زیستاز

دفترچه شماره ۱

۳۰ فروردین ماه ۱۴۰۳

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون شمارهٔ ۲۲

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

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

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

ویژه کنکور ۱۴۰۳

zistase_ir zistase.ir zistase_ir

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

دفترچه سؤالات آزمون مرحله ۲۲ پایه دوازدهم ۳۰ فروردین ماه ۱۴۰۳

۱- **در دسته‌ای از افراد، مدت زمان تولید یاخته‌های خونی توسط کبد کمتر از افراد عادی بوده است. در این افراد در پی کم بودن دورهٔ ذکرشده، فعالیت گروهی از یاخته‌های حبابک‌ها به طور معناداری کاهش یافته که معمولاً باعث بروز عوارض تنفسی در آن‌ها شده است. کدام گزینه این یاخته‌ها در بدن فردی بالغ را از سایر یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها متمایز می‌کند؟**

۱) ممکن است زوائد ریزی داشته باشند.

۲) ممکن است در مجاورت مویرگ‌های خونی دیده شوند.

۳) ممکن است اختلال آن‌ها، فعالیت پایین‌ترین بخش مغز را تحریک کنند.

۴) ممکن است به سطح مادهٔ مخاطی حبابک‌ها، مادهٔ کاهندهٔ کشش سطحی ترشح کنند.

۲- **چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

« مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در هر روش انتقال مواد از غشای یاخته که باعث ..... »

الف) عبور یون‌ها توسط نوعی پروتئین می‌شود، ممکن نیست با عبور بیش از یک نوع یون توسط یک پروتئین همراه باشد.

ب) ورود عامل بیگانه به یاخته‌های دارینه‌ای می‌شود، ممکن است پیوستگی بین اجزای یکسان در غشا با صرف انرژی گسسته شود.

ج) انتقال یون‌ها خلاف جهت غلظت می‌شود، ممکن است بدون هیدرولیز ترکیب پرانرژی و بدون فعالیت پروتئین‌های غشا صورت گیرد.

د) ترشح H^+ اضافی در کلیه می‌شوند، ممکن نیست باعث تغییر پیوندهای پروتئین‌هایی واجد شکل سه بعدی خاص در ریز پرز گردد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳- **دو ویژگی ذکرشده در کدام گزینه می‌تواند از اثرات هورمون یا هورمون‌های یکسانی باشد؟**

۱) افزایش تقسیم یاخته‌ها در جوانه‌های جانبی - ترشح آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ در قاعدهٔ دمبرگ

۲) تحریک خروج کلر و پتاسیم از یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ روپوست - تحریک ترشح آمیلاز از آندوسپرم

۳) تحریک تولید یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ پوستک از کال - تبدیل سبزدیسه به رنگ‌دیسه در بخشی حاوی دانه

۴) هدایت بیشتر شیرهٔ پرورده به سمت نوعی ساختار حاصل از تمایز تخمدان - تحریک رشد طولی یاخته‌های گیاهی

۴- **کدام مورد یا موارد در خصوص کاربردهای زیست‌فناوری، درست است؟**

الف) به دنبال استفاده از ژن‌های برخی باکتری‌های خاکزی، نیاز به سم‌پاشی مزارع کاهش پیدا کرده است.

ب) به دنبال انتقال پادگن سطحی عامل بیماری‌زا به یک ویروس غیربیماری‌زا، واکسن نوترکیب تولید می‌شود.

ج) به دنبال دریافت دیسک نوترکیب توسط تخمک لقاح یافتهٔ گوسفند، تولید پروتئین انسانی در پیکر گوسفند محتمل می‌باشد.

د) به دنبال شناسایی نوعی نوکلئیک اسید در یاخته‌های بدن انسان، امکان تشخیص برخی بیماری‌ها فراهم شده است.

۱) «الف»، «ب» و «د» ۲) «الف» و «ج»

۳) «ج» و «د» ۴) «الف»، «ج» و «د»

۵- **در ارتباط با یاخته‌های دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ گیاه آلبالو، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) یاختهٔ بزرگ‌تر، پس از پذیرفته‌شدن دانهٔ گرده به‌طورحتم زودتر از یاختهٔ دیگر در بیان ژن‌های خود تغییر ایجاد می‌کند.

۲) یاختهٔ کوچک‌تر، به‌طورحتم پس از عبور از منفذ موجود در تخمک، از دومین نقطهٔ وارسی اصلی چرخه می‌گذرد.

۳) یاختهٔ بزرگ‌تر، به‌طورحتم پس از گرده افشانی، با افزایش میزان ابعاد به درون کلاله و خامه نفوذ می‌کند.

۴) یاختهٔ کوچک‌تر، پس از تشکیل تتراد، به‌طورحتم قادر به ایجاد دو یاخته با سیتوپلاسم مساوی است

۶- **با توجه به مطالب ذکرشده در کتاب‌های درسی زیست شناسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟**

« (در) نوعی جانور که ..... »

۱) اندازهٔ آن از حدّ مشخصی بیشتر نمی‌شود، سطوح تنفسی درون بدن داشته که بدون نیاز به هموگلوبین فعالیت می‌کنند.

۲) چینه‌دان جلویی‌تر از کبد است، در سطح بیرونی جلویی‌ترین کیسه‌های هوایی، چین‌خوردگی‌هایی دارد.

۳) تعداد حفرهٔ قلبی آن در مرحله‌ای از زندگی تغییر می‌کند، حفرهٔ دهانی کوچک‌تری نسبت به هر شش دارد.

۴) سطوح تنفسی آن در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار نقش دارند، مخچهٔ بالاتر از مخ قرار گرفته است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷- در خصوص پروتئین‌سازی در یاخته‌های پادتن‌ساز، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«بعد از اینکه ..... می‌شود، به طور حتم ..... مشاهده می‌شود»
۱) نوعی پلیمر در جایگاه A مستقر – شکسته شدن پیوند بین آمینواسید و نوکلئوتید
۲) چهارمین حرکت رناتن انجام – جدا شدن H از گروه آمین آمینواسید پنجم
۳) رمزهٔ AUG در جایگاه P مشاهده – اتصال زیرواحدهای رناتن به یکدیگر
۴) پادرمزهٔ AUC در جایگاه A مستقر – تشکیل پیوند پپتیدی در این جایگاه

۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب می‌باشد؟
«در صورتی که پیام الکتریکی از ..... شبکهٔ هادی قلب عبور نماید، مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب در حال وقوع است که ..... »
۱) آخرین بخش منشعب‌ترین رشته‌های – دومین مرحلهٔ چرخه رخ داده و در اواسط آن فشار خون بطن چپ از آئورت بیشتر است.
۲) گره عقب دریچهٔ سه لختی از – پیام انقباض بطن‌ها، ابتدا به دورتادور بطن‌ها و سپس به نوک بطن‌ها ارسال می‌شود.
۳) بخش انتهایی طویل‌ترین دسته تار متصل به گره اول – در انتهای آن، کمترین حجم خون در دهلیزها دیده می‌شود.
۴) گره واردکنندهٔ پیام به چهار رشته از- در ابتدای آن، بر کشیدگی طناب‌های ارتجاعی قلب افزوده می‌شود.

۹- در ارتباط با مراحل فرایند تشکیل ادرار در یک فرد سالم و بالغ، کدام مورد یا موارد درست است؟
الف) بعضی از مراحلی که در بخش U شکل گردیزه انجام می‌شوند، توسط شبکهٔ مویرگی بین دو نوع رگ متفاوت صورت می‌گیرد(ند).
ب) هر مرحله‌ای که در برجسته‌ترین قسمت گردیزه انجام می‌شود، به واسطهٔ پودوسیت‌ها با کارایی بیشتری صورت می‌گیرد.
ج) بعضی از مراحلی که می‌توانند به صورت غیرفعال انجام شوند، در خارج از ساختار گردیزه نیز صورت می‌گیرد(ند).
د) هر مرحله‌ای که در تغییر بیکربنات خون نقش دارد، توسط یاخته‌های ریزپرزدار لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک آغاز می‌شود.
۱) ب و ج ۲) الف و ب و ج ۳) ب و ج و د ۴) ب

۱۰- با توجه به جانوران معرفی شده در فصل ۵ کتاب زیست شناسی(۱)، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (بدون در نظرگرفتن انسان)
«می‌توان گفت در ..... جانورانی که یون‌های اضافی یا مواد دفعی نیتروژن‌دار خود را از طریق دستگاه ..... دفع می‌کنند، ..... »
۱) بعضی از – تنفس – کلیه‌ها توان بالایی در بازجذب آب داشته و گیرنده‌های مژک‌دار سطح پوست آن‌ها به ارتعاش آب حساس هستند.
۲) همهٔ – گوارش – فاقد استخوان در اسکلت خود بوده و مواد دفعی مستقیماً از طریق نوعی لوله یا مجرا وارد رودهٔ جانور می‌شوند.
۳) همهٔ – تنفس – سطوح تنفسی به نواحی خاصی از بدن محدود بوده و اندام حرکتی جلویی آن‌ها اساس یکسانی با پلنگ دارد.
۴) بعضی از – گوارش – بیشترین فاصله بین دو گره متوالی طناب عصبی شکمی، در نزدیکی انتهای بدن جانور است.

۱۱- با توجه به بخش‌هایی که در فاصلهٔ بین غشای دو یاخته مجاور قرار دارند، کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟
« بخشی که در یاخته‌های کلانشیمی نقش استحکام را دارد، برخلاف بخشی که در یاخته‌های اسکرانشیمی به استحکام کمک می‌کند، ..... »
۱) در محل کانال‌های سیتوپلاسمی منتقل‌کنندهٔ رنا و پروتئین حضور دارد.
۲) در پی دریافت پلی‌ساکاریدها از گسترش سیتوپلاسم در اینترفاز یاخته مخالف نمی‌کند.
۳) در تصویر میکروسکوپی الکترونی نسبت به قدیمی‌ترین بخش بین غشای دو یاخته تیره‌تر دیده می‌شود.
۴) آرایش خاص رشته‌های سلولزی آن در یاخته‌های روپوستی واجد گیرنده برای آبسیزیک اسید، مانع گسترش طولی می‌شوند.

۱۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، عواملی پروتئینی در باکتری اشرشیاکلای وجود دارند که به نوعی توالی تنظیمی مربوط به ژن‌های تجزیه‌کننده مالتوز و ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز اتصال می‌یابند و در تنظیم بیان ژن نقش دارند. کدام مورد در ارتباط با این پروتئین‌ها صادق است؟
۱) همه آن‌ها باعث افزایش تولید نوعی رنای(RNA) چند ژنی و افزایش دسترسی یاخته به ماده مغذی می‌شوند.
۲) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا محتوای آنزیمی یاخته، به واسطه فعالیت کاتالیزوی خود افزایش یابد.
۳) همه آن‌ها در ساختار سه‌بعدی خود جایگاهی برای اتصال نوعی مولکول حاصل از ترکیب دو مونوساکارید دارند.
۴) فقط بعضی از آن‌ها با اتصال همزمان به بیش از یک نوع مولکول زیستی، فرآیند همانندسازی را تسهیل می‌کنند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳- **مطابق با مطالب کتاب درسی، یاخته‌های پارانشیمی گیاهانی که در شرایط غرقابی رشد می‌کنند، می‌توانند «الکترون‌های NADH را طی شرایط مختلف (در حضور یا نبودن اکسیژن) ابتدا مستقیماً به نوعی ترکیب شیمیایی انتقال دهند.» چند مورد زیر ویژگی مشترک این ترکیبات را بیان می‌کند؟**

الف: به نحوی ممکن است در تولید محصولی مضر برای یاختهٔ گیاهی موثر باشند.

ب: نوعی ترکیب موثر شرایط تداوم نخستین مرحله تنفس یاخته‌ای را بازسازی می‌کنند.

ج: نوعی ترکیب شیمیایی معدنی محسوب شده و فاقد کربن هستند.

د: بدون تغییر در تعداد کربن خود، واکنش کاهشی انجام می‌دهند.

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

۱۴- **با توجه به رنگ گلبرگ در گیاه گل میمونی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«در شرایطی که هر دو والد دارای رنگ گل ..... هستند، ممکن است از آمیزش آن‌ها دانه‌ای تشکیل شود که به ترتیب (از راست به چپ) ژن‌نمود آندوسپرم این دانه و یاختهٔ زامه و یاخته خورشی که در تشکیل این دانه شرکت داشته، ..... باشد.»

۱) متفاوت ـ RRR، R و RR ۲) مشابه ـ RWW، R و WW

۳) متفاوت ـ RRW، W و RR ۴) مشابه ـ WWW، W و RW

۱۵- **مطابق با متن کتاب درسی، در ارتباط با مراحل رشد و نمو جنین پسر، در کدام گزینه ترتیب وقوع موارد ذکر شده به درستی بیان شده است؟**

الف) ظاهرشدن جوانه‌های دست و پا

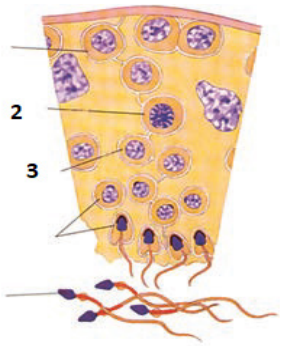
ب) آغاز تشکیل ساختار جفت

ج) ایجاد نخستین تحریکات الکتریکی در اندامی ماهیچه‌ای

د) مشخص شدن بیضه‌ها در بدن

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

۱۶- **مطابق با شکل مقابل، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**



« با توجه به مسیر زامه (اسپرم)زایی، یاختهٔ مشخص شده با شمارهٔ ۱ را می توان از نظر امکان ..... از یاختهٔ شماره ..... افتراق داد.»

الف) مشاهدهٔ اتصال دو رشتهٔ دوک به سانترومر هر فام تن (کروموزوم) - ۲

ب) اتصال سانترومرها به رشته‌های دوک در دومین مرحلهٔ تقسیم هسته - ۳

ج) جداشدن کروماتیدها در پی تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر - ۲

د) توانایی تشکیل نوعی یا انواعی یاخته دارای قابلیت انجام تقسیم هسته - ۳

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۷- **کدام گزینه در ارتباط با نوعی از یادگیری که در آزمایش‌های اسکینر مشاهده گردید، صادق است؟**

۱) برخلاف رفتار جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم، تحت تأثیر عاملی قرار می‌گیرد که بر احتمال بقا و تولیدمثل افراد مؤثر است.

۲) همانند رفتار سگ در آزمایش پاولوف، از همان ابتدای آزمایش محرک شرطی باعث بروز نوعی پاسخ غریزی و بازتاب طبیعی در جانور می‌شود.

۳) برخلاف رفتار کلاغ در جمع‌کردن نخ متصل به تکه گوشت، جانور اساس ژنی لازم برای انجام این رفتار را دارد و از تجربه برای اصلاح آن بهره می‌برد.

۴) همانند رفتار استفراغ پروانه مونارک توسط پرنده، در اثر آزمون و خطا جانور می‌آموزد تا در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند.

۱۸- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

« در روند گونه‌زایی ..... به‌طورحتم ..... »

۱) دگرمیهنی برخلاف هم‌میهنی - وجود نوعی عامل غیرزنده باعث می‌شود تا اثر رانش بر دو جمعیت، تنوع هر یک از آن‌ها را افزایش دهد.

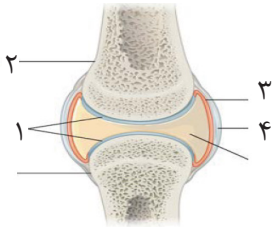
۲) دگرمیهنی همانند هم‌میهنی - همهٔ عوامل موثر بر خروج جمعیت از تعادل در حال فعالیت بوده و فراوانی نسبی دگره‌ها تغییر می‌کند.

۳) هم‌میهنی همانند دگرمیهنی - عوامل یکسانی به واگرایی خزانهٔ ژنی کمک کرده و نهایتاً تولد زاده از آمیزش دو جمعیت غیرممکن است.

۴) هم‌میهنی برخلاف دگرمیهنی - به دنبال اثر عامل یا عواملی به طور ناگهانی، تشکیل گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های طبیعی والدین رخ می‌دهد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۹- **مطابق با شکل مقابل، کدام مورد صحیح است؟**



۱) بخش ۱ همانند ۴، باعث می شود استخوان‌ها سالیان زیادی بدون اصطکاک در مجاور هم لیز بخورند.
۲) بخش ۲ همانند ۳، می تواند در تماس با ساختاری باشد که گیرنده‌هایی حساس به کشیده شدن دارد.
۳) بخش ۴ همانند ۳، حرکت استخوان‌ها را در محل مفصل ثابت با محدودیت مواجه می‌کند.
۴) بخش ۴ همانند زردپی، رشته‌های کلاژن موازی و یاخته‌هایی واجد ظاهر متنوع‌تر از بافت پیوندی سست دارد.

۲۰- **با در نظرگرفتن بیماری‌های هموفیلی و دیستروفی عضلانی دوشن، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«اگر در پی ازدواج مردی مبتلا به یک بیماری و زنی ناخالص از نظر هر دو صفت، بدون وقوع کراسینگ اور ..... متولد شود، در این صورت تولد ..... تنها در صورت بروز کراسینگ‌اور در مادر ممکن است.» (دگرهٔ ابتلا به دیستروفی عضلانی دگرهٔ نهفته‌ای بوده و بر روی کروموزوم X قرار دارد)

۱) فرزند فاقد دگرهٔ ابتلا به هر دو بیماری - دختر ناقل یک بیماری و فاقد دگرهٔ ابتلا به بیماری دیگر
۲) دختر مبتلا به یک بیماری و ناقل بیماری دیگر - پسر مبتلا به هر دو بیماری
۳) پسر مبتلا به دو بیماری - دختر دارای دگرهٔ ابتلا به هر دو بیماری
۴) پسر مبتلا به یک بیماری - دختر ناقل یکی از دو بیماری

۲۱- **با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، معرف عامل متمایزکننده میزان رشد دوگیاه نشان‌داده‌شده در شکل مقابل است؟**



۱) عامل مدنظر به منظور ازدیاد سطح تماس یاخته‌های روپوستی فتوسنتزکننده گیاه با گیاخاک، تولید پروتئین‌های محرک عبور یاخته‌های خود از نقاط وارسی را تشدید می‌کنند.
۲) نفوذ رشته‌های ظریف به عمق اندام فاقد گیرنده برای سیتوکینین، معمولاً در بخش‌های مجاور مریستم نخستین صورت می‌گیرد.
۳) ضمن تماس با نوعی اندام موثر در جذب بخشی از CO_2، در تأمین فسفر موردنیاز اغلب گیاهان دانه‌دار نقش دارند.
۴) به منظور دریافت ترکیبات موردنیاز خود، با رشته‌های ظریفی به قطورترین آوندهای ریشه دسترسی می‌یابند.

۲۲- **با توجه به دو بخش اصلی بخش محیطی دستگاه عصبی انسان، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟**
«(در) بخشی از دستگاه عصبی محیطی حرکتی که ..... می‌باشد، ..... »
الف) کاملاً غیرارادی - می‌تواند به صورت غیرمستقیم بر عملکرد ماهیچه‌های ارادی اثرگذار باشد.
ب) ارادی و غیرارادی - در انعکاس عقب کشیدن دست، در سیناپس عضلهٔ متصل به زند زیرین ناقل عصبی آزاد می‌کند.
ج) با بیش از یک نوع بافت ماهیچه‌ای مرتبط - کم ترشحی همزمان قشر فوق‌کلیه و هیپوتالاموس، ممکن است فعالیت بخش موثر بر هیجان آن را افزایش دهد.
د) با غدد مرتبط - شرایط محیطی افزایش انقباض ماهیچه‌های شعاعی جسم مژگانی با افزایش فاصلهٔ دو موج P متوالی توسط آن، متفاوت است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۳- **کدام مورد یا موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**
«در یک مرد بالغ و سالم، یاخته‌ای وجود دارد که علاوه بر اینکه گیرندهٔ هورمون ..... را دارد، ممکن است مستقیماً تحت تأثیر ..... نیز قرار بگیرد.»
الف: جنسی مترشحه از چهار غده - هورمون‌های مترشحه از مرکز تنظیم دمای بدن
ب: تولیدی در غدد پرتعداد دو طرف نای - هورمون تولیدی در اندام تولید کنندهٔ صفرا
ج: دارای ید در ساختار خود - ناقل عصبی مترشحه از یاخته‌های عصبی بخش پیشین هیپوفیز
د: مترشحه از پانکراس پس از صرف غذا - پروتئین ترشحی از نورون موجود در ریشهٔ شکمی نخاع

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

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۴- کدام مورد، در ارتباط با بیگانه‌خواری صادق است که می‌تواند با فعالیت ترشحی بیش از حد خود، منجر به افزایش جریان لنف دستگاه لنفاوی بدن شود؟

۱) می‌تواند فعالیت برخی یاخته‌های پوششی را افزایش داده و عملکرد یاخته‌هایی واجد رشته(های) سیتوپلاسمی را مختل کنند.

۲) با ورود به ساختارهایی لوبیایی‌شکل، بیان برخی از ژن‌های لنفوسیت‌های واقع در آن را تغییر می‌دهند.

۳) به دنبال تمایز نوعی گویچهٔ سفید خونی که واجد بزرگ‌ترین زوائد غشایی می‌باشد، ایجاد می‌شود.

۴) در طی التهاب، با تولید پیک‌های شیمیایی دوربرد در فراخوانی گویچه‌های سفید نقش دارد.

۲۵- چند مورد در ارتباط با انواع مرگ یاخته‌ای که شامل یک‌سری فرایندهای دقیقا برنامه‌ریزی شده هستند، صادق است؟

الف) در همهٔ موارد، ورود نوعی آنزیم القاگر مرگ به یاختهٔ آلوده به ویروس، منجر به بروز التهاب می‌شود.

ب) در همهٔ موارد، با رسیدن علائمی پروتئین‌های تجزیه‌کنندهٔ درون‌یاخته‌ای شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته می‌کنند.

ج) در بعضی موارد، تولید نوعی پیک توسط یاخته‌های آلوده به ویروس، سبب القای مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های آلوده می‌شود.

د) در بعضی موارد، آسیب نوکلئیک اسیدها ضمن تحریک پروتئین‌هایی در نقطهٔ وارسی ابتدای G_1، فرایندهای آن را به راه می‌اندازد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی هورمون محرک جنسی که در یاخته‌هایی از دیوارهٔ مجاری زامه‌ساز در بدن مردان گیرنده ..... ، در بدن زنی سالم، بالغ و غیربارادار ..... هورمون محرک جنسی دیگر می‌تواند ..... »

۱) دارد - برخلاف - باعث تحریک ترشح دو نوع هورمون جنسی شود.

۲) دارد - برخلاف - افزایش یک بارهٔ آن باعث تحریک تخمک‌زایی گردد.

۳) ندارد - همانند - در یاختهٔ سازندهٔ خود، گیرنده برای انواعی از هورمون‌ها داشته باشد.

۴) ندارد - همانند - در افزایش اندازهٔ حفرهٔ درون فولیکول تخمدان، نقش مستقیم داشته باشد.

۲۷- با توجه به جانوران ذکرشده در فصل ۷ زیست شناسی یازدهم، کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

« در نوعی کرم، خروج یاختهٔ جنسی از دستگاه تولیدمثلی مشاهده ..... ؛ در این کرم به‌طورحتم ..... »

۱) می‌شود - در سطح خارجی بدن، یک برآمدگی مشاهده شده و نوعی دریچهٔ متصل به قلب، به سمت خارج از قلب باز می‌گردد.

۲) نمی‌شود - تخمدان‌های هر جانور در حد فاصل بین رحم و بیضه‌ها قرار گرفته و هر یک از تخمدان‌ها اندازهٔ بزرگ‌تری از رحم دارند.

۳) نمی‌شود - در صورت بارورشدن تخمک‌های هر فرد توسط اسپرم‌های خودش، قطعاً ژنوتیپ تمامی زاده‌ها یکسان و مشابه والد می‌باشد.

۴) می‌شود - یکی از محل‌های اتصال آن به کرم خاکی دیگر ظاهر برجسته و روشن‌تری نسبت به بخش‌های اطراف خود داشته و فاقد شبکهٔ مویرگی است.

۲۸- کدام گزینه در ارتباط با گیاه توت فرنگی نادرست است؟

۱) برگ‌های خروجی از گرهٔ ساقهٔ گیاه، به صورت سه‌تایی بوده و دو نوع پارانشیم فتوسنتزکننده دارند.

۲) دسته‌های آوندی ساقهٔ تخصص یافتهٔ روی خاک، روی یک دایره قرار داشته که در سمت بیرون آن پوست قرار دارد.

۳) ترکیبات رنگی در میوهٔ آن، در بهبود عملکرد مغز انسان نقش داشته و در کاهش‌یافتن رادیکال‌های آزاد نقش موثری دارند.

۴) بافت‌های ریشه تنها توسط مریستم‌های ریشه ایجاد شده و در مرکز ریشهٔ آن، آوندهای چوبی ساختار ستاره‌ای شکل ایجاد کرده‌اند.

۲۹- در ارتباط با رویش دانه‌ها، کدام گزینه صحیح است؟

۱) همزمان با تشکیل دانه‌رست لوبیا، در نور یک طرفه، نوک ساقه به سمت تجمع اکسین خم می‌شود.

۲) پس از رسیدن اکسیژن کافی به دانهٔ ذرت، رشد رویان به کمک مواد دریافتی از طریق لپه‌ها از آندوسپرم انجام می‌شود.

۳) به دنبال ورود آب به دانه ذرت، بر اثر کاهش آبسیزیک اسید و افزایش جیبرلیک اسید، در بیش از یک محل ساختارهایی از دانه خارج می‌شوند.

۴) در دانهٔ لوبیا، ساختار قلبی‌شکل حاصل از تقسیمات یاختهٔ کوچک‌تر ایجاد شده از تقسیم تخم، لپه‌ها را در مجاورت ساختار متصل‌کنندهٔ رویان به تخمک تشکیل می‌دهد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۰- چند مورد می‌تواند از پیامدهای افزایش ترشح سالیسیک اسید محسوب گردد؟

الف: کاهش میزان عبور اجزا از طریق مسیر سیمپلاستی

ب: کاهش میزان تولیدکنندگی و مقدار خدمات بوم‌سازگان

ج: افزایش فعالیت گروهی از آنزیم‌ها در یاخته(هایی) از گیاه

د: افزایش مصرف شکل رایج انرژی در محل همایه‌هایی از جاندار

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱- کدام مورد در رابطه با سطوح ساختاری همهٔ پروتئین، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، ویژگی مشترک سطوح ..... در این است که ..... می‌کنند.»

۱) دوم و چهارم - زنجیره‌های پپتیدی با قرارگیری در کنار یکدیگر، ساخت پروتئین را کامل

۲) اول و دوم - گروهی از آنزیم‌ها، همزمان با تولید مولکول‌های آب در یاخته، به تشکیل نوعی پیوند اقدام

۳) اول و سوم - به دنبال بروز نوعی جهش و جابه‌جایی آمینواسیدها با هم، نهایتاً ساختار پروتئین مورد نظر، تغییر

۴) دوم و سوم - پیوندهای حاضر در ساختارهای نردبان‌مانند DNA را میان دو گروه واجد اکسیژن در ساختار خود برقرار

۳۲- گزارهٔ مناسب برای تکمیل عبارت زیر را انتخاب کنید.

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، تعداد پیوند فسفودی‌استر ..... نسبت به تعداد نوکلئوتیدها دارد، .....»

۱) کمتری- تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم‌ها نسبت به یکدیگر، تنها در مرحلهٔ میانی اینترفاز قابل انتظار است.

۲) برابری- ممکن نیست در شرایطی نوعی رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید متشکل از دئوکسی ریبونوکلئوتیدها، واجد انتهای هیدروکسیلی آزاد باشد.

۳) برابری- در همانندسازی، پیوند فسفودی‌استر همواره بین یک نوکلئوتید آزاد و یک نوکلئوتید واجد پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۴) کمتری- تعداد دوراهی‌های هر نقطهٔ آغازهمانندسازی همانند تعداد هلیکازهای آن نقطه، با افزایش سرعت تقسیم، بدون تغییر باقی می‌ماند.

۳۳- کدام مورد فقط دربارهٔ بعضی از یاخته‌های دارای دنای متصل به غشا و توانایی تبدیل مواد معدنی به آلی درست است؟

۱) طی واکنش‌های اکسایش کاهش، نوعی مادهٔ کربن‌دار را تولید می‌کنند.

۲) در پی تثبیت نوعی گاز جو، در مادهٔ زمینه‌ای خود قندهای سه کربنه ایجاد نمی‌کنند.

۳) به ازای تولید هر مولکول گلوکز، به جای مولکول اکسیژن، ۶ اتم گوگرد تولید می‌شود.

۴) باکتریوکلروفیل در غشای تیلاکوئید، از هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کند.

۳۴- با توجه به طرح‌های همانندسازی مطرح شده در کتاب درسی زیست شناسی دوازدهم، کدام گزینه عبارت زیر را درست کامل می‌نماید؟

« در هر طرح همانندسازی که ..... ، برخلاف هر طرح همانندسازی دیگر، ..... »

۱) اشتباهات دنابسپاراز به هر دو یاختهٔ حاصل منتقل می‌شود - ممکن است ترتیب نوکلئوتیدهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی جدید متفاوت باشد.

۲) در یک رشته، فقط نوکلئوتیدهای جدید یا قدیمی وجود دارند - ممکن است بدون شکست پیوندهای فسفودی استر دنای اولیه، مولکول‌های جدیدی تشکیل شوند.

۳) در مرحله‌ای از آزمایش‌های مزلسون و استال که دو نوار تشکیل شد، برای بار اول رد شد - به‌طورحتم تشکیل پیوند بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی ممکن است.

۴) دنای اولیه دست نخورده باقی می‌ماند - به‌طورحتم تعداد نوکلئوتیدهای پورین‌دار مصرفی در تولید هر رشتهٔ جدید دنای جدید، یکسان است.

۳۵- با توجه به ساختارهای نامگذاری شده در شکل سطح شکمی مغز گوسفند در کتاب درسی زیست یازدهم، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« مرکزی‌ترین ساختار مشخص در سطح شکمی مغز گوسفند، معادل بخشی از مغز انسان است که ..... »

۱) در آن، بخشی از آسه‌های نوعی عصب از حواس ویژه، دچار تغییر مسیر می‌شوند.

۲) پیام‌های عصبی را پس از تقویت به بزرگ‌ترین بخش تشکیل‌دهندهٔ مغز ارسال می‌کند.

۳) همهٔ پیام‌های نوعی اندام حسی در سمت راست بدن را به تالاموس راست منتقل می‌کند.

۴) پیام‌های عبوری از آن، نهایتاً به لوبی از مخ فرستاده می‌شوند که با سه لوب دیگر از همان نیمکره مرز مشترک دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۶- در تارهای ماهیچهٔ شکمی آنزیمی وجود دارد که می‌تواند باعث کاهش میزان انرژی فعال‌سازی واکنش بازتولید سریع ATP از نوعی پیش‌مادهٔ فسفات‌دار بدون مصرف گلوکز شود. کدام گزینه دربارهٔ این آنزیم صحیح است؟

۱) در سطح خود سه فرورفتگی با فاصلهٔ متفاوت داشته که مولکول‌های فسفات را کاملاً احاطه می‌کنند.

۲) نوعی از پیوند اشتراکی را تشکیل می‌دهد که آنزیم دنابسپاراز طی فعالیت نوکلئازی خود آن را می‌شکند.

۳) مشابه با آنزیم مورد استفاده در اولین مرحله از همسانه‌سازی دنا، توانایی شکستن نوعی پیوند را دارد.

۴) مشابه آنزیم ایجاد کنندهٔ پیوند پپتیدی در ترجمه، توانایی تولید نوعی پیوند همراه با مصرف مولکول‌های آب را دارد.

۳۷- در ارتباط با واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز در گیاهان C_3، کدام گزینه صادق است؟

۱) به منظور انجام هر تغییر تعداد اتم‌های کربن مولکول‌های شرکت‌کننده، وجود ترکیبات کاهندهٔ انرژی فعال‌سازی ضروری است.

۲) هر مادهٔ آلی شرکت‌کننده در واکنش تغییر ماهیت شیمیایی مولکول‌های سه کربنی اسیدی، گروه فسفات دارد.

۳) به ازای مصرف هر دو NADPH در چرخه، در انتها دو مولکول آغازگر چرخه ساخته می‌شود.

۴) تولید هر ترکیب دوفسفاته با تشکیل مولکول‌های پیش‌مادهٔ آنزیم روبیسکو همراه است.

۳۸- با توجه به مطالب ذکرشده در کتاب‌های درسی زیست شناسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

« هر گونهٔ جانوری که ..... »

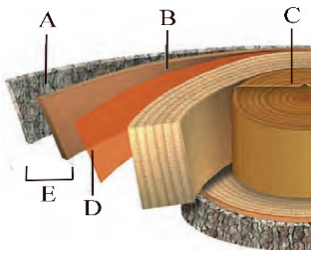
۱) در سطح جلوتر و خارجی‌تر از چشم‌های خود سوراخی واجد گیرنده‌های فروسرخ است، از فرومون‌ها به منظور جفت یابی استفاده می‌کند.

۲) موقعیت خود نسبت به میدان مغناطیسی زمین را تشخیص می‌دهد، اندازهٔ مغز آن نسبت به کل بدن جانور بیشتر از سایر مهره‌داران است.

۳) بیشتر هزینهٔ تولیدمثل میان آن‌ها را جنس نر می‌پردازد، در هر واحد بینایی، نور پس از عبور از قرنیه و عدسی فقط روی یک یاختهٔ گیرنده متمرکز می‌شود.

۴) از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کند، نوعی رفتار دگرخواهی در گروه آن‌ها رخ می‌دهد که شانس بقای افراد خویشاوند را بالا می‌برد.

۳۹- کدام گزینه به طور صحیح بیان شده است؟



« بعضی از یاخته‌های بخش ..... یاخته‌های بخش ..... »

۱) (B) برخلاف همهٔ - (C)، دارای دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده هستند.

۲) (A) همانند بعضی از - (B)، بر اثر رسوب ترکیباتی در دیواره توانایی گلیکولیز را از دست داده‌اند.

۳) (A) همانند همهٔ - (D)، توانایی عبور از نقاط وارسی و ردیف کردن کروموزوم‌ها در استوای هسته را دارند.

۴) (C) برخلاف بعضی از - (B)، عبور ترکیبات معدنی در خود را در پی تجمع پتاسیم در یاخته‌هایی کلروپلاست‌دار کاهش می‌دهند.

۴۰- کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

« بخشی از معدهٔ گاو ایستاده که به عنوان ..... شناخته می‌شود، ..... »

۱) اتاقک لایه لایه - کاهندهٔ فشار اسمزی محتویات مویرگ‌های خونی اطراف بوده و مسیر حرکت غذا در آن تماماً نزولی است.

۲) جلویی‌ترین بخش - نخستین بخشی از معده است که غذای نیمه‌جویده‌شده و غذای دوباره جویده‌شده را دریافت می‌کند.

۳) عقبی‌ترین بخش - غذا از بخش پایینی به آن وارد شده و گوارش آن توسط آنزیم‌های جانور انجام می‌شود.

۴) بزرگ‌ترین بخش - آنزیم‌های میکروبی باعث تجزیهٔ سلولاز به واحدهای گلوکز می‌گردند.

۴۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«وجه تشابه ..... در ساختار گوش انسان در این است که علاوه‌بر ..... »

الف) همهٔ نورون‌های حاضر در - انتقال پیام به دستگاه عصبی مرکزی، واجد دنای اصلی در حجیم‌ترین بخش خود می‌باشند.

ب) بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین استخوان‌های کوچک بخش میانی - اتصال به نوعی پرده، به نوعی استخوان مشترک متصل می‌باشند.

ج) ماده‌های ژلاتینی - تأثیر در تحریک بخش‌هایی از مغز، به طور کامل اطراف مژک‌های گیرنده‌های حسی ویژه را احاطه کرده‌اند.

د) فراوان‌ترین یاخته‌های مجاری نیم‌دایره و حفرهٔ میانی بخش حلزونی - عدم تولید تحریک الکتریکی، تنها در یک ردیف استقرار یافته‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۲- با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو الل دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به اینکه صفات چند جایگاهی رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمودها شبیه زنگوله است. کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، همهٔ ذرت‌هایی که ..... قابل مشاهده هستند که ..... می‌باشند.»

۱) سه جایگاه ژنی خالص دارند، با فاصلهٔ یکسان از ذرت‌هایی- دارای دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص

۲) فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارند، با فاصلهٔ یکسان از ذرت‌هایی- اختلاف تعداد دگرهٔ بارز آن‌ها، برابر با عدد شش

۳) حداکثر دو جایگاه ژنی خالص دارند، در فاصلهٔ بین ستون‌هایی از نمودار- واجد ذرت‌هایی با فنوتیپ خالص

۴) فاقد جایگاه ژنی خالص می‌باشند، در ستونی از نمودار - در آن‌ها، مشاهدهٔ ذرتی با سه دگرهٔ قرمز و سه دگرهٔ سفید دور از انتظار

۴۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با مفاهیم کتاب درسی، ..... واکنش‌های تثبیت کربن را در ..... متمایز می‌کند.»

۱) فعالیت آنزیمی با عدم تمایل به اکسیژن در گروهی از یاخته‌های فتوسنتزکننده - گیاه گل رز از گیاه آناناس

۲) آزادشدن CO_2 از ترکیب اسیدی چهار کربنی در یاخته‌های اصلی سامانهٔ بافت آوندی – گیاه ذرت را از گیاه با توان تثبیت کربن در شب

۳) ذخیرهٔ پیش‌مادهٔ کربن‌دار روبیسکو در نوعی ترکیب اسیدی همزمان با غیرفعال بودن روبیسکو – گیاه آناناس را از گیاه ذرت

۴) انتقال e^- و H^+ از NADPH به ترکیب سه کربنی تک‌فسفاته در روز – گیاه با جدایی مکانی تثبیت CO_2 را از گیاه با جدایی زمانی تثبیت CO_2

۴۴- یکی از اندام‌های مربوط به دستگاه گوارش مردی بالغ، ترکیباتی تولید می‌کند که در نوعی ساختار کیسه‌ای شکل بدن رسوب می‌کنند. کدام گزینه ویژگی درستی از اندام تولیدکنندهٔ این ترکیبات را بیان می‌کند؟

۱) برای هورمون‌های پانکراس گیرنده داشته و تعداد یاخته‌های برون‌ریز در لوب عبورکننده از پشت بندارهٔ انتهای مری، کمتر از لوب دیگر است.

