور که میدونیم طحال یکی از محل‌های مرگ گویچه‌های قرمز محسوب می‌شود. بنابراین، غلظت آهن در این انشعاب از سیاهرگ باب کبدی، (به دلیل دریافت خون خروجی از طحال) زیاد است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳ دو انشعاب بالایی و میانی سیاهرگ باب کبدی، خون معده را دریافت می‌کنند. بنابراین علاوه‌بر این انشعاب، انشعاب دیگری که خون بخش بزرگ‌تر معده را دریافت می‌کند نیز حاوی هورمون گاسترین (پیک شیمیایی دوربرد مترشحه از یاخته‌های درون‌ریز معده) می‌باشد.

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

تست درتست **به طور معمول، کدام مورد وقایع پس از ورود غذا به بخش‌های متسع لولهٔ گوارش در انسان را نشان می‌دهد؟**

۱) همزمان با تنظیم هورمونی دستگاه گوارش، ترشح آنزیم از یاخته‌های برون‌ریز لوزالمعده تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد.

۲) همزمان با تنظیم عصبی دستگاه گوارش، با اثر مرکزی در بصل‌النخاع، راه نای برای مدتی بسته می‌شود.

۳) همزمان با اثر دستگاه عصبی خودمختار بر شبکهٔ عصبی روده‌ای، بزاق ترشح می‌شود.

۴) همزمان با ترشح نوعی پیک شیمیایی، ترشح آنزیم از یاخته‌های روده آغاز می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

صورت سوال، اشاره به وقایعی دارد که پس از ورود غذا به معده یا بخش‌های پس از آن رخ می‌دهد. برای آن که فعالیت ترشحی یاخته‌های روده آغاز شود، لازم است تا پیک‌های کوتاه‌برد و دوربرد ترشح گردند و این یاخته‌ها را تحریک کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سکرتین باعث تحریک ترشح بیکربنات از لوزالمعده می‌شود و بر روند ترشح آنزیم‌های آن اثری ندارد!

۲ با اثر مرکز بلع در بصل‌النخاع بر مرکز تنفس، هنگام بلع غذا برای مدتی راه نای بسته می‌شود. اما دقت کنید این واقعه مربوط به قبل از ورود غذا به بخش‌های متسع لولهٔ گوارش است، نه پس از آن!

۳ شبکهٔ عصبی روده‌ای از مری شروع و به مخرج ختم می‌شود؛ لذا نقشی در ترشح بزاق از غدد بزاقی موجود در دهان ندارد.

۲. بروز چند مورد از موارد زیر می‌تواند موجب کاهش سرعت بازگشت مواد به جریان خون و تورم بخش‌هایی از بدن شود؟

الف: افزایش غیرطبیعی ترشح عوامل افزایندهٔ نفوذپذیری مویرگ‌ها

ب: افزایش غیرطبیعی فعالیت درون‌ریز قشر فوق‌کلیه

ج: نوعی اختلال فعالیت یاخته‌های سومین خط دفاعی

د: تنگی و سخت‌شدن بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سرنخ هر عاملی که منجر به کاهش فشار اسمزی و افزایش فشار سیاهرگی شود، منجر به ایجاد ادم یا خیز می‌شود.

همهٔ موارد باعث ایجاد چنین حالتی می‌شوند.

بررسی همهٔ موارد:

الف افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها باعث خروج بیشتر خوناب به فضای بین یاخته‌ها می‌شود و در نتیجه باعث بروز ادم می‌گردد.

ب با افزایش فعالیت یاخته‌های درون‌ریز بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه، ترشح آلدوسترون افزایش می‌یابد که منجر به افزایش فشار خون می‌شود و در نتیجه با افزایش فشار خون، میزان خروج مایع از مویرگ‌ها بیشتر شده و در نتیجه احتمال بروز خیز یا ادم افزایش می‌یابد.

ج در دیابت شیرین نوع ۱، لنفوسیت‌ها (یاخته‌های سومین خط دفاعی بدن) به یاخته‌های درون‌ریز ترشح‌کنندهٔ انسولین در لوزالمعده حمله می‌کنند و منجر به کاهش میزان انسولین می‌شوند. در دیابت شیرین کنترل‌نشده، پروتئین‌های مختلف مانند پروتئین‌های خون تجزیه می‌شوند و با کاهش پروتئین‌های خون، فشار اسمزی خون کاهش می‌یابد.

استراتژی عبارت (نوعی) در اکثر تست‌هایی با سبک مشابه این سوال، گزینه‌هایی درست رو می‌سازند! بنابراین اگه جایی گزینه‌ای رو نمیدونستی و پنجاه پنجاه بودی و عبارت (نوعی) رو دیدی، به احتمال زیاد اون گزینه درسته! البته حواست باشه، اینجا حرف از احتمالاته و قطعیتی در کار نیست...

د دریچهٔ سه‌لختی، بزرگ‌ترین دریچهٔ قلبی می‌باشد. تنگی و سخت‌شدن این دریچه باعث کاهش خون ورودی به بطن راست و در نتیجه باعث برگشت خون به سیاهرگ‌ها و افزایش فشار سیاهرگی می‌شود.



۳. در صورت تزریق داروی Humulin N به فرد مبتلا به دیابت شیرین نوع ۱، نوعی زنجیرهٔ پپتیدی انسولین انسانی در بدن او مشاهده نمی‌شود. کدام مورد، در خصوص این زنجیره صحیح است؟

۱) آمینواسید مربوط به رمزهٔ آغاز رنای پیک را دارد.

۲) با دو انتهای مشابه از زنجیره‌های دیگر پیوند پپتیدی دارد.

۳) در مرحلهٔ پایان ترجمه، پیوند بین رنای ناقل و این زنجیره شکسته می‌شود.

۴) برای تولید آن نسبت به سایر زنجیره‌ها، تعداد حرکات رناتن روی رنای پیک بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

سرنخ Humulin N نوعی انسولین انسانی ساخته شده طی مهندسی ژنتیک است و فاقد زنجیرهٔ C است و در نتیجه در صورت تزریق آن به فردی که مبتلا به دیابت شیرین نوع ۱ است و توانایی تولید پیش انسولین را ندارد، این زنجیره در بدن مشاهده نمی‌شود.

با توجه به شکل، به دلیل طویل‌تر بودن زنجیرهٔ C از دو زنجیرهٔ دیگر، تعداد حرکات رناتن روی رنای پیک برای تولید این زنجیره بیشتر است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

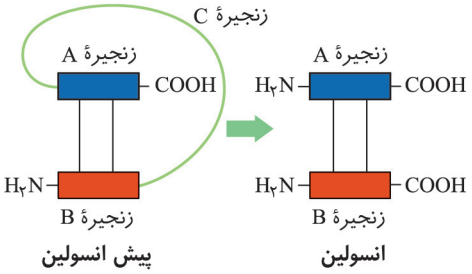
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آمینواسید متیونین آغازگر در زنجیرهٔ B قرار دارد.

نکته نخستین آمینواسید یعنی آمینواسید متیونین انتهای آمینی زنجیرهٔ پپتیدی را تشکیل می‌دهد. در نتیجه هنگام ترجمه ابتدا زنجیرهٔ B و سپس زنجیرهٔ C و در نهایت زنجیرهٔ A ترجمه می‌شود.

۲ همانطور که در شکل مشاهده می‌کنید زنجیرهٔ C با دو سمت متفاوت دو زنجیرهٔ دیگر پیوند پپتیدی برقرار می‌کند.

۳ با توجه به نکته‌ای که بالاتر گفتیم، در مرحله پایان ترجمه، پیوند بین زنجیرهٔ A و رنای ناقل شکسته می‌شود.



هر زنجیره‌ای از پیش انسولین که انتهای آمینی آزاد دارد	B
هر زنجیره‌ای از پیش انسولین که انتهای کربوکسیلی آزاد دارد	A
هر زنجیره‌ای از انسولین فعال که انتهای آمینی آزاد دارد	A و B
هر زنجیره‌ای از انسولین فعال که انتهای کربوکسیلی آزاد دارد	A و B
هر زنجیره‌ای از انسولین فعال که طی فعال شدن، انتهای آمینی در آن تشکیل می‌شود	A
هر زنجیره‌ای از انسولین فعال که طی فعال شدن، انتهای کربوکسیلی در آن تشکیل می‌شود	B

۴. با توجه به مفاهیم مطرح‌شده در فصل ۴ زیست شناسی دوازدهم و با درنظرگرفتن مفهوم گونه از نظر ارنست مایر، کدام عبارت صحیح است؟

۱) هر جاندار زیستا برخلاف هر جاندار نازیستا، در پی آمیزش قادر به تشکیل بخشی از خزانهٔ ژنی نسل بعد است.

۲) هر جاندار نازیستا همانند هر جاندار نازا، محصول آمیزش ناموفق بین افراد متعلق به دو گونه می‌باشد.

۳) هر جاندار زایا همانند هر جاندار زیستا و نازا، قادر است تا اطلاعات ژنی والدین را تکثیر نماید.

۴) هر جاندار نازا برخلاف هر جاندار زایا، پس از گذشت مدت کوتاهی از تولد، از بین می‌رود.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

هم جانداران زایا و هم جانداران زیستا، توانایی انجام همانندسازی دنا (تکثیر اطاعات ژنی والدین) را دارند.

نکته تکثیر اطلاعات ژنی (همانندسازی دنا) در یاخته‌هایی انجام می‌شود که میتوز یا میوز انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ جانداران زیستایی که نازا هستند، توانایی تولیدمثل و تشکیل خزانهٔ ژنی نسل بعد را ندارند. زیستایی تنها به امکان بقا و حیات جاندار اشاره دارد، نه به تولیدمثل!

۲ اولاً که هم جانداران نازیستا و هم جانداران نازا ممکن است حاصل آمیزش ناموفق بین افراد دو گونه باشند؛ اما باید حواست باشه که در برخی موارد ممکن است آمیزش بین افراد یک گونه هم منجر به تولید فرزندان نازا یا نازیستا شود. برای مثال فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل در جمعیت انسان‌ها حاصل آمیزش بین انسان‌هاست ولی خب نازیستاست. پس وجود کلمهٔ (هر) در این گزینه باعث نادرستی شده!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ عمر جاندار نازا لزوماً کوتاه نیست مثلاً زنبور عسل کارگر نازاست و طول عمر معمولی دارد! در واقع جانداران نازا ممکن است زیستا باشند!

استراتژی سوالات مقایسه‌ای:

۱- توی گزینه‌ها یا صورت سوال، عبارت‌های مقایسه‌ای (همانند - برخلاف - شباهت - تشابه - تفاوت - تمایز و ...) رو میبینی!

۲- تعداد عناصر قابل بررسی بیشتر از یکی هستند و طراح محترم چالش رو در بررسی همزمان چند چیز نزدیک به هم قرار داده است.

۳- شگرد پاسخگویی خیلی خاصی نداره ولی همیشه یادت باشه که بررسی گزینه‌هایی که مربوط به شباهت هستند، ساده‌تر از بررسی گزینه‌هایی است که مربوط به تفاوت هستند. ساختار کلی هم بد نیست دیده باشی

۵. در گیاهان نهان‌دانه، فعالیت انواعی از تنظیم‌کننده‌های رشد منجر به توقف تقسیم یاخته‌های مریستمیِ جوانه‌های جانبی در حضور جوانه‌های انتهایی می‌شود. کدام ویژگی، در ارتباط با همهٔ این تنظیم‌کننده‌های رشد درست است؟

۱) در افزایش طول برخی از اندام‌های رویشی گیاه نقش دارند.

۲) در برخی از روش‌های تکثیر غیرجنسی گیاهان به کار می‌روند.

۳) در پی آسیب‌دیدن قسمت‌هایی از گیاه، تولید آن‌ها افزایش می‌یابد.

۴) در یاخته‌های سازندهٔ ساختارهای مؤثر در پراکنش دانه‌ها، گیرنده دارند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ در فرایند چیرگی رأسی، رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه‌های رأسی متوقف می‌شود. در این فرایند، دو تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی شامل اکسین و اتیلن نقش دارند.

هردوی این تنظیم‌کننده‌های رشد بر روی یاخته‌های سازندهٔ میوه‌ها گیرنده دارند. اتیلن باعث رسیدن میوه‌ها می‌شود و اکسین نیز در تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها نقش دارد.

ترکیب میوه‌ها علاوه بر حفظ دانه‌ها، در پراکنش آن‌ها نیز نقش دارند. (گفتار ۳ فصل ۸ یازدهم)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اکسین برخلاف اتیلن، در افزایش طول ساقهٔ گیاهان (اندام رویشی) مؤثر می‌باشد.

۲ از اکسین در روش قلمه‌زدن (نوعی روش تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان) استفاده می‌شود؛ ولی از اتیلن استفاده نمی‌گردد!

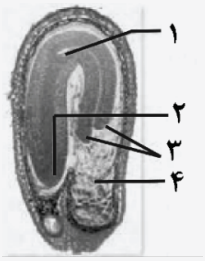
۳ تولید اتیلن برخلاف اکسین، در هنگام آسیب‌دیدن قسمت‌هایی از گیاه، افزایش می‌یابد.

مورد مقایسه	اکسین	سیتوکینین	جیبرلین	اتلین	آبسیزیک‌اسید	سالیسیلیک‌اسید
از محرک‌های رشد محسوب می‌شود؟	+	+	+	-	-	-
از بازدارنده‌های رشد محسوب می‌شود؟	-	-	-	+	+	+
در رشد طولی یاخته مؤثر است؟	+	-	+	-	-	-
در ریشه زایی مؤثر است؟	+	-	-	-	-	-
عامل مؤثر در تشکیل میوهٔ بدون دانه می‌باشد؟	+	-	+	-	-	-
سبب درشت شدن میوه‌ها می‌شود؟	+	-	+	-	-	-
عامل نارنجی مخلوطی از آن‌هاست؟	+	-	-	-	-	-
در شیوع سرطان و تولد نوزادان با نقص مادرزادی نقش دارد؟	+	-	-	-	-	-

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌گردد؟	–	+	+	–	–	–
عامل تاخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه است؟	–	+	–	–	–	–
سبب ساقه زایی می‌شود؟	–	+	–	–	–	–
نام آن هورمون جوانی است؟	–	+	–	–	–	–
در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه می‌شود؟	–	+	–	–	–	–
در رویش دانه‌ها اثر مثبت دارد؟	–	–	+	–	–	–
در رسیدن میوه نقش دارد؟	–	–	–	+	–	–
عامل ریزش برگ‌ها به شمار می‌رود؟	–	–	–	+	–	–
عامل ریزش میوه‌ها می‌باشد؟	–	–	–	+	–	–
به صورت مستقیم یا غیرمستقیم سبب جلوگیری از رشد جوانهٔ جانبی می‌شود؟	+	–	–	+	+	–
سبب بروز پدیدهٔ چیرگی رأسی می‌شود؟	+	–	–	+	–	–
عامل بسته شدن روزنه‌هاست؟	–	–	–	–	+	–
در خفتگی دانه و جلوگیری از رویش آن نقش دارد؟	–	–	–	–	+	–
عامل القای مرگ یاخته‌ای در یاختهٔ آلوده به ویروس است؟	–	–	–	–	–	+

۶. با توجه به شکل مقابل که دانهٔ لوبیا (2n) را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



۱) بخش (۱)، در پی تقسیمات یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از نخستین تقسیم یاختهٔ تخم ایجاد می‌شود.

۲) بخش (۴)، حاوی اجزای یاخته‌هایی است که باعث اتصال رویان به گیاه مادر می‌شوند.

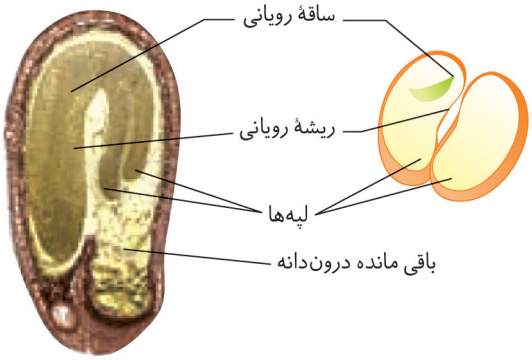
۳) بخش (۳)، بزرگترین بخش رویان بوده که به‌طور موقت تثبیت کربن را انجام می‌دهد.

۴) بخش (۲)، بخشی است که به هنگام رویش دانه، از خاک خارج می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ با توجه به شکل بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب: (۱) ساقه رویانی، (۲) ریشه رویانی، (۳) لپه‌ها و (۴) باقی‌ماندهٔ درون دانه هستند.

مورد (۳) به طور صحیح بیان شده‌است.



بررسی همهٔ موارد:

۱ در پی تقسیم یاخته کوچک قسمت‌های مختلف رویان و از تقسیم یاخته بزرگ بخشی که ارتباط بین رویان و یاخته مادر برقرار می‌کند بوجود می‌آید.

۲ بخش موردنظر باقی‌ماندهٔ درون‌دانه است، ولی چیزی که در این گزینه ذکرشده مربوط به ساختار متصل‌کنندهٔ رویان به گیاه مادر است! بنابراین این مورد هم غلطه!

۳ در دانه لوبیا لپه‌ها به عنوان بزرگترین بخش رویان هستند. به لپه‌ها برگ‌های رویانی نیز می‌گویند؛ زیرا پس از رویش از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز(تثبیت کربن) می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ ریشهٔ رویانی ضمن رویش دانه از خاک خارج نمی‌شوند!

مشاوره سبک سوالات تصویری در آزمون‌های کنکورهای اخیر جزء مباحث چالشی بوده‌اند و همیشه یه سری خلاقیت‌ها و شیطنت‌هایی رو توسط طراحان توی این تیپ تستی شاهد بوده‌ایم! بنابراین به همهٔ شکل‌های کتاب درسی و جزئیاتشون تسلط داشته باش تا به مشکل برنخوری...

۷. به‌طورمعمول، درخصوص ساختارهایی یاخته‌ای در کرهٔ چشم انسان که در فرایند تطابق، تغییر قطر آن‌ها برای تشکیل تصویر روی شبکیه رخ می‌دهد، کدام مورد درست است؟

۱) بعضی از آن‌ها، در تنظیم میزان نور عبوری از مردمک چشم نقش دارند.

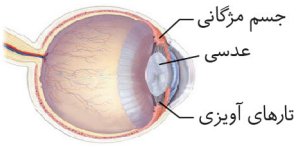
۲) همهٔ آن‌ها، با بخش رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی چشم در تماس هستند.

۳) همهٔ آن‌ها، به‌منظور تغییر قطر نیازمند تغییر در میزان کشیدگی تارهای آویزی هستند.

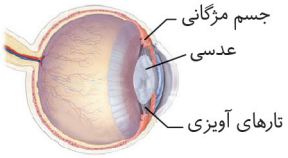
۴) بعضی از آن‌ها، تبادلات تغذیه‌ای و دفعی خود را مستقیماً با مویرگ‌های خونی انجام می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

سرنخ در فرایند تطابق، برای دیدن اجسام دور و نزدیک، با انقباض(تغییر قطر) جسم مژگانی، عدسی ضخیم و باریک می‌شود. پس عدسی و جسم مژگانی، ساختارهایی یاخته‌ای هستند که در تطابق تغییر قطر می‌دهند.



از بین این دو ساختار، جسم مژگانی تبادلات مواد دفعی و مغذی خود را مستقیما با مویرگ‌ها انجام می‌دهد؛ نه از طریق زلالیه!



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تنظیم میزان نور عبوری از مردمک برعهدهٔ عنبیه است و با انقباض ماهیچه‌های آن انجام می‌شود.

۲ بخش رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی در چشم، مشیمیه است. عدسی برخلاف جسم مژگانی، با مشیمیه در تماس نیست.

۳ عدسی برای تغییر قطر خود نیازمند کشیده شدن و شل شدن تارهای آویزی است، اما انقباض جسم مژگانی مستقل از میزان کشیدگی تارهای آویزی است. در واقع میزان کشیدگی تارهای آویزی وابسته به انقباض یا استراحت ماهیچه‌های جسم مژگانی است، نه بالعکس!

تا اینجا پاسخنامه طولانی بوده، پس دیگه خیلی وقت رو نمیگیرم! برو سراغ تست بعدی...

۸. کدام گزینه مشخصهٔ فراوان‌ترین مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار ادرار برخلاف مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار دیگر ادرار محسوب می‌شود؟

۱) دفع آن از کلیه‌ها با فواصل زمانی ممکن می‌باشد.

۲) درون یاخته‌های مختلف بدن تولید شده و به جریان خون وارد می‌شود.

۳) رسوب آن در مفاصل منجر به ترشح هیستامین و تشدید فعالیت نوتروفیل‌ها می‌شود.

۴) در نتیجهٔ افزوده‌شدن کربن دی اکسید به نوعی ترکیب نیتروژن‌دار بسیار سمی ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ آسان | مفهومی

سرنخ فراوان‌ترین مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار ادرار، اوره بوده و مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار دیگر ادرار، اوریک اسید است.

اوره در نتیجهٔ افزوده‌شدن کربن دی اکسید به آمونیاک تولید می‌شود. آمونیاک ترکیبی بسیار سمی است. چنین چیزی در مورد اوریک اسید صدق نمی‌کند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هم اوره و هم اوریک اسید می‌توانند با فاصلهٔ زمانی از بدن دفع شوند. تنها ماده دفعی نیتروژن‌دار بدن که این ویژگی را ندارد، آمونیاک است که سریعاً در بدن به اوره تبدیل می‌شود!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲ اوره درون یاخته‌های کبدی و با ترکیب آمونیاک و کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود، اما اوریک‌اسید می‌تواند درون یاخته‌های بافت‌های مختلف بدن تولید گردد.

۳ رسوب اوریک اسید در مفاصل منجر به بروز نقرس می‌شود که با التهاب مفاصل همراه است. التهاب مفاصل منجر به ترشح هیستامین و فعالیت نوتروفیل‌ها می‌شود.

مقایسهٔ مواد دفعی نیتروژن‌دار

موارد مقایسه	آمونیاک	اوره	اوریک‌اسید
نوع ماده	آلی	آلی	آلی
مقدار در ادرار	صفر	بیشترین مادهٔ آلی ادرار	کم‌تر از اوره
میزان سمیّت	بسیار سمی	سمیّت بسیار کم‌تر از آمونیاک	-
روش تولید	تجزیهٔ موادی مانند آمینواسیدها	ترکیب آمونیاک با کربن‌دی‌اکسید	-
محل تولید	-	کبد	-
دفع از طریق کلیه	خیر	بله	بله
انحلال‌پذیری در آب	-	زیاد	کم
تمایل به رسوب و تشکیل بلور	ندارد	ندارد	دارد
توانایی ایجاد سنگ کلیه	ندارد	ندارد	دارد
توانایی ایجاد نقرس	ندارد	ندارد	دارد
توانایی تحریک گیرنده‌های درد	ندارد	ندارد	دارد
دفع توسط حشرات	خیر	خیر	بله

۹. با در نظر گرفتن انواع گیاهان نهان‌دانهٔ علفی، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، (در) نوعی گیاه با ریشهٔ افشان ..... نوعی گیاه با ریشهٔ راست، .....»

۱) نسبت به - در ساقهٔ خود دسته‌های آوندی بزرگ‌تری دارد.

۲) نسبت به - فاصلهٔ تارهای کشنده از یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا کمتر است.

۳) برخلاف - در مرکز ریشه، آوندهای چوبی ظاهر ستاره‌ای شکل ایجاد کرده‌اند.

۴) برخلاف - رسوب سوبرین، در جلوگیری از انتقال مواد جذب‌شده به بیرون از ریشه موثر است.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ گیاهان تک لپه معمولاً ریشهٔ افشان و گیاهان دو لپه معمولاً ریشهٔ راست دارند.

فاصلهٔ تارهای کشنده از یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا همان ضخامت پوست است. ضخامت پوست در ریشهٔ گیاه دو لپه بیشتر است.

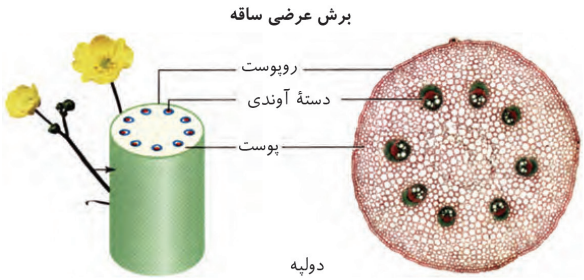
بررسی سایر موارد:

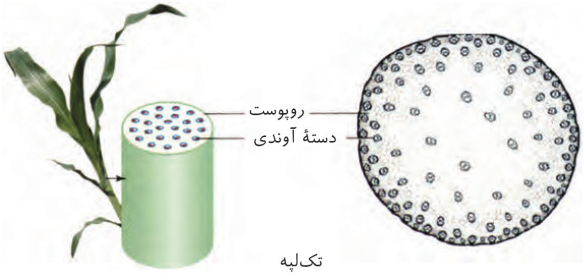
۱ دستجات آوندی در ساقهٔ گیاه دو لپه بزرگتر است.

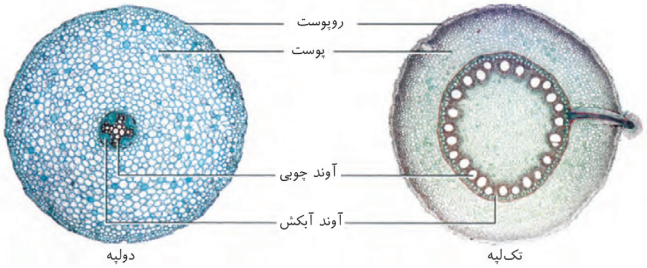
۳ در مرکز ریشهٔ گیاهان دولپه، آوندهای چوبی ظاهری ستاره‌ای شکل ایجاد کرده‌اند؛ نه در گیاهان تک‌لپه!

۴ هم در گیاهان تک لپه و هم در گیاهان دولپه، رسوب سوبرین در درون‌پوست را داریم که مانع انتقال مواد جذب‌شده به بیرون از ریشه می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir







		گیاه تک لپه	گیاه دو لپه
	ساختار کلی	**ریشهٔ افشان**	**ریشه مستقیم و انشعاب دار**
ریشه	روپوست	نسبت به ریشهٔ دو لپه ضخیم‌تر است.	نسبت به ریشه تک لپه نازک‌تر است.
	پوست	ضخامت نسبت به بافت پارانشیم مرکزی کمتر ضخامت نسبت به پوست دو لپه کمتر	ضخامت نسبت به پوست تک لپه بیشتر
	آوندها	آوندهای آبکشی بین آوندهای چوب قرار دارند.	آوندهای چوبی به هم متصل هستند و ساختار ستاره ای شکل می سازند و به صورت یک در میان آوند چوبی و آبکش قرار گرفته‌اند.
	سرلاد پسین	ندارد	می‌توانند داشته باشند.
ساقه	پوست	پوست حد مشخصی ندارد.	پوست حد مشخصی دارد.
	آوندها	دسته های آوندی به صورت پراکنده قرار گرفته اند / آوندهای آبکش به سمت خارج و آوندهای چوبی به سمت داخل قرار دارند.	دسته های آوندی به صورت منظم و روی یک دایره (نه دوایر) قرار گرفته‌اند. / آوندهای آبکش به سمت خارج و آوندهای چوبی به سمت داخل قرار دارند.
	سرلاد پسین	ندارد	می‌توانند داشته باشند.
برگ	شکل کلی برگ	دراز و کشیده با رگبرگ‌های موازی	پهن با رگبرگ‌های منشعب
	روزنه در روپوست رویی	دارد	دارد
	روزنه در روپوست زیرین	دارد	دارد
	نرم آکنه نرده ای	در کتاب درسی جای بحث دارد!	دارد.
	نرم آکنه اسفنجی	دارد	دارد
	یاخته‌های فتوسنتزکننده	یاخته‌های نگهبان روزنه، یاخته‌های نرم‌آکنه در میانبرگ و در صورتی که گیاه C_4 باشد، یاخته‌های غلاف آوندی	
	شکل رگبرگ	موازی	منشعب
	رگبرگ شاملِ	سامانهٔ بافت آوندی + غلاف آوندی	سامانهٔ بافت آوندی + غلاف آوندی
	دمبرگ	ندارد	دارد
	محل روزنه‌های آبی	نوک برگ	لبهٔ برگ
دانهٔ بالغ	آندوسپرم کامل	دارد	ندارد

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰. کدام مورد، می‌تواند معرف اندامکی در درشت‌خوارهای درون حبابک‌های انسانی سالم باشد که توانایی حرکت آزادانه در سیتوپلاسم را دارد؟

۱) هر اندامکی که غشای لیپیدی آن به غشای خارجی مرکز تنظیم ژنتیک یاخته متصل است.

۲) هر اندامکی که ساخت رشته‌های دوک تقسیم را بعد از عبور از نقطهٔ وارسی G_2 سازماندهی می‌کند.

۳) هر اندامکی که نقش تجزیهٔ پادتن‌های متصل به میکروب توسط آنزیم‌های درون یاخته‌ای را بر عهده دارد.

۴) هر اندامکی که از کیسه‌های جدا از هم و خمیده تشکیل شده و توانایی شناسایی توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها را دارد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

تجزیه مواد بیگانه‌خواری شده توسط ماکروفاژ، به کمک لیزوزوم انجام میشه. لیزوزوم و ریزکیسه‌ها می‌توانند در سیتوپلاسم حرکت کنند.

بررسی سایر موارد:

۱ غشای شبکهٔ آندوپلاسمی زبر به غشای خارجی هسته که منفذدار هم هست، متصله. *شبکهٔ آندوپلاسمی زبر اینقد چاق و چله است که حوصله حرکت تو سیتوپلاسم و ورزش رو نداره بابا.* حواست هست که هسته، مرکز تنظیم ژنتیک یاخته محسوب می‌شود!

۲ سازماندهی رشته‌های دوک کار سانتریوله! در مرحله اول و دوم تقسیم میتوز، سانتریول‌ها حرکت می‌کنند. بعد از نقطهٔ وارسی G_2، مرحلهٔ تقسیم شروع میشه. در مرحلهٔ تقسیم هسته، رشته‌های دوک توسط سانتریول‌ها سازماندهی می‌شوند. اما میدونی چرا این گزینه غلطه؟ چون درشت‌خوارها تقسیم نمی‌شوند!

استراتژی موقعی که سوالا رو داری حل میکنی، به صورت سوال هم همیشه یه نیم نگاهی داشته باش! الان نقش درشت خوار توی صورت سوال هویج نیست و اومده و یه محدودیتی ایجاد کرده که باعث شده یکی از گزینه‌های تست رد بشود! پس حواست باشه که صورت سوال هویج نیست!

۴ دستگاه گلژی از کیسه‌های جدا از هم و خمیده تشکیل شده و کارش دسته بندی مواده. *این هم مثل یه کارخونه بسته بندی مواد یه جا مستقر شده و تو سیتوپلاسم حرکت نمی‌کند. خودت تاحالا دیدی کارخونه حرکت کنه؟* ضمناً یادت باشه که جسم گلژی برای بسته‌بندی و ارسال پروتئین‌ها به مقصدشون، نیاز داره تا توالی‌های آمینواسیدی پروتئین‌ها رو شناسایی کنه!

۱۱. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با بروز نوعی جهش که منجر به ساخت پروتئین کلاژن معیوب در بدن انسان می‌شود، ممکن است ..... رخ دهد.»

۱) کاهش استحکام پوست و افزایش میزان خمیدگی ستون مهره

۲) دررفتگی‌های مکرر استخوان‌ها در محل مفاصل متحرک

۳) پارگی دیوارهٔ سرخرگ آئورت در پی افزایش فشار خون

۴) اختلال عملکرد ماهیچه‌های دریچه‌های قلبی

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

مشاوره با توجه به تجربهٔ کنکور ۹۹ توی این تست زیر کلمهٔ (نامناسب) رو خط نکشیدیم! (توی اون کنکور زیر کلمات منفی، خط نکشیده بودند!)

سرنخ پروتئین کلاژن نوعی پروتئین مهم موجود در بافت پیوندی است که به استحکام بافت پیوندی کمک می‌کند.

همهٔ موارد به جز (۴) از جمله پیامدهای مربوط به اختلال ساخت کلاژن هستند.

بیشتر بدانید: *سندروم اهلرز-دانلوس یه بیماری ژنتیکیه که با اختلال در ساخت کلاژن ایجاد می‌شود و یک سری علائم مهم داره که توی این تست قراره بررسی کنیم! (البته بیماری‌های ژنتیکی دیگه که مرتبط با نقص تولید کلاژن هستند هم داریم که دیگه بحث راجع بهشون از فضای کنکور خیلی دوره و ما هم چیزی نمیگیم ازشون!) پس چیزی که توی این تست میخوان کاملاً علمیه و به زبان کنکوری ساده‌سازی شده! مثل کاری که طراح کنکور در تست مربوط به بیماری گلودرد چرکی و گوش درد چرکی در کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳، انجام داد!*

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی همهٔ موارد:

۱ رشته‌های کلاژن در ساختار لایهٔ درم انسان دیده می‌شوند و در صورت نقص در تولید این پروتئین، پوست فرد به دلیل وجود کلاژن‌های معیوب دچار شکنندگی و کاهش استحکام می‌شود. (خونریزی‌های مکرر به دلیل شکنندگی پوست رخ می‌دهد.) از سوی دیگر، رشته‌های کلاژن در ساختار استخوان‌ها نیز وجود دارند و باعث استحکام استخوان‌ها می‌شوند. با تولید پروتئین کلاژن معیوب، دیگر استخوان‌ها آن استحکامی که باید داشته باشند را نخواهند داشت و در نتیجهٔ آن اختلالات ساختاری در اسکلت بدن به وجود می‌آید. یکی از این اختلالات، افزایش خمیدگی‌ها در ستون مهره است. (اسم‌های علمی آن اسکولیوز و کیفوز و ... هستند.)

۲ رباط‌ها و زردپی‌ها و کپسول مفصلی، استخوان‌ها را در محل مفاصل کنار هم نگه می‌دارند. در صورتی که تولید کلاژن دچار اختلال شود، این بخش‌ها دیگر عملکرد مناسب را نخواهند داشت و استخوان‌های فرد به طور مناسب کنار هم قرار نمی‌گیرند. ← در نتیجهٔ این اتفاق، فرد دچار دررفتگی‌های مکرر در مفاصل می‌شود.

۳ یکی از مهمترین اختلالاتی که در مورد نقص کلاژن وجود داره مربوط به سیستم قلبی عروقیه! در صورت اختلال در تولید کلاژن، دیگه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها در بدن خاصیت استحکام کافی را نخواهند داشت و به دلیل وجود کلاژن معیوب، در پی افزایش فشار خون دچار پارگی می‌شوند. این پارگی بسیار خطرناکه و کشنده است!

۴ یکی از مواردی که رشته‌های کلاژن نقش دارند، استحکام دریچه‌های قلبی است. در صورت اختلال تولید کلاژن، دریچه‌های قلبی عملکرد مناسب نخواهند داشت و در هنگام انقباض حفرات قلبی، دیگر به طور کامل بسته نمی‌شوند. اما میدونی چرا این گزینه غلطه؟ چون دریچه‌های قلبی ماهیچه ندارند! یک تلهٔ قدیمی و تکراری در جایی که ممکنه فکرشو نکنی....

کنکورچی میگه؟ **با هجوم نوعی باکتری به بدن و ورود آنها از راه حلق به گوش میانی، کدام اتفاق ممکن است رخ دهد؟**

۱) پردهٔ انتهای مجرای شنوایی نمی‌تواند به درستی بلرزد. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

۲) دریچهٔ بیضی دیگر نمی‌تواند مایع درون مجاری نیم دایره‌ای را به حرکت درآورد.

۳) اختلاف بار الکتریکی نمی‌تواند در دو سوی غشای گیرنده‌های بخش حلزونی برقرار باشد.

۴) استخوان رکابی نمی‌تواند ارتعاشات را به میزان کافی به پردهٔ ضخیم مجاور خود منتقل کند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

در پی ورود نوعی باکتری به گوش میانی، نوعی پاسخ ایمنی در این ناحیه رخ داده و التهاب روی می‌دهد. در پی التهاب، عملکرد شیپور استاش در ایجاد فشار یکسان بین دو سمت پردهٔ صماخ دچار اختلال می‌شود. (چون دیگر به دلیل ملتهب شدن هوا را به خوبی منتقل نمی‌کند!) در چنین حالتی، پردهٔ انتهای مجرای شنوایی نمی‌تواند به درستی بلرزد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دریچهٔ بیضی هیچ ارتباطی به مایع درون مجاری نیم دایره‌ای ندارد!

۳ همواره و در هر حالتی، برای یک یاختهٔ زنده، بین دو سمت غشا اختلاف بار الکتریکی وجود دارد.

۴ دریچهٔ بیضی یک پردهٔ نازک است، نه ضخیم!

مشاوره این سوال از مبحث گوش درد و گلودرد چرکی مطرح شده که در پزشکی خیلی پرکاربرده! مفهوم اصلی این تست از متن کتاب به صورت مستقیم قابل برداشت نیست؛ اما طراح با ساده‌سازی این مفهوم، اون رو کاملاً منطبق با مفاهیم کتاب درسی بیان کرده. برای حل کردن این تست به راحتی میتونستیم گزینه‌های دیگه رو با رد گزینه و پیداکردن تله‌های تستی رد کنیم! ضمناً خود گزینهٔ درست هم با کنار هم قراردادن مطالب کتاب درسی، قابل استنباطه!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲. انواعی از ماهیچه‌های اسکلتی مطرح‌شده در کتاب درسی، در تغییر حجم هوای درون شش‌ها نقش دارند. کدام ویژگی، دربارهٔ فقط یک نوع از این ماهیچه‌ها درست است؟

۱) تنها به‌منظور افزایش حجم هوای درون شش‌ها به بیش از ۳۰۰۰ میلی‌لیتر منقبض می‌شوند.

۲) انقباض آن‌ها باعث برداشت فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب می‌شود.

۳) به استخوان‌های نامنظم اسکلت محوری بدن متصل هستند.

۴) در تغییر حجم افقی قفسهٔ سینه نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ ۱) دیافراگم، ۲) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، ۳) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، ۴) ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن و ۵) ماهیچه‌های شکمی انواع ماهیچه‌های اسکلتی مؤثر در تغییر حجم هوای درون شش‌ها هستند.

از بین انواع ماهیچه‌های نامبرده‌شده، ماهیچه‌های گردنی تنها زمانی منقبض می‌شوند که فرد بخواهد حجم ذخیرهٔ دمی را وارد شش‌های خود کند یا به عبارت دیگر، حجم هوای درون شش‌های فرد به بیش از ۳۰۰۰ میلی‌لیتر افزایش یابد.

تله‌تستی دقت داشته باشید که دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی نیز هنگام دم عمیق منقبض می‌شوند، اما این ماهیچه‌ها در زمان دم عادی نیز منقبض می‌شوند؛ در واقع انقباض آن‌ها فقط به‌منظور افزایش حجم هوای درون شش‌ها به بیش از ۳۰۰۰ میلی‌لیتر نیست!

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ هنگام دم، با افزایش حجم قفسهٔ سینه، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برداشته می‌شود. دیافراگم، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و ماهیچه‌های گردنی در فرایند دم و افزایش حجم قفسهٔ سینه نقش دارند.

۳ منظور از استخوان‌های نامنظم اسکلت محوری بدن، استخوان‌های مهره است. ماهیچه‌های گردنی به مهره‌های گردنی و دیافراگم به مهره‌های سینه‌ای متصل هستند.

۴ ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی باعث کاهش حجم افقی قفسهٔ سینه و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی باعث افزایش حجم افقی قفسهٔ سینه می‌شوند.

وجه مقایسه	دم عادی	دم عمیق	بازدم عادی	بازدم عمیق
نیاز به دریافت پیام عصبی از بصل‌النخاع؟	دارد	دارد	ندارد	دارد
نیاز به صرف انرژی زیستی برای انقباض ماهیچه؟	دارد	دارد	ندارد	دارد
چگونگی تغییر حجم هوا درون شش؟	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
چگونگی تغییر فشار در فضای بین دو لایهٔ پردهٔ جنب؟	کاهش	کاهش	افزایش	افزایش
چگونگی تغییر حجم قفسهٔ سینه؟	افزایش	افزایش	کاهش	کاهش
چگونگی تغییر فشار وارده به ساختارهای ناحیهٔ شکم؟	افزایش	افزایش	-	-
چگونگی تغییر فشار وارده به ساختارهای ناحیهٔ گردن؟	بدون تغییر	افزایش	بدون تغییر	بدون تغییر
ماهیچه‌های موثر در فرایند؟	۱- دیافراگم ۲- بین دنده‌ای خارجی	۱- دیافراگم ۲- بین دنده‌ای خارجی ۳- ماهیچه‌های گردنی	ضمن به استراحت در آمدن ماهیچه‌های موثر در دم، این فرایند انجام می‌شود.	۱- ماهیچهٔ شکمی ۲- ماهیچهٔ بین دنده‌ای داخلی
حرکت دیافراگم به چه سمتی؟	پایین	پایین	بالا	بالا
حرکت جناغ به چه سمتی؟	جلو	جلو	عقب	عقب
حرکت دنده‌ها به چه سمتی؟	بالا و جلو	بالا و جلو	عقب و پایین	عقب و پایین

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست درتست **نوعی سازوکار مؤثر در بیرون‌راندن مواد خارجی از راه هوایی، در افراد سیگاری به‌طور مکرر انجام می‌شود. کدام مورد، در خصوص این سازوکار نادرست است؟**

۱) هم‌زمان با کاهش طول سارکومرهای ماهیچه‌های شکمی انجام می‌شود.

۲) در پی حرکت درپوش غضروفی ابتدای نای به سمت بالا رخ می‌دهد.

۳) با آسیب به بخشی از ساقهٔ مغز، انجام آن در فرد مختل می‌شود.

۴) جهت حرکت زبان کوچک در آن با فرایند بلع متفاوت است.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

سرنخ عطسه و سرفه، سازوکارهایی مؤثر در بیرون‌راندن مواد خارجی از راه هوایی هستند. در افراد سیگاری، به علت از بین رفتن یاخته‌های مژک‌دار مخاط تنفسی، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون‌راندن مواد خارجی است و این افراد به سرفه‌های مکرر مبتلا هستند.

در فرایند سرفه همانند بلع، زبان کوچک به سمت بالا حرکت می‌کند تا راه بینی بسته شود. بنابراین، جهت حرکت زبان کوچک در این دو فرایند مشابه (نه متفاوت) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فرایند سرفه در طی بازدم عمیق رخ می‌دهد. در بازدم عمیق، ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند و طول سارکومرهای آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲ در فرایند سرفه، درپوش غضروفی ابتدای نای (اپی‌گلوت)، به سمت بالا حرکت می‌کند تا راه نای باز شود.

۳ بصل‌النخاع، بخشی از ساقهٔ مغز است که در تنظیم فرلیندهای عطسه و سرفه نقش دارد. در صورت آسیب بصل‌النخاع، وقوع فرایند سرفه در فرد دچار اختلال می‌شود.

۱۳. کدام گزینه در خصوص سطوح ساختاری یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی در تارهای ماهیچهٔ دلتایی انسان نادرست است؟

۱) ممکن است همزمان با برقراری برهمکنش‌های آبگریز بین گروه‌های R، نخستین پیچ‌خوردگی‌ها در ساختار آن تشکیل شود.

۲) به‌طور حتم، تولیدِ آن مستلزم حضور انواعِ مولکول‌هایی است که از واحدهای سه‌بخشی تشکیل شده‌اند.

۳) به‌طور حتم، توسط توالی خاصی از آمینواسیدها به مقصد خود هدایت می‌شود.

۴) ممکن است دو انتهای آن در مجاورت یکدیگر قرار بگیرند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

برقراری برهم‌کنش‌های آبگریز بین گروه‌های R مربوط به ساختار سوم پروتئین‌هاست، اما نخستین پیچ‌خوردگی‌ها در ساختار دوم تشکیل می‌شوند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ به منظور تولید هر رشتهٔ پلی‌پپتیدی باید انواعی از مولکول‌های رنا و دنا نقش ایفا کنند. همهٔ این مولکول‌ها از نوکلئوتید تشکیل شده است که واحدهای سه‌بخشی (قند - باز آلی و فسفات) دارد.

۳ در همهٔ پروتئین‌ها بر اساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند.

۴ در این مورد می‌توان پروتئین میوگلوبین را مثال زد. این پروتئین یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی مارپیچی دارد که دو انتهای آن در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ساختار پروتئینی	انواع پیوندها	ویژگی‌های مخصوص
ساختار اول	پیوند پپتیدی (اشتراکی) بین گروه کربوکسیل و آمینی	۱) در همهٔ پروتئین‌ها وجود دارد و سایر ساختارهای پروتئین را تعیین می‌کند. ۲) ساختار نهایی هیچ مولکول پروتئینی نمی‌باشد. ۳) ترتیب، تعداد و نوع آمینواسیدها در این ساختار اهمیت دارد.
ساختار دوم	پیوند هیدروژنی بین گروه NH و COO	۱) در همهٔ پروتئین‌ها ساختار دیده می‌شود. (مثلاً ساختار مارپیچی در هموگلوبین دیده می‌شود!) ۲) بیشتر به دو صورت صفحه‌ای (با پیوند هیدروژنی کمتر) و مارپیچی (ساختاری شبیه دنا) ۳) هر دو ساختار صفحه‌ای و مارپیچی در یک زنجیرهٔ پلی پپتیدی ممکن است دیده شوند.
ساختار سوم	تشکیل ← پیوندهای آبگریز تثبیت ← پیوندهایی مانند یونی، اشتراکی و هیدروژنی	۱) موجب ایجاد شکل کروی می‌شود و مربوط به یک زنجیرهٔ پلی پپتیدی است. ۲) همزمان با تشکیل این ساختار، فاصلهٔ گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز کاهش می‌یابد. ۳) ساختار نهایی میوگلوبین است.
ساختار چهارم	گفته نشده است!	در پروتئین‌های واجد چند زنجیرهٔ پلی پپتیدی دیده می‌شود و درنتیجهٔ قرارگیری این زیر واحدها ایجاد می‌شود.

۱۴. با توجه به صفت رنگ دانهٔ ذرت (مطرح‌شده در کتاب درسی)، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در نمودار زنگوله‌ای، فقط بعضی از ذرت‌هایی که ..... هستند، در ستون یا ستون‌هایی از نمودار که امکان مشاهدهٔ ذرت ..... در آن وجود دارد، قرار گرفته‌اند.»

۱) در هر سه جایگاه ژنی خالص - دارای یک جایگاه ژنی ناخالص

۲) در هر سه جایگاه ژنی ناخالص - دارای دو جایگاه ژنی خالص

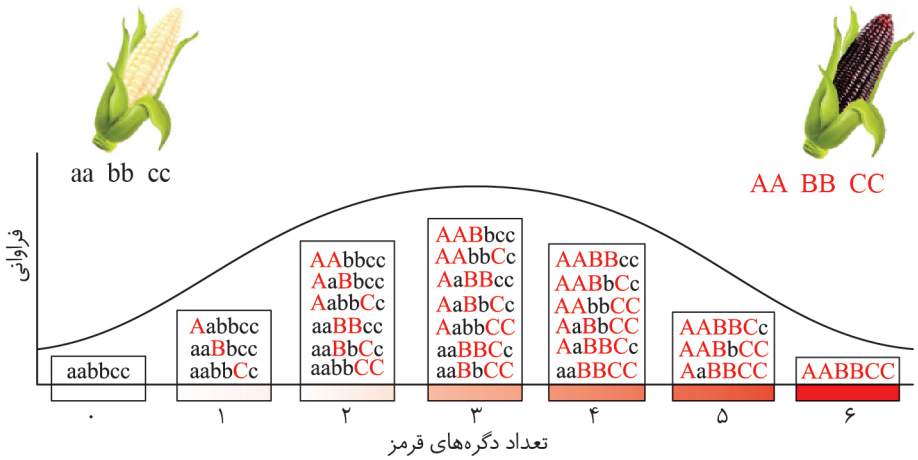
۳) فقط در دو جایگاه ژنی خالص - فاقد جایگاه ژنی خالص

۴) فقط در یک جایگاه ژنی خالص - فاقد جایگاه ژنی ناخالص

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

مشاوره این سوال یکی از سوالات بسیار وقت‌گیر آزمون بود و دانش آموز زیرک، این تست رو دور اول حل نمیکنه!

در ستون‌های یک دگرهٔ بارز (مثل Aabbcc) و سه دگرهٔ بارز (مثل AABbcc) و پنج دگرهٔ بارز (مثل AABBCc)، ذرت‌هایی با دو جایگاه ژنی خالص دیده می‌شوند. از سوی دیگر ذرت فاقد جایگاه خالص یعنی در هر سه جایگاه ناخالص باشه (AaBbCc) که در ستون با سه دگرهٔ بارز دیده می‌شود. بنابراین بعضی از ذرت‌های دستهٔ اول (یعنی اونایی که توی ستون با سه دگرهٔ بارز هستند!) ستون مشترکی با ذرت فاقد جایگاه ژنی خالص دارند. بنابراین این گزینه درسته!



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ذرت‌هایی با هر سه جایگاه ژنی خالص، در ستون صفر دگرهٔ بارز (مثل aabbcc)، دو دگرهٔ بارز (مثل AAbbcc)، چهار دگرهٔ بارز (مثل AABBcc) و شش دگرهٔ بارز (مثل AABBCC) ممکن است دیده شوند. از سوی دیگر، در ستون‌های یک دگرهٔ بارز (مثل Aabbcc)، سه دگرهٔ بارز (مثل AABbcc) و پنج دگرهٔ بارز (مثل AABBCc) ذرت‌های دارای یک جایگاه ژنی ناخالص دیده می‌شود. میبینیم که دو دستهٔ ذکرشده در قسمت اول و دوم این گزینه هیچ وجه اشتراکی با هم ندارند!

۲ ذرتی با سه جایگاه ژنی ناخالص یعنی (AaBbCc) تنها در ستون با سه دگرهٔ بارز دیده می‌شود. در این ستون ما ذرت‌هایی با دو جایگاه خالص هم میبینیم و خب یعنی همهٔ ذرت‌ها با سه جایگاه ناخالص در ستونی قرار دارند که حاوی ذرت با دو جایگاه خالص است.

← بنابراین این گزینه غلطه و علتش هم اون عبارت (بعضی از) هست که توی صورت فرعی سوال دیده میشه!

نکته در ستون‌های ۱و۲و۳و۴و۵ دگرهٔ بارز در نمودار زنگوله‌ای، ذرت‌هایی با دو جایگاه خالص وجود دارد.

۴ در ستون‌های دو دگرهٔ بارز (مثل AaBbcc) و چهار دگرهٔ بارز (مثل AaBbCC)، ذرت‌هایی با یک جایگاه ژنی خالص دیده می‌شود. ذرت‌های فاقد جایگاه ژنی ناخالص شامل ذرت‌های ستون صفر دگرهٔ بارز (aabbcc)، دو دگرهٔ بارز (مثل AAbbcc)، چهار دگرهٔ بارز (مثل AABBcc) و شش دگرهٔ بارز (AABBCC) می‌باشد. با توجه به شرط صورت فرعی سوال، همهٔ ذرت‌های دستهٔ اول در ستونی قرار دارند که ذرت فاقد جایگاه ژنی ناخالص دارند. بنابراین علت نادرستی این گزینه وجود عبارت (بعضی از) در صورت سواله!

۱۵. با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در یک یاختهٔ پارانشیمی برگ گیاه لوبیا، کدام یک از واکنش‌های زیر فقط در یک بخش اصلی سیتوپلاسم قابل انجام است؟ (از تنفس نوری صرف نظر کنید.)

۱) کاهش (احیای) ترکیب آلی کربن‌دار
۲) تبادل الکترون فراوردهٔ نهایی قندکافت
۳) تولید مولکول کربن‌دی‌اکسید از پیرووات
۴) تبدیل ترکیب دوکربنی به ترکیب دوکربنی دیگر

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

تبدیل یک ترکیب دوکربنی به ترکیب دوکربنی دیگر، تنها در تخمیر الکلی و درون مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کاهش ترکیبات آلی در قندکافت و تخمیرها در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و در فرایندهای اکسایش پیروات، چرخهٔ کربس و زنجیرهٔ انتقال الکترون درون راکیزه انجام می‌شود.

۲ فراوردهٔ نهایی قندکافت پیرووات است. اکسایش این ترکیب درون راکیزه و کاهش آن در فرایند تخمیر لاکتیکی در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

۳ تولید کربن‌دی‌اکسید از پیرووات در تخمیر الکلی در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم و در فرایند اکسایش پیرووات درون راکیزه انجام می‌شود.

	گلیکولیز	اکسایش پیروات	چرخه کربس	زنجیرهٔ انتقال الکترون	الکلی	لاکتیکی
محل انجام در یوکاریوت‌ها	ماده زمینه	بستره	بستره	بستره	ماده زمینه	ماده زمینه
محل انجام در پروکاریوت‌ها	ماده زمینه	مطرح نشده است ولی بدانید که در راکیزه نیست. چون راکیزه ندارند.			مادهٔ زمینه	ماده زمینه
تولید ترکیب ۶ کربنی	+ (فروکتوز فسفاته)	−	+ (با ترکیب استیل کوآنزیم A و ترکیب ۴ کربنه)	−	−	+ فروکتوز فسفاته
مصرف ترکیب ۶ کربنی	+ (گلوکز و فروکتوز فسفاته)	−	+ (مصرف ترکیب ۶ کربنی و تبدیل به ترکیب ۵ کربنی)	−	−	+ گلوکز فروکتوز فسفاته

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تولید ترکیب ۵ کربنی	–	–	+	–	–	–
مصرف ترکیب ۵ کربنی	–	–	+	–	–	–
تولید ترکیب ۴ کربنی	–	–	+	–	–	–
مصرف ترکیب ۴ کربنی	–	–	–	–	–	–
تولید ترکیب ۳ کربنی	+ (قند فسفاته، اسید فسفاته، پیرووات)	–	–	–	قند فسفاته، اسید فسفاته، پیرووات	لاکتات قند فسفاته، اسید فسفاته، پیرووات
مصرف ترکیب ۳ کربنی	+ (قند فسفاته، اسید فسفاته)	+ (پیروات)	–	–	پیرووات، قند فسفاته، اسید فسفاته	پیرووات، قند فسفاته، اسید فسفاته
تولید ترکیب ۲ کربنی	–	+ (استیل و استیل کوآنزیم A)	–	–	اتانال، اتانول	–
مصرف ترکیب ۲ کربنی	–	+ (استیل)	+ (مصرف استیل کوآنزیم A و ترکیب با ماده ۴ کربنی)	–	اتانال	–
تولید NADH مصرف NAD^+	+ (گام ۳)	+ (مرحله ۱)	+	–	–	+ (گلیکولیز)
تولید NAD^+ مصرف NADH	–	–	–	+	+	+
تولید $FADH_2$ مصرف FAD	–	–	+	–	–	–
تولید FAD مصرف $FADH_2$	–	–	–	+	–	–
تولید ATP مصرف ADP	+ (گام ۴) در سطح پیش‌ماده	–	+ در سطح پیش ماده	+ اکسایشی	+ (گلیکولیز) سطح پیش	+ (گلیکولیز) سطح پیش
تولید ADP مصرف ATP	+ (گام ۱)	–	–	–	+ گام ۱	+ گام ۱
تولید و مصرف NADPH	–	–	–	–	–	–
اکسایش	+	+	+	+	+	+
احیا	+	+	+	+	+	+
تولید CO_2	–	+ (مرحله ۱)	+ (مرحله ۲ و ۳)	–	+(۱)	–
اخرین پذیرنده الکترون	NAD^+	NAD^+	NAD^+ و FAD	اکسیژن (معدنی)	اتانال (آلی)	پیرووات (آلی)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۶. به‌طور معمول، کدام مورد در ارتباط با فراوان‌ترین یاخته‌های خونی انسان و عوامل مؤثر در ساخت آن‌ها، درست بیان شده است؟

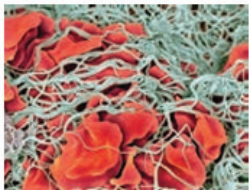
۱) در شرایطی، می‌توانند به وسیلهٔ رشته‌های فیبرینوژن تجمع پیدا کنند.

۲) هنگام صعود به ارتفاعات، اریتروپویتین سرعت تقسیم آن‌ها را افزایش می‌دهد.

۳) پس از ورود به خون، هستهٔ خود را از دست داده و توسط هموگلوبین پر می‌شوند.

۴) اجزای حاصل از تجزیهٔ آن‌ها، در بالاترین انشعاب سیاهرگ باب کبدی یافت می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی



بالاترین انشعاب سازندهٔ سیاهرگ باب کبدی، خون طحال را دریافت می‌کند. طحال، محل تجزیهٔ گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده می‌باشد. بنابراین در این انشعاب سازندهٔ سیاهرگ باب کبدی، می‌توان اجزای حاصل از تجزیهٔ گویچه‌های قرمز مانند یون آهن را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورت ایجاد خونریزی‌های شدید، در ساختار لخته‌های خونی مطابق شکل مقابل، گویچه‌های قرمز توسط رشته‌های فیبرین (پروتئین نامحلول در خوناب) تجمع پیدا می‌کنند. دقت کنید که فیبرین‌ها گویچه‌ها را جمع آوری می‌کنند؛ نه فیبرینوژن!

تله‌تستی حواست باشه که کلمات نزدیک به هم ممکنه به جای هم به کار برونـد؛ مثلاً (ترومبین - پروترومبین) - (فیبرینوژن - فیبرین) - (ملاتونین - ملانین) و ....

۲ میزان ترشح هورمون اریتروپویتین در شرایط کمبود اکسیژن مثل صعود به ارتفاعات افزایش می‌یابد، اما دقت داشته باشید که اریتروپویتین هورمون مؤثر در تولید این یاخته‌ها (نه تقسیم آن‌ها) می‌باشد!

۳ این اتفاقات مربوط به خروج هسته و پرشدن توسط هموگلوبین، پیش از ورود گویچه‌های قرمز به خون می‌باشد.

۱۷. با توجه به مثال‌های کتاب درسی، در ارتباط با آن دسته از گیاهانی که یاخته‌های برخی از برگ‌های آن‌ها توانایی ترشح آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ بافت‌های جانوری را دارند، کدام مورد یا موارد نادرست است؟

الف) فقط بعضی از برگ‌های این گیاهان، در پی برخورد جانوران کوچک پیام‌هایی به منظور تغییر وضعیت برگ به راه‌می‌اندازند.

ب) همهٔ این گیاهان، برگ‌های کوزه‌مانندی دارند که جانداران مختلف را سریعاً به درون خود می‌کشند.

ج) همهٔ این گیاهان، در سبزدیسه‌های خود، CO_2 را درون نوعی ترکیب کربن‌دار تثبیت می‌کنند.

د) فقط بعضی از این گیاهان، در مناطقی یافت می‌شوند که از نظر نیتروژن فقیر هستند.

۱) «الف» و «د» ۲) «ب» و «د»

۳) «الف» و «ب» و «ج» ۴) «ب»

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی



سرنخ گیاهان حشره‌خوار، واجد برگ‌های ویژه‌ای جهت گوارش حشرات و جانداران دیگر می‌باشند. در نتیجه؛ یاخته‌های این برگ‌ها، آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ بافت‌های جانوری را تولید می‌کنند.

موارد ب و د نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در این گیاهان، برگ‌های تمایزیافته جهت شکار و گوارش جانداران، پیام‌هایی را به راه‌می‌اندازند که باعث تغییر وضعیت برگ و به دام انداختن جانور موردتهاجم می‌شوند. یادت باشه که این گیاهان هم برگ‌های تله مانند و هم برگ‌های معمولی دارند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



ب مطابق شکل مقابل که انواعی از گیاهان گوشت‌خوار را نشان می‌دهد، فقط برخی از این گیاهان، واجد برگ‌های کوزه‌ای شکل می‌باشند. (مثل توبره‌واش!)

ج تثبیت CO_2 در ترکیب کربن‌دار، مخصوص گیاهان فتوسنتزکننده یا باکتری‌های شیمیوسنتزکننده می‌باشد. این گیاهان نیز توانایی فتوسنتز دارند و بنابراین چنین ویژگی در ارتباط با همهٔ این گیاهان صادق است.

د همهٔ این گیاهان در مناطقی یافت می‌شوند که از نظر نیتروژن فقیر می‌باشند.

مورد مقایسه	گیاه گونرا	گیاه آزولا	گیاه توبره‌واش
دریافت نیتروژن مورد نیاز از جانداران دیگر	✓	✓	✓
همزیستی با باکتری‌ها	✓	✓	✗
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	✗	✓	✗

۱۸. کدام ویژگی، اولین لوب مغزی دریافت‌کنندهٔ اطلاعات بویایی را از اولین محل پردازش اطلاعات بینایی متمایز می‌سازد؟

۱) جزئی از سامانهٔ مؤثر در بروز احساسات مختلف محسوب می‌شود.

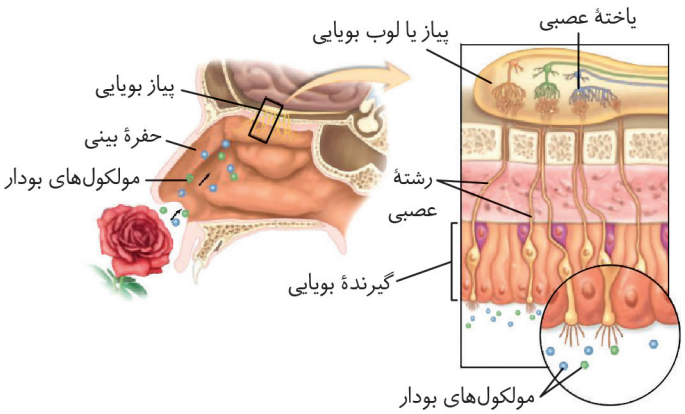
۲) با مرکز عصبی مؤثر در تشکیل حافظهٔ بلندمدت ارتباط دارد.