۲) به دنبال تحریک یاخته‌های درون‌ریز آن، ریزکیسه‌های ذخیره‌کنندهٔ اریتروپویتین به خارج از یاخته آزاد می‌شوند.

۳) خون خروجی از معده به منظور ورود به این اندام، تنها از طریق یک سیاهرگ در تشکیل سیاهرگ اصلی شرکت می‌کند.

۴) در کاهش فعالیت بعضی یاخته‌های حاصل از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی اثرگذار است.

۴۵- چند مورد در ارتباط با پروتئین اصلی دفاع اختصاصی که به صورت محلول در خوناب دیده می‌شود، صادق است؟

الف) ممکن است از یاخته‌هایی با هستهٔ مرکزی که از تقسیم مستقیم یاخته‌های بالغ‌شده در مغز استخوان ایجاد نشده‌اند، ترشح گردد.

ب) ممکن است با اثر بر نوعی پروتئین، باعث تحریک تشکیل منافذی متشکل از تنها یک پروتئین در غشای عامل بیماری‌زا شود.

ج) ممکن است در نتیجهٔ فعالیت برخی یاخته‌های قابل مشاهده در لایهٔ سطحی پوست، ترشح آن تحریک گردد.

د) ممکن است با اتصال به برخی ترکیبات موجود در خون به حالت نامحلول درآید.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

دفترچه شماره ۲

۳۰ فروردین ماه ۱۴۰۳

دفترچه سؤالات آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتون شمارهٔ ۲۲

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شمارهٔ	تا شمارهٔ	زمان پیشنهادی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۳۳
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۷

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

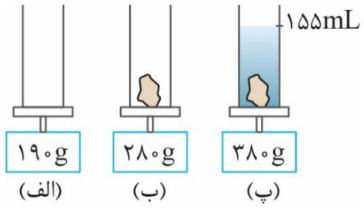
ویـژه کـنـکـور ۱۴۰۴

zistase_ir zistase.ir zistase_ir

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

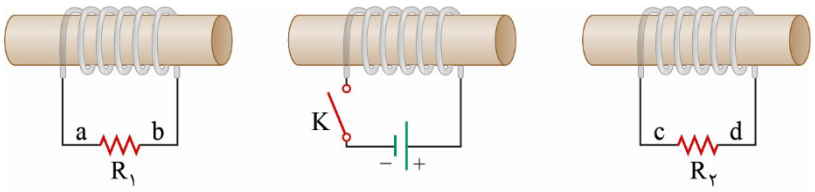
سؤالات فیزیک آزمون مرحله ۲۲ پایه دوازدهم ۳۰ فروردین ماه ۱۴۰۳

۴۶- در شکل (الف) یک ظرف روی ترازو قرار داده شده، در شکل (ب) یک سنگ با چگالی $۳\times۱۰^{۳}\ \frac{kg}{m^{۳}}$ درون ظرف قرار داده و در شکل (پ) درون ظرف مایع با چگالی ρ ریخته شده است. ρ چند گرم بر لیتر است؟



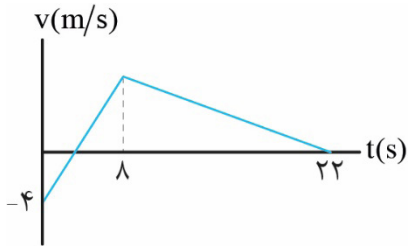
۱) ۰/۶
۲) ۶۰۰
۳) ۰/۸
۴) ۸۰۰

۴۷- در مدار نشان داده شده در شکل زیر جهت جریان القایی در مقاومت‌های $R_۱$ و $R_۲$ در لحظه بستن کلید k به ترتیب مطابق کدام گزینه است؟



۱) از a به b - از c به d
۲) از b به a - از d به c
۳) از a به b - از d به c
۴) از b به a - از c به d

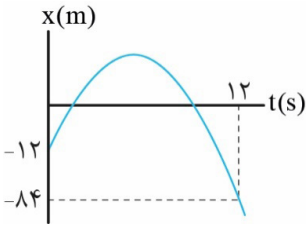
۴۸- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازهٔ (۰,۱۲s) برابر $۲\frac{m}{s^{۲}}$ است. تندی متوسط متحرک در ۲۲ ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۱) $\frac{۱۴۶}{۱۱}$
۲) $\frac{۱۴۸}{۱۱}$
۳) ۱۶
۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

۴۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه‌های $t = ۳s$ و $t = ۶s$ با هم برابر است. تندی متحرک در لحظهٔ $t = ۱۰s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۲۲
۴) ۲۶

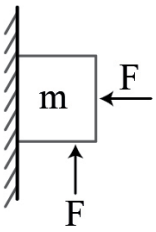
۵۰- اتومبیل‌های A و B با سرعت‌های ثابت $v_A = ۲۰\frac{m}{s}$ و $v_B = ۱۰\frac{m}{s}$ در حال حرکت در یک جهت روی محور x ها هستند. هنگامی که اتومبیل A به ۲۳ متری عقب اتومبیل B می‌رسد، اتومبیل B ناگهان با شتابی به بزرگی $۲\frac{m}{s^۲}$ ترمز می‌گیردتا متوقف شود. راننده A پس از دیدن ترمز گرفتن اتومبیل B ترمز می‌گیرد. حداقل بزرگی شتاب اتومبیل A تقریباً چند متر بر مربع ثانیه باشد تا به اتومبیل B برخورد نکند؟ (مدت زمان واکنش ترمز اتومبیل A برابر یک ثانیه است.)

۱) ۵/۵ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۷/۱۵

۵۱- طول عادی فنر سبکی ۱۴cm است. وقتی وزنه m توسط این فنر از یک تکیه‌گاه آویزان است و به حالت تعادل قرار دارد، طول فنر به ۱۹cm می‌رسد و وقتی همین وزنه توسط این فنر روی سطح افقی با سرعت ثابت کشیده می‌شود، طول فنر ۱۵/۵cm است. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی کدام است؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

۵۲- مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم با اندازه F به جسمی به جرم m اثر می‌کنند و جسم با تندی ثابت در حال سرخوردن به سمت پایین است. اگر زاویهٔ نیروی که سطح بر جسم وارد می‌کند با راستای قائم (سطح دیوار) θ باشد، نیروی F چه کسری از وزن جسم است؟

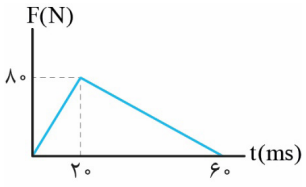


۱) $\tan\theta$
۲) $\cot\theta$
۳) $\frac{۱}{۱+\tan\theta}$
۴) $\frac{۱}{۱+\cot\theta}$

محل انجام محاسبات

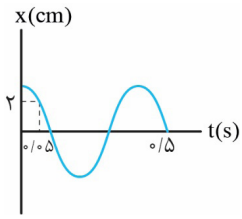
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۳- توپی به جرم ۱۰۰g روی سطح بدون اصطکاک با تندی $۲۰\frac{m}{s}$ به دیوار قائمی برخورد می‌کند. نمودار تقریبی نیروی خالص افقی وارد بر توپ در مدت تماس با دیوار به صورت شکل مقابل است. تندی توپ در لحظهٔ جدا شدن از دیوار چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۴۴
۲) ۱۶
۳) ۴
۴) ۲

۵۴- نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم ۲۰۰g مطابق شکل مقابل است. انرژی مکانیکی این نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ $(\pi^۲ = ۱۰)$

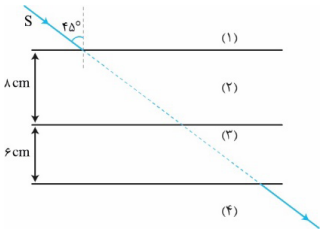


۱) ۱۲/۸
۲) ۲۰
۳) ۲۵/۶
۴) ۴۰

۵۵- شخصی در فاصلهٔ ۷/۴ متری از یک دیوار بلند ایستاده است. شخص فریاد می‌زند و ۰/۰۴s بعد از آن پژواک صدایش به محل شخص می‌رسد. شخص حداقل چند متر از دیوار دور شود تا پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهد؟

۱) ۱۸/۵ ۲) ۱۷ ۳) ۲۲/۲ ۴) ۱۱/۱

۵۶- مطابق شکل مقابل، پرتوی نور SI از محیط (۱) به محیط‌های شفاف دیگر می‌تابد. پرتو مسافت ۱۰cm را در محیط (۲) طی می‌کند و در همان امتداد اولیه وارد محیط (۴) می‌شود. تندی نور در محیط (۳) چند برابر تندی در محیط (۲) است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



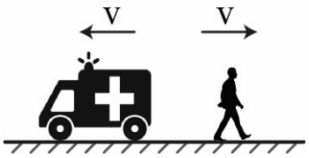
۱) $\frac{۴}{۳}$
۲) $\frac{۵}{۴}$
۳) $\frac{۳}{۴}$
۴) $\frac{۴}{۵}$

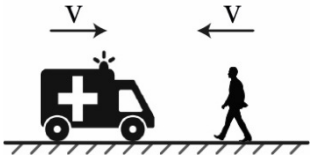
محل انجام محاسبات

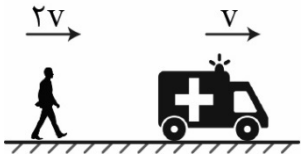
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

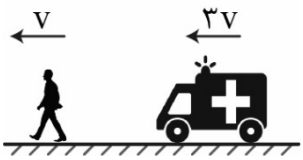
۵۷- در شکل روبه‌رو شخص و آمبولانس ساکن هستند. بسامد صوتی که شخص می‌شنود f و طول موجی که دریافت می‌کند λ است. در کدام‌یک از شکل‌های زیر بسامد صوت شنیداری بزرگ‌تر از f و طول موج صوت دریافتی بزرگ‌تر از λ است؟



۱)


۲)


۳)


۴)


۵۸- شدت تابشی نور یک لامپ تک‌رنگ با طول موج ۶۲۰nm در سطح یک میز $۲\frac{mW}{m^۲}$ است. در هر دقیقه چند فوتون به هر سانتی‌متر مربع از میز می‌رسد؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C, hc=۱۲۴۰eV.nm)$

۱) $۷/۵\times۱۰^{۱۳}$ ۲) $۳/۷۵\times۱۰^{۱۳}$ ۳) $۷/۵\times۱۰^{۱۲}$ ۴) $۳/۷۵\times۱۰^{۱۲}$

۵۹- بسامد فوتون گسیلی دومین خط کدام رشته ۵۶۲/۵THz است؟ $(c=۳\times۱۰^{۸}\frac{m}{s}, R=\frac{۱}{۱۰۰}(nm)^{-۱})$

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

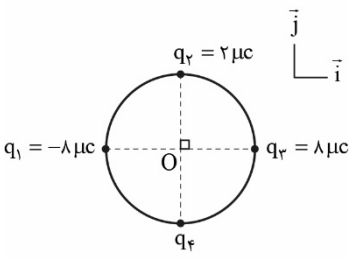
۶۰- نیمه عمر دو عنصر پرتوزای A و B به ترتیب T_A و $T_B=۳T_A$ است. اگر در لحظهٔ t جرم A، ۲ برابر جرم B باشد، پس از گذشت چه زمانی از لحظهٔ t، جرم فعال باقی‌مانده A، $\frac{۱}{۸}$ جرم فعال باقی‌مانده B خواهد شد؟

۱) $۳T_A$ ۲) $۶T_A$ ۳) $۹T_A$ ۴) $۱۲T_A$

محل انجام محاسبات

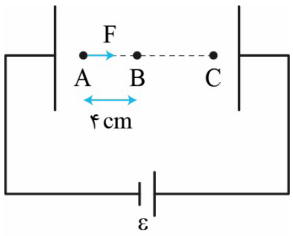
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۱- مطابق شکل زیر، چهار ذرهٔ باردار بر روی محیط یک دایره قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 در SI برابر $\vec{F} = -8\sqrt{2}\,\vec{i} + 6\,\vec{j}$ باشد، بار q_4 چند میکروکولن است؟



۱) -۱۲
۲) ۱۲
۳) -۱۶
۴) ۱۶

۶۲- در شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه $5\times10^4\ \frac{N}{C}$ است. ذرهٔ ساکنی با بار $+4\mu C$ را با استفاده از نیروی $F = 600mN$ از نقطهٔ A به نقطهٔ B انتقال می‌دهیم و در لحظهٔ عبور بار از نقطهٔ B، نیروی F را قطع می‌کنیم. اگر ذره در نقطهٔ C متوقف شود طول مسیر BC چند سانتی‌متر است؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

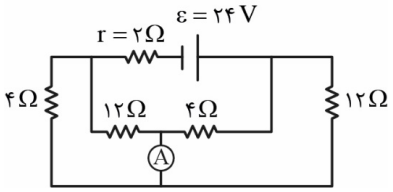


۱) ۵
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۹

۶۳- اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن را ۵V افزایش می‌دهیم که در نتیجهٔ آن بار الکتریکی ذخیره شده در خازن $10\mu C$ تغییر می‌کند و انرژی ذخیره شده در خازن ۹ برابر می‌شود. انرژی ذخیره شده اولیه خازن چند میکروژول است؟

۱) ۲/۲۵ ۲) ۴ ۳) ۶/۲۵ ۴) ۹

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

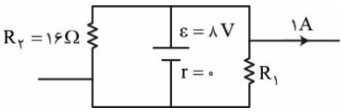


۱) ۱/۵
۲) $\frac{3}{4}$
۳) $\frac{9}{4}$
۴) ۱

محل انجام محاسبات

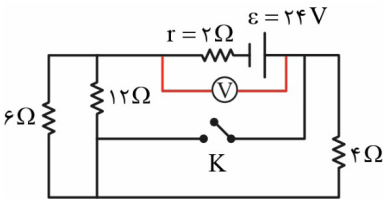
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۵- شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت R_1 برابر $16\,W$ باشد، توان تولیدی باتری چند وات است؟



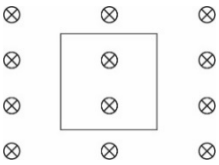
۱) ۱۲ ۲) ۲۴ ۳) ۲۶ ۴) ۲۸

۶۶- در مدار شکل زیر با وصل کلید K، عدد ولت‌سنج چند ولت تغییر می‌کند؟



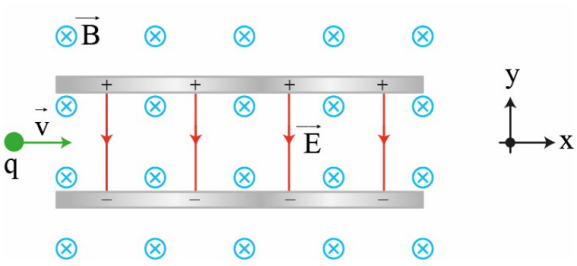
۱) ۳/۲ ولت کاهش می‌یابد.
۲) ۳/۲ ولت افزایش می‌یابد.
۳) ۲/۴ ولت افزایش می‌یابد.
۴) ۲/۴ ولت کاهش می‌یابد.

۶۷- سیمی به طول $120\,cm$ و مقاومت $0/2\,\Omega$ را به صورت حلقه مربع شکل درآورده و آن را مطابق شکل در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $8000\,G$ قرار داده‌ایم. اگر حلقه را در مدت $0/2\,s$ از میدان مغناطیسی خارج کنیم، جریان چند آمپر و در چه جهتی در آن القا می‌شود؟



۱) ۳/۶، ساعتگرد ۲) ۳/۶، پادساعتگرد
۳) ۱/۸، ساعتگرد ۴) ۱/۸، پادساعتگرد

۶۸- در شکل زیر ذرهٔ بارداری با جرم ناچیز و با سرعت $\vec{v}$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت $\vec{E}$ و $\vec{B}$ وجود دارد. اندازه این میدان‌ها برابر $E = 500\,\frac{N}{C}$ و $B = 0/2\,T$ است. تندی ذره و نوع بار آن کدام گزینه باشد تا با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد؟

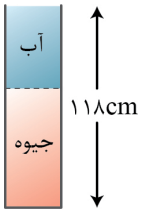


۱) $100\,\frac{m}{s}$، فقط مثبت
۲) $100\,\frac{m}{s}$، مثبت یا منفی
۳) $2500\,\frac{m}{s}$، فقط مثبت
۴) $2500\,\frac{m}{s}$، مثبت یا منفی

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

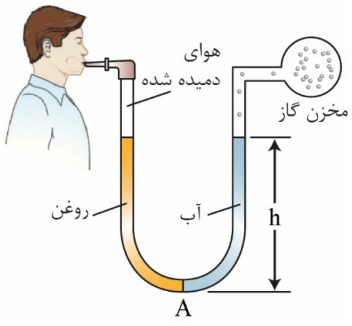
۶۹- درون یک ظرف به شکل استوانه به ارتفاع ۱۱۸cm جیوه و آب مطابق شکل زیر ریخته شده است. اگر نیرویی که به هر سانتی‌متر مربع از ته ظرف (درون ظرف) وارد می‌شود، ۲۰N باشد. ارتفاع جیوه درون ظرف چند سانتی‌متر است؟



$(\rho_{آب}=1\frac{g}{cm^3}\ ,\ \rho_{جیوه}=13/6\frac{g}{cm^3}\ ,\ P_0=10^5 pa\ ,\ g=10\frac{m}{s^2})$

۱) ۷۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۰ ۴) ۸۵

۷۰- مطابق شکل لولهٔ U شکلی محتوی حجم مساوی از آب و روغن است. فشار گاز درون مخزن ۸۰cmHg و فشار درون ریه شخص (فشار هوای دمیده شده) ۱۱۰/۸kPa است. فشار در بخش افقی لوله (مرز مشترک آب و روغن (نقطه A)) چند کیلوپاسکال است؟



$(\rho_{آب}=1\frac{g}{cm^3}\ ,\ \rho_{روغن}=0/8\frac{g}{cm^3}\ ,\ \rho_{جیوه}=13/6\frac{g}{cm^3}\ ,\ g=10\frac{m}{s^2})$

۱) ۱۱۲/۲
۲) ۱۱۴/۸
۳) ۱۱۷/۲
۴) ۱۱۸/۸

۷۱- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰g را از سطح زمین با سرعت اولیه $30\frac{m}{s}$ تحت زاویهٔ θ نسبت به افق به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر تندی گلوله در نقطهٔ اوج آن $5\frac{m}{s}$ و ارتفاع اوج گلوله ۱۵m باشد، کار نیروی مقاومت هوا از لحظهٔ پرتاب گلوله تا رسیدن گلوله به نقطهٔ اوج چند ژول است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) -۳۰ ۲) -۸۷/۵ ۳) -۱۱۷/۵ ۴) -۵۷/۵

۷۲- جسمی به جرم ۲kg را روی سطح افقی با ضریب اصطکاک ۰/۴ با سرعت افقی $20\frac{m}{s}$ پرتاب می‌کنیم. کار نیروی اصطکاک در ۲ ثانیهٔ اول حرکت جسم چند ژول است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) -۱۲۸ ۲) -۲۵۶ ۳) -۱۶۰ ۴) -۳۲۰

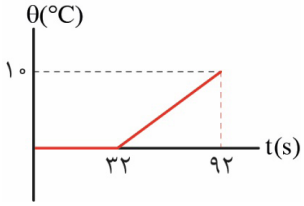
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۳- در ظرفی به حجم $2000cm^3$ و ضریب انبساط طولی $10^{-5}\frac{1}{K}$، مقداری مایع با ضریب انبساط حجمی $2\times10^{-4}\frac{1}{K}$ ریخته شده است. اگر دمای مجموعه را 50^oC افزایش دهیم، $1cm^3$ مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. قبل از افزایش دما، حجم مایع تقریباً چند سانتی‌متر مکعب بوده است؟

۱) ۱۸۵۲ ۲) ۱۹۰۴ ۳) ۱۹۸۴ ۴) ۱۶۴۲

۷۴- به مخلوطی از آب و یخ با یک گرمکن الکتریکی با توان $1kW$ و بازده ۸۴ درصد گرما داده می‌شود. نمودار تغییرات دمای مخلوط برحسب زمان به صورت شکل زیر است. جرم آب در مخلوط اولیه چند گرم است؟ $(c_{آب}=4200\frac{J}{kg.k}\ ,\ L_F=336\frac{kJ}{kg})$



۱) ۱۱۲۰
۲) ۱۰۲۰
۳) ۳۲۰
۴) ۸۰

۷۵- در ظرف مسی به جرم $210g$ مقدار $50g$ آب $20^\circ C$ موجود است. اگر درون این ظرف قطعه آهنی به ظرفیت گرمایی $420\frac{J}{^\circ C}$ و دمای اولیهٔ $37^\circ C$ قرار دهیم، دمای تعادل چند درجهٔ فارنهایت می‌شود؟ (گرمای ویژه آب و مس به ترتیب در SI برابر $4200\frac{J}{kg.K}$ و $400\frac{J}{kg.K}$ است.)

۱) ۳۰ ۲) ۸۶ ۳) ۳۵ ۴) ۹۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سؤالات شیمی آزمون مرحله ۲۲ پایه دوازدهم ۳۰ فروردین ماه ۱۴۰۳

۷۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- براساس داده‌های طیف‌سنجی، امکان ندارد در آرایش الکترونی گونهٔ پایداری ۴ الکترون با $l = 2$ دیده شود.
- اگر عنصر X با $_{14}A$ هم دوره و با $_{34}B$ هم گروه باشد، اتم X تنها عنصر مشترک میان ۸ عنصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری محسوب می‌شود.
- اختلاف عدد اتمی اولین عناصری که سه و دو لایهٔ پر از الکترون در آرایش الکترونی خود دارند، برابر ۱۸ است.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی در ششمین فلز دستهٔ d و ششمین نافلز جدول تناوبی با هم برابر است.
- هنگام تبدیل اتم یک فلز به کاتیون آن، الکترون(ها) از زیرلایه‌ای که بیشترین $n + l$ را دارند، جدا شده و شعاع آن کاهش می‌یابد.

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۷۷- اگر شمار اتم‌های کربن در یک نمونه ساکارز، 5×10^{-8} برابر عدد آووگادرو (N_A) باشد، جرم نمونه برحسب amu کدام است؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$

۱) $1/425 \times 10^{-5} N_A$ ۲) $1/425 \times 10^{-6} N_A$ ۳) $8/58 \times 10^{-5} N_A$ ۴) $8/58 \times 10^{-6} N_A$

۷۸- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با مخلوط‌های هوای به دست آمده در دمای $-200^{\circ}C$، نادرست است؟

- با افزایش دما تا $-195^{\circ}C$، گازی که به محیط بی اثر مشهور است از هوای مایع خارج می‌شود.
- با افزایش دمای مخلوط تا $-185^{\circ}C$، گازی بی‌رنگ و سمی از آن خارج می‌شود.
- در فرایند تولید آن، پس از گرفتن گرد و غبار هوا، با استفاده از دما فشار هوا را پیوسته کاهش می‌دهند.
- پس از جدا کردن رطوبت به صورت یخ، گاز کربن دی اکسید در دمای $-78^{\circ}C$ به حالت مایع درمی‌آید.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹- چند مورد از عبارت‌های زیر، از نظر درستی یا نادرستی مشابه با جملهٔ مطرح شده نیستند؟ $(C = 12, O = 16 g.mol^{-1})$

«گوگرد، جامدی زرد رنگ است که در واکنش با نقره، به نقره سولفات سیاه رنگ تبدیل می‌شود.»

- در سوختن ناقص گاز شهری، طول موج رنگ شعله به طول موج رنگ شعله حاصل از سوختن فلز لیتیم نزدیک‌تر می‌شود.
- قهوه‌ای شدن شکر سفید بر اثر حرارت، همانند زنگ زدن آهن، نمونه‌ای از یک تغییر فیزیکی به شمار می‌آید.
- همواره تشکیل رسوب نشان دهندهٔ یک تغییر شیمیایی است.
- اکسید قطبی کربن که هنگام سوختن ناقص یک هیدروکربن تولید می‌شود، بسیار سمی و بی‌بو بوده و چگالی آن در شرایط استاندارد $1/25 g.L^{-1}$ می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۰- جرم برابری از گازهای هیدروژن و نیتروژن را به ظرفی استوانه‌ای با شعاع قاعدهٔ ۱ متر و دارای پیستون متحرک وارد کرده و واکنش $3H_2(g)+N_2(g)\rightarrow 2NH_3(g)$ به طور کامل در آن صورت می‌گیرد. اگر با استفاده از واکنش دهنده باقی مانده در انتهای واکنش، بتوان ۱۰۵۶ گرم هپتین را به ترکیبی کاملاً سیرشده تبدیل کرد، تغییر ارتفاع پیستون در طی انجام واکنش چند سانتی‌متر می‌باشد؟ (حجم مولی گازها را در شرایط واکنش برابر ۲۴ و عدد پی را برابر ۳ در نظر بگیرید و $C=12, H=1, N=14 g.mol^{-1}$)

۱) ۳/۲ ۲) ۶/۴ ۳) ۱/۶ ۴) ۱۲/۸

۸۱- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- رفتار شیمیایی مولکول‌های آب وابسته به جفت الکترون‌های پیوندی و جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم اکسیژن است.
- به سادگی جدا شدن لایه‌های گرافیت از هم توسط نوارچسب، بیانگر ضعیف بودن پیوندهای کووالانسی بین اتم‌های کربن است.
- مولکول‌های آب در ساختار یخ، حلقه‌های شش گوشه تشکیل می‌دهند که تعداد اتم‌های هیدروژن در هر حلقه دو برابر تعداد اتم‌های اکسیژن است.
- میزان کشش گرافن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۲- اگر ۸۵۲ میلی‌گرم سدیم سولفات را به ۶ لیتر محلولی از منیزیم سولفات با غلظت ۲۰ppm و چگالی $1 g.mL^{-1}$ اضافه کنیم، غلظت یون سولفات در محلول نهایی به تقریب چند ppm خواهد بود؟ $(O=16, Na=23, Mg=24, S=32 g.mol^{-1})$

۱) ۶۴ ۲) ۱۰۴ ۳) ۱۱۲ ۴) ۲۰۸

۸۳- معادلهٔ انحلال‌پذیری سه نمک فرضی به صورت زیر است:

$S_1=0/8\theta+72$ $S_2=0/1\theta+35$ $S_3=-0/3\theta+40$

براین اساس کدام گزینه نادرست است؟

۱) در هیچ دمایی انحلال‌پذیری نمک (۲) از نمک (۱) بیشتر نمی‌شود.

۲) نمک (۳) می‌تواند $CaCl_2$ یا Li_2SO_4 باشد و در دمای ۳۲۳ k، درصد جرمی محلول آن برابر ٪۲۰ است.

۳) در صورتی که نمک (۱) سدیم کلرید باشد، نمک (۲) می‌تواند پتاسیم کلرید باشد.

۴) در دمایی که انحلال‌پذیری دو نمک (۲) و (۳) برابر است، نمک (۱) به اندازهٔ ۴۱g در ۵۰g آب حل می‌شود.

۸۴- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) می‌توان گفت هر جامد بلوری که در حالت مذاب رسانای جریان برق است، در فرایند انحلال، ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده و دچار آبپوشی می‌شود.

ب) $MgSO_4$ برخلاف $Mg(OH)_2$ و $BaCl_2$، محلول در آب به شمار می‌رود.

پ) آنیون‌های سازنده ترکیب یونی استفاده شده در گچ پا و کود شیمیایی آمونیوم‌دار، از نظر شمار پیوندهای اشتراکی و بار جزئی اتم مرکزی مشابه هستند.

ت) یکی از روش‌های تصفیه آب که اساس تشکیل برف و باران است، جنبه شیمیایی کمتری نسبت به روش اسمز معکوس دارد.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- در فرآیند شناسایی یون Fe^{3+} در زنگ آهن، رسوب آجری رنگ $Fe(OH)_3$ فراورده واکنش جوهر نمک با محلول آهن (III) کلرید است.
- اگر شمار الکترون‌های با $n+l=5$ در عنصری برابر با ۱۰ باشد، این عنصر توانایی تشکیل دو نوع کاتیون را دارد.
- فلز طلا ویژگی‌های منحصر به فردی مثل رسانایی الکتریکی، بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی و ویژگی‌های مشترک با فلزات مثل چکش‌خواری و سخت بودن را دارد.
- کاتیونی از منگنز که کربنات آن در طبیعت به شکل کانی صورتی رنگ وجود دارد، دارای آرایش الکترونی مشابه با آرایش الکترونی یون Cr^{2+} است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۶- جرم‌های برابری از پتاسیم نیترات و کلسیم کربنات که هر دو نمونه حاوی مقداری ناخالصی هستند را در ظرفی سربسته حرارت می‌دهیم تا طبق معادله‌های موازنه نشده زیر تجزیه شوند. اگر در پایان واکنش، ۴۰ درصد حجمی مخلوط گازهای حاصل را کربن دی اکسید تشکیل داده باشد، نسبت درصد خلوص پتاسیم نیترات به درصد خلوص کلسیم کربنات به تقریب کدام است؟

$(Ca=40, K=39, C=12, O=16, N=14 g.mol^{-1})$

$KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$

$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۱/۳۳ ۴) ۲

۸۷- در صورتی که ۹/۵۶ گرم سرب (IV) اکسید را در شرایط مناسب در ظرفی سرباز حرارت دهیم، گاز اکسیژن و سرب(II) اکسید جامد به دست می‌آید. اگر در این فرایند جرم نمونه به ۹/۰۸ گرم کاهش یابد، چند درصد از یون‌های سرب موجود در نمونه به صورت Pb^{2+} هستند؟ $(O=16, Pb=207 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۶/۷ ۲) ۷۵ ۳) ۲۵ ۴) ۳۳/۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۸- اگر گرمای آزاد شده از واکنش موازنه نشده $Fe_۳O_۴(s)+H_۲(g)\rightarrow Fe(s)+H_۲O(g)$ به طوری که مجموع جرم مواد جامد موجود در ظرف به اندازه ۳۲ گرم کاهش یافته باشد، بتواند دمای آلیاژی به جرم ۵۰ کیلوگرم از نقره و آلومینیم را از دمای $۴۰/۵^{\circ}C$ به دمای $۶۵/۵^{\circ}C$ برساند، درصد جرمی فلز آلومینیم در این آلیاژ کدام است؟ (گرمای ویژه نقره و آلومینیم به ترتیب برابر ۰/۲ و ۰/۹ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است؛ $O=۱۶, H=۱ g.mol^{-۱}$)

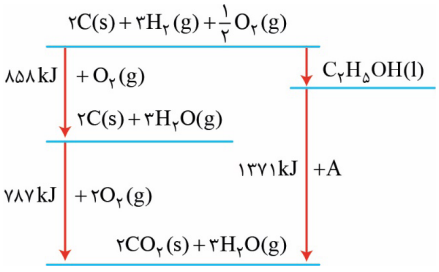
$I) FeO(s)+H_۲(g)\rightarrow Fe(s)+H_۲O(g) \quad \Delta H=-۲۴۰ kJ$

$II) ۶FeO(s)+O_۲(g)\rightarrow ۲Fe_۳O_۴(s) \quad \Delta H=-۶۴۴ kJ$

$III) ۲H_۲(g)+O_۲(g)\rightarrow ۲H_۲O(g) \quad \Delta H=-۴۸۴ kJ$

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۹۶ ۴) ۹۲

۸۹- باتوجه به نمودار داده شده، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(C=۱۲, H=۱, O=۱۶ g.mol^{-۱})$



- مقدار عددی x برابر با ۲۴۷ کیلوژول است.
- گونه A، گاز اکسیژن بوده و ارزش سوختی اتانول به تقریب برابر با ۲۹/۸ کیلوژول بر گرم می‌باشد.
- آنتالپی واکنش سوختن ۱ مول گرافیت بیشتر از آنتالپی سوختن ۱ مول گاز هیدروژن است.
- این نمودار مربوط به فرایند انجام شده طی واکنش چهار مرحله‌ای است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۰- در واکنش موازنه نشده زیر سرعت متوسط مصرف $HNO_۳$ برابر با $۰/۰۲۴ mol.min^{-۱}$ است. براین اساس سرعت متوسط تولید $Cu(NO_۳)_۲(aq)$ چند $mol.s^{-۱}$ بوده و پس از گذشت مدت زمان ۳۶۰ ثانیه، چند لیتر گاز NO در فشار ۳atm و دمای $۲۷۳^{\circ}C$ به دست می‌آید؟

$Cu(s)+HNO_۳(aq)\rightarrow Cu(NO_۳)_۲(aq)+NO(g)+H_۲O(l)$

۱) $۱/۶۱۲۸,۱۵\times۱۰^{-۵}$ ۲) $۱/۶۱۲۸,۹\times۱۰^{-۵}$ ۳) $۱/۰۷۵۲,۱۵\times۱۰^{-۵}$ ۴) $۱/۰۷۵۲,۹\times۱۰^{-۵}$

محل انجام محاسبات

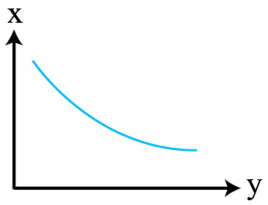
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۱- از پلیمر A برای ساخت سرنگ استفاده می‌شود. اگر برای سوختن کامل ۰/۴ مول از پلیمر A به ۳۹/۲ مترمکعب گاز اکسیژن نیاز باشد، در هر درشت مولکول از آن به تقریب چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش $24/5 L.mol^{-1}$ است.)

۱) ۸۰۰۰ ۲) ۹۰۰۰ ۳) ۱۲۰۰۰ ۴) ۱۵۰۰۰

۹۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- اگر زنجیره هیدروکربنی و سیرشده صابون مایعی که کاتیون چند اتمی دارد، دارای n اتم کربن باشد، جرم ۰/۵ مول از صابون فوق را می‌توان از رابطهٔ $7n + 31/5$ محاسبه کرد.
- در هنگام شست و شوی یک لکه چربی در آب به کمک پاک کننده صابونی، بخش آنیون صابون با مولکول‌های چربی و آب پیوند اشتراکی تشکیل داده و همانند پلی بین آنها عمل می‌کند.
- اسید چرب زنجیره‌ای سازنده صابونی با فرمول عمومی $C_{16}H_{29}O_2Na$، سیرنشده بوده و در ساختار آن یک پیوند دوگانه وجود دارد.
- اگر میزان چسبندگی لکه چربی به پارچه را با x و درصد پلی استر موجود در الیاف پارچه را با y نمایش دهیم؛ نمودار زیر می‌تواند ارتباط بین x و y را به درستی بیان کند:



۱) ۱
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲

۹۳- pH محلول حاصل از حل شدن ۱/۸۸ گرم اسید ضعیف تک پروتون‌داری با $\alpha = 0/03$ برابر ۲/۵ است. جرم مولی این اسید چند گرم بر مول است؟

۱) ۴۷ ۲) ۵۲ ۳) ۶۹ ۴) ۷۵

۹۴- ۵/۴ گرم دی نیتروژن پنتااکسید به طور کامل در یک لیتر آب حل شده است، pH محلول حاصل کدام است و برای خنثی شدن ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار استرانسیم هیدروکسید لازم است؟ $(N = 14, O = 16 g.mol^{-1})$

۱) ۱، ۱۰۰ ۲) ۲، ۱۰۰ ۳) ۱، ۱۲۵ ۴) ۲، ۱۲۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۵- HX و YOH به ترتیب اسید و باز قوی هستند که جرم مولی باز، ۵ برابر جرم مولی اسید است. اگر جرم a گرم از اسید و جرم $2a$ گرم از باز را به صورت مجزا در مقداری آب حل کرده و حجم هر دو محلول را به ۲۰۰۰ میلی‌لیتر برسانیم، تفاوت pH دو محلول، برابر ۹/۶ می‌شود. pH محلول بازی کدام است؟

۱) ۱۱/۶ ۲) ۱۰/۶ ۳) ۱۲/۴ ۴) ۱۲

۹۶- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) اگر نیم لیتر محلول نیم مولار سدیم هیدروکسید را با ۱/۵ لیتر محلول ۰/۳ مولار هیدروکلریک اسید مخلوط کنیم، محلول نهایی اسیدی بوده و رنگ گل ادریسی در این pH آبی خواهد بود.

ب) شیر منیزی نوعی ضداسید بوده که به شکل سوسپانسیون عرضه می‌شود و در معادله خنثی‌سازی اسید معده توسط این ماده، مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش برابر عدد اتمی کربن است.

پ) در یک دمای معین، K_b سدیم هیدروکسید بزرگتر از K_b آمونیاک بوده و هر دو جزو شوینده‌های خورنده محسوب می‌شوند.

ت) pH محلول حاصل از مخلوط کردن یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید و یک نمونه محلول آمونیاک با غلظت و حجم برابر اسیدی خواهد بود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۷- چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با واکنش هیدروژن با گاز اکسیژن صحیح است؟

- نیم‌واکنش کاهش مربوط به این واکنش به صورت $O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}(g)$ است.
- شمار الکترون‌های گونه حاصل از اکسایش ۳ برابر شمار الکترون‌های گونه حاصل از کاهش است.
- با جایگزین کردن فلز روی با پلاتین نیم‌واکنش اکسایش برخلاف نیم‌واکنش کاهش تغییر می‌کند.
- با انجام این واکنش تفاوت شعاع گونه‌های موجود در واکنش کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۸- مطابق با جدول روبه‌رو که دمای نهایی محلول حاصل از قرار دادن تیغه‌هایی از جنس فلزات A تا D در محلول نقره نیترات را نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر به یقین درست است؟ (دمای اولیه در هر چهار سامانه برابر با $25^{\circ}C$ می‌باشد.)