۳) مستقیماً با نوعی از گیرنده‌های حسی ویژه، سیناپس دارد.

۴) محل تقویت اغلب پیام‌های حسی در مغز می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

سرنخ اولین لوب مغزی دریافت‌کنندهٔ اطلاعات بویایی، لوب‌های بویایی و اولین بخش پردازش‌کنندهٔ اطلاعات حس بینایی نیز تالاموس‌ها می‌باشند.



با توجه به اطلاعات کتاب درسی، لوب‌های بویایی مستقیماً با یاخته‌های گیرندهٔ بویایی سیناپس دارند؛ ولی چنین چیزی در مورد تالاموس‌ها صدق نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) در بروز احساسات مختلف نقش دارد. لوب‌های بویایی جزئی از این سامانه نمی‌باشند و تنها با آن ارتباط دارند.

۲ اسبک مغز (هیپوکامپ) مرکز عصبی موثر در تشکیل حافظهٔ بلندمدت می‌باشد. هردو بخش ذکر شده، لوب‌های بویایی و تالاموس‌ها با این بخش ارتباط دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ تالاموس‌ها برخلاف لوب‌های بویایی، محل تقویت اغلب پیام‌های حسی وارد شده به مغز می‌باشند.

۱۹. کدام مورد دربارهٔ ساختار و عملکرد ماهیچهٔ سه سر بازوی انسان نادرست است؟

۱) با اتصال ناقل مترشحه از عصب پیکری خروجی از نخاع ناحیهٔ گردنی به غشای تارچه، سارکومرها کوتاه می‌شوند.

۲) به بخشی در نوعی استخوان پهن از اسکلت جانبی در مجاورت مفصل گوی‌وکاسه‌ای متصل می‌شود.

۳) با تغییر کوتاهی در طول خود، استخوان زند زیرین را به اندازهٔ زیادی جابه‌جا می‌کند.

۴) تجزیهٔ گلیکوژن و گلوکز در سیتوپلاسم آن باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

مورد ۱ برخلاف سایر موارد نادرست بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

۱ عصب‌دهی ماهیچهٔ اسکلتی به وسیلهٔ اعصاب پیکری انجام می‌شود. ناقل عصبی به گیرنده‌های خود در غشای تار ماهیچه‌ای متصل می‌شود نه تارچه! دقت کنید که تارچه غشا ندارد. ضمناً یادتان باشد که اعصابی که به ماهیچه‌های ناحیهٔ بازو عصب‌دهی می‌کنند، از ناحیهٔ گردنی منشأ می‌گیرند!

تله‌تستی در ارتباط با انقباض ماهیچه‌ها یک سری تله‌های تستی وجود دارد:

۱- در جریان انقباض ماهیچه‌ها، کوتاهی رشته‌های پروتئینی و کوتاهی نوار تیره نداریم!

۲- تارچه گیرندهٔ ناقل ندارد، میتوکندری ندارد و شبکهٔ آندوپلاسمی هم ندارد!

۳- تعداد یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی، زیاد نمی‌شود؛ چون میتوز نمی‌کنند.

۴- اعصاب مربوط به ماهیچه‌های اسکلتی، از نوع پیکری هستند!

چند تا تله هم تو بگو:

۲ ماهیچهٔ سه سربازو توسط نوعی زردپی به استخوان کتف متصل می‌شود. این استخوان نوعی استخوان پهن است که جزئی از اسکلت جانبی محسوب می‌شود. با توجه به شکل کتاب درسی، محل اتصال زردپی عضلهٔ سه سربازو به استخوان کتف، در نزدیکی مفصل گوی و کاسه‌ای می‌باشد.

۳ نحوهٔ اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازهٔ زیادی جابه‌جا می‌شود. بنابراین با کوتاه شدن ماهیچهٔ سه سر، زند زیرین متصل به آن به اندازهٔ زیادی جابه‌جا می‌شود.

۴ فرایندهای سوخت‌وسازی درون ماهیچه‌ها باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شوند و در تنظیم دمای بدن مؤثر هستند.

۲۰. در خصوص یاخته‌هایی از دستگاه ایمنی که با ترشح نوعی اینترفرون در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند، کدام مورد صحیح است؟

۱) فقط بعضی از آن‌ها، طی بیماری آنفلوانزای پرندگان سبب نابودی برخی یاخته‌های کبد می‌شوند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، در ساختارهایی کوچک و لوبیایی‌شکل مشاهده می‌شوند.

۳) همهٔ آن‌ها، در برابر انواعی از باکتری‌ها پاسخ ایمنی ایجاد می‌کنند.

۴) همهٔ آن‌ها، قادر به ساخت پروتئین‌های دفاعی L‌شکل هستند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد.

هر دو نوع لنفوسیت قادر به ساخت پرفورین هستند که نوعی پروتئین دفاعی L شکل است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آنفلوانزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به شش‌ها (نه کبد) حمله می‌کند؛ بنابراین یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T در این بیماری سبب نابودی برخی یاخته‌های شش‌ها (یاخته‌های آلوده به ویروس شش‌ها) می‌شوند نه برخی یاخته‌های کبد!

۲ گره‌های لنفی، ساختارهایی کوچک و لوبیایی‌شکل هستند. همهٔ گویچه‌های سفید می‌توانند در گره‌های لنفاوی مشاهده شوند.

۳ یاختهٔ کشنده طبیعی مربوط به خط دوم (غیراختصاصی) و لنفوسیتT مربوط به خط سوم (اختصاصی) دفاعی بدن است. دقت کنید این یاخته‌ها در برابر یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی (نه در برابر باکتری‌ها) پاسخ ایمنی ایجاد می‌کنند.

۲۱. مطابق متن کتاب درسی، اندام‌هایی در لولهٔ گوارش انسان وجود دارند که ورود مواد مغذی به محیط داخلی بدن را صورت می‌دهند. کدام مورد، در خصوص این اندام‌ها نادرست است؟

الف) فقط یکی از آن‌ها، آنزیم‌هایی غیرفعال را به فضای لولهٔ گوارش ترشح می‌کند.

ب) همهٔ آن‌ها، خون سیاهرگیِ خود را پیش از ورود به قلب، به سیاهرگ باب وارد می‌کنند.

ج) فقط یکی از آن‌ها، در اثر گوارش آنزیمی قادر به ایجاد مونومر از ترکیبات غذایی می‌باشد.

د) همهٔ آن‌ها، به کمک شبکهٔ عصبی بین لایهٔ ماهیچه‌ای و زیرمخاطی، فعالیت ترشحی را تنظیم می‌کنند.

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

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ طبق کتاب درسی جذب از دهان، معده و روده صورت می‌گیرد. البته خب میدونیم که جذب از طریق دهان و معده کمتر از روده است!

موارد (ب) و (د) به طور نادرست بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف از بین این اندام‌ها، معده آنزیم‌های گوارشی پروتئاز غیرفعال را به فضای لولهٔ گوارش آزاد می‌کند.

ب معده و روده این قابلیت را دارند که خون سیاهرگی خود را به سیاهرگ باب کبد تخلیه کنند، ولی چنین چیزی برای دهان صادق نیست.

ج در بین این سه اندام، تنها روده است که به کمک آنزیم‌ها قادر به ایجاد مونومر از ترکیبات غذایی است. آنزیم آمیلاز بزاق و پپسین معده قادر به ایجاد مونومر نیستند!

د شبکهٔ عصبی روده‌ای در تنظیم فعالیت معده و روده نقش دارد، ولی اثری بر روی دهان ندارد!

استراتژی شاعر می‌فرماید: واسه تو قید دنیامو زدم... بریم سراغ بررسی سوالاتی که قید دارند:

قیدها رو میتونیم به دو دسته اصلی تقسیم کنیم:

۱- دسته اول شامل قیدهای قطعیت و قیدهای انحصار است که عباراتی مثل (همه - همواره - قطعاً - فقط - لزوماً - به‌طورحتم - ...) در این دسته قرار می‌گیرند. این قیود احتمال این که جملات نادرستی رو بیان کنند؛ بیشتره. (البته ممکنه گاهی اوقات عبارات درستی باشند! صرفاً از احتمال حرف میزنیم!) پس جاهایی که شک میکنی به این مطلب توجه داشته باش!

۲- دسته دوم قیدهای عدم قطعیت و قیدهای احتمال هستند که شامل عباراتی مثل (ممکن است - می‌تواند - بعضی - بسیاری - برخی - ...) می‌باشد. این قیود معمولاً عباراتی را نشان می‌دهند که احتمال درست بودن آن‌ها بیشتر است. (البته گاهی ممکنه عبارات نادرستی باشند!)

برای پاسخگویی، بهتره که اول با رد گزینه بری سراغ گزینه‌هایی که قیدهای دسته اول رو دارند و با نقیضه پردازی و پیداکردن مثال‌های نقض، این موارد رو تا جایی که میتونی رد کنی... اگه نتونستی رد کنی برو سراغ گزینه‌هایی که قیدهای دسته دوم رو دارند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۲. در ارتباط با دستگاه گردش مواد در جانوران، کدام مورد به طور درست بیان شده است؟

۱) وجه تمایز سامانهٔ گردش مواد کروکودیل و قورباغهٔ بالغ، انتقال خون با فشار کمتر به اندام‌های تنفسی است.

۲) وجه اشتراک سامانهٔ گردش مواد کرم‌خاکی و انسان، وجود دریچه در محل اتصال سیاهرگ‌ها به قلب است.

۳) وجه تمایز سامانهٔ گردش مواد ملخ و اسفنج، پمپاژ مایع توسط قلب در سراسر بدن به‌منظور تغذیه است.

۴) وجه اشتراک سامانهٔ گردش مواد ملخ و ماهی، انتقال یک‌بارهٔ خون به تمامی مویرگ‌های بدن است.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

در ملخ، همولنف توسط قلب به سراسر بدن پمپاژ می‌شود. اما دقت بفرمایید که اسفنج برخلاف ملخ، اصلاً قلب ندارد که بخواهد مایعی را پمپاژ کند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در قورباغهٔ بالغ و کروکودیل که سامانهٔ گردش مضاعف دارند، خون با فشار کمتری به سمت اندام‌های تنفسی فرستاده می‌شود و این وجه اشتراک می‌باشد، نه وجه تمایز!

۲ در کرم خاکی، در انتهای سیاهرگ مربوط به قلب نوعی دریچه دیده می‌شود، ولی این موضوع در رابطه با سیاهرگ‌های متصل به قلب انسان صادق نمی‌باشد!

۴ وجه اشتراک ماهی و ملخ، انتقال یک‌بارهٔ مایع به تمامی قسمت‌های بدن می‌باشد، اما دقت کنید که ملخ فاقد خون و هرگونه مویرگ خونی می‌باشد!

تفکرطراح همهٔ مهره‌دارانی که .....

۱- دارای سامانهٔ گردش خون بسته‌اند: همهٔ مهره‌داران

۲- دارای گردش خون ساده اند: ماهی‌ها + نوزاد دوزیستان

۳- دارای گردش خون مضاعف اند: دوزیستان بالغ + پرندگان + پستانداران + خزندگان

۴- خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، یک‌بار از قلب آن‌ها عبور می‌کند: ماهی‌ها + نوزاد دوزیستان

۵- سیستم گردش خون آن‌ها، خون اکسیژن‌دار را یک‌باره به تمام مویرگ‌های اندام‌ها منتقل می‌کند: ماهی‌ها + نوزاد دوزیستان

۶- خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، دوبار از قلب آن‌ها عبور می‌کند: دوزیستان بالغ + پرندگان + پستانداران + خزندگان

۷- در سامانهٔ گردشی آن‌ها، قلب به صورت دو تلمبه با فشار متفاوت عمل می‌کند: دوزیستان بالغ + پرندگان + پستانداران + خزندگان

۸- قلب آن‌ها خون را یک‌بار به پوست و شش‌ها و یک‌بار به بقیهٔ بدن تلمبه می‌کند: دوزیستان بالغ

۹- در قلب آن‌ها، جدایی کامل بطن‌ها رخ می‌دهد: پرندگان + پستانداران + برخی خزندگان مثل کروکودیل

۱۰- دارای ویژگی‌ای هستند که حفظ فشار در سامانهٔ گردشی مضاعف را آسان می‌کند: پرندگان + پستانداران + برخی خزندگان مثل کروکودیل

۱۱- دارای قلب دو حفره‌ای اند: ماهی‌ها + نوزاد دوزیستان

۱۲- دارای قلب سه حفره‌ای اند: دوزیستان بالغ

۱۳- دارای قلب چهار حفره‌ای اند: پرندگان + پستانداران + خزندگان

۱۴- در قلب خود، یک دهلیز دارند: ماهی‌ها + نوزاد دوزیستان

۱۵- در قلب خود، یک بطن دارند: ماهی‌ها + نوزاد دوزیستان + دوزیستان بالغ

۱۶- در قلب خود، دو دهلیز دارند: دوزیستان بالغ + پرندگان + پستانداران + خزندگان

۱۷- در قلب خود، دو بطن دارند: پرندگان + پستانداران + خزندگان

۱۸- در حفره‌ای یا حفره‌هایی از قلب آن‌ها خون روشن دیده می‌شود: دوزیستان بالغ + پرندگان + پستانداران + خزندگان

۱۹- در قلب آن‌ها، خون تیره و روشن مخلوط می‌شود: دوزیستان بالغ + خزندگانی که در آن‌ها جدایی کامل بطن‌ها رخ نمی‌دهد

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۳. کدام گزینه در ارتباط با همهٔ یاخته‌هایی صحیح است که در انتقال یون‌های معدنی به آوندهای چوبی گیاهان دولپه نقش دارند؟

۱) با انتقال فعال، مولکول‌های آب را به آوندهای چوبی وارد می‌کنند.

۲) یاخته‌های پارانشیمی‌اند که در دیواره‌های جانبی نوار کاسپاری دارند.

۳) فعالیت شدید آن‌ها، منجر به افزایش خروج شبنم از روزنه‌های همیشه باز می‌شود.

۴) با مصرف ATP، منجر به ایجاد نوعی فشار حرکت از پایین به بالا در آوندهای چوبی می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور صورت سوال یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زنده در اطراف آوندهای چوبی گیاهان دولپه است.

این یاخته‌ها با مصرف انرژی زیستی یا همان ATP، انتقال فعال انجام می‌دهند و باعث ایجاد فشار ریشه‌ای در آوندهای چوبی می‌شوند که این فشار ریشه‌ای باعث حرکت از پایین به بالا در آوندهای چوبی می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ این یاخته‌ها، طی انتقال فعال یون‌های معدنی را به آوندهای چوبی وارد می‌کنند؛ نه مولکول‌های آب!

۲ نوار کاسپاری در دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون‌پوست دیده می‌شود، ولی در یاخته‌های اطراف آوندهای چوبی و یاخته‌های لایهٔ ریشه‌زا وجود ندارد!

۳ فعالیت شدید این یاخته‌ها منجر به تعریق می‌شود که با خروج آب از روزنه‌های آبی (روزنه‌های همیشه باز) همراه است! تعریق با شبنم متفاوت است!

۲۴. کدام مورد، در خصوص ساختار بخش تعادلی گوش درونی در فردی سالم و بالغ درست است؟

۱) همهٔ گیرنده‌های مکانیکی تعادل، در طول سه مجرای عمود بر هم قرار دارند.

۲) همهٔ اجزای بخش دهلیزی، موقعیت خارجی‌تری نسبت به محل دریچهٔ بیضی دارند.

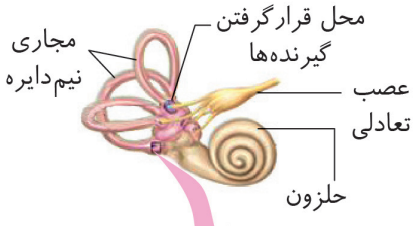
۳) فقط بعضی از یاخته‌های مژک‌دار درون مجاری نیم‌دایره، با پوشش ژلاتینی در تماس هستند.

۴) فقط بعضی از شاخه‌های عصب تعادلی، مستقیماً از بخش برآمدهٔ مجاری نیم‌دایره‌ای خارج می‌شوند.

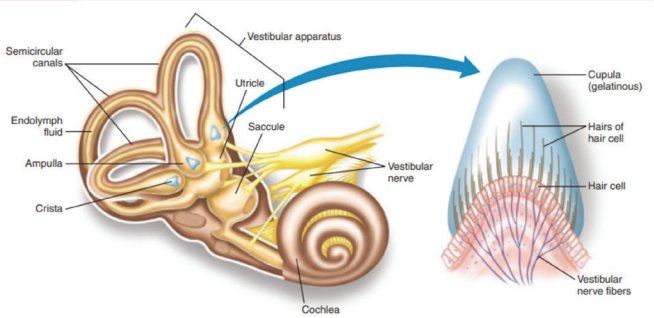
پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

توی هرآزمون باید یکی دو تا سوال باشند که از نکات ریز شکل‌های کتاب درسی مطرح شده‌باشند و ما هم شکل مربوط به گوش رو برای بررسی جزئیات ریز، انتخاب کردیم! حالا بریم سراغ بررسی این تست:

با توجه به شکل مقابل، فقط بعضی از شاخه‌های عصب تعادلی گوش مستقیماً از بخش برآمدهٔ مجاری نیم‌دایره‌ای گوش خارج می‌شوند. اگه به شکل مقابل نگاه کنی، میبینی که برخی شاخه‌های عصب تعادلی از محلی پایین‌تر از مجاری نیم‌دایره‌ای خارج می‌شوند.



شکل مکمل به شکل زیر یه نگاهی بینداز و شاخه‌های عصب تعادلی رو با دقت بررسی کن:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همهٔ مکانیکی تعادل، در بخش برجستهٔ ابتدای مجاری عمود بر هم (نه در طول این مجاری) قرار دارند.

۲ با توجه به شکل زیر، قسمت‌هایی از مجاری نیم‌دایره، موقعیت خارجی‌تری نسبت به محل دریچهٔ بیضی دارند.



۳ همهٔ (نه بعضی از) یاخته‌های مژک‌دار درون مجاری نیم‌دایره، با پوشش ژلاتینی در تماس هستند.

تست درتست **در بخش‌های مختلف گوش درونی، یاخته‌هایی وجود دارند که گیرنده‌های مژک‌دار را احاطه کرده‌اند. کدام مورد، مشخصهٔ مشترک همهٔ این یاخته‌ها را نشان می‌دهد؟**

۱) در بیش از یک لایه آرایش پیدا کرده‌اند.
۲) تنها واجد ظاهری استوانه‌ای شکل می‌باشند.
۳) در تماس با نوعی پوشش ژلاتینی قرار گرفته‌اند.
۴) توانایی تولید انواعی از رشته‌های پروتئینی را دارند.

پاسخ: گزینه ۴

در اطراف گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی و تعادلی که به ترتیب در بخش حلزونی و دهلیزی گوش درونی مشاهده می‌شوند، یاخته‌های پوششی یافت می‌شوند که به علت داشتن غشای پایه در سطح زیرین خود، توانایی تولید انواعی از رشته‌های پروتئینی موجود در غشای پایه را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های پوششی که در اطراف گیرنده‌های حس تعادل قرار دارند، و بعضی از یاخته‌های پوششی که در مجرای بخش حلزونی مشاهده می‌شوند، تنها در یک لایه آرایش یافته‌اند.

۲ یاخته‌هایی که گیرنده‌های شنوایی را احاطه کرده‌اند، شکل‌های متعددی دارند و همواره ظاهری استوانه‌ای شکل ندارند؛ برای مثال بعضی از آن‌ها سنگفرشی یا مکعبی‌شکل یا حتی دوکی‌شکل هستند!

۳ همهٔ یاخته‌هایی که در اطراف گیرنده‌های حس تعادل مشاهده می‌شوند، الزاماً در تماس با پوشش ژلاتینی قرار ندارند. یاخته‌های اطراف گیرنده‌های شنوایی نیز، فاقد تماس با پوشش ژلاتینی می‌باشند.

۲۵. در برگ گیاه ادریسی، کدام دو ترکیب زیر از محصولات نهایی یک مرحله از فرایندهای داخل یاخته‌ای محسوب می‌شوند؟

۱) مولکول معدنی کربن‌دار و مولکول شش‌کربنی فاقد فسفات
۲) دو نوع مولکول دارای کربوهیدرات‌های متصل به دو گروه فسفات
۳) قندهای سه‌کربنی فاقد فسفات و گیرندهٔ الکترونِ دی‌نوکلئوتیدی
۴) قند غیرحلقوی دوفسفاته و نوکلئوتید دارای حلقه‌های پنج‌کربنی

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

در مرحلهٔ اول قندکافت، فروکتوز دوفسفاته به همراه ADP تولید می‌شود. ADP در ساختار خود دارای قند ریبوز متصل به دو گروه فسفات است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مولکول معدنی کربن‌دار همان کربن‌دی‌اکسید است. طی فرایندهای مختلف، کربن‌دی‌اکسید به همراه مولکول شش‌کربنی تولید

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نمی‌شود؛ بلکه به همراه مولکول‌های دو، پنج و چهارکربنی تولید می‌شود.

۳ گیرندهٔ الکترون در چرخهٔ کالوین و زنجیرهٔ انتقال الکترون تولید می‌شود، اما در مراحل این دو فرایند، قند سه‌کربنی فاقد فسفات تولید نمی‌شود.

۴ در مرحلهٔ اول قندکافت، فروکتوز غیرحلقوی دوفسفاته تولید می‌شود، اما دقت کنید که حلقه‌های ADP پنج‌ضلعی هستند، اما پنج‌کربنی نیستند؛ زیرا یکی از رئوس حلقهٔ قند را اکسیژن تشکیل می‌دهد و این حلقه در واقع چهارکربنی است!

تله‌تستی در سؤالات مربوط به حلقه‌های آلی حواست به «کربن» و «ضلع» باشه! حلقهٔ قند در نوکلئوتیدها، چهارکربنی است و رأس بالایی را اکسیژن تشکیل می‌دهد. در بعضی از رئوس حلقهٔ مربوط به بازهای آلی نیز نیتروژن وجود دارد نه کربن! البته مورد دوم در بیشتر بدانید آمده است نه در متن کتاب، اما بد نبود که بهش اشاره می‌کردم!

۲۶. با توجه به مطالب کتاب درسی، ترکیباتی در نتیجهٔ الگو قرارگرفتن رناها می‌توانند تولید شوند. کدام مورد، ویژگی مشترک همهٔ این ترکیبات محسوب می‌شود؟

۱) زیرواحدهایی با گروه آمین و کربوکسیل دارند.
۲) در ساختار خود، بخشی به نام جایگاه فعال دارند.
۳) در ساختار فضایی خود، پیچ‌خوردگی‌هایی دارند.
۴) از یک رشتهٔ خطی بدون انشعاب تشکیل شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی

سرنخ اینو هممون میدونیم که رشته‌های پلی‌پپتیدی در نتیجهٔ الگوقرارگرفتن رناها تولید می‌شوند. اما چیزی که مهمه اینه که بدونیم که دنای ویروس HIV نیز بر اثر الگوقرارگرفتن رنای آن تولید می‌شود. ← پس منظور صورت سوال دنای HIV + رشته‌های پلی‌پپتیدی است!

مورد (۳) هم درمورد دنا و هم در مورد رشته‌های پلی پپتید صحیح می‌باشد.

بررسی همهٔ موارد:

۱ این عبارت فقط درمورد پلی‌پپتیدها صحیح است و دنای ویروس فاقد گروه کربوکسیل است.

۲ این عبارت فقط درمورد آنزیم‌ها صحیح است که خب بعضی از پروتئین‌ها و هیچ یک از دناها خاصیت آنزیمی ندارند!

۳ هم پلی پپتیدها و هم دنا دارای شکل فضایی و ساختاری با پیچ‌خوردگی‌های مشخص هستند.

۴ این عبارت فقط درمورد پلی‌پپتیدها صحیح است! چرا؟ چون دنا از دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است!

استراتژی گاهی اوقات ممکنه با خوندن صورت سوال، به طور کامل مواردی که مدنظر طراح هستند رو نفهمی، ولی با بررسی گزینه‌ها ممکنه تهش بتونی اون زوایای پنهانی که مدنظر طراح هستند رو در نظر بگیری! مثلاً توی همین سوال، در نگاه اول ممکنه فقط پروتئین‌ها رو در نظر بگیری و وقتی به بررسی گزینه‌ها میرسه، میبینی که هم گزینهٔ ۱ و هم گزینهٔ ۳ در ارتباط با پروتئین‌ها درست هستند. پس باید یه چیزی علاوه بر پروتئین‌ها باشه که تو در نظر نگرفتی! به طور مثال توی گزینه ۳، وقتی ساختار فضایی پیچ خورده رو میبینی، به ذهنت خطور میکنه که ممکنه دنا هم مدنظر طراح باشه...

۲۷. با توجه به مراحل ترجمهٔ نوعی رنای پیک در یاخته‌های انسانی، اندکی پس از هر زمانی که دو جایگاه از رناتن توسط بسپارهای واجدِ آمینواسید کاملاً اشغال شده است، کدام مورد رخ می‌دهد؟

۱) پیوندهای سست و ضعیف میان حلقه‌های نیتروژن‌دار در جایگاه A شکسته می‌شود.
۲) گروه هیدروکسیل به آمینواسید متصل به رنای ناقل جایگاه P اضافه می‌شود.
۳) پس از آزادسازی مولکول آب، رنا بین زیرواحدهای رناتن جابه‌جا می‌شود.
۴) ضمن فعالیتِ آنزیمی، بر طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دقت کنید زمانی که دو جایگاه رناتن توسط بسپاری واجد آمینواسید اشغال شده است، می‌توان نتیجه گرفت به‌طور حتم جایگاه‌های A و P پر هستند. اما ممکن است هر دو جایگاه توسط tRNA (در مرحلهٔ طویل‌شدن) یا یک جایگاه توسط tRNA و جایگاه دیگر توسط عامل آزادکننده (در مرحلهٔ پایان) اشغال شود. در هر دو حالت، پیوند میان زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی با رنای ناقل جایگاه P شکسته می‌شود. بدین منظور مولکول آب مصرف می‌گردد و با اضافه‌شدن گروه هیدروکسیل به بخش CO در آمینواسید درگیر پیوند با نوکلئوتید، گروه کربوکسیل آزاد رشتهٔ پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.

نکته حواست باشه که بسپارهایی که می‌توانند وارد جایگاه A ریبوزوم شوند، هم رنای متصل به ناقل و هم پروتئین عوامل آزادکننده می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحلهٔ پایان، پیوند هیدروژنی میان عامل آزادکننده و رنای پیک در جایگاه A شکسته می‌شود. دقت کنید که پروتئین برخلاف نوکلئوتید، حلقهٔ نیتروژن‌دار ندارد.

۳ در مرحلهٔ پایان جابه‌جایی رناتن بر روی رنای پیک نداریم.

۴ در مرحلهٔ پایان بر طول رشتهٔ پلی‌پپتیدی افزوده نمی‌گردد.

۲۸. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد در خصوص جانداران تک‌یاخته‌ای درست است؟

۱) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های تولیدکنندهٔ آمونیوم از مواد آلی، همواره برای تولید مولکول‌های $FADH_2$ از گلوکز استفاده می‌کنند.

۲) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های تولیدکنندهٔ ترکیبات آلی از مواد معدنی، سامانه‌های غشایی دارند که انرژی نور را به دام می‌اندازند.

۳) همهٔ جانداران تولیدکنندهٔ نیترات از آمونیوم، مجموعهٔ پروتئینی ویژه‌ای در غشا دارند که مولکول ATP می‌سازد.

۴) همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های دارای رنگیزه‌های فتوسنتزی، دارای توانایی تجزیهٔ نوری مولکول‌های آب می‌باشند.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی

مطابق نکتهٔ بیان‌شده در کنکور دی ۱۴۰۱، همهٔ باکتری‌های نیترات‌ساز، تولیدکننده بوده و هوازی هستند. بنابراین واجد مجموعهٔ پروتئینی آنزیم ATPساز در غشای یاخته‌ای خود می‌باشند.

نکته یه نکته همینجوری دوست داشتم مطرح کنم و هیچ ربطی به این تست نداره: یاخته‌هایی که در شرایطی ممکنه سبزدیسه‌های خود را از دست بدهند: یاخته‌های برگ گیاهان در پی تغییر فصل + اوگلنا

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ انرژی مورد نیاز برای تولید مولکول‌های حامل الکترون می‌تواند از منابع دیگر مانند پروتئین‌ها و اسیدهای چرب نیز تامین گردد. نه اینکه لزوماً از مولکول گلوکز استفاده شود. این مورد نیز در کنکور دی ۱۴۰۱ مطرح شد.

۲ این مورد در خصوص باکتری‌های شیمیوسنتزکننده نادرست است چراکه این دسته از باکتری‌ها فاقد فتوسیستم هستند.

۴ باکتری‌های گوگردی با اینکه فتوسنتزکننده هستند اما فاقد توانایی تجزیهٔ نوری آب و تولید اکسیژن هستند. این باکتری‌ها از هیدروژن‌سولفید برای تأمین الکترون استفاده می‌کنند.

تفکرطراح دسته‌ای از باکتری‌های فتوسنتزکننده که .....

۱- سبزینه دارند ← باکتری‌های اکسیژن‌زا

۲- سبزینهٔ a دارند ← سیانوباکتری‌ها

۳- قادر به تولید اکسیژن در نتیجهٔ تجزیهٔ آب هستند ← باکتری‌های اکسیژن‌زا

۴- همزمان با جذب کربن دی اکسید، اکسیژن تولید نمی‌کنند ← باکتری‌های غیراکسیژن‌زا

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵- به رنگ سبز دیده می‌شوند ← باکتری‌های اکسیژن‌زا + بعضی از باکتری‌های غیراکسیژن‌زا

۶- به رنگی غیر از سبز دیده می‌شوند ← بعضی از باکتری‌های غیراکسیژن‌زا

۷- از هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند ← باکتری‌های گوگردی

۸- در تصفیهٔ فاضلاب مورد استفاده قرار می‌گیرند ← باکتری‌های گوگردی

۹- از نوعی گاز بی رنگ و با بویی شبیه تخم مرغ برای تأمین الکترون استفاده می‌کنند ← باکتری‌های گوگردی

۱۰- قادر به تثبیت نیتروژن نیز هستند ← سیانوباکتری‌ها

۲۹. مطابق با مطلب کتاب درسی، برای جلوگیری از ایجاد نوعی رفتار در کلاغ‌ها، قوطی‌های فلزی را به مترسک‌ها آویزان می‌کنند. کدام عبارت دربارهٔ این رفتار نادرست است؟

۱) همانند شرطی‌شدن فعال، جانور با درنظرگرفتن سود و زیان خود، آن را انجام می‌دهد.

۲) همانند رفتار درخواست غذای جوجهٔ کاکائی، با تمرین و تکرار نحوهٔ انجام آن بهبود می‌یابد.

۳) برخلاف شرطی‌شدن کلاسیک، بروز آن توسط جانور وابسته به وجود محرک طبیعی می‌باشد.

۴) برخلاف رفتار حل مسئله، جاندار از تجربه‌های قبل خود برای برنامه‌ریزی آگاهانه استفاده نمی‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ رفتار مدنظر سؤال، خوگیری است.

خوگیری با تمرین و تکرار تغییر نمی‌کند، اما این توضیح در مورد رفتار درخواست غذای جوجهٔ کاکائی درست است. با تمرین و تکرار، نوک‌زدن جوجه دقیق‌تر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ خوگیری در برابر رفتاری انجام می‌شود که سود و زیانی برای جانور نداشته باشد. پس ابتدا جانور باید بررسی کند که محرک برای او سود یا زیانی دارد یا نه. شرطی‌شدن فعال نیز با درنظرگرفتن پاداش و تنبیه (سود و زیان) انجام می‌شود.

۳ در خوگیری تنها یک محرک طبیعی وجود دارد که همواره برای انجام این رفتار این محرک نیز باید وجود داشته باشد. اما شرطی‌شدن کلاسیک به گونه‌ای است که جانور در برابر محرک شرطی به تنهایی نیز رفتار (مانند ترشح بزاق در سگ) را نشان می‌دهد.

۴ در رفتار حل مسئله برخلاف سایر رفتارهای بیان شده در فصل ۸ زیست ۳، جانور از تجربه‌های قبلی خود برای برنامه‌ریزی آگاهانه استفاده می‌کند.

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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۰. کدام دو مورد، به ترتیب از راست به چپ ویژگی مشترک گردهٔ نارس با یاختهٔ بزرگ‌تر وکوچک‌تر گردهٔ رسیدهٔ درخت آلبالو می‌باشد؟

۱) تشکیل‌شدن در بساک - جداکردن کروماتیدهای خواهری از هم

۲) تماس‌داشتن با یاختهٔ هاپلوئید - تشکیل تتراد در مرحلهٔ پروفاز

۳) انجام نوعی تقسیم هسته - جداکردن کروموزم‌ها همتا از هم

۴) داشتن دو مجموعه کروموزم - انجام نوعی تقسیم در مادگی

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

سرنخ یاختهٔ بزرگ‌تر و کوچک‌تر گردهٔ رسیده به ترتیب یاختهٔ رویشی و یاختهٔ زایشی هستند.

گردهٔ نارس همانند گردهٔ رسیده (شامل یاختهٔ رویشی و زایشی)، درون کیسه‌های گردهٔ بساک تولید می‌شود. گردهٔ نارس با انجام میتوز، یاختهٔ رویشی و زایشی را تولید می‌کند و یاختهٔ زایشی نیز با انجام میتوز، دو زامه تشکیل می‌دهد. در مرحلهٔ آنافاز میتوز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ گردهٔ نارس آلبالو هاپلوئید است و با گرده‌های نارس دیگر که آن‌ها نیز هاپلوئید هستند، تماس دارد. یاختهٔ رویشی نیز با یاختهٔ زایشی که هاپلوئید است، تماس دارد. تتراد در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ تشکیل می‌شود. هیچ‌یک از این یاخته‌ها، تقسیم میوز انجام نمی‌دهند!

۳ گردهٔ نارس تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهد، اما یاختهٔ رویشی تقسیم نمی‌شود؛ بلکه رشد می‌کند و لولهٔ گرده را تشکیل می‌دهد. جداکردن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ انجام می‌شود، اما هیچ‌یک از این یاخته‌ها تقسیم میوز انجام نمی‌دهند!

۴ گردهٔ نارس و یاختهٔ رویشی گیاه آلبالو، هر دو تک‌لاد هستند و یک مجموعه فام‌تن دارند. گردهٔ نارس درون بساک تقسیم می‌شود و گردهٔ رسیده را تشکیل می‌دهد، اما یاختهٔ زایشی درون مادگی تقسیم می‌شود و دو زامه را ایجاد می‌کند!

مقایسهٔ دانهٔ گردهٔ نارس و دانهٔ گردهٔ رسیده در گیاه دولاد

موارد مقایسه	دانهٔ گردهٔ نارس	دانهٔ گردهٔ رسیده
تعداد مجموعهٔ فام‌تنی	تک‌لاد (n)	تک‌لاد (n)
تعداد یاخته‌ها	یک یاخته	دو یاخته (یک یاختهٔ زایشی و یک یاختهٔ رویشی)
تعداد دیواره	۱ دیواره	۲ دیواره (دیوارهٔ داخلی و خارجی)
نوع دیواره	مشابه دیوارهٔ سایر یاخته‌های گیاهی	دیوارهٔ خارجی: منفذدار و ممکن است صاف یا دارای تزئینات باشد. دیوارهٔ داخلی: در کتاب درسی چیزی گفته نشده.
یاختهٔ به وجود آورنده	یاختهٔ دولاد کیسهٔ گرده	دانهٔ گردهٔ نارس
حاصل تقسیم ...	کاستمان (میوز)	رشتمان (میتوز)
قادر به انجام تقسیم ...	رشتمان	رشتمان (فقط یاختهٔ زایشی)
یاخته‌های حاصل از تقسیم	یاخته‌های رویشی و زایشی دانهٔ گردهٔ رسیده	زامه‌ها (حاصل تقسیم یاختهٔ زایشی)
توانایی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم	دارد (یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر از زایشی)	ندارد
نقش	تشکیل دانهٔ گردهٔ رسیده	تشکیل لولهٔ گرده (از رشد یاختهٔ رویشی) و زامه‌ها (از تقسیم یاختهٔ زایشی)
انتقال از گلی به گل دیگر در گرده‌افشانی	خیر	بله

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۱. چند مورد زیر مشخصهٔ تنها یکی از گره‌های شبکهٔ هادی قلب محسوب می‌شود؟

الف) در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار گرفته است.

ب) با چهار دسته از رشته‌های شبکهٔ هادی تماس دارد.

ج) انتقال پیام به بخش بعدی را با تأخیر انجام می‌دهد.

د) به منظور تولید تحریکات طبیعی قلب، موج P را ایجاد می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور صورت سوال، گره اول و گره دوم شبکهٔ هادی قلب است.

مورد (ج) و (د) ویژگی ذکرشده در صورت سوال را دارند.

بررسی همهٔ موارد:

الف هر دو گره ذکرشده در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار گرفته‌اند.

ب گره اول با سه دسته رشتهٔ بین گرهی و دسته رشته مرتبط با دهلیز چپ تماس داشته و گره دوم با سه دسته رشتهٔ بین گرهی و رشته منتقل‌کننده پیام به دیوارهٔ بین بطنی تماس دارد. بنابراین هر دو گره با چهار دسته از رشته‌های شبکهٔ هادی تماس دارند.

ج گره دوم برای انتقال پیام تحریک به بخش بعدی که همان دیوارهٔ بین بطنی است، تأخیر دارد. چنین چیزی در مورد گره اول صدق نمی‌کند!

د گره اول یا همان گره پیشاهنگ، تحریکات طبیعی قلب را ایجاد می‌کند که باعث ایجاد موج P در نوار قلب می‌شود.

۳۲. کدام گزینه در ارتباط با نوعی سفره ماهی که در آب‌های شور زندگی می‌کند، صحیح است؟

۱) برخلاف ملخ، همه یا بخشی از مواد دفعی به لولهٔ گوارش وارد می‌شود.

۲) برخلاف ماهیان آب شیرین، ادرار غلیظ دفع کرده و آب زیادی می‌نوشد.

۳) همانند سخت‌پوستان، به کمک آبشش‌های پراکنده در بدن به دفع مواد زائد می‌پردازد.

۴) همانند طوطی‌های ساحلی، به کمک یاخته‌های استخوانی از اندام‌های حیاتی حفاظت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ سفره ماهی ذکرشده نوعی ماهی غضروفی ساکن آب‌های شور است.

ماهیان آب شیرین معمولاً آب کمی می‌نوشند و ادرار رقیقی دفع می‌کنند؛ ولی ماهیان آب شور آب زیادی می‌نوشند و ادرار غلیظی دفع می‌کنند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سامانهٔ دفعی در حشرات متصل به لولهٔ گوارش است و لوله‌های مالپیگی نامیده می‌شود. در سفره ماهی نیز غدد راست روده‌ای بخشی از مواد دفعی را به لولهٔ گوارش وارد می‌کنند.

۳ در سخت‌پوستان مواد زائد نیتروژن‌دار بدون صرف انرژی و به روش انتشار ساده از آبشش‌ها دفع می‌شود. برخی از یون‌ها در ماهیان آب شور با صرف انرژی و با روش انتقال فعال (نه انتشار) دفع می‌شوند. ← دقت کنید که هم در سخت پوستان و هم در ماهیان، آبشش‌ها پراکنده نیستند!

۴ سفره ماهی، اسکلت غضروفی دارد و یاختهٔ استخوانی ندارد و این اسکلت غضروفی در دفاع از اندام‌های حیاتی آن نقش دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

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

«افزایش شدید ترشح هورمون از نوعی غدهٔ درون‌ریز موجود در ناحیهٔ ..... »

۱) مغز باعث افزایش تولید شیر با اثر گذاری بر یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌شود.

۲) قفسهٔ سینه باعث کاهش احتمال پس‌زده‌شدن اندام پیوندزده‌شده به فرد می‌شود.

۳) شکم باعث افزایش تقسیم رشتمان یاخته‌های بنیادی بالغ و هماتوکریت خون می‌شود.

۴) نزدیک حنجره باعث افزایش تجزیهٔ پیوندهای بین گلوکزی در بعضی از یاخته‌ها می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

هورمون‌های تیروئیدی که از غدهٔ تیروئید در زیر حنجره ترشح می‌شوند، به‌طور غیرمستقیم موجب تجزیهٔ گلیکوژن در یاخته‌های کبدی و ماهیچه‌ای می‌شوند؛ زیرا باعث افزایش سوخت و ساز و افزایش مصرف گلوکز در بدن می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پرولاکتین موجب افزایش تولید شـــیر می‌شـــود، اما این هورمون، این کار را با اثر روی یاخته‌های پوششی (نه ماهیچه‌ای) غدد شیری انجام می‌دهد.

تله‌تستی حواست به تفاوت موارد زیر باشه!

۱) هورمون پرولاکتین ← اثر بر یاخته‌های پوششی ← افزایش تولید شیر

۲) هورمون اکسی‌توسین ← اثر بر یاخته‌های ماهیچهٔ صاف ← افزایش خروج شیر

۲ افزایش ترشـــح هورمون تیموسین از تیموس باعث افزایش سطح ایمنی بدن می‌شود. خصوصاً لنفوسیت‌های T که باعث پس‌زده‌شدن اندام پیوندزده‌شده می‌شوند.

۳ هورمون اریتروپویتین باعث افزایش تقســـیم یاخته‌های بنیادی و افزایش هماتوکریت می‌شـــود اما دقت کنین که این هورمون از غدد درون‌ریز ترشح نمی‌شود؛ بلکه از یاخته‌های درون‌ریز پراکنده در کبد و کلیه ترشح می‌شود.

تست‌درتست **در فردی که به دنبال نیش نوعی حشره، دچار افت شدید فشار خون و تنگی نفس و احساس ترس و نگرانی شده است، تزریق کدام هورمون در کوتاه مدت بیشترین کمک را به او می‌کند؟**

۱) نوعی هورمون مؤثر در افزایش فعالیت یاخته‌های مکعبی موجود در اندام‌های لوبیایی شکل

۲) نوعی هورمون بهبود دهندهٔ علائم مالتیپل اسکلروزیس در صورت ترشح شدید در بدن

۳) نوعی هورمون مترشحه از یاخته‌های عصبی بالاترین غدد درون‌ریز حفرهٔ شکمی

۴) نوعی هورمون مؤثر در نمو مغز و نخاع در دوران کودکی و جنینی انسان

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

سرنخ از نظر علمی فرد دچار شوک آنافیلاکسی شده اما در حد کتاب درسی بخوای بررسی کنی، دقت کن علائم فرد چیا هستند و کدوم هورمون می‌تونه این علائم رو رفع کنه. هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، موجب افزایش فشار خون و باز شدن نایژک‌ها (بهبود تنگی نفس) میشه و در تنش‌های کوتاه مدت (احساس ترس و نگرانی) ترشح می‌شه. پس تزریق این هورمون‌ها به این فرد بیشترین کمک رو میکنه.

غدد فوق کلیه، بالاترین غدد درون‌ریز حفرهٔ شکمی هستند. هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از بخش مرکزی (دارای یاخته‌های عصبی) این غدد ترشح می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کلیه‌ها اندام‌های لوبیایی شکل هستند که یاخته‌های مکعبی در دیوارهٔ لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک آن در بازجذب آب و سدیم در اثر هورمون‌های آلدوسترون و ضدادراری نقش دارند. هورمون اپی‌نفرین روی بازجذب و ترشح مواد اثر مستقیم ندارد.

۲ ترشح زیاد کورتیزول با تضعیف سیستم ایمنی باعث بهبود علائم بیماری‌های خودایمنی مانند ام.اس می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴ هورمون‌های تیروئیدی در دوران جنینی و کودکی روی نمو دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) مؤثر هستند.

۳۴. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، هر نوع مرگ یاخته‌ای که می‌تواند در پی آسیب به مولکول‌های دنا ایجاد شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) هم‌زمان با رهاشدن نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد مؤثر در التهاب انجام می‌شود.

۲) باعث افزایش فعالیت برخی از یاخته‌های حاصل از تمایز مونوسیت‌ها می‌شود.

۳) می‌تواند به واسطهٔ اثرگذاری پروتئین‌های یاخته‌های کشندهٔ طبیعی انجام شود.

۴) همواره با رسیدن علائمی از بیرون یاخته و با تخریب پروتئین‌ها انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ در پی آسیب به دنا، می‌توان هر دو نوع مرگ برنامه‌ریزی‌شده و بافت مردگی را مشاهده کرد. مثال برای بافت مردگی: الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت‌مردگی (نکروز) کبد می‌شوند و مثال برای مرگ برنامه‌ریزی‌شده نیز، ازبین‌رفتن یاخته‌ها در پی تابش پرتوهای نور خورشید به یاخته‌های پوست و آسیب دنای آن‌ها می‌باشد.

نتیجهٔ هر دو فرایند بافت‌مردگی و مرگ برنامه‌ریزی‌شده، افزایش فعالیت درشت‌خوارها (جهت پاکسازی بقایای یاخته‌های تخریب‌شده) می‌باشد. این یاخته‌ها، از تمایز مونوسیت‌ها ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بافت‌مردگی برخلاف مرگ برنامه‌ریزی‌شده، در پاسخ‌های التهابی مشاهده می‌شود. در التهاب، هیستامین و پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد دیگر نیز آزاد می‌شوند.

۳ مرگ برنامه‌ریزی‌شده برخلاف بافت‌مردگی، می‌تواند به واسطهٔ فعالیت آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده آزادشده از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی انجام شود.

۴ مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ها در مواردی می‌تواند بدون نیاز به علائم بیرونی انجام شود. برای مثال مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ها در اثر آسیب دنای یاخته‌ها در اثر علائم درونی (نه بیرونی) انجام می‌شود.

مقایسهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای و بافت مرگی

موارد مقایسه	مرگ برنامه‌ریزی‌شدهٔ یاخته‌ای	بافت مردگی
نام دیگر	Apoptosis	Necrosis
مرگ تصادفی یاخته‌ها	خیر	بله
مرگ یاخته در اثر فرایندهای برنامه‌ریزی‌شده	بله	خیر
نحوهٔ راه‌اندازی	رسیدن علائمی به یاخته	عوامل خارجی
شرایط وقوع	هنگام آسیب یاخته و یا در شرایط طبیعی	هنگام آسیب یاخته
انجام فرایند به کمک پروتئین‌های درون‌یاخته‌ای	بله	خیر
وقوع در اثر عدم اصلاح آسیب‌های دنا در نقطهٔ وارسی G_1	بله	خیر
وقوع در اثر حملهٔ رادیکال‌های آزاد به دنای یاخته‌های اندام	خیر	بله
القای فرایند توسط یاخته‌های ایمنی	بله	خیر
مشاهده در پاسخ التهابی	خیر	بله

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تخریب غشای یاخته	خیر	بله
افزایش فعالیت درشت‌خوارها	بله	بله
مثال	حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد/ از بین رفتن یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس/ حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان	از بین رفتن یاخته‌های آسیب‌دیده مثلا در بریدگی

۳۵. با درنظرگرفتن فرایند زامه‌زایی در یک مرد سالم و بالغ، کدام مورد، در خصوص یاخته‌هایی از مسیر زامه‌زایی که می‌توانند اشکال متنوعی داشته باشند، نادرست است؟

۱) هیچ‌یک از آن‌ها به طور کامل در فضای درونی لوله‌های زامه‌ساز مشاهده نمی‌شوند.

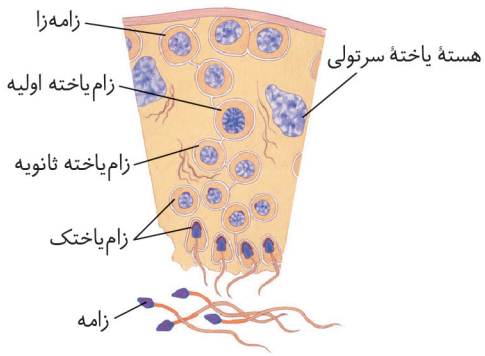
۲) در پی جداشدن فامینک‌های خواهری در یاختهٔ قبل از خود ایجاد می‌شوند.

۳) همانند بعضی از یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز، توانایی تشکیل تتراد ندارند.

۴) فقط در زمان داشتن هسته‌ای گرد و مرکزی، با یاخته‌های دیگر ارتباط سیتوپلاسمی دارند.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

سرنخ زام‌یاخت‌ک‌ها (اسپرماتیدها)، یاخته‌هایی از مسیر زامه‌زایی می‌باشند که می‌توانند اشکال متنوعی داشته باشند.



با توجه به شکل مقابل، زام‌یاخت‌ک‌ها حتی پس از اینکه هستهٔ آن‌ها فشرده و غیرمرکزی می‌شود نیز می‌توانند با زام‌یاخت‌ک‌های دیگر ارتباط سیتوپلاسمی داشته باشند.

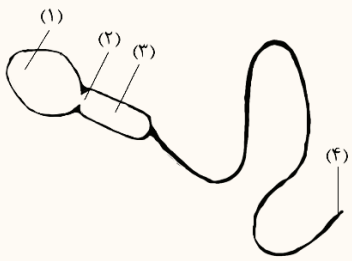
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تنها یاخته‌هایی از مسیر زامه‌زایی که در فضای درونی لوله‌های زامه‌ساز مشاهده می‌شوند، زامه‌ها می‌باشند. در واقع زام‌یاخت‌ک‌ها فقط در دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز مشاهده می‌شوند.

۲ این یاخته‌ها، در اثر تقسیم میوز ۲ یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه و در پی جداشدن فامینک‌های خواهری از یکدیگر ایجاد می‌شوند.

۳ علاوه‌بر زام‌یاخت‌ک‌ها، اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتوگونی نیز تتراد تشکیل نمی‌دهند!

تست‌درتست **شکل زیر نمای کلی از اسپرمی طبیعی را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد یا موارد درست است؟**



الف: در بخش ۱، ساختارهای کلاه‌مانند واجد آنزیم، در جلوی هسته یافت می‌شوند.

ب: در بخش ۴، کمترین ضخامت غشای یاخته‌ای ممکن در اطراف ناحیهٔ دم مشاهده می‌شود.

ج: در بخش ۳، راکیزه‌های فراوان، مولکول‌های پیرووات حاصل از قندکافت را دریافت می‌کنند.

د: در بخش ۲، نوعی اندامک فاقد غشا قرار گرفته است که در هنگام تقسیم این یاخته فعال می‌شود.

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

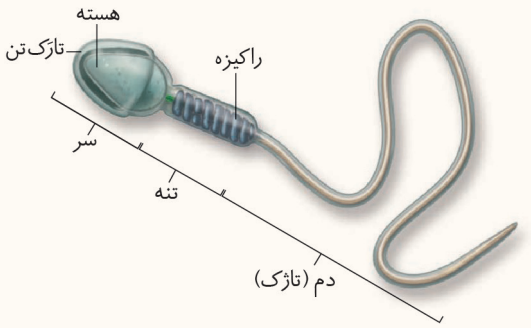
پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

موارد (ب) و (ج) به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف سر اسپرم دارای کیسه‌ای پر از آنزیم به نام تارک‌تن (آکروزوم) است. تارک‌تن کلاه‌مانند است و در جلوی هسته قرار دارد.



نکته هر اسپرم واجد تنها یک کیسهٔ پر از آنزیم به نام تارک‌تن است، نه ساختارهای کلاه‌مانند!

ب مطابق شکل حداقل ضخامت غشای یاخته‌ای در اطراف دم، در انتهای تاژک مشاهده می‌شود.

ج مطابق شکل در بخش ۳ میتوکندری‌های فراوانی مشاهده می‌شوند، که طی تنفس هوازی پیرووات حاصل از قندکافت را دریافت می‌کنند.

د مطابق شکل در بخش ۲ می‌توان ساختاری سبزرنگ مشاهده کرد که همان سانتریول است. کار سانتریول سازمان‌دهی و تشکیل دوک تقسیم به هنگام تقسیم یاخته است. همچنین می‌دانیم سانتریول اندامکی فاقد غشا است.

نکته اسپرم، یاخته‌ای فاقد توانایی تقسیم‌شدن است، بنابراین تقسیم این یاخته غیرممکن بوده و این مورد نادرست است.

۳۶. با توجه به انواع پاسخ‌های گیاهان نهان‌دانهٔ علفی به محیط، کدام موارد زیر صحیح است؟

الف: تولید مریستم زایشی، در بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست.

ب: سرمای شدید با تحریک ترشح اتیلن موجب ریزش برگ‌های پولک‌مانند می‌شود.

ج: گرانش زمین برخلاف نور یک جانبه، در تعیین جهت رویش اندام‌های هوایی نقش ندارد.

د: ضربه به برگ گیاه حساس موجب تغییر اندازهٔ نوعی اندامک در یاخته‌های قاعدهٔ برگ می‌شود.

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

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

موارد الف و د صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف منظور از تولید مریستم زایشی، گل‌دادن است. گل‌دادن گیاهان بی‌تفاوت مانند گوجه‌فرنگی، وابسته به طول شب و روز نیست.

ب سرمای شدید موجب ریزش برگ‌ها می‌شود، اما نه برگ‌های پولک مانند! این برگ‌ها در سرمای شدید در پی ریزش سایر برگ‌ها از مریستم محافظت می‌کنند.

ج ریشه و ساقه هر دو هم نورگرایی دارند و هم از گرانش زمین اثر می‌گیرند. ساقه برخلاف گرانش و ریشه در جهت گرانش زمین رشد می‌کند.

د ضربه به برگ گیاه حساس موجب تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های قاعدهٔ برگ و بسته‌شدن برگ می‌شود. تغییر فشار تورژسانس با تغییر اندازهٔ واکوئول همراه است.

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

۳۷. با توجه به پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

۱) هر پروتئینی که فعالیت رنابسپاراز را افزایش می‌دهد، در تماس مستقیم با رنابسپاراز قرار می‌گیرد.

۲) هر پروتئینی که به شناسایی راه‌انداز کمک می‌کند، قبل از رنابسپاراز به توالی راه‌انداز متصل می‌شود.

۳) هر پروتئینی که در بخشی از خود جایگاه فعال دارد، پس از اتصال به راه‌انداز دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند.

۴) هر پروتئینی که مانع فعالیت رنابسپاراز می‌شود، تمایل خود به دنا را تحت‌تأثیر ترکیبات شیمیایی تغییر می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

در پروکاریوت‌ها، مهارکننده مانع از فعالیت رنابسپاراز می‌شود. این پروتئین در اثر اتصال به لاکتوز از دنا جدا می‌شود.

استراتژی هیستون‌ها نیز از فعالیت رنابسپاراز جلوگیری می‌کنند. اما چرا توی این تست در نظر نگرفتیم؟ چون توی صورت سوال عبارت (تنظیم بیان ژن در مرحلهٔ رونویسی) ذکر شده بود و تنظیم هیستون‌ها مربوط به مرحلهٔ پیش از رونویسیه! ← بنابراین همیشه به کلمات مهم توی صورت اصلی سوال باید توجه ویژه بکنی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها و فعال‌کننده در پروکاریوت‌ها، فعالیت رنابسپاراز را افزایش می‌دهند. در یوکاریوت‌ها برخی عوامل رونویسی که روی راه‌انداز قرار دارند، مستقیماً به رنابسپاراز متصل نمی‌شوند.

مشاوره حواست باشه برخی طراحان بین افزایش فعالیت رنابسپاراز و افزایش سرعت رنابسپاراز تفاوت قائل می‌شوند و معتقدند که عوامل رونویسی که به راه‌انداز متصل می‌شوند، صرفاً به شناسایی راه‌انداز کمک می‌کنند و روی سرعت رونویسی اثری ندارند و عوامل رونویسی که به توالی افزاینده متصل می‌شوند، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند. اینجوری که برات بررسی می‌کنیم دیگه تک بعدی نمیشی... آفرین بچهٔ خوب!

۲ در پروکاریوت‌ها، فعال‌کننده به شناسایی و اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز کمک می‌کند، ولی به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل می‌شود نه راه‌انداز!

۳ داشتن جایگاه فعال ویژگی آنزیم‌هاست که خب توی این مبحث تنها آنزیمی که داریم، رنابسپارازه! آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود ولی طبق کنکور ۱۴۰۳ دو رشتهٔ آن را از هم باز نمی‌کند!

تست‌درتست **کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«در صورتی‌که باکتری اشرشیاکلای به محیطی غنی از ..... و فاقد گلوکز منتقل شود، به‌طورحتم .....»

۱) لاکتوز - لاکتوز با ورود به باکتری، از تولید پروتئین مهارکننده جلوگیری می‌کند.

۲) مالتوز - نوعی پروتئین با اتصال به قند، تمایل بیشتری برای اتصال به دنا پیدا می‌کند.

۳) لاکتوز - با تغییر برهم‌کنش‌های نوعی پروتئین، رنابسپاراز توانایی اتصال به راه‌انداز را پیدا می‌کند.

۴) مالتوز - پس از اتصال مالتوز به جایگاه اتصال فعال‌کننده، رنابسپاراز دو رشتهٔ دنا را در محل راه‌انداز باز می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

در تنظیم مثبت رونویسی، نوعی پروتئین به نام فعال‌کننده به قند مالتوز متصل می‌شود و تمایل آن را به دنا بیشتر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ رونویسی و ترجمهٔ پروتئین‌های تنظیمی مثل مهارکننده، با غلظت لاکتوز یا گلوکز ارتباطی ندارد و درصورت نیاز این پروتئین تولید می‌شود.

۳ در تنظیم منفی رونویسی، رنابسپاراز به راه‌انداز متصل است و ورود لاکتوز به باکتری باعث جداشدن مهارکننده و ادامهٔ فعالیت رنابسپاراز می‌شود. بنابراین اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز در تنظیم منفی رونویسی مستقل از وضعیت پروتئین مهارکننده است!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته اتصال لاکتوز به مهارکننده ← تغییر برهم‌کنش‌های آب‌گریز ساختار مهارکننده ← تغییر ساختار سه بعدی مهارکننده ← کاهش تمایل مهارکننده به دنا و جداشدن آن از اپراتور ← حرکت رنابسپاراز در طول اپران لک

۴ مالتوز بعد از ورود به باکتری، به فعال‌کننده متصل می‌شود. مجموعهٔ مالتوز و فعال‌کننده باهم به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل می‌شوند و رنابسپاراز به کمک آن می‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند، به آن متصل شود و دو رشتهٔ دنا را از هم باز کند.

تله‌تستی اتصال مالتوز به جایگاه اتصال فعال‌کننده و اتصال لاکتوز به اپراتور تله‌های تکراری این روزای آزمون‌ها هستند!

۳۸. چند مورد زیر، از نتایج بررسی مطالعات مولکولی به عنوان شاهدی بر تغییر گونه‌ها محسوب می‌شود؟

الف) بررسی میزان خویشاوندی افراد گونه‌های مختلف بر اساس شباهت ژن‌های آن‌ها

ب) بررسی توالی‌های حفظ‌شده از ژنگان در افراد مختلف متعلق به یک گونه

ج) درک بهتر ویژگی‌های خاص حشرات در پی بررسی ژن هموگلوبین

د) پی‌بردن به تاریخچهٔ تغییر جانداران با گذشت زمان

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ آسان | خط به خط

موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف زیست شناسان از مقایسهٔ بین دنای جانداران مختلف برای تشخیص میزان خویشاوندی آنان استفاده می‌کنند.

ب توالی‌های حفظ‌شده بین گونه‌های مختلف دیده می‌شوند؛ نه افراد یک گونه!

ج حشرات فاقد خون و گویچه‌های قرمز هستند و در نتیجه ژن هموگلوبین ندارند!

د از مقایسهٔ تغییرات مولکولی می‌توان به تاریخچهٔ تغییرات جانداران پی برد.

تست‌درتست **با توجه به ساختارهای مورد استفاده در رده‌بندی جانداران، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«دسته‌ای از ساختارهای مورد بررسی که .....»

۱) ردپای تغییر گونه‌ها محسوب می‌شوند، به‌طورحتم کوچک، ساده و فاقد عملکرد هستند.

۲) نشان‌دهندهٔ سازش متفاوت جانداران در پاسخ به یک نیاز هستند، دارای عملکرد متفاوت می‌باشند.

۳) نشان‌دهندهٔ رابطه میان جانداران مختلف هستند، در بین گونه‌های دارای نیای مشترک دیده می‌شوند.

۴) دارای طرح ساختاری یکسان است، همواره علی‌رغم عملکرد متفاوت نشانهٔ وجود رابطهٔ خویشاوندی هستند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

ساختارهای همتا و ساختارهای وستیجیال نشان‌دهندهٔ رابطهٔ میان جانداران مختلف هستند. این ساختارها در بین گونه‌هایی دیده می‌شود که نیای مشترکی دارند! در واقع هر ساختاری که در رده‌بندی و برای اثبات خویشاوندی استفاده می‌شود، نشان از وجود نیای مشترک دارد و در نیای مشترک جانداران نیز قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اندام‌های وستیجیال که رد پای تغییر گونه‌ها هستند، ممکن است فاقد عملکرد خاصی باشد نه اینکه لزوماً فاقد عملکرد باشد.

۲ اندام‌های آنالوگ در پاسخ به نیاز یک جاندار به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده و دارای عملکرد مشابه هستند!

۴ اندام‌های همتا دارای طرح ساختاری یکسان هستند؛ اما لزوماً عملکردشان متفاوت نیست.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۹. کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«باتوجه به سازوکار اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در برگ گیاه لوبیا می‌توان بیان داشت که با عبور الکترون‌ها از دو جزء متوالی از زنجیره که ..... تیلاکوئید هستند، ..... می‌شود.»

۱) متصل به سر فسفولیپیدهای لایهٔ خارجی غشای - از pH بستره کاسته

۲) در ارتباط با فضای درونی - کمبود الکترون‌های فتوسیستم بزرگ‌تر جبران

۳) در تماس با اسیدهای چرب هر دو لایهٔ غشای - الکترون‌ها به سمت خارج منتقل

۴) در تماس با فسفولیپیدهای هر دو لایهٔ غشای - تراکم پروتون یک سمت غشا دچار تغییر

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

برای سادگی در توضیح دادن، در شکل زیر اجزای زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید را شماره‌گذاری کردیم:

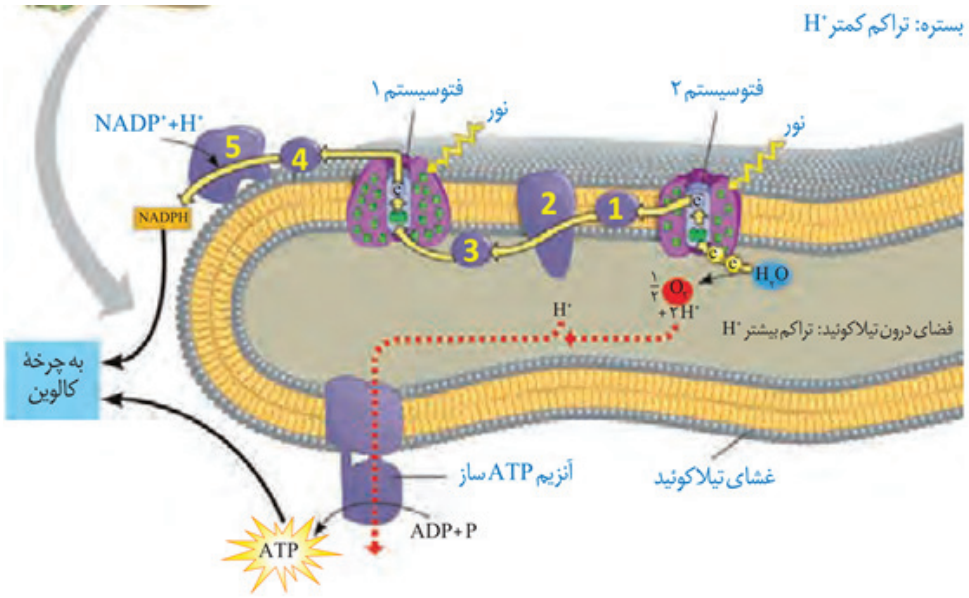
جزء ۲و۳ در ارتباط با فضای درونی تیلاکوئید هستند. با عبور الکترون از این دو جزء، الکترون وارد فتوسیستم ۱ (بزرگتر) شده و کمبود الکترونی آن جبران می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دو جزء متوالی ۴و۵ به سر فسفولیپیدهای لایهٔ خارجی غشای تلاکوئید متصل هستند. با عبور الکترون از این اجزا، به دلیل تشکیل NADPH و کاهش تراکم پروتون در فضای بستره، pH این فضا افزایش می‌یابد، نه کاهش!

۳ دو جزء متوالی ۱و۲ به اسیدهای چرب هر دو لایه متصل هستند. با عبور الکترون از این دو جزء، الکترون‌ها به سمت داخل هدایت می‌شوند.

۴ جزء ۱و۲ به فسفولیپیدهای هر دو لایهٔ غشا متصل هستند. با عبور الکترون از آنها، به دلیل پمپ پروتون به داخل تیلاکوئید، تراکم پروتون دو سمت غشا تغییر می‌کند، نه یک سمت آن!



۴۰. کدام عبارت، در ارتباط با هر یاخته‌ای که سانتریول‌های آن مضاعف شده‌اند، صحیح است؟

۱) پس از عبور از نقطهٔ وارسی، در اطراف هستهٔ دیپلوئیدی خود رشته‌های دوک تقسیم را سازمان‌دهی می‌کند.

۲) محصول نهایی هر ژن آن، یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است که توسط آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای آن تولید شده‌اند.

۳) نوعی پروتئین با ظاهر کروی‌شکل با ممانعت از فعالیت رنابسپاراز، قادر به جلوگیری از بیان برخی ژن‌ها می‌باشد.

۴) نوعی جهش کوچک که از طول زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تولیدی آن می‌کاهد، نوعی جابه‌جایی در بخش غیرتنظیمی ژن است.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سرنخ یاخته مطرح شده درصورت سوال به علت داشتن سانتریول یک یاخته یوکاریوت است.

پروتئین کروی هیســـتون دارای ظاهری کروی‌شکل است و در تنظیم بیان ژن در سطح پیش از رونویسی نقش مؤثری دارد. این پروتئین با کاهش دسترسی رنابسپاراز به دنا، مانع از فعالیت آن شده و باعث جلوگیری از بیان ژن‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ لزوماً هر یاخته‌ای که سانتریول‌های آن مضاعف شده، دیپلوئید نیست و ممکن است مجموعه کروموزوم‌های بیشتری داشته باشد!

۲ فقط درصورتی که ژن رونویسی‌شده برای رنای پیک باشد، در نهایت از روی آن پلی‌پپتید ساخته می‌شود. ممکن است ژن رونویسی‌شده مربوط به رنای رناتنی یا رنای ناقل باشد.

۴ جهش‌های کوچک می‌تواند شامل جابجایی، حذف یا اضافه باشد؛ لزوماً کوتاه شدن زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در اثر جهش جابه‌جایی نیست.

۴۱. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر تغییر ساختاری بزرگ در کروموزوم‌ها که .....»

الف) باعث کاهش طول نوعی کروموزوم می‌شود، منجر به افزایش طول کروموزوم دیگری در یاخته می‌شود.

ب) کروموزوم‌های همتا را درگیر می‌کند، باعث ایجاد کروموزومی با موقعیت سانترومر متفاوت می‌شود.

ج) باعث ایجاد کروموزومی با دو سانترومر می‌شود، با ایجاد یک شکست در دو کروموزوم همراه است.

د) فقط یک کروموزوم را درگیر می‌کند، به دنبال حذف بعضی از ژن‌ها از یاخته، باعث مرگ می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

همهٔ جملات نادرست هستند.

استراتژی در مورد سوالات مربوط به تغییرات ساختاری بزرگ کروموزوم‌ها حواست باشه که هر جا:

۱- **جهش** ساختاری دیدی، چهار نوع جهش حذف، جابه‌جایی، واژگونی و مضاعف‌شدن رو باید در نظر بگیری!

۲- **تغییر** ساختاری کروموزومی رو دیدی، علاوه بر چهار نوع جهش بالا، باید کراسینگ‌اور رو هم به عنوان یک تغییر ساختاری در نظر بگیری!

ضمناً اگه جایی جهش کروموزومی دیدی، علاوه بر جهش‌های ساختاری کروموزوم، باید جهش‌های تعداد رو هم در نظر بگیری!

بررسی همهٔ موارد:

الف در جهش حذف، بخشی از یک کروموزوم به‌طور کامل جدا شده و حذف می‌شود و به کروموزوم دیگری منتقل نمی‌شود.

ب جهش مضاعف‌شدن و کراسینگ اور، تغییرات ساختاری هستند که کروموزوم‌های همتا را درگیر می‌کنند. کراسینگ اور باعث تغییر موقعیت سانترومر نمی‌گردد!

ج جهش جابه‌جایی بین دو کروموزوم و جهش مضاعف‌شدگی ممکن است کروموزوم‌هایی با دو سانترومر ایجاد کنند. در این بین، اگر این جهش‌ها باعث انتقال قطعه‌ای از بخشـــی غیرانتهایی از کروموزوم به قسمت میانی از کروموزوم دیگری شوند، باید در این جهش‌ها دو شکســـت در کروموزوم اول صورت گیرد. بنابراین محل جداشدگی و محل اضافه‌شدن قطعات است که تعداد شکست‌ها در کروموزوم‌ها را تعیین می‌کند.

د جهش‌هـــای حذف، واژگونی و جابجایی در یک کروموزوم، فقط یک کروموزوم را دربرمی‌گیرند. اولاً قســـمت دوم این گزینه تنها در مورد جهش حذف مطرح شـــده است و ثانیاً دقت داشته باشید که حتی در جهش حذف، ژن(های) جداشده درون یاخته باقی می‌مانند و از آن حذف نمی‌شوند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ناهنجاری‌های ساختاری	چه اتفاقی می‌افتد؟	تعداد کروموزوم‌های درگیر	تعداد ژن‌های کروموزوم (در صورتی که بخش تغییریافته حاوی تعدادی ژن باشد)	تعداد ژن‌های یاخته	در کاریوتیپ
حذف	قسمتی از یک کروموزوم جدا می‌شود.	یکی	کاهش (در صورتی که بخش حذف‌شده حاوی تعدادی ژن باشد)	کاهش	دیده می‌شود
جابه‌جایی	قسمتی از یک کروموزوم جدا شده و به کروموزوم غیرهمتا متصل می‌شود.	دوتا	کروموزوم مبدا: کاهش کروموزوم مقصد: افزایش	ثابت	دیده می‌شود
	قسمتی از یک کروموزوم جدا شده و به قسمت دیگری از همان کرموزوم متصل می‌شود.	یکی	ثابت	ثابت	ممکن است دیده شود! (در صورت تغییر محل سانترومر)
مضاعف شدگی	قسمتی از یک کروموزوم جدا شده و به کروموزوم همتا متصل می‌شود.	دوتا	کروموزوم مبدا: کاهش کروموزوم مقصد: افزایش	ثابت	دیده می‌شود.
واژگونی	قسمتی از یک کروموزوم جدا شده و به شکل معکوس به محل اولیهٔ خود متصل می‌شود. (موارد ممکن است محل سانترومر تغییر کند و ممکن است محل سانترومر تغییر نکند!)	یکی	ثابت	ثابت	ممکن است دیده شود! (در صورت تغییر محل سانترومر)

۴۲. با فرض بیماری دیستروفی عضلانی دوشن (الگوی توارث مشابه هموفیلی) و با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر، چند مورد صحیح است؟

الف) در صورت ازدواج زنی سالم با مردی با هر نوع ژنوتیپ، تولد پسر سالم محتمل است.

ب) در صورت ازدواج مردی سالم با زنی با هر نوع ژنوتیپ، تولد دختر بیمار غیرمحتمل است.

ج) در صورت ازدواج زنی بیمار با مردی با هر نوع ژنوتیپ، تولد دختر سالم غیرمحتمل است.

د) در صورت ازدواج مردی بیمار با زنی با هر نوع ژنوتیپ، تولد دختر ناقل بیماری محتمل است.

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

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

سرنخ الگوی توارث دیستروفی عضلانی دوشن همانند هموفیلی از نوع وابسته به X نهفته است.

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف زاده‌های پسر کروموزوم X را از مادر و کروموزوم Y را از پدر دریافت می‌کنند؛ پس همه زاده‌های پسر از نظر این بیماری سالمند! چرا؟ چون مادر حداقل یک دگرهٔ سالم دارد. حالا ما برای این که بدترین حالت رو نشون بدیم، مادر رو ناقل در نظر میگیریم و پدر رو بیمار؛ تا ببینی حتی در بدترین حالت هم امکان تولد پسر سالم وجود دارد:

$$X^{D}X^{d} \times X^{d}Y \rightarrow X^{D}Y + \dots$$

ب زاده‌های دختر برای بروز بیماری باید دو الل بیمار داشته باشند و طبق صورت سوال اگر از پدر یک الل سالم دریافت کنند، بیمار بودن دختران غیرمحتمل است. در نمونه بررسی، مادر رو بیمار در نظر گرفتیم، ولی باز هم دختر بیمار متولد نشد:

$$X^{d}X^{d} \times X^{D}Y \rightarrow X^{D}X^{d} + \dots$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ج زاده‌های دختر از مادر یک الل بیماری دریافت می‌کنند و درصورتی که پدر سالم باشد تمامی زاده‌های دختری ناقل خواهند بود. میدونیم که افراد ناقل در ظاهر سالم هستند!

$$X^dX^d \times X^DY \rightarrow X^DX^d + \dots$$

د در صورت ازدواج مرد بیمار با زن بیمار تمامی دختران بیمار خواهند بود. بنابراین در برخی موارد، ممکن است در نتیجهٔ ازدواج مرد بیمار با زنی، فرزند ناقل متولد نشود!

$$X^dX^d \times X^dY \rightarrow X^dX^d + \dots$$

۴۳. مطابق با مطلب کتاب درسی، ویژگی مشترک مهره‌داران ماده‌ای که می‌توانند از میدان مغناطیسی زمین به‌منظور جهت‌یابی استفاده کنند، کدام است؟

۱) اندازهٔ نسبی مغز آن‌ها نسبت به وزن بدن، بیشتر از سایر مهره‌داران است.

۲) پس از تخم‌گذاری، برای محافظت بیشتر از تخم‌ها، به نوعی آن‌ها را می‌پوشانند.

۳) می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی خود به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

۴) علاوه بر شش‌ها، ساختارهای کیسه‌مانندی دارند که کارایی تنفسی آن‌ها را افزایش می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ مطابق مطلب کتاب درسی، بعضی از پرندگان مانند کبوتر خانگی و لاک‌پشت‌ها از میدان مغناطیسی زمین برای جهت‌یابی استفاده می‌کنند.

پرندگان و خزندگان، مهره‌دارانی تخم‌گذار هستند. در جانوران تخم‌گذار، وجود پوستهٔ ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. البته برای محافظت بیشتر در خزندگانی مثل لاک‌پشت تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند و پرندگان نیز روی تخم‌ها می‌خوابند و در واقع به نوعی تخم‌ها را می‌پوشانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بین مهره‌داران، اندازهٔ نسبی مغز پرندگان و پستانداران (نه خزندگان!) نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

۳ برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار استفاده می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند. دقت داشته باشید که پرندگانی مانند کبوتر خانگی فاقد این ویژگی هستند!

۴ فقط پرندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهای کیسه‌مانندی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد.

مورد مقایسه	مقایسهٔ مهره‌داران				
	ماهی‌ها	دوزیستان	خزندگان	پرندگان	پستانداران
در غشای یاخته‌های زندهٔ آن، کلسترول وجود دارد؟	+	+	+	+	+
لولهٔ گوارشی دارند؟	+	+	+	+	+
سنگدان و چینه‌دان دارند؟	–	–	–	+ (پرندهٔ دانه‌خوار)	–
دارای معدهٔ چهارقسمتی می‌باشند؟	–	–	–	–	+ (نشخوارکنندگان)
نحوهٔ تنفس	آبششی	شُشی و پوستی در نوزادان دوزیست، تنفس آبششی وجود دارد.	مطرح نشده است.	شُشی	شُشی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

برای تنفس، پمپ فشار مثبت دارند؟	خیر	بله (دوزیستان بالغ)	خیر	خیر	خیر
کیسه‌های هوادار دارند؟	–	–	–	+	–
سامانهٔ گردش خون	بسته	بسته	بسته	بسته	بسته
نوع گردش خون در آن‌ها	ساده	در نوزادان ساده و در بالغین مضاعف	مضاعف	مضاعف	مضاعف
تعداد حفرات قلبی	۲	در نوزادان ۲ و در بالغین ۳	۴ (در گروهی از آن‌ها، دیوارهٔ بین دو بطن کامل نشده است.)	۴	۴
کلیه دارند؟	+	+	+	+	+
غدد راست روده‌ای ترشح کنندهٔ نمک بسیار غلیظ به روده دارند؟	+ (ماهیان غضروفی)	–	–	–	–
کلیهٔ آن توانایی بازجذب آب دارد؟	+	+	+	+	+
مثانهٔ آن، توانایی بازجذب آب دارد؟	–	+	–	–	–
کلیه در آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد؟	–	–	+	+	–
غدد نمکی دارند؟	–	–	+ (برخی خزندگان دریایی و بیابانی)	+ (برخی پرندگان دریایی و بیابانی)	–
دستگاه عصبی شامل بخش محیطی و مرکزی است؟	+	+	+	+	+
نوع طناب عصبی	پشتی و درون سوراخ مهره‌های غضروفی و یا استخوانی	پشتی و درون سوراخ مهره‌های استخوانی	پشتی و درون سوراخ مهره‌های استخوانی	پشتی و درون سوراخ مهره‌های استخوانی	پشتی و درون سوراخ مهره‌های استخوانی
اندازهٔ نسبی مغز در کدام یک نسبت به وزن بدن، بیشتر است؟	–	–	–	+	+
گیرندهٔ مکانیکی خط جانبی دارند؟	+	–	–	––	–
گیرندهٔ فروسرخ دارند؟	–	–	+ (در برخی مارها مثل مار زنگی)	–	–
اسکلت درونی دارند یا بیرونی؟	درونی	درونی	درونی	درونی	درونی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

جنس اسکلت	در گروهی فقط غضروفی و در گروهی دیگر، استخوانی که غضروف نیز دارد.	استخوانی که غضروف نیز دارد.	استخوانی که غضروف نیز دارد.	استخوانی که غضروف نیز دارد.	استخوانی که غضروف نیز دارد.
از فرومون‌ها استفاده می‌کنند؟	مطرح نشده است.	مطرح نشده است.	بله، مثلاً در مارها برای جفت یابی	مطرح نشده است.	بله مثلاً در گربه‌ها برای تعیین قلمرو
ایمنی اختصاصی دارند؟	+	+	+	+	+
نحوهٔ لقاح	اکثراً خارجی و در اسبک ماهی داخلی	خارجی	داخلی	داخلی	داخلی
تخم گذار می‌باشند؟	+	+	+	+	+ (برخی از آن‌ها مثل پلاتی پوس)
در سیستم تولیدمثلی توانایی تشکیل جفت دارند؟	–	–	–	–	+ (گروهی از آن‌ها دارند.)
غدد شیری دارند؟	–	–	–	–	+

۴۴. با توجه به بدن انسان، کدام مورد درست است؟

۱) هر بافتی که سطح خارجی استخوان‌های دراز را می‌پوشاند، از دو لایه تشکیل شده است.

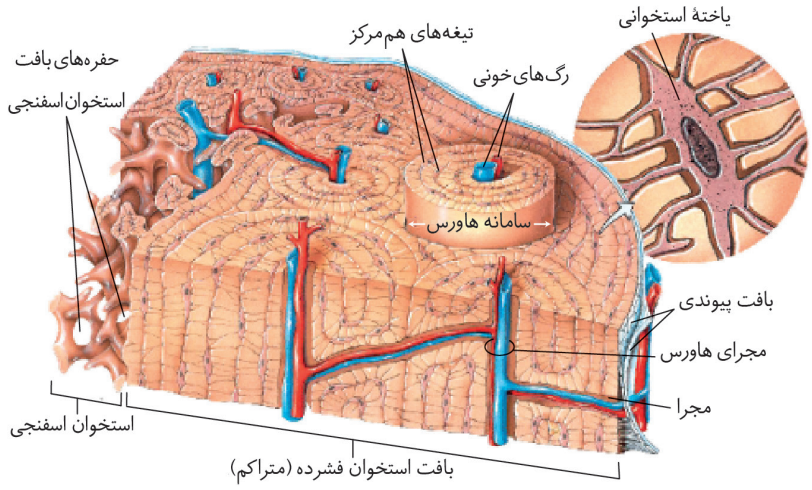
۲) هر بافتی که به کنار هم ماندن استخوان‌ها در مفصل لولایی کمک می‌کند، گیرندهٔ حس وضعیت دارد.

۳) هر بافتی که مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند، یاخته‌هایی با هسته‌ای مرکزی دارد.

۴) هر بافتی که انتهای برآمدهٔ استخوان‌های دراز را پر می‌کند، حفراتی دارد که در پوکی استخوان تعداد آن‌ها افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

با توجه به شکل مقابل، سطح خارجی استخوان‌های دراز توسط نوعی بافت پیوندی رشته‌ای (متراکم) پوشیده شده که از دو لایه تشکیل شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

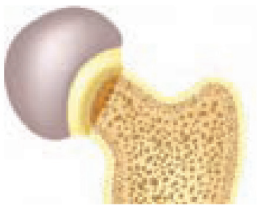
۲) ماهیچه‌ها، کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. رباط‌ها برخلاف سایر موارد، فاقد گیرندهٔ حس وضعیت هستند.

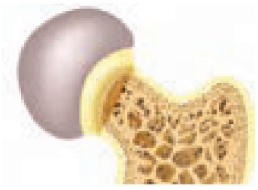
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳ مغز زرد استخوان، مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند و بیشتر (نه فقط) از بافت چربی تشکیل شده است. یاخته‌های بافت چربی دارای هسته‌ای چسبیده به غشا (نه در مرکز سیتوپلاسم) هستند!

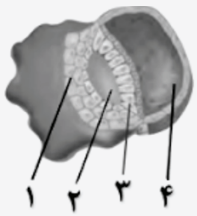
۴ بافت استخوانی اسفنجی، انتهای برآمدهٔ استخوان‌های دراز را پر می‌کند.

با توجه به شکل مقابل، در پوکی استخوان، تعداد حفرات بافت استخوانی اسفنجی کاهش و اندازهٔ آن‌ها افزایش می‌یابد.


استخوان طبیعی


استخوان مبتلا به پوکی

۴۵. با توجه به شکل روبه‌رو که توده‌ای در حال جایگزینی در دیوارهٔ رحم را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱) بخش ۲ برخلاف ۴، حاوی مایعی است که در آینده خروج تدریجی آن نشانهٔ نزدیک بودن زایمان است.

۲) بخش ۳ همانند ۱، یاخته‌هایی دارد که آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ جدار رحم را ترشح می‌کنند.

۳) بخش ۱ برخلاف ۳، در آینده مانع از تکمیل کاستمان ۱ در تخمدان می‌شود.

۴) بخش ۴ همانند ۲، به کمک یاخته‌های دیوارهٔ در تشکیل رگ‌های خونی جفت نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب تروفوبلاست، حفرهٔ آمنیون، تودهٔ یاخته‌ای درونی و حفرهٔ بلاستوسیست هستند.

یاخته‌های تروفوبلاست برخلاف تودهٔ یاخته‌ای درونی، در آینده کوریون را تشکیل می‌دهند. یاخته‌های کوریون با ترشح هورمون HCG سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون می‌شوند و از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد (تکمیل کاستمان ۱ مام‌یاختهٔ اولیه) جلوگیری می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ حفرهٔ آمنیون برخلاف حفرهٔ بلاستوسیست، حاوی مایع آمنیون است. هنگام زایمان با فشار سر جنین به سمت پایین، زه‌کیسه (آمنیون) پاره می‌شود و مایع درون آن یک‌مرتبه (نه تدریجی!) به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع، نشانهٔ نزدیک‌بودن زایمان است.

۲ یاخته‌های بخش ۱ برخلاف (نه همانند!) بخش ۳، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای گیرد.

۴ یاخته‌های دیوارهٔ بخش ۴، یاخته‌هایی هستند که در تعامل با دیوارهٔ رحم، جفت و رگ‌های خونی آن را تشکیل می‌دهند. دقت داشته باشید که حفرهٔ آمنیون و یاخته‌های مربوط به آمنیون در تشکیل جفت نقش ندارند.

تست‌درتست **کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟**

«در یک زن ۲۹ ساله و باردار، ..... بعد از ..... و قبل از ..... رخ می‌دهد.»

۱) تشکیل جفت ـ رسیدن بلاستوسیست به رحم ـ تشکیل لایه‌های زاینده توسط یاخته‌های تودهٔ درونی

۲) نمو رگ‌های خونی و روده ـ تشکیل آمنیون و کوریون ـ ترشح هورمون HCG توسط آمنیون

۳) آغاز ضربان قلب ـ ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا در جنین ـ مشخص شدن اندام‌های جنسی

۴) شروع به تشکیل شدن اندام‌های جنسی جنین ـ شکل‌گیری بند ناف ـ ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا قبل از آغاز ضربان قلب رخ می‌دهد و مشخص شدن اندام‌های جنسی، پس از آغاز ضربان قلب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تشکیل لایه‌های زایندهٔ جنینی، همزمان با تشکیل جفت صورت می‌گیرد، نه بعد از آن.

۲ هورمون HCG از کوریون ترشح می‌شود، نه آمنیون.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ شروع به تشکیل شدن اندام‌های جنسی جنین، بعد از ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا اتفاق می‌افتد.

زمان	وقایع
قبل از انتهای ماه اول (تا قبل از هفتهٔ چهارم)	شروع تشکیل جفت - شروع تشکیل لایه‌های زایندهٔ جنینی و شروع رشد و نمو آن‌ها- تشکیل گویچه‌های قرمز در بخشی به غیر از کبد، طحال و مغز استخوان - تشکیل قلب و حفره‌های آن
در انتهای ماه اول (هفتهٔ چهار)	آغاز ضربان قلب - تشکیل اندام‌های اصلی بدن (ابتدا رگ‌های خونی و روده و سپس جوانه‌های دست و پا) - تشخیص بارداری به کمک سونوگرافی
در طی ماه دوم (هفتهٔ پنجم تا هفتهٔ هشتم)	همهٔ اندام‌ها شکل مشخصی می‌گیرند
در طی ماه سوم (هفتهٔ نهم تا دوازدهم)	اتمام تشکیل جفت
در انتهای سه ماهه اول (هفتهٔ دوازدهم)	مشخص شدن اندام‌های جنسی - جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

دفترچه شمارهٔ ۲ | ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون شمارهٔ ۲۱

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مجید ساکی	پویا الفتی
ناظر علمی	احمد مصلایی	امیرعلی برخوردایون، محمد جواد صادقی
مسئول آزمون	مجید ساکی	پویا الفتی
پاسخنامه‌نویس	احسان محمدی	یاسر راش
طراحان	مجید ساکی، روح‌اله علی‌پور، علیرضا ایدلخانی، احمد رضوانی، احمد مصلایی، بهمن قمری، پوریا دیارکجوری، جمال خم‌خاجی، زهره اقامحمدی، علیرضا سلیمانی، عطاله شاد آبادی	پویا الفتی، محمدرضا طهرانچی، حسین ایروانی، شهرام شاه پرویزی، محمدرضا پورجاوید، امیرعلی برخوردایون، سروش عبادی، آرمین لنگری، محمد عبدی، محمد صالحی، سید علی هیال، سید علی میروکیلی، محمدرضا طاهری نژاد، عباسعلی عبداللهی، زهرا نادی، مریم قنبری
ویراستاران	محمدامین نصراللهی، موحد توانا سالاری	سروش عبادی

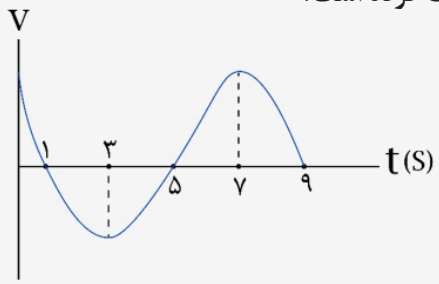
تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

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 ۲۱ پایه دوازدهم ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

۴۶. نمودار سرعت - زمان زیر مربوط به متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. در ۹ ثانیهٔ نخست حرکت، چند ثانیه بردار شتاب در خلاف جهت محور x و همزمان متحرک خلاف جهت محور x حرکت کرده است؟

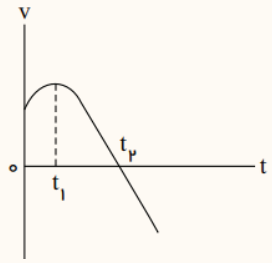


۱) ۵
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

در بازهٔ $(1s,3s)$، شیب خط مماس بر نمودار منفی است یعنی شتاب خلاف جهت محور x است. همچنین در این بازه سرعت منفی است یعنی متحرک خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

تست درتست نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟



الف) جهت سرعت و شتاب در لحظهٔ t_1 تغییر کرده است.
ب) در بازهٔ t_1 تا t_2 حرکت در جهت محور x است.
پ) در باهٔ زمانی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.
ت) بردار شتاب در بازهٔ زمانی صفر تا t_2 خلاف جهت محور x است.

۱) ب ۲) پ ۳) الف و ت ۴) ب و ت

پاسخ: گزینه ۱

۴۷. متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = -۴/۸\vec{i}$ برحسب متر بر مربع ثانیه روی محور x حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط متحرک در ثانیهٔ دوم حرکت صفر باشد، تندی متوسط متحرک در ۲ ثانیهٔ اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۲/۴ ۲) ۴/۸ ۳) ۳/۶ ۴) ۳

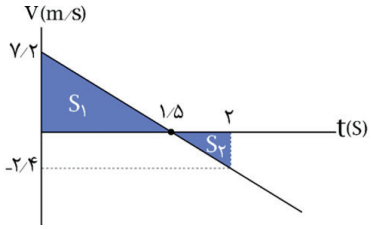
پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

سرعت متوسط در یک بازه در حرکت با شتاب ثابت با سرعت لحظهٔ وسط آن بازه برابر است. بنابراین سرعت در لحظهٔ $t = ۱/۵s$ که وسط بازهٔ زمانی ثانیهٔ دوم است برابر صفر می‌باشد. حالا می‌توان معادلهٔ سرعت - زمان را نوشت:

$$v = at + v_۰ = -۴/۸t + v_۰ \xrightarrow{v_{۱/۵s}=۰} ۰ = -۴/۸(۱/۵) + v_۰ \Rightarrow v_۰ = ۷/۲\frac{m}{s}$$

$$v = at + v_۰ \Rightarrow v = -۴/۸t + ۷/۲$$

نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم و با استفاده از مساحت سطح زیر نمودار، تندی متوسط در ۲ ثانیهٔ نخست را حساب می‌کنیم:

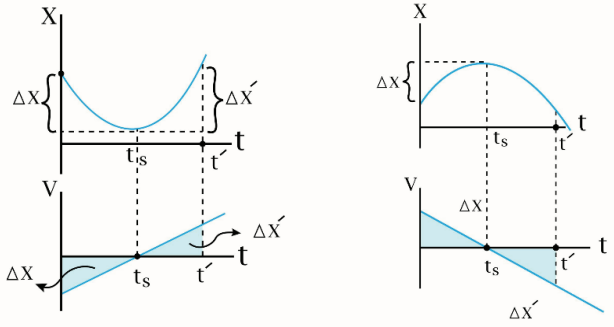


$$\ell_{(۲,۲s)} = S_۱ + S_۲ = \frac{۱/۵ \times ۷/۲}{۲} + \frac{۰/۵ \times ۲/۴}{۲} = ۶m \Rightarrow s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{۶}{۲} = ۳\frac{m}{s}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

حرکت با شتاب ثابت

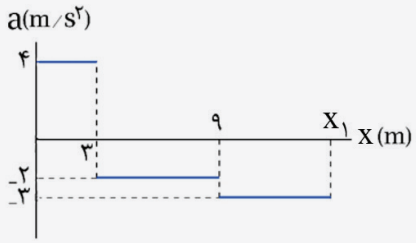
معادله حرکت	$x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0$
معادله با سرعت - زمان	$v=at+v_0$
معادله مستقل از زمان	$v^2-v_0^2=2a\Delta x$
سرعت متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2	$v_{av}=\frac{v_1+v_2}{2}=v_{\left(\frac{t_1+t_2}{2}\right)}$
لحظه توقف حرکت	$t_s=-\frac{v_0}{a}$
نمودار حرکت	

تست‌درتست متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a}=-4\vec{i}$ روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیهٔ سوم حرکت برابر صفر باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در بازهٔ $t_1=2s$ و $t_2=4s$ چند متر است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۳

۴۸. نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. متحرک از مبدأ مکان با سرعت $(+6\frac{m}{s})\vec{i}$ عبور کرده است و در مکان x_1 تغییر جهت داده است. x_1 برحسب متر کدام است؟



۱) ۹
۲) ۱۲
۳) ۱۵
۴) ۲۱

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

دو بار رابطهٔ مستقل از زمان را در جابه‌جایی ۳m نخست و ۶m پس از آن می‌نویسیم. (v_1 سرعت در $x=3m$ و v_2 سرعت در $x=9m$ است):

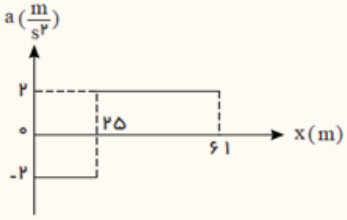
$$v^2-v_0^2=2a\Delta x \Rightarrow \begin{cases} v_1^2-6^2=2(4)(3-0)\Rightarrow v_1=\sqrt{60}\frac{m}{s} \\ v_2^2-v_1^2=2(-2)(9-3)\Rightarrow v_2^2-60=2(-2)(6)\Rightarrow v_2=6\frac{m}{s} \end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

حالا یک بار دیگر معادلهٔ مستقل از زمان را بین $x = ۹m$ و $x_۱$ می‌نویسیم:

$$v_{x_۱}^۲ - v_{۹m}^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow ۰ - ۳۶ = ۲(-۳)(x_۱ - ۹) \Rightarrow x_۱ = ۱۵\,m$$

تست‌درتست نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظهٔ $t = ۰$ از مبدأ با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ عبور کند، سرعت آن در مکان $x = ۶۱m$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲۲

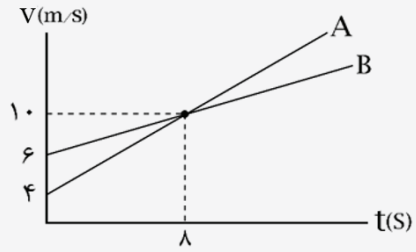
۲) ۱۲

۳) ۸

۴) ۶

پاسخ: گزینه ۲

۴۹. نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می‌کنند به صورت زیر است. اگر دو متحرک در لحظه‌های $t_۱ = ۲s$ و $t_۲$ از کنار هم عبور کنند، نسبت تندی متحرک B به تندی متحرک A در لحظهٔ $t = ۲t_۲$ کدام است؟



۱) ۰/۴۸

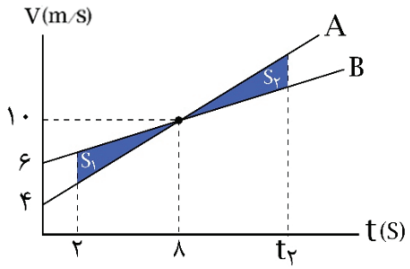
۲) ۰/۸

۳) ۰/۷۲

۴) ۰/۵۲

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی و مفهومی

چون دو متحرک در لحظه‌های $t_۱$ و $t_۲$ از کنار هم عبور کرده‌اند، جابه‌جایی آن‌ها در این بازه با هم برابر است. پس طبق سطح زیر نمودار سرعت - زمان لحظهٔ $t_۲$ برابر است با:



$$S_۱ = S_۲ \Rightarrow ۸ - ۲ = t_۲ - ۸ \Rightarrow t_۲ = ۱۴s$$

معادلهٔ شتاب دو متحرک را می‌نویسیم و سرعت آن‌ها در $۲t_۲$ را حساب می‌کنیم:

$$a_A = \frac{\Delta v_A}{\Delta t} = \frac{۱۰ - ۴}{۸} = \frac{۳}{۴}\frac{m}{s^۲} \Rightarrow v_A = \frac{۳}{۴}t + ۴ \xrightarrow{۲t_۲ = ۲۸s} v_A = ۲۵\frac{m}{s}$$

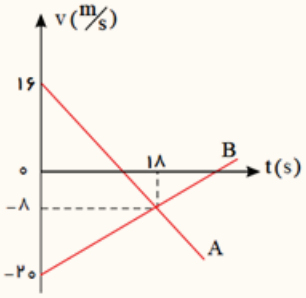
$$a_B = \frac{\Delta v_B}{\Delta t} = \frac{۱۰ - ۶}{۸} = \frac{۱}{۲}\frac{m}{s^۲} \Rightarrow v_B = \frac{۱}{۲}t + ۶ \xrightarrow{۲t_۲ = ۲۸s} v_B = ۲۰\frac{m}{s}$$

نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\frac{v_B}{v_A} = \frac{۲۰}{۲۵} = ۰/۸$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست‌درتست نمودار سرعت - زمان دو متحرک A , B که روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در مدتی که متحرک A در جهت محور x حرکت کرده است، بزرگی جابه‌جایی متحرک B، چند متر است؟



۱) ۱۸۶
۲) ۱۹۲
۳) ۲۰۰
۴) ۲۲۸

پاسخ: گزینه ۲

۵۰. مطابق شکل جسمی به جرم ۴kg با شتاب $۲\frac{m}{s^۲}$ توسط نیروی افقی به صورت تندشونده در حال حرکت در جهت محور x است. اگر زاویهٔ نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند با سطح ۵۳° باشد، بزرگی نیرویی F چند نیوتون است؟ $(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸, g = ۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۳۸
۲) ۲۲
۳) ۵۸
۴) ۴۲

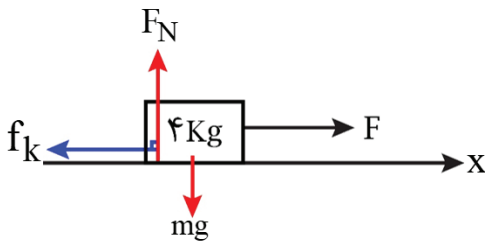
پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

چون جسم در راستای قائم شتاب ندارد، برایند نیروهای قائم برابر صفر است. پس:

$$F_N = mg = ۴۰N$$

زاویهٔ نیروی سطح با سطح افقی را برحسب F_N و f_k به دست می‌آوریم:

$$\tan\alpha = \frac{F_N}{f_k} \Rightarrow \tan ۵۳^\circ = \frac{۴۰}{f_k} \Rightarrow f_k = ۳۰N$$



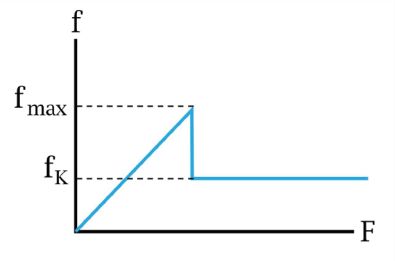
قانون دوم نیوتون را برای جسم می‌نویسیم تا اندازهٔ نیروی F به دست بیاید:

$$F - f_k = ma \Rightarrow F - ۳۰ = ۴(۲) \rightarrow F = ۳۸N$$

درسنامه

نیروی اصطکاک		
۱) نیروی اصطکاک ایستایی (f_s)	$۰ \le f_s \le \mu_s F_N$	μ_s به ویژگی‌های سطح تماس بستگی دارد.
۲) نیروی اصطکاک جنبشی (f_k)	$f_k = \mu_k F_N$	μ_k به ویژگی‌های سطح تماس بستگی دارد

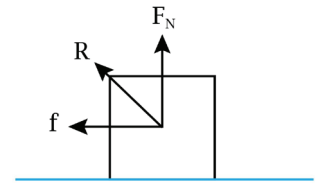
نمودار تغییرات نیروی اصطکاک بر حسب نیروی وارد بر جسم:



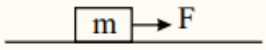
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اگر جسمی روی سطح افقی پرتاب شود، نیروی f_k باعث متوقف شدن آن می‌شود و شتاب حرکت در این حالت برابر است با:

$a = -\mu_k g$

نیروی سطح: برآیند نیروی F_N و اصطکاک وارد بر جسم	 $R = \sqrt{F_N^2 + f^2}$
در آستانه حرکت جسم:	$R = F_N\sqrt{1+\mu_s^2}$
در حین حرکت جسم:	$R = F_N\sqrt{1+\mu_k^2}$

تست‌درتست مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم $36kg$ که روی سطح افقی ساکن است.نیروی افقی $F = 177N$ وارد می‌شود و تندی جسم ۴ ثانیه پس از شروع حرکت به $3\frac{m}{s}$ می‌رسد. نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$



۱) ۳۶۰ ۲) ۳۹۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۵۰۰

پاسخ: گزینه ۲

۵۱. فنری با ثابت $200\frac{N}{m}$ به کف آسانسوری متصل و وزنه‌ای به جرم m روی آن قرار دارد. اگر آسانسور با شتاب بالا سوی $2\frac{m}{s^2}$ حرکت کند طول فنر به $20cm$ و اگر آسانسور با شتاب پایین سوی $2\frac{m}{s}$ حرکت کند طول فنر به $30cm$ می‌رسد. جرم وزنه (m) چند کیلوگرم است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

۱) ۱ ۲) ۲/۵ ۳) ۵ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

برای هر دو حالت قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم. توجه کنید در هر دو حالت طول فنر کمتر از طول آزاد فنر است. پس:

$k = 200\frac{N}{m} = 2\frac{N}{cm}$

حالت اول : $F_{e_1} - mg = ma_1 \Rightarrow 2(x_0 - 20) - 10m = m(2) \Rightarrow 2(x_0 - 20) = 12m \Rightarrow x_0 - 20 = 6m$

حالت دوم : $mg - F_{e_2} = ma_2 \Rightarrow 10m - 2(x_0 - 30) = m(2) \Rightarrow 2(x_0 - 30) = 8m \Rightarrow x_0 - 30 = 4m$

با حل دستگاه بالا طول آزاد فنر و جرم وزنه به دست می‌آید:

$$\begin{cases} x_0 - 20 = 6m \\ x_0 - 30 = 4m \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 5kg \\ x_0 = 50cm \end{cases}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

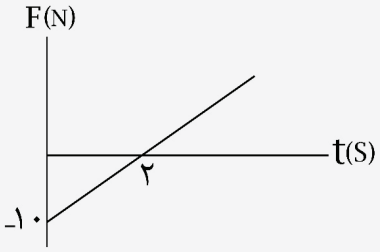
نیروی کشسانی فنر	$F = k\Delta x$
اگر در اثر تغییر نیروی فنر طول آن به اندازه ΔL تغییر کند.	$\Delta F = k\Delta L$
جهت نیروی فنر همواره به سمت طول عادی فنر است.	
در آسانسوری که با شتاب a در حرکت است. می‌توان تصور کرد که شتاب گرانشی g' است. $g' = g \pm a$ (+): شتاب رو به بالا (تندشونده به بالا یا کند شونده به پایین) (-) شتاب رو به پایین (تندشونده به پایین یا کندشونده به بالا)	

تست‌درتست فنر سبکی با ثابت $۲۰۰\frac{N}{m}$ به سقف آسانسور بسته شده و از آن وزنهٔ $m = ۵kg$ آویزان است و آسانسور با شتاب رو به پایین $۲\frac{m}{s^۲}$ پایین می‌آید و طول فنر $L_۱$ است. وقتی این آسانسور با شتاب $۱\frac{m}{s^۲}$ به صورت کندشونده پایین می‌آید. طول فنر $L_۲$ می‌شود. اختلاف $L_۲$ و $L_۱$ چند سانتی‌متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۵ ۴) ۲/۵

پاسخ: گزینه ۲

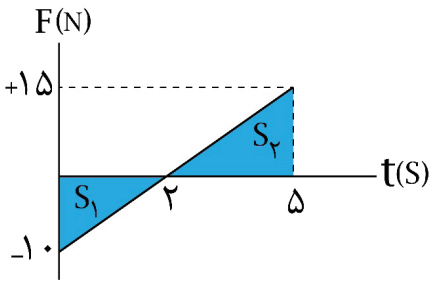
۵۲. نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم به جرم ۲kg که روی محور x حرکت می‌کند به صورت زیر است. اگر بردار سرعت جسم در لحظهٔ $t = ۵s$ برابر $\vec{v} = -۲۰\frac{m}{s}\vec{i}$ باشد، بردار سرعت جسم در لحظهٔ $t = ۰$ در SI کدام است؟



۱) -۲۶/۲۵
۲) ۲۶/۲۵
۳) -۱۳/۷۵
۴) ۱۳/۷۵

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

مساحت سطح زیر نمودار نیرو - زمان برابر تغییرات تکانه است. پس مساحت سطح زیر نمودار در ۵ ثانیهٔ نخست را حساب می‌کنیم:



$$\Delta p = -S_۱ + S_۲$$

$$\Delta p = -(\frac{۲\times ۱۰}{۲}) + (\frac{۳\times ۱۵}{۲}) = +۱۲/۵$$

حالا سرعت اولیه جسم را حساب می‌کنیم:

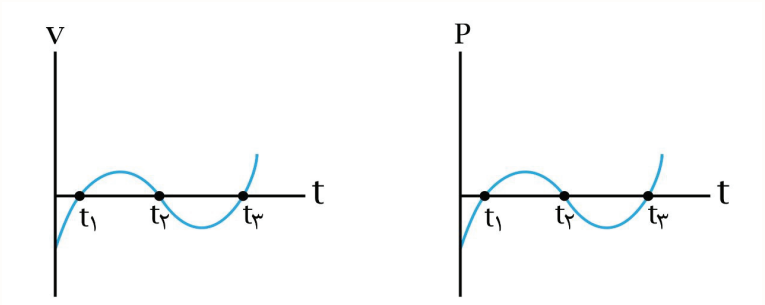
$$\Delta p = m\Delta v \Rightarrow ۱۲/۵ = ۲(v_{۵s} - v_{۰s}) = ۲(-۲۰ - v_۰) \Rightarrow v_۰ = -۲۶/۲۵\frac{m}{s}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

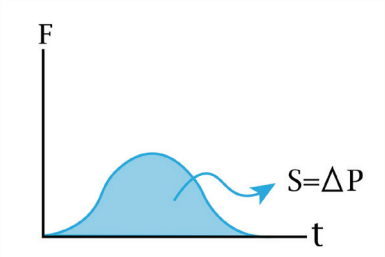
تکانه	$\vec{P}=m\vec{V}$ m: جرم (Kg) و $\vec{V}$ سرعت $\left(\frac{m}{s}\right)$
رابطه تکانه با نیروی خالص	$F_T=\frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t}$
رابطه تکانه با انرژی جنبشی	$K=\frac{P^2}{2m}=\frac{1}{2}PV$

نمودار تغییرات تکانه بر حسب زمان:



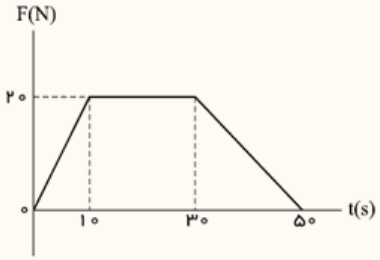
مقیاس عمودی (P-t) و (V-t) متفاوت است ولی شبیه هم هستند.

نمودار نیروی خالص وارد بر جسم بر حسب زمان:



سطح محصور بین نمودار F-t و محور زمان بیانگر تغییرات تکانه (ΔP) است.

تست‌درتست **نمودار نیرو – زمان متحرکی به صورت زیر است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۵۰ ثانیهٔ داده شده، چند نیوتون است؟**



۱) ۱۰

۲) ۱۲/۵

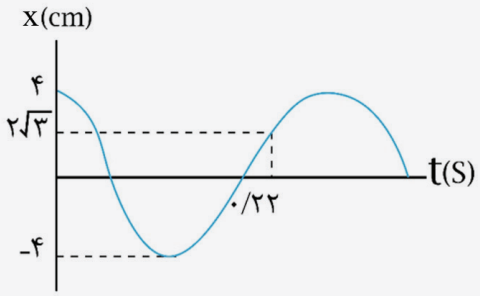
۳) ۱۴

۴) ۱۷/۵

پاسخ: گزینه ۳

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۳. نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ سادهٔ وزنه و فنری به صورت زیر است. اگر ثابت فنر $۲\frac{N}{cm}$ باشد، جرم وزنه چند گرم است؟ $(\pi = ۳)$



۱) ۱۶
۲) ۳۲
۳) ۱۶۰
۴) ۳۲۰

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

باتوجه به نمودار دورهٔ نوسان را حساب می‌کنیم.

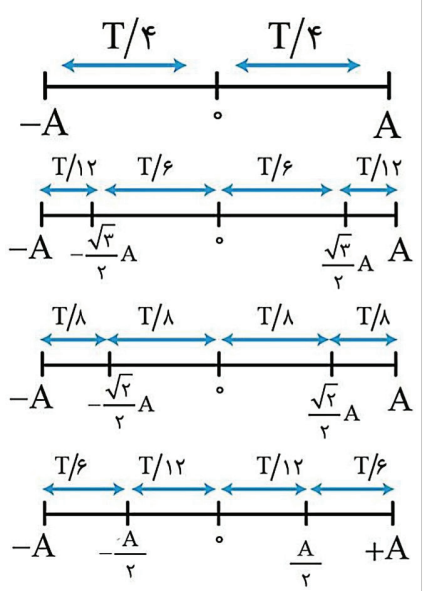
$$\frac{۳T}{۴}+\frac{T}{۶}=۰/۲۲\Rightarrow\frac{(۹+۲)T}{۱۲}=۰/۲۲\Rightarrow T=۰/۲۴s$$

جرم وزنه متصل به فنر را با استفاده از فرمول دورهٔ تناوب نوسانگر وزنه و فنر تعیین می‌کنیم:

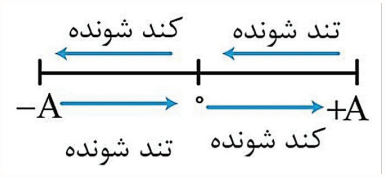
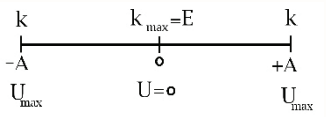
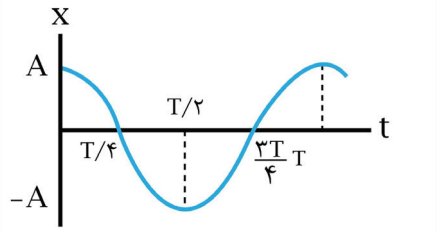
$$T=۲\pi\sqrt{\frac{m}{k}}\Rightarrow ۰/۲۴=۲\times۳\sqrt{\frac{m}{۲۰۰}}\Rightarrow ۴\times۱۰^{-۲}=\sqrt{\frac{m}{۲۰۰}}\Rightarrow ۱۶\times۱۰^{-۴}=\frac{m}{۲۰۰}\Rightarrow m=۳۲\times۱۰^{-۲}kg=۳۲۰g$$

درسنامه

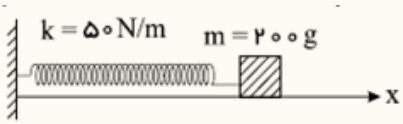
حرت هماهنگ ساده

معادله حرکت	$x=A\cos\omega$ $\omega=\frac{۲\pi}{T}=۲\pi f$
دوره تناوب حرکت (T)	مدت زمان یک نوسان کامل (s)
بسامد (f)	تعداد نوسانات در هر ثانیه (Hz)
دامنه حرکت (A)	بیشترین فاصله نوسانگر از مرکز نوسان (m)
زمان برخی جابجایی‌های خاص	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

وضعیت حرکت در حین نوسان	 
نمودار x-t	
نوسان وزنه - فنر	$\omega=\sqrt{\frac{k}{m}}\Rightarrow T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
نوسان آونگ	$\omega=\sqrt{\frac{g}{L}}\Rightarrow T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

تست‌درتست در شکل زیر، اصطکاک سطح افقی ناچیز است. وزنه را **۳cm** از حالت تعادل در جهت محور x کشیده و رها می‌کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. در نیم ثانیه اول، مسافتی که نوسانگر می‌پیماید، چند برابر بزرگی جایه‌جایی آن است؟ $(\pi=\sqrt{10})$



۱) ۵

۲) ۳

۳) ۲/۵

۴) ۱/۵

پاسخ: گزینه ۱

۵۴. نوسانگری به جرم **۲۰۰g** روی پاره‌خطی به طول **۸۰cm** حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر نوسانگر در هر ثانیه **۱۰** بار طول پاره‌خط نوسان را طی کند، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر **۱۲J** است، اندازهٔ تکانهٔ آن در **SI** کدام است؟ $(\pi^2=10)$

۱) $0/2\pi$ ۲) $0/4\pi$ ۳) ۲ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی

ابتدا دامنه و بسامد نوسانگر را حساب می‌کنیم:

$$A=\frac{\text{طول پاره خط}}{2}=\frac{80}{2}=40\text{cm}=0/4\text{m}$$

$$f=\frac{n}{\Delta t}=\frac{\frac{10}{2}}{1}=5\text{Hz}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

انرژی مکانیکی نوسانگر را حساب می‌کنیم:

$$E = ۲\pi^۲ mA^۲ f^۲ = ۲\pi^۲ \times ۰/۲ \times (۰/۴)^۲ (۵)^۲ = ۱۶J$$

انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل آن برابر ۱۲J می‌باشد را حساب می‌کنیم:

$$E = U + K \Rightarrow ۱۶ = ۱۲ + K \Rightarrow K = ۴J$$

با استفاده از رابطهٔ $K = \frac{p^۲}{۲m}$، تکانه نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$K = \frac{p^۲}{۲m} \Rightarrow ۴ = \frac{p^۲}{۲\times ۰/۲} \Rightarrow p = \frac{۴}{\sqrt{۱۰}} = \frac{۴\sqrt{۱۰}}{۱۰} = ۰/۴\pi \frac{kg\,m}{s}$$

درسنامه

انرژی مکانیکی

انرژی نوسانگر هماهنگ ساده

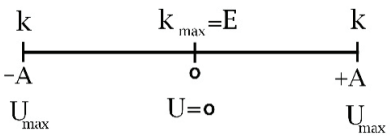
$$E = \frac{۱}{۲}KA^۲ = \frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲$$

(K : ثابت فنر $\left(\frac{N}{m}\right)$ ، A: دامنه (m) ، m: جرم جسم (Kg) ،

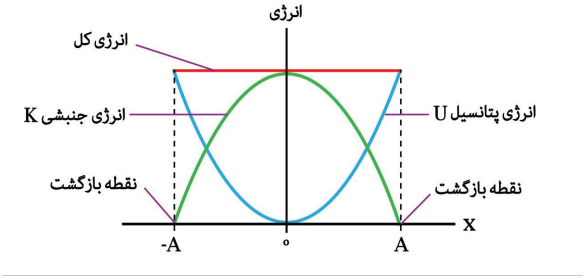
ω : بسامد زاویه‌ای $\left(\frac{rad}{s}\right)$)

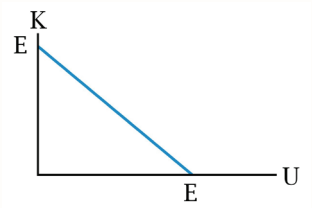
$$E = \underset{\text{انرژی جنبشی}}{K} + \underset{\text{انرژی پتانسیل}}{U}$$

تغییرات K و U در یک نوسان کامل



نمودار تغییرات انرژی





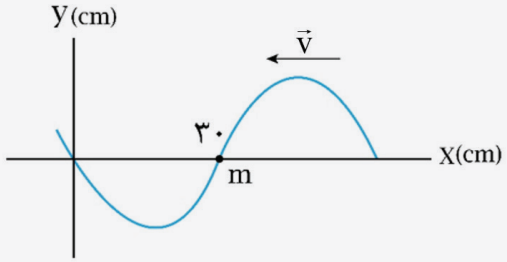
تست‌درتست دامنهٔ نوسان وزنه‌ای به جرم ۱kg که به یک فنر با ثابت $۵\frac{N}{cm}$ متصل است، ۴cm است و روی سطح افقی نوسان می‌کند. اگر انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر در نقطه‌ای از مسیر ۰/۲J باشد، بزرگی سرعت نوسانگر در این لحظه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟ (از نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود.)

۱) $۲۰\sqrt{۱۰}$ ۲) $۴۰\sqrt{۱۰}$ ۳) $۲۰\sqrt{۵}$ ۴) $۴۰\sqrt{۵}$

پاسخ: گزینه ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۵. نقش موج یک موج عرضی که در طنابی با چگالی خطی جرم ۰/۲ در SI منتشر شده در لحظهٔ $t=0$ به صورت شکل زیر است. اگر دو سر طناب با نیروی $F=20N$ کشیده شده باشد، ذرهٔ M از طناب در بازهٔ زمانی $t_1=30ms$ تا $t_2=40ms$ چگونه حرکت می‌کند؟



۱) تندشونده

۲) ابتدا کندشونده سپس تندشونده

۳) ابتدا تندشونده سپس کندشونده

۴) کندشونده

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

باتوجه به نقش موج، طول موج را تعیین می‌کنیم:

$$\frac{\lambda}{2}=0/3\Rightarrow\lambda=0/6m$$

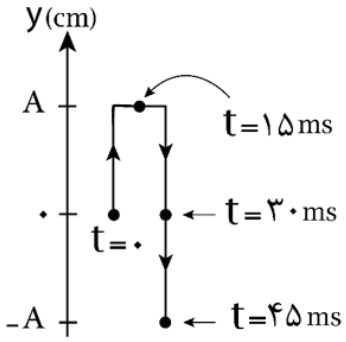
تندی انتشار موج را به دست می‌آوریم:

$$v=\sqrt{\frac{F}{\mu}}=\sqrt{\frac{20}{0/2}}=10\frac{m}{s}$$

دورهٔ موج که همان دورهٔ نوسان نقطهٔ m است را تعیین می‌کنیم:

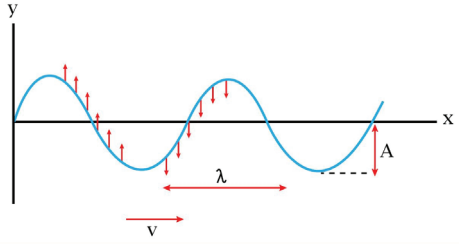
$$\lambda=v.T\Rightarrow 0/6=10\times T\Rightarrow T=0/06s=60ms$$

باتوجه به جهت انتشـــار موج، جهت حرکت نقطهٔ m در $t=0$ به سمت بالا است. مسیر حرکت ذره در بازهٔ $t=0$ تا $t=\frac{3T}{4}=45ms$ به صورت شکل مقابل است:



باتوجه به مســـیر حرکـــت ذرهٔ m، نوع حرکـــت ذرهٔ m در بازهٔ $t_1=30ms$ تا $t_2=40ms$ به صورت کندشونده است.

درسنامه

تندی انتشار موج (v)	$V=\sqrt{\frac{F}{\mu}}=\sqrt{\frac{FL}{m}}=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}$ F: نیروی کشش تار (N) ، μ: چگالی خطی $\left(\frac{Kg}{m}\right)$ m: جرم تار (Kg) ، L: طول تار (m) ρ: چگالی تار $\left(\frac{Kg}{m^3}\right)$، A: سطح مقطع تار (m^2)
نقش موج عرضی در تار کشیده	

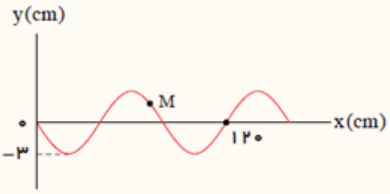
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

۱) هر ذره در مکان خود حرکت هماهنگ ساده با دامنه و بسامد چشمه انجام می‌دهد.

۲) رفتار هر ذره را بخشی از موج که در آینده به آن می‌رسد تعیین می‌کند.