جنس تیغه فلزی	دمای نهایی $^{\circ}C$
A	۳۰
B	۲۷
C	۲۵
D	۲۵

- مقدار E° برای فلزات D و C مقداری مثبت است.
- پتانسیل الکتریکی سلول گالوانی $(A-Ag)$ بیشتر از پتانسیل الکتریکی سلول $(B-Ag)$ خواهد بود.
- با قرار دادن تیغه‌های A و B در محلول هیدروکلریک اسید، حباب‌های گاز هیدروژن تشکیل می‌شود.
- برای نگهداری محلول شامل C^{2+} بتوان از ظرفی از جنس فلز D استفاده کرد، آنگاه ترتیب قدرت کاهندگی این فلزات به صورت $A < B < Ag < D < C$ خواهد بود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۹- کدام مودر زیر نادرست است؟

الف) لیتیم کمترین E° و چگالی را بین عناصر داشته و فلوئور نیز اکسنده‌ترین عنصر جدول تناوبی است.

ب) در صورتی که با وارد کردن تیغهٔ آهنی در محلول حاوی یون‌های مس (II) دما به اندازهٔ $4^{\circ}C$ افزایش یابد، با وارد کردن تیغهٔ روی در همان محلول تغییر دمای بیشتر رخ می‌دهد.

ج) در سلول‌های گالوانی کاتیون‌ها به سمت قطب مثبت و آنیون‌ها به سمت قطب منفی مهاجرت می‌کنند.

د) E° نیم واکنش $Cu(s) \rightarrow Cu^{+}(aq) + e^{-}$ نصف E° نیم واکنش $2Cu(s) \rightarrow 2Cu(eq) + 2e^{-}$ است.

۱) الف - پ ۲) الف - د ۳) ب - ج ۴) ج - د

۱۰۰- کدام موارد زیر درست هستند؟

آ) در فرایند برقکافت آب، pH اطراف الکترود مثبت برخلاف pH اطراف الکترود منفی، کمتر از ۷ است.

ب) آب خالص رسانایی الکتریکی کمی دارد و در نتیجه برای برقکافت آب می‌توان اندکی AgCl به آن افزود.

پ) برای کاهش نقطه ذوب در فرایند برقکافت NaCl مذاب، از ترکیب یونی استفاده می‌شود که آنتالپی فروپاشی شبکه کمتری از سدیم کلرید دارد.

ت) در برقکافت منیزیم کلرید مذاب همانند فرایند هال چگالی فلز مذاب بیشتر از چگالی الکترولیت مذاب است.

۱) آ و پ ۲) آ و ب ۳) ب و پ ۴) پ و ت

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۱- کدام موارد از عبارت‌های داده شده، نادرست است؟

الف) هنگام ایجاد خراش روی بدنهٔ تانکر آب، $Fe(s)$ تبدیل به قطب مثبت سلول الکتروشیمیایی تشکیل شده در محل خوردگی می‌شود.

ب) با الکترون‌های مبادله شده در فرایند خوردگی کامل یک قوطی کنسرو (شامل $۵۹/۵gSn(s), ۳۸/۵gFe(s)$) می‌توان جسمی را با ۱۰۸ گرم فلز نقره آبکاری کرد. $(Sn=۱۱۹, Ag=۱۰۸, Fe=۵۶ : g.mol^{-۱})$

پ) در فرایند هال، فلز آلومینیم به صورت مذاب در کاتد تولید شده و چگالی آن از الکترولیت موجود در سلول بیشتر است.

ت) در سلول نور –الکتروشیمیایی و سلول برقکافت آب، نیم واکنش کاهش و تغییر عدد اکسایش هر مول از گونهٔ کاهنده یکسان است.

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

۱۰۲- کدام گزینه در مورد سیلیس، نادرست است؟

۱) سیلیس، فراوان‌ترین اکسید در پوستهٔ جامد زمین است.

۲) سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

۳) در بلور سیلیس، هر اتم Si توسط ۴ پیوند اشتراکی به ۴ اتم اکسیژن و هر اتم O نیز توسط ۲ پیوند اشتراکی به ۲ اتم سیلسیم متصل شده است.

۴) سیلیس، جامد کووالانسی بوده و به همین علت مقاومت گرمایی خیلی کمی دارد و دیرگداز است.

۱۰۳- کدام موارد زیر در رابطه با ترکیب‌های یونی، نادرست است؟

آ) در بلور این ترکیب‌ها، نیروهای جاذبه و دافعه بین یون‌ها با هم برابر است.

ب) اغلب ترکیب‌های یونی دوتایی، شامل یک فلز و یک نافلز هستند.

پ) شمار یون‌های ناهم‌نام در برخی از آنها یکسان نیست.

ت) هر یونی با بار الکتریکی کمتر، عدد کوئوردیناسیون بیشتری در شبکه بلور خواهد داشت.

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

۱۰۴- اگر شمار اتم‌های نافلزی در سیلیکاتی از فلز کروم (ترکیب A)، ۱/۵ برابر شمار اتم‌های نافلزی در نیتراتی از فلز مس (ترکیب B) باشد، شمار الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل یک مول ترکیب یونی A چند برابر شمار الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل ۳ مول ترکیب یونی B است؟

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت «هرچند هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند، اما می‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.» می‌باشد؟

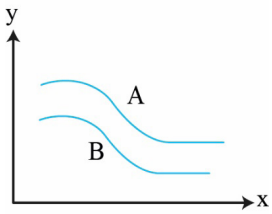
- نوع آلاینده‌ها در شهرهای گوناگون یکسان بوده، اما مقدار آن‌ها متفاوت است.
- در میان پرتوهای الکترومغناطیسی، فقط پرتوهای مرئی، فرابنفش و فروسرخ می‌توانند با ماده برهم کنش داشته باشند.
- برای ماده‌ای با فرمول مولکولی CH_4O، تنها یک طیف فروسرخ می‌توان در نظر گرفت.
- با استفاده از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان ایزومرهای بوتان راست زنجیر و متیل پروپان را از یکدیگر تشخیص داد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۶- ۲/۴۰ مول نیتروژن دی‌اکسید را در ظرفی با حجم معین در دمای $500^{\circ}C$ قرار می‌دهیم تا تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g), k = 16$ برقرار شود. اگر در لحظه تعادل، تعداد مولکول‌های برابری از مولکول‌های نیتروژن دی اکسید و اکسیژن در ظرف موجود باشد، به ترتیب از راست به چپ حجم ظرف برحسب میلی‌لیتر کدام است و اگر ۱۲۰ ثانیه از شروع واکنش تا برقراری تعادل سپری شده باشد، سرعت واکنش چند $mol.L^{-1}.min^{-1}$ است؟

۱) ۲-۱۶ ۲) ۵-۴ ۳) ۵-۱۶ ۴) ۲-۴

۱۰۷- نمودار مقابل مربوط به فرآیند هابر است، اگر فشار مربوط به منحنی A بیشتر از فشار در منحنی B باشد به جای y و x به ترتیب از راست به چپ کدام مورد را می‌توان قرار داد؟



آ) درصد مولی NH_3 در مخلوط واکنش – دما

ب) ثابت تعادل – دما

پ) سرعت تولید NH_3 – دما

ت) ثابت تعادل – زمان برقراری تعادل

۱) فقط آ ۲) آ و پ ۳) فقط ب ۴) ب و ت

۱۰۸- ثابت تعادل واکنشی گازی در دمای $250^{\circ}C$ برابر با $15 L.mol^{-1}$ و در دمای $350^{\circ}C$ برابر با $5 L.mol^{-1}$ است، چند مورد از نتیجه‌گیری‌های زیر در ارتباط با این واکنش درست است؟

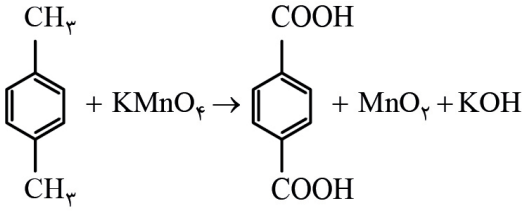
- مجموع $\Delta H_{\text{پیوند}}$ فرآورده‌ها کمتر است.
- با افزایش دما در فشارهای متفاوت، غلظت فرآورده کاهش می‌یابد و کاهش غلظت فرآورده در فشارهای بالاتر بیشتر است.
- با افزایش حجم محفظه واکنش همانند افزایش دما، واکنش به سمت برگشت جابه‌جا می‌شود و سرعت واکنش رفت کاهش می‌یابد.
- با انجام واکنش دمای محیط واکنش کاهش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟



الف) منابع شیمیایی به طور یکسان در جهان توزیع نشده و بسیاری از کشورها منابع خود را کم و بیش بدون فرآوری بفروش می‌رسانند.

ب) دانش و فناوری استخراج و خالص‌سازی مواد ارزشمند بوده اما تاثیر کمی بر قیمت تمام شده مواد دارد.

پ) گروه عاملی یک ترکیب آلی تعیین کننده خواص و رفتار آن بوده و ساخت ماده آلی جدید اغلب با تغییر در تعداد یا نوع گروه عاملی ماده اولیه می‌باشد.

ت) فرمول شیمیایی کلرواتان به صورت C_2H_5Cl بوده و برای تولید آن اولین عضو خانواده آلکن‌ها را با گاز هیدروکلریک اسید وارد واکنش می‌کنند.

ث) تبدیل الکل به کربوکسیلیک اسید در حضور اکسنده‌ها امکان‌پذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۰- محلولی به حجم ۲ لیتر از پتاسیم پرمنگنات با غلظت ۰/۰۴ مولار و چگالی $1g.ml^{-1}$ در اختیار داریم در صورتی که مطابق با واکنش موازنه نشده زیر مقدار ۳۰/۳۳ گرم ترفتالیک اسید حاصل شود، غلظت یون پرمنگنات باقی‌مانده برحسب **ppm** کدام است؟

$(C=12, H=1, O=16, K=39, Mn=55 g.mol^{-1})$ و بازده واکنش را برابر با ۸۰ درصد در نظر بگیرید.)

۱) ۳۸۸۰ ۲) ۳۰۸۸ ۳) ۳۸۰۸ ۴) ۳۸۸۸

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

دفترچه سؤال اجباری

۲۹ فروردین ۱۴۰۳

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	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	

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

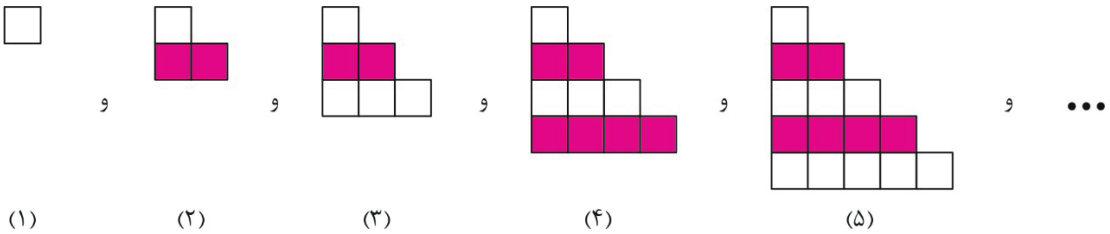
ویژه کنکور ۱۴۰۳

zistase_ir zistase.ir zistase_ir

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سؤالات ریاضی آزمون مرحله ۲۱ پایه دوازدهم ۲۹ فروردین ۱۴۰۳

۱۱۱- در الگوی زیر، نسبت تعداد مربع‌های سفید به کل مربع‌ها در شکل بیستم کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۷}$ ۳) $\frac{۱۰}{۲۱}$ ۴) $\frac{۴}{۹}$

۱۱۲- معادلهٔ $\frac{a}{x^۲+x}+\frac{۳}{x^۲-x}=\frac{۱}{x^۲-۱}$ ریشه ندارد. مجموع مقادیر a کدام است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱/۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۳/۵

۱۱۳- رانندهٔ یک خودرو باید مسیری ۲۰۰ کیلومتری را طی کند. اگر او سرعتش را ۲۰ کیلومتر بر ساعت کاهش دهد، ۵۰ دقیقه دیرتر به مقصد می‌رسد. نسبت سرعت اولیه خودرو به سرعت خودرو پس از کاهش کدام است؟

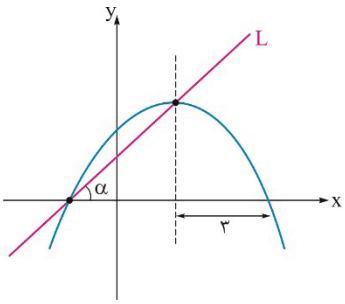
۱) $\frac{۳}{۲}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۵}{۴}$ ۴) $\frac{۶}{۵}$

۱۱۴- معادلهٔ درجهٔ دوم $ax^۲+bx+c=۰$ دارای دو ریشهٔ حقیقی متمایز است و حاصل ضرب ریشه‌های این معادله دو برابر مجموع ریشه‌های آن است. مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای مجموع ریشه‌ها کدام است؟

۱) $\mathbb{R}-(۰,۸)$ ۲) $\mathbb{R}-[۰,۸]$ ۳) $(۸,+\infty)$ ۴) $(۰,۸)$

محل انجام محاسبات

۱۱۵- در شکل مقابل، خط L و سهمی به معادلهٔ $y=-x^2+4x+m$ در دو نقطه متقاطع‌اند. حاصل $\tan(\pi+\alpha)-\cos\left(\frac{3\pi}{2}+2\alpha\right)$ کدام است؟



۱) ۴

۲) $\frac{12}{5}$

۳) $\frac{7}{2}$

۴) ۳

۱۱۶- ریشهٔ بزرگ‌تر معادلهٔ $2^{\log 3}-3^{\log 2}=\log^{(2-x)}+\frac{1}{2}\log^{x^2}$ چند برابر ریشهٔ کوچک‌تر آن است؟

۱) $1-\sqrt{2}$ ۲) ۱ ۳) $-3-2\sqrt{2}$ ۴) $-1-\sqrt{2}$

۱۱۷- نمودار تابع f را ۵ واحد به طرف xهای مثبت و ۲ واحد به طرف yهای مثبت انتقال می‌دهیم. سپس آن را نسبت به نیمساز ناحیهٔ اول و سوم قرینه می‌کنیم. اگر نمودار حاصل و خط $y=x+5$ در نقطه‌ای با طول ۴ متقاطع باشند، $f(x)$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) $y=\sqrt{1-x}$ ۲) $\sqrt{1+x}$ ۳) $\sqrt{x}$ ۴) $\sqrt{-x}$

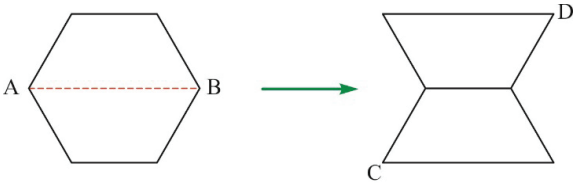
۱۱۸- اگر $f(x+2)=\begin{cases}2x-7 & ;x>0\\ x+4 & ;x\le 0\end{cases}$ و $g(x-1)=\begin{cases}x+4 & ;f(x)<0\\ x-8 & ;f(x)\ge 0\end{cases}$ باشند، مقدار $fog(-4)$ کدام است؟

۱) ۹- ۲) ۷- ۳) ۱ ۴) ۳

۱۱۹- اگر f تابعی اکیداً صعودی با دامنهٔ $[-6,4)$ باشد، دامنهٔ تابع $y=\frac{x}{\sqrt{f(x+2)-f(3-2x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲۰- مطابق شکل، یک شش ضلعی منتظم به طول ضلع ۵ واحد را از قطر AB بُرش می‌زنیم و قطعه‌های جدا شده را با آرایش جدید در کنار هم قرار می‌دهیم. در شکل جدید، فاصلهٔ دو نقطهٔ C و D کدام است؟



شکل (۱) شکل (۲)

۱) $5\sqrt{7}$

۲) $2\sqrt{7}$

۳) $5\sqrt{3}$

۴) ۵

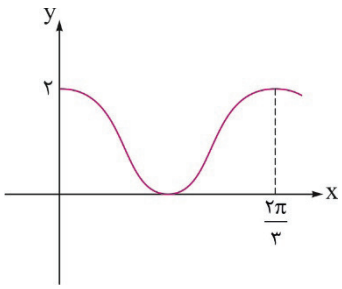
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲۱- اگر $\tan\left(\frac{\alpha}{۲}\right)=-\frac{۱}{۴}$ باشد، حاصل $\frac{\tan(\alpha)+\sin(\alpha)}{\sin(\alpha)-\cos(\alpha)}$ کدام است؟

۱) $\frac{۸}{۱۷}$ ۲) $\frac{۱۶}{۳۴۵}$ ۳) $\frac{۸}{۱۵}$ ۴) $\frac{۲۵۶}{۳۴۵}$

۱۲۲- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $f(x)=۱+a-۲\sin^۲ bx$ است. مقدار $f\left(\frac{\pi}{۲}\right)$ کدام است؟



۱) ۰
۲) $\frac{۱}{۲}$
۳) ۱
۴) $\frac{۳}{۲}$

۱۲۳- تعداد جواب‌های معادلهٔ $\log\left(\frac{\sin x+\cos x}{۲}\right)=\frac{\log^{\sin x}+\log^{\cos x}}{۲}$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ کدام است؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۲۴- در تابع با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}\frac{x-۱}{\sqrt{x}-۱} & x>۱\\ \frac{x^۲-۱}{x-\sqrt{x}} & x<۱\end{cases}$، حاصل $\lim\limits_{x\to ۱} f(-x^۲+۲x)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) $\frac{۱}{۲}$

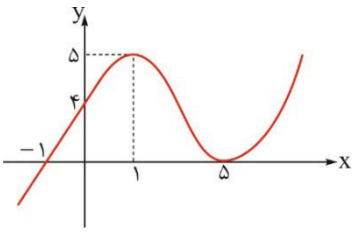
۱۲۵- حاصل $\lim\limits_{x\to\left(\frac{\pi}{۴}\right)^-}\frac{\left[\tan x-\frac{۱}{\tan x}\right]}{\sin x-\cos x}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱- ۳) $+\infty$ ۴) $-\infty$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲۶- نمودار تابع $y=f(x)$ به‌صورت مقابل است. تعداد نقاط ناپیوستگی تابع $y=\frac{f(x)-1}{(fof)(x)-1}$ کدام است؟



۱) ۳
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۷

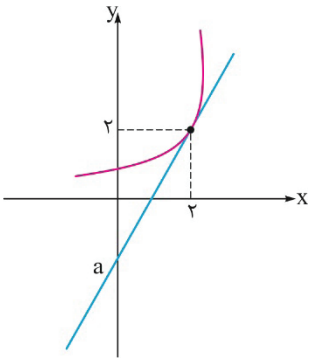
۱۲۷- تابع مشتق‌پذیر f را در نظر بگیرید. اگر $x^2f(x)=f\big(f(x)-2x\big)$ باشد و $f'(2)=4$ و $f(2)=1$ باشد، مقدار $f'(-3)$ کدام است؟

۱) ۲۰ ۲) ۱۰ ۳) -۲۰ ۴) -۱۰

۱۲۸- با توجه به $f(x)=\begin{cases} x^2-2x+2 & x\geq 1 \\ 1-x & x<1 \end{cases}$ ، تعداد نقاط مشتق ناپذیر تابع $fof(x)$ با کدام یک از توابع زیر یکسان است؟

۱) $x\left|x^2-4x\right|$ ۲) $x^2-4|x|$ ۳) $\left|x^2-4|x|\right|$ ۴) $\left|x^2-4x\right|$

۱۲۹- نمودار تابع $y=f(x)$ و خط مماس بر آن در نقطهٔ $x=2$ به‌صورت مقابل است. اگر $g(x)=f\big(f(x)\big)$ باشد و خط مماس بر نمودار تابع g در $x=2$ محور yها را در نقطهٔ $(0,-6)$ قطع کند، مقدار a کدام است؟



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

۱۳۰- تابع $f(x)=x^3-ax^2+(b+2)x+c$ به ازای چند مقدار طبیعی b در $x=2$ دارای مینیمم نسبی است؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

۱۳۱- 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 طول ها و دو رأس دیگر آن روی دایره قرار دارد، کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳۲- ۴ پسر و ۳ دختر در یک صف کنار هم قرار می‌گیرند. تعداد حالت‌هایی که هیچ ۲ پسری کنار هم نباشند، چند برابر تعداد حالت‌هایی است که هیچ ۲ دختری کنار هم نباشند؟

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

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

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

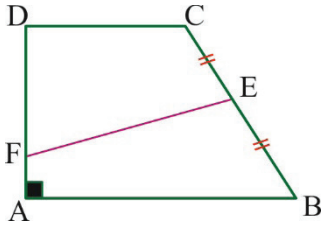
۱۳۴- کیسهٔ اول حاوی ۲ مهرهٔ قرمز و ۳ مهرهٔ آبی و کیسهٔ دوم حاوی ۲ مهرهٔ آبی و تعدادی مهرهٔ قرمز است. یک مهره به تصادف از کیسهٔ اول برداشته و در کیسهٔ دوم می‌اندازیم. سپس یک مهره از کیسهٔ دوم خارج می‌کنیم. احتمال این که مهرهٔ خارج شده از کیسهٔ دوم، قرمز باشد، برابر $\frac{۱۷}{۳۰}$ است. در کیسهٔ دوم چند مهره وجود دارد؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۱۳۵- در تعدادی دادهٔ آماری با انحراف معیار ۲، مجموع اختلاف داده‌ها از عدد ۸ برابر ۳۶ است. اگر داده‌های ۶,۹,۱۸ به این داده ها اضافه شوند، میانگین تغییری نمی‌کند، واریانس داده های جدید کدام است؟

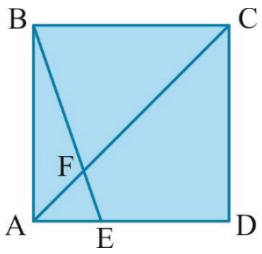
۱) ۷/۲ ۲) ۷/۸ ۳) ۸/۴ ۴) ۸/۸

۱۳۶- در ذوزنقهٔ مقابل $BE = CE$ و $AF = ۴$ و $FD = ۱۰$ و $AB + CD = ۱۲$ است. طول پاره خط FE کدام است؟



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

۱۳۷- در مربع شکل زیر، اندازه ED دو برابر AE است. طول EF چند برابر AF است؟



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

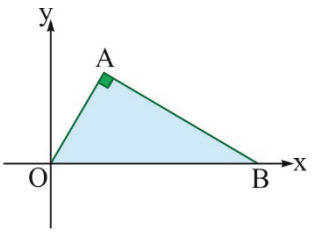
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳۸- A نقطه‌ای روی سهمی $y = x^2 - 2x - 3$ و B نقطه‌ای روی سهمی $y = -x^2 + x + 3$ است. اگر پاره خط AB در بین محل تلاقی دو سهمی و موازی محور عرض‌ها باشد، طول آن حداکثر چقدر است؟

۱) $\frac{57}{8}$ ۲) $\frac{57}{4}$ ۳) ۴ ۴) $\frac{43}{4}$

۱۳۹- در مثلث OAB، اگر $A(1,2)$ باشد، حجم حاصل از دوران مثلث OAB حول محور xهاکدام است؟



۱) 4π
۲) 5π
۳) $\frac{10\pi}{3}$
۴) $\frac{20\pi}{3}$

۱۴۰- دو دایرهٔ گذرا بر نقطهٔ $A(2,1)$ بر هر دو محور مختصات مماس هستند. معادلهٔ وتر مشترک این دو دایره کدام است؟

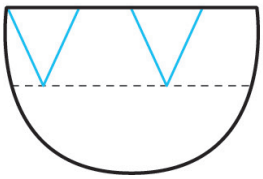
۱) $x + y = 1$ ۲) $x + y = 3$ ۳) $x - y = 1$ ۴) $x - y = 3$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سؤالات زمین‌شناسی آزمون مرحله ۲۱ پایه دوازدهم ۲۹ فروردین ۱۴۰۳

۱۴۱- در نیم دایره زیر که نیمکره جنوبی کره زمین را نشان می‌دهد. مسیر عمود تابیدن نور خورشید در هنگام ظهر شرعی به زمین نشان داده شده است. در این مسیر چندبار در کشور ایران شاهد بلندترین روز سال بوده‌ایم؟



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

۱۴۲- کانسنگ‌های کدام فلز به طریق ماگمایی و رسوبی تشکیل می‌شوند؟

۱) طلا ۲) پلاتین ۳) روی ۴) اورانیوم

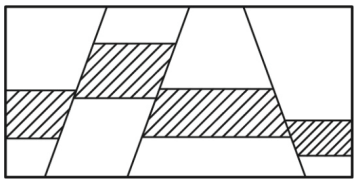
۱۴۳- گابیون‌ها نوعی از کدام روش در پایداری دامنه‌های پرشیب هستند؟

۱) پوشش گیاهی ۲) دیوار حائل ۳) میخ‌کوبی ۴) زهکشی

۱۴۴- عنصر سلنیم معمولاً از کدام منابع وارد محیط می‌شود؟

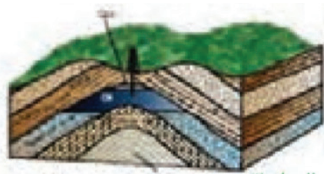
۱) کانی‌های سولفیدی، کانی‌های رسی، چشمه‌های آب گرم
۲) سنگ‌های آتشفشانی، میکای سیاه، پیریت
۳) کانی‌های سولفیدی، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی
۴) زغال‌سنگ، سنگ‌های آهکی، کانی‌های رسی

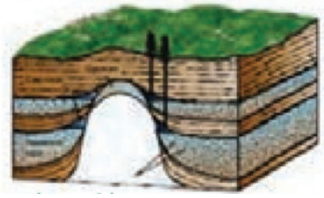
۱۴۵- برای تشکیل شکل زیر در طبیعت، کدام تنش (تنش‌ها) اثرگذار بوده‌اند؟

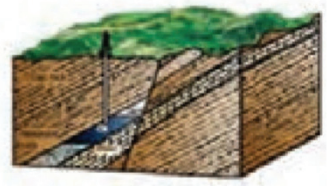


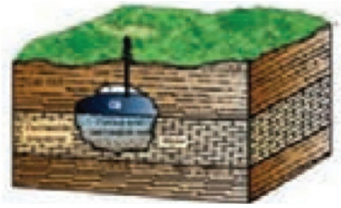
۱) کششی
۲) فشاری
۳) فشاری و کششی
۴) کششی و فشاری و برشی

۱۴۶- ذخایر نفتی در زاگرس، در کدام نفت‌گیرها قرار دارند؟

۱)


۲)


۳)


۴)


۱۴۷- سرعت رودی با آبدهی ۳۰۰۰۰ لیتر بر دقیقه و عرض ۰/۴ متر برابر با ۵۰ سانتی‌متر بر ثانیه است. عمق آب در محل اندازه‌گیری دبی چند سانتی‌متر است؟

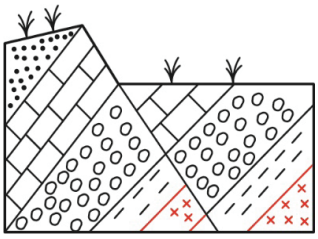
۱) ۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۲۵۰ ۴) ۰/۲۵

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴۸- در کدام منطقه همیشه سایهٔ اجسام عمود بر زمین، به سمت شمال می‌باشد؟

۱) استوا تا ۲۳/۵ درجه شمالی
۲) استوا تا ۲۳/۵ درجه جنوبی
۳) رأس‌السرطان تا ۹۰ درجه شمالی
۴) رأس‌الجدی تا ۹۰ درجه جنوبی

۱۴۹-کدام ترتیب را برای سن نسبی در شکل مقابل نمی‌توانیم به کار ببریم؟

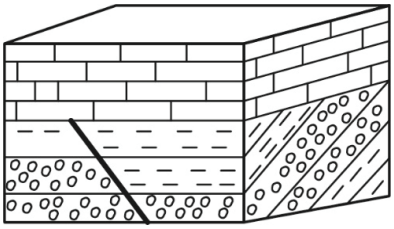


۱) سنگ آذرین – رسوب – چین
۲) رسوب – چین – گسل
۳) آذرین – فرسایش – چین
۴) چین – گسل – فرسایش

۱۵۰- سرعت آب رودی به عرض ۱۵ متر و دبی $۶۰\frac{m^۲}{s}$ برابر $۸\frac{m}{s}$ است. این رود در زمانی که از زیر پلی به عرض ۱۰ متر عبور می‌کند، ارتفاع آب ۲ برابر می‌شود، سرعت آب در زیر پل چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

۱۵۱- نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



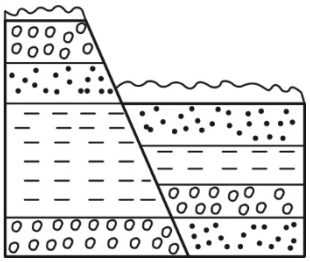
۱) فشاری - فشاری
۲) کششی – کششی
۳) فشاری – کششی
۴) کششی – فشاری

۱۵۲-عبارت زیر با کدام عنصر مطابقت بیشتری دارد؟

«در سنگ‌های آهکی فراوان است و کمبود آن در بدن باعث کوتاهی قد می‌شود.»

۱) روی ۲) منیزیم ۳) سلنیم ۴) آهن

۱۵۳- در شکل مقابل چند نوع گسل مشاهده می‌شود؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۵۴-کدام‌یک می‌تواند یک پیش نشانگر وقوع زلزله باشد؟

۱) تغییرات گاز آرگون در آب‌های جاری
۲) ذوب سنگ‌های در محل کانون
۳) تأخیر در مهاجرت پرندگان
۴) خشک شدن چشمه‌ها و چاه‌ها

۱۵۵- با مطالعهٔ کدام پهنهٔ زمین‌شناسی ایران می‌توان به اطلاعات کامل‌تری از گذشتهٔ ایران دست یافت؟

۱) ایران مرکزی ۲) شرق و جنوب شرق ۳) البرز ۴) کپه داغ

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زیستاز

دفترچه شماره ۱ — ۳۰ فروردین ماه ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون شمارهٔ ۲۲

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	زیست شناسی پایه دوازدهم
گزینشگر	اسفندیار طاهری
ناظر علمی	گروه آموزشی زیستاز
مسئول آزمون	محمد عیسایی
پاسخنامه‌نویس	حسن سلیمانی
طراحان	گروه آموزشی زیستاز
ویراستاران	سامان محمدی‌نیا، صالح حاجیزاده، آرمان امینی، امیررضا سوسنی، محمد دواوودآباد فراهانی، سجاد اشرف گنجویی، پوریا گراوند، علیرضا پورخسرو

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

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

ویژه کنکور ۱۴۰۳

zistase_ir zistase.ir zistase_ir

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه تشریحی آزمون مرحله ۲۲ پایه دوازدهم
۳۰ فروردین ماه ۱۴۰۳

۱. در دسته‌ای از افراد، مدت زمان تولید یاخته‌های خونی توسط کبد کمتر از افراد عادی بوده است. در این افراد در پی کم بودن دورهٔ ذکرشده، فعالیت گروهی از یاخته‌های حبابک‌ها به طور معناداری کاهش یافته که معمولاً باعث بروز عوارض تنفسی در آن‌ها شده است. کدام گزینه این یاخته‌ها در بدن فردی بالغ را از سایر یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها متمایز می‌کند؟

۱) ممکن است زوائد ریزی داشته باشند.

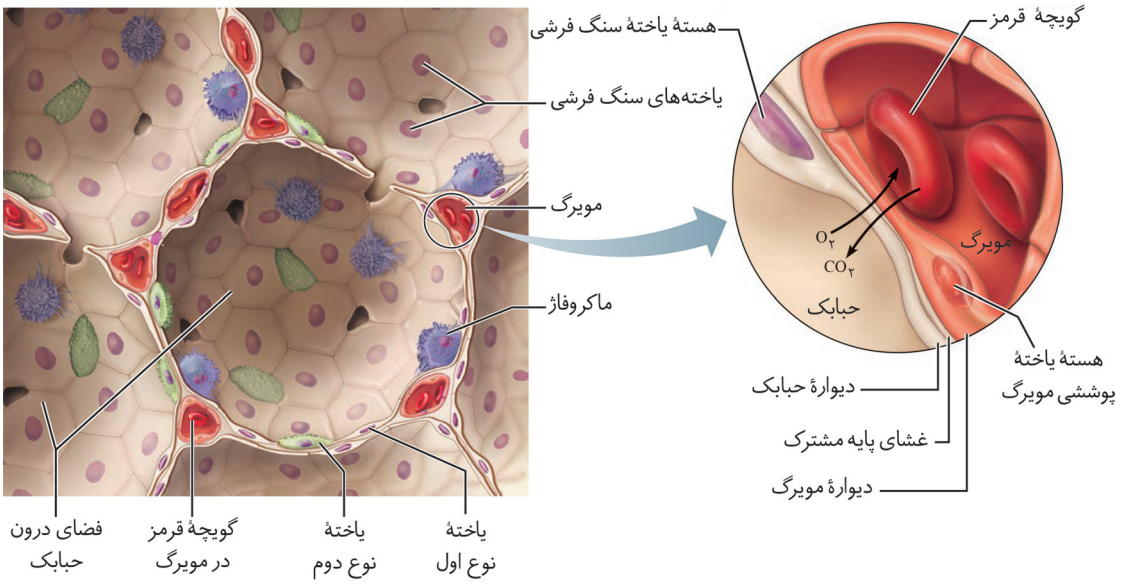
۲) ممکن است در مجاورت مویرگ‌های خونی دیده شوند.

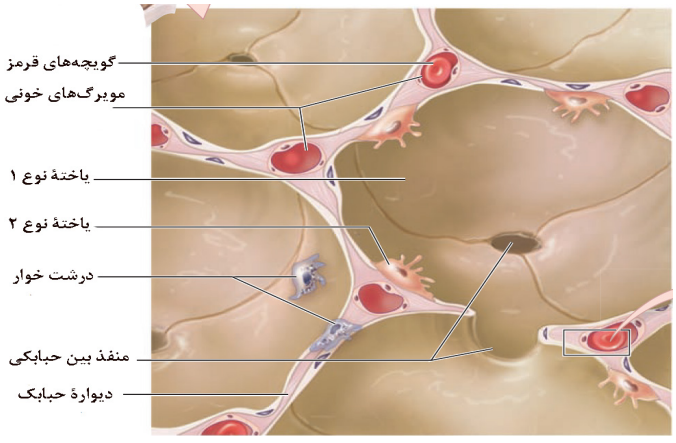
۳) ممکن است اختلال آن‌ها، فعالیت پایین‌ترین بخش مغز را تحریک کنند.

۴) ممکن است به سطح مادهٔ مخاطی حبابک‌ها، مادهٔ کاهندهٔ کشش سطحی ترشح کنند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ در دوران جنینی تولید یاخته‌های خونی علاوه بر مغز استخوان توسط کبد و طحال نیز انجام می‌شود. پس در افرادی که مدت زمان جنینی آن‌ها کوتاه‌تر است، مدت زمان فعالیت کبد جهت ساخت یاخته‌های خونی کاهش می‌یابد. در نوزادان نارس، کاهش فعالیت یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک‌ها باعث بروز عوارض تنفسی و سختی در تنفس می‌شود. (عدم کاهش کشش سطحی مایع درون حبابک‌ها باعث بازشدن سخت‌تر حبابک‌ها شده است!)





با توجه به شکل (البته توی این شکل ما هم مثل تو نمیتونیم بدون ذره بین چنین چیزی رو ببینیم ولی خب به احترام طراح کنکور مجبوریم اینو در نظر بگیریم!)، در سطح یاخته‌های نوع دوم، زوائد ریزی دیده می‌شود؛ اما در سطح یاخته‌های نوع اول چنین زوائدی وجود ندارد!

تله‌تستی حواست باشه که ماکروفاژها جزئی از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها نیستند و به همین دلیل در این تست در نظر گرفته نشدند! میدونم تکراریه ولی لازم بود بگم!

شکل‌مکمل شکل روبه‌رو رو ما از کتاب جانکوئیرا آوردیم تا اون چیزی که توی کنکور مطرح شده بود رو بهتر بتونی نظاره بکنی...

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با توجه به شکل قبلی، در بخش‌هایی یاخته‌های نوع دوم ممکن است در مجاورت مویرگ‌های خونی دیده شوند. بنابراین هم یاخته‌های نوع اول و هم یاخته‌های نوع دوم ممکن است در مجاورت مویرگ‌های خونی دیده شوند.

نکته منافذ بین حبابکی، فقط بین یاخته‌های نوع اول دیده می‌شـــوند. ضمناً همهٔ حبابک‌ها لزوماً منافذ بین حبابکی ندارند. منافذ بین حبابکی تنها در کیسه‌های حبابکی دیده می‌شوند و حبابک‌هایی که به صورت منفرد قرار می‌گیرند، این منافذ را ندارند.

۳ اختلال فعالیت یاخته‌های نوع دوم به دلیل کاهش فعالیت ترشـــحی آن‌ها باعث افزایش کشش سطحی شده و از این طریق فرد دچار اختلال فعالیت تنفســـی می‌گردد و به دنبال آن، به دلیل کاهش اکســـیژن خون، مرکز تنفسی بصل‌النخاع تحریک می‌شود. از طرف دیگه، اگر فعالیت یاخته‌های نوع اول دچار اختلال شـــود نیز ممکن اســـت اکســـیژن خون کاهش پیدا کند و به دنبال آن، باز هم مرکز تنفسی بصل‌النخاع تحریک گردد. پس اختلال هر دو دسته از یاخته‌ها می‌تواند به افزایش فعالیت پایین‌ترین بخش مغز منتهی شود.

۴ درســـته که یاخته‌های نوع دوم، قادر به ترشح مادهٔ کاهندهٔ کشش سطحی هستند؛ اما باید حواست باشه که در سطح حبابک‌ها، مادهٔ مخاطی وجود ندارد! به همین سادگی به همین خوشمزگی...

نکته بخش‌هایی که فاقد مخاط مژک‌دار، مادهٔ مخاطی، و لیزوزیم هستند: ۱- بخش ابتدایی بینی ۲- حبابک‌ها

۲. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

« مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در هر روش انتقال مواد از غشای یاخته که باعث ..... »

الف) عبور یون‌ها توسط نوعی پروتئین می‌شود، ممکن نیست با عبور بیش از یک نوع یون توسط یک پروتئین همراه باشد.

ب) ورود عامل بیگانه به یاخته‌های دارینه‌ای می‌شود، ممکن است پیوستگی بین اجزای یکسان در غشا با صرف انرژی گسسته شود.

ج) انتقال یون‌ها خلاف جهت غلظت می‌شود، ممکن است بدون هیدرولیز ترکیب پرانرژی و بدون فعالیت پروتئین‌های غشا صورت گیرد.

د) ترشح H^+ اضافی در کلیه می‌شوند، ممکن نیست باعث تغییر پیوندهای پروتئین‌هایی واجد شکل سه بعدی خاص در ریز پرز گردد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

موارد (الف) و (د) عبارت را به طور نادرست تکمیل می‌کنند.

آفرود 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 حل کردن این سوالات 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!

بررسی همهٔ موارد:

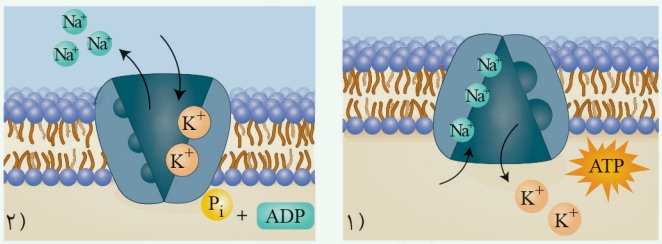
الف انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال توسط پروتئین انجام می‌شوند. در انتقال فعال ممکن است بیش از یک نوع یون توسط یک پروتئین جابه‌جا شوند؛ مثل آن چیزی که در مورد پمپ سدیم پتاسیم اتفاق می‌افتد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته **فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم دو مرحله دارد:**

۱ زمانی که منفذ در سمت داخل باز است ← پتاسیم‌ها از جایگاه خارج شده و سدیم‌ها به جایگاه وارد می‌شوند. ← در این زمان، ATP هنوز هیدرولیز نشده است. (در این زمان، جایگاه پتاسیم خالی می‌شود.)

۲ زمانی که منفذ به سمت خارج باز است ← ابتدا سدیم‌ها از جایگاه خارج شده و سپس پتاسیم‌ها به جایگاه خود وارد می‌شوند. ← در این زمان، ATP هیدرولیز شده است و فسفات آزاد می‌شود. (در این زمان جایگاه سدیم خالی می‌شود.)



ب) چگونگی کار پمپ سدیم-پتاسیم

نکته طبق شکل یک نکتهٔ نسبتاً وسواس‌گونه هم بخواهم بگم اینه که جایگاه قرارگیری پتاسیم اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به جایگاه قرارگیری سدیم دارد.

نکته سرعت انتشار به اختلاف غلظت بین دو محیط بستگی دارد. در همهٔ انواع انتشار (ساده، تسهیل شده و اسمز) با گذشت زمان، اختلاف غلظت دو محیط کاهش یافته و سرعت انتشار نیز کم می‌شود.

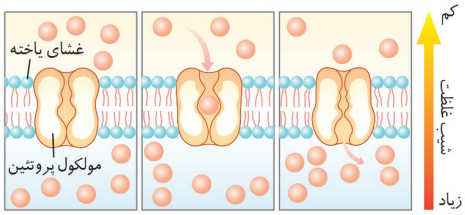
ب ورود عامل بیگانه به سیتوپلاسم یاخته‌های دارینه‌ای با فرایند درون‌بری (آندوسیتوز) انجام می‌شود. به منظور درون‌بری و جدا شدن بخشی از غشای یاخته‌ای، لازم است تا پیوستگی میان اجزای یکسان (همون فسفولیپیدها!) با مصرف انرژی گسسته شود.

نکته **یک سری اصلاحات مربوط به اگزوسیتوز و آندوسیتوز وجود دارد که شامل موارد زیر است:**

۱ تشکیل فرورفتگی یا برآمدگی در سطح غشای یاخته ۲ از بین رفتن پیوستگی غشا ۳ کاهش یا افزایش سطح غشا / جابه‌جایی ذرات درشت در عرض غشا

ج عبور یون‌ها در خلاف جهت شیب غلظت مربوط به انتقال فعال است! در انتقال فعال، ممکن است هیدرولیز ATP صورت نگیرد! در واقع بعضی موارد انتقال فعال (مثل آن چیزی که در زنجیرهٔ انتقال الکترون رخ می‌دهد!) انرژی لازم برای انتقال فعال از ترکیبات دیگری تأمین می‌شود. (در مثال زنجیرهٔ انتقال الکترون، از انرژی الکترون‌های برانگیخته) اما باید حواست باشه که انتقال فعال، همواره به وجود پروتئین نیاز دارد! بنابراین انتقال فعال ممکن نیست بدون فعالیت پروتئین صورت گیرد. ← پس این مورد غلطه!

د یون‌های هیدروژن اضافی با فرایند ترشح در نفرون‌ها از بدن دفع می‌شوند که در واقع نوعی انتقال فعال محسوب می‌شود. به منظور انتقال فعال، لازم است تا شکل سه بعدی نوعی پروتئین تغییر کند. به منظور تغییر شکل سه بعدی، پیوندهای درون مولکول تغییر می‌کند.



بـا توجه به شکل مقابل، پروتئین‌های انجام‌دهنده این فرایند می‌توانند واجد فرورفتگی‌هایی با عمق متفاوت باشند. طی فرایند انتقال فعال، وضعیت پروتئین‌های غشایی دچار تغییر می‌شود.

نکته پروتئین‌های موثر در فرایند ترشح و بازجذب در لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک، در سطح ریزپرزها قرار گرفته‌اند. در مورد یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک هم باید بهت بگم که در سطح ریزپرزهای آن‌ها تعداد زیادی پروتئین وجود دارد که در جذب مونومرها نقش دارند.

جمع‌بندی: در تمامی روش‌های عبور مواد از غشای یاخته، انرژی مصرف می‌شود. این مصرف انرژی به صورت‌های زیر روی می‌دهد:

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱ در انتشار انرژی جنبشی (نه زیستی) خود مواد مصرف می‌شود.

۲ در انتقال فعال انرژی زیستی مصرف می‌شود که این انرژی به طور معمول از نوع ATP است. در برخی موارد مانند انتقال فعال یون‌های هیدروژن در راکیزه و سبزدیسه، انرژی انتقال فعال از الکترون‌های پرانرژی تأمین می‌شود.

۳ درون‌بری و برون‌رانی با مصرف ATP انجام می‌شوند.

جدول زیر رو توی آزمون‌های قبلی آوردیم ولی صرفاً برای مرور بیشتر اینجا هم آوردیم؛ پس اگه وقت کمه و حوصله خوندن مطالب تکراری رو نداری، از جدول بعدی رد شو؛ چون اگه آزمونای قبلی رو خوندی، جدول بعدی صرفاً یه سری نکات رو برات مرور خواهد کرد و نکته جدیدی نداره:

انواع روش‌های عبور مواد	انتشار	انتشار تسهیل‌شده	اسمز	انتقال فعال	درون‌بری	برون‌رانی
با حضور پروتئین؟	✗	✓	✗	✓	✗	✗
مصرف مولکول ATP	✗	✗	✗	✓	✓	✓
صرف نوعی انرژی زیستی به غیر از ATP؟	✗	✗	✗	✓	✗	✗
مصرف انرژی جنبشی مولکول‌ها؟	✓	✓	✓	✗	✗	✗
در جهت شـــیب غلظت یا خلاف جهت؟	جهت	جهت	برایند کلی در جهت شیب غلظت	خلاف جهت	-	-
تغییر مساحت غشای یاخته	✗	✗	✗	✗	✓	✓
نقش داشتن ریزکیسه	✗	✗	✗	✗	✓	✓
جابه‌جایی انواعی از مواد؟	✓	✓	✗ (فقط آب)	✓	✓	✓
یکسان‌شدن غلظت مواد در طرفین غشا؟	✓	✓	-	✗	-	-
اندازهٔ ذرات منتقل‌شده؟	کوچک	کوچک	کوچک	کوچک	بزرگ	بزرگ

۳. دو ویژگی ذکرشده در کدام گزینه می‌تواند از اثرات هورمون یا هورمون‌های یکسانی باشد؟

۱) افزایش تقسیم یاخته‌ها در جوانه‌های جانبی - ترشح آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ در قاعدهٔ دمبرگ

۲) تحریک خروج کلر و پتاسیم از یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ روپوست - تحریک ترشح آمیلاز از آندوسپرم

۳) تحریک تولید یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ پوستک از کال - تبدیل سبزدیسه به رنگ‌دیسه در بخشی حاوی دانه

۴) هدایت بیشتر شیرهٔ پرورده به سمت نوعی ساختار حاصل از تمایز تخمدان - تحریک رشد طولی یاخته‌های گیاهی

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

جیبرلین و اکســـین در درشـــت کردن میوه‌ها و در نتیجه هدایت بیشتر شیرهٔ پرورده به میوه نقش دارند. همچنین جیبرلین و اکسین در تحریک رشد طولی یاخته‌ها نیز موثر هستند. بنابراین هر دو ویژگی ذکرشده در این گزینه در ارتباط با جیبرلین و اکسین صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سیتوکینین موجب افزایش تقسیم یاخته‌ها در جوانه‌های جانبی می‌شود. ریزش برگ و تولید آنزیم‌های تجزیه کننده در قاعدهٔ دمبرگ مربوط به اتیلن است.

۲ خروج کلر و پتاســـیم از یاخته‌های نگهبان روزنه موجب کاهش فشار تورژسانس یاخته و بسته شدن آن‌ها می‌شود. این ویژگی مربوط به آبســـیزیک اسید است که در شرایط سخت موجب بسته‌شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. ترشح آمیلاز از لایه گلوتن‌دار حین رویش دانه و بر اثر جیبرلین انجام می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ترکیب هورمون آبسیزیک اسید با افزایش خروج کلر و پتاسیم از یاخته‌های نگهبان روزنه موجب کاهش فشار اسمزی این یاخته‌ها و خروج آب از آن‌ها می‌شود. با توجه به این که ساکارز، کلر، پتاسیم و آب خروجی از یاخته‌های نگهبان روزنه می‌توانند به یاخته‌های مجاور منتقل شوند، پس ممکن است در اثر افزایش هورمون آبسیزیک اسید، میزان این مواد در یاخته‌های روپوستی معمولی افزایش یابد. (دهم - فصل ۷)

۳ پوستک توسط یاخته‌های روپوستی اندام‌های هوایی تولید می‌شود. پس سیتوکینین که موجب ایجاد ساقه از کال می‌شود این نقش را دارد. اتیلن موجب رسیدگی میوه می‌شود. برای رسیدن بعضی میوه‌ها مانند گوجه‌فرنگی، سبزدیسه باید به رنگ‌دیسه تبدیل شود. باز هم اومدیم با مطلب مروری... تفکر طراح زیر رو قبلاً توی آزمون‌ها آورده بودیم ولی الان صرفاً برای جمع بندی این مطلب، برای کسانی که آزمون‌های قبلی رو خوب کار کردن توصیه میکنیم که باکس تکراری زیر (توی آزمون‌های قبلی) رو کار کنند...

تفکر طراح نوعی (انواعی) از تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی که .....

۱ در خم شدن دانه‌رست گندم به سمت نور یک‌جانبه (نورگرایی) نقش دارد ← اکسین

۲ کشف آن‌ها سرآغازی برای شناسایی سایر ترکیبات تنظیم‌کنندهٔ رشد و فعالیت گیاهان بود ← اکسین‌ها

۳ برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود ← اکسین

۴ می‌توانند گیاهان خودرو دولپه‌ای را از بین ببرند ← اکسین‌ها

۵ در ساخت عامل نارنجی استفاده شدند ← اکسین‌ها

۶ می‌توانند موجب سرطان و تولد نوزادانی با نقص‌های مادرزادی شوند ← اکسین‌ها

۷ در کشت بافت، سبب ایجاد ریشه از یاخته‌های تمایزنیافته (کال) می‌شود ← اکسین

۸ در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایزنیافته (کال) می‌شود ← سیتوکینین

۹ پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند ← سیتوکینین‌ها

۱۰ کشف آن‌ها حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی جاندار غیرفتوسنتزکننده (قارچ) بود ← جیبرلین‌ها

۱۱ توسط رویان غلات در هنگام رویش دانه ساخته می‌شود ← جیبرلین

۱۲ در شرایط نامساعد محیطی سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی و حفظ آب گیاه می‌شود ← آبسیزیک‌اسید

۱۳ رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد کاهش می‌دهد ← آبسیزیک‌اسید

۱۴ توسط میوه‌های رسیده و سوخت‌های فسیلی آزاد و باعث رسیدگی میوه‌های نارس می‌شود ← اتیلن

۱۵ از سوخت‌های فسیلی نیز آزاد می‌شود ← اتیلن

۱۶ در ریزش برگ و چیرگی رأسی نقش دارد ← اتیلن

۱۷ سبب خراب شدن میوه‌ها در هنگام ذخیره یا انتقال می‌شود ← اتیلن

۱۸ توسط بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان تولید می‌شود ← اتیلن + سالیسیلیک اسید

۱۹ برگ در پاسخ به افزایش آن، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را تولید می‌کند ← اتیلن (افزایش اتیلن نسبت به اکسین)

۲۰ موجب افزایش رشد طولی یاخته‌ها می‌شود ← اکسین + جیبرلین

۲۱ در تشکیل میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌رود ← اکسین + جیبرلین

۲۲ باعث تحریک تقسیم یاخته‌ای در ساقه می‌شود ← سیتوکینین + جیبرلین

۲۳ عملکرد آن رویش دانه را تحت تأثیر قرار می‌دهد ← جیبرلین + آبسیزیک‌اسید

۲۴ در ممانعت از رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانهٔ رأسی (چیرگی رأسی) نقش دارد ← اکسین + اتیلن

۲۵ موجب ترشح آنزیم‌های تجزیهٔ کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ها می‌شود ← جیبرلین + اتیلن

۲۶ می‌تواند از رشد جوانه‌های جانبی ممانعت کند ← اکسین + اتیلن + آبسیزیک‌اسید

۲۷ از لقاح زامه و یاختهٔ تخم‌زا جلوگیری می‌کند ← اکسین + جیبرلین

۲۸ فرایند القای مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های آلوده به ویروس را راه‌اندازی می‌کند ← سالیسیلیک‌اسید

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴. کدام مورد یا موارد در خصوص کاربردهای زیست‌فناوری، درست است؟

الف) به دنبال استفاده از ژن‌های برخی باکتری‌های خاکزی، نیاز به سم‌پاشی مزارع کاهش پیدا کرده است.

ب) به دنبال انتقال پادگن سطحی عامل بیماری‌زا به یک ویروس غیربیماری‌زا، واکسن نوترکیب تولید می‌شود.

ج) به دنبال دریافت دیسک نوترکیب توسط تخمک لقاح یافتهٔ گوسفند، تولید پروتئین انسانی در پیکر گوسفند محتمل می‌باشد.

د) به دنبال شناسایی نوعی نوکلئیک اسید در یاخته‌های بدن انسان، امکان تشخیص برخی بیماری‌ها فراهم شده است.

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

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | خط به خط

موارد «الف»، «ج» و «د» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف به دنبال استفاده از ژن‌های برخی باکتری‌های خاکزی، گیاهان مقاوم به آفت ایجاد شده و نیاز به سم‌پاشی مزارع کاهش پیدا کرده است.

ب دقت کنید که در تولید واکسن نوترکیب، ژن پادگن سطحی عامل بیماری‌زا به یک ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود نه خودپادگن!

ج به دنبال دریافت دیسک نوترکیب توسط تخمک لقاح یافتهٔ گوسفند، امکان ایجاد جانداری با توانایی تولید پروتئین انسانی در شیر ایجاد می‌شود.

د به دنبال شناسایی نوعی نوکلئیک اسید در یاخته‌های بدن انسان، امکان تشخیص بیماری فراهم شده است. مثلاً شناسایی رنای HIV، در بدن انسان به تشخیص بیماری کمک می‌کند.

نتایج تحول در کشاورزی نوین	افزایش چشمگیر در محصولات کشاورزی مانند گندم، برنج و ذرت.	گندم (تک لپه)	پروتئین گلوتن در واکوئول‌هایی از خود دارد.
			گندم زراعی 6n است.
			مالتوز قند جوانهٔ گندم است.
			از گیاهان یک ساله می‌باشد.
			در آزمایش داروین، از نوعی گیاه از خانوادهٔ گندمیان استفاده شد.
			زنگ گندم و سیاهک گندم، نوعی بیماری است.
			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.
		برنج (تک لپه)	آلودگی دانه رست برنج به قارچ جیبرلا، سبب رشد سریع آن می‌شود.
			آزولا گیاهی است که در مزارع برنج کشور به فراوانی وجود دارد.
		ذرت (تک لپه)	در دانهٔ آن، آندوسپرم جذب لپه نمی‌شود. دقت کنید که یک لپه دارد (نه لپه‌ها!).
			رویش دانهٔ ذرت به صورت زیرزمینی است.
			رنگ نوعی ذرت مثالی از صفات چند جایگاهی است.
			ذرت نوعی گیاه C_4 می‌باشد.
			امکان تولید ذرت مقاوم به آفت در زیست فناوری وجود دارد.
	استفاده از کودها (کود آلی، شیمیایی و زیستی) و سموم شیمیایی		
	کشت انواع محصول		
	استفاده از ماشین‌ها در کشاورزی		
	افزایش سطح زیر کشت		

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

عواقب زیان بار در کشاورزی نوین	آلودگی محیط زیست		
	کاهش تنوع ژنی ← کاهش قدرت بقا		
	تخریب جنگل‌ها و مراتع (جنگل زدایی (نه جنگل زایی)) ← افزایش خطر احتمال سیل و فرسایش خاک		
	سموم کشاورزی، مثل عامل نارنجی (از بین بردن گیاهان دولپه)		
کاربردهای زیست فناوری در کشاورزی	تولید گیاهان مقاوم در برابر بعضی آفت‌ها ← کاهش مصرف آفت کش	برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم برخی باکتری‌های خاکزی را جداسازی و پس از همسانه سازی به گیاه مورد نظر انتقال داده می‌شود. تاکنون با این روش چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، پنبه و سویا تولید شده‌اند.	
		امروزه با کمک فناوری زیستی و تولید پنبه‌های مقاوم، نیاز به سم پاشی مزارع پنبه تا حدود زیادی کاهش پیدا کرده است. حشره در اثر خوردن گیاه مقاوم شده از بین می‌رود و فرصت ورود به درون غوزه را از دست می‌دهد. بنابراین، نیاز به سم پاشی مزرعه کاهش می‌یابد.	
	سایر موارد	اصلاح بذر برای تولید گیاهان مطلوب	
		تولید گیاهان مقاوم به خشکی و شوری نکته: با روش پیوند زدن نیز، می‌توان گیاهان مقاوم به خشکی و شوری را تولید نمود.	در گیاهان حاضر در خشکی، برای کاهش تبخیر، کاهش تعداد و مساحت برگ، کاهش تعداد روزنه‌های هوایی، پوستک ضخیم، حضور روزنه‌های هوایی در فرورفتگی‌های غارمانند، وجود روپوست چندلایه، تولید آبسیزیک اسید، وجود ترکیبات پلی ساکاریدی در واکوئول برای جذب آب و ... مشاهده می‌گردد. بعضی گیاهان، نمک خاک را جذب می‌کنند و به این ترتیب باعث کاهش شوری آن می‌شوند. (زیست دهم ← فصل ۷)
		تنظیم سرعت رسیدن میوه‌ها = اتیلن نیز باعث افزایش سرعت رسیدن میوه‌ها می‌شود.	
		افزایش ارزش غذایی محصولات	
		تولید گیاهان مقاوم به علف کش‌ها	

۵. در ارتباط با یاخته‌های دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ گیاه آلبالو، کدام گزینه صحیح است؟

۱) یاختهٔ بزرگ‌تر، پس از پذیرفته‌شدن دانهٔ گرده به‌طورحتم زودتر از یاختهٔ دیگر در بیان ژن‌های خود تغییر ایجاد می‌کند.

۲) یاختهٔ کوچک‌تر، به‌طورحتم پس از عبور از منفذ موجود در تخمک، از دومین نقطهٔ وارسی اصلی چرخه می‌گذرد.

۳) یاختهٔ بزرگ‌تر، به‌طورحتم پس از گرده افشانی، با افزایش میزان ابعاد به درون کلاله و خامه نفوذ می‌کند.

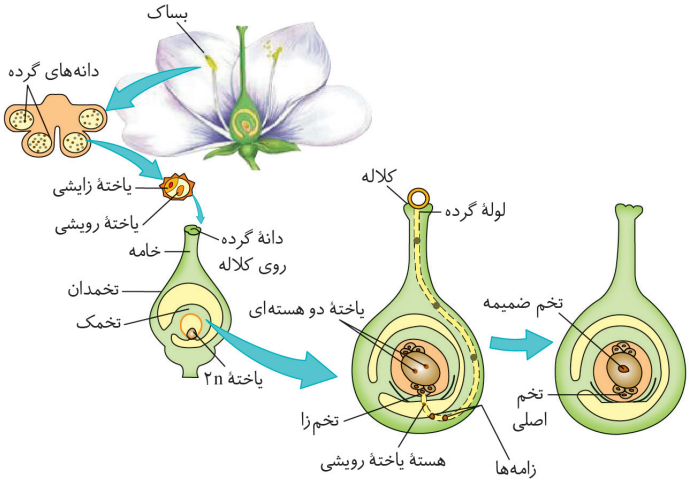
۴) یاختهٔ کوچک‌تر، پس از تشکیل تتراد، به‌طورحتم قادر به ایجاد دو یاخته با سیتوپلاسم مساوی است.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

سرنخ دانهٔ گردهٔ رسیده دارای دویاختهٔ رویشی و زایشی است. یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر از یاختهٔ زایشی است!

نکته در تقسیم سیتوپلاسم دانهٔ گردهٔ نارس، صفحهٔ یاخته‌ای در مرکز یاخته تشکیل نمی‌شود.

به منظور لقاح در گیاهان، پس از آن که دانهٔ گرده پذیرفته شود، ابتدا یاختهٔ رویشی رشد می‌کند و در بیان ژن‌هایش تغییر ایجاد می‌کند. پس از آن، در زمانی که یاختهٔ رویشی در حال رشد است، یاختهٔ زایشی میتوز کرده و زامه‌ها را



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ایجاد می‌کند. میدونی که تشکیل گامت در گیاهان طی میتوز است و هیچ ترادی تشکیل نمی‌شود! (رد گزینهٔ ۴)

نکته در نهان‌دانگان، هر دو نوع یاختهٔ جنسی (زامه و تخمزا) درون بخش مادهٔ گل و در اثر تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تقسیم میتوز یاختهٔ کوچک‌تر پیش از عبور از منفذ تخمک صورت می‌گیرد!

۳ در برخی موارد ممکن است پس از گرده‌افشانی، دانهٔ گرده پذیرفته نشود و در چنین حالتی دیگر نفوذ لولهٔ گرده به کلاله و خامه معنی ندارد!

مقایسهٔ یاختهٔ رویشی و زایشی دانهٔ گردهٔ رسیده در گیاه دیپلوئید

موارد مقایسه	یاختهٔ رویشی	یاختهٔ زایشی
عدد فام‌تنی	هاپلوئید (n)	هاپلوئید (n)
یاختهٔ به وجود آورنده	دانهٔ گردهٔ نارس	دانهٔ گردهٔ نارس
تقسیم به وجود آورنده	رشتمان (میتوز)	رشتمان (میتوز)
توانایی تقسیم	ندارد!	دارد
یاخته‌های حاصل از تقسیم	-	دو گامت نر (زامه)
اندازه	بزرگ‌تر	کوچک‌تر
با دیوارهٔ داخلی دانهٔ گردهٔ رسیده تماس ...	دارد	دارد
ایجاد لولهٔ گرده	بله (در صورتی که کلاله دانهٔ گرده را بپذیرد)	خیر

۶. با توجه به مطالب ذکرشده در کتاب‌های درسی زیست شناسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

« (در) نوعی جانور که ..... »

۱) اندازهٔ آن از حدّ مشخصی بیشتر نمی‌شود، سطوح تنفسی درون بدن داشته که بدون نیاز به هموگلوبین فعالیت می‌کنند.

۲) چینه‌دان جلویی‌تر از کبد است، در سطح بیرونی جلویی‌ترین کیسه‌های هوایی، چین‌خوردگی‌هایی دارد.

۳) تعداد حفرهٔ قلبی آن در مرحله‌ای از زندگی تغییر می‌کند، حفرهٔ دهانی کوچک‌تری نسبت به هر شش دارد.

۴) سطوح تنفسی آن در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار نقش دارند، مخچهٔ بالاتر از مخ قرار گرفته است.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

دوزیست نابالغ ۲ حفرهٔ قلبی و دوزیست بالغ، ۳ حفرهٔ قلبی دارد. پس دوزیستان، توانایی تغییر تعداد حفرهٔ قلبی در مرحله‌ای از زندگی را دارند! طبق شکل، در قورباغه، حفرهٔ دهانی بزرگ‌تری نسبت به هر شش مشاهده می‌گردد!


بینیِ بسته

نکته **مواردی که در طی بلوغ دوزیستان روی می‌دهند:** ۱ تغییر تعداد دهلیز (نه بطن) قلب ۲ تغییر نوع تنفس از آبششی به ششی ۳ ایجاد سازوکار تهویه‌ای فشار مثبت ۴ ایجاد توانایی تولید یاخته‌های جنسی

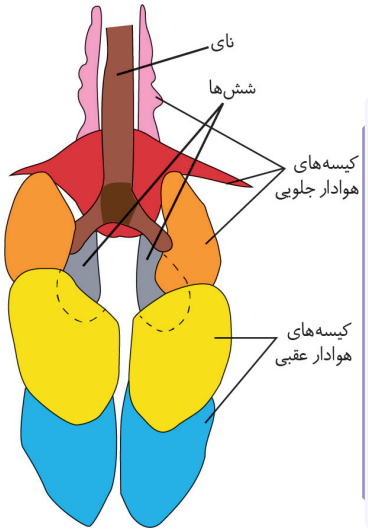
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ حشرات، اسکلت بیرونی دارند. این اسکلت از حد مشخصی بزرگ‌تر نمی‌شود. در این جانوران، سطوح تنفسی نایدیسی دیده می‌شود که درون بدن جای گرفته است و بدون نیاز به فعالیت گویچه‌های قرمز و هموگلوبین عمل می‌کنند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته بال حشرات (البته در حشراتی که بال دارند!) و پرندگان، وظیفهٔ یکسانی دارند و آنالوگ محسوب می‌شوند.

۲ پرندهٔ دانه‌خوار، چینه‌دان جلویی‌تری از کبد دارد. طبق شکل مقابل، سطح بیرونی جلویی‌ترین کیسه‌های هوادار در پرندگان، چین‌خوردگی‌های متعددی مشاهده می‌گردد.



تفکر طراح در دستگاه تنفسی پرندگان هر کیسه هوادار که .....

۱ کمترین حجم را دارد ← جلویی‌ترین کیسه‌های هوادار

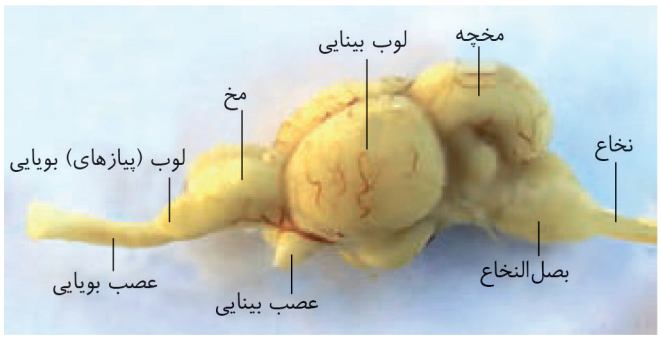
۲ در مجاورت مجرای اصلی نای قرار دارد ← جلویی‌ترین کیسه‌های هوادار (صورتی) + کیسهٔ هوادار مشترک بین دو نیمهٔ بدن (قرمز)

۳ در محل دوشاخه شدن نای قرار دارد ← کیسهٔ هوادار مشترک بین دو نیمهٔ بدن (قرمز)

۴ در مجاورت انشعابات نای قرار دارد ← کیسهٔ هوادار مشترک بین دو نیمهٔ بدن (قرمز) + عقبی‌ترین کیسه‌های هوادار جلویی (نارنجی)

۵ تبادل گازی انجام می‌دهد ← هیچ کدام

۴ در برخی ماهی‌ها آبشش‌ها در دفع یون‌ها نقش دارند. در این جانوران، مخچه در سطح بالاتری نسبت به مخ قرار گرفته است.



۷. در خصوص پروتئین‌سازی در یاخته‌های پادتن‌ساز، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بعد از اینکه ..... می‌شود، به طور حتم ..... مشاهده می‌شود»

۱) نوعی پلیمر در جایگاه A مستقر - شکسته شدن پیوند بین آمینواسید و نوکلئوتید

۲) چهارمین حرکت رناتن انجام - جدا شدن H از گروه آمین آمینواسید پنجم

۳) رمزهٔ AUG در جایگاه P مشاهده - اتصال زیرواحدهای رناتن به یکدیگر

۴) پادرمزهٔ AUC در جایگاه A مستقر - تشکیل پیوند پپتیدی در این جایگاه

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

رنای ناقل و پروتئین‌های عوامل آزادکننده می‌توانند در جایگاه A مستقر شوند. بعد از استقرار هر یک از آنها قطعاً پیوند بین آمینواسید و نوکلئوتید در جایگاه P شکسته می‌شود.

تله‌تستی به تفاوت مستقر شدن و وارد شدن پلیمر به جایگاه A دقت کنید. وقتی می‌گوییم رنای ناقل در این جایگاه مستقر می‌شود، یعنی پیوند برقرار کرده و رنای ناقل مناسبی بوده است. اما رنای ناقل نامناسب مستقر نشده و پس از ورود از همان جایگاه خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ بعد از چهارمین حرکت رناتن، پیوند پپتیدی بین گروه کربوکسیل آمینواسید پنجم و گروه آمین آمینواسید ششم انجام می‌شود. یعنی هیدروژن از گروه آمین آمینواسید ششم جدا می‌شود، نه پنجم!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته پس از n امین حرکت رناتن (به شرطی که عوامل آزادکننده در جایگاه P قرار نگرفته باشند) پیوند پپتیدی بین آمینواسید «n+۱» و آمینواسید «n+۲» ایجاد می‌شود.

۳ اگر رمزهٔ AUG در مرحله طویل شدن وارد شده باشد و مربوط به رمزهٔ آغاز نباشد، این گزینه غلط است.

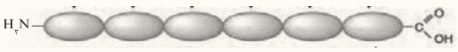
نکته توالی AUG در سه حالت می‌تواند در جایگاه P دیده شود: ۱- رمزهٔ آغاز باشد. ۲- رمزه باشد؛ اما رمزهٔ آغاز نباشد. ۳- پادمزهٔ مربوط به رمزهٔ UAC باشد.

نکته توالی‌های UAG، UAA و UGA به عنوان رمزه نمی‌توانند در جایگاه P رناتن دیده شوند. اما به عنوان پادرمزه می‌توانند در جایگاه P قرار گیرند.

۴ چیزی اصلاً به نام پادرمزهٔ AUC نداریم! به تلهٔ زیر توجه بفرما:

تله‌تستی توالی‌های AUC، AUU و ACU به عنوان پادرمزه نمی‌توانند درون رناتن قرار گیرند؛ چون اصلا این پادرمزه‌ها وجود ندارند! (چون توالی مکمل کدون‌های پایان هستند!) اما به عنوان رمزه درون رناتن دیده می‌شوند.

تست‌درتست **چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل خواهند کرد؟**



«طی فرایند ترجمهٔ پلی‌پپتید نشان‌داده شده در شکل، زمانی که .....، لزوماً .....»

الف) رنای ناقلِ اولین آمینواسید از چپ، در جایگاه E ریبوزوم قرار می‌گیرد - جایگاه A، آمادهٔ پذیرش نوعی بسپار جدید خواهد شد.

ب) رنای ناقلِ اولین آمینواسید از راست، در پی حرکت ریبوزوم به جایگاه E منتقل می‌شود - دو جایگاه مجاور هم در ریبوزوم خالی است.

ج) اولین آمینواسید از چپ، با آمینواسید مجاور خود پیوند پپتیدی برقرار می‌کند - نوعی کدون پایان در جایگاه A ریبوزوم قابل ملاحظه است.

د) اولین آمینواسید از راست، به جایگاه A ریبوزوم منتقل می‌شود - هیچ حرکتی به وسیلهٔ ریبوزوم بر روی زنجیرهٔ رنای پیک انجام نشده است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

سرنخ انتهای آمینی یک پلی‌پپتید، متعلق به آمینواسید اول و انتهای کربوکسیل آن مربوط به آمینواسید آخر زنجیره است.

فقط مورد «د» درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) رنای ناقل آخرین آمینواسید، هرگز وارد جایگاه E ریبوزوم نمی‌شود و از جایگاه P، ریبوزوم را ترک خواهد کرد.

نکته به جز رنای ناقل مربوط به اولین و آخرین آمینواسید، سایر رناهای ناقل به هر سه جایگاه رناتن وارد می‌شوند. رنای ناقل حاوی اولین آمینواسید هرگز به جایگاه A وارد نمی‌شود.

ب) دقت کنید اولین حرکت ریبوزوم، باعث انتقال اولین رنای ناقل از جایگاه P به E می‌شود. در این زمان، جایگاه A که به وسیلهٔ رنای ناقل دوم اشغال شده بود، رنای ناقل خود را به جایگاه P منتقل خواهد کرد.

نکته هیچ گاه در زمان آغاز حرکت ریبوزوم، دو جایگاه از آن خالی نخواهد بود. حتماً جایگاه‌های A و P دارای رنای ناقل هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ج دقت داشته باشید تشکیل پیوند پپتیدی بین آخرین آمینواسید و آمینواسید قبل از آن، طی مرحلهٔ طویل‌شدن صورت می‌گیرد؛ در این زمان هنوز کدون پایانی وارد جایگاه A نشده است!

د آمینواسید اول زمانی به جایگاه A منتقل خواهد شد که بخواهد پیوند پپتیدی تشکیل دهد. اولین حرکت ریبوزوم، بعد از تشکیل اولین پیوند پپتیدی صورت خواهد پذیرفت! پس تا این زمان، هنوز ریبوزوم هیچ حرکتی بر روی رنای پیک انجام نداده است.

۸. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب می‌باشد؟

«در صورتی که پیام الکتریکی از ..... شبکهٔ هادی قلب عبور نماید، مرحله‌ای از چرخهٔ ضربان قلب در حال وقوع است که ..... »

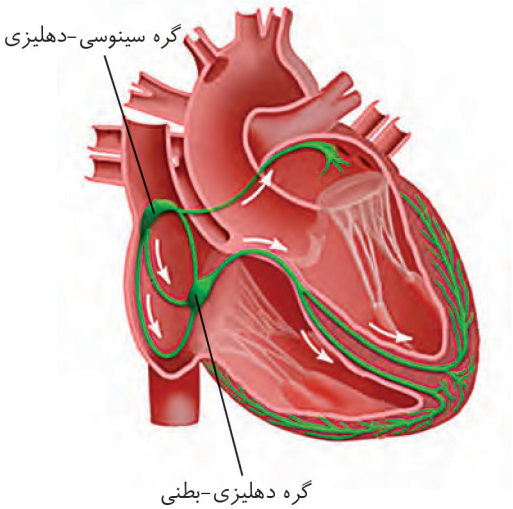
۱) آخرین بخش منشعب‌ترین رشته‌های - دومین مرحلهٔ چرخه رخ داده و در اواسط آن فشار خون بطن چپ از آئورت بیشتر است.

۲) گره عقب دریچهٔ سه لختی از - پیام انقباض بطن‌ها، ابتدا به دورتادور بطن‌ها و سپس به نوک بطن‌ها ارسال می‌شود.

۳) بخش انتهایی طویل‌ترین دسته تار متصل به گره اول - در انتهای آن، کمترین حجم خون در دهلیزها دیده می‌شود.

۴) گره واردکنندهٔ پیام به چهار رشته از- در ابتدای آن، بر کشیدگی طناب‌های ارتجاعی قلب افزوده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی



طویل‌ترین دسته تار متصل به گره اول، پیام الکتریکی را از دهلیز راست به چپ می‌رساند.

نکته فعالیت الکتریکی قلب پیش از زمان فعالیت مکانیکی آن است ← بنابراین وقتی میگوییم تشکیل پیام در گره سینوسی دهلیزی، یعنی هنوز در اواخر مرحلهٔ استراحت عمومی هستیم و هنوز انقباض قلب شروع نشده است!

پس از آن که گره سینوسی دهلیزی پیام الکتریکی را ایجاد می‌کند، این پیام به رشته‌های دیوارهٔ دهلیزها فرستاده می‌شود. برای این که پیام به بخش انتهایی این رشته‌ها برسد، مدت زمانی از ابتدای تولید پیام در گره سینوسی دهلیزی می‌گذرد. خب تا اینجا که واضحه!