تست‌درتست شکل زیر، نقش یک موج عرضی را در یک طناب در لحظهٔ $t=0$ نشان می‌دهد که با سرعت $10\frac{m}{d}$ در حال انتشار است. مسافتی که ذرهٔ M در بازهٔ $t_1=0/01s$ تا $t_2=0/05s$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



۱) ۳

۲) ۶

۳) ۹

۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۲

۵۶. شدت یک صوت چند برابر شود تا تراز شدت صوت آن یک دسی‌بل افزایش یابد؟ $(\log 2=0/3)$

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

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی

رابطهٔ اختلاف تراز شدت صوت‌ها را می‌نویسیم تا نسبت شدت صوت‌ها به دست بیاید:

$$\beta_2-\beta_1=(10db)\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow 1=10\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow 0/1=\log\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow\frac{I_2}{I_1}=10^{0/1}\Rightarrow\frac{I_2}{I_1}=(10^{0/3})^{\frac{1}{3}}=2^{\frac{1}{3}}=\sqrt[3]{2}$$

درسنامه

شدت صوت در سطحی به مساحت A	$I=\frac{E}{At}$
شدت صوت منبعی به توان P در فاصله r:	$I=\frac{P}{4\pi r^2}\Rightarrow\frac{I_2}{I_1}=\frac{P_2}{P_1}\times\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$
تراز شدت صوت:	$\beta=10\log\frac{I}{I_0}$
تغییرات تراز شدت صوت: (r: فاصله از منبع، A: دامنه منبع، f بسامد منبع)	$\Delta\beta=10\log\frac{I_2}{I_1}=20\log\left(\frac{r_1}{r_2}\times\frac{A_2}{A_1}\times\frac{f_2}{f_1}\right)$

تست‌درتست وقتی شنونده‌ای فاصلهٔ خود را از یک منبع صوت از r_1 به r_2 می‌رساند، تراز شدت صوتی که می‌شنود از ۴۶ دسی‌بل به ۲۰ دسی‌بل می‌رسد. اگر $r_2-r_1=98m$ باشد، r_2 چند متر است؟ $(\log 2=0/3)$ و از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۱۰۵ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۲۵

پاسخ: گزینه ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۷. یک موج الکترومغناطیسی با بسامد $۶\times۱۰^{۱۵}\,Hz$ از محیطی با ضریب شکست $n_۱$ وارد محیطی با ضریب شکست $n_۲=\frac{۵}{۴}$ می‌شود. اگر طول موج هنگام عبور از مرز دو محیط $۱۰nm$ کاهش یابد، $n_۱$ کدام است؟ $(c=۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s})$

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

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

ابتدا تندی موج و طول موج در محیط (۲) را حساب می‌کنیم:

$$n_۲=\frac{c}{v_۲}\Rightarrow\frac{۵}{۴}=\frac{۳\times۱۰^{۸}}{v_۲}\Rightarrow v_۲=۲/۴\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}$$

$$\lambda_۲=\frac{v_۲}{f}=\frac{۲/۴\times۱۰^{۸}}{۶\times۱۰^{۱۵}}=۴\times۱۰^{-۸}m=۴۰nm$$

بنابراین طول موج در محیط اول برابر $\lambda_۱=\lambda_۲+۱۰=۵۰nm$ است. حالا رابطهٔ نسبتی بین طول موج‌ها و ضریب شکست‌ها را می‌نویسیم تا $n_۱$ به دست بیاید:

$$\frac{n_۱}{n_۲}=\frac{\lambda_۲}{\lambda_۱}\Rightarrow\frac{n_۱}{\frac{۵}{۴}}=\frac{۴۰}{۵۰}\Rightarrow n_۱=۱$$

درسنامه

شکست نور	
ضریب شکست برای امواج الکترومغناطیس	$n=\frac{c}{V}\Rightarrow\frac{n_۲}{n_۱}=\frac{v_۱}{v_۲}=\frac{\lambda_۱}{\lambda_۲}$
رابطه شکست	$\frac{v_۲}{v_۱}=\frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱}=\frac{\lambda ۲}{\lambda_۱}$
رابطه اسنل	$n_۱\sin\theta=n_۲\sin\theta_۲$

تست‌درتست نوری که طول موج آن در خلأ $\lambda_۱$ است. وارد محیط شفافی می‌شود و طول موج آن ۱۵۰ نانومتر تغییر می‌کند. اگر بسامد این نور $۵\times۱۰^{۱۴}\,Hz$ باشد، ضریب شکست این محیط شفاف چقدر است؟ $(c=۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s})$

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

پاسخ: گزینه ۲

۵۸. بسامد فوتون گسیلی دومین خط طیف اتمی هیدروژن در کدام رشته برابر $\frac{۳۲}{۱۵}\times۱۰^{۱۴}\,Hz$ است؟

$(c=۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s},R=۰/۰۱nm^{-۱})$

۱) بالمر $(n'=۲)$ ۲) پاشن $(n'=۳)$ ۳) براکت $(n'=۴)$ ۴) پفوند $(n'=۵)$

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ابتدا طول موج فوتون گسیلی را حساب می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{۳\times۱۰^{۸}}{\frac{۳۲}{۱۵}\times۱۰^{۱۴}} = \frac{۴۵}{۳۲}\times۱۰^{-۶}\,m = \frac{۴۵\times۱۰^{۳}}{۳۲}\,nm = \frac{۴۵\times۱۲۵}{۴}\,nm$$

معادلهٔ بالمر را می‌نویسیم. اگر رشتهٔ مدنظر n' باشد، دومین خط آن مربوط به گذار الکترون از $n'+۲$ به n' است. پس:

$$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{(n'+۲)^{۲}}\right) \Rightarrow \frac{۴}{۴۵\times۱۲۵} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{(n'+۲)^{۲}}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{۱۶}{۴۵\times۵} = \frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{(n'+۲)^{۲}} \Rightarrow \frac{۱۶}{۹\times۲۵} = \frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{(n'+۲)^{۲}} \Rightarrow n' = ۳$$

زرنگ‌بازی: در حل معادلاتی مثل معادلهٔ آخر، مخرج را به صورت حاصلضرب دو مربع کامل بنویسید که بتوانید n' را به راحتی حدس بزنید.

تست‌درتست **اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشتهٔ معین $\frac{۳۵}{۲۴}\times۱۰^{۱۴}\,Hz$ است. این رشته کدام است؟**

$$\left(R = \frac{۱}{۱۰۰}(nm)^{-۱}, c = ۳\times۱۰^{۸}\,\frac{m}{s}\right)$$

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

پاسخ: گزینه ۴

۵۹. هستهٔ یک اتم دو ذرهٔ آلفا و تعدادی ذرهٔ بتا گسیل می‌کند. اگر تعداد نوترون‌های هستهٔ دختر یک واحد کمتر از تعداد نوترون‌های هستهٔ مادر باشد، نوع ذرات بتای گسیل شده و تعداد آن‌ها کدام است؟

۱) $۳\,،\beta^{+}$ ۲) $۳\,،\beta^{-}$ ۳) $۲\,،\beta^{+}$ ۴) $۲\,،\beta^{-}$

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

با گسیل آلفا توسط یک هسته، تعداد نوترون‌ها ۲ واحد کاهش می‌یابد. پس با گسیل ۲ ذرهٔ آلفا، ۴ نوترون از هستهٔ مادر کاهش می‌یابد. برای اینکه اختلاف نوترون‌ها به یک واحد برسد، باید ۳ نوترون به هستهٔ مادر اضافه شود، با گسیل بتای مثبت، یک پروتون به یک نوترون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود، پس با گسیل یک بتای مثبت، نوترون‌های هسته یک واحد افزایش می‌یابد. پس هسته باید ۳ ذره بتای مثبت گسیل کند.

تست‌درتست **یک عنصر رادیواکتیو چه ذراتی را باید تابش کند تا بدون تغییر عدد اتمی، عدد جرمی آن ۴ واحد کم شود؟**

۱) سه ذره‌ی آلفا و دو ذره‌ی بتا (الکترون) ۲) دو ذره‌ی آلفا و دو ذره‌ی بتا (الکترون)
۳) دو ذره‌ی آلفا و یک ذره‌ی بتا (الکترون) ۴) یک ذره‌ی آلفا و دو ذره‌ی بتا (الکترون)

پاسخ: گزینه ۴

۶۰. یک لیوان به حجم $۱۵۰\,cm^{۳}$ توسط $۱۸۰\,g$ از مایعی پر شده است. چگالی مایع چند کیلوگرم بر لیتر است و آیا این مایع برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور مناسب است؟ (چگالی بنزین $۰/۶۸\,\frac{g}{cm^{۳}}$ است.)

۱) ۱۲۰۰، مناسب است. ۲) ۱/۲، مناسب است.
۳) ۱۲۰۰، مناسب نیست. ۴) ۱/۲، مناسب نیست.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | محاسباتی و مفهومی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

چگالی مایع را برحسب گرم بر سانتی‌متر مکعب به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۱۸۰}{۱۵۰} = ۱/۲ \frac{g}{cm^۳}$$

چگالی به دست آمده را به $\frac{kg}{L}$ تبدیل می‌کنیم:

$$\rho = ۱/۲ \frac{g}{cm^۳} \times \frac{۱۰^۳ cm^۳}{۱L} \times \frac{۱۰^{-۳} kg}{۱g} = ۱/۲ \frac{kg}{L}$$

چون چگالی مایع بیشتر از چگالی بنزین است، با ریختن آن روی بنزین شعله‌ور، بنزین روی مایع قرار می‌گیرد و باز هم شعله‌ور باقی می‌ماند. بنابراین این مایع برای خاموش کردن بنزین شعله‌ور مناسب نمی‌باشد.

درسنامه

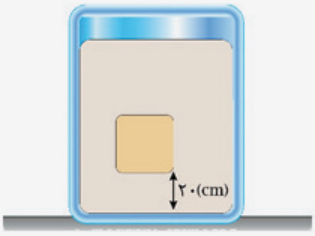
روابط مربوط به چگالی	
چگالی	$\rho = \frac{m}{v}$
چگالی آلیاژ	$\rho_T = \frac{m_۱ + m_۲ + ...}{v_۱ + v_۲ + ...} = \frac{\rho_۱ v_۱ + \rho_۲ v_۲ + ...}{v_۱ + v_۲ + ...} = \frac{m_۱ + m_۲ + ...}{\frac{m_۱}{v_۱} + \frac{m_۲}{v_۲} + ...}$
چگالی حجم حفره‌دار	$V_{\text{حفره}} = V_{\text{جسم}} - \frac{m}{\rho_{\text{ماده}}}$

تست‌درتست یک قطعه فلز را که چگالی آن $۲/۷ \frac{g}{cm^۳}$ است کاملاً در ظرفی پر از الکل به چگالی $۰/۸ \frac{g}{cm^۳}$ وارد می‌کنیم و به اندازهٔ ۱۶۰ گرم الکل از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم قطعه فلز چند گرم است؟

۱) ۵۴۰ ۲) ۴۵۰ ۳) ۴۳۲ ۴) ۲۰۰

پاسخ: گزینه ۱

۶۱. مطابق شکل، جسمی توپر و مکعب شکل به ضلع ۲۰cm و جرم ۶/۴kg درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. اگر فشار در بالای جسم ۱۰۲kpa باشد، فشار در کف ظرف چند کیلوپاسکال است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$



۱) ۱۰۵/۲
۲) ۱۰۳/۶
۳) ۱۰۶
۴) ۱۰۴

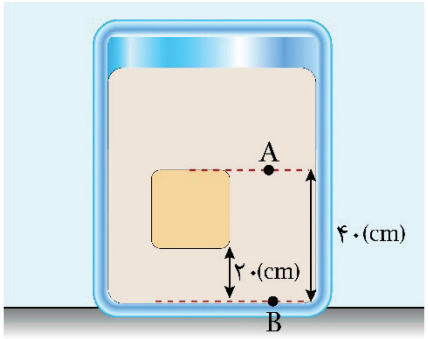
پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

چون جسم غوطه‌ور است، چگالی آن با چگالی شاره برابر است. پس چگالی شاره برابر است با:

$$\rho_{\text{شاره}} = \rho_{\text{جسم}} = \frac{m}{V} = \frac{۶/۴}{(۰/۲)^۳} = ۸۰۰ \frac{kg}{m^۳}$$

فاصلهٔ قائم بین بالای جسم که فشار آن مشخص است تا کف ظرف برابر $۲۰ + ۲۰ = ۴۰cm$ است. طبق رابطهٔ اختلاف فشار بین دو نقطه از مایع، فشار در کف ظرف را به دست می‌آوریم:

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

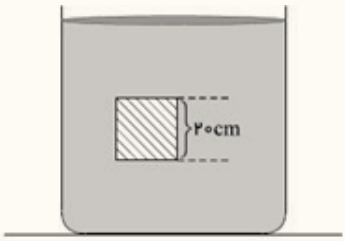


$$P_B - P_A = \rho gh \Rightarrow P_B - ۱۰۲۰۰۰ = ۸۰۰ \times ۱۰ \times \frac{۴}{۱۰} \Rightarrow P_B = ۱۰۵۲۰۰ pa = ۱۰۵/۲ kpa$$

درسنامه

فشار مایعات در عمق h:	$P = \rho gh + P_۰$
$P_۰$: فشار هوا و ρ چگالی مایع $\frac{kg}{m^۳}$ و g: شتاب گرانشی و h: عمق نقطه (m)	
اختلاف فشار بین دو نقطه از یک مربع	$\Delta P = \rho g \Delta h$
نیروی وارد بر سطح: $F = PA$	
P: فشار (Pa) و A: مساحت سطح ($m^۲$)	

تست‌درتست مطابق شکل، جسمی مکعبی به طول ضلع ۲۰cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم، ۱۰۱kPa و ۱۰۵kPa است. چگالی مایع، چند گرم بر لیتر است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$

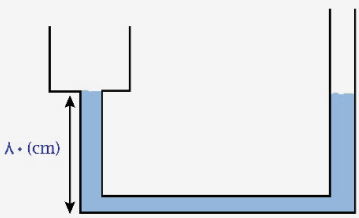


۱) ۲
۲) ۳
۳) ۲۰۰۰
۴) ۳۰۰۰

پاسخ: گزینه ۳

۶۲. در لولهٔ شکل زیر مساحت قسمت باریک و قسمت پهن لوله به ترتیب $۲cm^۲$ و $۱۰cm^۲$ است و درون لوله آب قرار دارد. اگر ۶۸g روغن در شاخهٔ سمت چپ اضافه کنیم، سطح آب در شاخهٔ سمت راست چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟

$$(g = ۱۰ \frac{N}{kg} , \rho_{روغن} = ۰/۸ \rho_{آب} = ۰/۸ \frac{g}{cm^۳})$$



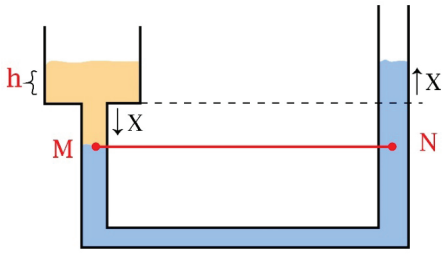
۱) ۶/۸
۲) ۵
۳) ۱۳/۶
۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۲ سخت | محاسباتی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ابتدا حجم روغن اضافه شده را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۰/۸ = \frac{۶۸}{V} \Rightarrow V = ۸۵\,cm^۳$$



با اضافه شـــدن روغن به شاخهٔ ســـمت چپ، ارتفاع آب درون شاخهٔ سمت چپ x واحد پایین می‌آید و در شـــاخهٔ بالا x واحد بالا می‌رود. بنابراین شکل مایع‌ها درون ظرف به صورت زیر درمی‌آید.

باتوجه به حجم روغن و تساوی فشار در نقاط هم‌تراز قطعاً مقداری روغن در قسمت پهن لوله باقی می‌ماند. (چرا؟)

تساوی فشار در دو نقطهٔ M و N را می‌نویسیم:

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_{روغن}\, g(h+x) = \rho_{آب}\, g۲x \Rightarrow ۰/۸(h+x) = ۲x$$

$$\Rightarrow h + x = ۲/۵x \Rightarrow h = ۱/۵x$$

باتوجه به حجم روغن اضافه شده، داریم:

$$V = A_۱x + A_۲h \Rightarrow ۸۵ = ۲x + ۱۰h$$

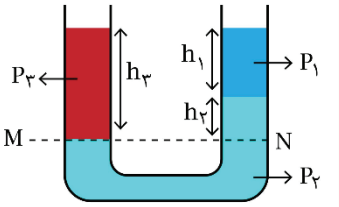
باتوجه به دو معادلهٔ به دست آمده، x که مقدار بالا آمدن ستون آب در شاخهٔ سمت راست می‌باشد به دست می‌آید:

$$\begin{cases} h = ۱/۵x \\ ۲x + ۱۰h = ۸۵ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} h = ۷/۵cm \\ x = ۵cm \end{cases}$$

درسنامه

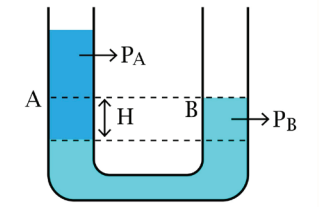
در لوله‌های U شکل:

مایع کف لوله چگال‌تر است: $P_۲ > P_۱ > P_۲ > P_۳$



۲) $P_۳h_۳ = P_۲h_۲ + P_۱h_۱$

۳) مقایسه فشار دو نقطه هم‌عمق در دو مایعات مختلف:

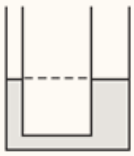


$$P_A > P_B$$
$$P_A - P_B = (P_B - P_A)gh$$

* اگر به یک شاخه‌ی لوله در حال تعادل، مایعی را اضافه کنیم، فشار در آن شاخه افزایش یافته و برای جبران این فشار، بایستی مایع در شاخه دیگر، بالا رود.

تست‌درتست **در یک لولهٔ U شکل که مساحت قاعدهٔ لولهٔ سمت راست و چپ آن به ترتیب $۵cm^۲$ و $۲cm^۲$ است، مطابق شکل زیر، آب وجود دارد. در لولهٔ سمت چپ چند گرم روغن بریزیم تا سطح آب در لولهٔ سمت راست ۴ سانتی‌متر بالا رود؟**

$$(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}, \rho_{آب} = ۱\frac{g}{cm^۳}, \rho_{روغن} = ۰/۸\frac{g}{cm^۳})$$



۱) ۱۷/۵

۲) ۲۸

۳) ۳۵

۴) ۷۰

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۳. مطابق شکل شخصی با وارد کردن نیروی ثابت و قائم $150N$ جعبه‌ای به جرم $10kg$ را از حال سکون در امتداد قائم جابه‌جا می‌کند. کار کل انجام شده روی جعبه تا ارتفاع $1/5m$ چند ژول است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$



۱) ۷۵

۲) ۲۲۵

۳) ۳۷۵

۴) ۴۰۰

پاسخ: گزینه ۱ ساده | محاسباتی

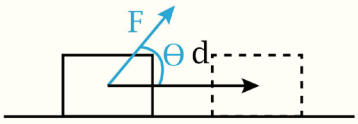
دو نیروی وزن و نیروی شخصی روی جسم کار انجام می‌دهند. مجموع کار این دو نیرو برابر کار کل است.

$$W_t = W_{وزن} + W_{شخص} = -mgh + Fd\cos\theta = -100\times 1/5 + 150\times 1/5\times\cos 0 = -150 + 225 = +75J$$

درسنامه

کار ناشی از نیروی ثابت F در جابه‌جایی d:

$w = Fd\cos\theta$

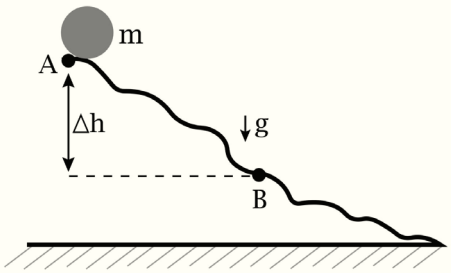


کار نیروی وزن:

مستقل از مسیر حرکت و برابر است با: $w_{mg} = \pm mg|\Delta h|$

علامت (-) : اگر جسم بالاتر برود .

علامت (+): اگر جسم پایین بیاید.



تست‌درتست شخصی در طبقهٔ سوم ساختمان، سوار آسانسور می‌شود و به طبقهٔ دهم می‌رود. جرم شخص $70kg$ است و یک کوله‌پشتی به جرم $5kg$ بر دوش دارد. آسانسور بین طبقات پنجم تا هفتم مسافت $6m$ را در مدت ۲ ثانیه با سرعت ثابت طی می‌کند، در این ۲ ثانیه کار نیرویی که آسانسور به شخص وارد می‌کند، چند ژول است؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

۱) صفر ۲) ۳۹۰۰ ۳) ۴۲۰۰ ۴) ۴۵۰۰

پاسخ: گزینه ۴

۶۴. خودرویی به جرم $1000kg$ برای سبقت گرفتن از یک کامیون، در مسیری افقی و در مدت ۵ ثانیه تندی خود را از $72\frac{km}{h}$ به $108\frac{km}{h}$ می‌رساند. اگر کار نیروهای مقاوم در این مدت روی اتومبیل $-50kJ$ باشد، توان متوسط خودرو برای انجام این کار چند کیلووات است؟

۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۱۶۰

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، کار خودرو در این مدت را به دست می‌آوریم. قبل از آن، تندی اولیه و نهایی خودرو در این بازه را به متر بر ثانیه تبدیل می‌کنیم:

$$v_1 = ۷۲ \div ۳/۶ = ۲۰ m/s \ , \ v_2 = ۱۰۸ \div ۳/۶ = ۳۰ m/s$$

$$W_{خودرو} + W_{مقاوم} = k_2 - k_1 \Rightarrow W_{خودرو} - ۵\times۱۰^۴ = \frac{۱}{۲}\times ۱۰۰۰(۳۰^۲ - ۲۰^۲) \Rightarrow W_{خودرو} - ۵\times۱۰^۴ = ۵۰۰\times۵۰۰ \Rightarrow W_{خودرو} = ۳\times۱۰^۵ J$$

حالا توان متوسط خودرو را حساب می‌کنیم:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{۳\times۱۰^۵}{۵} = ۶\times۱۰^۴ = ۶۰ kW$$

درسنامه

۱- انرژی جنبشی جسمی به جرم m و تندی v:

$$K = \frac{۱}{۲}mv^۲$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1}\times\left(\frac{V_2}{V_1}\right)^۲$$

۲- قضیه کار و انرژی جنبشی :

$$W_T = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow W_1 + W_2 + ... = \frac{۱}{۲}m\left(v_1^۲ - v_۰^۲\right)$$

۳- توان:

$$P = \frac{W \rightarrow \text{کار انجام شده}}{t \rightarrow \text{زمان انجام کار}}$$

تست درتست **اتومبیلی به جرم ۹۰۰kg در یک جادهٔ افقی روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از ۱۰s سرعت آن به ۷۲km/h می‌رسد. توان متوسط اتومبیل چند کیلووات است؟ (نیروی مقاوم در مقابل حرکت اتومبیل را نادیده بگیرید.)**

۱) ۹ ۲) ۱۸ ۳) ۳۰ ۴) ۳۶

پاسخ: گزینه ۲

۶۵. حجم و چگالی فلز A به ترتیب ۴ و ۲ برابر حجم و چگالی فلز B است. اگر ضریب انبساط طولی فلز A، نصف ضریب انبساط طولی فلز B باشد و به هر دو گرمای یکسانی داده شود، تغییر حجم فلز A، $\frac{۴}{۳}$ برابر تغییر حجم فلز B خواهد شد. گرمای ویژهٔ فلز A چند برابر گرمای ویژهٔ فلز B است؟

۱) $\frac{۱}{۱۲}$ ۲) $\frac{۳}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۱۶}$ ۴) $\frac{۱}{۶}$

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

در این تست‌ها برای اینکه بتوان بدون سردرگمی به پاسخ رسید، بهتر است یک‌بار رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ و یک‌بار رابطهٔ $\Delta V = V_۱ ۳\alpha\Delta\theta$ را به صورت نسبتی برای هر دو جسم نوشت:

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{m=\rho V} Q = (\rho V)c\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{V_A}{V_B}\times\frac{c_A}{c_B}\times\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Delta V = V_۱(۳\alpha)\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_{۱A}}{V_{۱B}}\times\frac{\alpha_A}{\alpha_B}\times\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

حالا مقادیر نسبتی سؤال را در دو رابطهٔ بالا قرار می‌دهیم:

$$\begin{cases}\frac{Q_A}{Q_B}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{V_A}{V_B}\times\frac{c_A}{c_B}\times\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}\\ \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B}=\frac{V_{1A}}{V_{1B}}\times\frac{\alpha_A}{\alpha_B}\times\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}1=2\times4\times\frac{c_A}{c_B}\times\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}\\ \frac{4}{3}=4\times\frac{1}{2}\times\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}\end{cases}\Rightarrow\frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}=\frac{2}{3}\ ,\ \frac{c_A}{c_B}=\frac{3}{16}$$

درسنامه

انبساط گرمایی:	
انبساط طولی:	$\Delta L=L_1\alpha\Delta T$ L_1: طول اولیه، α : ضریب انبساط طولی ، ΔT تغییرات دما
انبساط سطحی:	$\Delta A=A_1(2\alpha)\Delta T$ A_1: مساحت اولیه و 2α : ضریب انبساط سطحی و ΔT تغییرات دما
انبساط حجمی جامدات:	$\Delta V: V_1(3\alpha)\Delta T$ V_1 : حجم اولیه: 3α ضریب انبساط حجمی و ΔT تغییرات دما
انبساط حجمی مایعات:	$\Delta V=V_1\beta\Delta T$ β: ضریب انبساط حجمی مایع
حجم مایع بیرون ریخته از ظرف کاملاً پُر:	$V'=V_1(\beta-3\alpha)\Delta T$
تغییر چگالی با دما:	$\Delta\rho=-\rho_1\beta\Delta T$
گرمای مبادله شده در حین تغییر دمای جسم:	$Q=mc\Delta T$ m: جرم جسم، c گرمای ویژه و ΔT تغییرات دما

تست‌درتست از یک ورق مسی، دو صفحهٔ دایره‌ای شکل به مساحت‌های $S_1, S_2=2S_1$ بریده و جدا کرده‌ایم. حال اگر به اولی گرمای Q_1 و به دومی گرمای $Q_2=2Q_1$ را بدهیم و بر اثر افزایش گرما شعاع آنها به ترتیب ΔR_1 و ΔR_2 باشد، $\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1}$ چقدر است؟

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

پاسخ: گزینه ۱

۶۶. مقدار ۲۰۰g یخ $-10^\circ C$ را درون m گرم آب $34^\circ C$ قرار می‌دهیم. اگر تا رسیدن به تعادل گرمایی، یخ گرمای ۷۱/۴kJ را جذب کند، m کدام است؟ (مبادله گرما تنها بین آب و یخ صورت می‌گیرد و $c_{\text{یخ}}=2c_{\text{آب}}=4/2\frac{J}{g.^\circ C}$ ، $L_F=336\frac{J}{g}$)

۱) ۲۰۰ ۲) ۵۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۸۰۰

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ابتدا حساب می‌کنیم که یخ با گرفتن گرمای $۷۱/۴\,kJ$ به چه دمایی می‌رسد. ابتدا گرمایی که یخ $-۱۰^\circ C$ را به یخ $۰^\circ C$ برساند به دست می‌آوریم:

$$Q_۱ = mc\Delta\theta = ۲۰۰\times ۲/۱\times(۰-(-۱۰)) = ۴/۲\times ۱۰^۳\,J = ۴/۲\,kJ$$

مقدار گرمایی که نیاز است تا یخ $۰^\circ C$ به آب $۰^\circ C$ تبدیل شود را به دست می‌آوریم:

$$Q_۲ = mL_F = ۲۰۰\times ۳۳۶ = ۶۷۲۰۰\,J = ۶۷/۲\,kJ$$

باتوجه به اینکه $Q_۱ + Q_۲ = ۷۱/۴\,kg$ می‌شـــود و با گرمایی که یخ گرفته است برابر می‌باشد. پس تمام یخ به اب $۰^\circ C$ تبدیل شده است و دمای تعادل $۰^\circ C$ اســـت و آب $۳۴^\circ C$ نیز به آب $۰^\circ C$ تبدیل شـــده است. حالا جرم آب را حساب می‌کنیم. آب نیز برای رسیدن به دمای $۰^\circ C$، مقدار $۷۱/۴\,kJ$ گرما از دست داده است. بنابراین:

$$Q_{\text{آب}} = mc\Delta\theta \Rightarrow -۷۱۴۰۰ = m\times ۴/۲\times(۰-۳۴) \Rightarrow m = ۵۰۰g$$

درسنامه

گرمای مبادله شده حین تغییر حالت کاده:

$Q = \pm mL_f$ (ذوب (+) و انجماد (-))

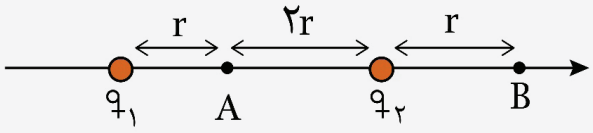
$Q = \pm mL_v$ (تبخیر (+) و میعان (-))

تست‌درتست **یک کیلوگرم یخ و ۴ کیلوگرم آب در فشار یک جوّ در تعادل حرارتی قراردارند. به این مجموعه ۵۴۶ کیلوژول گرما می‌دهیم. بعد از رسیدن به تعادل، دمای آب به چنددرجهٔ سلسیوس می‌رسد؟** $\left(L_F = ۳۳۶\frac{kJ}{kg}, c = ۴۰۰\frac{J}{kg.K}\right)$

۱) ۰ ۲) ۱۰ ۳) ۴۰ ۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینه ۲

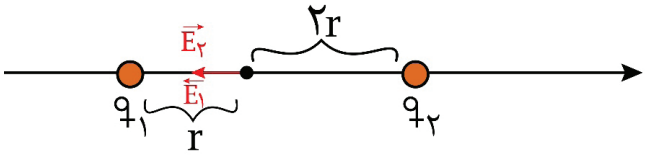
۶۷. شکل زیر آرایش بارهای یک دوقطبی الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ A برابر $۲\times ۱۰^۷\,\frac{N}{C}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ B چند نیوتون بر کولن است؟



۱) $۱۰^۷$ ۲) $۱/۵\times ۱۰^۷$ ۳) ۳×۱۰^۷ ۴) $۱/۷\times ۱۰^۷$

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی

دوقطبی الکتریکی مجموعهٔ دوبار هم اندازه و ناهم‌نام اســـت. بنابراین $q_۲ = -q_۱$ است. جهت میدان هریک از بارها را در نقطهٔ A و اندازهٔ آن‌ها را به صورت نسبتی تعیین می‌کنیم. ($q_۱$ را منفی فرض کرده‌ایم.)

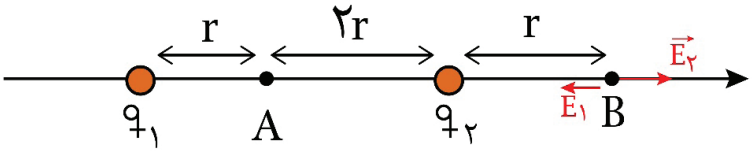


$$\begin{cases} E_{۱A} = k\dfrac{|q_۱|}{r^۲} = E \\ E_{۲A} = k\dfrac{|q_۲|}{(۲r)^۲} = \dfrac{۱}{۴}k\dfrac{|q_۲|}{r^۲} = \dfrac{۱}{۴}E \end{cases}$$

$$E_{net(A)} = E_۱ + E_۲ = E + \frac{۱}{۴}E = \frac{۵}{۴}E$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

حالا بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ B را به دست می‌آوریم:



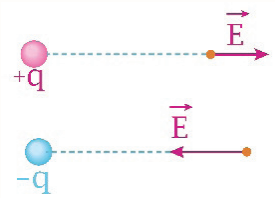
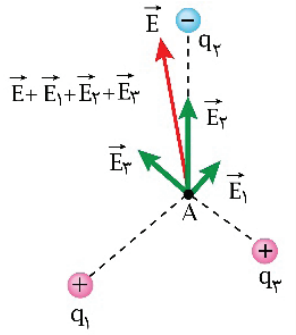
$$\begin{cases} E_{۱B} = k\dfrac{q}{(۴r)^۲} = \dfrac{۱}{۱۶}k\dfrac{q}{r^۲} = \dfrac{۱}{۱۶}E \\ E_{۲B} = k\dfrac{q}{r^۲} = E \end{cases}$$

$$E_{net(B)} = E_۲ - E_۱ = E - \frac{۱}{۱۶}E = \frac{۱۵}{۱۶}E$$

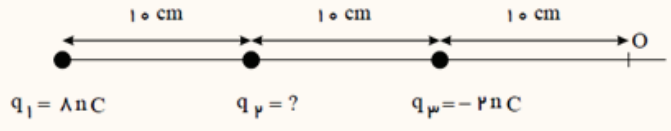
میدان الکتریکی خواسته شده را حساب می‌کنیم:

$$\frac{E_{net(B)}}{E_{net(A)}} = \frac{\frac{۱۵}{۱۶}E}{\frac{۵}{۴}E} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow \frac{E_{net(B)}}{۲\times۱۰^۷} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow E_{net(B)} = ۱/۵\times۱۰^۷\,\frac{N}{C}$$

درسنامه

میدان الکتریکی	$\vec{E} = \dfrac{\vec{F}}{q}$	
میدان الکتریکی بار نقطه‌ای	$E = \dfrac{kq}{r^۲}$	
برهم‌نهی میدان‌های الکتریکی	$\vec{E}_T = \vec{E}_۱ + \vec{E}_۲ + \dots$	

تست‌درتست سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برایند حاصل از سه باردر نقطهٔ O برابر $۱۰۰\,N/C$ به سمت چپ است. بار $q_۲$ چند نانو کولن می‌تواند باشد؟ $\left(k = ۹\times۱۰^۹\,\frac{N.m^۲}{C^۲}\right)$



۱) $+۴$

۲) $+۲$

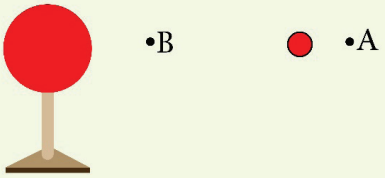
۳) -۲

۴) -۴

پاسخ: گزینه ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۸. در شکل زیر ذره باردار کوچکی با بار $q=-۲\mu C$ را از نقطهٔ A به سمت کرهٔ باردار که روی پایهٔ عایقی قرار دارد، نزدیک می‌کنیم و در نقطهٔ B قرار می‌دهیم. اگر کار میدان الکتریکی در این جابه‌جایی روی بار $۲۰\mu J$ باشد، اختلاف پتانسیل بین دو نقطهٔ B,A (V_A-V_B) چند ولت و بار کره از چه نوعی است؟



۱) ۱۰- ، منفی

۲) ۱۰+ ، منفی

۳) ۱۰- ، مثبت

۴) ۱۰+ ، مثبت

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی و مفهومی

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار قرینهٔ کار میدان الکتریکی است، پس: $\Delta U=W_E=-۲۰\mu J$ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه را حساب می‌کنیم:

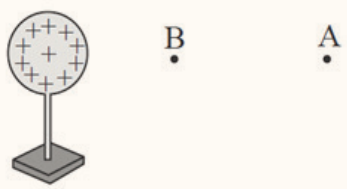
$$V_B-V_A=\frac{\Delta U}{q}=\frac{-۲۰\mu J}{-۲\mu C}=۱۰V\Rightarrow V_A-V_B=-۱۰V$$

چون با حرکت از A به سمت B پتانسیل الکتریکی افزایش یافته است، این حرکت در خلاف جهت میدان الکتریکی صورت گرفته است. بنابراین جهت خطوط میدان الکتریکی از کره خارج شده است. پس بار کره مثبت است.

درسنامه

تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی	رابطه کلی $\Delta U=-w_E$ در میدان یکنواخت $\Delta U=\pm\lvert qEd\cos\theta\rvert$ (+) : فرآیند اجباری (-) : فرآیند خودبه‌خودی
اختلاف پتانسیل الکتریکی	رابطه کلی $\Delta v=\frac{\Delta U}{q}$ درمیدان یکنواخت $\Delta V=-Ed\cos\theta$ با حرکت در جهت میدان، پتانسیل کاهش می‌یابد. نزدیک بار مثبت پتانسیل بیشتر است.

تست‌درتست **در شکل زیر، کره‌ای با بار مثبت، روی پایهٔ عایقی قرار دارد. شخصی در میدان الکتریکی حاصل از اینکره، ذرهٔ باردار مثبت را با سرعت ثابت در راستای افقی از نقطهٔ B تا A جابه‌جا می‌کند. اگر کار شخص در این میدان W و کار نیروی حاصل از میدان W' و اختلاف پتانسیل الکتریکی $V_A-V_B=\Delta V$ باشد، کدام رابطه درست است؟**



۱) $W<۰$ ، $W'>۰$ و $\Delta V>۰$

۲) $W<۰$ ، $W'>۰$ و $\Delta V<۰$

۳) $W>۰$ ، $W'<۰$ و $\Delta V>۰$

۴) $W>۰$ ، $W'<۰$ و $\Delta V<۰$

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۹. خازن تختی به ظرفیت ۲۰nF را تحت اختلاف پتانسیل ۹V شارژ می‌کنیم. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحات آن را دو برابر کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند نانوژول تغییر می‌کند؟ (بین صفحات خازن هوا قرار دارد.)

۱) ۴۰۵ ۲) ۸۱۰ ۳) ۱۶۲۰ ۴) ۲۴۳۰

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی

با جدا شدن خازن از باتری بار خازن ثابت می‌ماند. بنابراین اولیه خازن را به دست می‌آوریم:

$$C=\frac{Q}{V}\Rightarrow ۲۰=\frac{Q}{۹}\Rightarrow Q=۱۸۰nC$$

با دو برابر شدن فاصلهٔ بین صفحات خازن، طبق رابطهٔ $C=k\varepsilon_{۰}\frac{A}{d}$ ظرفیت خازن نصف می‌شود و از ۲۰nF به ۱۰nF می‌رسد. تغییر انرژی خازن برابر است با:

$$U_{۲}-U_{۱}=\frac{Q^{۲}}{۲C_{۲}}-\frac{Q^{۲}}{۲C_{۱}}=\frac{Q^{۲}}{۲}(\frac{۱}{C_{۲}}-\frac{۱}{C_{۱}})=\frac{۱۸۰^{۲}}{۲}(\frac{۱}{۱۰}-\frac{۱}{۲۰})$$

$$\Rightarrow \Delta U=+۸۱۰nJ$$

درسنامه

ظرفیت خازن:	$C=\frac{Q}{V}$ (Q) بار صفحات و (V) اختلاف پتانسیل صفحات
ظرفیت خازن تخت:	$C=\frac{k\varepsilon_{۰}A}{d}$ A: مساحت صفحات d: فاصله صفحات: K: ثابت دی‌الکتریک $\varepsilon_{۰}$: ضریب گذردهی الکتریکی خلأ
انرژی ذخیره شده در خازن:	$C=\frac{۱}{۲}QV=\frac{۱}{۲}CV^{۲}=\frac{۱}{۲}\frac{Q^{۲}}{C}$
میدان الکتریکی بین صفحات خازن تخت:	$E=\frac{V}{d}=\frac{Q}{k\varepsilon_{۰}A}$

نکته تا وقتی خازن به باتری وصل است، ولتاژ آن ثابت و اگر از باتری جدا شود، بار صفحات آن ثابت می‌ماند.

تست‌درتست ظرفیت خازنی ۵μF و بار الکتریکی آن ۲۰۰μC است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را ۵۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میلی‌ژل افزایش می‌یابد؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۱

۷۰. دو رسانای فلزی از یک ماده ساخته شده‌اند و طول یکسانی دارند. رسانای A سیم توپری به قطر ۱mm و رسانای B لوله‌ای توخالی به شعاع خارجی ۲mm و شعاع داخلی ۱mm است. مقاومت رسانای A چند برابر مقاومت رسانای B است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۴ ساده | محاسباتی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

طبق رابطهٔ $R=\rho\frac{L}{A}$، چون طول و جنس دو رسانا یکسان است، مقاومت آن‌ها با مساحت آن‌ها رابطهٔ عکس دارد. بنابراین:

$$\frac{R_A}{R_B}=\frac{A_B}{A_A}=\frac{\pi(۲^۲-۱^۲)}{\pi(\frac{۱}{۲})^۲}=\frac{۳}{\frac{۱}{۴}}=۱۲$$

درسنامه

مقاومت الکتریکی رساناهای فلزی $R=\rho\frac{L}{A}$

ρ : مقاومت ویژه $(\Omega.m)$، L طول سیم (m) و A سطح مقطع $(m^۲)$

در حالت نسبتی :

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

رابطه بالا بر حسب چگالی و جرم سیم :

$$R=\frac{\rho m}{\rho' A^۲}=\frac{\rho\rho' L^۲}{m}$$

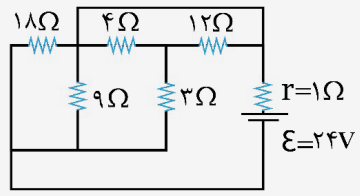
ρ' : چگالی سیم $\frac{kg}{m^۳}$ و m: جرم سیم kg

تست‌درتست **جرم دو سیم مسی A و B با هم برابر است ولی قطر مقطع سیم A، $\sqrt{۲}$ برابر قطر مقطع سیم B است. اگر مقاومت الکتریکی سیم B برابر ۱۰Ω باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند اهم است؟**

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۲۰ ۴) ۱۲/۵

پاسخ: گزینه ۱

۷۱. در مدار شکل زیر توان مصرفی مقاومت ۹Ω چند وات است؟

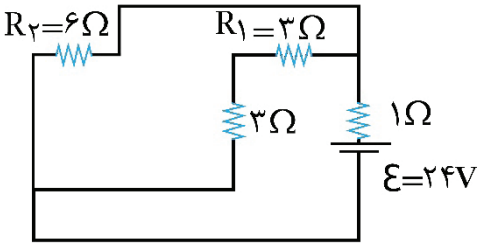


۱) ۹
۲) ۳۶
۳) ۸۱
۴) ۲۰/۲۵

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی

ابتدا مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم. دو مقاومت ۴Ω، ۱۲Ω با هم موازی‌اند و دو مقاومت ۱۸Ω و ۹Ω نیز با هم موازی‌اند. معادل این دو زوج موازی را حساب می‌کنیم و جای یکی از آن‌ها قرار می‌دهیم.

$$R_۱=\frac{۱۲\times۴}{۱۲+۴}=\frac{۱۲}{۳+۱}=۳\Omega \quad , \quad R_۲=\frac{۱۸\times۹}{۱۸+۹}=\frac{۱۸}{۲+۱}=۶\Omega$$



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

باتوجه به مدار ساده شده مقاومت معادل و جریان باتری به دست می‌آید:

$$R_{eq}=\frac{(R_۱+۳)R_۲}{R_۱+۳+R_۲}=\frac{۶\times۶}{۶+۶}=\frac{۶}{۱+۱}=۳\Omega$$

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۲۴}{۳+۱}=۶A$$

در مدار ساده شده، جریان هریک از مقاومت‌ها را حساب می‌کنیم:

$$I_۱=\frac{۶}{۶+۶}I=\frac{۱}{۲}\times۶=۳A$$

$$I_۲=\frac{۶}{۶+۶}I=\frac{۱}{۲}\times۶=۳A$$

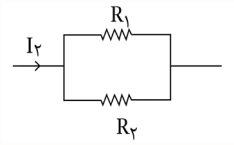
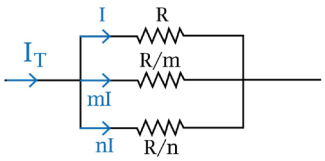
جریان $I_۱$ بین دو مقاومت ۱۲Ω و ۴Ω و جریان $I_۲$ بین دو مقاومت ۱۸Ω و ۹Ω تقسیم می‌شود. بنابراین جریان عبوری از مقاومت ۹Ω برابر است با:

$$I_{۹\Omega}=\frac{۱۸}{۱۸+۹}\times I_۲=\frac{۲}{۳}\times۳=۲A$$

در نهایت توان مصرفی ۹Ω را حساب می‌کنیم:

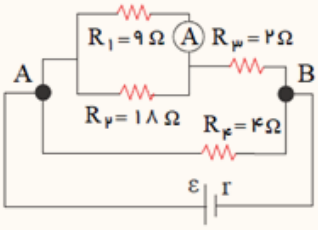
$$P=RI^۲=۹(۲)^۲=۹\times۴=۳۶W$$

درسنامه

به هم بستن مقاومت‌ها:	
۱- حالت سری:	 $R_T=R_۱+R_۲+R_۳$ $I_۱=I_۲=I_۳$ $\frac{V_۳}{R_۳}=\frac{V_۲}{R_۲}=\frac{V_۱}{R}$
۲- حالت موازی:	 $V_۱=V_۲=V_۳=.....$ ، $I_T=I_۱+I_۲+....$ $\frac{۱}{R_۲}=\frac{۱}{R_۱}+\frac{۱}{R_۲}+....$ برای دو مقاومت موازی: $R_T=\frac{R_۱R_۲}{R_۱+R_۲}$ یا $\frac{R_{بزرگ}}{n+۱}$
جریان کل در یک مدار:	$I=\frac{\varepsilon}{r+R_T}$
تقسیم جریان بین مقاومت‌های موازی: به بزرگ‌ترین مقاومت جریان I می‌دهیم. بر اساس نسبت مقاومت‌ها جریان هر مقاومت تعیین می‌شود.	
توان مصرفی مقاومت	$P=VI=\frac{V^۲}{R}=RI^۲$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست درتست در مدار روبه‌رو، اگر آمپرسنج ایده‌آل $0/5A$ را نشان دهد، توان مصرفی R_4 چند وات است؟



۱) ۹

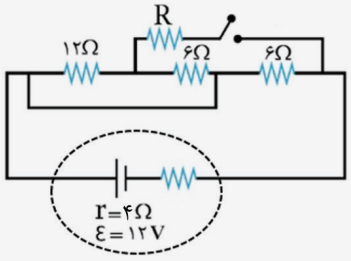
۲) ۴/۵

۳) ۳

۴) ۱/۵

پاسخ: گزینه ۱

۷۲. در مدار شکل زیر با وصل کلید k توان خروجی باتری (توان مفید باتری) تغییر نمی‌کند. در حالتی که کلید وصل است، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟



۱) ۴/۸

۲) ۲/۴

۳) ۹/۶

۴) ۲

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

در صورتی که رابطهٔ $r=\sqrt{R_{eq_1}R_{eq_2}}$ بین مقاومت‌های مدار برقرار باشد، توان خروجی باتری ثابت می‌ماند. بنابراین مقاومت معادل مدار قبل از وصل کلید را حساب می‌کنیم. در این حالت دو مقاومت 6Ω و 12Ω اتصال کوتاه‌اند و معادل برابر است با:

$$R_{eq_1}=6\Omega$$

بنابراین مقاومت معادل هنگام وصل کلید به دست می‌آید:

$$r=\sqrt{R_{eq_1}\times R_{eq_2}}\Rightarrow 4=\sqrt{6\times R_{eq_2}}\Rightarrow R_{eq_2}=\frac{8}{3}\Omega$$

حالا جریان باتری در وضعیت وصل کلید را حساب می‌کنیم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{12}{\frac{8}{3}+4}=\frac{12}{\frac{20}{3}}=1/8A$$

درنهایت اختلاف پتانسیل دو سر باتری در این وضعیت را حساب می‌کنیم:

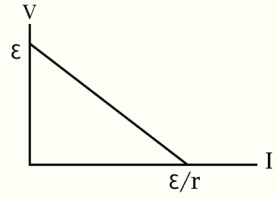
$$V=\varepsilon-rI=12-4(1/8)=4/8V$$

درسنامه

اختلاف پتانسیل دو سر باتری:

$$V=\varepsilon-rI$$

نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری بر حسب جریان:



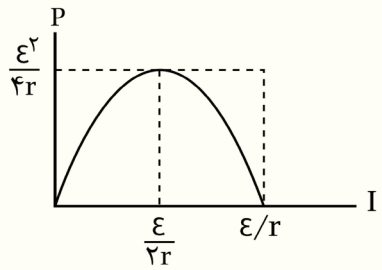
ε : عرض از مبدأ نمودار

r: شیب نمودار

توان خروجی باتری:

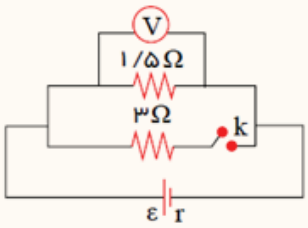
$$P=\underbrace{\varepsilon I}_{\text{توان تولیدی}}-\underbrace{rI^2}_{\text{توان مصرفی مقاومت درونی}}$$

نمودار توان خروجی بر حسب جریان:



- اگر جریان عبوری برابر $\frac{\varepsilon}{2r}$ باشد، توان خروجی بیشینه است.
- اگر $R_{مدار} = r$ باشد، توان خروجی بیشینه می‌شود.
- اگر به ازای I_1 و I_2 توان خروجی یکسان باشد: $I_1 + I_2 = \frac{\varepsilon}{r}$
- اگر به‌ازای دو مقدار R_1 و R_2 توان خروجی یکسان باشد: $r^2 = R_1 R_2$

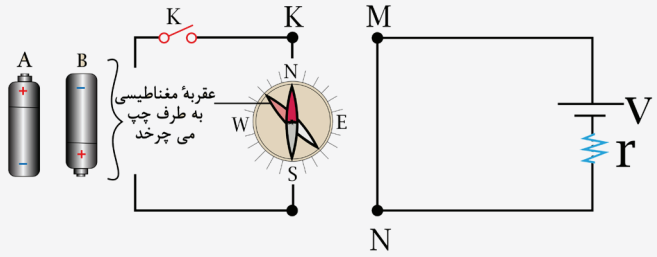
تست‌درتست در مدار روبه‌رو، در حالتی که کلید باز است، ولت‌سنج V_1 را نشان می‌دهد و اگر کلید را ببندیم، V_2 را نشان می‌دهد. اگر برابر $\frac{V_2}{V_1}$ با $\frac{8}{9}$ باشد، مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۱/۵
۴) ۲

پاسخ: گزینه ۱

۷۳. در شکل زیر کدام باتری را در مدار قرار دهیم تا پس از بستن کلید k، عقربهٔ قطب‌نما که روی سیم kP قرار دارد، در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت شروع به چرخش کند و در این حالت نوع نیروی بین دو سیم موازی kp و MN کدام است؟



۱) A، جاذبه
۲) A، دافعه
۳) B، جاذبه
۴) B، دافعه

پاسخ: گزینه ۱ ساده | کاربردی

با اســـتفاده از قاعدهٔ دســـت راست، جهت جریان در سیم kp از k به سمت p اســـت. پس باتری A باید در مدار قرار بگیرد. چون جهت جریان عبوری از دو سیم همسو است، نیروی بین دو سیم جاذبه است.

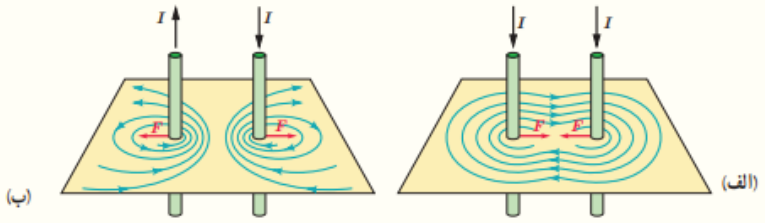
درسنامه

میدان مغناطیسی اطراف سیم حامل جریان:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نیروی بین دو سیم حامل جریان



۷۴. دو ذره باردار با انرژی‌های جنبشی برابر به طور عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواخت وارد فضای آن می‌شوند. اگر بار ذرهٔ A دو برابر بار ذرهٔ B و نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ A، ۴ برابر نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ B باشد، اندازهٔ تکانه ذرهٔ A چند برابر تکانهٔ ذرهٔ B است؟ (از وزن ذره صرف‌نظر شود.)

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

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

ابتدا با استفاده از رابطهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار $(F=|q|vB\sin\theta)$ به صورت نسبتی، نسبت تندی دو ذره را حساب می‌کنیم.

$$\frac{F_A}{F_B}=\frac{|q_A|}{|q_B|}\times\frac{v_A}{v_B}\times\frac{B_A}{B_B}\times\frac{\sin\theta_A}{\sin\theta_B}\Rightarrow ۴=۲\times\frac{v_A}{v_B}\Rightarrow\frac{v_A}{v_B}=۲$$

پس طبق رابطهٔ $k=\frac{۱}{۲}P.v$، باز هم به صورت نسبتی، نسبت تکانهٔ دو ذره را حساب می‌کنیم:

$$\frac{k_A}{k_B}=\frac{P_A}{P_B}\times\frac{v_A}{v_B}\Rightarrow ۱=\frac{P_A}{P_B}\times ۲\Rightarrow\frac{P_A}{P_B}=\frac{۱}{۲}$$

درسنامه

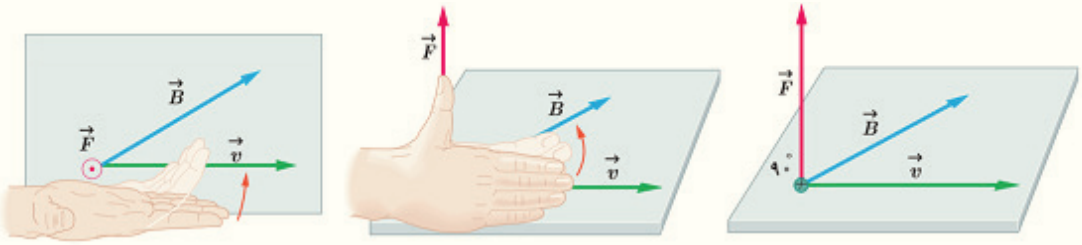
نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار:

$F=qvB\sin\alpha$

q: بار الکتریکی ذره (C)، v: تندی $\left(\frac{m}{s}\right)$، B میدان مغناطیسی (T) α: زاویه بین سرعت و میدان

تعیین جهت نیروی مغناطیسی

بر اساس قاعده دست راست:



۷۵. از یک القاگر با ضریب القاوری ۲mH، جریان متناوبی که بیشینهٔ آن ۲A است، عبور می‌کند. اگر در لحظهٔ $t=\frac{۱}{۳۰۰}s$ برای اولین بار انرژی ذخیره شده در القاگر برابر ۳mJ شود، دورهٔ تناوب جریان چند ثانیه است؟

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۰۲ ۳) ۰/۰۳ ۴) ۰/۰۴

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | محاسباتی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ابتدا جریان عبوری از القاگر در لحظه‌ای که انرژی ذخیره شده در آن ۶mJ است را به دست می‌آوریم:

$$U=\frac{۱}{۲}LI^{۲}\Rightarrow ۳\times ۱۰^{-۳}=\frac{۱}{۲}\times ۲\times ۱۰^{-۳}\times I^{۲}\Rightarrow I=\sqrt{۳}A$$

رابطهٔ جریان متناوب را می‌نویسیم و لحظه‌ای که جریان برابر $\sqrt{۳}A$ است را به دست می‌آوریم:

$$I=I_m\sin(\frac{۲\pi}{T}t)\Rightarrow \sqrt{۳}=۲\sin(\frac{۲\pi}{T}t)\Rightarrow \sin\frac{۲\pi}{T}t=\frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$\xrightarrow{\text{اولین بار}}\frac{۲\pi}{T}t=\frac{\pi}{۳}\Rightarrow t=\frac{T}{۶}\xrightarrow{t=\frac{۱}{۳۰۰}s}\frac{۱}{۳۰۰}=\frac{T}{۶}\Rightarrow T=\frac{۱}{۵۰}s=۰/۰۲s$$

درسنامه

شار مغناطیسی یک پیچه دوار در میدان مغناطیسی B:

$$\phi=BA\cos\frac{۲\pi}{T}$$

T: دوره تناوب چرخش و پیچه

جریان القایی متناوب:

$$I=I_m\sin\frac{۲\pi}{T}t$$

انرژی ذخیره شده در القاگر:

$$U=\frac{۱}{۲}LI^{۲}$$

L: ضریب القاوری و پیچه (H)

I: جریان عبوری (A)

ضریب القاوری به تعداد دور، مساحت مقطع و جنس هسته درون سیملوله بستگی دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه شیمی آزمون مرحله ۲۱ پایه دوازدهم ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

۷۶. کدام گزینه درست است؟

۱) اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به زیرلایهٔ $3d^4$ ختم شود، اتم آن عنصر به یقین ۵ الکترون با $n+l=5$ دارد.

۲) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، تنها عنصر واسطه‌ای که برای نام‌گذاری ترکیب‌های آن از عدد رومی استفاده نمی‌شود، فلزی است که کاتیون پایدار آن، قاعدهٔ هشت‌تایی را رعایت می‌کند.

۳) در بین ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی، فقط در اتم سه عنصر، همهٔ لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون پُر هستند.

۴) در دورهٔ چهارم جدول تناوبی، شمار عنصرهایی که اتم آن‌ها دارای حداقل یک زیرلایهٔ نیمه‌پر هستند برابر با ۴ است.

پاسخ: گزینه ۱ آسان | مفهومی

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ اگر آرایش گونه‌ای به $3d^4$ ختم شود، این گونه قطعاً یون فلز واسطه‌ای از دورهٔ چهارم جدول تناوبی است، یعنی زیرلایه $4s$ اتم آن، دارای الکترون بوده که در تبدیل به یون، خالی شده است.

$$_{24}Cr:[_{18}Ar]3d^5 4s^1 \rightarrow Cr^{3+}:[_{18}Ar]3d^4$$

$$_{25}Mn:[_{18}Ar]3d^5 4s^2 \rightarrow Mn^{3+}:[_{18}Ar]3d^4$$

باتوجه به آرایش الکترونی $_{24}Cr$ و $_{25}Mn$ مشخص است که اتم هر دو عنصر، ۵ الکترون با $n+l=5$ دارند:

$$3d\begin{cases} n=3 \\ l=2 \end{cases}$$

نکته آرایش الکترونی اتم هر عنصر از گروه‌های ۱ تا ۱۲ به ns و اتم هر عنصر ازگروه‌های ۱۳ تا ۱۸ (به جز He که به $1s^2$ ختم می‌شود.) به np ختم می‌شود.

۲ در نام‌گذاری یون‌های اسکاندیم و روی که به ترتیب Sc^{3+} و Zn^{2+} هستند از اعداد رومی استفاده نمی‌شود که البته یون روی، قاعدهٔ هشت‌تایی را رعایت نمی‌کند.

۳ در بین ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌ای، فقط در اتم دو عنصر $_2He$ و $_{10}Ne$ تمام زیرلایه‌ها و لایه‌های اشغال شده ، پر از الکترون است.

۴ در دورهٔ چهارم جدول، عنصرهایی که حداقل یک زیرلایهٔ نیم پر دارند عبارتند از: (پنج عنصر)

$$_{19}K:[_{18}Ar]4s^1 \quad _{24}Cr:[_{18}Ar]3d^5 4s^1 \quad _{25}Mn:[_{18}Ar]3d^5 4s^2 \quad _{29}Cm:[_{18}Ar]3d^{10} 4s^1 \quad _{33}As:[_{18}Ar]3d^{10} 4s^2 4p^3$$

۷۷. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- **تفاوت عدد جرمی رادیوایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود و نخستین عنصر ساخت بشر با خاصیت پرتوزایی، برابر ۱۳۶ است.**
- **شمار نوترون‌های پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن و فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم، یکسان است.**
- **در جدول دوره‌ای عنصرها، اطلاعاتی مانند جرم اتمی میانگین عنصرها آورده شده، اما شمار ایزوتوپ‌ها در آن، مشخص نشده است.**
- **برخلاف دوره (تناوب)، هر گروه (ستون) از جدول دوره‌ای، شامل عنصرهایی با خواص فیزیکی و شیمیایی مشابه است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | حفظی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

درسنامه

ویژگی‌های هیدروژن:

۱- فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری است.

۲- اولین عنصری است که پا به عرصه جهان گذاشت.

۳- دارای هفت ایزوتوپ است که ۳ مورد از آنها ($^{1}H, ^{2}H, ^{3}H$) طبیعی و ۴ مورد از آنها ساختگی است و در طبیعت یافت نمی‌شود ($^{4}H, ^{5}H, ^{6}H, ^{7}H$).

۴- از بین هفت ایزوتوپ هیدروژن، تنها دو ایزوتوپ ^{1}H و ^{2}H پایدارند و بقیه ایزوتوپ‌های آن، پرتوزا هستند.

۵- در طیف نشری خطی آن، چهار خط در ناحیه مرئی وجود دارد.

۶- به عنوان ساده‌ترین اتم، تنها دارای یک پروتون در هسته و یک الکترون پیرامون آن است ($^{1}_{1}H$).

۷- خطوط رنگی در طیف نشری خطی آن مربوط به انتقال الکترون از لایه‌های الکترونی ششم تا سوم به لایه الکترونی دوم هستند.

۸- در ناحیهٔ مرئی طیف نشری خطی آن، کم‌ترین طول موج (۴۱۰nm) مربوط به نور بنفش و بیشترین طول موج (۶۵۶nm) مربوط به نور سرخ است.

۹- در ترکیب‌های مولکولی، اتم هیدروژن همواره یک پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

۱۰- فراوان‌ترین عنصر در جهان است که به شکل ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود.

۱۱- به ازای سوختن هر گرم از آن، نسبت به سوخت‌های فسیلی، انرژی بیشتر و آلاینده کم‌تری تولید می‌شود.

۱۲- نقطه جوش گاز هیدروژن، $-۲۵۳^{\circ}C$ است.

۱۳- پتانسیل کاهشی نیم سلول هیدروژن، صفر ولت است. ($2H^{+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow H_2(g)$).

۱۴- در الکتروشیمی، نیم سلول استاندارد هیدروژن (SHE) را به عنوان مبنای اندازه‌گیری پتانسیل کاهشی دیگر نیم‌سلول‌ها در نظر می‌گیرند.

۱۵- سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز بازدهی نزدیک به ۲۰ درصد دارد، درحالی که اکسایش آن در سلول سوختی بازده را تا سه برابر افزایش می‌دهد.

ویژگی‌های لیتیم:

۱- دارای دو ایزوتوپ طبیعی $^{6}_{3}Li$ و $^{7}_{3}Li$ می‌باشد که فراوانی آنها به ترتیب برابر با ۶٪ و ۹۴٪ است.

۲- شعلهٔ این فلز و ترکیب‌های حاصل از آن، سرخ رنگ است.

۳- در طیف نشری خطی این عنصر، چهار خط در ناحیه مرئی وجود دارد.

۴- در میان فلزها کم‌ترین چگالی و E° را دارد.

۵- برای ساخت باتری‌های سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیرهٔ انرژی بیشتر، از لیتیم استفاده می‌شود.

۶- سالانه میلیاردها باتری لیتیمی در دستگاه‌های الکترونیکی در سراسر جهان استفاده می‌شود.

ویژگی‌های تکنسیم:

۱- نخستین عنصری است که در راکتور هسته‌ای تولید شد.

۲- در تصویربرداری پزشکی (غدهٔ تیروئید) کاربرد دارد.

۳- به دلیل نیم‌عمر کم، نمی‌توان آن را در مقادیر بالا تولید و نگه‌داری کرد.

۴- یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازهٔ مشابهی دارد.

۵- نماد شیمیایی آن به صورت $^{99}_{43}Tc$ است.

ویژگی‌های اورانیم:

۱- شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است.

۲- یکی از ایزوتوپ‌های آن اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود.