از طرف دیگه میدونیم که اندکی پس از ایجاد پیام تحریک توسط گره سینوسی دهلیزی، انقباض دهلیزها آغاز می‌شود. بنابراین زمانی که پیام الکتریکی به بخش انتهایی رشتهٔ هادی دیوارهٔ دهلیز چپ می‌رسد، زمان اندکی از زمان تحریک گره سینوسی دهلیزی گذشته است و در چنین حالتی در مرحلهٔ انقباض دهلیزها قرار گرفته‌ایم. (*خود تولید پیام توسط گره سینوسی دهلیزی در مرحلهٔ استراحت عمومی است.* ← *اندکی بعد از آن انقباض دهلیزها آغاز می‌شود و در مرحلهٔ انقباض دهلیزهاست که پیام الکتریکی به آخرین بخش رشته بافت هادی در دهلیز چپ می‌رسد.*) انقباض دهلیزی، مرحلهٔ دوم چرخهٔ ضربان قلب است و در انتهای مرحلهٔ انقباض دهلیزی، کمترین میزان حجم خون در دهلیزها مشاهده می‌شود.

تفکر طراح نوعی حفرهٔ قلبی که .....

۱ گره دهلیزی بطنی را درون خود جای داده است ← دهلیز راست

۲ بیشترین تعداد دسته‌تار مربوط به شبکهٔ هادی را درون خود دارد ← دهلیز راست

۳ بیشترین انشعاب شبکهٔ هادی را درون خود دارد ← بطن چپ

۴ طویل‌ترین رشتهٔ مرتبط با گره اول به آن وارد می‌شود ← دهلیز چپ

۵ بخشی از طویل‌ترین رشتهٔ مرتبط با گره اول درون آن دیده می‌شود ← دهلیز راست + دهلیز چپ

۶ زودتر از سایر حفرات قلبی پیام شبکهٔ هادی را دریافت می‌کند ← دهلیز راست

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ منشعب‌ترین رشته‌های شبکهٔ هادی قلب در دیوارهٔ بطن‌ها قرار دارند. به هنگام عبور پیام از آخرین بخش این رشته‌ها در مرحلهٔ

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

انقباض بطنی هستیم. این مرحله، سومین مرحلهٔ چرخهٔ ضربان قلب محسوب می‌شود. (پس این گزینه غلطه!) از سوی دیگه، در اواسط این مرحله، دریچه‌های سینی باز بوده و خون از بطن‌ها به سرخرگ‌ها وارد می‌شود. بنابراین در چنین زمانی، فشار خون بطن‌ها از سرخرگ‌های متصل به آن‌ها بیشتر است و به همین دلیل، دریچه‌های سینی باز نگه داشته می‌شوند.

۲ *این که بخوام توالی علمی این گزینه رو دقیق توضیح بدم، یکم از حوصله کنکور خارجه! پس میام سر نکتهٔ اصلی که به درد کنکور میخوره و چیزی هست که توی کنکور گفته شده!* بدون توجه به این که قسمت اول به کدوم مرحله از چرخهٔ ضربان قلب توجه داره، باید بهت بگم که پیام تحریک مربوط به انقباض بطن‌ها، ابتدا به دیوارهٔ بین دو بطن وارد شده و سپس به نوک بطن‌ها می‌رود و نهایتاً به دورتادور بطن‌ها ارسال می‌شود.

رفع ابهام: (بیشتر بدانید) توضیح علمی این گزینه یکم سخته! زمانی که پیام از گره دهلیزی - بطنی عبور می‌کند، این پیام قرار است تازه وارد دیوارهٔ بطن شود. پس هنوز پیام تحریک الکتریکی به بطن‌ها وارد نشده است. پس می‌شود نتیجه گرفت که در لحظهٔ عبور پیام از گره دهلیزی - بطنی، قلب هنوز در مرحلهٔ انقباض دهلیزها قرار دارد. در زمانی که پیام در گره سینوسی دهلیزی قرار دارد، هنوز موج QRS تشکیل نشده است و زمانی که پیام به دیوارهٔ بین بطنی می‌رسد، تازه قرار است تا موج QRS تشکیل شود.

۴ گره واردکنندهٔ پیام به چهار رشته از شبکهٔ هادی قلب، گره اول است. به هنگام عبور پیام از این گره در مرحلهٔ استراحت عمومی قرار داریم. در ابتدای این مرحله، دریچه‌های دولختی و سه لختی باز می‌شوند، پس در چنین حالتی از کشیدگی طناب‌های ارتجاعی کاسته می‌شود!

نکته کشیدگی طناب‌های ارتجاعی با میزان انقباض بطن‌ها رابطهٔ مستقیم دارد. در مرحلهٔ انقباض بطنی میزان کشیدگی طناب‌های ارتجاعی افزایش یافته و در شروع استراحت عمومی میزان این کشیدگی کاهش می‌یابد.

موارد مقایسه	گره سینوسی - دهلیزی	گره دهلیزی - بطنی
نام دیگر	گره پیشاهنگ یا ضربان‌ساز	-
محل	دیوارهٔ پشتی دهلیز راست زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ‌زبرین	دیوارهٔ پشتی دهلیز راست در عقب دریچهٔ سه‌لختی
اندازه	بزرگ‌تر	کوچک‌تر
موقعیت	بالاتر و عقب‌تر	پایین‌تر و جلوتر
دریافت پیام الکتریکی از رشته‌های شبکهٔ هادی	خیر	بله
ارسال پیام الکتریکی به رشته‌های شبکهٔ هادی	بله	بله
تعداد دسته‌تارهای خروجی از گره	۴	۱
تعداد دسته‌تارهای ورودی به گره	صفر	۳
مجموع دسته‌تارهای مرتبط	۴	۴

۹. در ارتباط با مراحل فرایند تشکیل ادرار در یک فرد سالم و بالغ، کدام مورد یا موارد درست است؟

الف) بعضی از مراحلی که در بخش U شکل گردیزه انجام می‌شوند، توسط شبکهٔ مویرگی بین دو نوع رگ متفاوت صورت می‌گیرد(ند).

ب) هر مرحله‌ای که در برجسته‌ترین قسمت گردیزه انجام می‌شود، به واسطهٔ پودوسیت‌ها با کارایی بیشتری صورت می‌گیرد.

ج) بعضی از مراحلی که می‌توانند به صورت غیرفعال انجام شوند، در خارج از ساختار گردیزه نیز صورت می‌گیرد(ند).

د) هر مرحله‌ای که در تغییر بیکربنات خون نقش دارد، توسط یاخته‌های ریزپرزدار لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک آغاز می‌شود.

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

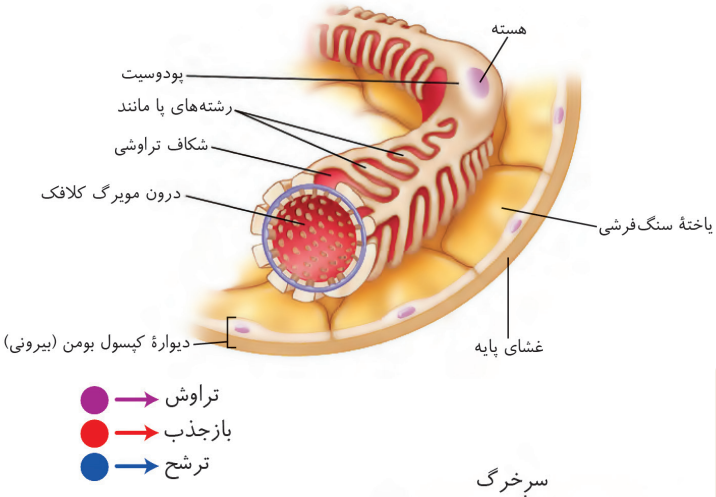
پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

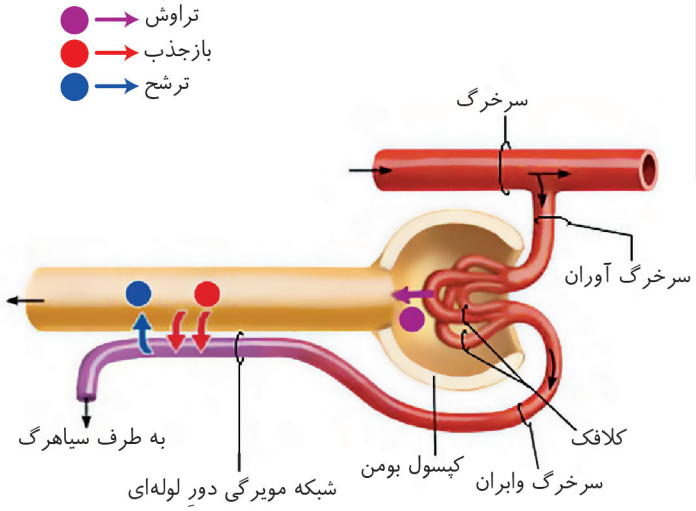
فرایند تشکیل ادرار شامل سه مرحلهٔ تراوش، بازجذب و ترشح است. موارد (ب) و (ج) درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف منظور از بخش U شکل گردیزه، قوس هنله است. مراحل بازجذب و ترشح در قوس هنله انجام می‌شوند. هردوی این مراحل توسط شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای که بین سرخرگ و سیاهرگ قرار دارد، انجام می‌شوند.



مشاوره در پاسخ‌گویی به سؤالات حتماً حواستان به قید صورت سؤال باشد! مثلا در این گزینه قید «بعضی» باعث می‌شود تا عباراتی که دربارهٔ همهٔ روش‌های مربتط با گردیزه صحیح هستند، نادرست در نظر گرفته شوند.



ب منظور از برجسته‌ترین قسمت گردیزه، کپسول بومن است. فقط مرحلهٔ تراوش در کپسول بومن انجام می‌شود. دیوارهٔ درونی کپسول بومن از یاخته‌هایی به نام پودوسیت تشکیل شده است. شکاف‌های باریک متعددی که در فواصل بین پاهای پودوسیت‌ها وجود دارد، به خوبی امکان نفوذ مواد را به دیوارهٔ درونی فراهم می‌کند. بنابراین، پودوسیت‌ها باعث می‌شوند که تراوش با کارایی بیشتری صورت گیرد.

نکته **عبارات مرتبط با کپسول بومن:** ۱ اولین بخش گردیزه ۲ حجیم‌ترین بخش گردیزه ۳ بخش مرتبط با اولین شبکهٔ مویرگی ۴ بخش مرتبط با شبکهٔ مویرگی بین دو سرخرگ ۵ بخش مرتبط با فقط یک نوع فرایند تشکیل ادرار

ج همهٔ مراحل تراوش، بازجذب و ترشح می‌توانند به صورت غیرفعال انجام شوند. مراحل بازجذب و ترشح در خارج از ساختار گردیزه و در محل مجرای جمع‌کننده نیز انجام می‌شوند.

نکته ترشح و بازجذب در مجرای جمع‌کنندهٔ ادرار به پایان می‌رسند. بنابراین محل پایان تشکیل فرایند ادرار و محل ایجاد ترکیب نهایی ادرار، مجرای جمع‌کننده است.

د فرایند بازجذب در بازگشت بیکربنات به خون نقش دارد. از سوی دیگر، فرایند تراوش نیز از طریق خارج کردن یون بیکربنات می‌تواند در کاهش این یون در خون موثر باشد. بنابراین دو فرایند بازجذب و تراوش شرط ذکرشده در قسمت اول را دارند. در این بین، تنها بازجذب است که توسط یاخته‌های ریزپرزدار لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک آغاز می‌شود و چنین چیزی در مورد تراوش درست نیست!

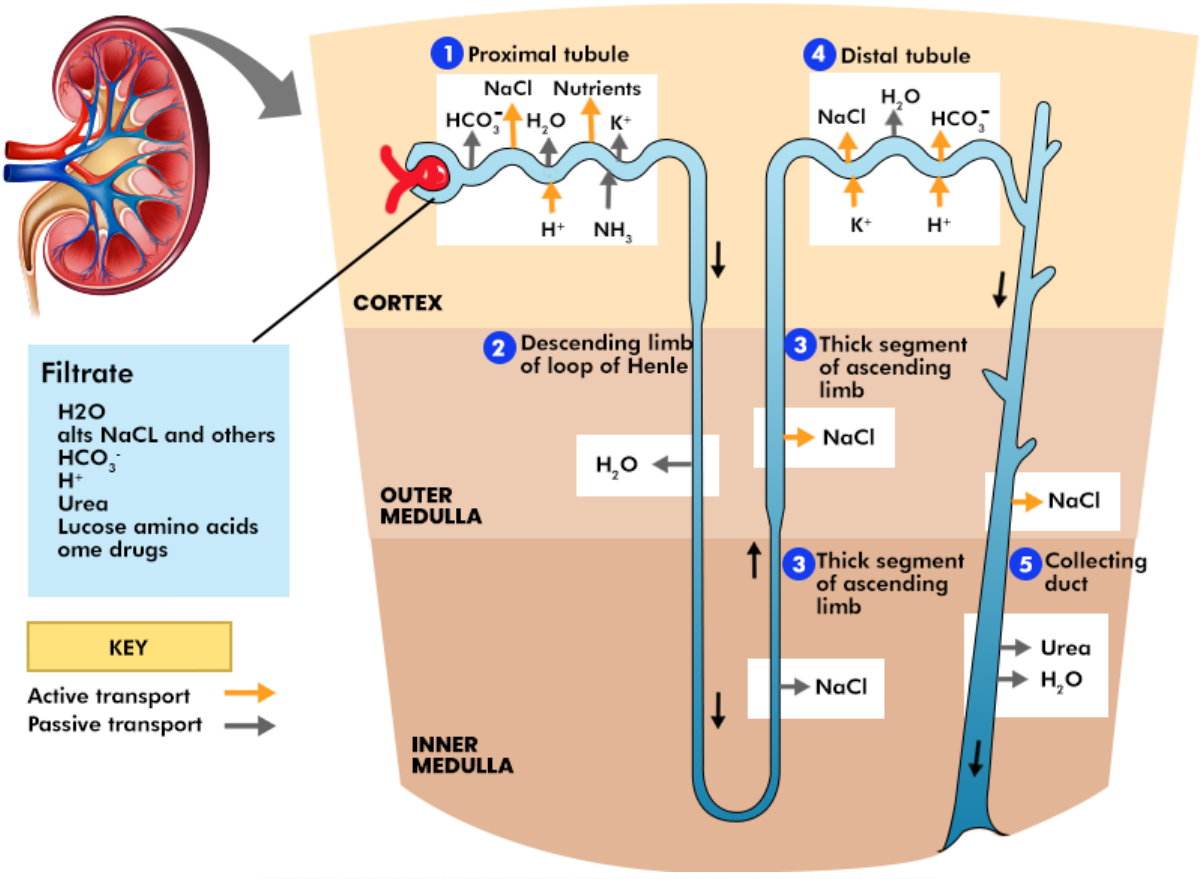
مقایسهٔ مراحل تشکیل ادرار

موارد مقایسه	تراوش	بازجذب	ترشح
محل آغاز	کپسول بومن	لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک	لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک
محل پایان	کپسول بومن	مجرای جمع‌کننده	مجرای جمع‌کننده
مویرگ‌های مؤثر	کلافک	مویرگ‌های دورلوله‌ای	مویرگ‌های دورلوله‌ای
جهت حرکت مواد	ورود مواد به نفرون	خروج مواد از نفرون	ورود مواد به نفرون

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

جابه‌جایی مواد مفید	بله	بله	خیر
دفع سموم و داروها	خیر	خیر	بله
فعال یا غیرفعال	همواره غیرفعال	در بیشتر موارد فعال	در بیشتر موارد فعال
مصرف ATP توسط کلیه	خیر	در بیشتر موارد بله!	در بیشتر موارد بله!
مشاهده در بخش قشری کلیه	بله	بله	بله
مشاهده در بخش مرکزی کلیه	خیر	بله	بله
تأثیرگذاری مقدار هورمون‌های ضدادراری و آلدوسترون بر آن	بله	بله	خیر

شکل‌مکمل تشـــکیل ادرار! البته اطلاعات شـــکل زیر خیلی بیشتر از چیزی هســـت که در حد کنکوره ولی خب برای درک بهتر گذاشتیمش! لازم نیست چیزای خارج از کتابشو حفظ کنی... فقط از زیبایی شکل لذت ببر!



۱۰. با توجه به جانوران معرفی شده در فصل ۵ کتاب زیست شناسی(۱)، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (بدون در نظرگرفتن انسان)

«می‌توان گفت در ..... جانورانی که یون‌های اضافی یا مواد دفعی نیتروژن‌دار خود را از طریق دستگاه ..... دفع می‌کنند، .....»

۱) بعضی از - تنفس - کلیه‌ها توان بالایی در بازجذب آب داشته و گیرنده‌های مژک‌دار سطح پوست آن‌ها به ارتعاش آب حساس هستند.

۲) همهٔ - گوارش - فاقد استخوان در اسکلت خود بوده و مواد دفعی مستقیماً از طریق نوعی لوله یا مجرا وارد رودهٔ جانور می‌شوند.

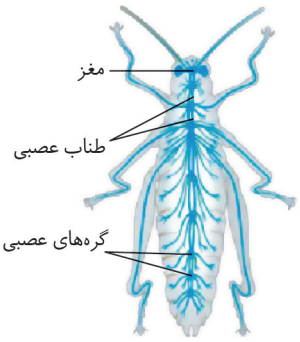
۳) همهٔ - تنفس - سطوح تنفسی به نواحی خاصی از بدن محدود بوده و اندام حرکتی جلویی آن‌ها اساس یکسانی با پلنگ دارد.

۴) بعضی از - گوارش - بیشترین فاصله بین دو گره متوالی طناب عصبی شکمی، در نزدیکی انتهای بدن جانور است.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی | ترکیبی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

سرنخ ماهیان غضروفی با غدد راست روده‌ای محلول نمک غلیظ را به روده وارد می‌کند. ملخ نیز به کمک لوله‌های مالپیگی مواد دفعی محیط داخلی را وارد روده می‌کند. پس این دو، از طریق لوله گوارش دفع مواد محیط داخلی را انجام می‌دهند.



غدد راست روده‌ای در کوسه غدد برون‌ریز هستند و از طریق مجرا مواد خود را وارد روده می‌کنند. لوله مالپیگی نیز از اسمش مشخص است دیگر، لوله‌ای است که مواد را مستقیماً وارد روده می‌کند. از سوی دیگر باید حواست باشد که ماهیان غضروفی و ملخ، هر دو در ساختار اسکلت خود استخوان ندارند! البته تفاوتش واضحه که یکیشون اسکلت درونی دارد (ماهی غضروفی) و دیگری اسکلت بیرونی دارد! (ملخ!) (درستی گزینهٔ ۲)

در مورد نادرستی گزینهٔ ۴ هم همینجا بهت بگم که در بدن ملخ و حشرات طناب عصبی شکمی داریم و در بدن ماهیان، طناب عصبی پشتی داریم! ضمن این باید بدونی که فاصلهٔ بین دو گره متوالی در طناب عصبی شکمی، در بخش میانی بدن بیشتر از سایر بخش‌های آن است! (نادرستی گزینهٔ ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳ سخت پوستان از طریق آبشش مواد نیتروژن را دفع می‌کنند. ماهی آب شور نیز از طریق آبشش یون اضافی را دفع می‌کند. پس ماهیان آب شور و سخت پوستان از طریق دستگاه تنفس دفع یون یا ماده نیتروژن دار محیط داخلی را انجام می‌دهند. در مورد گزینهٔ ۱ باید بهت بگم که ماهی آب شور دارای ادرار غلیظ است و کلیه آن توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. این ماهیان، در داخل کانال خط جانبی خود، دارای گیرنده‌های مژک‌داری هستند که به ارتعاش آب حساسند. این گیرنده‌ها در زیر سطح پوست ماهی قرار دارند؛ نه در سطح آن! (نادرستی گزینهٔ ۱)

تله‌تستی گاهی اوقات کلمات نزدیک به هم رو جایگزین هم میکنیم، مثلاً زیر پوست و سطح پوست!

برای بررسی گزینهٔ ۳ هم باید توجه کنی که در همهٔ این جانوران سطوح تنفسی به نواحی خاصی از بدن محدود است. ولی باید بدونی که اساس اندام حرکتی جلویی مهره‌داران با هم یکسان است (پلنگ و ماهی آب شور!) ولی چنین چیزی در مورد پلنگ و سخت پوستان درست نیست! (نادرستی گزینهٔ ۳)

تفکرطراح **باتوجه به جانوران مطرح‌شده در گفتار ۳ فصل ۵ دهم، هر جانوری که....**

۱) به کمک آبشش خود به دفع مواد زائد می‌پردازد ← سخت‌پوستان + ماهیان آب شور

۲) به کمک دستگاه گوارش به دفع مواد زائد می‌پردازد ← حشرات + ماهیان غضروفی آب شور

۳) ساختار مشخصی به جز کلیه برای دفع ترکیبات یونی دارد ← حشرات + ماهیان غضروفی + برخی خزندگان یا پرندگان دریایی

۴) دفع مواد را به کمک ساختار لوله‌ای انجام می‌دهد ← همهٔ مهره‌داران (نفرون) + بعضی بی‌مهرگان (نفریدی یا لوله‌های مالپیگی)

۵) بیش از یک نوع ساختار برای دفع و تنظیم اسمزی دارد ← ماهیان آب شور (کلیه و غدد راست‌روده‌ای و آبشش) + برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی (کلیه و غدد نمکی)

۶) به کمک ساختار غده‌ای مواد مختلف را دفع می‌کند ← ماهیان غضروفی + برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی

۱۱. با توجه به بخش‌هایی که در فاصلهٔ بین غشای دو یاخته مجاور قرار دارند، کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

«بخشی که در یاخته‌های کلانشیمی نقش استحکام را دارد، برخلاف بخشی که در یاخته‌های اسکرانشیمی به استحکام کمک می‌کند، .....»

۱) در محل کانال‌های سیتوپلاسمی منتقل‌کنندهٔ رنا و پروتئین حضور دارد.

۲) در پی دریافت پلی‌ساکاریدها از گسترش سیتوپلاسم در اینترفاز یاخته مخالف نمی‌کند.

۳) در تصویر میکروسکوپی الکترونی نسبت به قدیمی‌ترین بخش بین غشای دو یاخته تیره‌تر دیده می‌شود.

۴) آرایش خاص رشته‌های سلولزی آن در یاخته‌های روپوستی واجد گیرنده برای آبسیزیک اسید، مانع گسترش طولی می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲ استنباطی | متوسط

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سرنخ منظور قسمت اول این گزینه دیوارهٔ نخستین بوده و منظور قسمت دوم آن دیوارهٔ پسین است. ← دیوارهٔ نخستین برخلاف دیوارهٔ پسین ....

دیواره نخستین برخلاف دیواره پسین مانع از رشد یاخته گیاهی نمی‌شود. زیرا قابلیت گسترش و کشش دارد و همراه با رشد پروتوپلاست و اضافه‌شدن ترکیبات سازنده آن شامل پکتین و سلولز که انواعی از پلی‌ساکاریدها هستند اندازه آن نیز افزایش می‌یابد.

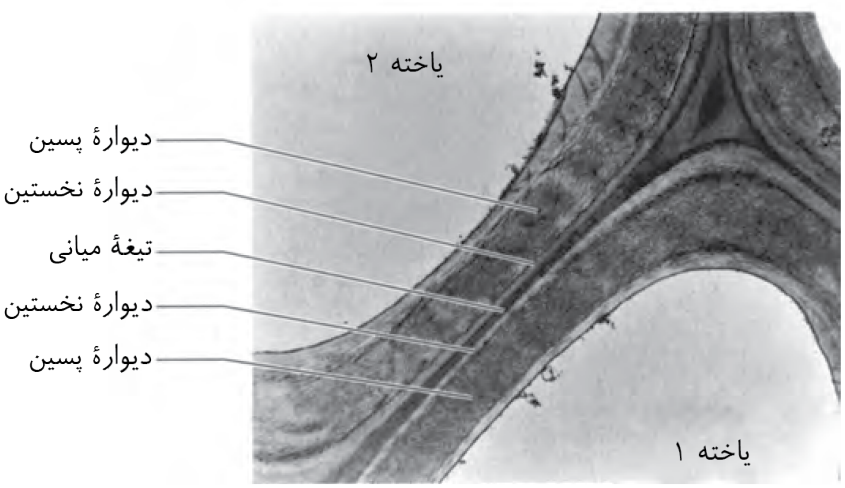
مورد مقایسه	تیغه میانی	دیواره نخستین	دیواره پسین
تعداد لایه	یک لایه	یک لایه	چند لایه
ترکیب سازنده	پکتین	پکتین + سلولز	سلولز
ارتباط با غشا	در هنگام تشکیل و در محل پلاسمودسم	در بسیاری از یاخته‌ها + در محل پلاسمودسم	در بعضی از یاخته‌ها
در محل لان وجود دارد؟	بله	بله	خیر!
با شکل‌گیری آن، سیتوپلاسم به دو بخش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

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید خود کانال‌های سیتوپلاسمی یا پلاسمودسم‌ها منافذ بین یاخته‌ها هستند و مثل پنجره خانه است که باعث ارتباط داخل خانه و بیرون خانه می‌شود. همانطور که در پنجره دیوار وجود ندارد، در ساختار خود کانال‌ها نیز دیواره یاخته‌ای وجود ندارد! پس نه تیغهٔ میانی و نه دیوارهٔ نخستین و نه دیوارهٔ پسین، در این محل وجود ندارد!

۳ مطابق شکل میکروسکوپ الکترونی از دیواره‌های یاخته، دیواره پسین نسبت به سایر بخش‌های دیوارهٔ یاخته‌ای تیره‌تر است.

۴ با توجه به این که یاخته‌های نگهبان‌روزنه (یاخته‌های کلروپلاست‌دار روپوست که برای آبسیزیک اسید گیرنده دارند!) دیوارهٔ پسین ندارند؛ می‌شود نتیجه گرفت که آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی آن، مربوط به دیوارهٔ نخستین است. اما چیزی که باید حواست باشه اینه که آرایش رشته‌های سلولزی در این گیاه، باعث ممانعت از رشد قطری (نه طولی!) می‌شوند.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲. مطابق اطلاعات کتاب درسی، عواملی پروتئینی در باکتری اشرشیاکلای وجود دارند که به نوعی توالی تنظیمی مربوط به ژن‌های تجزیه‌کننده مالتوز و ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز اتصال می‌یابند و در تنظیم بیان ژن نقش دارند. کدام مورد در ارتباط با این پروتئین‌ها صادق است؟

۱) همه آن‌ها باعث افزایش تولید نوعی رنای(RNA) چند ژنی و افزایش دسترسی یاخته به ماده مغذی می‌شوند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا محتوای آنزیمی یاخته، به واسطه فعالیت کاتالیزوی خود افزایش یابد.

۳) همه آن‌ها در ساختار سه‌بعدی خود جایگاهی برای اتصال نوعی مولکول حاصل از ترکیب دو مونوساکارید دارند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها با اتصال همزمان به بیش از یک نوع مولکول زیستی، فرآیند همانندسازی را تسهیل می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور از صورت سوال، پروتئین‌های مهارکننده، فعال‌کننده و رنابسپاراز است.

آنزیم رنابسپاراز می‌تواند با فرایند رونویسی (فرآیند انرژی‌خواه) در نهایت سبب تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز در سیتوپلاسم باکتری شود. پس از این طریق محتوای آنزیمی یاخته را افزایش می‌دهند.

	عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز	عوامل رونویسی متصل به افزاینده	پروتئین مهارکننده	پروتئین فعال کننده
حاوی ژن سازنده در دنای خطی است؟	✓	✓	✗	✗
حاوی ژن سازنده در دنای حلقوی است؟	✗	✗	✓	✓
به شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز کمک می‌کند؟	✗	✗	✗	✓
توسط ریبوزوم‌های یوکاریوتی ساخته می‌شود؟	✓	✓	✗	✗
توسط ریبوزوم‌های پروکاریوتی ساخته می‌شود؟	✗	✗	✓	✓
توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسمی ساخته می‌شود؟	✓	✓	✓	✓
در افزایش سرعت و مقدار رونویسی نقش دارد؟	✓	✓	✗	✗
درون هسته فعالیت می‌کند؟	✓	✓	✗	✗
درون مایع سیتوپلاسمی فعالیت می‌کند؟	✗	✗	✓	✓
محل ساخت و فعالیت آن یکسان است؟	✗	✗	✓	✓

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پروتئین مهارکننده سبب جلوگیری از تولید رنای چند ژنی در تنظیم منفی می‌شود.

۳ پروتئین‌های تنظیمی مثل مهارکننده و فعال‌کننده جایگاهی برای اتصال به مولکول قند دی‌ساکاریدی دارند. آنزیم رنابسپاراز هیچگاه به قند دی‌ساکارید متصل نمی‌شود.

۴ با توجه به شکل کتاب درسی، فعال‌کننده می‌تواند همزمان به مالتوز، رنابسپاراز و جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل باشد. دقت کنید که رنابسپاراز نیز می‌تواند همزمان به فعال‌کننده و راه‌انداز اتصال داشته باشد. رنابسپاراز و فعال کننده فرآیند رونویسی را تسهیل می‌کنند، در صورتی که مهارکننده سبب جلوگیری از این فرآیند می‌شود. دقت کن که این موارد هیچ ربطی به همانندسازی ندارند و همگی مربوط به رونویسی هستند! خیلی گزینهٔ عجیبی بود ولی خب باید با عجایب کنار بیای!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نام ساختار	توانایی تماس با .....
لاکتوز	مهارکننده
مهارکننده	اپراتور و لاکتوز
اپراتور	نخستین ژن، راه‌انداز و مهارکننده
راه‌انداز در تنظیم منفی رونویسی	رنابسپاراز و اپراتور
رنابسپاراز در تنظیم منفی رونویسی	راه‌انداز، اپراتور و ژن‌ها
مالتوز	فعال کننده
فعال کننده	مالتوز، رنابسپاراز و جایگاه اتصال فعال کننده
جایگاه اتصال فعال کننده	راه‌انداز، فعال کننده
راه‌انداز در تنظیم مثبت رونویسی	جایگاه اتصال فعال کننده، نخستین ژن و رنابسپاراز
رنابسپاراز تنظیم مثبت رونویسی	فعال کننده، راه‌انداز و ژن‌ها

۱۳. مطابق با مطالب کتاب درسی، یاخته‌های پارانشیمی گیاهانی که در شرایط غرقابی رشد می‌کنند، می‌توانند «الکترون‌های NADH را طی شرایط مختلف (در حضور یا نبودن اکسیژن) ابتدا مستقیماً به نوعی ترکیب شیمیایی انتقال دهند.» چند مورد زیر ویژگی مشترک این ترکیبات را بیان می‌کند؟

الف: به نحوی ممکن است در تولید محصولی مضر برای یاختهٔ گیاهی موثر باشند.

ب: نوعی ترکیب موثر شرایط تداوم نخستین مرحله تنفس یاخته‌ای را بازسازی می‌کنند.

ج: نوعی ترکیب شیمیایی معدنی محسوب شده و فاقد کربن هستند.

د: بدون تغییر در تعداد کربن خود، واکنش کاهشی انجام می‌دهند.

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

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ در گیاه هم تنفس هوازی و هم تنفس بی‌هوازی (تخمیر) دیده می‌شود. در تنفس هوازی، الکترون‌های NADH در زنجیره انتقال الکترون به پمپ غشایی نخست می‌رسد. در تخمیر الکلی، الکترون‌های NADH به مولکول اتانال و در تخمیر لاکتیکی به مولکول پیرووات می‌رسد.

همهٔ موارد به جز (ج) ویژگی مشترک این ترکیبات محسوب می‌شوند.

بررسی همهٔ موارد:

الف درست ← تجمع الکل (در اثر تخمیر الکلی) یا لاکتیک اسید (در اثر تخمیر لاکتیکی) در یاخته گیاهی به مرگ آن می انجامد، بنابراین باید از یاخته ها دور شوند. از طرفی دقت داشته باشید که فعالیت پمپ‌های زنجیره انتقال الکترون در نهایت می‌تواند به تولید رادیکال‌های آزاد ختم شود که این مولکول‌ها نیز برای یاخته گیاهی مضر و اسیب‌زا هستند.

ب درست ← این مولکول‌ها به دلیل بازسازی NAD^+ سبب تداوم قندکافت می‌شوند.

ج نادرست ← همهٔ ترکیبات ذکرشده دارای اتم کربن هستند! به همین سادگی به همین خوشمزگی...

د درست ← هیچکدوم از این مولکول‌ها بعد از دریافت الکترون‌های NADH، دچار تغییر در تعداد کربن‌های خود نمی‌شوند.

یه جدول مرورمون نشه؟! آقا برو جدول بعدی رو بخون و مطالب این قسمت رو مرور کن! راستی جدول بعدی برای کسانی که وقت ندارند، ضروری نیست!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تولید یا مصرف	قندکافت	اکسایش پیرووات	چرخهٔ کربس	واکنش‌های بعد از قندکافت در تخمیر الکلی	واکنش‌های بعد از قندکافت در تخمیر لاکتیکی
ATP	تولید و مصرف	✗	تولید	✗	✗
ADP	تولید و مصرف	✗	مصرف	✗	✗
ترکیب ۶ کربنه	تولید و مصرف	✗	تولید و مصرف	✗	✗
ترکیب ۵ کربنه	✗	✗	تولید و مصرف	✗	✗
ترکیب ۴ کربنه	✗	✗	تولید و مصرف	✗	✗
ترکیب ۳ کربنه	تولید و مصرف	مصرف	✗	مصرف	تولید و مصرف
ترکیب ۲ کربنه	✗	تولید و مصرف	✗	تولید و مصرف	✗
NADH	تولید	تولید	تولید	مصرف	مصرف
NAD^+	مصرف	مصرف	مصرف	تولید	تولید
$FADH_2$	✗	✗	تولید	✗	✗
FAD	✗	✗	مصرف	✗	✗
کربن‌دی‌اکسید	✗	تولید	تولید	تولید	✗
کوآنزیم A	✗	مصرف	آزاد می‌شود.	✗	✗

۱۴. با توجه به رنگ گلبرگ در گیاه گل میمونی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در شرایطی که هر دو والد دارای رنگ گل ..... هستند، ممکن است از آمیزش آن‌ها دانه‌ای تشکیل شود که به ترتیب (از راست به چپ) ژن‌نمود آندوسپرم این دانه و یاختهٔ زامه و یاختهٔ خورشی که در تشکیل این دانه شرکت داشته، ..... باشد.»

۱) متفاوت ـ RRR، R و RR
۲) مشابه ـ RWW، R و WW
۳) متفاوت ـ RRW، W و RR
۴) مشابه ـ WWW، W و RW

پاسخ: گزینه ۲ آسان | استنباطی

برای حل این سوال، حالت‌های زیر را باید در نظر داشته باشید:

الف) حالت ژنوتیپ مشابه والدین:

۱) هر دو گل صورتی: RW×RW ۲) هر دو گل قرمز: RR×RR ۳) هر دو گل سفید: WW×WW

ب) حالت ژنوتیپ متفاوت والدین:

۱) گل صورتی و گل قرمز: RR×RW ۲) گل سفید و گل قرمز: RR×WW ۳) گل صورتی و گل سفید: WW×RW

در صورتی که هر دو والد دارای گل قرمز یا سفید باشند، ژنوتیپ رویان حاصل کاملا مشابه والدین است و به صورت RR یا WW است و آندوسپرم RRR یا WWW است. بنابراین در اینجا چون آندوسپرم RWW است، بنابراین والدین ژنوتیپ RW دارند. با توجه به ژنوتیپ RWW آندوسپرم، ژنوتیپ اسپرم R و یاخته بافت خورش، همان ژنوتیپ والد ماده را دارد که در اینجا باید RW باشد (نه WW)

بررسی سایر موارد:

۱ اگر والد نر، گل صورتی (RW) و والد ماده گل قرمز (RR) داشته باشد، احتمال تولید دانهٔ گرده و زامهٔ R و آندوسپرم RRR وجود دارد.

۳ اگر والد نر، گل سفید (WW) و والد ماده گل قرمز (RR) داشته باشد، احتمال تولید رویان RW و آندوسپرم RRW وجود دارد. در این

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

شرایط یاختهٔ زامه W و ژنوتیپ یاخته بافت خورش RR است.

۴ اگر هر دو والد گل صورتی داشـــته باشند، احتمال تشـــکیل آندوسپرم WWW وجود دارد که در این شرایط زامه W و ژنوتیپ یاخته بافت خورش RW است.

۱۵. مطابق با متن کتاب درسی، در ارتباط با مراحل رشد و نمو جنین پسر، در کدام گزینه ترتیب وقوع موارد ذکر شده به درستی بیان شده است؟

الف) ظاهرشدن جوانه‌های دست و پا

ب) آغاز تشکیل ساختار جفت

ج) ایجاد نخستین تحریکات الکتریکی در اندامی ماهیچه‌ای

د) مشخص شدن بیضه‌ها در بدن

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

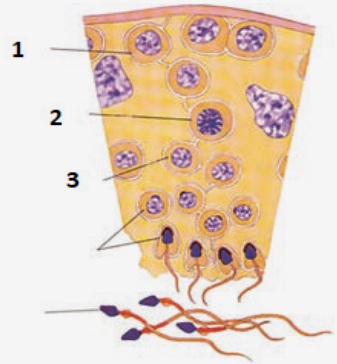
پاسخ: گزینه ۲ متوسط | خط به خط

آغاز تشکیل ساختار جفت مربوط به هفتهٔ دوم است. (ب) در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود(ج). ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند؛ سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند. در طی ماه دوم همه اندام‌ها شـــکل مشـــخص می‌گیرند(الف). در انتهای سه ماه اول اندام‌های جنسی مشخص شده (د) و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. در سه ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام های آن شروع به عمل می‌کنند.

انتهای ماه اول	شروع به تشکیل اندام‌های اصلی آغاز ضربان قلب شروع به نمو رگ‌های خونی و روده ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا
در طی ماه دوم	همهٔ اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.
انتهای سه ماهه اول	اندام‌های جنسی مشخص شده اند. جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.
درطی سه ماهه دوم و سوم	جنین به سرعت رشد می‌کند. اندام‌های جنین شروع به عمل می‌کنند. در انتهای سه ماههٔ سوم قادر است در خارج بدن مادر زندگی کند.

۱۶. مطابق با شکل مقابل، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« با توجه به مسیر زامه (اسپرم)زایی، یاختهٔ مشخص شده با شمارهٔ ۱ را می توان از نظر امکان ..... از یاختهٔ شماره ..... افتراق داد.»



الف) مشاهدهٔ اتصال دو رشتهٔ دوک به سانترومر هر فام تن (کروموزوم) - ۲

ب) اتصال سانترومرها به رشته‌های دوک در دومین مرحلهٔ تقسیم هسته - ۳

ج) جداشدن کروماتیدها در پی تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر - ۲

د) توانایی تشکیل نوعی یا انواعی یاخته دارای قابلیت انجام تقسیم هسته - ۳

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سرنخ یاختهٔ ۱ اسپرماتوگونی، یاختهٔ ۲ اسپرماتوسیت اولیه و یاختهٔ ۳ اسپرماتوسیت ثانویه است که به ترتیب هرکدام می توانند تقسیم میتوز، میوز ۱ و میوز ۲ انجام دهند.

همه موارد برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف طی میتوز و میوز ۲، به هر فام تن دو رشته دوک تقسیم متصل می‌شود، اما طی میوز ۱ به هر فام تن تنها یک رشته دوک اتصال می‌یابد.

ب طی میتوز، اتصال سانترومر به رشته‌های دوک در دومین مرحلهٔ تقسیم هسته (پرومتافاز) رخ می‌دهد؛ اما در میوز ۲، این رویداد در نخستین مرحله (پروفاز ۲) روی می‌دهد.

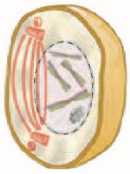
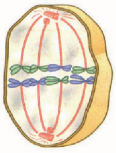
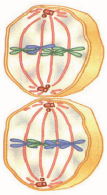
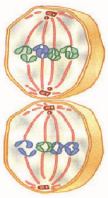
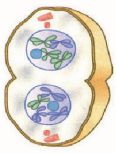
ج در میتوز برخلاف میوز ۱، کروماتیدهای خواهری با تجزیهٔ پروئین اتصالی در سانترومر، جدا می شوند. در میوز ۱ فام تن‌های همتا از هم جدا می شوند، نه کروماتیدهای خواهری.

د اسپرماتوگونی‌ها قادر هستند تا اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه ایجاد کنند که دارای توانایی تقسیم هسته می‌باشند. اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید را ایجاد می‌کند که فاقد توانایی تقسیم هسته می‌باشد!

جدول زیر هم مروری هست و اگه وقت نداری ازش بگذر! توی آزمونای قبلی مشابهش رو آورده بودیم...

میوز								
وقایع	پروفاز		متافاز		آنافاز		تلوفاز	
	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲
حرکت سانتریول‌ها به قطبین یاخته	بله	بله	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر
افزایش فشردگی کروموزوم‌ها	بله	بله	بله (حداکثر)	بله (حداکثر)	خیر	خیر	خیر	خیر
متصل‌شدن رشته‌های دوک به سانترومر	بله (یکی)	بله (دو تا)	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر
متصل‌بودن رشته‌های دوک به سانترومر	بله (یکی)	بله (دو تا)	بله (یکی)	بله (دو تا)	بله (یکی)	بله (دو یا یکی)	نمیتوان دقیق اظهار نظر کرد	
تشکیل ساختارهای تترادی	بله	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر
تجزیهٔ پروتئین‌های اتصالی ناحیهٔ سانترومر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	بله	خیر	خیر
کوتاه‌شدن رشته‌های دوک	خیر	خیر	خیر	خیر	بله	بله	بله	بله
تجزیهٔ پوشش هسته	بله	بله	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر
تشکیل پوشش هسته	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	بله	بله
وضعیت کروموزوم‌ها	مضاعف (دو کروماتیدی)	دو کروماتیدی	مضاعف (دو کروماتیدی)	دو کروماتیدی	مضاعف (دو کروماتیدی)	ابتدا دو کروماتیدی انتها تک کروماتیدی	مضاعف (دو کروماتیدی)	تک کروماتیدی
جداشدن کروموزوم‌های همتا	خیر	خیر	خیر	خیر	بله	خیر	خیر	خیر

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

شکل	
	پروفاز ۱
	پروفاز ۲
	متافاز ۱
	متافاز ۲
	آنافاز ۱
	آنافاز ۲
	تلوفاز ۱
	تلوفاز ۲

۱۷. کدام گزینه در ارتباط با نوعی از یادگیری که در آزمایش‌های اسکینر مشاهده گردید، صادق است؟

۱) برخلاف رفتار جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم، تحت تأثیر عاملی قرار می‌گیرد که بر احتمال بقا و تولیدمثل افراد مؤثر است.

۲) همانند رفتار سگ در آزمایش پاولوف، از همان ابتدای آزمایش محرک شرطی باعث بروز نوعی پاسخ غریزی و بازتاب طبیعی در جانور می‌شود.

۳) برخلاف رفتار کلاغ در جمع‌کردن نخ متصل به تکه گوشت، جانور اساس ژنی لازم برای انجام این رفتار را دارد و از تجربه برای اصلاح آن بهره می‌برد.

۴) همانند رفتار استفراغ پروانه مونارک توسط پرنده، در اثر آزمون و خطا جانور می‌آموزد تا در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | خط به خط

سرنخ منظور صورت سوال، شرطی شدن فعال است.

رفتار استفراغ پروانه مونارک توسط پرنده، نوعی رفتار شرطی شدن فعال است. در شرطی شدن فعال، جانور می آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ رفتارهای جانوری تحت تأثیر انتخاب طبیعی برگزیده می شوند. انتخاب طبیعی هم در تغییر احتمال بقا و تولیدمثل جانور نقش دارد.

نکته در رفتار درخواست غذا، نوک زدن های جوجه کاکایی به منقار والد در ابتدا دقیق نیست ولی به تدریج و با تمرین، این رفتار دقیق‌تر می شود. هرچه جوجه دقیق تر نوک بزند، والد سریع تر به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد. به این ترتیب جوجه می آموزد تا دقیق تر نوک بزند. بنابراین، جوجه کاکایی تجربه به دست می‌آورد و رفتارغریزی آن تغییر می‌کند و اصلاح می‌شود. این رفتار نوعی رفتار یادگیری از نوع آزمون و خطاست (شرطی شدن فعال)!

۲ در هر دو آزمایش، ترشح بزاق در جانور ایجاد می‌شود، ولی باید حواست باشه که محرک شرطی مربوط به آزمایش پاولوفه! ضمناً محرک شرطی، در ابتدا باعث تحریک ترشح بزاق نمی‌شود.

۳ کلاغ با جمع کردن نخ تکه گوشت را بالا می‌کشد این رفتار نوعی رفتار حل مسئله است. دقت داشته باشید که در همه انواع یادگیری، جانور اساس ژنی لازم برای انجام این رفتار را دارد و از تجربه برای اصلاح آن بهره می‌برد.

۱۸. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« در روند گونه‌زایی ..... به‌طورحتم ..... »

۱) دگرمیهنی برخلاف هم‌میهنی - وجود نوعی عامل غیرزنده باعث می‌شود تا اثر رانش بر دو جمعیت، تنوع هر یک از آن‌ها را افزایش دهد.

۲) دگرمیهنی همانند هم‌میهنی - همهٔ عوامل موثر بر خروج جمعیت از تعادل در حال فعالیت بوده و فراوانی نسبی دگره‌ها تغییر می‌کند.

۳) هم‌میهنی همانند دگرمیهنی - عوامل یکسانی به واگرایی خزانهٔ ژنی کمک کرده و نهایتاً تولد زاده از آمیزش دو جمعیت غیرممکن است.

۴) هم‌میهنی برخلاف دگرمیهنی - به دنبال اثر عامل یا عواملی به طور ناگهانی، تشکیل گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های طبیعی والدین رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴ مفهومی | متوسط

پلی‌پلوئیدی شدن نوعی گونه‌زایی هم‌میهنی است؛ در گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف دگرمیهنی، به صورت ناگهانی و در یک نسل جدایی تولیدمثلی اتفاق می‌افتد و گامت‌هایی متفاوت با گامت‌های طبیعی والدین تشکیل می‌شوند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

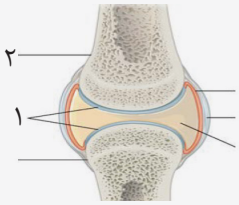
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فقط زمانی که جمعیتی که از جمعیت اصلی طی گونه‌زایی دگرمیهنی جدا شـــده اســـت، کوچک باشد؛ اثر رانش ژن را نیز باید در نظر گرفت که خود بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید. به عبارت «به طور حتم» در صورت سوال توجه کنید. ضمناً رانش تنوع هر یک از جمعیت‌ها را کاهش می‌دهد نه افزایش!

۲ در گونه‌زایی دگرمیهنی بر اثر وقوع پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت یادشـــده با یکدیگر متفاوت می‌شوند؛ در این زمان شارش ژنی که یکی از عوامل موثر بر خروج جمعیت از تعادل است، فعال نیست!

۳ پیدایش گیاهان پلی‌پلوئیدی مثال خوبی از گونه‌زایی هم‌میهنی اســـت. پلی‌پلوئیدی به تولید گیاهانی منجر می‌شـــود که زیستا و زایا هستند؛ اما نمی‌توانند در نتیجهٔ آمیزش با افراد گونهٔ نیایی خود، زاده‌های زیستا و زایا پدید آورند و بنابراین گونه‌ای جدید به شمار می‌روند؛ بنابراین تولید زاده از آمیزش دو جمعیت ممکن است اما زاده‌ها زیستا و زایا نیستند! ضمناً یادت باشه که عوامل یا عامل متفاوتی ممکن است در بروز این دو نوع گونه‌زایی موثر باشند (باشد)!

۱۹. مطابق با شکل مقابل، کدام مورد صحیح است؟



۱) بخش ۱ همانند ۴، باعث می شود استخوان‌ها سالیان زیادی بدون اصطکاک در مجاور هم لیز بخورند.

۲) بخش ۲ همانند ۳، می تواند در تماس با ساختاری باشد که گیرنده‌هایی حساس به کشیده شدن دارد.

۳) بخش ۴ همانند ۳، حرکت استخوان‌ها را در محل مفصل ثابت با محدودیت مواجه می‌کند.

۴) بخش ۴ همانند زردپی، رشته‌های کلاژن موازی و یاخته‌هایی واجد ظاهر متنوع‌تر از بافت پیوندی سست دارد.

پاسخ: گزینه ۲ آسان | مفهومی

سرنخ با توجه به شکل کتاب درسی زیست‌شناسی (۲)، بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب شامل (۱): غضروف - (۲): استخوان- (۳): پرده سازنده مایع مفصلی - (۴): کپسول مفصلی هستند.

اســـتخوان می‌تواند با زردپی و کپسول مفصلی تماس داشته و پرده سازنده مایع مفصلی می‌تواند با کپسول مفصلی در تماس باشد که هر دو دارای گیرنده های حساس به کشیده شدن (گیرندهٔ حس وضعیت) هستند.

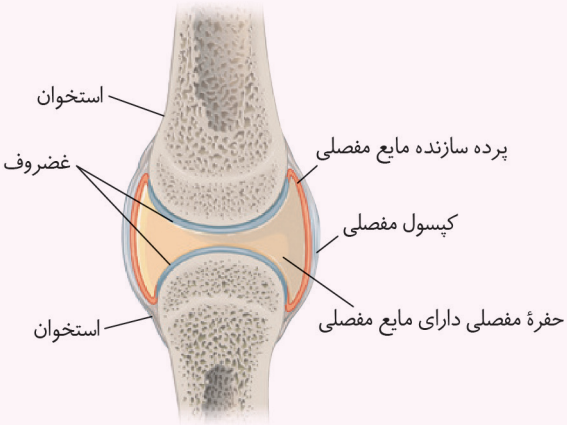
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مایع مفصلی و ســـطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که ســـالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند. چنین چیزی در مورد کپسول مفصلی صادق نیست!

۳ هر دو مورد در محل مفصل ثابت وجود ندارند. این چیز میزایی که توی شکل نشون داده شده مربوط به مفاصل متحرکن!

۴ بخش ۴ (کپســـول مفصلی!) و زردپی هر دو از بافت پیوندی متراکم (رشـــته ای) تشکیل شده‌اند که رشته‌های کلاژن موازی دارند؛ اما تنوع یاخته‌های آن‌ها کمتر از یاخته‌های بافت پیوندی سست است.

موشکافی در ارتباط با شکل مقابل، نکات زیر را به خاطر بسپارید...



۱ اول از همه حواستان باشد که به طور کلی، مطالب مطرح شده در خصوص این شکل، برای مفصل متحرک است نه مفصل ثابت!

۲ غضروف سر استخوان‌ها با پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی، مایع موجود در حفرهٔ مفصلی و استخوان در تماس می‌باشد.

۳ امکان تماس غضروف سر استخوان‌ها با کپسول مفصلی وجود ندارد.

۴ پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی با کپسول مفصلی، مایع درون حفرهٔ مفصلی، غضروف موجود در سر دو استخوان و استخوان در تماس می‌باشد.

۵ کپسول مفصلی با پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و استخوان در تماس است ولی با مایع درون حفرهٔ مفصلی و غضروف سر استخوان در تماس نیست.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶ مایع مفصلی با پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و غضروف در تماس است.

۷ حواستان باشد که مایع مفصلی، نوعی مایع فاقد یاخته است.

۸ در کپسول مفصلی گیرندهٔ حس وضعیت یافت می‌شود.

۹ در فصل ۵ سال دهم خواندید که رسوب بلورهای اوریک اسید در مفاصل، باعث بیماری نقرس می‌شود. این بیماری با دردناک شدن مفاصل و التهاب آن همراه است. در نتیجه می‌توان گفت در محل مفاصل امکان مشاهدهٔ گیرندهٔ درد نیز وجود دارد.

۱۰ طبق شکل، ضخامت کپسول مفصلی از پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی و غضروف بیشتر است.

۲۰. با در نظرگرفتن بیماری‌های هموفیلی و دیستروفی عضلانی دوشن، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر در پی ازدواج مردی مبتلا به یک بیماری و زنی ناخالص از نظر هر دو صفت، بدون وقوع کراسینگ اور ..... متولد شود، در این صورت تولد ..... تنها در صورت بروز کراسینگ‌اور در مادر ممکن است.» (دگرهٔ ابتلا به دیستروفی عضلانی دگرهٔ نهفته‌ای بوده و بر روی کروموزوم X قرار دارد)

۱) فرزند فاقد دگرهٔ ابتلا به هر دو بیماری - دختر ناقل یک بیماری و فاقد دگرهٔ ابتلا به بیماری دیگر

۲) دختر مبتلا به یک بیماری و ناقل بیماری دیگر - پسر مبتلا به هر دو بیماری

۳) پسر مبتلا به دو بیماری - دختر دارای دگرهٔ ابتلا به هر دو بیماری

۴) پسر مبتلا به یک بیماری - دختر ناقل یکی از دو بیماری

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

با توجه به این که در سوال ذکر شده است، ژنوتیپ مرد به صورت‌های X_D^hY یا X_d^HY خواهد بود و ژنوتیپ زن به صورت‌های $X_d^HX_D^h$ یا $X_D^HX_d^h$ ممکن است باشد. با توجه به گزینه‌ها میفهمیم که این که مرد مبتلا به هموفیلی یا مبتلا به دیستروفی باشد، تغییری در مسئله ایجاد نمی‌کند، پس مرد را مبتلا به دیستروفی در نظر گرفته و سالم از نظر هموفیلی! در این صورت دو حالت داریم:

حالت اول) زن به صورت $X_d^HX_D^h$ باشد:

$$X_d^HX_D^h \times X_d^HY \rightarrow X_d^HX_d^H + X_d^HY + X_D^hX_d^H + X_D^hY$$

حالت دوم) زن به صورت $X_d^hX_D^H$ باشد:

$$X_D^HX_d^h \times X_d^HY \rightarrow X_D^HX_d^H + X_D^HY + X_d^hX_d^H + X_d^hY$$

حالا وقتشه گزینه‌ها رو یکی یکی بررسی کنیم و ببینیم که کدوم گزینه جواب سواله:

۱ فرزند فاقد دگرهٔ ابتلا به هر دو بیماری به صورت ($X_D^HX_D^H$ یا X_D^HY) می‌باشد. در حالت دوم امکان تولد پسر فاقد دگرهٔ هر دو بیماری وجود دارد؛ ولی در هیچکدام تولد دختر فاقد دگرهٔ بیماری‌ها ممکن نیســت! در آمیزش دوم، تولد دختر دارای ناقل دیستروفی عضلانی و فاقد دگرهٔ ابتلا به هموفیلی می‌تواند متولد شود. بنابراین نیازی به کراسینگ اور نیست! ($X_D^HX_d^H$)

۲ دختر ناقل یک بیماری و مبتلا به بیماری دیگر ($X_d^hX_d^H$) می‌باشد که تنها در حالت دوم متولد می‌شود. در این حالت، پسر مبتلا به هر دو بیماری (X_d^hY) ممکن است بدون وقوع کراسینگ اور نیز رخ دهد.

۳ پســر مبتلا به هر دو بیماری دارای ژنوتیپ X_d^hY می‌باشــد که منظور حالت دوم است. با توجه به آمیزش ذکرشده دختر ($X_d^hX_d^H$) هم دگرهٔ ابتلا به دیستروفی عضلانی و هم دگرهٔ ابتلا به هموفیلی دارد!

۴ در آمیزش اول، پسران همگی بیمار هستند و در واقع بعضی از آن‌ها، هموفیل بوده (X_D^hY) و بعضی از آن‌ها، به دیستروفی عضلانی دوشــن مبتلا هســتند. (X_d^HY) اما در حالت دوم، پسران یا مبتلا به هر دو بیماری بوده و یا سالم از نظر هر دو بیماری هستند. (X_d^hY یا X_D^HY) پس ما باید حالت اول را در نظر بگیریم! در حالت اول، دختران، یا مبتلا به یک بیماری هســتند ($X_d^HX_d^H$) و یا ناقل هر دو بیماری هستند. ($X_D^hX_d^H$) بنابراین در چنین حالتی تولد دختری که تنها ناقل یک بیماری باشد، ممکن نیست!

حال اگر کراسینگ اور در بدن زن اتفاق بیافتد، علاوه بر گامت‌های قبلی‌اش (یعنی X_d^H و X_D^h) تولید گامت‌های X_D^H و X_d^h نیز ممکن خواهد شد. بنابراین در صورت وقوع کراسینگ اور، علاوه بر فرزندان دختر قبلی، فرزندان دختر زیر نیز متولد خواهند شد:

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

$X_d^hX_d^H$ = دختر ناقل یک بیماری و مبتلا به بیماری دیگر / $X_D^HX_d^H$ = دختر سالم و خالص از نظر یک بیماری و ناقل بیماری دیگر

پس برای این که دختر ناقل تنها یک بیماری متولد شود، حتماً باید در مادر کراسینگ اور رخ دهد! پس جواب می‌شود گزینهٔ ۴..



۲۱. با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، معرف عامل متمایزکننده میزان رشد دوگیاه نشان‌داده‌شده در شکل مقابل است؟

۱) عامل مدنظر به منظور ازدیاد سطح تماس یاخته‌های روپوستی فتوسنتزکننده گیاه با گیاخاک، تولید پروتئین‌های محرک عبور یاخته‌های خود از نقاط وارسی را تشدید می‌کنند.

۲) نفوذ رشته‌های ظریف به عمق اندام فاقد گیرنده برای سیتوکینین، معمولاً در بخش‌های مجاور مریستم نخستین صورت می‌گیرد.

۳) ضمن تماس با نوعی اندام موثر در جذب بخشی از CO_2، در تأمین فسفر موردنیاز اغلب گیاهان دانه‌دار نقش دارند.

۴) به منظور دریافت ترکیبات موردنیاز خود، با رشته‌های ظریفی به قطورترین آوندهای ریشه دسترسی می‌یابند.

پاسخ: گزینه ۳ آسان | خط به خط

سرنخ شکل مقابل، مقایسه دو گیاه که یکی با کمک قارچ ریشه‌ای (سمت چپ) و دیگری بدون آن (سمت راست) و در دو وضعیت برابر محیطی رشد کرده است.

قارچ‌های ریشه‌ای در سطح ریشه زندگی می‌کنند. حدود ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار با قارچ‌ها همزیستی دارند. قارچ ریشه‌ای یکی از معمول‌ترین سازگاری‌ها برای جذب آب و مواد مغذی برای گیاه است. دقت کنید که ریشه از طریق جذب بیکربنات در جذب کربن دی اکسید موثر است!

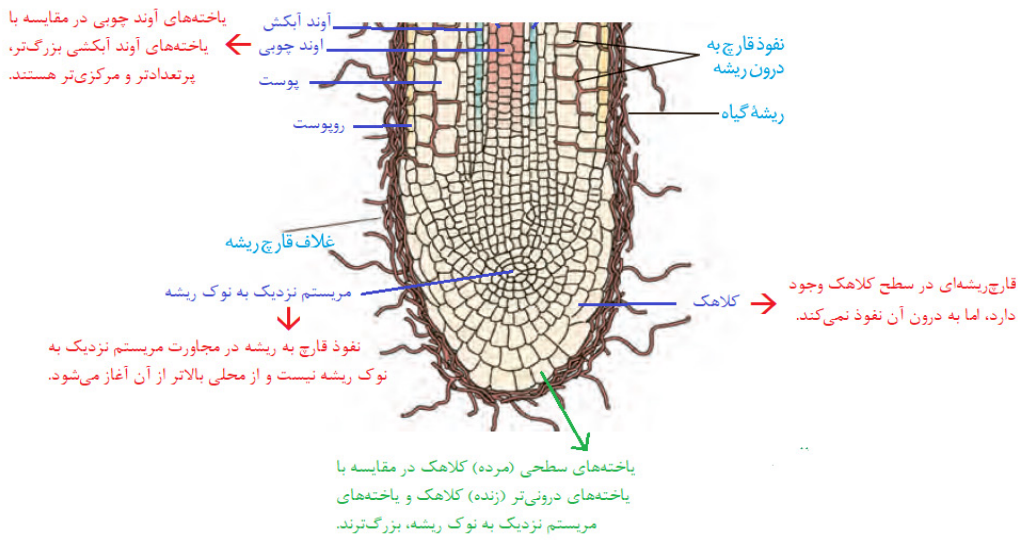
نکته رشته‌های قارچی در ریشه از فضاهای بین یاخته‌ای (نه از درون یاخته‌ها) عبور می‌کنند.

نکته فقط بخش کوچکی از قارچ به درون ریشه نفوذ و در تبادل مواد شرکت می‌کند. بیشتر بخش‌های قارچ بیرون از ریشه قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دقت کنید که منظور از یاخته‌های روپوستی فتوسنتزکننده، همان یاخته‌های روزنه نگهبان است. این یاخته‌ها فقط در اندام هوایی گیاه نظیر ساقه و برگ حضور دارند درحالی که رابطه همزیستی قارچ با ریشه گیاهان است. ضمناً یادت باشه که قارچ ریشه‌ای برای رشد، لازم است تا تقسیم میتوز را در یاخته‌های خود تحریک کند که این خودش مستلزم تحریک تولید پروتئین‌های محرک چرخهٔ یاخته‌ای است!

نکته ریشه پوستک، یاختهٔ نگهبان روزنه و کرک ندارد؛ بنابراین در قارچ‌ریشه‌ای، قارچ با اندام دارای این موارد همزیستی ندارد.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲ با توجه به نقش سیتوکینین در کتاب درسی، میتوان فهمید که ریشه (که نوعی اندام زیرزمینی و غیرهوایی است!) برای سیتوکینین گیرنده ندارد! با توجه به شکل کتاب درسی، نفوذ رشته‌های قارچ به درون ریشه، در محلی دور از مریستم نخستین صورت می‌گیرد. به شکل صفحهٔ قبل نظر بیفکن!

نکته ریشه‌ای که در تصویر مشاهده می‌کنید، مربوط به گیاهی دولپه است؛ زیرا مرکزی‌ترین بخش آن را آوندها تشکیل می‌دهند.

۴ منظور از قطورترین آوندهای گیاهی همان آوندهای چوبی است. با توجه به شکل قارچ‌ها به درون آوندهای چوبی نفوذ نکرده‌اند!

نکته با توجه به این که قارچ مواد معدنی برای گیاه فراهم می‌کند و مواد آلی از گیاه می‌گیرد، با ورود رشته‌های قارچ، میزان مواد معدنی در آوند چوبی افزایش و میزان مواد آلی در آوند آبکش کاهش می‌یابد. رشته‌های قارچ درون روپوست و پوست نفوذ می‌کنند و به آوندها نمی‌رسند.

تست‌درتست **با توجه به شکل کتاب درسی، کدام گزینه در مورد دستگاهی که توسط کشاورزان و به منظور کشت گیاهان در محلول‌های مغذی مورد استفاده قرار می‌گیرد، به طور نامناسب بیان شده است؟**

۱) اندام‌های هوایی، در سطحی بالاتر نسبت به صفحهٔ نگهدارندهٔ دستگاه قرار دارند.

۲) حباب‌های تشکیل‌شده در محلول مغذی، می‌توانند در دو طرف هر گیاه در بخش‌های عمقی دیده شوند.

۳) بخشی از یاخته‌های روپوستی ریشه در تماس با محلول مغذی و بخشی از آن‌ها در خارج از محلول قرار دارند.

۴) به منظور هوادهی به محلول حاوی مواد غذایی مورد نیاز گیاه، تنها از سطوح بالایی از دستگاه مورد نظر استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

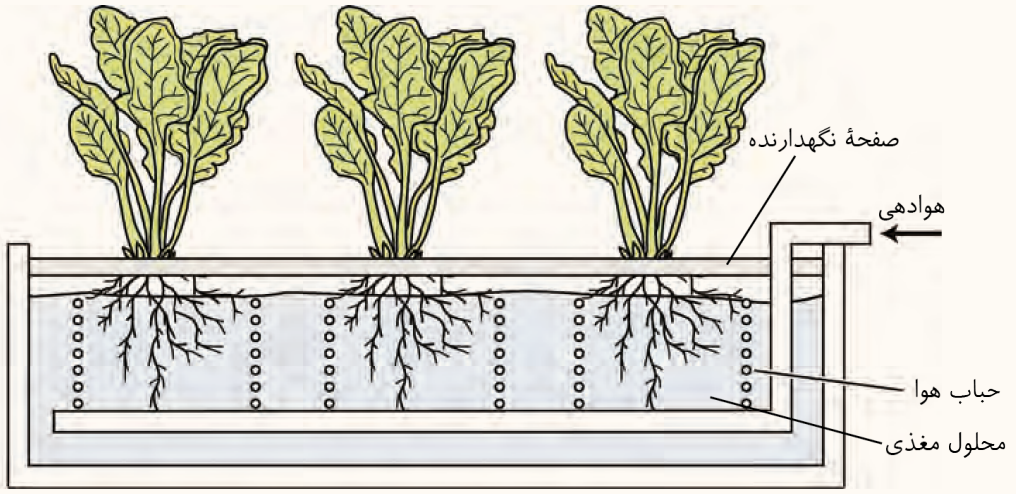
با توجه به شکل مقابل، به منظور هوادهی به محلول حاوی مواد غذایی مورد نیاز گیاه، از سطح زیرین ظرف استفاده می‌شود!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل مقابل، اندام‌های هوایی مثل ساقه و برگ چندین گیاه در سطحی بالاتر نسبت به صفحهٔ نگهدارندهٔ دستگاه قرار دارند.

۲ حباب‌های تشکیل‌شده در محلول مغذی در هر دو طرف گیاه قرار دارند و می‌توانند در هر دو طرف گیاه به بخش‌های عمقی دیده شوند.

۳ با توجه به شکل، بخش عمدهٔ ریشه در تماس با محلول مغذی قرار دارد؛ درحالی‌که بخش ابتدایی ریشه، خارج از محلول قرار دارد.



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۲. با توجه به دو بخش اصلی بخش محیطی دستگاه عصبی انسان، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«(در) بخشی از دستگاه عصبی محیطی حرکتی که ..... می‌باشد، ..... »

الف) کاملاً غیرارادی - می‌تواند به صورت غیرمستقیم بر عملکرد ماهیچه‌های ارادی اثرگذار باشد.

ب) ارادی و غیرارادی - در انعکاس عقب کشیدن دست، در سیناپس عضلهٔ متصل به زند زیرین ناقل عصبی آزاد می‌کند.

ج) با بیش از یک نوع بافت ماهیچه‌ای مرتبط - کم ترشحی همزمان قشر فوق‌کلیه و هیپوتالاموس، ممکن است فعالیت بخش موثر بر هیجان آن را افزایش دهد.

د) با غدد مرتبط - شرایط محیطی افزایش انقباض ماهیچه‌های شعاعی جسم مژگانی با افزایش فاصلهٔ دو موج P متوالی توسط آن، متفاوت است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی دارای دو بخش پیکری و خودمختار که بخش خودمختار به طورکامل غیر ارادی است؛ اما بخش پیکری هم حرکات ارادی و هم حرکات غیرارادی را دارد.

موارد (الف) و (ج) برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) است. بخش سمپاتیک می‌تواند جریان خون به سوی اندام ماهیچه‌ای اسکلتی و قلبی که دارای خطوط تیره و روشن می‌باشد، را بیشتر کند. علاوه بر آن، بخش آسیمیک قادر است تا باعث افزایش تنفس شود و از این طریق فعالیت مرکز تنفسی را افزایش دهد و نهایتاً فعالیت دیافراگم را بیشتر کند. بنابراین بخش خودمختار قادر است تا به صورت غیرمستقیم بر عملکرد ماهیچه‌های اسکلتی اثرگذار باشد. (افزایش تنفس با اثرگذاری بر مرکز تنفس ← افزایش فعالیت دیافراگم که نوعی ماهیچه ارادی است.)

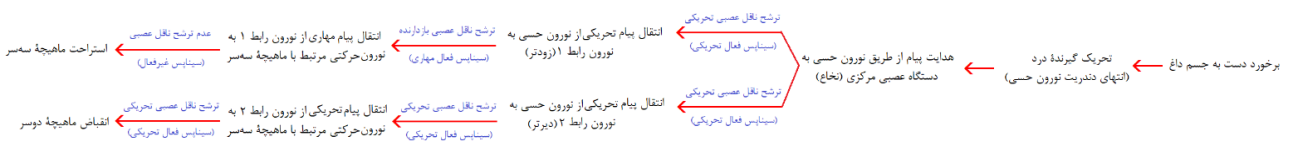
نکته جمع‌بندی ویژگی‌های انواع ماهیچه‌های بدن انسان:

۱ ماهیچهٔ اسکلتی ← یاخته‌های استوانه‌ای، مخطط، غیرمنشعب، فاقد صفحات بینابینی، چندهسته‌ای با هسته‌های بیضی در مجاورت غشا

۲ ماهیچهٔ قلبی ← یاخته‌های استوانه‌ای، مخطط، منشعب، دارای صفحات بینابینی، یک یا دوهسته‌ای با هسته بیضی در مرکز یاخته

۳ ماهیچهٔ صاف ← یاخته‌های دوکی، غیرمخطط، غیرمنشعب، فاقد صفحات بینابینی، تک‌هسته‌ای با هسته بیضی در مرکز یاخته

ب بخش پیکری در بعضی انعکاس‌ها نقش مهمی دارد که یکی از آن‌ها، انعکاس عقب کشیدن دست می‌باشد. در روند این انعکاس، در سیناپس مربوط به عضلهٔ جلوی بازو ناقل عصبی آزاد می‌شود ولی در سیناپس مربوط به عضلهٔ پشت بازو، ناقل آزاد نمی‌گردد. دقت کن که عضلهٔ دوسربازو به زند زبرین و عضلهٔ سه‌سربازو به زند زیرین متصل هستند.



ج بخش خودمختار با ماهیچه‌های صاف و قلبی مرتبط است. به دنبال کم ترشحی بخش قشری غدد فوق کلیوی و کم ترشحی هیپوتالاموس، فرد مقدار زیادی آب از دست می‌دهد و فشار خون وی کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی، بدن فرد برای این که فشار خون را بالا ببرد، به سازوکارهای متعددی متوسل می‌شود! یکی از این روش‌ها، تحریک فعالیت بخش آسیمیک یا سمپاتیک دستگاه عصبی محیطی است تا با افزایش انقباض رگ‌های خونی، فشار خون را بالا ببرد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته حجم خون درون رگ‌ها و میزان انقباض دیوارهٔ رگ‌ها، بر میزان فشار خون اثر دارند.

د بخش خودمختار با غدد مرتبط است. این بخش در شرایط تنش قادر است تا انقباض ماهیچه‌های شعاعی را زیاد کند تا نور بیشتری به درون کرهٔ چشم وارد شود. در این زمان، بخش آسیمیک، قادر است تا فعالیت گره ضربان‌ساز را افزایش دهد و از این طریق فاصلهٔ بین دو موج P متوالی را کم می‌کند. پس شرایط افزایش فاصلهٔ بین دو موج P متوالی با شرایط انقباض ماهیچه‌های شعاعی، متفاوت است! اما باید حواست باشه که ماهیچه‌های شعاعی مربوط به عنبیه هستند؛ نه جسم مژگانی!

نکته در صورت کاهش ضربان قلب، فاصلهٔ بین دو موج مشـــابه در نوار قلب افزایش و در صورت افزایش ضربان قلب، فاصلهٔ بین دو موج مشابه در نوار قلب کاهش می‌یابد.

نکته در زمان تنش و استرس، لازم است تا برای این که فرد بهتر محیط اطراف را ببیند، میزان نور ورودی به چشم افزایش یابد. بنابراین در چنین شرایطی ماهیچه‌های شعاعی عنبیه منقبض می‌شوند.

تست‌درتست **کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«اعصاب خودمختار ..... اعصاب پیکری..... »

همانند ـ بر سوخت و ساز ماهیچهٔ اسکلتی موثر هستند.

همانند ـ می‌توانند موجب ایجاد واکنش‌های متفاوتی در یک اندام شوند.

برخلاف ـ در پاسخ‌های سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌ها با مرکزیت مغز نقش دارند.

برخلاف ـ ممکن است با آزادکردن ناقل عصبی در محل سیناپس، مستقیماً یاخته‌های عصبی دیگری در بدن را تحریک کنند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | ـمفهومی

بصل النخاع در انعکاس‌هایی مثل بلع، عطسه و سرفه نقش دارد.از آنجایی که ماهیچه‌های اسکلتی و صاف در انجام بلع نقش دارند، می‌توان گفت، هم اعصاب پیکری و هم اعصاب خودمختار در انجام انعکاس‌های بدن نقش دارند.

نکته با این که حرکات حلق و مری به صورت غیرارادی انجام می‌شود، اما دقت کنید که ماهیچه‌های حلق از نوع اسکلتی بوده و توسط اعصاب پیکری عصب‌دهی می‌شوند. پس می‌توان نتیجه گرفت در ابتدای شروع حرکات کرمی‌شکل، اعصاب پیکری نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اعصاب پیکری در انقباض ماهیچهٔ اســـکلتی و در نتیجه میزان ســـوخت و ســـاز آن نقش دارد. اعصاب خودمختار نیز می‌توانند باعث افزایش یا کاهش جریان خون به ســـمت ماهیچه‌های اســـکلتی شوند، در نتیجه در تنظیم میزان اکسیژن در دسترس ماهیچه و سوخت و ساز آن موثر هستند.

نکته ماهیچهٔ اسکلتی نوعی اندام است و علاوه بر بافت ماهیچه‌ای اسکلتی، دارای رگ خونی و عصب نیز هست. ماهیچهٔ صاف رگ‌های خونی می‌تواند توسط اعصاب خودمختار عصب‌دهی شود.

۲ اعصاب پیکری اثر تحریکی یا مهاری بر روی یک اندام دارند که واکنش‌های متفاوتی محسوب می‌شوند. اعصاب خودمختار نیز ممکن اســـت واکنش‌های متفاوتی را در یک اندام ایجاد کنند؛ مثلاً بخش آســـیمیک باعث افزایش ضربان قلب و بخش پادآسیمیک باعث کاهش ضربان قلب می‌گردد.

۴ در صورتی که اعصاب خودمختار پیام عصبی را به غدد درون‌ریز واجد یاخته‌های عصبی منتقل کنند، این نورون‌ها با یاخته‌های عصبی ترشـــح‌کننده هورمون، سیناپس تشـــکیل می‌دهند. در واقع در چنین حالتی، نورون ترشح‌کنندهٔ هورمون، به عنوان یاختهٔ پس سیناپسی شناخته شده و یاختهٔ بخش خودمختار، به عنوان نورون پیش‌سیناپسی!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بخش‌های دستگاه عصبی محیطی	بخش پیکری	بخش خودمختار	
		سمپاتیک	پاراسمپاتیک
تنظیم فعالیتِ	ماهیچه‌های اسکلتی	ماهیچه‌های صاف، ماهیچهٔ قلبی و غده‌ها	
عمل ارادی	بله	خیر	
عمل غیرارادی	بله (مثل انعکاس عقب‌کشیدن دست)	بله	
عملکرد	انجام فعالیت‌های ارادی (مثل برداشتن کتاب از روی میز) و غیرارادی	حالت آماده‌باش (افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس، هدایت جریان خون به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی)	حالت آرامش (کاهش فشار خون و ضربان قلب و ...)

۲۳. کدام مورد یا موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک مرد بالغ و سالم، یاخته‌ای وجود دارد که علاوه بر اینکه گیرندهٔ هورمون ..... را دارد، ممکن است مستقیماً تحت تأثیر ..... نیز قرار بگیرد.»