۳- ^{235}U در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود که فراوانی آن در مخلوط طبیعی کم‌تر از ۰/۷ درصد است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: عدد جرمی رادیوایزوتوپ اورانیم که به عنوان سوخت در راکتور اتمی به کار می‌رود (^{235}U)، برابر با ۲۳۵ و عدد جرمی نخستین عنصر ساخت بشر با خاصیت پرتوزایی ($^{99}_{43}TC$)، برابر ۹۹ است.

$۲۳۵ - ۹۹ = ۱۳۶ \Leftarrow$

عبارت دوم: پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن، $^{5}_{1}H$ می‌باشد که ۴ نوترون دارد و فراوان‌ترین ایزوتوپ طبیعی لیتیم، $^{7}_{3}Li$ می‌باشد که آن هم ۴ نوترون دارد.

عبارت سوم: در جدول دوره‌ای اطلاعاتی نظیر نماد شیمیایی، نام، عدد اتمی، جرم اتمی میانگین آورده شده است اما شمار ایزوتوپ‌ها مشخص نیست.

عبارت چهارم: در جدول دوره‌ای، هر ردیف افقی جدول که نشان دهندهٔ چیدمان عنصرها برحسب افزایش عدد اتمی است، دوره نام دارد؛ درحالی که هر ستون، شامل عنصرها با خواص شیمیایی مشابه است و گروه نامیده می‌شود. بدیهی است خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره از جدول جای دارند، متفاوت است.

نکته با پیدایش هر دوره از چپ به راست، خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود؛ از این‌رو چنین جدولی را جدول دوره‌ای (تناوبی) عنصرها نامیده‌اند.

۷۸. عنصرهای M، N، D و Z متعلق به دورهٔ سوم جدول تناوبی هستند. باتوجه به داده‌های زیر در مورد این عنصرها، کدام گزینه از نظر علمی نادرست است؟ (نمادها فرضی هستند.)

- **مجموع اعداد کوانتومی و اصلی الکترون‌های لایهٔ ظرفیت اتم M برابر با ۲۲ است.**
- **ترکیب یونی دوتایی حاصل از D و N، بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور را بین تمامی ترکیبات دوتایی حاصل از عنصرهای دورهٔ سوم جدول دارد و شعاع یونی D، بزرگ‌تر از شعاع یونی N است.**
- **با چشم‌پوشی از گاز نجیب دورهٔ سوم، Z کم‌ترین واکنش‌پذیری را در این دوره دارد.**

۱) نیمی از این چهار عنصر نافلز هستند و دو عنصر دیگر، نماد شیمیایی دو حرفی دارند.

۲) مجموع a، b و c در یون‌های DO_4^{a-}، MO_4^{b-} و ZO_4^{c-} برابر با ۹ بوده و شکل فضا پرکن سه گونه، مشابه یکدیگر است.

۳) Z همانند N دارای سطح درخشان بوده و رسانایی گرمایی بالایی دارد اما برخلاف N، شکننده بوده و رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۴) هنگام تبدیل اتم‌های این چهار عنصر به یون‌های پایدار آن‌ها، بیشترین تغییر در شمار الکترون‌ها و مقدار چگالی بار، مربوط به D است.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

چهار عنصر داده شده متعلق به دوره سوم جدول تناوبی هستند:

$_{11}Na - _{12}Mg - _{13}Al - _{14}Si - _{15}P - _{16}S - _{17}Cl - _{18}Ar$

ابتدا به تحلیل هریک از عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت اول:

نماد شیمیایی	$_{11}Na$	$_{12}Mg$	$_{13}Al$	$_{14}Si$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$	$_{18}Ar$
آرایش الکترون لایه ظرفیت	$3s^1$	$3s^2$	$3s^2 3p^1$	$3s^2 3p^2$	$3s^2 3p^3$	$3s^2 3p^4$	$3s^2 3p^5$	$3s^2 3p^6$
$n+l$ هر زیرلایه	۳	۳	۳ ۴	۳ ۴	۳ ۴	۳ ۴	۳ ۴	۳ ۴
$n+l$ الکترون‌های هر زیرلایه	۳	۶	۶ ۴	۶ ۸	۶ ۱۲	۶ ۱۶	۶ ۲۰	۶ ۲۴
مجموع $n+l$ الکترون‌های لایه ظرفیت	۳	۶	۱۰	۱۴	۱۸	۲۲	۲۶	۳۰

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

باتوجه به توضیحات بالا، M همان عنصر $_{16}S$ است.

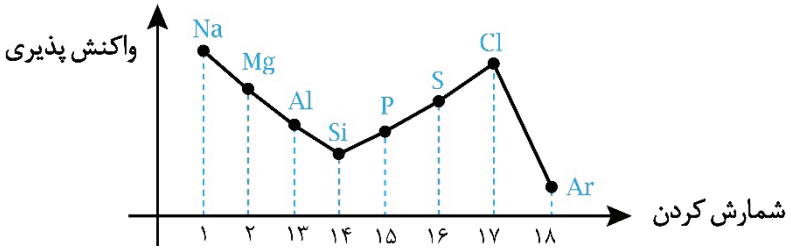
عبارت دوم: هرچه چگالی بار کاتیون و چگالی بار آنیون بیشتر باشد آنتالپی فروپاشی شبکه نیز بیشتر خواهد بود.

ترتیب چگالی بار کاتیون‌های این دوره: $Na^{+} < Mg^{2+} < Al^{3+}$

ترتیب چگالی بار آنیون‌ها: $P^{3-} > S^{2-} > Cl^{-}$

بنابراین بیشترین آنتالپی فروپاشی را ترکیب Al^{3+} با P^{3-} دارد و از آنجایی که شعاع یونی $Al^{3+} < P^{3-}$ است ⇐ D همان عنصر P (فسفر) و N همان عنصر Al (آلومینیم) است.

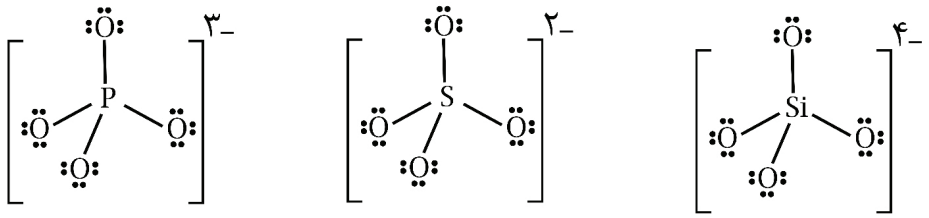
عبارت سوم: مقایسهٔ واکنش‌پذیری عناصر دورهٔ سوم به صورت زیر است: بنابراین Z همان عنصر Si (سیلیسیم) می‌باشد.



بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ عناصر M، N، D و Z به ترتیب S، Al، P و Si می‌باشند که S و P نافلز هستند.

۲ DO_4^{-} همان PO_4^{3-} (فسفات)، MO_4^{b-} همان SO_4^{c-} (سولفات) و ZO_4^{2-} همان SiO_4^{4-} (سیلیکات) می‌باشد که مجموع c, b, a، ۹ برابر با می‌باشد و هر ۳ گونه مدل فضاپرکن سه گونه و ساختار لوویس آن‌ها مشابه هم است.



۳ سیلیسیم سطح درخشان و براق دارد اما شکننده است. رسانایی خوب جریان گرما است، اما رسانایی الکتریکی کمی دارد.

نکته خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر دوره سوم:

عنصر	$_{11}Na$	$_{12}Mg$	$_{13}Al$	$_{14}Si$	$_{15}P$	$_{16}S$	$_{17}Cl$
نوع عنصر	فلز	فلز	فلز	شبه‌فلز	نافلز	نافلز	نافلز
ظاهر (صیقلی / کدر)	صیقلی	صیقلی	صیقلی	صیقلی	کدر	کدر	کدر
رسانایی الکتریکی	دارد	دارد	دارد	کمی دارد	ندارد	ندارد	ندارد
رسانایی گرمایی	دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد
در اثر ضربه	خرد نمی‌شود	خرد نمی‌شود	خرد نمی‌شود	خرد می‌شود	خرد می‌شود	خرد می‌شود	خرد می‌شود
خاصیت چکش‌خواری	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون	دادن	دادن	دادن	اشتراک	گرفتن و اشتراک	گرفتن و اشتراک	گرفتن و اشتراک

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ تغییر شمار الکترون P (فسفر) با تغییر شمار الکترون Al (آلومینیم) یکسان است. از آنجایی که شعاع یونی Al^{3+} کوچک‌تر از P^{3-} می‌باشد بنابراین چگالی بار Al^{3+} بیشتر از P^{3-} است.

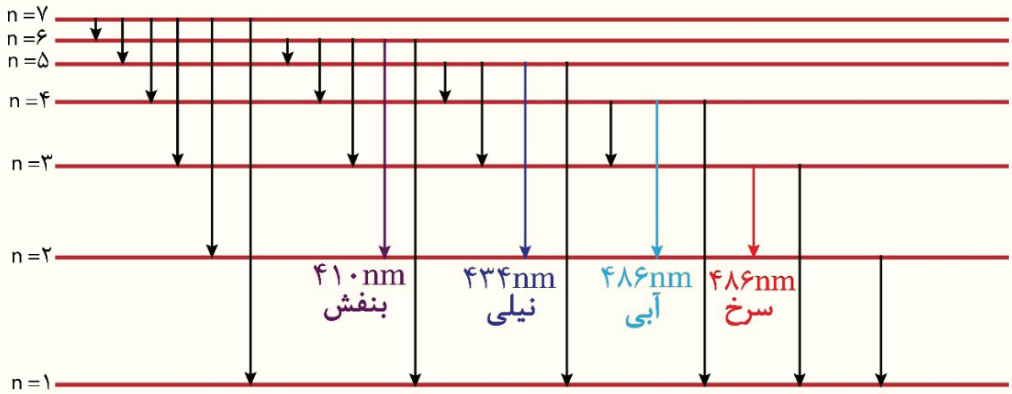
۷۹. اگر الکترون در اتم هیدروژن از لایهٔ ششم به لایهٔ اول منتقل شود، امکان تشکیل چند پرتو وجود دارد که طول موج آن‌ها دست کم برابر با طول موج پرتوهایی است که کنترل تلویزیون با آن کار می‌کند؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۹ ۴) ۶

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

درسنامه

اگر فرض می‌کنیم اطراف اتم هیدروژن ۷ لایه الکترونی وجود داشته باشد. با برانگیخته شدن الکترون در اتم H، ۲۱ حالت بازگشت برای الکترون وجود دارد و تنها ۴ مورد در محدودهٔ مرئی قرار می‌گیرد.



- در اتم هیدروژن تمام بازگشت‌ها به $n=1$ در محدودهٔ فرابنفش قرار می‌گیرد.
- در اتم هیدروژن تمام بازگشت‌ها به $n=3$ و بالاتر در محدودهٔ فروسرخ قرار می‌گیرند. کنترل تلویزیون با این پرتو کار می‌کند.

تمام انتقال الکترون‌ها از $n=6$ به $n=1$ در زیر آمده است:

$n=2 \rightarrow n=1$ فرابنفش

$n=3$ ← $n=2$ مرئی، $n=1$ فرابنفش

$n=4$ ← $n=3$ فروسرخ، $n=2$ مرئی، $n=1$ فرابنفش

$n=5$ ← $n=4$ فروسرخ، $n=3$ فروسرخ، $n=2$ مرئی، $n=1$ فرابنفش

$n=6$ ← $n=5$ فروسرخ، $n=4$ فروسرخ، $n=3$ فروسرخ، $n=2$ مرئی، $n=1$ فرابنفش

با توجه به توضیحات بالا امکان تشکیل ۶ پرتو فروسرخ وجود دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۰. کدام مطالب زیر درست است؟

آ) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، سه جزء از هوای وارد شده، درنهایت هم تبخیر و هم میعان می‌شوند.

ب) برای جداسازی اجزای هواکره به روش تقطیر، به برجی نیاز است که دمای بخش‌های مختلف داخل آن در حدود $-۲۰۰^{\circ}C$ باشد.

پ) در سیارهٔ مشتری، مشابه هوای پاک و خشک لایهٔ تروپوسفر، فراوانی هلیم بیشتر از نئون است.

ت) به تقریب ۲۵ ٪ از جرم هواکره در ارتفاع بالاتر از ۱۱/۵ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد.

۱) آ، ب ۲) پ، ت ۳) آ، ت ۴) ب، پ

پاسخ: گزینه ۳ آسان | حفظی

درسنامه

آشنایی با هواکره:

۱- لایه‌ای فیروزه‌ای پیرامون زمین قرار دارد که مخلوطی از گازهای مختلف است.

۲- نوع و رفتار گازهای موجود در هواکره، حیات ما روی کره زمین را ممکن ساخته است.

۳- تا فاصلهٔ ۵۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد دارد.

۴- ضخامت آن نسبت به زمین بسیار کم‌تر است.

۵- اجزای سازنده: ۱- اتم ۲- مولکول ۳- یون (در لایه‌های بالا)

۶- گازهای سازنده: O_2 / N_2 / CO_2 / O_3 / H_2O / Ar / Ne / He / Kr / Xe (بخش عمدهٔ هواکره: O_2 (٪۲۱)، N_2 (٪۷۸))

۷- لایه‌های هواکره:

۱. لایهٔ اول یا تروپوسفر (از سطح زمین تا ارتفاع ۱۰ تا ۱۲ کیلومتری)

افزایش ارتفاع به اندازهٔ هر $1km$ = کاهش دما به میزان $6^{\circ}C$

٪۷۵ از جرم هواکره در این لایه قرار دارد.

۲. لایهٔ دوم یا استراتوسفر(از ارتفاع تقریبی ۱۲ تا ۵۰ کیلومتری از سطح زمین.)

ترکیب هوا تقریباً مشابه تروپوسفر + مقداری O_3

O_3 در این لایه مانع رسیدن تابش خطرناک فرابنفش به سطح زمین می‌شود.

۳. لایهٔ سوم یا مزوسفر(از ارتفاع ۵۰ تا ۸۰ کیلومتری از سطح زمین)

۴. لایهٔ چهارم یا ترموسفر (از ارتفاع ۸۰ از سطح زمین تا ۵۰۰ کیلومتری)

- وجود یون‌های مثبت در این لایه $(N_2^+, O_2, O^+, He^+, H^+)$

- علت لایه لایه بودن هواکره، تغییرات دمایی در ارتفاعات مختلف است.

۸- رابطهٔ فشار با ارتفاع: ↑ ارتفاع =↓ فشار

۹- رابطهٔ دما با ارتفاع ↑ ارتفاع در لایه‌های ۱ و ۳ =↓ دما

↑ارتفاع در لایهٔ ۲ و ۴ =↑ دما

تقطیر جزء به جزء هوای مایع:

۱- در صنعت، گازهای هواکره را از تقطیر جزء به جزء هوای مایع تهیه می‌کنند.

۲- ترتیب جدا شدن گازها در ستون تقطیر بستگی به دمای جوش آن‌ها دارد.

هرچه دمای جوش گاز پایین‌تر (منفی‌تر) ← جدا شدن زودتر

۳- مراحل تقطیر جزء به جز هوای مایع:

مرحلهٔ ۱: هوا را از صافی عبور می‌دهند $\xrightarrow{\text{نتیجه}}$ گرد و غبار از هوا جدا می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مرحلهٔ ۲: کاهش دما تا $0^\circ C$ با استفاده از افزایش فشار $\xleftarrow{\text{نتیجه}}$ رطوبت هوا به صورت یخ جدا می‌شود.

مرحلهٔ ۳: کاهش دما تا $-78^\circ C$ $\xleftarrow{\text{نتیجه}}$ گاز کربن دی اکسید به صورت جامد از هوا جدا می‌شود.

مرحلهٔ ۴: کاهش دما تا $-200^\circ C$ $\xleftarrow{\text{نتیجه}}$ مخلوط بسیار سردی از چند مایع به نام هوای مایع تولید می‌شود.

مرحلهٔ ۵: تقطیر جزء به جزء هوای مایع $\xleftarrow{\text{نتیجه}}$ اجزای هوا در دماهای متفاوت جدا می‌شوند.

۴- ترتیب جدا شدن اجزای هوای مایع باتوجه به نقطهٔ جوش آن‌ها:

مقایسهٔ نقطهٔ جوش:

$$\underset{(-196^\circ C)}{N_2} < \underset{(-186^\circ C)}{Ar} < \underset{(-183^\circ C)}{O_2}$$

ترتیب جدا شدن گازها: $N_2 \rightarrow Ar \rightarrow O_2$

۵- تهیهٔ اکسیژن صد در صد خالص در این فرایند دشوار است $\xleftarrow{\text{زیرا}}$ نقطهٔ جوش O_2 و Ar بسیار به هم نزدیک است.

عبارت (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) در فرایند تقطیر مولی هوای، N_2، Ar و O_2 ابتدا میعان می‌شوند و سپس تبخیر شده و از هم جدا می‌شوند.

ب) یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین نکات برج تقطیر، تفاوت دما در نقاط مختلف برج است.

پ) فراوانی عناصر در سیاره مشتری به ترتیب: $Ne < Ar < S < N < O < C < He < H$ است و فراوانی گازها در هوای پاک و خشک به ترتیب به صورت $Xe < Kr < He < Ne < CO_2 < Ar < O_2 < N_2$ است.

بنابراین فراوانی He از Ne در مشتری بیشتری است، درحالی که فراوانی Ne از He در هوای پاک و خشک بیشتر است.

ت) حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره، در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) که از سطح زمین تا حدود ۱۱/۵ کیلومتری می‌باشد، قرار دارد. بنابراین ۲۵ درصد از جرم هواکره در ارتفاع بالاتر از ۱۱/۵ کیلومتری از سطح زمین قرار دارد.

۸۱. پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح، مجموع ضرایب مواد کدام دو واکنش در مقایسه با دو واکنش دیگر، اعداد کوچک‌تری است؟

a) $K_2S_2O_8 + NH_3 + K_2O \rightarrow KOH + SO_2 + N_2$

b) $SO_2Cl_2 + HI \rightarrow H_2S + H_2O + HCl + I_2$

c) $Fe_2S_3 + H_2O + O_2 \rightarrow Fe(OH)_3 + S$

d) $HF + K_2Cr_2O_7 \rightarrow CrO_2F_2 + KF + H_2O$

۱) b, a ۲) d, a ۳) d, c ۴) c, b

پاسخ: گزینه ۲ آسان | کاربردی

مشاوره موازنه واکنش‌ها در کنکورها اهمیت بیشتری پیدا کرده است و معمولاً یک سوال مستقل از این مبحث مطرح می‌شود.

موازنهٔ هریک از واکنش‌ها به صورت زیر است:

a) $K_2S_2O_8 + 2NH_3 + 2K_2O \rightarrow 6KOH + 2SO_2 + N_2$

b) $SO_2Cl_2 + 8HI \rightarrow H_2S + 2H_2O + 2HCl + 4I_2$

c) $2Fe_2S_3 + 6H_2O + 3O_2 \rightarrow 4Fe(OH)_3 + 6S$

d) $6HF + K_2Cr_2O_7 \rightarrow 2CrO_2F_2 + 2KF + 3H_2O$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مجموع ضرایب مواد در واکنش‌های a تا d به ترتیب برابر با ۱۴، ۱۸، ۲۱ و ۱۴ است.

۸۲. باتوجه به عبارت‌های زیر، کدام گزینه درست است؟

آ) تفاوت شمار الکترون‌های پیوندی و الکترون‌های ناپیوندی در یون‌های هیدرونیوم و استات، برابر است.

ب) مولکول‌های NO_2Cl و $SOCl_2$ از نظر شمار جفت الکترون‌های پیوندی، با یکدیگر تفاوت دارند.

پ) اگر X عنصری از دوره دوم جدول تناوبی و ساختار لوویس X_5^+ (با رعایت قاعدهٔ هشت‌تایی) به صورت زیر باشد، حاصل $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی اتم آن ۱۶ است. $[X \equiv X - X - X \equiv X]^+$

ت) در ساختار لوویس مولکول‌هایی که همهٔ اتم‌های سازندهٔ آنها روی یک صفحه قرار می‌گیرند، الکترون ناپیوندی وجود ندارد.

۱) عبارت (ب) برخلاف عبارت (آ) نادرست است.

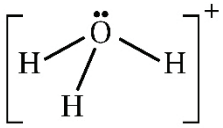
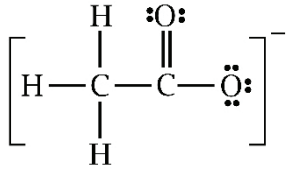
۲) عبارت (پ) همانند عبارت (ت) درست است.

۳) فقط یک عبارت درست است.

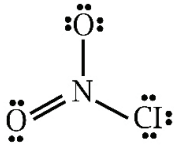
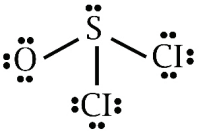
۴) عبارت‌های (آ) و (ب) برخلاف عبارت (پ) درست هستند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

بررسی عبارت‌ها:

آ ساختار یون هیدرونیوم به صورت  و یون استات به صورت  است.

	H_3O^+	CH_3COO^-
الکترون‌های پیوندی	۶	۱۴
الکترون‌های ناپیوندی	۲	۱۰
تفاوت	۴	۴

ب ساختار لوویس NO_2Cl به صورت  و $SOCl_2$ به صورت  که به ترتیب شامل ۴ و ۳ جفت الکترون پیوندی هستند.

نکته برای محاسبه بار یون چند اتمی می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

کل الکترون‌های ساختار لوویس (پیوندی و ناپیوندی) - مجموع رقم یکان شمار گروه اتم‌ها = بار یون چند اتمی

پ ابتدا ساختار داده شده را توسط جفت الکترون ناپیوندی به آرایش هشت‌تایی می‌رسانیم و سپس با استفاده از نکتهٔ شماره گروه عنصر X را به دست می‌آوریم:

$$[:X \equiv X - \dot{X} - X \equiv X:]^+ : ۱ = ۵X - ۲۴ \Rightarrow X = ۵$$

بنابراین عنصر X متعلق به گروه ۱۵ جدول می‌باشد یعنی X همان عنصر $_7N$ است و آرایش الکترونی اتم آن به صورت $1s^2 / 2s^2 2p^3$ است. بنابراین حاصل $n+l$ الکترون‌های ظرفیتی آن برابر با ۱۳ است.

$$\left.\begin{matrix} n+l(2s^2) = 2\times 2 = 4 \\ n+l(2p^3) = 3\times 3 = 9 \end{matrix}\right\} 4+9 = 13$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ت به عنوان مثال نقض کافی است به ساختار کربن دی اکسید، $\ddot{O}=C=\ddot{O}$ توجه کنیم. همهٔ اتم‌ها روی یک صفحه قرار دارند و الکترون ناپیوندی نیز وجود دارد.

۸۳. کدام‌یک از مطالب زیر در ارتباط با پیوند هیدروژنی درست است؟

۱) نیروی بین مولکولی در مواد قطبی که در ساختار خود اتم‌های H و O دارند، از نوع پیوند هیدروژنی است.

۲) قدرت پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آب، قوی‌تر از قدرت پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های هیدروژن فلوئورید است.

۳) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با چهار پیوند هیدروژنی به چهار مولکول آب دیگر متصل است.

۴) جاذبهٔ میان اتم اکسیژن در مولکول استون با اتم‌های هیدروژن در مولکول آب، از نوع پیوند هیدروژنی است.

پاسخ: گزینه ۴ آسان | مفهومی و حفظی

درسنامه

نیروهای بین مولکولی:

۱- وان دروالسی: عمده‌ترین نیروی بین مولکولی هم برای مواد قطبی و هم برای مواد ناقطبی، نیروی واندروالسی است.

-در چند مولکول با جرم مولی نزدیک به هم، نیروی وان دروالسی در مولکول قطبی، قوی‌تر از مولکول ناقطبی است ← نقطه جوش مولکول قطبی بالاتر است.

-در میان چند مولکول ناقطبی، هرچه جرم مولی بیشتر باشد، قدرت نیروی بین مولکولی بیشتر می‌شود. ← نقطه جوش افزایش می‌یابد.

۲- پیوند هیدروژنی: نوع خاصی از نیروهای بین مولکولی است.

هر مولکولی که در ساختار آن اتم H متصل به یکی از سه عنصر F، O و N وجود داشته باشد، نیروی بین مولکولی هیدروژنی دارد.

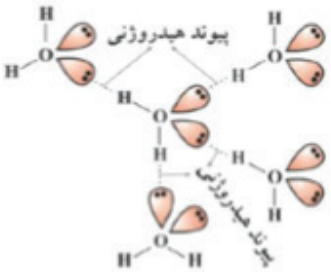
شرط تشکیل پیوند هیدروژنی: $HFON-x$ پیوند هیدروژنی $FON-$

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

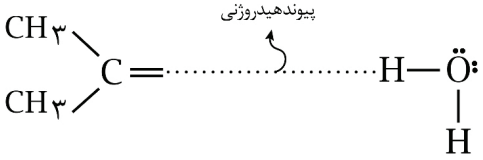
۱ شرط تشکیل پیوند هیدروژنی وجود H متصل به عنصر F، O و یا N وجود در ساختار مولکول است و اینکه صرفاً اتم‌های H و O وجود داشته باشد دلیلی بر تشکیل پیوند هیدروژنی نیست. به عنوان مثال بین مولکول‌های دی متیل اتر CH_3-O-CH_3 نیروی بین مولکولی از نوع هیدروژنی وجود ندارد، چرا که H متصل به O نداریم.

۲ قدرت پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های هیدروژن فلوئورید بیشتر از مولکول‌های آب است. زیرا خصلت نافلزی F بیشتر از خصلت نافلزی O است.

۳ در ساختار یخ، هر اتم O با ۲ اتم هیدروژن در همان مولکول، پیوند کووالانسی و با ۲ اتم هیدروژن از دو مولکول آب دیگر، پیوند هیدروژنی دارد.

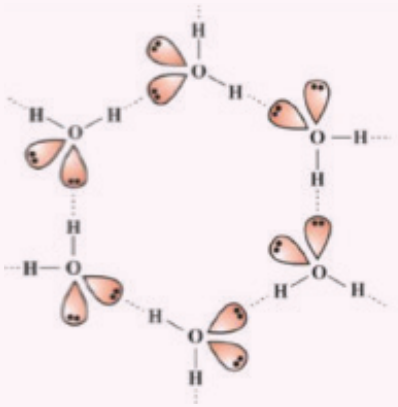


۴ جاذبه میان اتم اکسیژن در مولکول استون با اتم‌های هیدروژن در مولکول آب، از نوع پیوند هیدروژنی است.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

موشکافی ۱- در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن، با چهار اتم هیدروژن پیوند برقرار کرده، که دو مورد آن، پیوند کووالانسی و دو مورد دیگر، پیوند هیدروژنی است.



۲- در ساختار یخ، اطراف هر مولکول H_2O، چهار پیوند هیدروژنی وجود دارد که دو مورد آن، توسط اتم‌های هیدروژن و دو مورد دیگر، توسط اکسیژن تشکیل می‌شود.

۳- در شبکهٔ یخ، آرایش مولکول‌های آب به صورت حلقه‌های شش ضلعی (شبیه کندوی زنبور عسل) است. این ساختار به دلیل داشتن فضاهای خالی منظم، ساختاری باز محسوب می‌شود.

۴- در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر، چگالی یخ از آب کم‌تر است که علت آن، وجود فضاهای خالی در شبکهٔ بلوری یخ است. در واقع تبدیل آب به یخ با افزایش حجم همراه است که همین موضوع باعث تخریب دیوارهٔ یاخته‌های گیاهانی مثل کلم هنگام انجماد می‌شود.

۸۴. غلظت یون سدیم در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم سولفات برابر ۴۶۰۰ppm است. اگر چگالی محلول برابر $1/02 g.mL^{-1}$ باشد، مجموع غلظت مولی یون‌های موجود در محلول برابر چند مول بر لیتر است؟ $(Na = 23 g.mol^{-1})$

۱) ۰/۱۰۲ ۲) ۰/۲۰۴ ۳) ۰/۳۰۶ ۴) ۰/۴۰۸

پاسخ: گزینه ۳

سرنخ ابتدا غلظت یون سدیم را به غلظت مولی تبدیل کنید، سپس با استفاده از معادلهٔ تفکیک یونی نمک سدیم سولفات و ضرایب استوکیومتری، مجموع غلظت مولی یون‌های موجود در محلول را به دست آورید.

تله‌تستی غلظت به مقدار محلول بستگی ندارد. بنابراین در این سوال، حجم یک دادهٔ اضافی است.

گام اول: غلظت یون سدیم را از ppm به غلظت مولی تبدیل می‌کنیم:

$$M = \frac{ppm \times d \times 10^{-3}}{\text{جرم مولی}} = \frac{4600 \times 1/02 \times 10^{-3}}{23} = 0/204 mol.L^{-1}$$

گام دوم: معادلهٔ تفکیک یونی سدیم سولفات را می‌نویسیم. می‌دانیم اگر غلظت مولی یک جزء را داشته باشیم، از طریق ضرایب مولی می‌توانیم غلظت مولی جزء یکدیگر را به دست آوریم:

$$Na_2SO_4 \rightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-}$$

$$0/204 \frac{mol}{L} Na^+ \frac{1 \frac{mol}{L} SO_4^{2-}}{2 \frac{mol}{L} Na^+} = 0/102 \frac{mol}{L} SO_4^{2-}$$

مجموع غلظت مولی یون‌ها: $0/204 + 0/102 = 0/306 \frac{mol.L^{-1}}{L}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۵. درصد جرمی محلول سیرشدهٔ نمک A در دماهای $10^\circ C$ و $50^\circ C$ به ترتیب برابر با ۲۷/۵ و ۲۳/۱ است. اگر معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک A در آب برحسب دما (در مقیاس درجهٔ سلسیوس) به صورت یک خط باشد، درصد جرمی محلول سیرشدهٔ این نمک در دمای $80^\circ C$ به تقریب کدام است؟

۱) ۲۱/۸ ۲) ۲۰/۵ ۳) ۱۹/۳ ۴) ۱۵/۶

پاسخ: گزینه ۳

سرنخ ابتدا درصد جرمی‌های داده شده را به انحلال‌پذیری تبدیل کنید، سپس معادلهٔ انحلال‌پذیری را که معادلهٔ خط است به دست آورید. در پایان با استفاده از معادلهٔ خطی که به دست آورید انحلال‌پذیری در دمای $80^\circ C$ را به دست آورده و سپس به درصد جرمی تبدیل کنید.

مشاوره مسائل و مفاهیم انحلال‌پذیری مبحث موردعلاقه طراحان سوال کنکور می‌باشد. اینکه از کنکور ۱۳۹۸ تا همین امسال همیشه حداقل یک سوال مستقیم در کنکور داشته، اهمیت بالای این مبحث را نشان می‌دهد. پیشنهاد می‌کنیم یک بار برای همیشه از یک منبع خوب آموزشی این مبحث بسیار مهم را به خوبی جمع‌بندی کنید.

بریم سراغ حل سوال:

گام اول: ابتدا انحلال‌پذیری را براساس درصد جرمی‌های داده شده در دماهای $10^\circ C$ و $50^\circ C$ محاسبه می‌کنیم:

درصد جرمی ۲۷/۵ یعنی ۲۷/۵ گرم حل شونده به ازای ۱۰۰g محلول:

$$\text{حل شونده } g = ۳۸ \text{ آب } g \times \frac{\text{حل شونده } ۲۷/۵g}{\text{آب } (۱۰۰-۲۷/۵)g} = \text{حل شونده } g ۱۰۰$$

درصد جرمی ۲۳/۱ یعنی ۲۳/۱ گرم حل شونده به ازای ۱۰۰g محلول:

$$\text{حل شونده } g = ۳۰ \text{ آب } g \times \frac{\text{حل شونده } ۲۳/۱g}{\text{آب } (۱۰۰-۲۳/۱)g} = \text{حل شونده } g ۱۰۰$$

نکته برای به دست آوردن سریع معادلهٔ انحلال‌پذیری به کمک دو نقطه از نمودار انحلال‌پذیری، می‌توانیم از رابطهٔ $\frac{S-S_۱}{S_۲-S_۱}=\frac{\theta-\theta_۱}{\theta_۲-\theta_۱}$ استفاده کنیم.

گام دوم: حال که انحلال‌پذیری را در دماهای $10^\circ C$ و $50^\circ C$ داریم، می‌توانیم معادله، انحلال‌پذیری را به کمک نکتهٔ قبل به دست آوریم:

$$\frac{S-۳۸}{۳۰-۳۸}=\frac{\theta-۱۰}{۵۰-۱۰} \Rightarrow S=-۰/۲\theta+۴۰$$

گام سوم: ابتدا دمای $80^\circ C$ را در معادلهٔ انحلال‌پذیری قرار می‌دهیم و انحلال‌پذیری در این دما را به دست آورده و سپس به درصد جرمی تبدیل می‌کنیم:

$$\theta=۸۰^\circ C \Rightarrow S=-۰/۲(۸۰)+۴۰=۲۴g/۱۰۰gH_۲O$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{S}{S+۱۰۰}\times ۱۰۰ = \frac{۲۴}{۱۲۴}\times ۱۰۰ = ٪۱۹/۳$$

۸۶. چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با مولکول‌های قطبی به یقین درست است؟

آ) گشتاور دوقطبی آنها بزرگ‌تر از صفر است.

ب) با افزایش جرم مولی بر قطبیت آنها افزوده می‌شود.

پ) نیروهای بین مولکولی در آنها از نوع وان دروالسی است.

ت) نقطهٔ جوش یک مولکول قطبی بالاتر از نقطهٔ جوش یک مولکول ناقطبی است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینه ۲ آسان | مفهومی

درسنامه

مولکول قطبی به مولکولی گفته می‌شود که گشتاور دوقطبی آن بزرگ‌تر از صفر است.

با افزایش گشتاور دوقطبی:

قطبیت مولکول افزایش می‌یابد.

قدرت نیروی بین مولکولی افزایش می‌یابد.

نقطهٔ جوش افزایش می‌یابد.

جهت‌گیری در میدان الکتریکی با شدت بیشتری انجام می‌شود.

انحلال‌پذیری در حلال‌های قطبی افزایش می‌یابد.

فقط عبارت (آ) درست است.

آ در مولکول‌های قطبی، گشتاور دوقطبی به یقین بزرگ‌تر از صفر است.

ب لزوماً با افزایش جرم مولی بر قطبیت مولکول افزوده نمی‌شود. به عنوان نمونه قطبیت H_2O به تقریب دو برابر H_2S است. درحالی که جرم مولی آب، کم‌تر از جرم مولی هیدروژن‌سولفید است.

آفرود گشتاور دو قطبی مولکول‌هایی مانند O_2، CO_2 و CH_4 برابر صفر است درحالی که گشتاور دوقطبی مولکول‌های H_2O و H_2S به ترتیب برابر با $1/85\,D$ و $0/97\,D$ است، در ضمن گشتاور دوقطبی هگزان تقریباً صفر ($\mu \simeq 0$) است.

پ در برخی مواد قطبی مانند آب نیروی بین مولکولی از نوع پیوند هیدروژنی است.

ت نقطهٔ جوش یک مولکول قطبی به شرطی از نقطه جوش یک مولکول ناقطبی بالاتر است که دو مولکول به تقریب جرم یکسانی داشته باشند.

۸۷. مخلوطی گازی شامل جرم‌های برابر از اتن و اتین به طور کامل می‌سوزد. اگر حجم گازهای حاصل از سوختن اتن در شرایط استاندارد، ۲ برابر حجم گازهای حاصل از سوختن اتین در همان شرایط باشد، بازده درصدی واکنش سوختن اتین، به تقریب چند برابر بازده درصدی واکنش سوختن اتن است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۴۶ ۲) ۲/۱۵ ۳) ۰/۹۲ ۴) ۱/۰۷

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | محاسباتی

توجه: در شرایط STP حالت فیزیکی H_2O آب حاصل از سوختن به صورت مایع است.

سرنخ برای حل سوال فرض کنید x گرم از هریک از گازهای اتن و اتین داریم. بازده واکنش سوختن اتن را R_1 و سوختن اتین را R_2 فرض کنید.

سپس واکنش را بنویسید و مول CO_2 تولیدی در هر واکنش را به دست آورید. از آن‌جایی که نسبت CO_2 تولیدی در سوختن اتن، ۲ برابر CO_2 تولیدی در واکنش سوختن اتین است می‌توانید نسبت R_2 را به R_1 به دست آورید. حواستان باشد نسبت حجم‌ها در شرایط STP همان نسبت مول‌ها است.

گام اول: فرض می‌کنیم x گرم از هریک از گازهای اتن و اتین داریم. بازده واکنش سوختن اتن را R_1 و بازده واکنش سوختن اتین را R_2 در نظر بگیرید.

تذکر: در صورت سوال عنوان شده حجم گازهای حاصل از سوختن اتن در شرایط استاندارد، ۲ برابر حجم گازهای حاصل از سوختن اتین است. اول اینکه در شرایط STP فقط CO_2 گاز است و دوم اینکه در شرایط STP نسبت حجم گازها همان نسبت مول گازهاست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: واکنش سوختن گاز اتن را می‌نویسیم و تعداد مول گاز CO_2 تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$$

$$\frac{R_1}{100} \times x\,g\,C_2H_4 \times \frac{1\,mol\,C_2H_4}{28\,g\,C_2H_4} \times \frac{2\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_2H_4} = \frac{x\,R_1}{1400}\,mol\,CO_2$$

گام سوم: واکنش سوختن گاز اتین را می‌نویسیم و تعداد مول گاز CO_2 تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$$

$$\frac{R_2}{100} \times x\,g\,C_2H_2 \times \frac{1\,mol\,C_2H_2}{26\,g\,C_2H_2} \times \frac{4\,mol\,CO_2}{2\,mol\,C_2H_2} = \frac{x\,R_2}{1300}\,mol\,CO_2$$

گام چهارم: از آنجا که تعداد مول CO_2 حاصل از سوختن اتن، ۲ برابر تعداد مول CO_2 حاصل از سوختن اتین است:

$$\frac{xR_1}{1400} = 2 \times \frac{xR_2}{1300} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{13}{28} = 0/46$$

۸۸. اگر در مولکول اتان، اتم‌های هیدروژن یک کربن را با گروه‌های متیل و اتم‌های هیدروژن کربن دیگر را با گروه‌های اتیل جایگزین کنیم، کدام مطلب دربارهٔ ترکیب حاصل درست است؟ (فرض کنید در سوختن ناقص، تمام اتم‌های کربن به کربن مونوکسید تبدیل می‌شوند.) $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

۱) بیش از نصف اتم‌های کربن متعلق به زنجیر اصلی این آلکان بوده و هر مولکول آن شامل ۳۴ جفت الکترون پیوندی است.

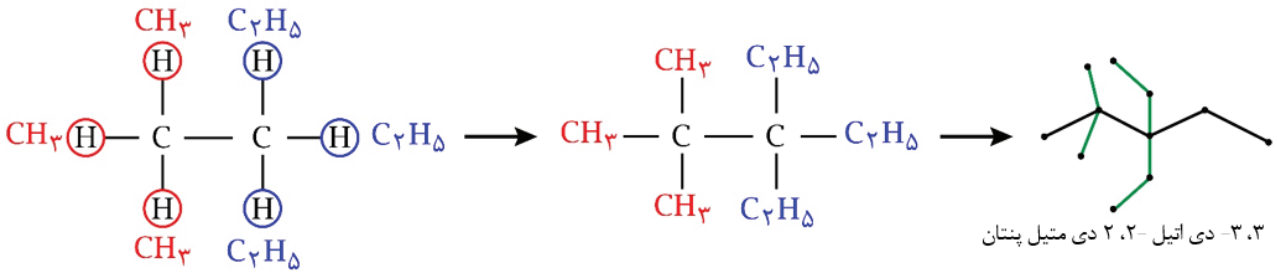
۲) این ترکیب با ۳، ۴- دی اتیل -۲، ۳- دی متیل پنتان، ایزومر است.

۳) اختلاف جرم گاز اکسیژن مصرف شده برای سوختن کامل و ناقص ۷۸ گرم از این آلکان، برابر با ۸۸ گرم است.

۴) در این ترکیب، ۴ نوع اتم کربن با عدد اکسایش مختلف وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

برای حل سوال طبق متن عمل می‌کنیم و ساختار مورد سوال را به دست می‌آوریم:



بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ این آلکان ۱۱ اتم کربن دارد که ۵ اتم کربن زنجیر اصلی آن را تشکیل داده‌اند. بیش از نیمی از کربن‌ها متعلق به شاخهٔ فرعی هستند.

نکته شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آلکان‌ها از رابطهٔ $3n+1$، در آلکن‌ها از رابطهٔ $3n$ و در آلکین‌ها از رابطهٔ $3n-1$ به دست می‌آید.

در این آلکان ۱۱ اتم کربن وجود دارد، بنابراین تعداد پیوند کووالانسی آن برابر با ۳۴ است.

۲ نام ۳، ۴- دی اتیل -۲، ۳ دی متیل پنتان نادرست است. چرا که در یک آلکان با زنجیر اصلی ۵ کربنه شاخه فرعی اتیل نمی‌تواند روی اتم‌های کربن‌های با شماره‌های ۱، ۲، ۴، ۵ قرار بگیرد.

نکته به طور کلی در نام‌گذاری آلکان‌ها، شاخهٔ اتیل از دو طرف زنجیره اصلی روی کربن اول و دوم نمی‌تواند قرار بگیرد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳

گام اول: ابتدا واکنش سوختن کامل و ناقص این هیدروکربن را می‌نویسیم:

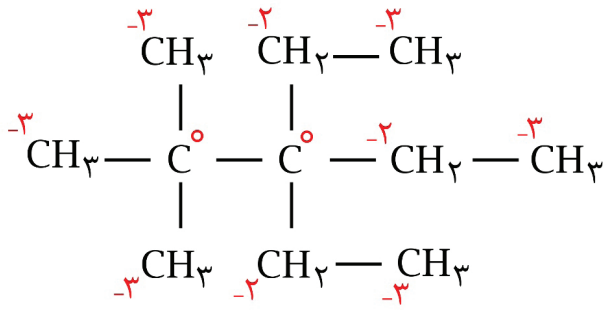
$$C_{۱۱}H_{۲۴} + ۱۷O_۲ \rightarrow ۱۱CO_۲ + ۱۲H_۲O$$

$$C_{۱۱}H_{۲۴} + \frac{۲۳}{۲}O_۲ \rightarrow ۱۱CO + ۱۲H_۲O$$

گام دوم: هنگامی که ۱ مول $C_{۱۱}H_{۲۴}$ (معادل ۱۵۶g) از این هیدروکربن می‌سوزد اختلاف مول $O_۲$ موردنیاز ۵/۵ مول $(۱۷ - ۱۱/۵ = ۵/۵ mol)$ یا ۱۷۶ گرم است. بنابراین:

$$۷۸g\,C_{۱۱}H_{۲۴} \times \frac{\text{اختلاف جرم } ۱۷۶g\,O_۲}{۱۵۶g\,C_{۱۱}H_{۲۴}} = ۸۸g$$

۴ در این ترکیب ۳ نوع اتم کربن با عدد اکسایش مختلف وجود دارد.



۸۹. ۱۷۰ گرم کلسیم سولفات ناخالص را وارد ظرفی بدون درپوش می‌کنیم تا مطابق واکنش: $CaSO_۴(s) \rightarrow CaO(s) + SO_۳(g)$ تجزیه شود. اگر جرم گاز خارج شده از ظرف، ۰/۳۶ برابر جرم مواد جامد باقی‌مانده در ظرف و بازده درصدی واکنش، برابر ۶۰ باشد، شمار اتم‌های اکسیژن در نمونهٔ اولیهٔ کلسیم سولفات به تقریب کدام است؟ (ناخالصی‌ها فاقد اکسیژن هستند: $O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰ : g.mol^{-۱}$)

۱) $۲/۲۵ \times ۱۰^{۲۴}$ ۲) $۵/۶۰ \times ۱۰^{۲۳}$ ۳) $۷/۵۰ \times ۱۰^{۲۳}$ ۴) $۲/۵ \times ۱۰^{۲۴}$

پاسخ: گزینه ۱ سخت | محاسباتی

سرنخ ابتدا جرم $SO_۳$ خروجی را به دست می‌آوریم. اگر جرم $SO_۳$ خروجی را از ۱۷۰g کم کنیم، جرم جامد بر جای مانده به دست می‌آید. حال می‌توانیم از نسبتی که در سوال داده شده استفاده کنیم و درصد خلوص کلسیم سولفات را به دست آوریم. در پایان پس از محاسبهٔ جرم $CaSO_۴$ خالص، تعداد اتم‌های اکسیژن به دست می‌آید. دقت کنید که باید از ابتدا جرم $SO_۳$ را به صورت تابعی از درصد خلوص $CaSO_۴$ به دست آوریم.

گام اول: ابتدا جرم گاز $SO_۳$ را به دست می‌آوریم؛ فرض می‌کنیم درصد خلوص $CaSO_۴$، برابر با P باشد یعنی در هر ۱۰۰ گرم جرم نمونه ناخالص، P گرم $CaSO_۴$ خالص وجود دارد. در ضمن بازده واکنش ۶۰ درصد است و این یعنی ۶۰ درصد از ۱۷۰ گرم نمونه اولیه وارد واکنش می‌شود:

$$\frac{۶۰}{۱۰۰} \times ۱۷۰g\,CaSO_۴\,\text{ناخالص} \times \frac{P\,g\,\text{خالص}}{۱۰۰\,g\,\text{ناخالص}} \times \frac{۱mol\,CaSO_۴}{۱۳۶g\,CaSO_۴} \times \frac{۱mol\,SO_۳}{۱mol\,CaSO_۴} \times \frac{۸۰g\,SO_۳}{۱mol\,SO_۳} = ۰/۶P\ g\ SO_۳$$

گام دوم: برای محاسبه جرم جامد باقی‌مانده، کافی است جرم $SO_۳$ تولید شده را از جرم اولیه، یعنی ۱۷۰g کم کنیم. سپس با استفاده از این مطلب که «جرم گاز خارج شده از ظرف، ۰/۳۶ برابر جرم جامد باقی‌مانده است»، درصد خلوص را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم جامد باقی‌مانده} = \text{جرم } CaSO_۳ \text{ اولیه} - \text{جرم } SO_۳ \text{ خارج شده} = ۱۷۰ - ۰/۶P$$

$$\text{جرم گاز خارج شده} = ۰/۳۶ \times \text{جرم جامد باقی‌مانده} \Rightarrow ۰/۶P = ۰/۳۶(۱۷۰ - ۰/۶P) \Rightarrow P = ۷۵$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: حالا با استفاده از درصد خلوص، مقدار خالص $CaSO_4$ را به دست آورده و سپس تعداد اتم‌های اکسیژن را به دست می‌آوریم:

$$۱۷۰\,g\,CaSO_4\,\text{ناخالص} \times \frac{۷۵\,g\,\text{خالص}}{۱۰۰\,g\,\text{ناخالص}} \times \frac{۱\,mol\,CaSO_4}{۱۳۶\,g\,CaSO_4} \times \frac{۴\,mol\,O}{۱\,mol\,CaSO_4} \times \frac{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,atom\,O}{۱\,mol\,O} \simeq ۲/۲۵\times۱۰^{۲۴}$$

۹۰. کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟ $(H=۱, C=۱۲ : g.mol^{-1})$

۱) حجم ۶ بشکه نفت خام، کم‌تر از یک متر مکعب است.

۲) اگر برای سوختن کامل یک مول آلکن به ۷/۵ مول اکسیژن نیاز باشد، در ساختار هر مولکول از این آلکن، ۱۵ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

۳) در واکنش سوختن کامل متان همانند واکنش سوختن کامل پروپین، مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها برابر با مجموع ضرایب فراورده‌هاست.

۴) در آلکان‌ها همانند آلکین‌ها با افزایش شمار اتم‌های کربن، درصد جرمی عنصر کربن افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴ آسان | مفهومی

بررسی همهٔ گزینه‌ها

۱ هر بشکه معادل ۱۵۹ لیتر است.

$$۶\,\text{بشکه} \times \frac{۱۵۹\,g\,L}{۱\,\text{بشکه}} \times \frac{۱\,m^۳}{۱۰۰۰\,L} = ۰/۹۵۴\,m^۳ < ۱\,m^۳$$

۲ **گام اول:** ابتدا معادلهٔ واکنش سوختن کامل آلکن‌ها را می‌نویسیم و سپس باتوجه به اطلاعات داده شده، آلکن موردنظر را پیدا می‌کنیم:

$$C_nH_{۲n} + \frac{۳n}{۲}O_۲ \rightarrow nCO_۲ + nH_۲O$$

$$۷/۵\,mol\,O_۲ \times \frac{۱\,mol\,C_nH_{۲n}}{\frac{۳n}{۲}\,mol\,O_۲} = ۱\,mol\,C_nH_{۲n} \Rightarrow \frac{۳n}{۲} = ۷/۵ \Rightarrow n = ۵ \Rightarrow C_۵H_{۱۰}$$

گام دوم: در آلکن‌ها با n اتم کربن، $۳n$ جفت الکترون پیوندی وجود دارد. بنابراین برای در ساختار آلکن $(C_۵H_{۱۰})$، ۱۵ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

نکته

واکنش سوختن کامل آلکان‌ها: $C_nH_{۲n+۲} + \frac{۳n+۱}{۲}O_۲ \rightarrow nCO_۲ + (n+۱)H_۲O$

واکنش سوختن کامل آلکن‌ها: $C_nH_{۲n} + \frac{۳n}{۲}O_۲ \rightarrow nCO_۲ + nH_۲O$

واکنش سوختن کامل آلکین‌ها: $C_nH_{۲n-۲} + \frac{۳n-۱}{۲}O_۲ \rightarrow nCO_۲ + (n-۱)H_۲O$

۳

واکنش سوختن کامل متان: $CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲ + ۲H_۲O \quad : (۱+۲) = (۱+۲)$

واکنش سوختن کامل پروپن: $C_۳H_۶ + ۴O_۲ \rightarrow ۳CO_۲ + ۲H_۲O \quad : (۱+۴) = (۳+۲)$

۴ در آلکان‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن درصد جرمی کربن افزایش می‌یابد، درحالی که در آلکین‌ها با افزایش تعداد اتم‌های کربن درصد جرمی کربن کاهش می‌یابد. همچنین در آلکن‌ها، درصد جرمی کربن ثابت است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

نفت خام و کاربردها:

۱- نفت خام مخلوطی از هیدروکربن‌های گوناگون و برخی نمک‌ها، اسید و آب است.

۲- مقدار نمک و اسید در نفت‌خام کم است.

۳- بیش از ۹۰ درصد نفت خام، صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود.

۴- مقدار کمی (کم‌تر از ۱۰ درصد) از آن برای تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

۵- بخش عمدهٔ هیدروکربن‌های نفت خام، مربوط به آلکان‌هاست که به علت واکنش‌پذیری کم، اغلب به عنوان سوخت به کار می‌روند.

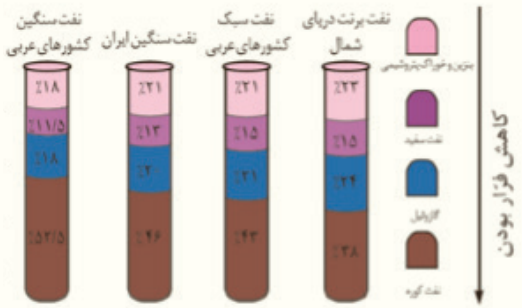
اجزای سازندهٔ نفت خام:

۱- نفت کوره، گازوئیل، نفت سفید، بنزین و خوراک پتروشیمیایی

۲- مقایسه میزان فرار بودن: بنزین و خوراک پتروشیمی > نفت سفید > گازوئیل > نفت کوره

۳- مقایسه چگالی و اندازه مولکول‌ها: نفت کوره > گازوئیل > نفت سفید > بنزین و خوراک پتروشیمی

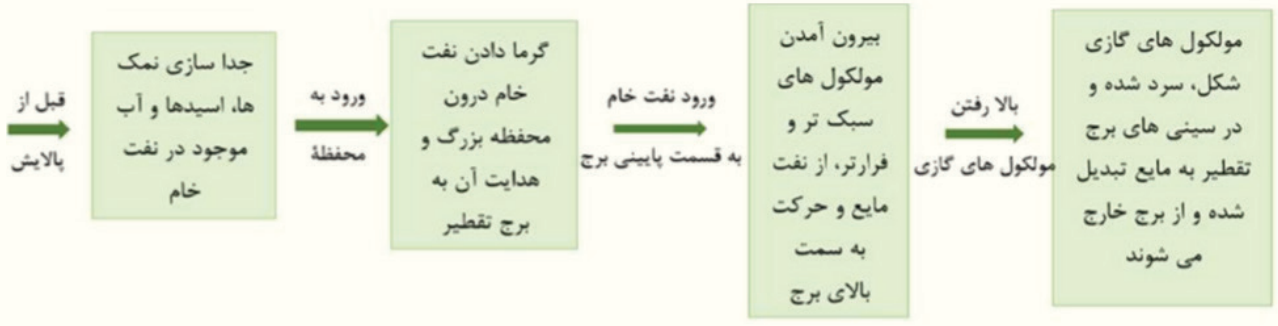
۴- مقایسه گران‌روی و نقطه‌جوش: همانند مقایسه چگالی و اندازه مولکول‌هاست.



۵- در میان چهار جزء اصلی سازندهٔ نفت خام، نفت کوره بیشترین درصد و نفت سفید کم‌ترین درصد را در نمونه‌های مختلف نفت خام دارد.

۶- نفت سنگین، بیشتر حاوی ترکیب‌های سنگینی از جمله نفت کوره و نفت سبک بیشتر شامل بنزین و خوراک پتروشیمی و نفت سفید است.

مراحل پالایش نفت خام:



۹۱. باتوجه به واکنش‌های زیر، آنتالپی واکنش یک مول گاز هیدرازین با مقدار کافی گاز هیدروژن که منجر به تولید گاز آمونیاک می‌شود، چند کیلوژول است؟

$$2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g) \qquad \Delta H = +242\,kJ$$
$$N_2(g) + 2H_2O(g) \rightarrow N_2H_4(g) + O_2(g) \qquad \Delta H = +337\,kJ$$
$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) \qquad \Delta H = -92\,kJ$$

۱) -۲۷۹ ۲) -۱۸۷ ۳) +۵۵ ۴) +۴۸۷

پاسخ: گزینه ۲ آسان | محاسباتی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

قانون هس، روش غیرمستقیم تعیین ΔH واکنش

- آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی که خود مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و یا به آسانی انجام نمی‌شوند را نمی‌توان با روش تجربی (گرماسنجی) اندازه‌گیری کرد.
- نخستین بار هنری هس، دریافت که گرمای واکنش به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود وابسته نیست.
- قانون هس به **قانون جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها** معروف است.
- بیان علمی قانون هس: اگر معادلهٔ یک واکنش را بتوان از جمع معادلهٔ دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن واکنش نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به دست می‌آید.

واکنش‌هایی که ΔH آنها به روش مستقیم (گرماسنجی) قابل اندازه‌گیری نیست و باید از قانون هس استفاده کرد:

۱- تشکیل کربن مونوکسید:

$$C(s,\text{گرافیت}) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$$

۲- تشکیل گاز متان:

$$C(s,\text{گرافیت}) + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$$

۳- تشکیل هیدروژن پراکسید:

$$H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l)$$

۴- تشکیل هیدرازین:

$$N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$$

گام اول: ابتدا واکنش شیمیایی که ΔH آن را می‌خواهیم به دست آوریم، می‌نویسیم:

$$N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$$

گام دوم: برای تعیین ΔH این واکنش کافی است واکنش دوم را معکوس کنیم و با واکنش‌های اول و سوم جمع کنیم:

$$2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g) \quad , \quad \Delta H = +242\,kJ$$
$$N_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g) \quad , \quad \Delta H = -337\,kJ$$
$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) \quad , \quad \Delta H = -92\,kJ$$
$$N_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) \quad , \quad \Delta H = -187\,kJ$$

۹۲. به ازای تولید یک مول بخار متانول از گازهای هیدروژن و کربن مونوکسید، ۱۱۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. باتوجه به این مطلب و داده‌های جدول زیر، آنتالپی پیوند $C \equiv O$ چند کیلوژول بر مول است؟

پیوند	H – H	C – H	C – O	O – H
$\Delta H\,(kJ.mol^{-1})$	۴۳۶	۴۱۴	۳۵۱	۲۶۴

۱) ۱۰۷۵ ۲) ۹۷۵ ۳) ۱۱۹۲ ۳) ۱۱۲۹

پاسخ: گزینه ۱ آسان | محاسباتی

$\Delta H =$ [مجموع آنتالپی پیوندهای فرآورده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده‌ها]

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام اول: واکنش انجام شده را می‌نویسیم:

$$C\equiv O + 2H-H \rightarrow \begin{matrix} H \\ | \\ H-C-O-H \\ | \\ H \end{matrix} \quad \Delta H = -110\,kJ$$

گام دوم: حالا با استفاده از رابطهٔ محاسبهٔ ΔH به کمک آنتالپی‌های پیوند $\Delta H(C\equiv O)$ را به دست می‌آوریم:

$$\Delta H\ (\text{واکنش}) = [\Delta H(C\equiv O) + 2\Delta H(H-H)] - [3\,\Delta H(C-H) + \Delta H(C-O) + \Delta H(O-H)] \Rightarrow$$

$$-110 = [\Delta H(C\equiv O) + (2\times 436)] - [(3\times 414) + 351 + 464] \Rightarrow \Delta H(C\equiv O) = 1075\,kJ$$

۹۳. مطابق معادلهٔ موازنه نشدهٔ واکنش زیر، سرعت متوسط واکنش یک قطعهٔ آلومینیمی با محلول ۰/۴ مولار کات کبود برابر با $0/1\,mol.min^{-1}$ است. اگر حجم محلول اولیه ۵۰۰ میلی‌لیتر باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا غلظت محلول کات کبود به میزان ۷۵٪ کاهش یابد؟

$$Al(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + Cu(s)$$

۱) ۱۰ ۲) ۳۰ ۳) ۹۰ ۴) ۳۰۰

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ ابتدا محاسبه کنید میزان ۷۵ درصد کاهش غلظت محلول کات کبود چقدر می‌شود. سپس ضمن موازنه کردن واکنش، سرعت مصرف محلول کات کبود را به دست آورید و در پایان، زمان سپری شده برای این کاهش غلظت را به دست آورید.

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش موردنظر به صورت زیر است:

$$2Al(s) + 3CuSO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + 3Cu(s)$$

گام اول: ابتدا محاسبه می‌کنیم که غلظت مصرفی $CuSO_4(aq)$ چند مول بر لیتر است و در ادامه مول مصرفی $CuSO_4$ را نیز به دست می‌آوریم:

$$\frac{75}{100}\times 0/4\,\frac{mol}{L}\times 0/5\,L = 0/15\,mol\,CuSO_4 \quad (\text{مول مصرفی})$$

نکته رابطهٔ سرعت واکنش و سرعت تولید یا مصرف هر ماده به صورت زیر است:

$$aA + bB \rightarrow cC + dD \;:\; R_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_A}{a} = \frac{\overline{R}_B}{b} = \frac{\overline{R}_C}{c} = \frac{\overline{R}_D}{d}$$

گام دوم: سرعت مصرف کات کبود را به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از مول مصرفی $CuSO_4$، زمان سپری شدن به دست می‌آید:

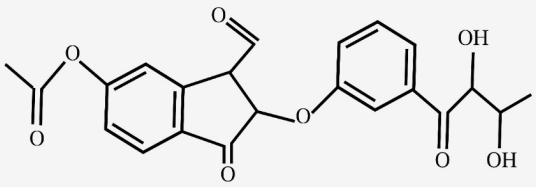
$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_{CuSO_4}}{3} \Rightarrow \overline{R}_{CuSO_4} = 0/3\,mol.min^{-1}$$

$$R_{CuSO_4} = \frac{\Delta n_{CuSO_4}}{\Delta t} \Rightarrow 0/3 = \frac{0/15}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 0/5\,min = 30\,s$$

تله‌تستی در مسائل سینتیک خیلی حواستان به واحد سرعت باشد. در این سوال، سرعت را برحسب $\frac{mol}{min}$ داده شده و زمان برحسب ثانیه خواسته شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۴. ترکیب A که ساختار مولکولی آن در زیر آمده است، دارای ..... گروه عاملی است که در مولکول عامل طعم و بوی ..... وجود دارد و دارای ..... گروه عاملی است که در مولکول عامل طعم و بوی ..... وجود دارد.