الف: جنسی مترشحه از چهار غده – هورمون‌های مترشحه از مرکز تنظیم دمای بدن

ب: تولیدی در غدد پرتعداد دو طرف نای – هورمون تولیدی در اندام تولید کنندهٔ صفرا

ج: دارای ید در ساختار خود – ناقل عصبی مترشحه از یاخته‌های عصبی بخش پیشین هیپوفیز

د: مترشحه از پانکراس پس از صرف غذا – پروتئین ترشحی از نورون موجود در ریشهٔ شکمی نخاع

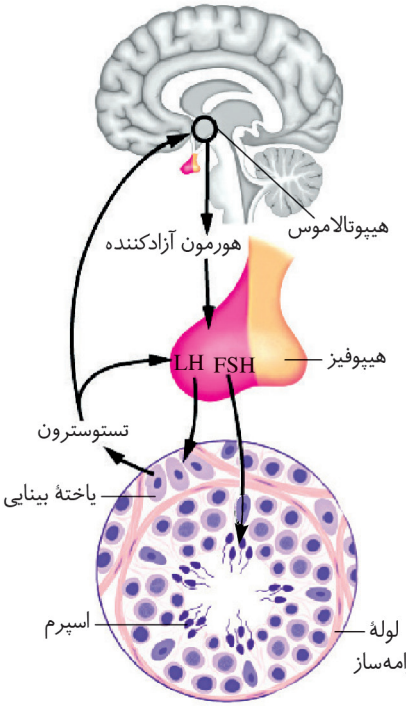
۱) الف و ج و د ۲) الف و د ۳) ب و ج ۴) د

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

موارد الف و د صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در مرد بالغ تستوسترون از چهار غده (دو بیضه و دو غده فوق کلیوی) ترشح می‌شود. با توجه به شکل این هورمون می‌تواند بر یاخته‌های بخش پیشین هیپوفیز و یاخته‌های هیپوتالاموس اثرگذار باشد. (طبق شکل میبینی که جهت فلش به سمت این اندام است که نشان‌دهندهٔ اثرگذاری به دلیل تنظیم بازخوردی است!) از سوی دیگر، بخش پیشین هیپوفیز، مستقیماً از هیپوتالاموس اثر می‌پذیرد که نتیجهٔ آن، ترشح هورمون است. بنابراین یاخته‌های بخش پیشین هیپوفیز برای هر دو مورد ذکرشده می‌توانند گیرنده داشته باشند.



نکته در بدن یک هر انسان سالم، تعداد غده‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون جنسی با تعداد غدد ترشح‌کنندهٔ هورمون پاراتیروئیدی برابر است.

نکته ۲ بیضه در ۱ کیسهٔ بیضه قرار دارند!

ب غدد موجود در دو طرف نای، غدد پاراتیروئید هستند. اندام تولید کننده صفرا نیز کبد است که هورمون اریتروپویتین را ترشح می‌کند. هورمون پاراتیروئیدی روی یاخته‌های استخوانی گیرنده دارد اما هورمون اریتروپویتین روی یاخته‌های مغز استخوان گیرنده دارد. میدونی دیگه مغز استخوان با استخوان فرق داره!

نکته مغز استخوان در تصویر رادیوگرافی، به صورت تیره دیده شده و خود استخوان به صورت روشن قابل مشاهده است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تله‌تستی دقت کنید که نمی‌توان گفت اریتروپویتین روی یاخته‌های استخوانی گیرنده دارد، اما می‌توان گفت که در اندام استخوان گیرنده دارد.

ج هورمون‌های تیروئیدی دارای ید در ساختار خود هستند و روی همهٔ یاخته‌های بدن گیرنده دارند. دقت کنید که هیپوفیز پیشین از یاخته‌های پوششی درون‌ریز تشکیل شده و توانایی تولید ناقل عصبی ندارد. راستی بهت توصیه میکنم که به خاطر پرکاربردبودن تیروئید، پیامدهای افزایش و کاهش ترشح هورمون‌های تیروئیدی رو مرور کنی...

نکته هورمون کلسی‌تونین با این که از تیروئید ترشح می‌شود، اما هورمون تیروئیدی نامیده نمی‌شود و یددار نیست.

د در زمان سیربودن، (که قند خون بالا رفته!) انسولین از پانکراس ترشح شده و روی ماهیچه و کبد اثر می‌گذارد. در ریشهٔ شکمی نخاع نورون حرکتی وجود دارد که ناقل عصبی پروتئینی ترشحی از آن می‌تواند روی ماهیچه اثر بگذارد.

تست‌درتست **مطابق با مطالب کتاب درسی، هورمون‌هایی در بدن توسط یاخته‌های پراکندهٔ درون‌ریز زنی باردار ترشح می‌شوند. چند مورد ویژگی بعضی از این هورمون‌ها را نشان می‌دهد؟**

الف) جلوگیری از کاهش اندازهٔ نوعی تودهٔ یاخته‌ای درون‌ریز

ب) آزادشدن از بعضی از اندام‌های گلبول‌ساز در دوران جنینی

ج) تحریک افزایش دیاپدز ماستوسیت‌های خونی درپی ترشح شدید

د) نقش در تغییر pH خون خروجی اندام تحریک‌کنندهٔ گلیکوژن‌سازی

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی

سرنخ هورمون‌های گاسترین و سکرتین، اریتروپویتین و HCG از یاخته‌های پراکنده در بدن زنی باردار ترشح می‌شوند.

موارد (الف) و (ب) و (د) در مورد بعضی از این هورمون‌ها صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف هورمون HCG که اساس بارداری محسوب میشه، می‌تواند از کاهش اندازهٔ جسم زرد جلوگیری نماید.

نکته هورمون‌ها درمقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را برجای می‌گذارند. بنابراین، تغییر هرچند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها اثرات قابل ملاحظه‌ای درپی خواهد داشت؛ به همین دلیل ترشح همهٔ هورمون‌ها باید به‌دقت تنظیم شود.

ب کبد، طحال و مغزاستخوان اندام‌های گلبول‌ساز در دوران جنینی هستند. هورمون اریتروپویتین از گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه ترشح می‌شود و طحال و مغزاستخوان در ترشح این هورمون نقشی ندارند. پس عبارت (ب) هم درسته!

مورد مقایسه	کبد	طحال
اندام لنفی	✗	✓
انتقال خون به سیاهرگ باب	✗	✓
محل مرگ گویچه‌های قرمز	✓	✓
آزادسازی آهن گویچه‌های قرمز	✓	✓
ذخیره آهن	✓	✗
محل ذخیرهٔ چربی	✓	✗
دریافت خون از لولهٔ گوارش	✓	✗
تولید یاخته‌های خونی در دوران جنینی	✓	✓
تولید اریتروپویتین	✓	✗

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ج گاسترین از طریق تحریک ترشح اسید معده ممکن است (در صورت ترشح شدید!) باعث بروز زخم معده و آسیب دیوارهٔ معده شود. در چنین حالتی، در دیوارهٔ معده التهاب رخ داده و ماستوسیت‌ها به فعالیت می‌پردازند. دقت کن که عبارت ماستوسیت‌های خونی کلاً از ریشه غلطه! پس این گزینه رد میشه...

د هورمون سکرتین از دوازدهه به خون ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده موجب می‌شود ترشح بیکربنات به دوازدهه افزایش یابد. pH خون خروجی از اندام تحریک‌کنندهٔ گلیکوژن‌سازی (لوزالمعده از طریق ترشح انسولین در گلیکوژن‌سازی ماهیچه‌ها و کبد موثر است!) ممکن است در پی ترشح سکرتین تغییر پیدا کند.

نکته **جمع‌بندی: به موارد زیر توجه بفرما:**

الف) ویژگی‌های کلی هورمون‌ها: ۱- پیک شیمیایی دوربرد هستند. ۲- یاختهٔ هدف دارند. ۳- گیرندهٔ اختصاصی دارند. ۴- حتما باید وارد خون شوند. ۵- در مقدار اندک ترشح می‌شوند. ۶- تغییر اندک این مواد می‌تواند اثر زیادی روی بدن داشته باشد.

ب) ویژگی‌هایی که در مورد بعضی هورمون‌ها صادق است: ۱- از خون خارج می‌شوند. ۲- وارد سیتوپلاسم یاختهٔ هدف می‌شوند. ۳- پروتئینی هستند. ۴- از جنس لیپید هستند.

۲۴. کدام مورد، در ارتباط با بیگانه‌خواری صادق است که می‌تواند با فعالیت ترشحی بیش از حد خود، منجر به افزایش جریان لنف دستگاه لنفاوی بدن شود؟

۱) می‌تواند فعالیت برخی یاخته‌های پوششی را افزایش داده و عملکرد یاخته‌هایی واجد رشته(های) سیتوپلاسمی را مختل کنند.

۲) با ورود به ساختارهایی لوبیایی‌شکل، بیان برخی از ژن‌های لنفوسیت‌های واقع در آن را تغییر می‌دهند.

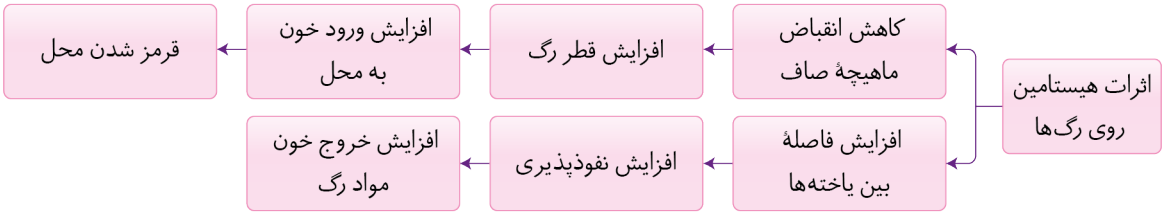
۳) به دنبال تمایز نوعی گویچهٔ سفید خونی که واجد بزرگ‌ترین زوائد غشایی می‌باشد، ایجاد می‌شود.

۴) در طی التهاب، با تولید پیک‌های شیمیایی دوربرد در فراخوانی گویچه‌های سفید نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

سرنخ ماستوسیت‌ها، یاخته‌های بیگانه‌خواری می‌باشند که هیستامین تولید می‌کنند. این ماده با اثر روی رگ‌های خونی، منجر به افزایش نفوذپذیری آن و در نتیجه افزایش نشت مایع به فضای بین یاخته‌ای می‌شود. در نتیجه چنانچه فعالیت بیش از اندازهٔ این یاخته صورت گیرد، می‌توان انتظار داشت که میزان جریان لنف به علت نشت بیش از حد مایع، افزایش پیدا کند.

ماستوسیت‌ها با ترشح هیستامین ممکن است باعث بروز علائم حساسیت نظیر قرمزی و آب‌ریزش از بینی شوند. در آب‌ریزش از بینی، فعالیت یاخته‌های مخاطی در بینی تحریک شده و ترشح مادهٔ مخاطی از غدد برون‌ریز بینی بیشتر می‌شود. (پس فعالیت ترشحی یاخته‌های پوششی ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی بیشتر می‌شود. این یاخته‌ها همچنین با ترشح هیستامین و بروز علائم آب‌ریزش از بینی، می‌توانند باعث اختلال در عملکرد گیرنده‌های بویایی شده و از این طریق درک حس بویایی و چشایی را دچار اختلال کنند. بنابراین در چنین حالتی امکان دارد تا فعالیت یاخته‌های گیرنده بویایی (که رشتهٔ سیتوپلاسمی دارند!) مختل شود.



نکته یاخته‌های ترشح کنندهٔ هیستامین، بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌هایند که در این بین، بازوفیل‌ها گویچهٔ سفید و ماستوسیت‌ها، بیگانه‌خوار محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تمامی یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌توانند درون گره‌ها و اندام‌های لنفاوی مشاهده شوند ولی یاخته‌های بیگانه‌خواری که می‌توانند درون

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گره‌های لنفاوی بیان برخی از ژن‌های لنفوسیت‌ها را تغییر دهند، یاخته‌های دارینه‌ای می‌باشند که با ارائهٔ بخشی از میکروب، موجب فعال شدن لنفوسیت‌های موجود در گره لنفی می‌شوند.

۳ مونوسیت‌ها، گویچه‌های سفید واجد بزرگ‌ترین زوائد غشایی محسوب می‌شوند. این یاخته‌ها پس از خروج از خون می‌توانند به یاخته‌های دارینه‌ای و درشت‌خوارها تمایز یابند.

۴ در جریان التهاب، یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذری از خون خارج شوند.

نکته عوامل شیمیایی در التهاب که موجب افزایش خروج نوتروفیل و مونوسیت از خون می‌شوند: ۱- پیک‌های شیمیایی ترشح شده از یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ و درشتخوارها ۲- هیستامین با افزایش جریان خون و همچنین افزایش نفوذپذیری رگ

راستی تا یادم نرفته بگم که تفکر طراح بعدی هم جنبهٔ مروری داره و اکثر نکاتش رو قبلاً توی آزمون‌ها آوردیم و البته وقت کمه ازش رد شو و برو تست بعدی!

تفکر طراح **در دومین خط دفاعی دستگاه ایمنی انسان، هر یاختهٔ بیگانه‌خواری که .....**

۱ در خط دوم دفاعی، نقش دارد ← همهٔ بیگانه خوارها

۲ شناسایی عوامل بیگانه را به صورت عمومی انجام می‌دهد ← همهٔ بیگانه خوارها

۳ توانایی ارائهٔ آنتی‌ژن به یاخته‌های ایمنی را دارد ← یاخته‌های دارینه‌ای

۴ به دنبال ترشح اینترفرون نوع دو فعال می‌شود ← درشت‌خوارها

۵ در پاک‌سازی گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده نقش دارد ← درشت‌خوارهای کبد و طحال

۶ در پوست و لولهٔ گوارش به فراوانی یافت می‌شود ← یاخته‌های دارینه‌ای و ماستوسیت‌ها

۷ در پاسخ دستگاه ایمنی به مادهٔ حساسیت‌زا نقش دارد ← ماستوسیت‌ها

۸ از مونوسیت‌ها منشا گرفته است ← درشت‌خوارها- یاخته‌های دارینه‌ای

۹ تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی قرار دارد ← همهٔ بیگانه خوارها

۱۰ چابک‌تر از سایرین است ← نوتروفیل‌ها

۱۱ در حبابک‌های دستگاه تنفس به فراوانی یافت می‌شود ← درشت‌خوارها

۱۲ در نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای مایع یافت می‌شود ← نوتروفیل‌ها

۱۳ در اندام‌های لنفی حضور دارد ← همهٔ بیگانه خوارها

۱۴ توانایی ترشح پیک شیمیایی دارد ← همهٔ بیگانه خوارها

۱۵ گویچه‌های سفید را با تولید پیک‌های شیمیایی به محل التهاب فرا می‌خواند ← درشت‌خوارها

۲۵. چند مورد در ارتباط با انواع مرگ یاخته‌ای که شامل یک‌سری فرایندهای دقیقا برنامه‌ریزی شده هستند، صادق است؟

الف) در همهٔ موارد، ورود نوعی آنزیم القاگر مرگ به یاختهٔ آلوده به ویروس، منجر به بروز التهاب می‌شود.

ب) در همهٔ موارد، با رسیدن علائمی پروتئین‌های تجزیه‌کنندهٔ درون‌یاخته‌ای شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته می‌کنند.

ج) در بعضی موارد، تولید نوعی پیک توسط یاخته‌های آلوده به ویروس، سبب القای مرگ یاخته‌ای در یاخته‌های آلوده می‌شود.

د) در بعضی موارد، آسیب نوکلئیک اسیدها ضمن تحریک پروتئین‌هایی در نقطهٔ وارسی ابتدای G_1، فرایندهای آن را به راه می‌اندازد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

سرنخ مرگ یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و حذف یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس و یاخته‌های بخش پیوند زده شده توسط لنفوسیت‌های T کشنده و همچنین حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان و حذف یاخته‌های آسیب دیده توسط پرتو فرابنفش به‌همراه مرگ توسط سالیسیلیک اسید در یاخته‌های گیاهی آلوده به ویروس مثال‌هایی از مرگ برنامه‌ریزی شده هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف در بعضی موارد دیگر آنزیمی از بیرون به یاخته وارد نمی‌شود. ضمناً یادت باشه که مرگ برنامه‌ریزی شده لزوماً باعث التهاب نمی‌شود!

ب درهمهٔ این فرایندها بارسیدن علائمی به یاخته، پروتئین‌های تجزیه‌کننده در یاخته شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

نکته پس از مرگ برنامه‌ریزی شده در جانوران، درشت‌خوارها یاخته را به یک باره بیگانه‌خواری نمی‌کنند؛ بلکه قطعات یاخته را بیگانه‌خواری می‌کنند.

ج ورود ویروس به یاخته‌های گیاهی، فرایندهایی را به‌راه می‌اندازد که نتیجهٔ آن، مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آن‌ها با بافت‌های سالم است. در گیاهان یاختهٔ گیاهی آلوده سالیسیلیک اسید را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند اما در مرگ یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی انسان، آنزیم القاگر توسط خود یاختهٔ آلوده تولید نشده است بلکه توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی یا لنفوسیت T کشنده تولید شده است.

نکته **مواردی که آنزیم‌های موجود در یک یاخته توسط آن یاخته ساخته نشده‌اند:**

۱- آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس

۲- آنزیم‌های گیاهی که از طریق پلاسمودسم‌ها از یاختهٔ دیگر دریافت شده‌اند.

سالیسیلیک اسید آنزیم نیست؛ بلکه که پیک شیمیایی است که تولید آنزیم‌های مربوط به مرگ برنامه‌ریزی شده را القا می‌کنند.

د در صورتی که دنا آسیب دیده باشد، نقطهٔ وارسی انتهای G_1، فرایندهای مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه می‌اندازد! حواست باشه که این نقطه در انتهای G_1 قرار دارد، نه ابتدای آن!

۲۶. کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نوعی هورمون محرک جنسی که در یاخته‌هایی از دیوارهٔ مجاری زامه‌ساز در بدن مردان گیرنده ..... ، در بدن زنی سالم، بالغ و غیرباردار ..... هورمون محرک جنسی دیگر می‌تواند ..... »

۱) دارد - برخلاف - باعث تحریک ترشح دو نوع هورمون جنسی شود.

۲) دارد - برخلاف - افزایش یک بارهٔ آن باعث تحریک تخمک‌زایی گردد.

۳) ندارد - همانند - در یاختهٔ سازندهٔ خود، گیرنده برای انواعی از هورمون‌ها داشته باشد.

۴) ندارد - همانند - در افزایش اندازهٔ حفرهٔ درون فولیکول تخمدان، نقش مستقیم داشته باشد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ هورمون FSH در یاختهٔ سرتولی از یاخته‌های دیوارهٔ مجاری زامه ساز گیرنده دارد ولی هورمون LH خیر! ← پس گزینهٔ ۱ و ۲ عبارت کلی (FSH برخلاف LH) بوده و گزینهٔ ۳ و ۴ عبارت کلی (LH برخلاف FSH) می‌باشد.

هر دو نوع هورمون FSH و LH، در یاخته‌های سازندهٔ خود برای هورمون‌های آزادکننده، مهارکننده و تیروئیدی، گیرنده دارند!

آفرود از آنجایی که هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) در سوخت‌وساز یاخته‌ها نقش دارند، می‌توان گفت در همهٔ یاخته‌های بدن گیرنده دارند. بنابراین همهٔ یاخته‌های بدن حداقل برای دو نوع هورمون گیرنده دارند.

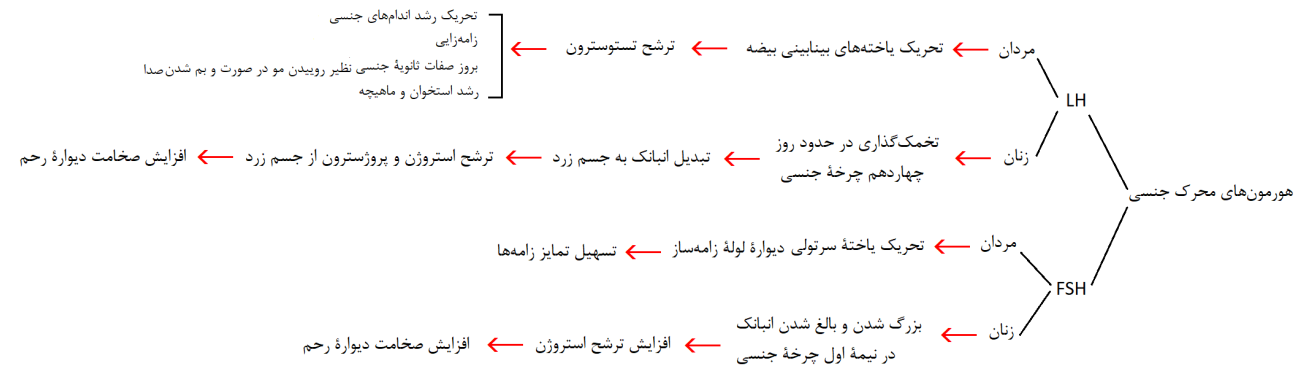
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ هورمون FSH سبب تحریک ترشح هورمون جنسی استروژن از یاخته‌های فولیکولی می‌شود ولی هورمون LH، با اثر بر جسم زرد، بر ترشح دو نوع هورمون جنسی استروژن و پروژسترون مؤثر است.

۲ هورمون LH محرک تخمک‌زایی است، نه FSH!

۴ هورمون LH برخلاف FSH، در افزایش اندازهٔ حفرهٔ موجود در ساختار فولیکول تخمدان، نقش ندارد!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



۲۷. با توجه به جانوران ذکرشده در فصل ۷ زیست شناسی یازدهم، کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

«در نوعی کرم، خروج یاختهٔ جنسی از دستگاه تولیدمثلی مشاهده ..... ؛ در این کرم به‌طورحتم ..... »

۱) می‌شود - در سطح خارجی بدن، یک برآمدگی مشاهده شده و نوعی دریچهٔ متصل به قلب، به سمت خارج از قلب باز می‌گردد.

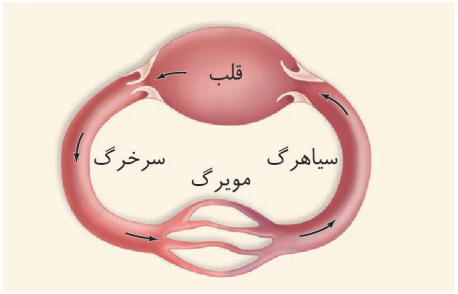
۲) نمی‌شود - تخمدان‌های هر جانور در حد فاصل بین رحم و بیضه‌ها قرار گرفته و هر یک از تخمدان‌ها اندازهٔ بزرگ‌تری از رحم دارند.

۳) نمی‌شود - در صورت بارورشدن تخمک‌های هر فرد توسط اسپرم‌های خودش، قطعاً ژنوتیپ تمامی زاده‌ها یکسان و مشابه والد می‌باشد.

۴) می‌شود - یکی از محل‌های اتصال آن به کرم خاکی دیگر ظاهر برجسته و روشن‌تری نسبت به بخش‌های اطراف خود داشته و فاقد شبکهٔ مویرگی است.

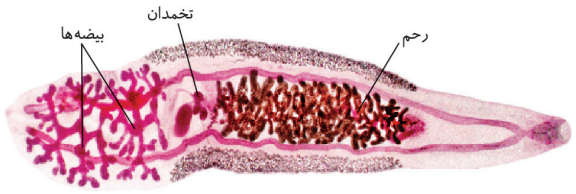
پاسخ: گزینه ۱ متوسط | استنباطی

سرنخ در کرم‌های پهن مانند کرم کبد، یاخته‌های جنسی از دستگاه تولیدمثلی خارج نمی‌شوند و لقاح میان یاخته‌های جنسی نر و ماده درون بدن کرم انجام می‌گیرد. اما در کرم خاکی، این طور نیست و یاخته‌های جنسی از دستگاه تولیدمثلی خارج می‌شوند. بنابراین منظور گزینهٔ ۱ و ۴، کرم خاکی بوده و منظور گزینهٔ ۲ و ۳، کرم کبد می‌باشد.



در کرم خاکی، دو دسته دریچهٔ متصل به قلب وجود دارد. یک دریچه، به داخل قلب باز می‌شود (در محل اتصال سیاهرگ به قلب) و یک دریچه به خارج از قلب باز می‌شود. (در محل اتصال سرخرگ به قلب!) ضمناً یادت باشه که در سطح خارجی بدن کرم خاکی، یک برآمدگی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ در کرم کبد، تنها یک تخمدان و یک رحم داریم و به کاربردن لفظ تخمدان‌های هر جانور، نادرست است! دوماً باید توجه کنی که هر تخمدان، اندازهٔ کوچک‌تری از رحم دارد.

نکته تخمدان در حد فاصل بین بیضه‌ها و رحم قرار گرفته است.

نکته متعددترین ساختار تولیدمثلی در کرم کبد ← بیضه‌ها

نکته یک بیضه از یک تخمدان کوچکتر است ولی مجموع بیضه‌ها فضای بیشتری را اشغال می‌کند.



۳ این هم که مشخصاً غلطه! برای مثال اگه کرم کبد AaBb بخواهد بین گامت‌هایش لقاح صورت گیرد، آن‌گاه ژنوتیپ زاده‌ها به صورت‌های AaBB، AABB، aaBB و ... خواهد بود. بنابراین هم ژنوتیپ زاده‌ها با هم ممکنه فرق کنه و هم ژنوتیپ زاده‌ها با والدشون ممکنه فرق بکنه!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴ مطابق شکل مقابل، در کرم‌های خاکی، بخش برجسته‌ای در طول بدن مشاهده می‌شود که مربوط به ساختار تولیدمثلی آن‌ها می‌باشد که در این محل به کرم خاکی دیگر متصل می‌شود. این بخش، روشن‌تر از بخش‌های مجاور است. در بدن کرم خاکی شبکهٔ مویرگی دیده می‌شود.

۲۸. کدام گزینه در ارتباط با گیاه توت فرنگی نادرست است؟

۱) برگ‌های خروجی از گرهٔ ساقهٔ گیاه، به صورت سه‌تایی بوده و دو نوع پارانشیم فتوسنتزکننده دارند.

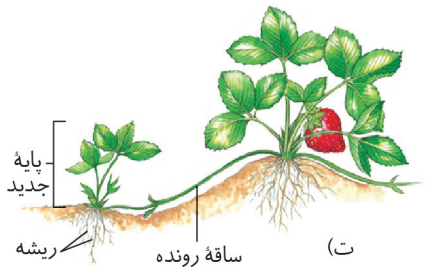
۲) دسته‌های آوندی ساقهٔ تخصص یافتهٔ روی خاک، روی یک دایره قرار داشته که در سمت بیرون آن پوست قرار دارد.

۳) ترکیبات رنگی در میوهٔ آن، در بهبود عملکرد مغز انسان نقش داشته و در کاهش‌یافتن رادیکال‌های آزاد نقش موثری دارند.

۴) بافت‌های ریشه تنها توسط مریستم‌های ریشه ایجاد شده و در مرکز ریشهٔ آن، آوندهای چوبی ساختار ستاره‌ای شکل ایجاد کرده‌اند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | ترکیبی

توت فرنگی ساقهٔ رونده دارد. مریستم‌های موجود در ساقه رونده حین تشکیل پایه جدید می‌توانند موجب ایجاد ریشه شوند.



نکته در آلبالو از مریستم‌های ریشه، ساقه و برگ ایجاد می‌شود. در زنبق، سیب‌زمینی، پیاز، نرگس، لاله و توت‌فرنگی، از مریستم‌های ساقه ریشه ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ توت فرنگی گیاهی دو لپه است (برگ پهن با رگبرگ‌های منشعب!). با توجه به شکل، برگ‌های پهن این گیاه به صورت دسته‌های سه تایی قرار دارد. با توجه به ساختار برگ گیاهان دولپه در فصل ۶ زیست دوازدهم، میفهمیم که در ساختار برگ این گیاه، دو نوع پارانشیم اسفنجی و نرده‌ای قادر به فتوسنتز هستند.

۲ توت فرنگی گیاهی دو لپه است (برگ پهن با رگبرگ‌های منشعب!). در ساقهٔ گیاه دو لپه، دستجات آوندی بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند. ضمناً حواست باشه که در سمت بیرون این دسته‌های آوندی، بافت پوست قرار گرفته است.

نکته **ویژگی‌هایی که به تشخیص گیاهان دولپه کمک می‌کند:** ۱- ساقه و ریشهٔ چوبی (همهٔ گیاهان چوبی دولپه هستند، اما بعضی گیاهان دولپه علفی‌اند.) ۲- رگبرگ‌های منشعب ۳- داشتن دمبرگ ۴- برگ‌های پهن با روزنه‌های آبی حاشیه‌ای ۵- آوندهای نخستین متمرکز در مرکز ریشه ۶- قرارگیری آوندهای ساقه روی یک دایره فرضی ۷- ایجاد ساختار قلبی‌شکل در هنگام رویش رویان

۳ ترکیبات رنگی در رنگدیسه و واکوئل‌ها آنتی اکسیدان هستند و در بهبود عملکرد مغز نقش دارند. توت فرنگی نیز دارای ترکیبات رنگی در میوهٔ خود است. این ترکیبات پاداکسنده همچنین قادر هستند تا با انتقال الکترون به رادیکال‌های آزاد، آن‌ها را کاهش دهند.

نکته **جمع‌بندی: استفاده‌های ترکیبات گیاهی برای انسان:**

۱ تأمین مواد غذایی

۲ داروها: آلکالوئیدها در ساخت مسکن‌ها، آرام‌بخش‌ها و داروهای ضدسرطان استفاده می‌شوند.

۳ تولید مواد اعتیادآور: بعضی از آلکالوئیدها (مثل نیکوتین) اعتیادآور هستند.

۴ رنگ‌آمیزی: از ریشهٔ روناس برای رنگ‌آمیزی فرش استفاده می‌شود.

۵ ترکیبات معطر: از گل محمدی برای تولید ترکیبات معطر استفاده می‌شود.

۶ تولید لاستیک: برای اولین بار لاستیک از شیرابه نوعی گیاه ساخته شد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۹. در ارتباط با رویش دانه‌ها، کدام گزینه صحیح است؟

۱) همزمان با تشکیل دانه‌رست لوبیا، در نور یک طرفه، نوک ساقه به سمت تجمع اکسین خم می‌شود.

۲) پس از رسیدن اکسیژن کافی به دانهٔ ذرت، رشد رویان به کمک مواد دریافتی از طریق لپه‌ها از آندوسپرم انجام می‌شود.

۳) به دنبال ورود آب به دانه ذرت، بر اثر کاهش آبسیزیک اسید و افزایش جیبرلیک اسید، در بیش از یک محل ساختارهایی از دانه خارج می‌شوند.

۴) در دانهٔ لوبیا، ساختار قلبی‌شکل حاصل از تقسیمات یاختهٔ کوچک‌تر ایجاد شده از تقسیم تخم، لپه‌ها را در مجاورت ساختار متصل‌کنندهٔ رویان به تخمک تشکیل می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی

در دانهٔ ذرت، به دنبال ورود آب به دانه امکان رشد رویان فراهم می‌شود. در چنین حالتی، آبسیزیک اسید کاهش یافته و جیبرلیک اسید افزایش می‌یابد. به دنبال این اتفاقات در دو محل، ریشه و ساقهٔ رویانی از دانه خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ میدونی که در زمان تشکیل دانه‌رست و رشد آن، اگر نور یک طرفه وجود داشته باشد، نوک ساقه به سمت نور خم می‌شود. طبق متن کتاب درسی، علت این پدیده تجمع اکسین در سمت مخالف نور است!

۲ در دانه‌های تک‌لپه، رویان مواد موردنیاز جهت رشد خود را از آندوسپرم تامین می‌کند. بنابراین در گیاه ذرت همانند پیاز، دانهٔ گیاه، پس از جذب آب و اکسیژن کافی، از ذخایر آندوسپرم برای رشد خود استفاده می‌کنند. اما باید حواست باشه که ذرت، تک لپه است و استفاده از عبارت لپه‌ها در این گزینه غلطه!

تله‌تستی قبلاً توی آزمونای زیستاز بارها گفتیم که ممکنه طراح کلمات جمع و مفرد رو با هم جابه‌جا کنه!

۴ ساختار قلبی‌شکل در دانهٔ گیاهان دولپه‌ای مشاهده می‌شود. این ساختار پس از رشد، لپه‌ها را تشکیل می‌دهد. اما باید حواست باشه که ساختار متصل‌کنندهٔ رویان به گیاه مادر، در سمت ریشهٔ رویانی قرار دارد، نه در مجاورت لپه‌ها!

نکته ویژگی‌هایی که به تشخیص گیاهان تک‌لپه کمک می‌کند: ۱- رگبرگ‌های موازی ۲- نداشتن دمبرگ ۳- برگ‌های سوزنی‌شکل با روزنه‌های آبی انتهایی ۴- قرارگیری آوندهای نخستین ریشه به صورت یک‌درمیان روی یک دایره ۵- دسته‌های آوندی پراکنده در ساقه

نکته به تک‌لپه‌ای بودن پیاز در کتاب درسی مستقیماً اشاره‌ای نشده؛ اما با توجه به افشان بودن ریشهٔ پیاز و فاقد دمبرگ بودن برگ‌های هوایی آن می‌توان گفت نوعی گیاه تک‌لپه است.

نکته دانه‌ها برای رشد به دمای مناسب، آب و اکسیژن دارند. ورود آب به دانه زودتر از ورود اکسیژن کافی انجام می‌شود. در واقع ابتدا در اثر ورود آب به دانه، پوستهٔ دانه شکافته می‌شود و در نتیجهٔ این اتفاق، اکسیژن کافی به رویان می‌رسد.

مورد مقایسه	دانهٔ ذرت	دانهٔ لوبیا	دانهٔ پیاز
تعداد لپه	یک	دو	یک
خروج لپه از خاک	✗	✓	✓
فتوسنتز توسط لپه	✗	✓	-
خروج ساقه و ریشه از یک محل دانه	✗	✓	✗
امکان وجود آندوسپرم در دانهٔ نابالغ	✓	✓	✓
امکان وجود آندوسپرم در دانهٔ بالغ	✓	✗	✓

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نقش اصلی لپه(ها)	انتقال مواد غذایی به رویان	ذخیره مواد غذایی	انتقال مواد غذایی به رویان
ذخیرهٔ مواد غذایی دانه	آندوسپرم	لپه‌ها	آندوسپرم
حجیم‌ترین بخش دانه	آندوسپرم	لپه‌ها	اندوسپرم

۳۰. چند مورد می‌تواند از پیامدهای افزایش ترشح سالیسیک اسید محسوب گردد؟

الف: کاهش میزان عبور اجزا از طریق مسیر سیمپلاستی

ب: کاهش میزان تولیدکنندگی و مقدار خدمات بوم‌سازگان

ج: افزایش فعالیت گروهی از آنزیم‌ها در یاخته(هایی) از گیاه

د: افزایش مصرف شکل رایج انرژی در محل همایه‌هایی از جاندار

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح می‌باشند.

بررسی همهٔ موارد:

الف سالیسیلیک اسید موجب مرگ برنامه‌ریزی‌شده و از بین رفتن پروتوپلاست می‌شود. در نتیجه عبور مواد از مسیر سیمپلاستی در بخشی از گیاه کاهش می‌یابد.

ترکیب مواد در مسیرهای سیمپلاستی و عرض غشایی از پروتوپلاست عبور می‌کنند. بنابراین در اثر مرگ برنامه‌ریزی‌شده، عبور مواد از مسیرهای سیمپلاستی و عرض غشایی کاهش یافته و عبور مواد از مسیر آپوپلاستی افزایش می‌یابد. (دهم - فصل ۶)

ب با القای مرگ برنامه ریزی شده در اثر سالیسیلیک اسید ممکن است یاخته‌های فتوسنتزکنندهٔ بزرگ از بین بروند و در نتیجه میزان تولیدکنندگی و در نهایت خدمات بوم سازگان، کاهش پیدا کند.

ترکیب میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن (بیشتر گیاهان، بعضی آغازیان و بعضی باکتری‌ها) بستگی دارد. (دهم-فصل ۱)

ج به منظور وقوع مرگ برنامه‌ریزی شده، آنزیم‌ها در یاخته فعالیت می‌کنند تا این اتفاق رخ دهد.

د شکل رایج انرژی ATP است که ضمن فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده مصرف می‌شود. اما دقت داشته باشید که گیاهان فاقد دستگاه عصبی و همایه هستند!

نکته آنزیم‌هایی که در مرگ برنامه‌ریزی شده فعالیت می‌کنند، عملکرد تجزیه‌ای دارند. ضمن تجزیهٔ مواد در واکنش هیدرولیز، مولکول‌های آب نیز مصرف شده و تعداد مولکول‌های آب گیاه کاهش می‌یابد.

۳۱. کدام مورد در رابطه با سطوح ساختاری همهٔ پروتئین، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، ویژگی مشترک سطوح ..... در این است که ..... می‌کنند.»

۱) دوم و چهارم - زنجیره‌های پپتیدی با قرارگیری در کنار یکدیگر، ساخت پروتئین را کامل

۲) اول و دوم - گروهی از آنزیم‌ها، همزمان با تولید مولکول‌های آب در یاخته، به تشکیل نوعی پیوند اقدام

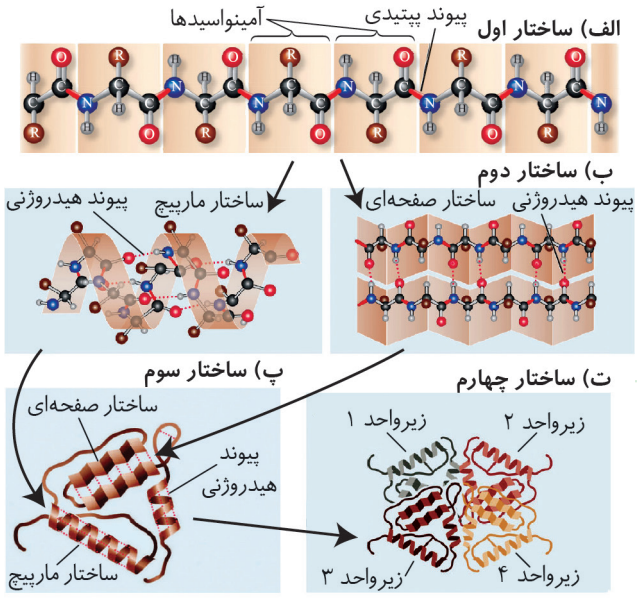
۳) اول و سوم - به دنبال بروز نوعی جهش و جابه‌جایی آمینواسیدها با هم، نهایتاً ساختار پروتئین مورد نظر، تغییر

۴) دوم و سوم - پیوندهای حاضر در ساختارهای نردبان‌مانند DNA را میان دو گروه واجد اکسیژن در ساختار خود برقرار

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | استنباطی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد؛ همچنین در ساختار سوم پروتئین تغییر حتی یک آمینواسید می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر دهد.



نکته هر ساختار پروتئینی (به جز ساختار چهارم) مبنای ساختار بالاتر است. به همین دلیل هم تغییر در هر یک از ساختارهای اول تا سوم موجب تغییر در ساختارهای بالاتر نیز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند؛ این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند؛ در ساختار دوم چنین ویرگی‌ای وجود ندارد!

نکته در ساختارهای اول تا سوم فقط یک زنجیره وجود دارد.

۲ در ساختار اول پروتئین‌ها، پیوندهای پپتیدی طی واکنش سنتز آبدهی و با تولید مولکول‌های آب تشکیل می‌شوند؛ درحالی‌که در ساختار دوم پروتئین‌ها، پیوندهای هیدروژنی بدون تولید مولکول‌های آب تشکیل می‌شوند!

نکته تولید و تجزیهٔ مولکول‌های آب مربوط به تشکیل و تجزیهٔ پیوند اشتراکی است. پیوندهای هیدروژنی پیوندهای ضعیفی هستند و برای ایجاد یا شکستن آن‌ها مولکول آب تولید و مصرف نمی‌شود.

۴ منظور از پیوندهای حاضر در ساختارهای نردبان‌مانند DNA، پیوندهای هیدروژنی می‌باشد؛ دقت کنید پیوندهای هیدروژنی میان دو گروه واجد اکسیژن در ساختار خود برقرار نمی‌شود؛ بلکه بین یک گروه واجد اکسیژن (CO) و یک گروه واجد هیدروژن برقرار می‌شود.

تفکر طراح هر سطحی از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که .....

۱ دارای عدم محدودیت در تعداد آمینواسیدهای مورد استفاده است ← اول
۲ همهٔ سطوح ساختاری دیگر پروتئین به این سطح بستگی دارد ← اول
۳ شروع پیچ خوردگی رشتهٔ پلی پپتیدی را به همراه دارد ← دوم
۴ تعدادی پیوند هیدروژنی میان آمینواسیدها برای نخستین بار تشکیل می‌شود ← دوم
۵ ساختارهای صفحه‌ای یا مارپیچی ایجاد می‌شود ← دوم
۶ در نتیجهٔ نزدیک شدن گروه تعیین کنندهٔ ویژگی‌های منحصر به فرد آمینواسیدهای آبگریز تشکیل می‌شود ← سوم
۷ پیچ خوردگی رشتهٔ پلی پپتیدی را به همراه دارد ← دوم و سوم
۸ ساختار نهایی پروتئین ذخیره کنندهٔ اکسیژن در سلول‌های ماهیچهٔ اسکلتی می‌باشد ← سوم
۹ در آن هر یک از زنجیره‌ها به صورت یک زیرواحد تا میخورد و به شکل خاصی در می‌آید ← چهارم
۱۰ ساختار نهایی پروتئین ۴ زنجیره‌ای موجود در فراوان‌ترین گویچه‌های خونی را تشکیل می‌دهد ← چهارم
۱۱ دارای توانایی تشکیل نوعی پیوند اشتراکی است (با آزاد شدن مولکول‌های آب همراه است) ← اول و سوم
۱۲ با تشکیل انواعی از پیوندهای اشتراکی، یونی و هیدروژنی به ثبات می‌رسد ← سوم
۱۳ ساختار نهایی پروتئین ضخیم موجود در سارکومرهای ماهیچه‌های اسکلتی را تشکیل می‌دهد ← چهارم (این پروتئین دو رشته‌ای است!)
۱۴ در ساختار نخستین پروتئینی که ساختار آن مشاهده شد، وجود نداشت ← چهارم

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۲. گزارهٔ مناسب برای تکمیل عبارت زیر را انتخاب کنید.

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، تعداد پیوند فسفودی‌استر ..... نسبت به تعداد نوکلئوتیدها دارد،.....»

۱) کمتری- تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم‌ها نسبت به یکدیگر، تنها در مرحلهٔ میانی اینترفاز قابل انتظار است.

۲) برابری- ممکن نیست در شرایطی نوعی رشتهٔ پلی‌نوکلئوتید متشکل از دئوکسی ریبونوکلئوتیدها، واجد انتهای هیدروکسیلی آزاد باشد.

۳) برابری- در همانندسازی، پیوند فسفودی‌استر همواره بین یک نوکلئوتید آزاد و یک نوکلئوتید واجد پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۴) کمتری- تعداد دوراهی‌های هر نقطهٔ آغازهمانندسازی همانند تعداد هلیکازهای آن نقطه، با افزایش سرعت تقسیم، بدون تغییر باقی می‌ماند.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی

سرنخ در دنای اصلی یوکاریوت‌ها، تعداد پیوند فسفودی‌استر از تعداد نوکلئوتیدها کمتر است و در دنای اصلی پروکاریوت‌ها این تعداد برابر می‌باشد.

با افزایش سرعت تقسیم و افزایش تعداد نقاط همانندسازی در دنای خطی، همچنان هر نقطهٔ آغاز همانندسازی دارای تعداد ثابتی دوراهی همانندسازی و تعداد ثابتی هلیکاز در هر دو راهی می‌باشد! در هر نقطهٔ آغازهمانندسازی همواره ۲ دوراهی همانندسازی و در هر دوراهی همانندسازی همواره ۱ هلیکاز فعالیت دارد.

نکته در اثر نیاز به افزایش سرعت همانندسازی تقسیم یاخته‌ها در یوکاریوت‌ها: ۱- تعداد نقاط آغاز همانندسازی، دوراهی‌های همانندسازی، آنزیم‌های هلیکاز و دنابسپاراز افزایش می‌یابد. ۲- فاصلهٔ نقاط آغاز همانندسازی از هم کاهش می‌یابد. ۳- طول قسمتی که هر آنزیم دنابسپاراز همانندسازی می‌کند کاهش می‌یابد. ۴- تعداد نقاطی که در یک زمان مشخص پروتئین‌های هیستون از دنا جدا می‌شوند افزایش می‌یابد. ۵- مدت‌زمان بخش S چرخهٔ یاخته‌ای کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم‌ها نسبت به یکدیگر، به هنگام وقوع همانندسازی در مرحلهٔ S اینترفاز و همچنین، تحت شرایطی در تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی به منظور دسترسی رنابسپاراز به ژن، رخ می‌دهد.

نکته جمع‌بندی: هر زمانی از چرخهٔ یاخته‌ای که ...

۱- فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌های دنا کاهش می‌یابد (افزایش فشردگی دنا): پس از همانندسازی در مرحلهٔ S + مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز تقسیم هسته

۲- فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌های دنا افزایش می‌یابد (کاهش فشردگی دنا): پیش از همانندسازی دنا در مرحلهٔ S + مرحلهٔ تلوفاز تقسیم هسته

۳- فاصلهٔ بین نوکلئوزوم‌ها تغییری نمی‌کند: مرحلهٔ G_1 + مرحلهٔ G_2 + مرحلهٔ آنافاز تقسیم هسته

۲ در هنگام وقوع همانندسازی در پروکاریوت‌ها، رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی در حال ساخت، دارای ساختار خطی است و در نتیجه انتهای هیدروکسیلی و فسفاتی آزاد دارد.

نکته پروکاریوت‌ها حتی اگر در حال همانندسازی دنا نیز نباشند، نوکلئیک‌اسید خطی دارند. زیرا همهٔ جانداران دارای رنا (نوعی نوکلئیک‌اسید خطی) هستند.

۳ در آخرین لحظهٔ همانندسازی مولکول دنای حلقوی، انتهای هیدروکسیلی رشتهٔ آزاد به انتهای فسفاتی همان رشته متصل می‌شود!! پس در این زمان نوکلئوتید آزاد وجود ندارد!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۳. کدام مورد فقط دربارهٔ بعضی از یاخته‌های دارای دنای متصل به غشا و توانایی تبدیل مواد معدنی به آلی درست است؟

۱) طی واکنش‌های اکسایش کاهش، نوعی مادهٔ کربن‌دار را تولید می‌کنند.

۲) در پی تثبیت نوعی گاز جو، در مادهٔ زمینه‌ای خود قندهای سه کربنه ایجاد نمی‌کنند.

۳) به ازای تولید هر مولکول گلوکز، به جای مولکول اکسیژن، ۶ اتم گوگرد تولید می‌شود.

۴) باکتریوکلروفیل در غشای تیلاکوئید، از هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ باکتری‌ها دارای دنای متصل به غشا هستند و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده مانند باکتری‌های نیترات ساز و باکتری‌های فتوسنتزکننده توانایی تبدیل مواد معدنی به آلی را دارند. دقت کنید که گزینه‌ای را باید انتخاب کرد که در مورد بعضی از این جانداران صحیح باشد.

بعضی از سیانوباکتری‌ها توانایی تثبیت نیتروژن دارند و طی تثبیت نیتروژن قند سه کربنه تولید نمی‌شود. بلکه در فرایند تثبیت کربن، قند سه کربنه تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با دیدن این گزینه شاید فکر کنید که این گزینه تنها در مورد باکتری‌های شیمیوسنتزکننده صحیح است اما دقت کنید که همهٔ باکتری‌ها طی تنفس یاخته‌ای، با انجام واکنش‌های اکسایش کاهش، مادهٔ کربن‌دار تولید می‌کنند.

۳ باکتری‌های گوگردی به ازای تولید هر گلوکز، ۱۲ اتم گوگرد تولید می‌کنند. به واکنش زیر دقت کنید:

$$۶CO_۲ + ۱۲H_۲S + \text{نور} \rightarrow C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۱۲S + ۶H_۲O$$

۴ باکتریوکلروفیل در باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز وجود دارد که از هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند. اما دقت کنید که باکتری‌ها اندامک و تیلاکوئید ندارند.

۳۴. با توجه به طرح‌های همانندسازی مطرح شده در کتاب درسی زیست شناسی دوازدهم، کدام گزینه عبارت زیر را درست کامل می‌نماید؟

« در هر طرح همانندسازی که ..... ، برخلاف هر طرح همانندسازی دیگر، ..... »

۱) اشتباهات دنابسپاراز به هر دو یاختهٔ حاصل منتقل می‌شود - ممکن است ترتیب نوکلئوتیدهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی جدید متفاوت باشد.

۲) در یک رشته، فقط نوکلئوتیدهای جدید یا قدیمی وجود دارند - ممکن است بدون شکست پیوندهای فسفودی استر دنای اولیه، مولکول‌های جدیدی تشکیل شوند.

۳) در مرحله‌ای از آزمایش‌های مزلسون و استال که دو نوار تشکیل شد، برای بار اول رد شد - به‌طورحتم تشکیل پیوند بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی ممکن است.

۴) دنای اولیه دست نخورده باقی می‌ماند - به‌طورحتم تعداد نوکلئوتیدهای پورین‌دار مصرفی در تولید هر رشتهٔ جدید دنای جدید، یکسان است.

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

منظور قسمت اول طرح نیمه حفاظتی و حفاظتی است که در آن، هر رشتهٔ دنا تنها نوکلئوتیدهای قدیمی یا جدید دارد. در طرح حفاظتی و نیمه حفاظتی، پیوندهای فسفودی استر دنای اولیه نمی‌شکنند؛ اما در طرح غیرحفاظتی امکان شکسته‌شدن پیوندهای فسفودی استر دنای اولیه وجود دارد!

بررسی سایر موارد:

۱ در همانندسازی نیمه حفاظتی و غیرحفاظتی اشتباهات دنا بسپاراز به هر دو یاخته منتقل خواهد شد. (چون هر دنای تولیدی هم نوکلئوتید جدید و هم نوکلئوتید قدیمی دارد.) در این روش‌ها، به هنگام هر بار همانندسازی، تعدادی رشته جدید حاصل می‌شود که ترتیب نوکلئوتیدهای رشته‌های مکمل، با هم متفاوت است! از طرف دیگه در طرح همانندسازی حفاظتی نیز دو رشته در دنای جدید وجود دارد که هر دو رشته جدید هستند. این دو رشته جدید ترتیب نوکلئوتیدی متفاوتی دارند. بنابراین این گزینه غلطه!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳ در مرحله سوم آزمایش مزلسون و استال در لوله دو نوار یکی با چگالی متوسط و دیگری با سبک تشکیل شد و در آن طرح همانندسازی غیرحفاظتی رد شـــد. در این گزینه باید به کلمهٔ برخلاف توجه شـــود. در طرح همانندسازی غیرحفاظتی و نیمه حفاظتی، تشکیل پیوند بین نوکلئوتیدهای جدید ممکن است! پس این گزینه به علت این که قسمت دوم در مورد نیمه حفاظتی صدق می‌کند، نادرست است!

۴ در طرح همانندسازی حفاظتی هر دو رشتهٔ دنای اولیه به صورت دست نخورده باقی می‌مانند. تعداد نوکلئوتیدهای پورین‌دار دو رشتهٔ مکمل هم ممکن است با هم متفاوت باشد. بنابراین به کاربردن عبارت (به طور حتم) باعث نادرستی این گزینه شده است!

تفکر طراح **هر نوع طرح پیشنهادشده برای همانندسازی مولکول دنا که .....**

۱ در هر مولکول دنای حاصل، هم بخش‌های جدید و هم بخش‌های قدیمی یافت می‌شوند ← نیمه‌حفاظتی، غیرحفاظتی

۲ در هر نسلی، نوکلئوتیدهای جدید و اولیه با هم در یک رشته وجود دارند ← غیرحفاظتی

۳ شکستن پیوندهای فسفودی‌استر دنای اولیه مشاهده می‌شود ← غیرحفاظتی

۴ مولکول دنای اولیه به صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند ← حفاظتی

۵ رشته‌های دنای اولیه، به صورت دست‌نخورده باقی می‌مانند ← حفاظتی، نیمه‌حفاظتی

۶ در هر رشته، بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود ← غیرحفاظتی

۷ بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی در مولکول‌های دنای حاصل، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود ← نیمه‌حفاظتی، غیرحفاظتی

۸ پس از دو نسل همانندسازی در آزمایش مزلسون و استال رد می‌شود ← غیرحفاظتی

۹ پس از یک نسل همانندسازی در آزمایش مزلسون و استال رد می‌شود ← حفاظتی

۳۵. با توجه به ساختارهای نامگذاری شده در شکل سطح شکمی مغز گوسفند در کتاب درسی زیست یازدهم، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مرکزی‌ترین ساختار مشخص در سطح شکمی مغز گوسفند، معادل بخشی از مغز انسان است که .....»

۱) در آن، بخشی از آسه‌های نوعی عصب از حواس ویژه، دچار تغییر مسیر می‌شوند.

۲) پیام‌های عصبی را پس از تقویت به بزرگ‌ترین بخش تشکیل‌دهندهٔ مغز ارسال می‌کند.

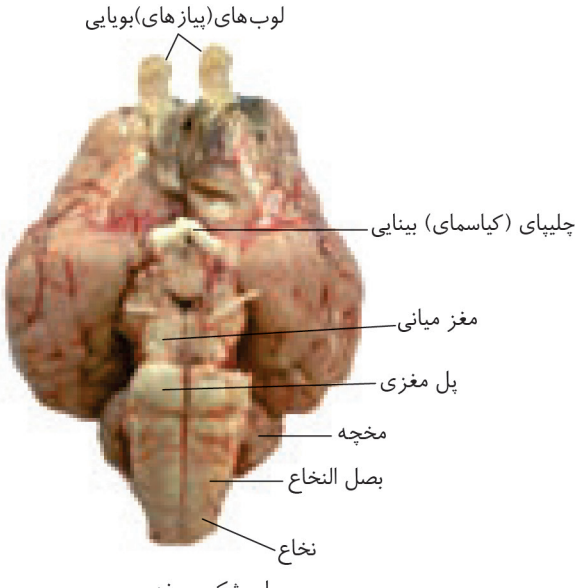
۳) همهٔ پیام‌های نوعی اندام حسی در سمت راست بدن را به تالاموس راست منتقل می‌کند.

۴) پیام‌های عبوری از آن، نهایتاً به لوبی از مخ فرستاده می‌شوند که با سه لوب دیگر از همان نیمکره مرز مشترک دارد.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | استنباطی

سرنخ مطابق شکل زیر، مرکزی‌ترین ساختار مشخص موجود در سطح شکمی مغز گوسفند کیاسمای بینایی است.

در کیاسمای بینایی، بخشی از آسه‌های نوعی عصب از حواس ویژه، دچار تغییر مسیر می‌شوند.



سطح شکمی مغز

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ توضیحات این گزینه مربوط به تالاموســـه ولی مطلبی که در صورت سوال اشاره شده مربوط به کیاسمای بینایی‌ست!

۳ همهٔ پیام‌های چشـــم راست قرار نیست که به تالاموس راست منتقل شـــوند! بخشی از این پیام‌ها به تالاموس راست و بخشی دیگر از آن‌ها به تالاموس چپ منتقل می‌گردند.

۴ پیام‌های عبوری از کیاسمای بینایی نهایتاً به لوب پس‌سری فرستاده می‌شـــوند. هر لوب پس‌ســـری مخ، با دو لوب دیگر همـــان نیمکره مرز مشترک دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست درتست **کدام گزینه در ارتباط با ساختار مغز انسان صحیح است؟**

۱) بخشی از مغز که خاطرات جدید را ذخیره می‌کند، داخل لوبی از مخ قرار دارد که توسط استخوان محافظ شیپور استاش، محافظت می‌گردد.

۲) در مرکزی در مغز که پیام‌های بینایی را تقویت می‌کند، رشتهٔ عصبی گیرنده‌های بینایی دیرتر از کیاسمای بینایی از آن عبور می‌کنند.

۳) لوبی از مخ که بیشترین سطح تماس با داخلی‌ترین پردهٔ مننژ دارد، با سه لوب دیگر از مخ همان نیمکره مرز مشترک دارد.

۴) پردهٔ مننژی که از یک سمت به استخوان جمجمه متصل است، در سطح زیرین خود دارای رشته‌های ریزی است.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

منظور این گزینه هیپوکامپ است که در ذخیره کردن خاطرات جدید نقش دارد. این بخش داخل لوب گیجگاهی است. این لوب توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود و همانطور که میدانید شیپور استاش نیز توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.

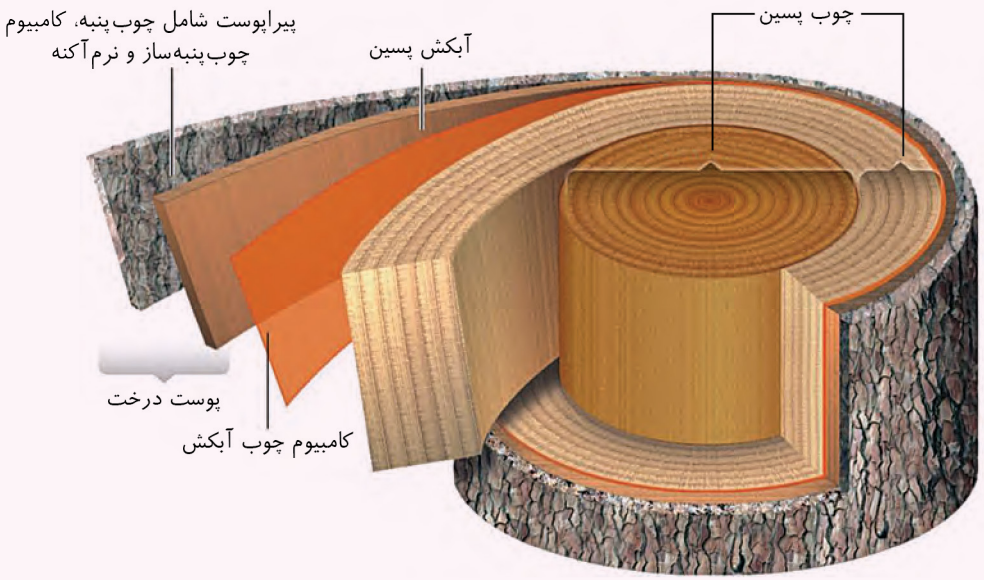
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ منظور تالاموس می‌باشد که در تقویت پیام‌های بینایی نقش دارد. پیام‌های بینایی پس از عبور از کیاسمای بینایی به تالاموس‌ها می‌روند. دقت داشته باشید که رشته‌های تشکیل‌دهندهٔ عصب بینایی مربوط به گیرنده‌ها نیستند!

۳ لوب پیشانی بزرگترین لوب مخ بوده و بیشترین سطح تماس با داخلی‌ترین پردهٔ مننژ را دارد. لوب پیشانی با دو لوب دیگر از همان نیمکرهٔ مخ مرز مشترک دارد.

۴ خارجی‌ترین پردهٔ مننژ از یک سمت به استخوان جمجمه متصل است. در سطح زیرین این پردهٔ مننژ، رشته‌های ریز دیده نمی‌شود!

موشکافی **با توجه به شکل زیر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:**



۱ تنهٔ ساقهٔ مقابل از چهار لایه تشکیل شده است. این لایه‌ها از خارج به داخل عبارت‌اند از پیراپوست، آبکش پسین، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و چوب پسین. با توجه به این جمله می‌توان به اینکه کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در لایهٔ مجزایی قرار ندارد و جزئی از سامانهٔ بافت پوششی است، پی‌برد.

۲ سامانهٔ بافت پوششی یا همان پیراپوست از چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پارانشیم تشکیل شده است. خارجی‌ترین یاخته‌های آن، مرده (یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای) بوده و داخلی‌ترین یاخته‌های آن (یاخته‌های پارانشیمی) زنده‌اند.

۳ خارجی‌ترین یاخته‌های بخش پوست ساقهٔ مقابل، مرده (یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای) بوده و داخلی‌ترین یاخته‌های آن (یاخته‌های آبکش پسین) زنده‌اند. پوست شامل همهٔ بافت‌های بیرونیِ کامبیوم آوندساز می‌باشد.

۴ تفاوت پیراپوست با بخش پوست ساقهٔ مقابل، در وجود لایهٔ حاوی آبکش پسین در بخش پوست می‌باشد.

۵ با توجه به اینکه در بخش پوست ساقهٔ مقابل یاختهٔ آوندی (آوند آبکش) دیده می‌شود؛ می‌توان به ترابری شیرهٔ گیاهی در پوست ساقهٔ گیاهان دولپه‌ای پی‌برد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶ با توجه به اینکه در بخش پوست ساقهٔ مقابل کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز دیده می‌شود، نمی‌توان گفت هر یاختهٔ دارای توانایی تقسیم در بخش پوست ساقه نوعی یاختهٔ واجد واکوئول درشت است. یاخته‌های مریستمی فاقد واکوئول درشت هستند و یاخته‌های پارانشیمی می‌توانند واکوئول درشتی داشته باشند.

۷ با توجه به شکل می‌توان برداشت کرد هیچ یک از بخش‌های تنهٔ چوبی شدهٔ درخت، سبزدیسه و رنگیزهٔ سبزینه ندارند!

۸ در پی کنده شدن پیراپوست، آبکش پسین و در پی کنده شدن پوست، کامبیوم چوب‌آبکش (آوندساز) در معرض آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد.

۹ از خارج به داخل، نازک‌ترین لایه شامل کامبیوم چوب‌آبکش و وسیع‌ترین لایه شامل آوندهای چوب (چوب پسین) می‌باشد. رایج‌ترین یاخته‌های سامانهٔ بافت زمینه‌ای که در هر گیاه نهان‌دانه‌ای دیده می‌شوند، مربوط به بافت پارانشیمی هستند. چوب پسین چند حلقه بوده و سایر لایه‌ها، تک حلقه هستند.

۱۰ بیشتر ضخامت تنهٔ ساقهٔ مقابل مربوط به یاخته‌هایی است که با فعالیت خود و تغییر ترکیب دیواره، سبب مرگ پروتوپلاست خود می‌شوند. این یاخته‌ها (آوندهای چوبی)، هسته ندارند!

۱۱ رنگ قدیمی‌ترین آوندهای چوب پسین (در مرکز تنه ساقه دیده می‌شوند) تیره‌تر از رنگ جدیدترین آوندهای چوب پسین (در فاصلهٔ نزدیک‌تری از کامبیوم آوندساز قرار دارند)، می‌باشد.

۱۲ با توجه به شکل مقابل می‌توان گفت تنها یک لایهٔ آبکش پسین وجود دارد؛ بنابراین تعداد آن از تعداد لایه‌های چوب پسین کمتر است. به عبارتی دیگر در یک ساقهٔ چوبی‌شده بیشترین تعداد لایه‌های یاخته‌ای مربوط به چوب پسین است.

۱۳ ضخیم‌ترین لایهٔ حاوی چوب پسین، در مرکز تنهٔ ساقهٔ حاوی ساختارهای پسین قرار دارد.

۱۴ با توجه به اینکه بیشتر حجم تنهٔ ساقهٔ مقابل از یاخته‌های آوندی تشکیل شده است، می‌توان به بیشتر بودن فعالیت تقسیم کامبیوم‌های آوندساز نسبت به کامبیوم‌های چوب‌پنبه‌ساز پی‌برد. به عبارتی دیگر می‌توان گفت کامبیوم آوندساز نسبت به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، نقش بیشتری در رشد قطری دارد.

۱۵ با توجه به بیشتر بودن ضخامت بخش حاوی چوب پسین نسبت به بخش حاوی آبکش پسین، می‌توان به بیشتر بودن میزان جابه‌جایی شیرهٔ خام (آب و مواد معدنی) نسبت به شیرهٔ پرورده در ساقهٔ چوبی‌شده پی‌برد. به عبارتی دیگر، با فعالیت کامبیوم‌های آوندساز، جابه‌جایی شیرهٔ خام نسبت به جابه‌جایی شیرهٔ پرورده، به مقدار بیشتری تقویت می‌شود.

۱۶ با توجه به برش عرضی ساقهٔ مقابل و تعداد لایه‌های چوب پسین می‌توان گفت این گیاه طول عمری بیشتر از ۱۰ سال دارد؛ بنابراین می‌توان گفت این ساقه مربوط به نوعی گیاه چندساله است.

تست‌درتست **کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟**

« هر گیاهی که ..... است؛ قطعاً ..... »

۱) فاقد توانایی تولید گل - آوند ندارد.
۲) دارای توانایی تولید دانه - گل دارد.
۳) فاقد توانایی تولید آوند- دانه ندارد.
۴) دارای توانایی تولید آوند - گل دارد.

پاسخ: گزینه ۳ آسان | خط به خط

با توجه به توضیحاتی که در جدول صفحهٔ ۱۲۰ کتاب درسی یازدهم، آورده شده است؛ هر گیاهی که فاقد آوند است، دانه هم ندارد. در واقع در بین گیاهان مختلف، خزه‌ها هستند که آوند ندارند. خزه‌ها علاوه بر آوند، فاقد توانایی تولید دانه و گل نیز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ خزه‌ها، سرخس‌ها و بازدانه‌ها توانایی تولید گل را ندارند. در این بین، فقط خزه‌ها می‌باشند که آوند ندارند ولی سرخس‌ها و بازدانه‌ها واجد چنین ساختاری هستند.

۲ بازدانه‌ها و نهاندانه‌ها، این توانایی را دارند که دانه تولید کنند ولی در این بین، بازدانه‌ها برخلاف نهاندانه‌ها گل تولید نمی‌کنند.

۴ سرخس‌ها، بازدانه‌ها و نهاندانه‌ها دارای آوند هستند که در این بین، فقط نهاندانه‌ها گل تولید می‌کنند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۶. در تارهای ماهیچهٔ شکمی آنزیمی وجود دارد که می‌تواند باعث کاهش میزان انرژی فعال‌سازی واکنش بازتولید سریع ATP از نوعی پیش‌مادهٔ فسفات‌دار بدون مصرف گلوکز شود. کدام گزینه دربارهٔ این آنزیم صحیح است؟

۱) در سطح خود سه فرورفتگی با فاصلهٔ متفاوت داشته که مولکول‌های فسفات را کاملاً احاطه می‌کنند.

۲) نوعی از پیوند اشتراکی را تشکیل می‌دهد که آنزیم دنابسپاراز طی فعالیت نوکلئازی خود آن را می‌شکند.

۳) مشابه با آنزیم مورد استفاده در اولین مرحله از همسانه‌سازی دنا، توانایی شکستن نوعی پیوند را دارد.

۴) مشابه آنزیم ایجاد کنندهٔ پیوند پپتیدی در ترجمه، توانایی تولید نوعی پیوند همراه با مصرف مولکول‌های آب را دارد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | خط به خط | ترکیبی

سرنخ منظور از صورت سؤال آنزیمی است که با انتقال گروه فسفات از کراتین‌فسفات به ADP منجر به تولید ATP می‌شود.



در اولین مرحله از همسانه سازی دنا قطعه از دنا توسط آنزیم محدودکننده (برش دهنده)، برش داده می‌شود طی فعالیت این آنزیم پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای دارای آدنین و گوانین هر رشته دنا شکسته می‌شود. از طرفی آنزیم تولیدکننده ATP از کراتین فسفات مطابق شکل ابتدا فسفات را از کراتین جدا کرده (نوعی پیوند اشتراکی را می‌شکند.) و سپس فسفات را به ADP متصل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ همانطور که در شکل مشاهده می‌شود این آنزیم برای قرارگیری مولکول‌های فسفات سه فرورفتگی دارد که این فروفتگی‌ها نیز با فاصله متفاوتی از هم قرار گرفته اند و محل قرار گیری فسفات سوم از فسفات دوم بیشتر است. از طرف دیگه دقت کنید که مولکول‌های فسفات به طور کامل درون این فرورفتگی‌ها قرار نمی‌گیرند، بلکه تنها بخشی از آن‌ها در جایگاه مکمل خود در آنزیم قرار می‌گیرند.

۲ آنزیم تولید کننده ATP از کراتین فسفات پیوند اشتراکی فسفات-فسفات را تشکیل می‌دهد. آنزیم دنابسپاراز فعالیت نوکلئازی خود به تصحیح نوکلئوتیدهای غیرمکمل می‌پردازد که طی آن پیوند فسفودی استر یا قند-فسفات (نه فسفات-فسفات) شکسته می‌شود.

نکته آنزیم سازندهٔ ATP با کمک کراتین فسفات همانند آنزیم دنابسپاراز توانایی ایجاد و شکستن پیوند اشتراکی را دارد.

۴ در فرایند تشکیل پیوند پپتیدی بین گروه آمینی و کربوکسیلی دو آمینواسید مولکول آب آزاد (نه مصرف) می‌شود. در فرایند تولید ATP با استفاده از کراتین فسفات ابتدا ضمن شکستن پیوند فسفات و کراتین آب مصرف می‌شود. سپس به دنبال تشکیل پیوند فسفات-فسفات مولکول آب تولید می‌شود.

موشکافی **ساخت شدن ATP در سطح پیش‌ماده با استفاده از کرآتین فسفات**

۱ کراتین فسفات نوعی پیش‌ماده است که برای تولید ATP مصرف می‌شود.

۲ واکنش‌دهنده‌های این واکنش کراتین فسفات و ADP بوده و فراورده‌ها، کراتین و ATP هستند.

۳ آنزیمی که این واکنش را انجام می‌دهد توانایی شکستن و تشکیل پیوند اشتراکی را دارد.

۴ شکسته شدن پیوند اشتراکی بین کراتین و فسفات با مصرف آب و اضافه شدن فسفات به ADP با تولید آب همراه هستند. بنابراین تولید خالص آب در این واکنش صفر است.

۵ کراتین کوچک‌تر از ADP است. بنابراین جایگاه کراتین در آنزیم، کوچک‌تر از جایگاه ADP است.

۶ دقت کنید آنزیمی که این واکنش را انجام می‌دهد، پیوند فسفات - فسفات را نمی‌شکند؛ بلکه این پیوند را تشکیل می‌دهد.

۱۷ تعداد فررفتگی‌های آنزیم انجام‌دهندهٔ این واکنش برای قرارگیری ADP بیشتر از کرآتین فسفات است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۷. در ارتباط با واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز در گیاهان C_3، کدام گزینه صادق است؟

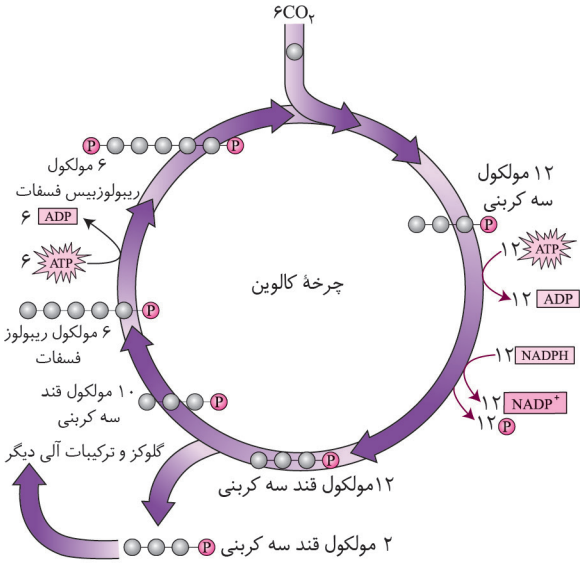
۱) به منظور انجام هر تغییر تعداد اتم‌های کربن مولکول‌های شرکت‌کننده، وجود ترکیبات کاهندهٔ انرژی فعال‌سازی ضروری است.

۲) هر مادهٔ آلی شرکت‌کننده در واکنش تغییر ماهیت شیمیایی مولکول‌های سه کربنی اسیدی، گروه فسفات دارد.

۳) به ازای مصرف هر دو NADPH در چرخه، در انتها دو مولکول آغازگر چرخه ساخته می‌شود.

۴) تولید هر ترکیب دوفسفاته با تشکیل مولکول‌های پیش‌مادهٔ آنزیم روبیسکو همراه است.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی



در مرحلهٔ تبدیل ۱۲ مولکول اسید ۳ کربنه به ۱۲ مولکول قند ۳ کربنه، در ماهیت شیمیایی مولکول‌های شرکت‌کننده در واکنش تغییر ایجاد می‌شود. در طی این واکنش تمامی ترکیبات درگیر دارای فسفات هستند.

نکته دقت کنید که هیچ مادهٔ آلی بدون فسفاتی در چرخهٔ کالوین تولید نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در مرحلهٔ تبدیل ترکیب ناپایدار شش کربنه به ترکیب‌های سه کربنه و در مرحلهٔ تبدیل قندهای سه کربنه به ریبولوزفسفات و همچنین مرحلهٔ تبدیل ریبولوزبیس فسفات به ترکیب ۶ کربنهٔ ناپایدار، تعداد کربن‌های مولکول‌های شرکت‌کننده در واکنش تغییر می‌کند. دقت کنید که در تبدیل ترکیب ۶ کربنهٔ ناپایدار به ترکیب‌های سه کربنه که براثر تجزیهٔ ترکیب ۶ کربنه رخ می‌دهد، آنزیم فعالیت ندارد! آنزیم‌ها کاتالیزگرهای طبیعی بدن هستند که سرعت واکنش‌های سوخت‌وسازی بدن را افزایش می‌دهند.

۳ به ازای مصرف دو NADPH، در انتها یک ریبولوز بیس فسفات (ترکیب آغازگر چرخه) تشکیل می‌شود.

تله‌تستی در تست‌های مربوط به تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز حتماً حواست به این مسئله باشد که طراح ممکنه NADH و NAD^+ یا $FADH_2$ و FAD یا NADPH و $NADP^+$ را با هم عوض کند! ضمناً حواست باشه که NADH، $FADH_2$ و NADPH کاهش نمی‌یابند و NAD^+، FADو $NADP^+$ نیز اکسایش‌نمی‌یابند!

۴ در مرحلهٔ تبدیل اسیدهای سه کربنه به قندهای سه کربنه مولکول ADP (واجد دو فسفات است!) تولید می‌شود و درمرحلهٔ تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس فسفات نیز خود ریبولوزبیس فسفات مولکول دوفسفاته است که تولید می‌شود. مولکول‌های ریبولوزبیس فسفات مولکول‌های ترکیب شونده با کربن دی اکسید هستند که در مرحلهٔ تولید قندهای سه کربنه از اسیدهای سه کربنه تولید نمی‌شوند.

تفکرطراح **ترکیبی که در طی واکنش‌های چرخهٔ کالوین .....**

۱ نخستین ترکیب پنج کربنی تولیدشده است ← ریبولوز فسفات

۲ نخستین ترکیب پنج کربنی مصرفی است ← ریبولوز بیس فسفات

۳ نخستین ترکیب تولیدی است ← ترکیب شش کربنی دوفسفاته

۴ نخستین ترکیب پایدار تولیدشده است ← ترکیب سه کربنی اسیدی

۵ دو فسفاته است ← ریبولوز بیس فسفات + ترکیب شش کربنی ناپایدار + ADP

۶ تک فسفاته است ← اسید سه کربنی + قند سه کربنی + ریبولوز فسفات

۷ در زمان مصرف ATP و NADPH مصرف می‌گردد ← اسید سه کربنی

۸ در بیش از یک مرحله مورد استفاده قرار می‌گیرد و ترکیبی پرانرژی است ← ATP

۹ تنها در یک مرحله استفاده می‌شود و ترکیبی پرانرژی است ← NADPH

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰ آغازگر چرخه است ← CO_2 + ریبولوز بیس فسفات

۱۱ گیرندهٔ نهایی الکترون است ← اسید سه کربنی

۱۲ سه کربنی است ← اسید سه کربنی + قند سه کربنی

۱۳ پنج کربنی است ← ریبولوز فسفات + ریبولوز بیس فسفات

۱۴ شش کربنی است