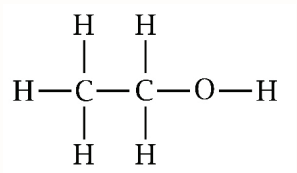
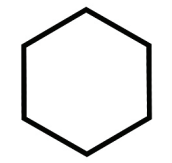
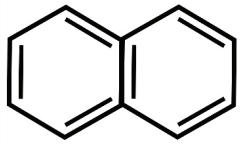
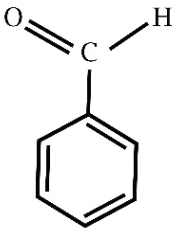


۱) ۲، زردچوبه، ۲، بادام
۲) ۱، میخک، ۲، بادام
۳) ۲، میخک، ۱، دارچین
۴) ۱، زردچوبه، ۲، دارچین

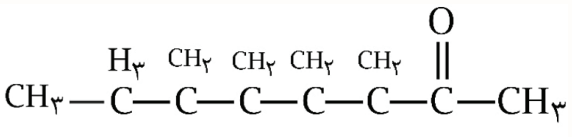
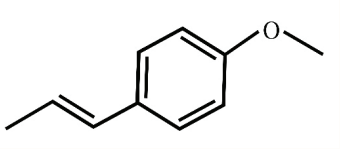
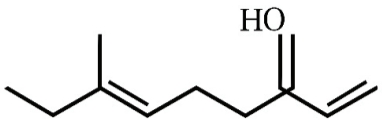
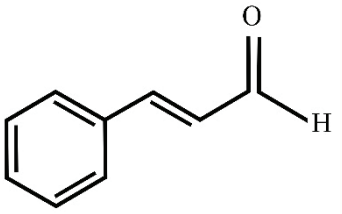
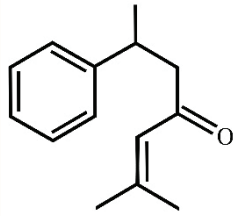
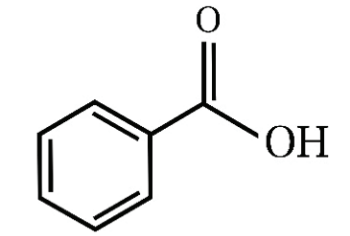
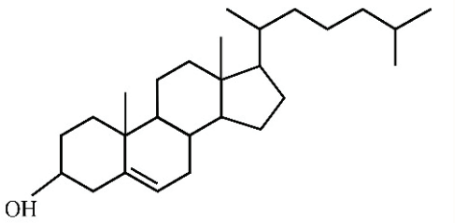
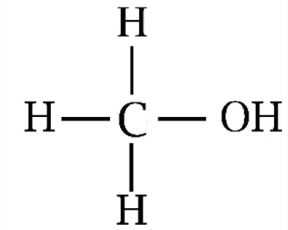
پاسخ: گزینه ۳ آسان | حفظی

درسنامه

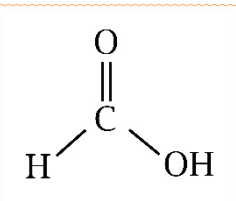
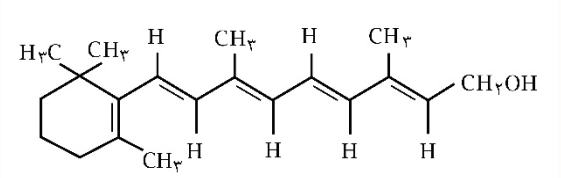
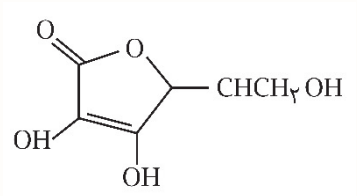
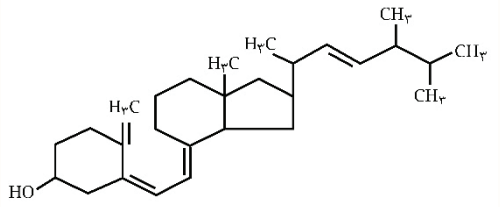
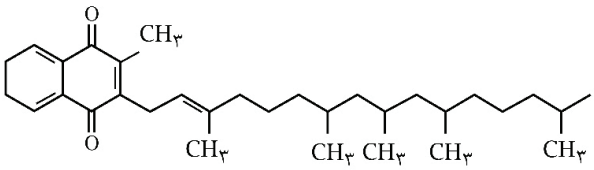
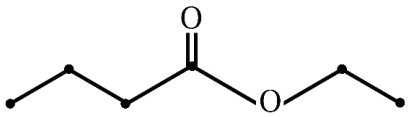
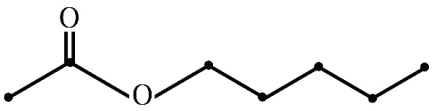
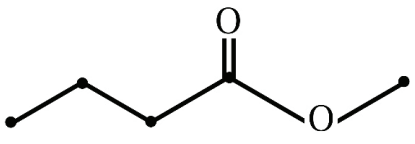
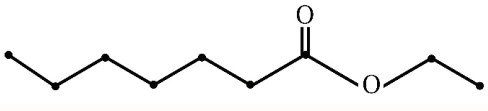
مهم‌ترین ترکیب‌های آلی دارای گروه عاملی و ترکیب‌های آروماتیک شیمی یازدهم

ساختار	نام و فرمول شیمیایی	توضیح
	اتانول C_2H_5OH –	الکلی دوکربنی، بی‌رنگ و فرار که به هر نسبت در آب حل می‌شود. یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است که در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی به کار می‌رود. در بیمارستان به عنوان ضدعفونی کننده کاربرد دارد.
	سیکلوهگزان – C_6H_{12}	هیدروکربن حلقوی سیرشده
	بنزن – C_6H_6	هیدروکربنی سیرنشده و سرگروه خانوادهٔ مهمی از هیدروکربن‌ها به نام ترکیبات آروماتیک است.
	نفتالن – $C_{10}H_8$	از جمله ترکیبات آروماتیک است که مدت‌ها به عنوان ضد بید برای نگهداری فرش و لباس کاربرد داشته است.
	بنزآلدهید– C_7H_6O	یک آلدهید آروماتیک و مادهٔ آلی موجود در بادام

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مادهٔ موجود در گیاه میخک می‌باشد و دارای گروه عاملی کتون است.	۲- هپتانون - $C_7H_{14}O$	
مادهٔ موجود در گیاه رازیانه می‌باشد که دارای گروه عاملی اتری است، در ضمن به دلیل وجود حلقه بنزن، آروماتیک می‌باشد.	$C_{10}H_{12}O$	
مادهٔ موجود در گیاه گشنیز می‌باشد و دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.	$C_{10}H_{18}O$	
ترکیب آلی موجود در گیاه دارچین می‌باشد و یک آلدهید آروماتیک به حساب می‌آید.	C_9H_8O	
عامل طعم و بوی زردچوبه است و یک کتون آروماتیک محسوب می‌شود.	$C_{15}H_{20}O$	
یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که در تمشک و توت فرنگی وجود دارد و منجر به کاهش سرعت فساد مواد غذایی می‌شود.	بنزوییک اسید - $C_7H_6O_2$	
یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن دیوارهٔ رگ‌ها رسوب می‌کند. فرایندی که منجر به گرفتگی رگ‌ها و سکته می‌شود. این ترکیب یک الکل سیرنشده محسوب می‌شود.	کلسترول - $C_{27}H_{46}O$	
نخستین عضو خانوادهٔ الکل‌های تک عاملی	متانول - CH_3OH	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نخستین عضو از خانوادهٔ کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی می‌باشد که بر اثر گزش مورچهٔ سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود.	متانوییک اسید - CH_2O_2	
جزو ویتامین‌های محلول در چربی می‌باشد که دارای یک گروه هیدروکسیل است و در هویج و آب هویج یافت می‌شود.	ویتامین A - $C_{20}H_{30}O$	
یک استر حلقوی غیرآروماتیک می‌باشد که دارای چهار گروه عاملی هیدروکسیل و یک گروه عاملی استری است. این ویتامین در میوه‌هایی مانند پرتقال یافت می‌شود.	ویتامین C - $C_6H_8O_6$	
ویتامین دی یک ویتامین محلول در چربی غیرآروماتیک می‌باشد که در شیر و فراورده‌های آن یافت می‌شود و یک گروه عاملی هیدروکسیل دارد.	ویتامین D - $C_{28}H_{44}O$	
ویتامین K جزو خانوادهٔ آروماتیک‌ها بوده و دارای دو گروه عاملی کتونی می‌باشد. این ویتامین در سبزیجات وجود دارد.	ویتامین K - $C_{31}H_{46}O_2$	
عامل ایجاد طعم و بوی آناناس (استر موجود در آناناس)	اتیل بوتانوات - $C_6H_{12}O_2$	
استر موجود در موز	پنتیل اتانوات- $C_7H_{14}O_2$	
استر موجود در سیب	متیل بوتانوات - $C_5H_{10}O_2$	
استر موجود در انگور	اتیل هپتانوات - $C_9H_{18}O_2$	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه‌های عاملی موجود در ساختار داده شده را مشخص می‌کنیم:

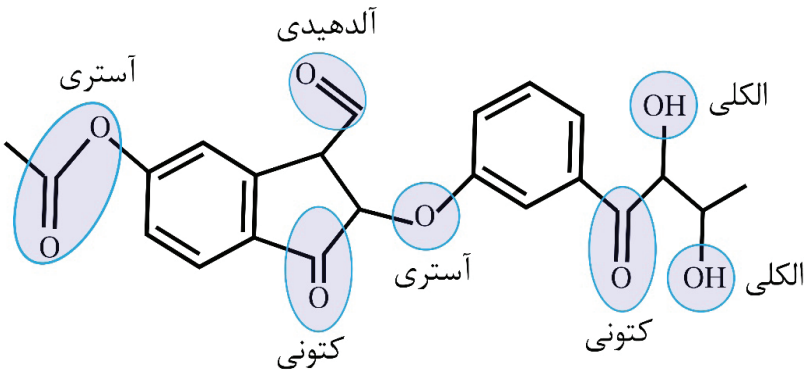
در ساختار روبه‌رو: ۲ گروه عاملی کتون

۲ گروه عاملی هیدروکسیل

۱ گروه عاملی اتر

۱ گروه عاملی لستر

۱ گروه عاملی آلدهید وجود دارد.



عامل طعم و بوی بادام و دارچین، دارای گروه عاملی آلدهیدی و عامل طعم و بوی میخک، ترکیب-هایی با گروه عاملی کتونی هستند. بنابراین، با گزینهٔ (۳) عبارت داده شده به درستی کامل می‌شود.

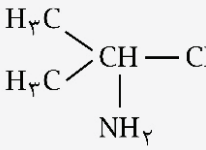
۹۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

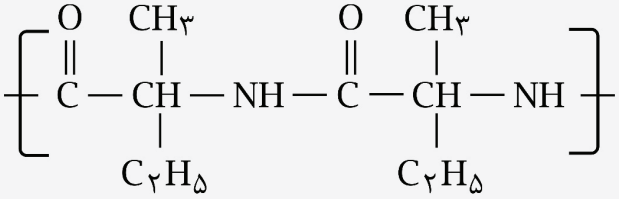
آ) تفاوت جرم مولی یک اتر سیرشدهٔ زنجیری دارای ۱۸ اتم و چهارمین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها برابر با ۳۴ گرم است.

ب) مخلوطی شامل درصد حجمی برابر از گازهای پروپن، پارازایلن و بنزآلدهید به حجم ۸/۴ لیتر (در شرایط STP) با ۳ مول اتم هیدروژن به طور کامل واکنش می‌دهد.

پ) جرم مولی و شمار اتم‌های سازندهٔ ساده‌ترین استر از ساده‌ترین آمین، بیشتر است.

ت) استری با فرمول $C_۴H_۶O_۲$ دو نام مختلف می‌تواند داشته باشد و نقطهٔ جوش آن از اسید سازنده‌اش، کم‌تر است.

ث) از کنار هم قرار دادن آمینواسیدهایی با ساختار  **در شرایط مناسب، پلی‌آمید زیر حاصل می‌شود:**



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی، محاسباتی

بررسی عبارت‌ها:

آ) فرمول عمومی اترهای زنجیری و سیرشده به صورت $C_nH_{۲n+۲}O$ و فرمول عمومی آلکین‌ها به صورت $C_nH_{۲n-۲}$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اتر زنجیری سیرشده که تعداد کل اتم‌های آن برابر با ۱۸ است، دارای ۵ اتم کربن است:

$$۳n+۳=۱۸\rightarrow n=۵\Rightarrow C_۵H_{۱۲}O$$

چهارمین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها: $C_۵H_۸$

تفاوت جرم مولی $C_۵H_{۱۲}O$ با $C_۵H_۸$ به اندازهٔ ۴ مول اتم H و یک مول اتم O یعنی معادل ۲۰ گرم است.

درسنامه

گروه‌های عاملی

گروه عاملی آرایش منظمی از اتم‌هاست که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی عنصر به فردی می‌بخشد.

ساده‌ترین عضو	نام‌گذاری	فرمول عمومی	گروه عاملی	نام گروه عاملی	دسته
$CH_۳OH$ (متانول)	آلکانول	$C_nH_{۲n+۲}O$	$R-\ddot{O}-H$	هیدروکسیل	الکل
$CH_۳-H-CH_۳$ (دی متیل اتر)	-		$R-\ddot{O}-R'$	اتری	اتر
$CH_۳-C(=O)-CH_۳$	آلکانون	$C_nH_{۲n}O$	$R-C(=O)-R'$	کربونیل	کتون
$H-C(=O)-H$	آلکانال		H یا $R-C(=O)-H$		آلدهید
$H-C(=O)-OH$	آلکانوییک اسید	$C_nH_{۲n}O_۲$	$R-C(=O)-OH$ یا H	کربوکسیل	کربوکسیلیک اسید
$H-C(=O)-O-OH_۳$	آلکیل آلکانوات		H یا $R-C(=O)-O-R'$		استر
$H-\ddot{N}(H)-CH_۳$	-	-	$-\ddot{N}-$		آمین
$H-C(=O)-\ddot{N}(H)-H$	-	-	$-C(=O)-N-$		آمید

ب گام اول: درصد حجمی ۳ مادهٔ موردنظر در شرایط STP برابر است و در نتیجه درصد مولی برابری دارند.

بنابراین ضمن تبدیل حجم داده شده به مول، واکنش هریک از مواد داده شده را با گاز هیدروژن می‌نویسیم و تعداد مول هیدروژن موردنیاز را به دست می‌آوریم:

مخلوط ۳ گاز: $۸/۴L\times\frac{۱mol}{۲۲/۴L}=\frac{۳}{۸}mol$

بنابراین از هر گاز $\frac{۱}{۸}$ مول وجود دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: هر مول پروپن، پارازایلن و بنزآلدهید به ترتیب در اثر واکنش با ۲، ۳ و ۳ مول گاز هیدروژن سیر می‌شوند. بنابراین داریم:

هیدروژن‌دار شدن پروپن : $HC \equiv C - CH_3 + 2H_2 \rightarrow C_3H_8$

$$\left.\begin{array}{l} \frac{1}{8}\,mol\,C_3H_4 \times \frac{2\,mol\,H_2}{1\,mol\,C_3H_4} = \frac{1}{4}\,mol\,H_2 \\ \frac{1}{8}\,mol\,C_8H_{10} \times \frac{3\,mol\,H_2}{1\,mol\,C_8H_{10}} = \frac{3}{8}\,mol\,H_2 \\ \frac{1}{8}\,mol\,C_7H_6O \times \frac{3\,mol\,H_2}{1\,mol\,C_7H_6O} = \frac{3}{8}\,mol\,H_2 \end{array}\right\} \text{کل مول } H_2 \text{ مورد نیاز} = \frac{1}{4} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = 1\,mol\,H_2$$

بنابراین به ۲ مول اتم H نیاز است.

عبارت «ب» نادرست است.

پ

ساده‌ترین استر: $H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3$، (متیل متانوات)، شمار اتم‌ها: ۸، جرم مولی $60\,g.mol^{-1}$

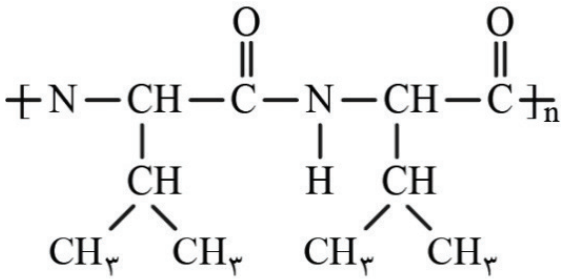
ساده‌ترین آمین: $H-\underset{\underset{H}{|}}{N}-CH_3$ ، (متیل آمین)، شمار اتم‌ها: ۷، جرم مولی: $31\,g.mol^{-1}$

ت ساختارهایی که برای یک استر ۳ کربنه وجود دارد و الکل و اسید سازندهٔ هریک به صورت زیر است:

$$\begin{cases} \text{اسید ساز نده}: CH_3COOH \\ \text{الکل ساز نده}: CH_3OH \end{cases} \qquad H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3 \qquad \begin{cases} \text{اسید ساز نده}: HCOOH \\ \text{الکل ساز نده}: C_2H_5OH \end{cases} \qquad H-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-C_2H_5$$

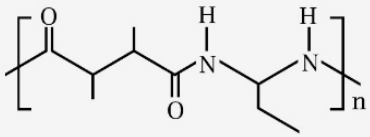
همان‌طور که مشاهده می‌کنید برای این استر ۲ ساختار متفاوت وجود دارد. به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های اسیدهای آلی، نقطه جوش آنها از استرهای با جرم مولی مشابه بیشتر است.

ث فرمول ساختاری درست پلی آمید به صورت زیر صحیح است:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

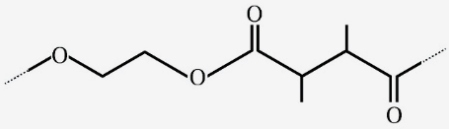
۹۶. باتوجه به ساختار زیر، کدام گزینه نادرست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$



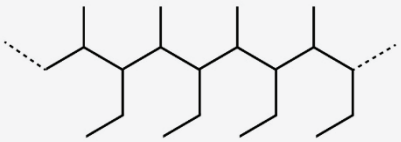
۱) یک پلی‌آمید است و برای تجزیهٔ کامل ۲۳ کیلوگرم از آن، ۲۵۰ مول آب موردنیاز است.

۲) شمار اتم‌های هیدروژن مونومرهای سازندهٔ این بسپار، با هم برابر است.

۳) از واکنش پلیمری شدن مونومر اسیدی این درشت مولکول با الکل سازندهٔ پلی اتیلن ترفتالات، پلیمر زیر به دست می‌آید:



۴) تفاوت جرم‌های مولی دی‌اسید و دی‌آمین سازندهٔ این پلیمر، برابر با جرم تک‌پار سازندهٔ پلیمر زیر برابر است:



پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱ واکنش تجزیه پلی آمید به صورت زیر است:

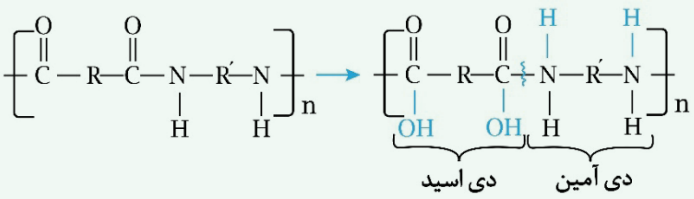
$$\text{پلی آمید} + 2n \text{ آب} \rightarrow n \text{ دی امید} + n \text{ دی آمین}$$

ابتدا فرمول واحد تکرار شونده را به دست می‌آوریم و سپس باتوجه به اطلاعات داده شده شمار مول آب موردنیاز برای آبکافت پلی آمید را حساب می‌کنیم:

$$(C_9H_{16}N_2O_2)_n + 2nH_2O \rightarrow \ldots$$

$$23000\,g \text{ پلی‌آمید} \times \frac{1\,mol \text{ پلی‌آمید}}{184\,ng \text{ پلی‌آمید}} \times \frac{2n\,H_2O}{1\,mol \text{ پلی‌آمید}} = 250\,mol\,H_2O$$

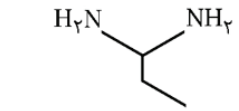
نکته هرگاه فرمول یک پلی‌آمید را داشته باشیم و بخواهیم دی‌آمید و دی‌آمین سازنده را به دست آوریم کافی است پیوند $C-N$ در گروه عاملی آمیدی را بشکنیم و سپس به هر اتم N یک اتم H و به هر کدام از کربن‌های دارای پیوند دوگانه با اکسیژن $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-)$ ، OH یک $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-)$ اضافه کنیم.



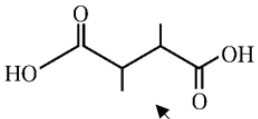
۲ با استفاده از ساختار پلیمر و نکته‌ای که گفته شد، مونومرهای سازندهٔ آن را به دست می‌آوریم:

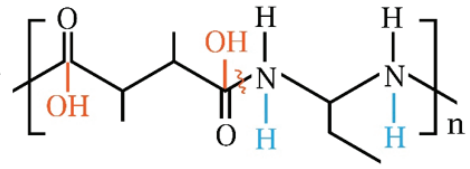
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

دی آمین سازنده : $C_۳H_{۱۰}N_۲$

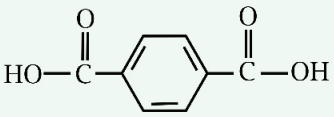


دی اسید سازنده: $C_۶H_{۱۰}O_۴$





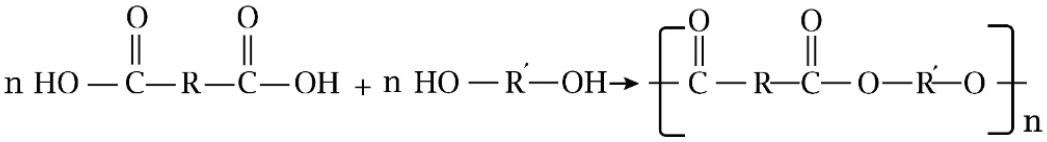
نکته پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) پلیمر سازندهٔ بطری آب است. این ماده یک پلی‌استر است که مونومرهای سازندهٔ آن، ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول هستند.

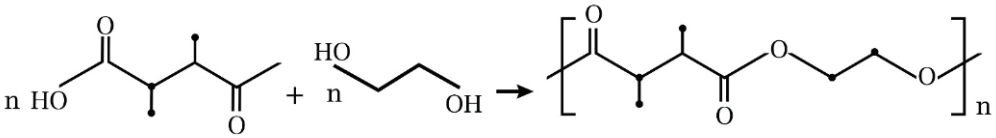
ترفتالیک اسید 

اتیلن گلیکول: $HO-CH_۲-CH_۲-OH$

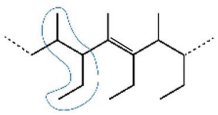
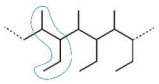
۳ واکنشی کلی تولید پلی‌استر به صورت زیر است:

آب $۲n+$ پلی‌استر $\rightarrow$ دی الکل $n+$ دی اسید n

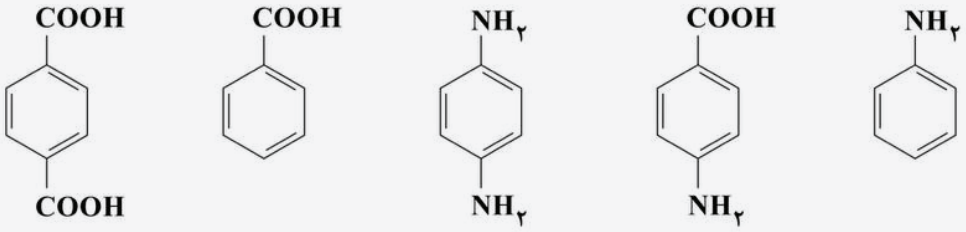




۴ فرمول دی اسید سازنده $C_۶H_{۱۰}O_۴$ و دی آمین سازنده به صورت $C_۳H_{۱۰}N_۲$ است. بنابراین اختلاف جرم مولی آن‌ها برابر با ۷۲ گرم است.

مونومر سازندهٔ  ،  دارای فرمول $C_۵H_{۱۰}$ بوده و جرم مولی آن، برابر با ۷۰ گرم است.

۹۷. با استفاده از موارد زیر امکان تهیهٔ چند نوع پلی‌آمید در شرایط مناسب وجود دارد به طوری که در ساختار پلیمر، یک نوع مونومر یا دو نوع مونومر با نسبت مولی برابر وجود داشته باشد؟



(a) (b) (c) (d) (e)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

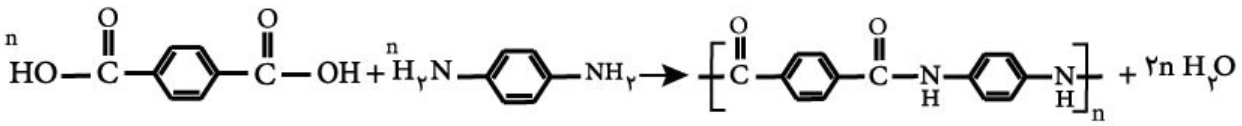
پاسخ: گزینه ۲ آسان | مفهومی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

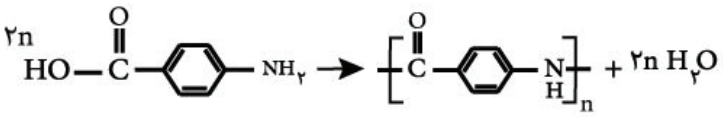
پاسخ: گزینه ۴ آسان | مفهومی

برای تهیه پلی‌آمید یا باید از دو نوع مونومر یعنی دی اسید و دی آمین استفاده شود و یا از یک نوع مونومر که هر دو گروه اسیدی و آمینی را داشته باشد. با این توضیح برای تهیه پلی آمید یا باید از مونومرهای (c) و (e) استفاده کنیم و یا از مونومر b به تنهایی استفاده کنیم.

حالت اول:



حالت دوم:



درسنامه

پلی‌آمیدها: در این دسته از پلیمرها گروه عاملی آمیدی در طول زنجیر کربنی ذکر شده است. ← در ساختار این پلیمرها، عنصرهای C ، H ، N وجود دارد.

- مو، ناخن، پوست بدن، شاخ حیوانات و پشم گوسفند، نمونه‌هایی از پلی‌آمیدهای طبیعی هستند.
- پلی‌آمیدهای ساختگی را در صنایع پتروشیمی و از واکنش دی اسیدها با دی آمین‌ها تولید می‌کنند. کولار، یکی از پلی آمیدهای ساختگی است.

کولار: پنج برابر از فولاد هم جرم خود مقاوم‌تر است.

از آن در تهیهٔ تایر اتومبیل، جلیقهٔ ضدگلوله و قایق بادبانی استفاده می‌شود.

پوشاک دوخته شده از آن، سبک و بسیار محکم بوده و در برابر ضربه خراش و بریدگی مقاوم است.

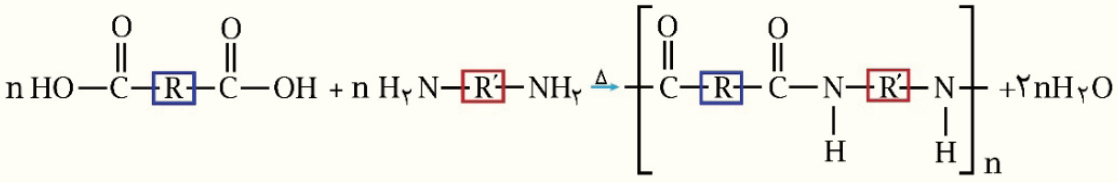
در پلی‌آمیدها بین گروه‌های $>N-H$ از یک مولکول با گروه‌های $>C=O$ از مولکول دیگر، پیوند هیدروژنی وجود دارد. بنابراین نیروی بین مولکول‌های پلی‌آمیدها از نوع هیدروژنی است.

واکنش تولید پلی‌آمید: از واکنش یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی با یک آمین دوعاملی در شرایط مناسب یک پلی‌آمید تولید می‌شود.

برای تشکیل آب به عنوان فراورده، OH از اسید و H از هیدروژن متصل به نیتروژن آمین، تأمین می‌شود.

اگر n مولکول آمین دوعاملی و n مولکول کربوکسیلیک اسید دوعاملی وارد واکنش تولید یک پلی‌آمید شوند، یک مولکول پلی‌آمید و ۲n مولکول آب تولید می‌شود.

واکنش n مول دی آمین با n مول دی اسید و تهیه پلی‌آمید به صورت زیر است:



۹۸. عدد اکسایش کربن یا میانگین عدد اکسایش کربن در کدام‌یک از ترکیب‌های زیر، کوچک‌تر است؟

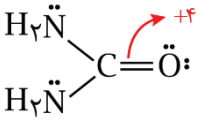
۱) اوره
۲) استری که عامل طعم و بوی آناناس است.
۳) آمید حاصل از متیل آمین و فورمیک اسید
۴) اسید آلی موجود در تمشک و توت فرنگی

پاسخ: گزینه ۲ آسان | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی همه گزینه‌ها

۱ فرمول مولکولی اوره به صورت $CO(NH_2)_2$ و ساختار آن به صورت مقابل است:



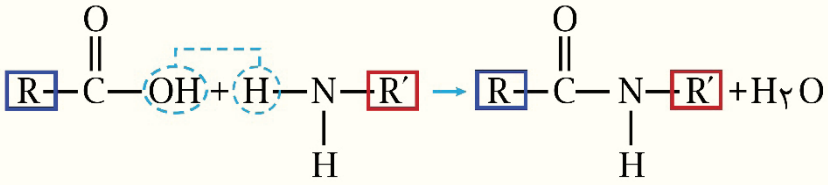
۲ استری که عامل طعم و بوی آناناس است، اتیل بوتانوات با فرمول مولکولی $C_6H_{12}O$ می‌باشد.

میانگین عدد اکسایش اتم‌های کربن : $C_6H_{12}O \rightarrow 6C + 12\overset{+1}{H} + \overset{-2}{O} = 0 \rightarrow 6C = -10 \rightarrow C = -\frac{5}{3} = -1/67$

درسنامه

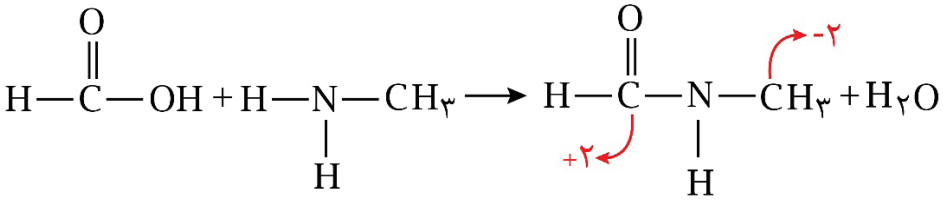
آمیدها دسته‌ای از ترکیب‌های آلی هستند که حداقل یک گروه عاملی آمیدی $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\overset{|}{N}-)$ دارند.

آمیدها از واکنش کربوکسیلیک اسیدها با آمین‌ها یا آمونیاک به دست می‌آیند. در این واکنش از آمین، یک اتم H و از اسید، یک گروه OH جدا شده و تشکیل آب می‌دهند:



آمین‌هایی که اتم H متصل به N ندارند، نمی‌توانند در واکنش تهیه آمید شرکت کنند. زیرا در این آمین‌ها اتم هیدروژنی وجود ندارد که با OH گروه کربوکسیل واکنش دهد.

۳



فرمول مولکولی آمید حاصل C_2H_5NO است.

میانگین عدد اکسایش اتم‌های کربن : $2C + 5\overset{+1}{H} + \overset{-3}{N} + \overset{-2}{O} = 0 \rightarrow 2C + 0 = 0 \rightarrow C = 0$

۴ اسید آلی موجود در تمشک و توت فرنگی، بنزوییک اسید با فرمول $C_7H_6O_2$ است.

میانگین عدد اکسایش اتم‌های C: $7C + 6\overset{+1}{H} + 2\overset{-2}{O} = 0 \rightarrow 7C + 2 = 0 \rightarrow 7C = -2 \rightarrow C = \frac{-2}{7} \simeq -0/28$

۹۹. ظرفی شامل دو لیتر محلول ۰/۰۱ مولار هیدروکلریک اسید است. اگر در هر ۳۰ ثانیه، ۱۰۰۰ میلی‌لیتر آب به این ظرف اضافه شود، چند دقیقه طول می‌کشد تا pH محلول درون ظرف به ۲/۷ برسد؟ (در طول انجام فرایند، دما ثابت و برابر با $25^\circ C$ در نظر گرفته شود.)

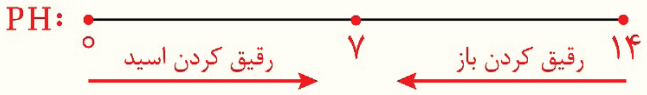
۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۲ آسان | مفهومی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

چنانچه با اضافه نمودن آب به محلولی از یک اسید یا باز، آن را رقیق کنیم. pH اسید، افزایش و pH باز، کاهش می‌یابد.



اگر با افزودن آب خالص به یک اسید قوی یا باز قوی، حجم محلول را n برابر کنیم، pH محلول به اندازهٔ $\log n$ تغییر می‌کند.

نکته اگر حجم یک محلول n برابر شود، غلظت مولی آن $\frac{1}{n}$ برابر می‌شود و اگر این محلول اسید قوی یا باز قوی باشد، pH آن به اندازهٔ $\log n$ تغییر می‌کند.

در یک نگاه:

n برابر کردن حجم محلول ← محصول n مرتبه رقیق می‌شود ← $\Delta pH = \log n$ ← در اسیدها و بازهای قوی، pH به اندازهٔ $\log n$ به محدودهٔ خنثی نزدیک می‌شود.

گام اول: pH اولیه اسید قوی HCl را قبل از اضافه کردن آب مقطر محاسبه می‌کنیم.

$$[HCl] = ۰/۰۱\frac{mol}{L} \rightarrow [H^+] = ۰/۰۱\frac{mol}{L} \Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log[۱۰^{-۲}] = ۲$$

گام دوم: حال با اســـتفاده از رابطه‌ای که در درســـنامه به طور کامل توضیح داده شده محاسبه می‌کنیم که محلول چند مرتبه رقیق شده است و به چه حجمی رسیده است:

$$\Delta pH = \log n \xrightarrow[\Delta pH = ۲/۷ - ۲ = ۰/۷]{} ۰/۷ = \log n \Rightarrow n = ۵ \Rightarrow \frac{V_۲}{V_۱} = ۵ \Rightarrow \frac{V_۲}{۲} = ۵ \Rightarrow V_۲ = ۱۰L$$

گام ســـوم: حجم اولیه محلول ۲L بوده و پس از رقیق‌سازی به ۱۰L رسیده اســـت، بنابراین ۸L یا ۸۰۰۰mL آب اضافه شده است. حال می‌توانیم با ضریب تبدیلی که در متن سوال داده شده، زمان این فرایند را به دست آوریم:

$$۸۰۰۰ml_{\text{آب}} \times \frac{۳۰s}{۱۰۰۰ml_{\text{آب}}} \times \frac{۱min}{۶۰s} = ۴min$$

۱۰۰. به ۱۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار نقره نیترات، مقدار ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت $۱۴/۶g.L^{-۱}$ اضافه شده است. برای خنثی کردن محلول حاصل، به چند گرم پتاسیم هیدروکسید خالص نیاز است؟ (بازده هرکدام از واکنش‌های انجام شده را ۱۰۰٪ در نظر بگیرید.)

$(HCl = ۳۶/۵, KOH = ۵۶, AgNO_۳ = ۱۷۰ : g.mol^{-۱})$

۱) ۵/۶ ۲) ۸/۴ ۳) ۱۱/۲ ۴) ۱۶/۸

پاسخ: گزینه ۳ آسان | مفهومی

سرنخ برای حل این سوال سرنخ‌های متفاوتی می‌توان یافت و به همین دلیل با ۲ روش این سوال را حل کرده‌ایم. اما بهترین سرنخ برای این سوال این هست که تعداد مول اسید با تعداد مول باز (KOH) برابر است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

هرگاه دو محلول به طور کامل با هم واکنش می‌دهند، به طور خاص اسید و باز که به طور کامل یکدیگر را خنثی می‌کنند، می‌توان از رابطهٔ زیر برای حل سوال استفاده کرد.

$$n_۱M_۱V_۱ = n_۲M_۲V_۲$$

در رابطهٔ فوق، M و V غلظت مولی و حجم محلول و n ظرفیت هر ماده است.

برای تعیین ظرفیت به چند مورد زیر توجه کنید:

۱) n برای اسیدها، تعداد H اسیدی است.

$$HCl \rightarrow n = ۱\ ,\ H_۲SO_۴ \rightarrow n = ۲, H_۲CO_۳ \rightarrow n = ۲,\ H_۳PO_۴ \rightarrow n = ۳$$

۲) n برای بازها و همه هیدروکسیدهای فلزی برابر تعداد OH است.

$$NaOH \rightarrow n = ۱, Ba(OH)_۲ \rightarrow n = ۲, Fe(OH)_۳ \rightarrow n = ۳$$

۳) n برای آمونیاک و آمین‌ها برابر ۱ است.

۴) n برای نمک‌ها از رابطهٔ روبه‌رو به دست می‌آید:

n = ظرفیت فلز × تعداد فلز

مثال $\Rightarrow Al_۲(SO_۴)_۳ : n = ۲ \times ۳ = ۶$

نکته در مسائل اسید و باز، اغلب غلظت اسید یا باز به طور مستقیم مطرح نمی‌شود و باید از طریق روابط زیر pH یا pOH را به غلظت تبدیل کنیم و سپس در رابطه بالا به کار ببریم.

نکته اگر غلظت مولی را در حجم برحسب لیتر ضرب کنیم مول حل شونده به دست می‌آید. بنابراین رابطه فوق به صورت زیر نیز نوشته می‌شود:

$$n_۱mol_۱ = n_۲mol_۲ : mol = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{چگالی} \times \text{حجم}}{\text{جرمولی}} = \frac{\text{حجم گاز}}{\text{حجم مولی}} = \frac{\text{جرم محلول} \times \frac{a}{۱۰۰}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{جرم نمونه ناخالص} \times \frac{P}{۱۰۰}}{\text{جرم مولی}} = \text{حجم محلول (L)} \times \text{غلظت مولی}$$

روش اول:

گام اول: ابتدا واکنش مربوط به سوال را می‌نویسیم:

$$AgNO_۳(aq) + HCl(aq) \rightarrow AgCl(s) + HNO_۳(aq)$$

گام دوم: از روی حجم $HCl(aq)$ و با استفاده از غلظت آن و واکنش انجام شده، شمار مول‌های نیتریک اسید را به دست می‌آوریم:

$$۵۰۰mL\ HCl(aq) \times \frac{۱L}{۱۰۰۰mL} \times \frac{۱۴/۶g\ HCl}{۱L} \times \frac{۱mol\ HCl}{۳۶/۵g\ HCl} \times \frac{۱mol\ KNO_۳}{۱mol\ HCl} = ۰/۲mol\ HNO_۳$$

گام سوم: واکنش بین $HNO_۳$ و KOH را می‌نویسیم و جرم KOH را به دست می‌آوریم:

$$HNO_۳ + KOH \rightarrow KNO_۳ + H_۲O$$

$$۰/۲mol\ HNO_۳ \times \frac{۱mol\ KOH}{۱mol\ HNO_۳} \times \frac{۵۶g\ KOH}{۱mol\ KOH} = ۱۱/۲g\ KOH$$

روش دوم:

گام اول: هر دو واکنش را می‌نویسیم:

$$AgNO_۳ + HCl \rightarrow AgCl + HNO_۳$$

$$HNO_۳ + KOH \rightarrow KNO_۳ + H_۲O$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

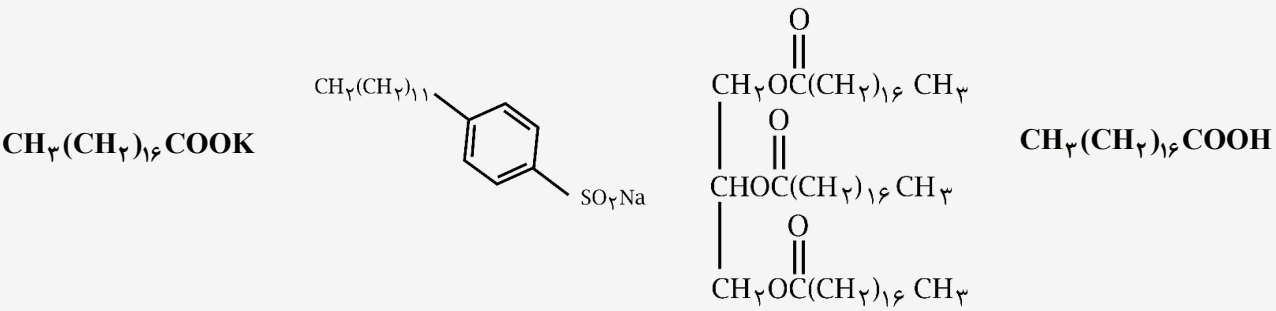
گام دوم: از آن‌جایی که ضریب HNO_3 در هر دو واکنش یکسان است می‌توانیم بین HCl در واکنش اول و KOH در واکنش دوم از رابطهٔ $n_1 mol_1 = n_2 mol_2$ استفاده کنیم و سوال را حل کنیم. فقط باتوجه به اطلاعات سؤال از جایگزین‌های مناسب برای مول استفاده می‌کنیم: (زیروند ۱ متعلق به HCl و ۲ متعلق به KOH است.)

$$n_1 mol_1 = n_2 mol_2 \rightarrow n_1 \times \frac{\text{غلظت محلول} \times \text{حجم محلول}}{\text{جرم مولی}} = n_2 \times \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}$$

$$1 \times \frac{0/5 \times 14/6}{36/5} = 1 \times \frac{x}{56} \Rightarrow x = 11/2\,g$$

۱۰۱. باتوجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32, K = 39 : g.mol^{-1})$



ترکیب A | ترکیب B | ترکیب C | ترکیب D

- ترکیب A جزو پاک کننده‌های صابونی بوده و در دمای اتاق به حالت مایع است.
- اگر به جای بخش یونی ترکیب B، اتم هیدروژن جایگزین شود، جرم مولی ترکیب حاصل، ۴/۱ برابر جرم مولی متیل متانوات خواهد بود.
- در اثر واکنش جداگانهٔ یک مول از ترکیب‌های C و D با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید، در مجموع ۴ مول صابون تولید می‌شود.
- در اثر واکنش ۶۳/۹ گرم از ترکیب D با مقدار کافی الکل سه عاملی $C_3H_8O_3$، مقدار ۱۳۳/۵ گرم ترکیب C تولید می‌شود.
- تفاوت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آنیون‌های سازندهٔ ترکیب‌های A و B، برابر با ۴ است.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی، محاسباتی

فقط عبارت چهارم نادرست است.

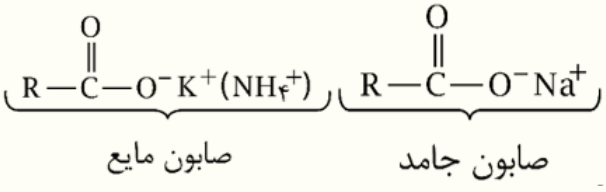
درسنامه

صابون:

صابون را می‌توان نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب دانست.

صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون، نارگیل، پیه یا سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.

صابون‌های جامد، نمک سدیم و صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

صابون دارای یک بخش قطبی $\left(-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O^-Na^+\right)$ و یک بخش ناقطبی (R) می‌باشد.

بخش قطبی صابون(بخش آب‌دوست) در آب و بخش ناقطبی آن (بخش آب‌گریز) در چربی حل می‌شود، بنابراین:

صابون ماده‌ای است که هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود.

صابون در هنگام حل شدن در آب محیط را بازی می‌کند و سبب افزایش pH می‌شود.

پاک کننده‌های غیرصابونی:

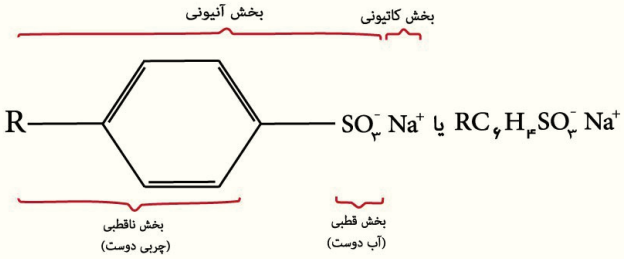
دلایل احساس نیاز به شوینده‌ای به جز صابون:

آ) برای تولید صابون در مقیاس انبوه به مقدار زیادی چربی نیاز بود.

ب) صابون در همهٔ شرایط به خوبی عمل نمی‌کرد و پاسخگوی نیاز انسان در محیط‌های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور نبود.

پاک کننده‌های غیرصابونی از مواد پتروشیمیایی (بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی) طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند و قدرت پاک کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارند.

فرمول همگانی پاک کننده‌های غیرصابونی به صورت زیر است، به بخش قطبی (آب‌دوست) و بخش ناقطبی (چربی‌دوست) این پاک کننده‌ها توجه کنید.



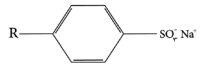
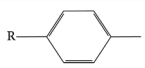
پاک کننده‌های غیرصابونی

در پاک کننده‌های غیرصابونی، بخش قطبی جزء آنیونی، گروه عاملی $-SO_3^-$ است درحالی که در پاک کننده‌های صابونی بخش قطبی جزء آنیونی گروه عاملی $-CO_2^-$ است:

در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا گروه $-SO_3^-$ برخلاف گروه CO_2^-، با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} رسوب تشکیل نمی‌دهند.

در این پاک کننده‌ها، چربی‌ها به زنجیر کربنی می‌چسبند و گروه سولفونات باعث پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

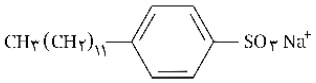
مقایسه پاک کننده‌های صابونی و غیرصابونی

پاک کننده‌های صابونی	پاک کننده‌های غیرصابونی
۱- فرمول کلی: $R-COO^-Na^+$	۱- فرمول کلی: 
۲- بخش ناقطبی آب‌گریز: $R\leftarrow$	۲- بخش ناقطبی آب‌گریز (چربی‌دوست) $\leftarrow$ 
۳- بخش قطبی آب‌دوست $\leftarrow -COO^-$	۳- بخش قطبی (اب‌دوست) SO_4^-
۴- در آب سخت رسوب می‌دهند و خاصیت پاک کنندگی آن‌ها کاهش می‌یابد.	۴- در آب سخت ترکیب‌های محلول تشکیل می‌دهند و خاصیت پاک کنندگی آن‌ها حفظ می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ترکیب $CH_3(CH_2)_{16}COOK$ یک پاک کنندهٔ صابونی است که جزء کاتیونی آن K^+ می‌باشد به همین علت صابون مایع است.

عبارت دوم: اگر به جای بخش یونی ترکیب  اتم هیدروژن جایگزین شود فرمول حاصل $C_{18}H_{30}$ خواهد شد که جرم مولی آن ۲۴۶ گرم است و جرم مولی متیل متانوات $(C_2H_4O_2)$ ۶۰ گرم بر مول است که نسبت این دو عدد برابر ۴/۱ است.

عبارت سوم: فرمول ترکیب C به صورت $C_{57}H_{110}O_6$ و فرمول ترکیب D به صورت $C_{17}H_{34}COOH$ است.

$$\left.\begin{matrix}\text{الکل سه عاملی} + \text{نمک اسید چرب} \rightarrow \text{باز} + \text{استر سنگین}\\ C_{57}H_{110}O_6 + 3KOH \rightarrow 3C_{17}H_{35}COOK + C_3H_8O_3\end{matrix}\right.$$

$$\text{باز} + \text{اسید چرب} \rightarrow \text{آب} + \text{نمک اسید چرب}$$

$$C_{17}H_{35}COOH + KOH \rightarrow C_{17}H_{35}COOK + H_2O$$

عبارت چهارم:

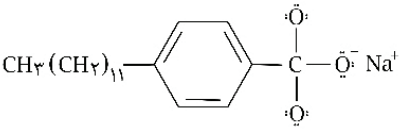
ابتدا واکنش مربوط به می‌نویسیم:

$$\text{واکنش استری شدن}: 3C_{17}H_{35}COOH + C_3H_8O_3 \rightarrow C_{57}H_{110}O_6 + 3H_2O$$

$$63/9\,g\,C_{17}H_{35}COOH \times \frac{1\,mol}{284\,g} \times \frac{1\,mol\,C_{57}H_{110}O_6}{3\,mol\,C_{17}H_{35}COOH} \times \frac{890\,g\,C_{57}H_{110}O_6}{1\,mol\,C_{57}H_{110}O_6} = 66/75\,g$$

عبارت پنجم:

ترکیب A: $CH_3(CH_2)_{16}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\ddot{O}^-\,K^+$ ۵ جفت الکترون ناپیوندی

ترکیب B:  ۹ جفت الکترون ناپیوندی

۱۰۲. مخلوطی از گازهای HA و HB شامل یک مول از این گازها را در شرایط استاندارد اختیار داریم. اگر این مخلوط را در مقداری آب، حل کرده و حجم محلول حاصل را به یک لیتر برسانیم، به طوری که محلولی با pH = ۰/۴۵ حاصل شود و درصد یونش اسید HA برابر با ۲۰٪ باشد، به ترتیب از راست به چپ درجهٔ یونش اسید HB و نسبت ثابت یونش اسید HB به HA کدام است؟ (۷۵٪ از حجم مخلوط اولیه را گاز HB تشکیل می‌دهد.)

۱) ۳۲ - ۰/۴ ۲) ۱۶ - ۰/۶ ۳) ۱۶ - ۰/۴ ۴) ۳۲ - ۰/۶

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | محاسباتی

درسنامه

رابطهٔ بین K_a و K_b با α

می‌دانیم درجه یونش اسید به غلظت اسید بستگی دارد، اما ثابت یونش اسید (K_a) به غلظت اسید وابسته نیست.

غلظت تعادلی یون هیدرونیوم (H_3O^+) حاصل از یونش یک اسید ضعیف تک پروتون‌دار، برابر است با حاصل‌ضرب مولاریته (M) اسید در درجه یونش (α): $[H_3O^+] = M \times \alpha$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

غلظت یون هیدروکسید (OH^-) حاصل از یونش یک باز ضعیف، برابر است با حاصل‌ضرب مولاریته باز (M) در درجه یونش α :

$$[OH^-] = M.n.\alpha \ (\alpha)$$

در جدول زیر روابط بین K_b و α همچنین روابط بین K_a و α را مشاهده می‌کنید:

شرط	اسیدها		بازها	
اگر $\alpha > ۰/۰۵$	$[H_۳O^+] = \sqrt{K_a M(۱-\alpha)}$	$K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha}$	$[OH^-] = \sqrt{K_b M(۱-\alpha)}$	$K_b = \frac{M\alpha^۲}{۱-\alpha}$
اگر $\alpha < ۰/۰۵$	$[H_۳O^+] = \sqrt{K_a M}$	$K_a = M\alpha^۲$	$[OH^-] = \sqrt{K_b M}$	$K_b = M\alpha^۲$

سرنخ ابتدا غلظت اولیه هریک از دو اسید HA و HS را به دست می‌آوریم. سپس باتوجه به α_{HA}، می‌توان غلظت H^+ مربوط به HA را به دست آورد. از آنجایی که کل غلظت H^+ مخلوط را داریم، می‌توان غلظت H^+ مربوط به HB را محاسبه کرد و سپس به راحتی α_{HB} به دست می‌آید.

مخلوط اولیه از گازهای HA و HB شامل یک مول از این دو گاز در شرایط استاندارد است و از آن جا که ۷۵٪ از حجم مخلوط اولیه را گاز HB تشکیل می‌دهد، در نتیجه میتوان گفت که ۷۵٪ از شمار مول‌ها در این مخلوط را نیز گاز HB تشکیل می‌دهد، بنابراین در این مخلوط ۰/۷۵مول گاز HB و ۰/۲۵مول گاز HA وجود دارد.

$$[HA] = ۰/۲۵ \, mol.L^{-۱}, [HB] = ۰/۷۵ \, mol.L^{-۱}$$

با توجه به pH محلول غلظت یون H^+ را حساب می‌کنیم:

$$pH = ۰/۴۵ \Rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۰/۴۵} = ۱۰^{۰/۸۵} \times ۱۰^{۰/۷} \times ۱۰^{-۲} = ۱۰^{\log ۷} \times ۱۰^{\log ۵} \times ۱۰^{-۲} = ۰/۳۵ mol.L^{-۱}$$

بنابراین داریم:

$$[H^+]_{HA} + [H^+]_{HB} = ۰/۳۵ \xrightarrow{[H^+]=M.\alpha} (۰/۲۵ \times ۰/۲) + (۰/۷۵ \times (\alpha)_{HB}) = ۰/۳۵ \rightarrow (\alpha)_{HB} = ۰/۴$$

با توجه به اینکه غلظت مولی HB و HA به ترتیب ۰/۷۵ و ۰/۲۵ مول بر لیتر و درصد یونش آن‌ها به ترتیب برابر ۴٪ و ۲۰٪ است، خواهیم داشت:

$$\frac{k_a(HB)}{k_a(HA)} = \frac{\frac{M_{(HB)}(\alpha HB)^۲}{۱-\alpha_{HB}}}{\frac{M_{(HA)}(\alpha HA)^۲}{۱-\alpha_{HA}}} = \frac{\frac{۰/۷۵ \times (۰/۴)^۲}{۱/۰/۴}}{\frac{۰/۲۵ \times (۰/۲)^۲}{۱-۰/۲}} = \frac{۰/۸ \times ۰/۷۵ \times (۰/۴)^۲}{۰/۶ \times ۰/۲۵ \times (۰/۲)^۲} = ۱۶$$

۱۰۳. شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول سوختی متان و سلول گالوانی «منیزیم - نقره» با هم برابر است. اگر تفاوت جرم تیغه‌ها در سلول گالوانی «منیزیم - نقره» برابر با ۳/۶ گرم شود، چند گرم متان در سلول سوختی مصرف شده است و چند مول الکترون در هر کدام از سلول‌ها مبادله شده است؟ (در سلول گالوانی «منیزیم - نقره»، جرم اولیهٔ تیغه‌ها با هم برابر است.)

$(H = ۱, C = ۱۲, Mg = ۲۴, Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۰۳ ،۰/۰۶ ۲) ۰/۰۳ ،۰/۰۷۵ ۳) ۰/۰۳۷۵ ،۰/۰۶ ۴) ۰/۳۷۵ ،۰/۰۷۵

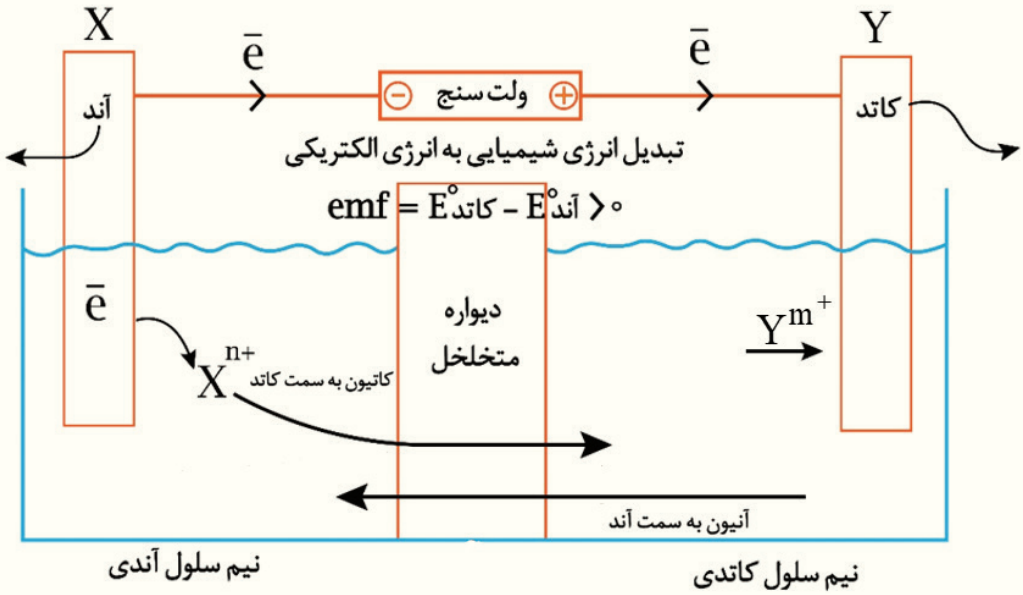
پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ از تفاوت جرم تیغه‌ها در سلول گالوانی - منیزیم - نقره استفاده کنید و تعداد الکترون مبادله شده را به دست بیاورید. از آنجایی که همین تعداد الکترون در سلول سوختی متان مبادله شده است، حالا می‌توانید با نوشتن واکنش کلی سلول سوختی متان، جرم متان مصرفی را به دست آورید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

- سلول گالوانی دستگاهی است که می‌تواند براساس قدرت کاهندگی فلزها، انرژی الکتریکی تولید کند.
- سلول گالوانی شامل دو نیم سلول (الکترود) آندی و کاتدی، مدار بیرونی (سیم) و مدار درونی (الکترولیت و دیواره متخلخل) است.
- در شکل زیر، در یک نگاه نکات مربوط به سلول گالوانی را مشاهده می‌کنید:



کاتد:

۱- قطب مثبت است.

۲- کاتیون کاتد الکترون می‌گیرد.

۳- محل کاهش است.

۴- افزایش جرم دارد و چاق می‌شود.

۵- E° بیشتری دارد.

نیم‌واکنش کاتدی: $Y^{+M} + me^{-} \rightarrow Y$

آند:

۱- قطب منفی است.

۲- الکترون از دست می‌دهد.

۳- محل اکسایش است.

۴- کاهش جرم دارد و لاغر می‌شود.

۴- E° کم‌تری دارد.

نیم‌واکنش آندی: $\rightarrow X \rightarrow X^{n+} + ne^{-}$

نکته **واکنش کلی یک سلول گالوانی:**

کاتیون آند + فلز کاتد ← کاتیون کاتد + فلز آند

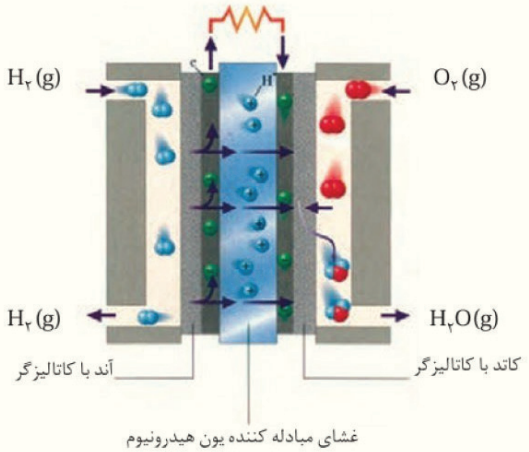
تعداد الکترون مبادله شده: $n \times m =$: $mX + nY^{m+} \rightarrow nY + mX^{n+}$

مثال : $Mg + ۲Ag^{+} \rightarrow Mg^{۲+} + ۲۸g$ تعداد الکترون مبادله شده: ۲ =

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سلول سوختی:

- یک سلول گالوانی است.
- رایج‌ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن ـ اکسیژن است.
- گاز هیدروژن به آرامی اکسید می‌شود و بخش زیادی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
- ۳ از سه جزء اصلی آند، کاتد و غشای مبادله کنندهٔ یون هیدرونیوم تشکیل شده است.



- نیم‌واکنش آندی: $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$
- نیم‌واکنش کاتدی: $O_2(g) + 4H^+(aq) + 4 - e \rightarrow 2H_2O(g)$

emf سلول برابر با E° نیم‌واکنش کاتدی است.

E° واکنش کلی $(2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ $+1/23\,V$ نیم‌واکنش کاتدی است.

- برخلاف باتری، انرژی الکتریکی را ذخیره نمی‌کند.

نکته با پیشـــرفت علم و فناوری، سلول‌های ســـوختی تازه‌ای طراحی شدند که در آنها به جای گاز خطرناک هیدروژن، گاز متان مصرف می‌شود.

موشکافی مقایسه سلول سوختی متان و سلول سوختی هیدروژن:

سوخت ورودی به آند	سلول سوختی هیدروژن $H_2(g)$	سلول سوختی متان $CH_4(g)$
نیم واکنش کاتدی	$O_2(g) + 4H^+(g) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(g)$	$O_2(g) + 4H^+(g) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(g)$
emf سلول	$+1/23\,V$	$1/06\,V$
مزیت	گاز گلخانه‌ای CO_2 تولید نمی‌کند.	متان به نسبت کم خطرتر و ارزان‌تر از گاز هیدروژن است.
ایراد	گاز هیدروژن به شدت قابل انفجار است.	گاز گلخانه‌ای CO_2 تولید می‌کند.
واکنش کلی	$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$	$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$
تعداد e^- مبادله شده به ازای اکسایش ۱ مول سوخت	۲ مول الکترون	۸ مول الکترون

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام اول: با توجه به واکنش‌پذیری بیشتر منیزیم در مقایسه با نقره، در سلول گالوانی مورد نظر، Mg و Ag به ترتیب آند و کاتد هستند.

واکنش این سلول به صورت مقابل است: $Mg + ۲Ag^{+} \rightarrow Mg^{۲+} + ۲Ag$

گام دوم: بـــا توجـــه به اینکه جرم اولیه دو تیغه برابرند، اختلاف جرم دو تیغهٔ آنـــدی و کاتدی، برابر مجموع جرم کاهش یافتهٔ آند و جرم اضافه شـــدهٔ کاتد اســـت. براساس واکنش، به ازای مبادلهٔ ۲ مول الکترون، ۲۴g از جرم آند کاســـته و ۲۱۶g بر جرم کاتد افزوده می‌شود. بنابراین اختلاف جرم دو تیغه ۲۴۰g خواهد بود.

گام سوم: باتوجه به اینکه در صورت سوال اختلاف جرم دو تیغه ۳/۶g اعلام شده است به محاسبهٔ تعداد الکترون مبادله شده در سلول Mg – Ag می‌پردازیم:

$$\text{۳/۶g اختلاف جرم} \times \frac{۲\,mol\,e^{-}}{\text{۲۴۰g اختلاف جرم}} = ۰/۰۳\,mol\,e^{-}$$

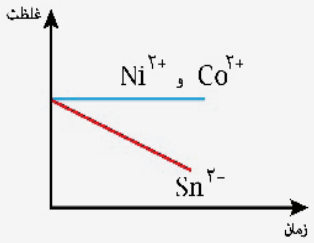
گام چهارم: از آنجا که تعداد الکترون مبادله شده در سلول منیزیم - نقره با سلول سوختی متان برابر است واکنش انجام شده در سلول سوختی متان را می‌نویسیم و بعد از محاسبه تعداد e^{-} مبادله شده (با استفاده از تغییر عدد اکسایش) به محاسبه جرم متان مصرفی می‌پردازیم.

در این واکنش به ازای مصرف ۱ مول متان، ۸ مول الکترون مبادله می‌شود. $CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲ + ۲H_۲O$

$$۰/۰۳\,mole^{-} \times \frac{۱\,mol\,CH_۴}{۸\,mole^{-}} \times \frac{۱۶\,gCH_۴}{۱\,mol\,CH_۴} = ۰/۰۶\,gCH_۴$$

۱۰۴. باتوجه به E° نیم‌سلول‌های داده‌شده، چندمورد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(Sn = ۱۱۹, Co = ۵۹, Ni = ۵۸ : g.mol^{-۱})$

$$E^{\circ}[Sn^{۲+}(aq)/Sn(s)] = -۰/۱۴\,V, E^{\circ}[Ni^{۲+}(aq)/Ni(s)] = -۰/۲۵\,V, E^{\circ}[Co^{۲+}(aq)/Co(s)] = -۰/۲۸\,V$$



آ) اگر در محلول حاوی یون‌های $Sn^{۲+}$، $Ni^{۲+}$ و $Pb^{۲+}$ با غلظت مولی برابر، تیغهٔ Ni وارد شود، نمودار غلظت - زمان این کاتیون‌ها به صورت مقابل خواهد شد.

ب) در سلول گالوانی حاصل از اتصال نیم‌سلول‌های کبالت و SHE، کاتیون‌ها از میان دیوارهٔ متخلخل، به سمت نیم‌سلول کبالت حرکت می‌کنند.

پ) در اثر انتقال ۰/۶ مول الکترون از مدار بیرونی سلول گالوانی کبالت - قلع، اختلاف جرم تیغه‌های کاتد و آند، ۱۸ گرم افزایش می‌یابد.

ت) در اثر مصرف ۳۴/۳۲ گرم از تیغهٔ آندی در سلول گالوانی کبالت- نیکل، ۳۳/۶۴ گرم به جرم تیغهٔ کاتدی افزوده خواهد شد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

درسنامه

شیمی‌دان‌ها E° بسیاری از نیم‌سلول‌ها را اندازه‌گیری کردند و آن‌ها را در جدول به نام سری الکتروشیمیایی مرتب کرده‌اند.

به پیشنهاد آیوپاک برای هماهنگی در منابع معتبر علمی، پتانسیل استاندارد نیم سلول‌ها به صورت کاهشی نوشته می‌شود:

$E^{\circ} = \ldots$ ، گونه کاهنده $\rightarrow +ne^{-}$ گونه اکسنده

برای گزارش E° هر نیم سلول می‌توان از روش ساده‌تر روبه‌رو نیز استفاده کرد:

E° (گونه کاهنده / گونه اکسنده) $= \ldots$

هرچه E° کم‌تر، گونه سمت راست، کاهندهٔ قوی‌تر و هرچه E° بیشتر، گونه سمت چپ، اکسندهٔ قوی‌تری است.

پتانسیل کاهشی استاندارد برای برخی نیم‌سلول‌ها

نیم‌واکنش کاهش	E° (V)
$Au^{۳+}(aq) + ۳e^{-} \rightarrow Au(s)$	+۱/۵۰
$Pt^{۲+}(aq) + ۲e^{-} \rightarrow Pt(s)$	+۱/۲۰
$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)$	+۰/۸۰
$Cu^{۲+}(aq) + ۲e^{-} \rightarrow Cu(s)$	+۰/۳۴
$۲H^{+}(aq) + ۲e^{-} \rightarrow H_۲(g)$	۰/۰۰
$Sn^{۲+}(aq) + ۲e^{-} \rightarrow Sn(s)$	-۰/۱۴
$Fe^{۲+}(aq) + ۲e^{-} \rightarrow Fe(s)$	-۰/۴۴
$Zn^{۲+}(aq) + ۲e^{-} \rightarrow Zn(s)$	-۰/۷۶
$Mn^{۲+}(aq) + ۲e^{-} \rightarrow Mn(s)$	-۱/۱۸
$Al^{۳+}(aq) + ۳e^{-} \rightarrow Al(s)$	-۱/۶۶
$Mg^{۲+}(aq) + ۲e^{-} \rightarrow Mg(s)$	-۲/۳۷

اکسنده قوی‌تر ↑ — کاهنده قوی‌تر ↓

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در سلول گالوانی تشکیل شده بین دو نیم سلول، نیم سلول آند، E° کم‌تر و نیم سلول کاتد، E° بیشتری دارد.

براساس سری الکتروشیمیایی، واکنشی خود به خودی (به طور طبیعی) انجام می‌شود که کاهندهٔ قوی‌تر با اکسندهٔ قوی‌تر واکنش دهند. یعنی واکنش بین گونهٔ سمت راست، پایین‌تر با گونه سمت چپ بالاتر خود به خودی است.

واکنش خود به خودی : $Zn + Sn^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Sn$

مثال : $E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -0/14\,V$

$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76\,V$

موشکافی در تشکیل یک سلول گالوانی با نیم سلول استاندارد هیدروژن (SHE) و نیم‌سلول X دو حالت زیر ممکن است رخ دهد:

SHE به نیم‌سلول X الکترون بدهد	SHE از نیم سلول X الکترون بگیرد
SHE آند است.	SHE کاتد است.
نیم سلول X کاتد است.	نیم‌سلول X آند است.
E° نیم سلول X مثبت است.	E° نیم‌سلول X منفی است.
X^{n+} نسبت به H^+ اکسندهٔ قوی‌تر است.	H^+ نسبت به X^{n+} اکسندهٔ قوی‌تر است.
X^{n+} نسبت به H^+ اکسندهٔ قوی‌تر است.	X نسبت به H_2 کاهندهٔ قوی‌تری است.
H_2 نسبت به X کاهندهٔ قوی‌تر است.	

حالا بریم سراغ حل سوال:

فقط عبارت (ت) درست است.

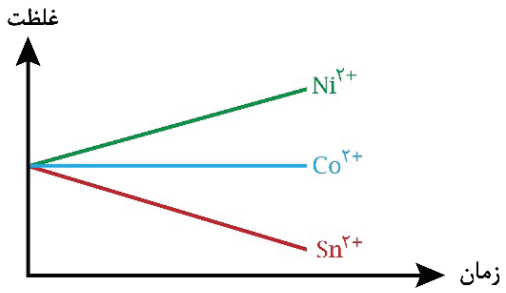
برای بررسی ساده‌تر عبارت‌ها: ابتدا باتوجه به E° نیم‌سلول‌های داده شده، گونه‌ها را بر مبنای قدرت اکسندگی و کاهندگی مرتب می‌کنیم.

ترتیب قدرت کاهندگی: $Co > Ni > Sn$

ترتیب قدرت اکسندگی: $Sn^{2+} > Ni^{2+} > Co^{2+}$

نکته بین دو فلز، هرچه یک فلز نسبت به دیگری کاهندهٔ قوی‌تری باشد، کاتیون آن، اکسندهٔ ضعیف‌تری است.

آ تیغهٔ Ni با کاتیون Sn^{2+} واکنش می‌دهد اما با Co^{2+} واکنش نمی‌دهد. بنابراین واکنش $Ni + Sn^{2+} \rightarrow Ni^{2+} + Sn$ انجام می‌شود. غلظت Ni^{2+} افزایش می‌یابد، غلظت Sn^{2+} کاهش می‌یابد و غلظت Co^{2+} تغییر نمی‌کند.



ب در سلول گالوانی حاصل از اتصال نیم سلول‌های کبالت و SHE، از آنجایی که $E^\circ(Co^{2+}/Co)$ منفی است، SHE نقش کاتد دارد و واکنش $Co + 2H^+ \rightarrow Co^{2+} + H_2$ انجام می‌شود و کاتیون Co^{2+} از دیواره متخلخل عبور کرده و به سمت کاتد یعنی تیغه پلاتینی SHE می‌رود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پ

گام اول: ابتدا واکنش کلی انجام شده در سلول گالوانی کبالت - قلع را می‌نویسیم.

$$Co + Sn^{2+} \rightarrow Co^{2+} + Sn$$

گام دوم: در این واکنش به ازای مبادله ۲ مول الکترون، ۵۹ گرم از جرم آند، کم و ۱۱۹ گرم به جرم کاتد، اضافه می‌شود. بنابراین اختلاف جرم دو تیغه به اندازهٔ مجموع کاهش جرم آند و افزایش جرم کاتد افزایش می‌یابد.

$$+۱۱۹ - (-۵۹) = ۱۷۸g$$

گام سوم: حالا باتوجه به انتقال ۰/۶ مول الکترون، اختلاف جرم دو تیغه را محاسبه می‌کنیم:

$$۰/۶ mole^- \times \frac{\text{اختلاف جرم } ۱۷۸g}{۲ mole^-} = ۵۳/۴g$$

ت

گام اول: ابتدا واکنش کلی انجام شده در سلول گالوانی کبالت - نیکل را می‌نویسیم:

$$Co + Ni^{2+} \rightarrow Co^{2+} + Ni$$

گام دوم: به ازای مصرف ۱ مول آند Co معادل ۵۹ گرم کبالت، ۱ مول Ni^{2+} با دریافت ۲ مول الکترون به ۱ مول Ni تبدیل شده و $58g$ به جرم کاتد افزوده می‌شود. حال محاسبه می‌کنیم در صورت مصرف ۳۴/۲۲ گرم Co چند گرم Ni تولید می‌شود:

$$۳۴/۲۲ g Co \times \frac{۵۸ g Ni}{۵۹ g Co} = ۳۳/۶۴ g Ni$$

۱۰۵. باتوجه به فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب و منیزیم کلرید مذاب، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

$$(Mg = ۲۴, Na = ۲۳ : g.mol^{-۱})$$

۱) در فرایند برقکافت منیزیم کلرید مذاب، واکنش انجام شده پس از عبور منیزیم هیدروکسید از صافی، نوعی واکنش اکسایش - کاهش است.

۲) گونهٔ تولید شده در بخش آندی هر دو سلول الکترولیتی، با هم مشابه بوده و قدرت اکسندگی آن از عنصرهای هم‌گروه آن بیشتر است.

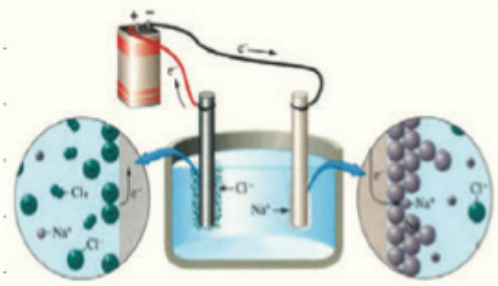
۳) به ازای جرم برابر از فلزهای تولید شده در هر دو فرایند، شمار الکترون‌های مبادله شده در فرایند برقکافت سدیم کلرید کم‌تر است.

۴) در واکنش کلی مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب، پایداری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

درسنامه

فلز سدیم را از برقکافت سدیم کلرید مذاب در یک سلول الکترولیتی تهیه می‌کنند.



- در این سلول، باتری الکترون‌ها را از الکترود آند گرفته و در اختیار الکترود کاتد قرار می‌دهد.
- آنیون کلرید در آند اکسایش می‌یابد و گاز کلر تولید می‌شود.

$$۲Cl^-(l) \rightarrow Cl_۲(g) + ۲e^-$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

- کاتیون‌های سدیم در کاتد با جذب الکترون کاهش می‌یابند.

$$2Na^+(l) + 2e^- \rightarrow 2Na(l)$$

- واکنش کلی انجام شده در این سلول:

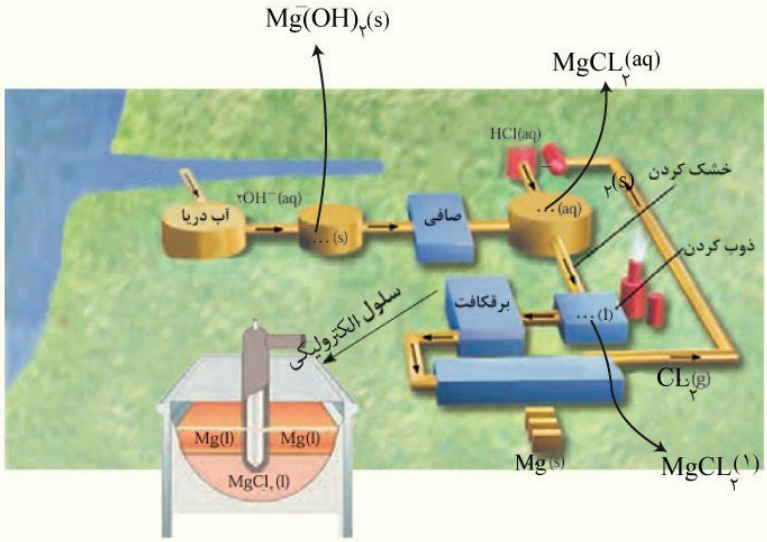
$$2Na^+(l) + 2Cl^-(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$$

نکته چگالی سدیم مذاب کم‌تر از سدیم کلرید مذاب است بنابراین از بالای سلول جمع‌آوری می‌شود.

نکته از آن‌جایی که دیگر فلزهای فعال از قبیل لیتیم (Li)، منیزیم (Mg) و آلومینیم (Al) کاهنده‌های قوی هستند و در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شوند، باید آنها را همانند سدیم از برقکافت نمک‌های مذاب آنها تهیه کرد.

مراحل تهیه منیزیم از آب دریا:

فلز منیزیم ماده‌ای ارزشمند است که کاربردهای گوناگونی دارد. به عنوان مثال در تهیه آلیاژها، شربت معده و ... از فلز منیزیم استفاده می‌شود.



مراحل استخراج فلز منیزیم از آب دریا:

۱- عبور آب دریا از محیط بازی و رسوب دادن یون‌های منیزیم به صورت $Mg(OH)_2$:

$$Mg^{2+}(aq) + 2OH^-(aq) \rightarrow Mg(OH)_2(s)$$

۲- عبور دادن منیزیم هیدروکسید از صافی و جدا کردن آن

۳- تبدیل $Mg(OH)_2$ به $MgCl(aq)$ توسط $HCl(aq)$:

$$Mg(OH)_2(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O(l)$$

۴ منیزیم کلرید را ابتدا حرارت می‌دهند تا آب آن تبخیر شود و سپس آن را ذوب می‌کنند.

۵- منیزیم کلرید مذاب را توسط یک سلول الکترولیتی برقکافت می‌کنند و فلز Mg و گاز کلر تولید می‌شود.

واکنش کلی : $Mg^{2+}(l) + 2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + Mg(l)$

نیم واکنش آندی : $2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$

نیم واکنش کاتدی : $Mg^{2+}(l) + 2e^- \rightarrow Mg(l)$

نکته چگالی منیزیم مذاب از منیزیم کلرید مذاب کم‌تر است ← از بالای سلول جمع‌آوری می‌شود.

نکته از گاز کلر تولید شده در این فرایند برای تولید هیدروکلریک اسید مورد استفاده در همین فرآیند می‌توان استفاده کرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱ در فرایند برقکافت منیزیم کلرید مذاب، واکنش انجام شده پس از عبور منیزیم هیدروکسید از صافی، خنثی‌سازی اسید و باز است و از آن‌جایی که عدد اکسایش هیچ گونه‌ای تغییر نمی‌کند از نوع اکسایش - کاهش نیست.

۲ گونهٔ تولید شده در بخش آندی هر دو سلول گاز کلر می‌باشد که قدرت اکسندگی آن کم‌تر از گاز فلوئور است.

۳ فرض می‌کنیم که در هر فرایند x گرم فلز تولید شود. در این صورت تعداد e^- مبادله شده در هر فرایند را به دست می‌آوریم:

گام اول: در برقکافت سدیم کلرید باتوجه به نیم واکنش کاتدی: $Na^+ + e^- \rightarrow Na$، به ازای استخراج ۱ مول Na که برابر با ۲۳ گرم است، یک مول الکترون مصرف شده است.

$$x\,g\,Na \times \frac{1\,mole^-}{23\,g\,Na} = \frac{x}{23}\,mol\,e^- \Leftarrow$$

گام دوم: در برقکافت منیزیم کلرید باتوجه به نیم‌واکنش کاتدی: $Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$ به ازای استخراج ۱ مول Mg که برابر با ۲۴ گرم است، دو مول الکترون مصرف شده است.

$$x\,g\,Mg \times \frac{2\,mol\,e^-}{24\,g\,Mg} = \frac{x}{12}\,mol\,e^-$$

تعداد الکترون مبادله شده در برقکافت سدیم کلرید کم‌تر است.

۴ در سلول‌های الکترولیتی واکنش‌ها به کمک جریان برق و در خلاف جهت طبیعی انجام می‌شوند. در واقع فرآورده‌ها، سطح انرژی بالاتر و پایداری کم‌تری دارند.

۱۰۶. کدام مطالب زیر نادرست است؟

آ) در ساختار فراوان‌ترین اکسید سازندهٔ پوستهٔ جامد زمین، حلقه‌های ۶ گوشه و ۱۲ گوشه متشکل از پل‌های Si – O – Si دیده می‌شود.

ب) در جرم‌های برابر از گرافیت و الماس، شمار جفت الکترون‌های پیوندی، برابر، اما حجم و سختی دگرشکل ناپایدار تر، بیشتر است.

پ) گرافن تک لایه‌ای از گرافیت به ضخامت یک اتم کربن است که شامل حلقه‌هایی به هم چسبیده، مشابه حلقهٔ بنزن است.

ت) در ساختار هر مولکول یخ، مجموع جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی، برابر با حداکثر شمار پیوند هیدروژنی قابل تشکیل توسط آن مولکول است.

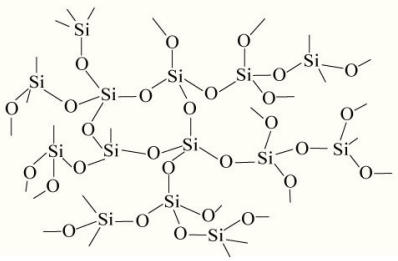
ث) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، تنوع و شمار بیشتری نسبت به مواد کووالانسی دارند.

۱) آ، پ، ث ۲) آ، ث ۳) ب، پ ۴) ب، پ، ت

پاسخ: گزینه ۳ ساده | حفظی

درسنامه

- سیلیس، زیبا، سخت، ماندگار
- سیلیسیم پس از اکسیژن، فراوان‌ترین عنصر در پوستهٔ جامد زمین است، به طوری که ترکیب‌های گوناگون این دو عنصر بیش از ۹۰٪ پوستهٔ جامد زمین را تشکیل می‌دهند. سیلیس (SiO_2) فراوان‌ترین اکسید در این لایه از سیاره ما به شمار می‌رود.
- کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است.
- سیلیس افزون بر خاک‌های رس، یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.



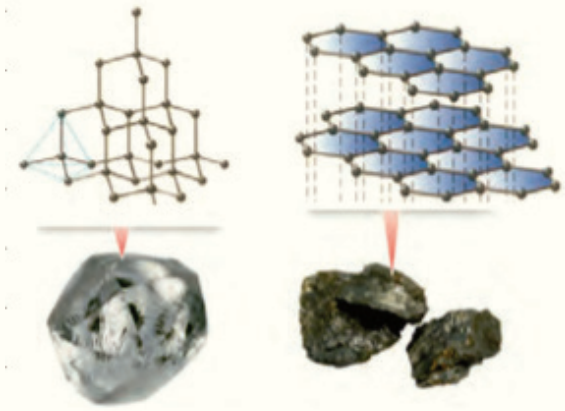
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

- شبکهٔ بلوری سیلیس، ساختار منظمی از اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن در سه بعد است. سیلیس، شامل شمار بسیار زیادی از اتم‌های Si و O با پیوندهای اشتراکی $Si-O-Si$ بوده و دارای ساختاری به هم پیوسته و غول‌آساست.

سیلیس در دما و فشار اتاق جامد است. دیرگداز است. مقاومت گرمایی بالایی دارد. وجود این ماده باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقش کنده‌های روی آن‌ها شده است.

الماس و گرافیت:

الماس	گرافیت
۱- الماس، جامدی کووالانسی است.	۱- گرافیت، جامدی کووالانسی است.
۲- یکی از دگرشکل‌های طبیعی کربن است.	۲- یکی از دگرشکل‌های طبیعی کربن است.
۳- الماس، شبکه‌ای سه‌بعدی دارد.	۳- گرافیت، شبکه‌ای دوبعدی و ساختاری لایه‌ای دارد.
۴- بسیار سخت و محکم است و ظاهری شفاف دارد.	۴- بسیار نرم و لغزنده است و ظاهری تیره دارد.
۵- الماس، رسانایی الکتریکی نداشته و نارسانا است.	۵- گرافیت، رسانای خوب جریان الکتریکی است.
۶- کاربرد: ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه و جواهرسازی	۶- کاربرد: استفاده در مغز مداد و الکترود
۷- نوع پیوند بین اتم‌ها: پیوند اشتراکی	۷- نوع پیوند بین اتم‌ها: پیوند اشتراکی



مقایسه الماس و گرافیت

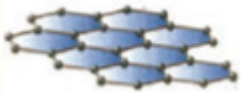
الماس < گرافیت: پایداری $\Rightarrow$ گرافیت < الماس: سطح انرژی

گرافیت < الماس : گرمای آزاد شده در واکنش سوختن

مقایسه چگالی : $\underbrace{\text{گرافیت}}_{۲/۲۷ g.cm^{-۲}} < \underbrace{\text{الماس}}_{۳/۵۱ g.cm^{-۲}}$

گرافن: گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است.

- در گرافن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه‌های شش گوشه تشکیل داده‌اند.
- ساختار گرافن استحکام ویژه‌ای دارد، به طوری که مقاومت کششی آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.



- از آنجا که ضخامت گرافن به اندازهٔ یک اتم کربن است، می‌توان آن را یک‌گونهٔ شیمیایی دوبعدی دانست.



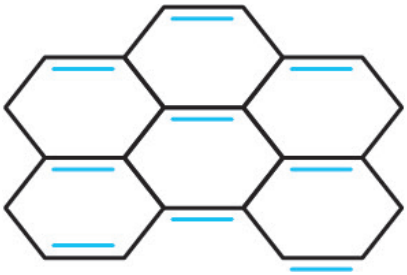
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

- گرافن، برخلاف گرافیت، شفاف و انعاطف‌پذیر است.
- یک روش ساده برای تهیه گرافن جدا کردن لایه‌های گرافیت با استفاده از نوارچسب است.

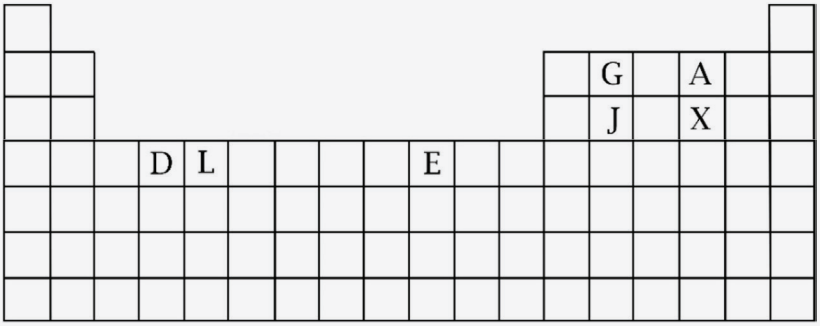
عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

ب شمار جفت الکترون‌های پیوندهای و اتم‌های کربن در ساختار الماس و گرافیت برابر است، اما سختی و چگالی الماس بیشتر است و الماس از گرافیت ناپایدارتر است.

پ گرافن تک لایه‌ای از گرافیت به ضخامت یک اتم کربن است که شامل شش گوشه‌های کربن به یکدیگر چسبیده‌اند. در بنزن هر حلقه شامل ۳ پیوند دوگانه $C=C$ است، در صورتی که شش-گوشه‌های کربن در گرافن، این تعداد پیوند $C=C$ ندارند.



۱۰۷. باتوجه به شکل مقابل که بخشی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارت‌های پیشنهاد شده درست است؟



- **تاکنون هیچ یونی از عنصرهای G و J شناخته نشده است.**
- **ترکیب سه‌تایی از عنصرهای A، X و G می‌تواند ساختار خطی داشته باشد.**
- **برای عنصر L در ترکیبات مختلف، چهار نوع عدد اکسایش مختلف می‌توان در نظر گرفت.**
- **اکسیدی از فلز D وجود دارد که همهٔ طول موج‌ها را بازتاب می‌دهد.**
- **آلیاژی از فلزهای L و E وجود دارد که در موتور جت و پروانهٔ کشتی اقیانوس‌پیما از آن استفاده می‌شود.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳ ساده | حفظی

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

درسنامه

رنگ، نماد زیبایی

- احساس و درک رنگ به دلیل نورهایی است که از محیط پیرامون به چشم ما می‌رسد. این نورها همان پرتوهای الکترومغناطیسی بوده که طول موج آن‌ها در گسترهٔ ۴۰۰nm تا ۷۰۰nm است.
- اگر یک نمونهٔ ماده همهٔ طول موج‌های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید و اگر همهٔ آن‌ها را جذب کند به رنگ سیاه دیده می‌شود. مواد رنگی بخشی از نور سفید تابیده شده را جذب و باقیمانده آن را عبور می‌دهند یا بازتاب می‌کنند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



– سازندهٔ اصلی یک مادهٔ رنگی که به آن رنگ می‌بخشد، رنگ‌دانه نام دارد. برای نمونه TiO_2 و Fe_2O_3 و دوده از جمله رنگ‌دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب، رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه ایجاد می‌کنند.

– رنگ‌هایی که برای پوشش، سطح استفاده می‌شوند، نوعی کلوئید هستند که لایه نازکی روی سطح ایجاد می‌کنند تا افزون بر زیبایی، مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی گردد.

– محلول نمک‌های وانادیم (V)، وانادیم (IV)، وانادیم (III) و وانادیم (II) به ترتیب به رنگ‌های زرد، آبی، سبز و بنفش دیده می‌شوند.

تیتانیم، فلزی فراتر از انتظار

– هر فلز افزون بر رفتارهای مشترک با سایر فلزها، رفتارهای ویژهٔ خود را نیز دارد. فلزهای دسته d همانند فلزهای دسته s و p دارای ویژگی‌هایی مانند جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و نیز شکل‌پذیری هستند، اما در ویژگی‌هایی مانند سختی، نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش با آن‌ها تفاوت دارند.

– تیتانیم ($_{22}Ti$) با ویژگی‌های باور نکردنی فلزی فراتر از انتظار است. این فلز بسیار سبک بوده و دارای نقطه ذوب بالایی می‌باشد. همچنین فلز تیتانیم در برابر خوردگی و سایش نیز مقاوم است و با ذره‌های موجود در آب دریا به میزان ناچیزی واکنش می‌دهد. به همین دلیل در ساخت اجزای موتور جت، پروانهٔ کشتی اقیانوس‌پیما و پوشش بیرونی موزه گوگنهایم از آن استفاده شده است.

– تیتانیم به شکل آلیاژهای گوناگون نیز کاربرد گسترده‌ای در صنعت دارد. نیتینول آلیاژی از Ti و Ni بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است. این آلیاژ در ساخت فراورده‌های صنعتی و پزشکی مانند سازه فلزی در ارتودنسی، استنت برای رگ‌ها و قاب عینک به کار می‌رود.

حالا بریم سراغ تست:

ابتدا هریک از عناصر نشان داده شده در جدول را مشخص می‌کنیم:

O : A (اکسیژن)	C : G (کربن)	S : X (گوگرد)	Si : J (سیلیسیم)
Ti : D (تیتانیم)	V : L (وانادیم)	Ni : E (نیکل)	

بررسی همهٔ عبارت‌ها:

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

عبارت اول: تاکنون هیچ یون تک اتمی از کربن و سیلیسیم شناخته نشده است.

عبارت دوم: ترکیب سه‌تایی از عنصرهای O، S و C، کربونیل سولفید نامیده می‌شود که ساختار آن، خطی است. $\ddot{S}=C=\ddot{O}$

عبارت سوم: برای عنصر وانادیم در ترکیب‌های مختلف چهار نوع عدد اکسایش ۲+ ، ۳+ ، ۴+ و ۵+ می‌توان در نظر گرفت.

عبارت چهارم: اکسیدی از فلز تیتانیم یعنی TiO_2 وجود دارد که همهٔ طول موج‌های **نور مرئی** را بازتاب می‌کند. TiO_2 به رنگ سفید دیده می‌شود.

عبارت پنجم: آلیاژی از فلزهای Ti و Ni وجود دارد که نیتینول نام دارد و به آلیاژ هوشمند معروف است و در ساخت فرآورده‌های صنعتی و پزشکی مانند سازهٔ فلزی در ارتودنسی، استنت برای رگ‌ها و قاب عینک به کار می‌رود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۸. کدام مطالب زیر درست است؟

آ) در واکنش‌های شیمیایی که انرژی فعال‌سازی از مقدار آنتالپی واکنش، بیشتر است، E_a و ΔH هم‌علامت هستند.

ب) در واکنش‌های گازی که مجموع ΔH پیوند واکنش دهنده‌ها از مجموع ΔH پیوند فراورده‌ها بزرگ‌تر است، انرژی لازم برای انجام واکنش، به نسبت بالا است.

پ) دو عامل مؤثر در کاهش زمان برقراری تعادل، کاتالیزگر و دما هستند که تغییر آنها می‌تواند به ترتیب مسیر انجام واکنش و مقدار K را تغییر دهد.

ت) کاتالیزگر با کاهش یکسان سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها، بدون تغییر آنتالپی واکنش، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

ث) با این‌که واکنش تولید اوزون در استراتوسفر و تروپوسفر، متفاوت است، اما هر دو واکنش، گرماگیر هستند.

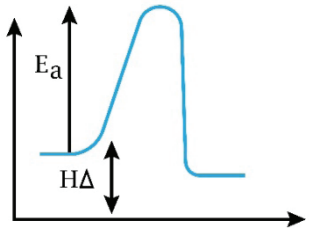
۱) ب، ت ۲) آ، پ، ث ۳) پ، ت ۴) پ، ث

پاسخ: گزینه ۴ آسان | مفهومی

بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های پ و ث درست هستند.

آ یک واکنش می‌تواند گرماده باشد اما انرژی فعال‌سازی آن از مقدار آنتالپی بیشتر باشد.



$(Ea > 0 \text{ و } \Delta H < 0)$

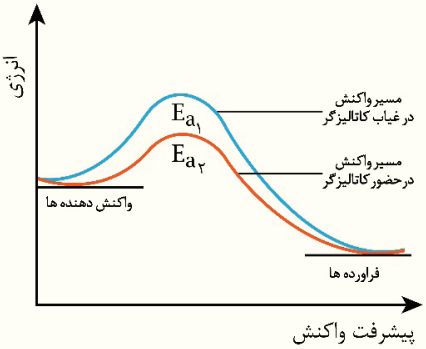
ب مقدار انرژی فعال‌سازی واکنش به گرماده یا گرماگیر بودن واکنش بستگی ندارد.

پ استفاده از کاتالیزگر مناسب و افزایش دما دو راهکار برای افزایش سرعت و کاهش زمان انجام واکنش هستند. کاتالیزگر از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی و تغییر مسیر واکنش، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد و با تغییر دما، مقدار عددی ثابت تعادل تغییر می‌کند.

درسنامه

کاتالیزگر

۱- کاتالیزگر ماده‌ای است که با تغییر مسیر واکنش، انرژی فعال‌سازی را کاهش و سرعت واکنش را افزایش می‌دهد اما آنتالپی واکنش ثابت می‌ماند.



۲- کاتالیزگرها در واکنش شرکت می‌کنند اما در پایان واکنش باقی می‌مانند و به همین دلیل می‌توان از آن‌ها بارها استفاده کرد.

۳- کاتالیزگرها در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی محیط‌زیست می‌شوند. زیرا کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال‌سازی موجب می‌شود واکنش در دمای پایین‌تری (نسبت به حالت انجام واکنش بدون حضور کاتالیزگر) انجام شود که این موضوع مقدار سوخت موردنیاز را کاهش داده و موجب می‌شود آلودگی هوا کمتر شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴- برخی واکنش‌ها در صنعت، انرژی فعال‌سازی زیادی دارند، از این‌رو، فقط در دما و فشار بالا انجام می‌شوند و تولید فراورده‌ها در آن‌ها صرفه اقتصادی ندارد. برای انجام چنین واکنش‌هایی در دما و فشار پایین و با سرعت مناسب می‌بایست انرژی فعال‌سازی آن‌ها را با استفاده از کاتالیزگر کاهش داد.

کاتالیزگر بر موارد زیر بی‌تأثیر است	کاتالیزگر بر موارد زیر مؤثر است
۱- انجام‌پذیر بودن یا انجام‌ناپذیر بودن واکنش	۱- مسیر انجام واکنش را تغییر می‌دهد.
۲- ΔH واکنش	۲- کاهش (E_a (رفت و (E_a (برگشت به یک اندازه
۳- سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها	۳- افزایش سرعت واکنش
۴- نوع، مقدار و پایداری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها	۴- کاهش زمان انجام واکنش

اثر تغییر دما بر جابه‌جایی تعادل

۱- دما، عاملی است که افزون بر جابه‌جا کردن تعادل، توانایی تغییر K را نیز دارد. هنگامی که دمای یک سامانهٔ تعادلی، تغییر می‌کند، پس از رسیدن به تعادل جدید، افزون بر تغییر غلظت شرکت کننده، K نیز تغییر خواهد کرد.

۲- تأثیر دما بر تعادل‌های گوناگون یکسان نیست و به گرماده یا گرماگیر بودن آن‌ها بستگی دارد.

۳- بررسی تغییرات دما بر جابه‌جایی و مقدار در واکنش‌های تعادلی گرماده

آ) افزایش دما ← جابه‌جایی تعادل در جهت مصرف گرما و تولید واکنش دهنده‌ها ← کاهش K

ب) کاهش دما جابه‌جایی تعادل در جهت تولید گرما و تولید فراورده‌ها ← افزایش K

جا به جایی تعادل به سمت چپ

افزایش دما

$aA(g) \rightleftharpoons bB(g)+q \quad (\Delta H<0)$

کاهش دما

جا به جایی تعادل به سمت راست

۴- بررسی تغییرات دما بر جابه‌جایی و مقدار K در واکنش‌های تعادلی گرماگیر:

آ) افزایش دما ← جابه‌جایی تعادل در جهت مصرف گرما و تولید فراورده‌ها ← افزایش K

ب) کاهش دما ← جابه‌جایی تعادل در جهت تولید گرما و تولید واکنش‌دهنده‌ها ← کاهش K

جا به جایی تعادل به سمت چپ

کاهش دما

$aA(g)+q \rightleftharpoons bB(g) \quad (\Delta H>0)$

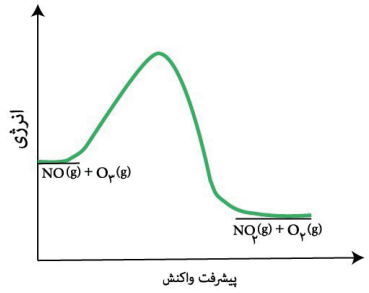
افزایش دما

جا به جایی تعادل به سمت راست

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ت کاتالیزگر نمی‌تواند سطح انرژی مواد و ΔH واکنش را تغییر دهد.

ث طبق متن کتاب شیمی دهم و نمودار ص ۱۲۲ کتاب درسی شیمی دوازدهم، این جمله درست است.



$$NO(g) + O_3(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g) \quad \Delta H < 0$$

بنابراین عکس این واکنش گرماگیر است.

۱۰۹. از هیدروکربن‌های A و B، به ترتیب ترکیب‌های آلی C و D به دست می‌آید که مونومرهای سازندهٔ PET هستند. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این ترکیب‌ها درست است؟ (نقطهٔ انجماد C، پایین‌تر از نقطهٔ انجماد آب است.)

- **تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در مولکول A، برابر با همین تفاوت در مولکول B است.**
- **با استفاده از محلول پتاسیم پرمنگنات، می‌توان A را به C و B را به D تبدیل کرد و غلظت این محلول در تبدیل A به C کم‌تر از تبدیل B به D است.**
- **در تبدیل A به C همانند تبدیل B به D، عدد اکسایش دو اتم کربن دچار تغییر می‌شود.**
- **مجموع تغییرات عدد اکسایش کربن در تبدیل هر مولکول B به D، شش برابر مجموع تغییرات عدد اکسایش کربن در تبدیل هر مولکول A به C است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

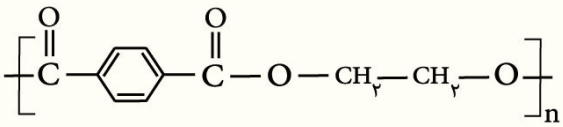
ترکیب در قسمت پایانی فصل چهارم شیمی (۳)، مباحث مربوط به PET قابلیت ترکیب شدن با فصل سوم شیمی (۲) و مباحث مربوط به اکسایش دارند.

درسنامه

ساخت بطری آب

۱- بطری آب از پلیمری به نام پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) ساخته می‌شود. برای ساخت بطری، نخست پلیمر آن را تهیه می‌کنند. سپس این پلیمر را به همراه برخی افزودنی‌ها در قالب‌های ویژه‌ای می‌ریزند تا به شکل بطری موردنیاز درآید.

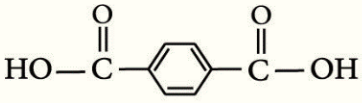
۲- این پلیمر به خانواده پلی استرها تعلق دارد و ساختار کلی آن به صورت زیر است:



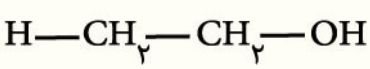
۳- با دقت در این ساختار درمی‌یابیم که:

فرمول واحد تکرار شونده این پلیمر به صورت $(-C_{10}H_8O_2-)$ است.

۴- مونومرهای سازنده پلی اتیلن ترفتالات، یک کربوکسیلیک اسید دو عاملی و یک الکل دوعاملی است.



ترفتالیک اسید



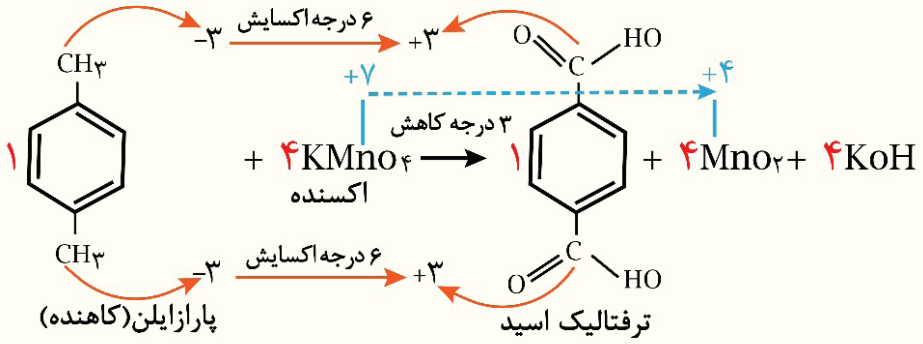
اتیلن گلیکول

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

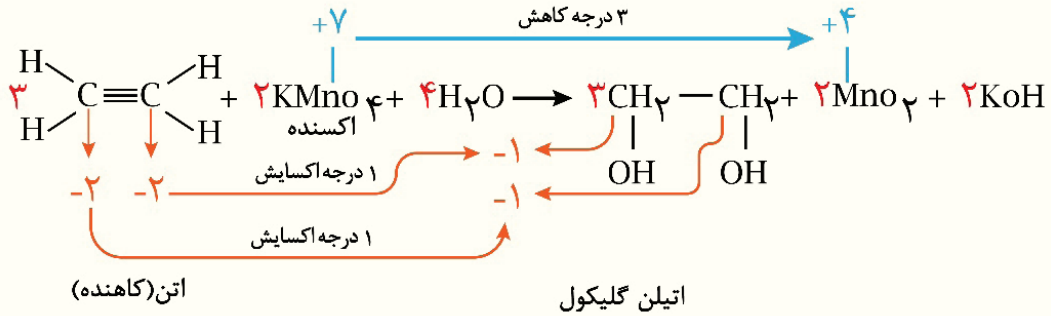
برای سنتز این پلیمر می‌توان از واکنش مونومرهای سازنده این پلیمر در شرایط مناسب استفاده کرد.

۵- اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود ندارند و به طور مستقیم نمی‌توان آن‌ها را از نفت خام به دست آورد.

۶- از اکسایش پارازایلن در حضور پتاسیم پرمنگنات غلیظ به عنوان اکسنده، ترفتالیک اسید تولید می‌شود.



۷- از اکسایش اتن در حضور پتاسیم پرمنگنات رقیق به عنوان اکسنده، اتیلن گلیکول تولید می‌شود.

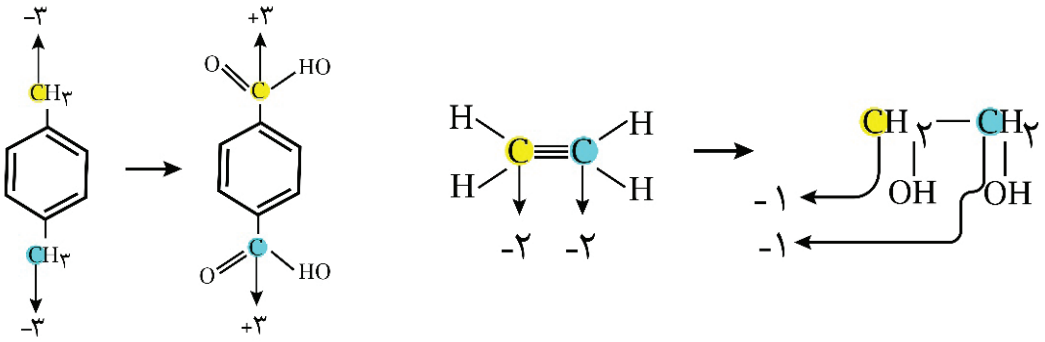


باتوجه به اینکه نقطه انجماد C پایین‌تر از نقطه انجماد آب است بنابراین C، اتیلن گلیکول بوده که به عنوان ضدیخ به کار می‌رود. به همین ترتیب A، B و D اتن، پارازایلن و ترفتالیک اسید هستند.

عبارت اول: مولکول A اتن (C_2H_4) است که تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن هر مولکول آن برابر با ۲ بوده که با همین تفاوت در مولکول B یعنی پارازایلن (C_8H_{10}) برابر است.

عبارت دوم: برای تبدیل اتن به گلیکول از محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات و برای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات استفاده می‌شود.

عبارت سوم:



عبارت چهارم: باتوجه به توضیحات عبارت سوم، همانطور که مشاهده می‌کنید مجموع تغییرات عدد اکسایش در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، ۱۲ واحد و مجموع تغییرات عدد اکسایش در تبدیل اتن به اتیلن گلیکول ۲ واحد است که نسبت آن‌ها ۶ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۰. مقداری کربونیل کلرید $(COCl_2)$ را وارد سیلندری مجهز به پیستون روان به حجم $3L$ می‌کنیم تا تعادل گازی: $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$ برقرار شود. اگر پس از گذشت ۱۰ دقیقه، مقدار اجزای واکنش ثابت و مقدار هر کدام برابر با ۳ مول شود، کدام عبارت در ارتباط با این واکنش نادرست است؟

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

۱) تعادل، گرماگیر بوده و مقدار K برابر با یک است.

۲) بازده درصدی واکنش، مقدار اولیه و سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده به ترتیب ۵۰٪، $594g$ و $6 mol.L^{-1}.h^{-1}$ است.

۳) با کاهش حجم سیلندر به $1L$، غلظت گاز کربن مونوکسید به ۱/۵ مول بر لیتر می‌رسد.

۴) با افزودن مول‌های یکسان از تمامی اجزای واکنش، تعادل به هم می‌خورد، اما K تغییر نمی‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ | متوسط | محاسباتی

بررسی همه گزینه‌ها:

۱ در واکنش‌های تعادلی، نماد Q سمت مول گازی کم‌تر است، بنابراین واکنش $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$ یک واکنش گرماگیر است. برای محاسبه مقدار عددی ثابت تعادل، غلظت تعادلی هریک از مواد را به دست می‌آوریم و در رابطهٔ ثابت تعادل قرار می‌دهیم:

$$[COCl_2] = \frac{3 mol}{3 L} = 1 \frac{mol}{L} \quad [CO] = \frac{3 mol}{3 L} = 1 \frac{mol}{L} \quad [Cl_2] = \frac{3 mol}{3 L} = 1 \frac{mol}{L}$$

$$K = \frac{[CO][Cl_2]}{[COCl_2]} = \frac{1 \times 1}{1} = 1 \frac{mol}{L}$$

۲

$$COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار مصرفی } COCl_2}{\text{مقدار اولیه}} \times 100 = \frac{3}{6} \times 100 = 50\%$$

$$COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$$

مول آغازی : $a \quad 0 \quad 0$

مول تعادلی : $a - x \quad x \quad x$

$$a - 3 = 3 \rightarrow a = 6 mol \times \frac{99 g}{1 mol} = 594 g$$

برای به دست آوردن سرعت متوسط مصرف $COCl_2$ برحسب مول بر لیتر بر ساعت، کافی است مول مصرفی را بر حجم و زمان (برحسب ساعت) تقسیم کنیم:

$$\overline{R}_{COCl_2} = \frac{3 mol}{3 L \times \frac{10}{60} h} = 6 mol.L^{-1}.h^{-1}$$

درسنامه

اصل لوشاتلیه و اثر غلظت بر جابه‌جایی تعادل:

اصل لوشاتلیه: اگر تغییری سبب به هم خوردن یک سامانه تعادلی شود، تعادل در جهتی جابه‌جا می‌شود که تا حد امکان اثر آن تغییر را جبران کند و به تعادل جدید برسد.

توجه: منظور از جابه‌جایی تعادل این است که برای لحظاتی، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت با هم برابر نخواهد بود. بنابراین واکنش در یک جهت با سرعت بیشتری پیشرفت خواهد کرد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تغییر غلظت مواد شرکت کننده در تعادل گازی

آ) افزایش غلظت یکی از مواد شرکت کننده در دمای ثابت ← واکنش تعادلی تا حد امکان در جهت مصرف آن ماده پیش خواهد رفت.

ب) کاهش غلظت یکی از مواد شرکت کننده در دمای ثابت ← واکنش تعادلی تا حد امکان در جهت تولید آن ماده پیش خواهد رفت.

اثر تغییر حجم بر جابه‌جایی تعادل:

تغییر حجم (تغییر فشار) سامانه در تعادل‌های گازی باعث جابه‌جایی تعادل می‌شود. این جابه‌جایی تعادل، خود باعث تغییر غلظت مواد شرکت کننده در واکنش می‌شود.

توجه: در اثر این تغییر، مقدار K ثابت می‌ماند.

آ) کاهش حجم (افزایش فشار) یک سامانهٔ محتوی تعادل گازی، باعث جابه‌جایی تعادل در جهت شمار مول‌های گازی کمتر می‌شود.

ب) افزایش حجم (کاهش فشار) یک سامانهٔ محتوی تعادل گازی، باعث می‌شود که تعادل در جهت شمار مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا شود.

پ) افزایش یا کاهش فشار بر یک واکنش تعادلی با شمار مول‌های گازی برابر در دو سوی معادله واکنش، تأثیری بر جابه‌جای تعادل نخواهد داشت.

۳ با کاهش حجم تعادل در جهت مول گازی کم‌تر، یعنی جهت برگشت جابه‌جا می‌شود:

$$COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$$

$COCl_2(g) \rightleftharpoons$	$CO(g)$	$+$	$Cl_2(g)$
تعادل اولیه	۳ mol	۳ mol	۳ mol
تغییر	$+x$	$-x$	$-x$
تعادل جدید	$۳+x$	$۳-x$	$۳-x$

از آنجایی که دما تغییر نکرده است، ثابت تعادل تغییر نمی‌کند بنابراین می‌توان از رابطهٔ ثابت تعادل استفاده کرد و x را به دست آورد:

$$K = \frac{[CO][Cl_2]}{[COCl_2]} \rightarrow ۱ = \frac{\frac{۳-x}{۳} \times \frac{۳-x}{۳}}{\frac{۳+x}{۳}} \Rightarrow x^2 - ۷x + ۶ = ۰ \Rightarrow (x-۶)(x-۱) = ۰$$

$$\begin{cases} x = +۶ & \text{غ ق ق} \\ x = +۱ & \checkmark \end{cases}$$

بنابراین غلظت تعادلی CO در حجم ۱L در تعادل جدید $\frac{۲mol}{L}$ خواهد بود.

۴ با افزودن مول برابر از همهٔ گازها به ظرف، مقدار غلظت گونه‌ها افزایش می‌یابد و تعادل به هم می‌خورد. بنابراین طبق اصل لوشاتلیه، واکنش تعادلی در جهتی جابه‌جا می‌شود که بدون تغییر K، اثر تغییر غلظت گازها را جبران نماید.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

دفترچه شماره ۳ | ۲۷ فروردین ماه ۱۴۰۴

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون شمارهٔ ۲۱ (جامع ۱)

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	ریاضی	زمین‌شناسی
گزینشگر	سجاد عظمتی	گلنوش شمس
ناظر علمی	عزیزالله علی‌اصغری	گلنوش شمس
مسئول آزمون	گروه ریاضی فیثاغورس	گلنوش شمس
پاسخنامه‌نویس	امیرمحمد فتاحی	گلنوش شمس
طراحان	سجاد عظمتی، سامان سلامیان، نریمان فتح الهی، بهروز دُرزاده، عزیزالله علی اصغری، میثم صمدی، علی احمدی قزلدشت، امیرحسام شکری	گلنوش شمس
ویراستاران	مصطفی غلامی، آرش پورباقری	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 ۲۱ پایه دوازدهم ۲۷ فروردین ۱۴۰۴

۱۱۱. اگر $x-\frac{۳}{x+۱}=۹$ باشد، حاصل $(x+۱)^۲+\frac{۹}{(x+۱)^۲}$ کدام است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۱۰۶ ۳) ۱۰۹ ۴) ۱۲۱

پاسخ: گزینه ۲

اگر عدد ۱ را به طرفین تساوی فرض اضافه کنیم و دو طرف تساوی را به توان ۲ برسانیم عبارت حکم ظاهر می‌شود پس داریم:

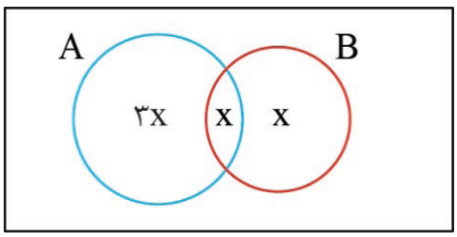
$$(x+۱)-\frac{۳}{x+۱}=۹+۱\Rightarrow(x+۱)-(\frac{۳}{x+۱})=۱۰\xrightarrow{\text{به توان ۲}}\left((x+۱)-(\frac{۳}{x+۱})\right)^۲=۱۰^۲$$

$$\Rightarrow(x+۱)^۲+\frac{۹}{(x+۱)^۲}-۲(x+۱)(\frac{۳}{x+۱})=۱۰۰\Rightarrow(x+۱)^۲+\frac{۹}{(x+۱)^۲}-۶=۱۰۰\Rightarrow(x+۱)^۲+\frac{۹}{(x+۱)^۲}=۱۰۶$$

۱۱۲. اگر A و B دو مجموعهٔ ناتهی از مجموعهٔ مرجع U باشند، به طوری که $n(A\cup B)=۲۵$ و $۳n(A\cap B)=n(A-B)$ و $n(A)=۲n(B)$ باشد، تعداد اعضای مجموعهٔ B کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

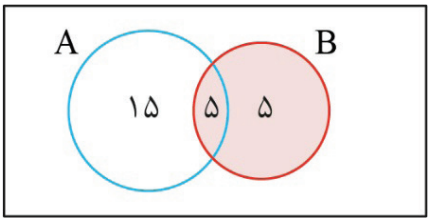
پاسخ: گزینه ۳



با استفاده از نمودار ون مسأله را حل می‌کنیم فرض می‌کنیم تعداد اعضای $A\cap B$ برابر x عضو باشد پس طبق رابطهٔ $۳n(A\cap B)=n(A-B)$، تعداد اعضای $A-B$ برابر $۳x$ عضو می‌باشد. پس $n(A)=۴x$ و باتوجه به رابطهٔ $n(A)=۲n(B)$ نتیجه می‌گیریم $n(B)=۲x$ و از آن‌جا $n(B-A)=x$ و درنهایت باتوجه به رابطهٔ $n(A\cup B)=۲۵$ داریم:

$$۳x+x+x=۲۵\Rightarrow ۵x=۲۵\Rightarrow x=۵$$

پس تعداد اعضای مجموعه B برابر است با $۲x$ یعنی ۱۰ عضو.



۱۱۳. مجموعه جواب نامعادله $\frac{(x^۲-۶x+۹)(x^۲-۲x-۲۴)}{x^۲-۲x-۳}\leq ۰$ شامل چند عددصحیح است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

جدول تعیین علامت را رسم می‌کنیم.

	-۴		-۱		۳		۶	
$(x-۳)^۲$	+		+		+	۰	+	+
$x^۲-۲x-۲۴$	+	۰	−		−		−	۰ +
$x^۲-۲x-۳$	+		+	۰	−	۰	+	+
	+	۰	−		+		−	۰ +
			ت.ن		ت.ن			

$$x^۲-۶x+۹=۰\rightarrow(x-۳)^۲=۰\Rightarrow x=۳$$

$$x^۲-۲x-۲۴=۰\rightarrow(x-۶)(x+۴)=۰ \quad \begin{matrix} x=۶ \\ x=-۴ \end{matrix}$$

$$x^۲-۲x-۳=۰\rightarrow(x-۳)(x+۱)=۰ \quad \begin{matrix} x=۳ \\ x=-۱ \end{matrix}$$

پس مجموعه جواب نامعادله به صورت بازه $[-۴,-۱)\cup(۳,۶]$ می‌باشد که شامل ۶ عدد صحیح می‌باشد. $\{-۴,-۳,-۲,۴,۵,۶\}$

۱۱۴. دنبالهٔ هندسی با جملهٔ عمومی $a_n=۲\times۳^{n+۱}$ و قدرنسبت r مفروض است. بین جملات اول و دوم این دنباله، چند واسطهٔ حسابی با قدرنسبت $r+۱$ می‌توان درج کرد؟

۱) ۸ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا با استفاده از جملهٔ عمومی دنباله، جملهٔ اول و دوم و قدرنسبت دنباله را به دست می‌آوریم:

$$a_n=۲\times۳^{n+۱}\Rightarrow\begin{cases}a_۱=۱۸\\a_۲=۵۴\end{cases}\Rightarrow r=\frac{a_۲}{a_۱}=\frac{۵۴}{۱۸}=۳$$

حال اگر بین دو عدد $a=۱۸$ و $b=۵۴$ بخواهیم n واسطهٔ حسابی با قدرنسبت $d=۳+۱=۴$ درج کنیم، داریم:

$$d=\frac{b-a}{n+۱}\rightarrow۴=\frac{۵۴-۱۸}{n+۱}\rightarrow n+۱=۹\rightarrow n=۸$$

۱۱۵. اگر $x_۱$ و $x_۲$ ریشه‌های حقیقی معادلهٔ درجهٔ دوم $(m-۳)x^۲+mx+m+۹=۰$ باشند و رابطهٔ $x_۱<۲<x_۲$ بین ریشه‌ها برقرار باشد، m چند مقدار صحیح می‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

روش اول:

$$\begin{matrix}x_۱<۲\Rightarrow(x_۱-۲)<۰\\x_۲>۲\Rightarrow(x_۲-۲)>۰\end{matrix}\Big\}(x_۱-۲)(x_۲-۲)<۰\Rightarrow x_۱x_۲-۲(x_۱+x_۲)+۴<۰\xrightarrow[x_۱+x_۲=-\frac{b}{a}=\frac{-m}{m-۳}]{x_۱x_۲=\frac{c}{a}=\frac{m+۹}{m-۳}}$$

$$\Rightarrow\frac{m+۹}{m-۳}-۲(\frac{-m}{m-۳})+۴<۰\Rightarrow\frac{۳m+۹}{m-۳}+۴<۰\Rightarrow\frac{۳m+۹+۴m-۱۲}{m-۳}<۰$$

$$\Rightarrow\frac{۷m-۳}{m-۳}<۰\xrightarrow{\text{تعیین علامت}}\begin{matrix}۷m-۳=۰\rightarrow m=\frac{۳}{۷}\\m-۳=۰\rightarrow m=۳\end{matrix}\xrightarrow{\text{جدول تعیین علامت}}$$

m		$\frac{۳}{۷}$		۳	
$\frac{۷m-۳}{m-۳}$	+	−	+		$\rightarrow m\in(\frac{۳}{۷},۳)$

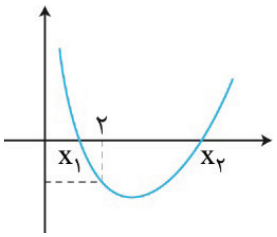
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اعداد صحیح داخل این بازه عبارتند از ۱ و ۲ باید بررسی کنیم آیا به ازای این مقادیر دو ریشه داریم یا خیر به عبارتی باید علامت Δ را بررسی کنیم.

$m=1 \Rightarrow -2x^2+x+10=0 \Rightarrow \Delta>0$ ✓

$m=2 \Rightarrow -x^2+2x+11=0 \Rightarrow \Delta>0$ ✓

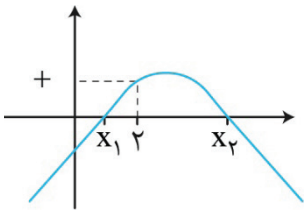
پس هر دو مقدار قابل قبول‌اند و دو مقدار صحیح داریم:



روش دوم: اگر $m>3$ باشد نمودار به صورت مقابل باشد یعنی مقدار تابع به ازای $x=2$ باید منفی باشد یعنی $f(2)<0$

$$\Rightarrow f(x)=(m-3)x^2+mx+m+9 \xrightarrow{f(2)<0} 4(m-3)+2m+m+9<0$$

$$\rightarrow 7m-3<0 \rightarrow m<\frac{3}{7}$$



باتوجه به شرط $m>3$ و $m<\frac{3}{7}$ اشتراک این دو بازه $\varnothing$ است.

اگر $m<3$ باشد نمودار به صورت مقابل می‌باشد پس باید $f(2)>0$ باشد.

$$f(2)=7m-3>0 \rightarrow m>\frac{3}{7} \Rightarrow \left\{m>\frac{3}{7} \cap m<3\right\}=m\in(\frac{3}{7},3) \rightarrow m\in Z \rightarrow m=1,2$$

۱۱۶. تابع $f(x)=3x^2+12x+5$ را در نظر بگیرید. اگر نمودار تابع $y=f(x-a)$ نسبت به محور yها متقارن باشد، مقدار a کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) -۲ ۴) -۱

پاسخ: گزینه ۲

روش اول: در نمودار $y=f(x-a)$ طول رأس سهمی باید $x=0$ باشد تا نمودار نسبت به محور yها متقارن باشد.

$$f(x-a)=3(x-a)^2+12(x-a)+5=3x^2+(12-6a)x+3a^2-12a+5$$

$$x_s=\frac{6a-12}{6}=0 \rightarrow 6a-12=0 \rightarrow a=2$$

روش دوم: ابتدا ضابطه تابع $y=f(x-a)$ را تشکیل می‌دهیم.

$$f(x-a)=y=3(x-a)^2+12(x-a)+5$$

ضابطهٔ قرینه تابع نسبت به محور yها را بدست می‌آوریم.

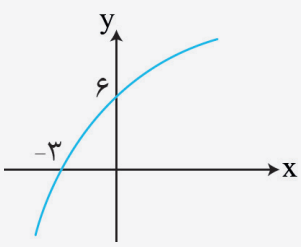
$$y=3(-x-a)^2+12(-x-a)+5$$

این دو ضابطه باید بر هم منطبق شوند پس داریم:

$$\cancel{3x^2}+\cancel{3a^2}-6ax+12x-\cancel{12a}+\cancel{5}=\cancel{3x^2}+\cancel{3a^2}+6ax-12x-\cancel{12a}+\cancel{5}$$

$$0=12ax-24x \rightarrow 0=x(12a-24) \rightarrow \begin{cases} x=0 \rightarrow \text{غ ق ق} \\ \text{یا} \\ a=2 \rightarrow \text{ق ق} \end{cases}$$

۱۱۷. نمودار تابع $f(x)=a\log_2(\frac{x}{3}+2b)$ به صورت مقابل است. مقدار $a+b$ کدام است؟



۱) ۷
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۹

پاسخ: گزینه ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نقاط $(-۳,۰)$ و $(۰,۶)$ روی نمودار واقع‌اند پس با جایگذاری طول و عرض در ضابطه داریم:

$$f(x)=a\log_۲(\frac{x}{۳}+۲b)\begin{cases}(۰,۶)\in f\to ۶=a\log_۲^{۲b}\Rightarrow \frac{۶}{a}=\log_۲^{۲b}\Rightarrow ۲b=۲^{\frac{۶}{a}}\\(-۳,۰)\in f\to ۰=a\log_۲^{-۱+۲b}\Rightarrow \log_۲^{-۱+۲b}\Rightarrow -۱+۲b=۱\Rightarrow b=۱\end{cases}$$

با جایگذاری $b=۱$ در رابطهٔ $۲b=۲^{\frac{۶}{a}}$ مقدار a را بدست می‌آوریم:

$$۲(۱)=۲^{\frac{۶}{a}}\Rightarrow ۲^۱=۲^{\frac{۶}{a}}\Rightarrow \frac{۶}{a}=۱\Rightarrow a=۶\Rightarrow a+b=۶+۱=۷$$

۱۱۸. عبارت $A=\frac{(\log ۱۵)^۲-(۱-\log ۲)^۲}{\log ۲۵+\log ۳}$ کدام است؟

۱) $\log ۲$ ۲) $\log ۵$ ۳) $\log ۳$ ۴) $\log ۳۰$

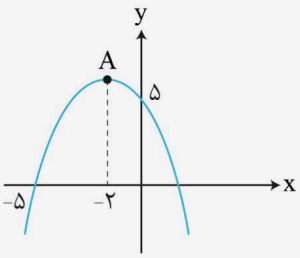
پاسخ: گزینه ۳

فرض می‌کنیم $\log ۵=a$ و $\log ۳=b$ و می‌دانیم $\log ۲=۱-\log ۵=۱-a$ پس $۱-\log ۲=a$ و می‌دانیم $\log ۱۵=\log ۳+\log ۵=b+a$

پس عبارت را برحسب a و b می‌نویسیم.

$$\frac{(a+b)^۲-a^۲}{۲a+b}=\frac{a^۲+b^۲+۲ab-a^۲}{۲a+b}\Rightarrow \frac{b^۲+۲ab}{۲a+b}=\frac{b\,(b+۲a)}{۲a+b}=b=\log ۳$$

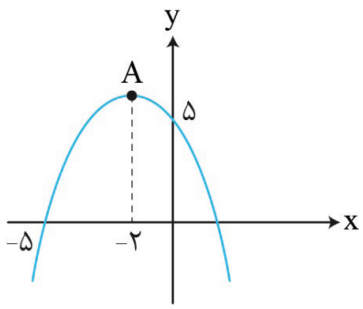
۱۱۹. نمودار تابع درجهٔ دوم $y=(gof)(x)$ با رأس A به صورت مقابل است. اگر $g(x)=۳x+۲$ باشد، مقدار $f(۲)$ کدام است؟



۱) -۳
۲) -۱
۳) ۲
۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱

باتوجه به نمودار داده شده چون $x_S=-۲$ و یکی از ریشه‌ها برابر -۵ است، پس ریشهٔ دیگر برابر ۱ است.



حالا با مشخص بودن ریشه‌های سهمی و نقطه $(۰,۵)$ روی آن ضابطهٔ $y=gof(x)$ را تعیین می‌کنیم:

$$gof(x)=k(x+۵)(x-۱)\xrightarrow{(۰,۵)}k(۰+۵)(۰-۱)=۵\Rightarrow k=-۱$$

$$\Rightarrow g(f(x))=-(x+۵)(x-۱)=-x^۲-۴x+۵$$

در ضمن می‌دانیم $g(x)=۳x+۲$ است، پس داریم:

$$g(f(x))=۳f(x)+۲=-x^۲-۴x+۵\Rightarrow f(x)=\frac{-x^۲-۴x+۳}{۳}\Rightarrow f(۲)=-۳$$

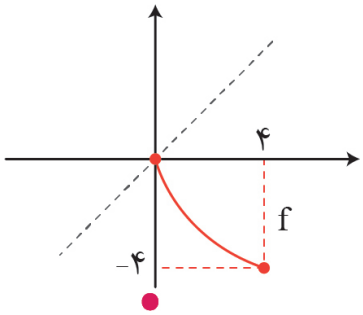
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۰. اگر $f(x)=\sqrt{۴-x}-\sqrt{x}-۲$ باشد، نمودارهای دو تابع f و f^{-1} در چند نقطه متقاطع‌اند؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲

تابع $\sqrt{۴-x}$: اکیداً نزولی است تابع $-\sqrt{x}$ نیز اکیداً نزولی است پس مجموع دو تابع اکیداً نزولی، اکیداً نزولی است. برای رسم تابع f کافیست ابتدا و انتهای دامنه را در نظر بگیریم.

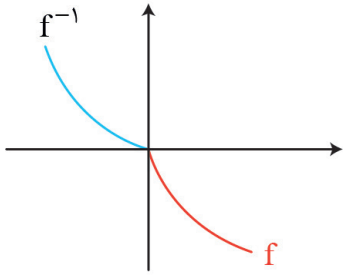


$$\left.\begin{array}{l} D_{\sqrt{۴-x}}: ۴-x\geq ۰\Rightarrow x\leq ۴ \\ D_{\sqrt{x}}: x\geq ۰ \end{array}\right\}\cap \Rightarrow [۰,۴]$$

$$\Rightarrow \begin{array}{l} f(۰)=\sqrt{۴-۰}-\sqrt{۰}-۲=۰\Rightarrow (۰,۰)\in f \\ f(۴)=\sqrt{۴-۴}-\sqrt{۴}-۲=-۴\Rightarrow (۴,-۴)\in f \end{array}$$

برای رسم نمودار $f^{-۱}$ نمودار f را نسبت به نیمساز ربع اول و سوم قرینه می‌کنیم.

مشاهده می‌شود که در نمودار فقط در یک نقطهٔ $(۰,۰)$ همدیگر را قطع می‌کنند.



۱۲۱. حاصل عبارت $\frac{\sin ۲۳۰^\circ+\sin ۷۰۰^\circ}{\cos ۵۸۰^\circ+\cos ۱۱۰^\circ}$ با فرض $\tan ۲۰^\circ=۰/۴$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) -۱

پاسخ: گزینه ۱

با استفاده از نسبت‌های مثلثاتی $k\pi\mp\alpha$ یا $\frac{k\pi}{۲}\mp\alpha$ عبارت صورت سؤال را برحسب زاویه ۲۰° یا دو برابر آن (۴۰°) می‌نویسیم.

$$\sin ۲۳۰^\circ=\sin(۲۷۰^\circ-۴۰^\circ)=-\cos ۴۰^\circ$$

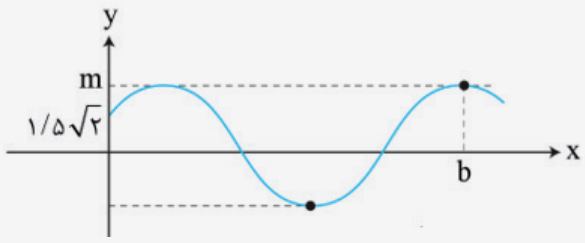
$$\sin ۷۰۰^\circ=\sin(۴\times ۱۸۰^\circ-۲۰^\circ)=-\sin ۲۰$$

$$\cos ۵۸۰^\circ=\cos(۳\times ۱۸۰^\circ+۴۰^\circ)=-\cos ۴۰$$

$$\cos ۱۱۰^\circ=\cos(۹۰^\circ+۲۰)=-\sin ۲۰$$

$$A=\frac{-\cos ۴۰-\sin ۲۰}{-\cos ۴۰-\sin ۲۰}=۱$$

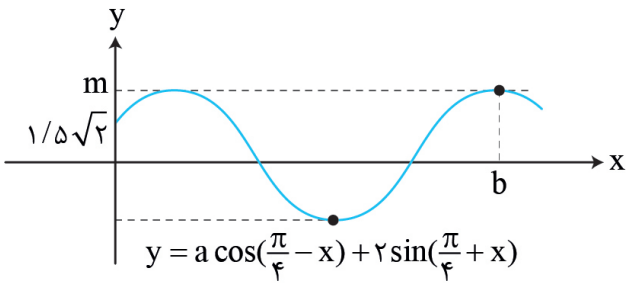
۱۲۲. نمودار تابع $y=a\cos(\frac{\pi}{۴}-x)+۲\sin(\frac{\pi}{۴}+x)$ به صورت مقابل است. مقدار $m\times b$ کدام است؟



۱) $\frac{۱۳\pi}{۴}$
۲) $\frac{۲۷\pi}{۴}$
۳) ۷π
۴) ۶π

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



باتوجه به اینکه $\frac{\pi}{۴} + x$ و $\frac{\pi}{۴} - x$ مجموعشـــان ۹۰° می‌شود پس می‌توان نوشت $\cos(\frac{\pi}{۴} - x) = \sin(\frac{\pi}{۴} + x)$ پس نمودار به صورت فوق درمی‌آید.

$$y = a\,(\sin(\frac{\pi}{۴} + x)) + ۲\sin(\frac{\pi}{۴} + x) \Rightarrow y = (۲ + a)\sin(\frac{\pi}{۴} + x)$$

باتوجه به نمودار $f(۰) = ۱/۵\sqrt{۲}$ پس داریم:

$$f(۰) = (۲ + a)\sin\frac{\pi}{۴} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}(۲ + a) = ۱/۵\sqrt{۲} \Rightarrow ۲ + a = ۳ \Rightarrow a = ۱$$

پس ضابطه به صورت $y = ۳\sin(\frac{\pi}{۴} + x)$ درمی‌آید و باتوجه به اینکه max تابع برابر ۳ است پس $m = ۳$.

برای بدست آوردن b باید مختصات نقطهٔ $(b, ۳)$ را در تابع جایگذاری کنیم.

$$۳ = ۳\sin(\frac{\pi}{۴} + b) \Rightarrow \sin(\frac{\pi}{۴} + b) = ۱ \Rightarrow \begin{cases} \frac{\pi}{۴} + b = \frac{\pi}{۲} \Rightarrow b = \frac{\pi}{۴} \text{ غ ق ق} \\ \frac{\pi}{۴} + b = \frac{۵\pi}{۲} \rightarrow \frac{۵\pi}{۲} - \frac{\pi}{۴} = \frac{۹\pi}{۴} \end{cases}$$

پس $b = \frac{۹\pi}{۴}$ و $m = ۳$ و $mb = \frac{۲۷\pi}{۴}$

۱۲۳. تعداد جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $۱ + \cos x - \sin^۲ x = \sin x.\sin ۲x$ در بازهٔ $[۰, ۲\pi]$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

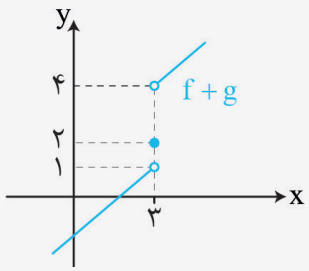
پاسخ: گزینه ۲

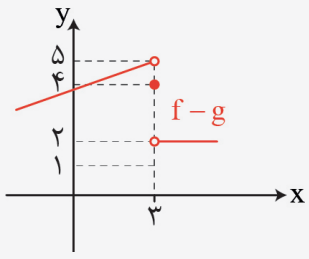
$$\underbrace{۱ - \sin^۲ x}_{\cos^۲ x} + \cos x = \sin x.\ \underbrace{\sin ۲x}_{۲\sin x\cos x} \Rightarrow \cos^۲ x + \cos x = ۲\underbrace{\sin^۲ x}_{۱-\cos^۲ x}\cos x \Rightarrow \cos^۲ x + \cos x = ۲\cos x - ۲\cos^۳ x$$

$$\Rightarrow ۲\cos^۳ x + \cos^۲ x - \cos x = ۰ \Rightarrow \cos x(\cos x + ۱)(۲\cos x - ۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} \cos x = ۰ \xrightarrow{x\in[۰,۲\pi]} x = \frac{\pi}{۲}, x = \frac{۳\pi}{۲} \\ \cos x = -۱ \xrightarrow{x\in[۰,۲\pi]} x = \pi \\ \cos x = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{x\in[۰,۲\pi]} x = \frac{\pi}{۳}, x = \frac{۵\pi}{۳} \end{cases}$$

پس تعداد جواب‌های معادله برابر ۵ است.

۱۲۴. باتوجه به نمودار دو تابع $f + g$ و $f - g$ در شکل زیر، حاصل $\lim\limits_{x\to ۳^+} f(x) + \lim\limits_{x\to ۳^-} g(x)$ کدام است؟





۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا حد دو تابع رسم شده را در ۳^+ می‌نویسیم و دستگاه حل می‌کنیم.

$$\begin{cases}(f+g)_{۳^+}=۴\\(f-g)_{۳^+}=۲\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}f_{(۳^+)}+g(۳^+)=۴\\f_{(۳^+)}-g(۳^+)=۲\end{cases}\xrightarrow{\text{دستگاه}}۲f(۳^+)=۶\rightarrow\begin{cases}f(۳^+)=۳\\g(۳^+)=۱\end{cases}$$

حال حد دو تابع داده شده را در ۳^- می‌نویسیم و دستگاه حل می‌کنیم.

$$\begin{cases}(f+g)_{۳^-}=۱\\(f-g)_{۳^-}=۵\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}f_{(۳^-)}+g(۳^-)=۱\\f_{(۳^-)}-g(۳^-)=۵\end{cases}\xrightarrow{\text{دستگاه}}۲f(۳^-)=۶\rightarrow\begin{cases}f(۳^-)=۳\\g(۳^-)=-۲\end{cases}$$

$$\lim_{x\to ۳^+}f(x)+\lim_{x\to ۳^-}g(x)=f(۳^+)+g(۳^-)=۳+(-۲)=۱$$

۱۲۵. حاصل $\lim\limits_{x\to ۲^+}\dfrac{\sqrt{۴-\sqrt{x-۲}}-۲}{\sqrt{x-۲}}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا فرض می‌کنیم $\sqrt{x-۲}=t\underset{t\to ۰^+}{\underset{x\to ۲^+}{}}$ پس $\lim\limits_{t\to ۰^+}\dfrac{\sqrt{۴-t}-۲}{t}$ را حساب می‌کنیم:

$$\lim_{t\to ۰^+}\frac{\sqrt{۴-t}-۲}{t}=\frac{۰}{۰}\xrightarrow{\text{HOP}}\lim_{t\to ۰^+}\frac{\frac{-۱}{۲\sqrt{۴-t}}}{۱}=-\frac{۱}{۴}$$

۱۲۶. تابع $f(x)=\dfrac{(۳x-۲)^n-۶x^۲+۵}{۶x^۲-۹x+۳}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=\frac{۱}{۲}$ باشد، حاصل $\lim\limits_{x\to ۱}f(x)$ کدام است؟ $(n\in\mathbb{N})$

۱) ۴ ۲) -۴ ۳) ۲ ۴) -۲

پاسخ: گزینه ۴

چون حد تابع در بی‌نهایت برابر $\frac{۱}{۲}$ است، پس درجهٔ عبارت پرتوان صورت و مخرج باید برابر باشد. از طرفی چون $n\in\mathbb{N}$ است فقط به ازای $n=۱$ و $n=۲$ حاصل حد برابر عدد می‌شود. در ضمن می‌دانیم $\lim\limits_{x\to+\infty}f(x)=\frac{۱}{۲}$ است و داریم:

$$n=۱\Rightarrow\lim_{x\to+\infty}\frac{(۳x-۲)-۶x^۲+۵}{۶x^۲-۹x+۳}=\lim_{x\to+\infty}\frac{-۶x^۲+۳x+۳}{۶x^۲-۹x+۳}=-۱\ \times$$

$$n=۲\Rightarrow\lim_{x\to+\infty}\frac{(۳x-۲)^۲-۶x^۲+۵}{۶x^۲-۹x+۳}=\lim_{x\to+\infty}\frac{۳x^۲-۱۲x+۹}{۶x^۲-۹x+۳}=\frac{۱}{۲}\ \checkmark$$

پس $n=۲$ است، حالا به سراغ محاسبه $\lim\limits_{x\to ۱}f(x)$ می‌رویم:

$$\lim_{x\to ۱}\frac{۳x^۲-۱۲x+۹}{۶x^۲-۹x+۳}\overset{\text{HOP}}{=\!=}\lim_{x\to ۱}\frac{۶x-۱۲}{۱۲x-۹}=-۲$$

۱۲۷. اگر تابع $f(x)=(x^۲-ax+b)[x^۲]$ در مجموعه جواب معادلهٔ $[x+۱]=۲[x]$ پیوسته باشد، حاصل ab کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ابتدا مجموعه جواب معادلهٔ $[x+1]=2[x]$ را به دست می‌آوریم:

$$[x+1]=2[x]\rightarrow[x]+1=2[x]\rightarrow[x]=1\rightarrow 1\le x<2$$

بنابراین تابع f باید در بازهٔ $[1,2)$ پیوسته باشد.

تابع $f(x)=(x^2-ax+b)[x^2]$ در تمام نقاطی که مقدار $x^2\in\mathbb{Z}$ شـــود ناپیوسته است مگر اینکه این نقاط min عبارت درون براکت باشند یا پشت براکت عامل صفرکننده داشته باشند.

$$1\le x<2\rightarrow\begin{cases}x=1\rightarrow x^2=1\in\mathbb{Z}\\ x=\sqrt{2}\rightarrow x^2=2\in\mathbb{Z}\\ x=\sqrt{3}\rightarrow x^2=3\in\mathbb{Z}\end{cases}$$

تابع $f(x)$ در $x=1$ پیوستگی راست دارد، پس در ابتدای بازه پیوسته است.

$x=\sqrt{2}$ و $x=\sqrt{3}$ عبـــارت درون براکت را تبدیل به عدد صحیح می‌کنند، پس برای پیوســـته بودن تابع f در این نقاط باید $x=\sqrt{2}$ و $x=\sqrt{3}$ ریشه‌های عبارت پشت براکت باشند:

$$\begin{cases}x=\sqrt{2}\\ x=\sqrt{3}\end{cases}\rightarrow\begin{cases}S=\sqrt{2}+\sqrt{3}\\ P=\sqrt{2}\times\sqrt{3}=\sqrt{6}\end{cases}\rightarrow x^2-\underbrace{(\sqrt{2}+\sqrt{3})}_{a}x+\underbrace{\sqrt{6}}_{b}=0$$

بنابراین حاصل ab برابر است با:

$$(\sqrt{2}+\sqrt{3})(\sqrt{6})=\sqrt{12}+\sqrt{18}=2\sqrt{3}+3\sqrt{2}$$

۱۲۸. تابع $(fog)(x)=x^3+x^2$ را در نظر بگیرید. اگر $g(1)=4$ و $g'(1)=5$ باشد، مقدار $f'(4)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱

از طرفین رابطهٔ $(fog)(x)=x^3+x^2$ مشتق می‌گیریم.

$$g'(x)\times f'(g(x))=3x^2+2x$$

باتوجه به اینکه $g'(1)=5$ داده شده است پس به جای $x=1$ قرار می‌دهیم.

$$g'(1)\times f'(g(1))=3(1)^2+2(1)\xrightarrow[g(1)=4]{g'(1)=5}5\times f'(4)=5\rightarrow f'(4)=1$$

۱۲۹. خط مماس بر نمودار تابع $f(x)=\frac{1}{x+1}-1$ در نقطه به طول صفر روی آن، موازی خط مماس بر نمودار تابع در نقطهٔ $A(a,b)$ است. مقدار $a+b$ کدام است؟

۱) ۱- ۲) ۲- ۳) ۳- ۴) ۴-

پاسخ: گزینه ۴

شیب خط مماس بر نمودار تابع در $x=0$ برابر است با $f'(0)$ پس داریم:

$$f'(x)=\frac{-1}{(x+1)^2}\rightarrow f'(0)=-1$$

شیب خط مماس بر نمودار تابع در $x=a$ را بدست می‌آوریم.

$$f'(a)=\frac{-1}{(a+1)^2}$$

باتوجه به اینکه دو خط مماس موازیند پس شیب‌هایشان با هم برابر است.

$$\frac{-1}{(a+1)^2}=-1\rightarrow(a+1)^2=1\rightarrow\begin{cases}a+1=1\Rightarrow a=0\ \text{غ ق ق}\\ (a+1)=-1\Rightarrow a=-2\checkmark\end{cases}$$

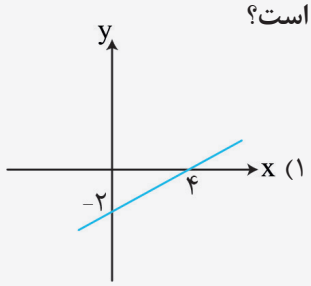
از طرفی نقطهٔ (a,b) در تابع صدق می‌کند.

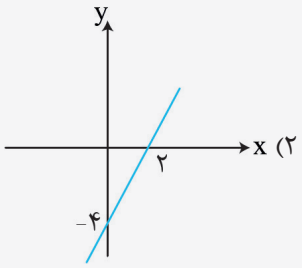
$$f(x)=\frac{1}{x+1}-1\xrightarrow{(a,b)\in f}b=\frac{1}{a+1}-1\xrightarrow{a=-2}b=\frac{1}{-2+1}-1=-2$$

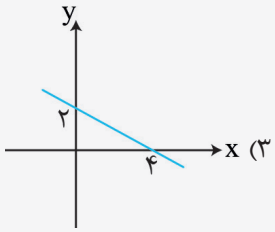
$$a+b=-2-2=-4$$

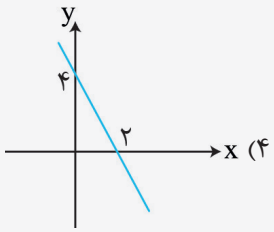
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

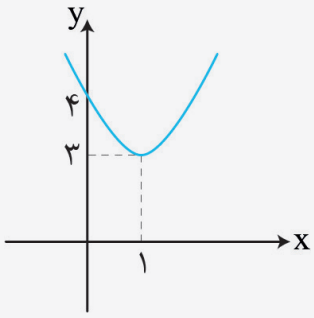
۱۳۰. تابع چندجمله‌ای f را در نظر بگیرید. اگر سهمی مقابل، مربوط به نمودار تابع $y=(f+f')(x)$ باشد، نمودار تابع f' کدام است؟

۱)


۲)


۳)


۴)




پاسخ: گزینه ۲

باتوجه به صورت سوال، ضابطه تابع $y=(f+f')(x)$ به صورت زیر به دست می‌آید:

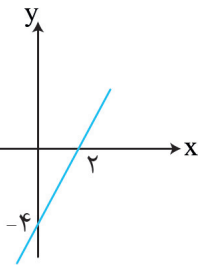
$$y=k(x-1)^2+3 \xrightarrow{(0,4)} 4=k(-1)^2+3 \Rightarrow k=1$$

بنابراین $(f+f')(x)=(x-1)^2+3=x^2-2x+4$ اســت. از آن‌جایی که f تابعی چند جمله‌ای است و مجموع دو تابع f و f' برابر یک تابع درجهٔ دوم است، پس تابع f یک تابع چندجمله‌ای از درجهٔ دوم است:

$$\begin{cases} f(x)=ax^2+bx+c \\ f'(x)=2ax+b \end{cases} \Rightarrow (f+f')(x)=ax^2+(2a+b)x+b+c$$

با مقایسهٔ این ضابطه با $(f+f')(x)=x^2-2x+4$ نتیجه می‌گیریم:

$$\begin{cases} a=1 \\ 2a+b=-2 \Rightarrow 2+b=-2 \Rightarrow b=-4 \end{cases} \rightarrow f'(x)=2x-4 \rightarrow$$



۱۳۱. اگر مقدار مینیمم نسبی تابع $f(x)=x^3-12x+a-1$ برابر با $2a+1$ باشد، مقدار $f(1)$ کدام است؟

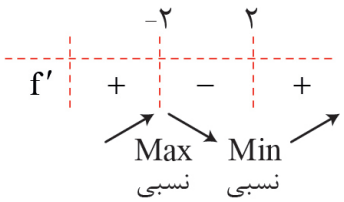
۱) -۳۰ ۲) -۲۷ ۳) -۲۴ ۴) -۲۶

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا نقاط بحرانی تابع را می‌یابیم.

$$f'(x)=3x^2-12=0 \Rightarrow x^2=4 \Rightarrow x=\pm 2$$

جدول تعیین علامت f' را رسم می‌کنیم:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

باتوجه به جدول طول مینیمم نسبی تابع $x=2$ است و عرض آن $2a+1$ پس $(2,2a+1)$ در تابع صدق می‌کنند.

$$2a+1=2^3-12(2)+a-1$$

$$2a+1=8-24+a-1$$

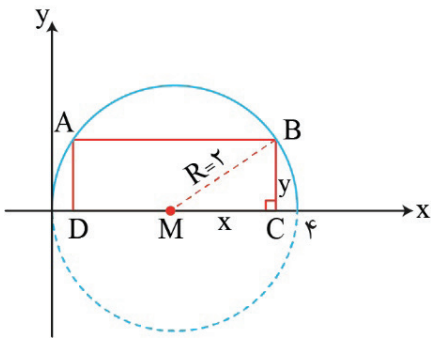
$$\rightarrow a=-18$$

$$f(x)=x^3-12x-19 \Rightarrow f(1)=1^3-12(1)-19=-30$$

۱۳۲. بخشی از دایرهٔ C به معادلهٔ $x^2+y^2-4x=0$ که در ناحیهٔ اول دستگاه مختصات قرار دارد را در نظر بگیرید. بیشترین مساحت مستطیلی که یک ضلع آن بر محور طول‌ها و دو رأس دیگر آن روی دایره قرار دارد، کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۳



معادلهٔ دایرهٔ C را به صورت $(x-2)^2+y^2=4$ به شکل استاندارد می‌نویسیم. پس یک دایره به مرکز $M(2,0)$ و شعاع $R=2$ در اختیار داریم که محور xها یکی از قطرهای آن است و ما نیم دایرهٔ بالایی را می‌خواهیم. حالا با استفاده از قانون فیثاغورس در مثلث $\overset{\Delta}{MBC}$ داریم:

$$\overset{\Delta}{MBC}: x^2+y^2=4 \Rightarrow y=\sqrt{4-x^2}$$

در ضمن مساحت مستطیل ABCD برابر $S=2xy$ است و داریم:

$$S(x)=2x\sqrt{4-x^2}=2\sqrt{4x^2-x^4} \Rightarrow S'(x)=2\times\frac{8x-4x^3}{2\sqrt{4x^2-x^4}}=0$$

$$\Rightarrow 4x(2-x^2)=0 \Rightarrow x^2=2 \Rightarrow x=\sqrt{2}$$

بنابراین بیشترین مساحت مستطیل برابر $S=2\times 2=4$ است.

۱۳۳. اگر تمام داده‌ها را نصف کنیم و دو واحد از آن کم کنیم ضریب تغییرات دو برابر می‌شود میانگین داده‌ها بعد از تغییرات چقدر است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۱

داده‌های اولیه: $x_1,x_2,x_3,\ldots \Rightarrow \begin{cases} \overline{X}: \text{میانگین} \\ \sigma: \text{انحراف معیار} \\ CV_1=\frac{\sigma}{\overline{X}} \text{ (ضریب تغییرات)} \end{cases}$

اگر تمام داده‌ها را نصف کنیم و دو واحد از آن کم کنیم میانگین جدید هم نصف و دو واحد از آن کم می‌شود. یعنی:

$$\overline{X}_2=\frac{\overline{X}}{2}-2$$

از طرفی با این تغییرات انحراف معیار نصف می‌شود یعنی $\sigma_2=\frac{\sigma}{2}$

پس ضریب تغییرات داده‌های جدید عبارت است از: $(CV)_2=\frac{\sigma_2}{\overline{X}_2}=\frac{\frac{\sigma}{2}}{\frac{\overline{X}}{2}-3}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

باتوجه به اینکه ضریب تغییرات داده‌های جدید دو برابر ضریب تغییرات داده‌های اولیه است پس داریم:

$$\frac{(CV)_2}{(CV)_1}=2\Rightarrow\frac{\frac{\sigma}{2}}{\frac{\overline{X}}{2}-2}=2\Rightarrow\frac{\frac{\sigma}{2}}{\frac{\overline{X}}{2}-2}\times\frac{\overline{X}}{\sigma}=2\Rightarrow\frac{\frac{\overline{X}}{2}}{\frac{\overline{X}}{2}-2}=2\rightarrow\frac{\overline{X}}{2}=\overline{X}-4\rightarrow\overline{X}=8\rightarrow\frac{\overline{X}}{2}=\overline{X}-4\Rightarrow\frac{\overline{X}}{2}=4\Rightarrow\overline{x}=8$$

بنابراین میانگین داده‌ها بعد از تغییرات برابر است با:

$$\frac{\overline{X}}{2}-2=\frac{8}{2}-2=2$$

۱۳۴. حسن، رضا و علی به همراه ۴ دوست خود به چند طریق می‌توانند در هفت صندلی در یک ردیف بنشینند به طوری که رضا بین حسن و علی بنشیند؟

۱) ۴۸ ۲) ۱۶۸۰ ۳) ۸۴۰ ۴) ۹۶

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا ۳ صندلی از ۷ صندلی انتخاب می‌کنیم و به دو حالت رضا، حسن و حسین را قرار می‌دهیم یکبار به صورت علی و رضا، حسن و یکبار هم حسن، رضا، علی سپس ۴ نفر دیگر را به $4!$ حالت روی صندلی‌ها جابه‌جا می‌کنیم پس جواب برابر است با:

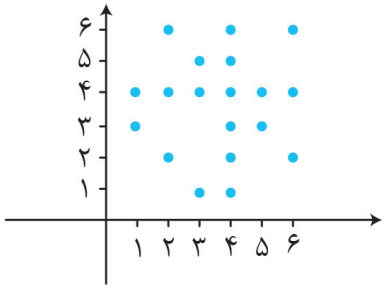
$$\binom{7}{3}\times2!\times4!=35\times2\times24=70\times24=1680$$

۱۳۵. در پرتاب دو تاس با هم، با کدام احتمال مجموع یا حاصل‌ضرب دو عدد رو شده، مضرب ۴ است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{19}{36}$ ۳) $\frac{17}{36}$ ۴) $\frac{2}{3}$

پاسخ: گزینه ۲

باتوجه به نمودار رسم شده از ۳۶ حالت، ۱۹ حالت مطلوب است پس احتمال موردنظر $\frac{19}{36}$ است.



۱۳۶. سه ظرف یکسان در اختیار داریم. در ظرف اول، ۲ مهرهٔ سیاه و ۱ مهرهٔ سفید وجود دارد، در ظرف دوم ۳ مهرهٔ سیاه و در ظرف سوم، ۲ مهرهٔ سفید وجود دارد. یک مهره به تصادف از ظرف اول به ظرف دوم می‌اندازیم. سپس یک مهره به تصادف از ظرف دوم به ظرف سوم می‌اندازیم. اگر یک مهره به تصادف از ظرف سوم خارج کنیم باچه احتمالی سفید است؟

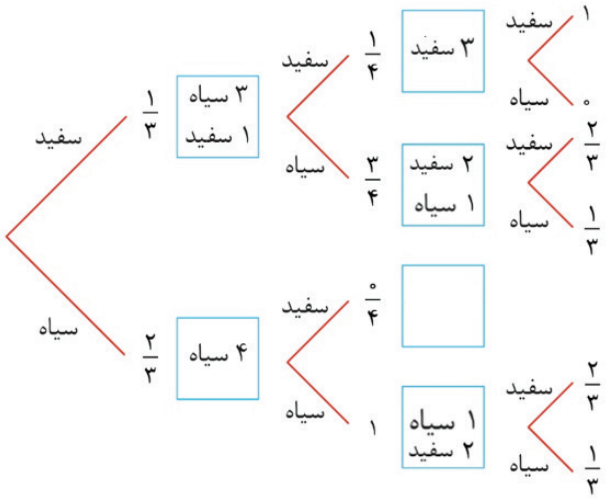
۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{2}{3}$ ۳) $\frac{25}{36}$ ۴) $\frac{5}{6}$

پاسخ: گزینه ۳

با استفاده از نمودار درختی احتمال موردنظر را به دست می‌آوریم.

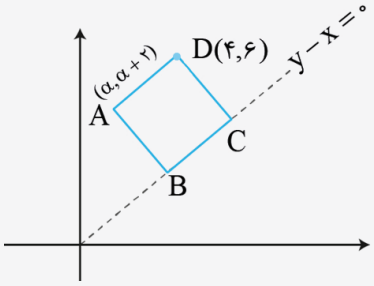
۲ سفید	۳ سیاه	۲ سیاه ۱ سفید
(۳)	(۲)	(۱)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



$$P(A):\frac{۱}{۳}\times\frac{۱}{۴}\times۱+\frac{۱}{۳}\times\frac{۳}{۴}\times\frac{۲}{۳}+\frac{۲}{۳}\times۱\times\frac{۲}{۳}=\frac{۱}{۱۲}+\frac{۲}{۱۲}+\frac{۴}{۹}=\frac{۲۵}{۳۶}$$

۱۳۷. در مربع ABCD، ضلع BC روی نیمساز ناحیهٔ اول و مختصات یک رأس آن به صورت D(۴,۶) است. مختصات رأس A کدام است؟



۱) (۳,۵)

۲) (۵,۸)

۳) (۷,۵)

۴) (۵,۳)

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا با استفاده از فرمول فاصله نقطه از خط، طول ضلع مربع را بدست می‌آوریم. فاصله نقطهٔ $D=(۴,۶)$ از خط $y-x=۰$ برابر است با:

$$DH=\frac{|۶-۴|}{\sqrt{۱^۲+۱^۲}}=\frac{۲}{\sqrt{۲}}=\frac{۲\sqrt{۲}}{۲}=\sqrt{۲}$$

باتوجه به اینکه اضلاع مقابل مربع موازی هم‌اند پس می‌توان معادله ضلع AD را نوشت. $D(۴,۶)$ و شیب خط AD برابر با ۱ است. (موازی خط $y=x$)

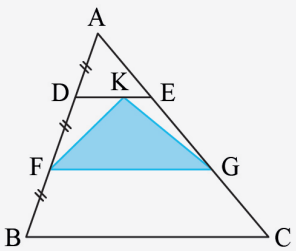
$$y-۶=۱(x-۴)\Rightarrow y=x+۲$$

باتوجه به اینکه رأس A روی این خط است پس می‌توان مختصات A را به صورت $A(\alpha,\alpha+۲)$ در نظر گرفت و می‌دانیم: $AD=\sqrt{۲}$

$$\sqrt{(\alpha-۴)^۲+(\alpha+۲-۶)^۲}=\sqrt{۲}\rightarrow\sqrt{۲(\alpha-۴)^۲}=\sqrt{۲}\rightarrow۲(\alpha-۴)^۲=۲\Rightarrow\begin{cases}\alpha-۴=۱\rightarrow\alpha=۵\\ \alpha-۴=-۱\rightarrow\alpha=۳\end{cases}$$

طبق شکل نمودار مشخصه که α از ٤ کوچیکتره پس مختصات A فقط (۳,۵) هست.

۱۳۸. در مثلث ABC شکل مقابل، ضلع AB به سه بخش مساوی تقسیم شده و پاره‌خط‌های DE و FG موازی قاعدهٔ BC هستند. اگر مساحت مثلث FGK برابر ۸ باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟



۱) ۳۶

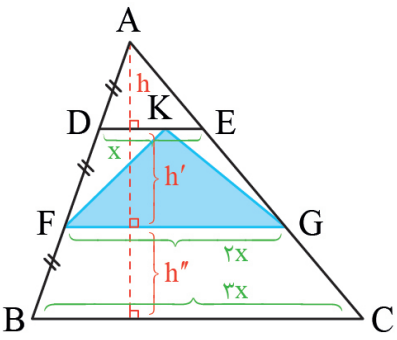
۲) ۴۵

۳) ۵۴

۴) ۶۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینه ۱



دوبار قضیه تالس را در مثلث AFG و ABC می‌نویسیم.

$$DE \parallel BC \rightarrow \frac{AD}{AB}=\frac{DE}{BC} \Rightarrow \frac{۱}{۳}=\frac{DE}{BC} \Rightarrow \begin{cases} DE = x \\ BC = ۳x \end{cases}$$

$$DE \parallel FG \rightarrow \frac{AD}{AF}=\frac{DE}{FG} \Rightarrow \frac{۱}{۲}=\frac{DE}{FG} \Rightarrow \begin{cases} DE = x \\ FG = ۲x \end{cases}$$

از طرفی نسبت ارتفاع‌ها در دو مثلث متشابه با نسبت تشابه برابر است پس داریم:

$$\frac{AD}{AF}=\frac{h}{h+h'}=\frac{۱}{۲} \Rightarrow h+h'=۲h \Rightarrow h'=h$$

$$\frac{AD}{AB}=\frac{h}{h+h'+h''}=\frac{۱}{۳} \rightarrow ۳h=h+h'+h''$$

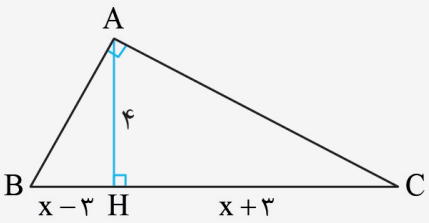
$$۲h=h'+h'' \xrightarrow{h=h'} h'=h''$$

پس $h=h'=h''$

$$\frac{S_{KFG}}{S_{ABC}}=\frac{\frac{h'\times ۲x}{۲}}{(h+h'+h'')\times\frac{۳x}{۲}}=\frac{۲h'x}{(۳h')(۳x)}=\frac{۲}{۹} \Rightarrow \frac{۸}{S_{ABC}}=\frac{۲}{۹}$$

$$S_{ABC}=۳۶$$

۱۳۹. در مثلث قائم‌الزاویهٔ مقابل، $AH=۴$ و $BH=x-۳$ و $CH=x+۳$ است. طول ضلع AC کدام است؟



۱) $۴\sqrt{۵}$

۲) ۹

۳) $\sqrt{۴۱}$

۴) $۲\sqrt{۴۱}$

پاسخ: گزینه ۱

با استفاده از روابط طولی در مثلث ABC و رابطهٔ $AH^۲=BH.HC$ داریم:

$$۴^۲=(x-۳)(x+۳) \Rightarrow ۱۶=x^۲-۹ \rightarrow x^۲=۲۵ \rightarrow x=۵$$

پس اضلاع مثلث AHC به صورت AC و ۴ و ۸ است و با استفاده از روابط فیثاغورث داریم:

$$AC^۲=۴^۲+۸^۲=۱۶+۶۴=۸۰ \Rightarrow AC=\sqrt{۸۰}=۴\sqrt{۵}$$

۱۴۰. خروج از مرکز یک بیضی برابر $\frac{\sqrt{۵}}{۳}$ است. نسبت قطر کوچک به قطر بزرگ بیضی کدام است ؟

۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

۲) $\frac{۱}{۳}$

۳) $\frac{۲}{۳}$

۴) $\frac{\sqrt{۶}}{۶}$

پاسخ: گزینه ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

می‌دانیم رابطه خروج از مرکز بیضی به صورت $e=\frac{c}{a}$ یا $e=\sqrt{۱-\frac{b^۲}{a^۲}}$ است. از آنجایی که قطر کوچک $۲b$ و قطر بزرگ $۲a$ است:

$$\frac{۲b}{۲a}=\frac{b}{a}$$

با جایگذاری در رابطه خروج ازمرکز بیضی داریم:

$$\frac{\sqrt{۵}}{۳}=\sqrt{۱-\frac{b^۲}{a^۲}}\Rightarrow\frac{۵}{۹}=۱-\frac{b^۲}{a^۲}\Rightarrow\frac{b^۲}{a^۲}=\frac{۴}{۹}\Rightarrow\frac{b}{a}=\frac{۲}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه زمین آزمون مرحله ۲۱ پایه دوازدهم
۲۷ فروردین ۱۴۰۴

۱۴۱. کدام گوهر می‌تواند نوعی کانسنگ رسوبی باشد؟

۱) گوهری با عدد سختی ۱۰
۲) گوهری با بنیان فسفاتی
۳) گوهری با رنگ سبز زیتونی
۴) گوهری نیمه قیمتی با رنگ‌های متنوع

پاسخ: گزینه ۱ متوسط

کانسنگ‌های رسوبی: ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی مهم هستند. گاهی هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شده و به صورت خالص قابل بهره‌برداری شـــود، مانند پلاســـرهای طلا، الماس، پلاتین و... . از هزار سال پیش تاکنون در منطقه تخت سلیمان تکاب، از رودخانه زرشوران، طلا برداشت می‌شود.

الماس: گوهری با ترکیب کربن خالص اســـت که در دما و فشـــار بسیار زیاد، در گوشتهٔ زمین تشکیل می‌شود. این کانی، افزون بر استفادهٔ گوهری، در ساینده‌ها نیز کاربرد دارد.

۱۴۲. کدام کانی سولفیدی نیست؟

۱) رالگار
۲) پیریت
۳) گالن
۴) الیوین

پاسخ: گزینه ۴ متوسط

رالگار: AsS (غیرسیلیکاتی سولفیدی)

پیریت: FeS_2 (غیرسیلیکاتی سولفیدی)

گالن: PbS (غیرسیلیکاتی سولفیدی)

زِبَرجَد: به نوع شفاف و قیمتی کانی اُلیوین، زبرجد می‌گویند. این کانی، سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است به همین دلیل به آن اُلیوین گفته می‌شود.

۱۴۳. اگر زاویه تابش خورشید بر مدار ۱۶ درجه شمالی،۵۰/۵ درجه باشد،سایه اجسام روی مدار استوا به کدام سمت خواهد بود؟

۱) شمال
۲) جنوب
۳) شمال یا جنوب
۴) سایه نخواهند داشت

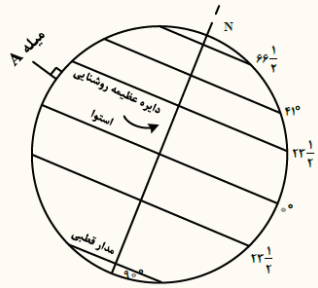
پاسخ: گزینه ۱ سخت

هر یک درجه مداری که از محل تابش قائم خورشـــید دور شـــویم،زاویه تابش یک درجه کم می‌شود.اگر روی مداری زاویه تابش خورشید ۵۰/۵ اســـت یعنی خورشـــید روی مداری با فاصله ۳۹/۵ (۳۹/۵ = ۵۰/۵ - ۹۰) درجه بالاتر یا پایین از آن منطقه در حال عمود تابیدن است.پس اگر زاویه تابش خورشید بر مدار ۱۶ درجه شمالی، ۵۰/۵ درجه باشد خورشید یا روی مدار ۵۶/۵ شمالی (۵۵/۵ = ۳۹/۵ + ۱۶) و یا روی مدار ۲۳/۵ جنوبی (۲۳/۵ = ۱۶ - ۳۹/۵) عمود می‌تابیده اســـت.همان‌طور که می‌دانیم خورشید فقط بین مدارهای ۲۳/۵ درجه شمالی و ۲۳/۵ درجه جنوبی عمود می‌تابد پس تابش قائم روی مدار ۵۵/۵ درجه شمالی غیرممکن است.

زمانی که خورشید روی مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی (راس‌الجدی) عمود می‌تابد، سایه اجسام روی مدار استوا به سمت شمال خواهد بود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست‌درتست میله A عمود بر زمین است. در کدام مورد، وضعیت سایهٔ این میله به هنگام ظهر شرعی در طول سال به درستی آمده است؟ (کنکور ۱۴۰۲)



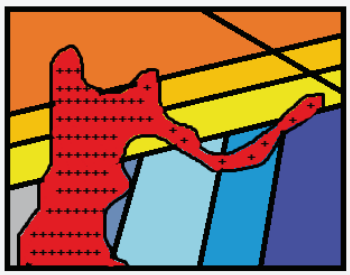
۱) به سمت شمال به سمت جنوب بدون سایه
۲) به سمت شمال بدون سایه
۳) به سمت شمال
۴) بدون سایه

پاسخ: گزینه ۱

تست‌درتست در کدام عرض جغرافیایی زمین،کمترین فاصله زمانی ۲ بار عمود تابیدن متوالی پرتوهای خورشیدی،قابل مشاهده است؟ (کنکور ۱۴۰۲)

۱) ۵ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینه ۳



۱۴۴. بعد از چین‌خوردگی اولیه به ترتیب چه پدیده‌هایی قابل مشاهده است؟

۱) رسوب‌گذاری/ چین‌خوردگی/ ماگما
۲) چین‌خوردگی/ ماگما / شکستگی
۳) چین‌خوردگی/ شکستگی/ ماگما
۴) رسوب‌گذاری/ ماگما / شکستگی

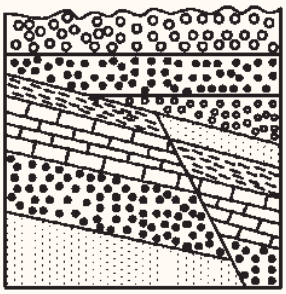
پاسخ: گزینه ۱ متوسط

سن نسبی پدیده‌ها:

رسوب‌گذاری > چین‌خوردگی > رسوب‌گذاری > چین‌خوردگی > ماگما و شکستگی

دقت کنید نمی‌توان ترتیب نفوذ ماگما و شکستگی را نسبت به هم با قطعیت مشخص کرد.

تست‌درتست در شکل زیر پس از رسوب‌گذاری اولیه به ترتیب از قدیم به جدید کدام رویدادهای زمین‌شناختی اتفاق افتاده است؟ (کنکور ۱۴۰۳)



۱) رسوب‌گذاری - چین‌خوردگی - فرسایش - رسوب‌گذاری - ایجاد گل
۲) رسوب‌گذاری - زلزله - فرسایش - چین‌خوردگی - رسوب‌گذاری مجدد
۳) چین‌خوردگی - فرسایش - زلزله - فرسایش - چین‌خوردگی مجدد
۴) چین‌خوردگی - فرسایش - زلزله - فرسایش - رسوب‌گذاری مجدد

پاسخ: گزینه ۴

۱۴۵. هرچه مخروط افت در اطراف یک چاه گستردگی ..... داشته باشد،برداشت آب از چاه نیازمند انرژی ..... است و مقدار آب درون آبخوان..... خواهد بود.

۱) بیشتر - کمتر - کمتر ۲) بیشتر - بیشتر - کمتر
۳) کمتر - بیشتر - بیشتر ۴) کمتر - کمتر - کمتر

پاسخ: گزینه ۲ متوسط

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

هرچه مخروط افت در اطراف یک چاه گستردگی کمتر داشته باشد،برداشت آب از چاه نیازمند انرژی کمتر است و مقدار آب درون آبخوان بیشتر خواهد بود. هرچه مخروط افت در اطراف یک چاه گستردگی بیشتر داشته باشد،برداشت آب از چاه نیازمند انرژی بیشتر است و مقدار آب درون آبخوان کمتر خواهد بود.

۱۴۶. کدام عبارت در ارتباط با فرسایش خاک‌ها نادرست است؟

۱) توسط آب زیرزمینی هم صورت می‌پذیرد.

۲) جاده‌سازی فرسایش طبیعی را تشدید می‌کند.

۳) هنگامی که جریان آب، شدت پیدا کند، باعث فرسایش خندقی می‌شود.

۴) همیشه می‌توان با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی، انرژی جریان آب را کاهش داد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط

فرسایش: فرسایش، فرایندی مداوم است که طی آن، ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا و به کمک عوامل انتقال‌دهنده به مکان دیگری حمل می‌شود. فعالیت‌های انسانی آن را کاهش یا افزایش می‌دهد اما نمی‌تواند آن را کاملاً متوقف کند. مقدار فرسایش‌پذیری خاک، معمولاً در ایام مختلف سال، ثابت نیست.

فرسایش به طور طبیعی و توسط عواملی مانند آب‌های جاری، باد، یخچال، نیروی جاذبه و آب‌های زیرزمینی و بدون دخالت انسان و به آرامی، یا با سرعت زیاد انجام می‌شود. فعالیت‌های انسانی مانند کشاورزی، معدن کاری، جاده‌سازی و سایر فعالیت‌های عمرانی، فرسایش طبیعی را تشدید می‌کنند. افزون بر انسان، سایر جانداران نیز، در افزایش این فرسایش‌ها نقش دارند.

فرسایش آبی: در نقاطی که آب بر روی خاک بدون پوشش گیاهی، در جریان باشد، مقداری از ذرات خاک از بستر، جدا و با آب حمل می‌شوند. مهم‌ترین ویژگی بارندگی که در فرسایش زمین مؤثر می‌باشد، شدت و مدت بارش است. هنگامی که جریان آب، شدت پیدا کند، باعث فرسایش خندقی و از بین رفتن زمین‌های با ارزش کشاورزی می‌شود. پیدایش خندق‌ها، علاوه بر آنکه از ارزش زمین‌های کشاورزی می‌کاهد، باعث تخریب جاده‌ها، پل‌ها و ساختمان‌ها می‌شود. در اغلب شرایط می‌توان با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی، انرژی جریان آب را کاهش داد.

۱۴۷. اگر سرچشمه رودخانه‌ای در شمال غرب باشد و آب آن به سمت جنوب شرق در جریان باشد،بهترین شرایط لایه‌های رسوبی برای احداث سد کدام است؟

۱) N۴۵W , ۴۰SE

۲) N۴۵W , ۴۰NW

۳) N۴۵E , ۴۰NW

۴) N۴۵E , ۴۰SE

پاسخ: گزینه ۳ متوسط

بهترین حالت برای احداث سد زمانی است که امتداد لایه‌ها بر مسیر رودخانه عمود باشد یا به عبارتی امتداد لایه‌ها با امتداد محور سد موازی باشد.فرار آب زمانی کمتر می‌شود که شیب لایه‌ها به سمت بالادست رودخانه باشد.

سرچشمه رودخانه‌ای در شمال غرب باشد و آب آن به سمت جنوب شرق در جریان است پس بهترین حالت زمانی است که امتداد لایه‌ها شمال شرق-جنوب غرب باشد (N۴۵E) و شیب لایه‌ها به سمت شمال غرب (۴۰NW) باشد.

۱۴۸. اگر یک کلوخ را روی سطح صافی قرار دهیم و به تدریج روی آن آب بریزیم و رطوبت آن را به تدریج افزایش دهیم و تغییر شکل آن را در مراحل مختلف مشاهده کنیم،کدام حرکت دامنه‌ای را مدل‌سازی کرده‌ایم؟

۱) خزش ۲) لغزش ۳) ریزش ۴) جریان گلی

پاسخ: گزینه ۲ متوسط

پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کمتر

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

می‌شـــود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیشـــتر شود، خاک به حالت خمیری درمی‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.



شکل ۱۱ـ۴ـ زمین لغزش در یک جاده

تست‌درتست پایداری خاک‌های ریزدانه با کدام ویژگی خاک رابطه عکس دارد؟ (کنکور ۱۴۰۳)

۱) ضخامت ۲) تراکم ۳) هوموس ۴) رطوبت

پاسخ: گزینه ۴

۱۴۹. چه تعداد از سنگ‌های زیر می‌تواند منبعی برای عنصر روی باشد؟

- سنگ‌هایی با کانی‌های غیرسیلیکاتی

- سنگ‌هایی با بیش از ۵۰٪ کلسیت و دولومیت

- سنگ‌های حاصل از سرد شدن لاوا

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴ متوسط

ســـنگ‌های دارای روی: عنصر روی، از عناصر فلزی مهم به شـــمار می‌رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است که بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود. روی، علاوه بر اینکه در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد، در سنگ‌های آهکی و برخی ســـنگ‌های آتشفشانی نیز فراوان است. عوارض کمبود روی، شـــامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است. زیادی مقدار روی می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود. کمبودهای ناحیه‌ای عنصر روی، که ارتباطی با سنگ‌شناسی و خاک‌های منطقه دارد را باید با وارد کردن غذاها و داروهای روی دار مکمل رفع کرد.

کانی‌های سولفیدی/سنگ آهک: سنگ‌هایی با کانی‌های غیرسیلیکاتی

سنگ آهک: سنگ‌هایی با بیش از ۵۰٪ کلسیت و دولومیت

سنگ‌های آتشفشانی: سنگ‌های حاصل از سرد شدن لاوا

۱۵۰. در سده نوزدهم و بیستم به ترتیب چه بیماری‌هایی شایع و شناسایی شده است؟

۱) گواتر در نیمه شمالی آمریکا-سیلیکوسیس در صحرای آفریقا

۲) گواتر در صحرای آفریقا -سیلیکوسیس در نیمه شمالی آمریکا

۳) سیلیکوسیس در نیمه شمالی آمریکا- گواتر در صحرای آفریقا

۴) سیلیکوسیس در صحرای آفریقا- گواتر در نیمه شمالی آمریکا

پاسخ: گزینه ۱ متوسط

در ســـده نوزدهم، بیماری گواتر در نیمه شـــمالی آمریکا بسیار رایج بود و این منطقه، کمربند گواتر نامیده می‌شد. پژوهش‌ها نشان داد که

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کمبود ید در خاک این منطقه و گیاهان و دام‌های آن باعث این بیماری شـــده اســـت و هنگامی که ید به رژیم غذایی مردم این منطقه اضافه شد، بیماری گواتر کاهش یافت. دلیل زمین‌شناختی این است که در بخش شمالی ایالات متحده پس از عصر یخبندان، با آب شدن یخ‌ها، حجم زیادی آب در خاک نفوذ کرد و نمک‌های بســـیار انحلال‌پذیر ید را با خود شســـت و خاک‌های فقیر از ید را بر جای گذاشـــت. کمبود ید در مناطق مختلف جهان، به خصوص مناطق کوهستانی دور از دریا، که فرسایش و بارندگی شدید، خاک را از ید فقیر می‌کند، بسیار شایع است.

بیماری سیلیکوسیس که حاصل استنشاق گردوغبار دارای ذرات سیلیس است، در سده بیستم برای نخستین بار در بادیه‌نشینان صحرای آفریقا شناسایی شد و پس از آن در کشاورزان پاکستان، کالیفرنیا، لاداخ (سیبری)، تار (هند) و نیز شمال چین یافت شد.

۱۵۱. انرژی زمین‌لرزه A، ۱۰۰ ارگ (واحد انرژی زمین‌لرزه) است.اگر بزرگی زمین‌لرزه B، ۲ ریشتر از زمین‌لرزه A بیشتر باشد،انرژی زمین‌لرزه B حدوداً چند ارگ است؟

۱) ۳۱۶۰۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۱۰۰۰۰۰ ۴) ۳۱۶۰

پاسخ: گزینه ۳ متوسط

به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.

بزرگی زمین‌لرزه B، ۲ ریشتر از زمین‌لرزه A بیشتر است،پس انرژی زمین‌لرزه B، ۳۱/۶۲ برابر زمین‌لرزه A است:

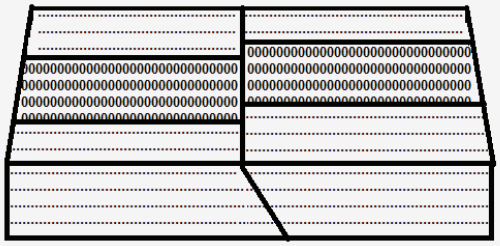
$۱۰۰ \times ۳۱/۶ \times ۳۱/۶ = ۱۰۰۰۰۰$

تست‌درتست **دامنه امواج زمین‌لرزه‌ای با بزرگی ۷ ریشتر به ترتیب چند برابر دامنه امواج زمین‌لرزه‌های ۶ و ۸ ریشتری است؟** (کنکور ۱۴۰۱)

۱) $\frac{۱}{۳۱/۶}$ و ۳۱/۶ ۲) $\frac{۱}{۱۰}$ و ۱۰ ۳) $\frac{۱}{۲}$ و ۲ ۴) ۱۰ و ۱۰

پاسخ: گزینه ۲

۱۵۲. اگر سن ماسه‌سنگ درشت کمتر از ماسه‌سنگ ریز باشد،ساختارهای زمین‌شناسی قابل مشاهده کدام‌اند؟

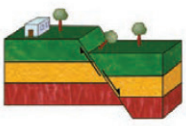
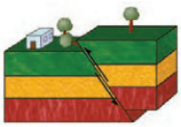
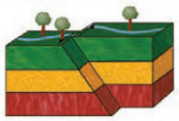


۱) ناودیس-گسل قائم
۲) تاقدیس-گسل امتدادلغز
۳) تاقدیس-گسل قائم
۴) ناودیس-گسل امتدادلغز

پاسخ: گزینه ۴ متوسط

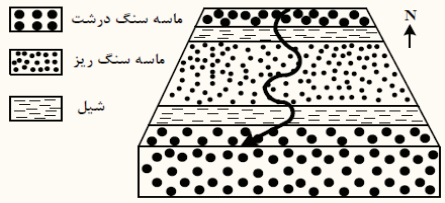
در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشـــیه قرار گیرند، تاقدیس تشـــکیل می‌شـــود و چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.

جدول ۱ـ۶ـ انواع گسل و ویژگی‌های آن

نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل
عادی	۱ـ سطح گسل مایل است. ۲ـ فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	کششی	
معکوس	۱ـ سطح گسل مایل است. ۲ـ فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	فشاری	
امتداد لغز	۱ـ لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲ـ حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.	برشی	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست‌درتست در شکل زیر، رودی از شمال به جنوب در دشتی هموار جریان دارد. اگر سن ماسه‌سنگ‌های درشت کمتر از ماسه‌سنگ‌های ریز باشد، این روز از روی کدام ساختار زمین‌شناسی عبور می‌کند؟ (کنکور ۱۴۰۲)



۱) تاقدیس
۲) ناودیس
۳) چین تک‌شیب
۴) لایه‌های موازی عمودی

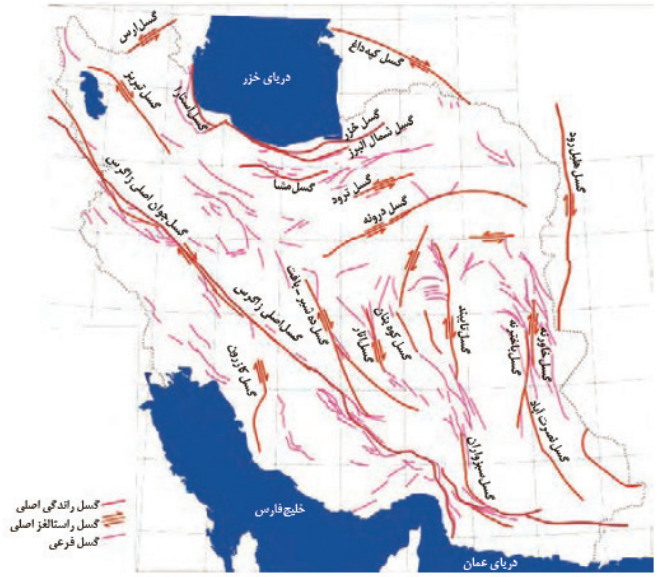
پاسخ: گزینه ۱

۱۵۳. امتداد کدام‌یک از گسل‌های معکوس، شمالی جنوبی است؟

۱) کازرون ۲) نایبند ۳) آستارا ۴) مشا

پاسخ: گزینه ۳ متوسط

کازرون: گسل امتداد لغز با امتداد شمال-جنوب
نایبند: گسل امتداد لغز با امتداد شمال-جنوب
آستارا: گسل معکوس با امتداد شمال-جنوب
مشا: گسل معکوس با امتداد شرق-غرب



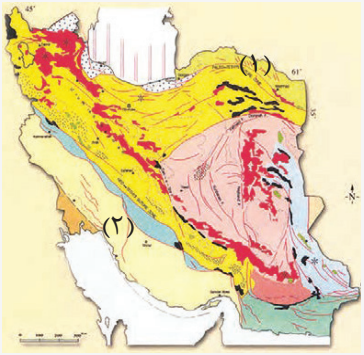
شکل ۵ـ۷ـ نقشه گسل‌های اصلی ایران

تست‌درتست امتداد کدام گسل تقریباً شرقی غربی است؟ (کنکور ۱۳۹۸)

۱) انار ۲) مشاء ۳) زاگرس ۴) کوه بنان

پاسخ: گزینه ۲

۱۵۴. منبع اقتصادی پهنه شماره ۱ و ویژگی پهنه شماره ۲ کدام است؟



۱) ذخایر عظیم گاز-تاقدیس و ناودیس‌های متوالی
۲) ذخایر فلزی- تاقدیس و ناودیس‌های متوالی
۳) ذخایر عظیم گاز-انواع سنگ‌های دگرگونی
۴) ذخایر فلزی- انواع سنگ‌های دگرگونی

پاسخ: گزینه ۱ متوسط

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پهنه شماره ۱، پهنه کپه داغ و پهنه شماره ۲، پهنه زاگرس است.

مشخصات برخی از پهنه‌های زمین ساختی در ایران

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین ـ دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی ـ غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت ـ مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند ـ بزمان (ارومیه ـ دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

تست‌درتست **بیشترین فعالیت‌های آتشفشانی ، دوره کواترنری در ایران ، تقریباً در امتداد کدام خط قرار دارند؟** (کنکور ۱۴۰۲)



۱) «الف» و «د»

۲) «ج» و «ز»

۳) «ب» و «ح»

۴) «ب» و «و»

پاسخ: گزینه ۴

۱۵۵. زغال‌سنگ در سنگ‌های رسوبی چه تعداد از مناطق مقابل دیده می‌شود؟ «لاداخ، البرز، ایرلند، سیبری، طبس»

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینه ۴ متوسط

لاداخ همان سیبری است. ذخایر زغال‌سنگ در سیبری که امروزه، سرزمینی سرد و بدون جنگل‌های انبوه می‌باشد، دیده می‌شود. لایه‌های زغال دار طبس، نشان‌دهنده آب و هوایی مناسب رویش گیاهان در گذشته این منطقه است. در برخی کشورها مانند ایرلند، تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره‌برداری می‌شود.

مشخصات برخی از پهنه‌های زمین ساختی در ایران

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین ـ دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی ـ غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت ـ مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند ـ بزمان (ارومیه ـ دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir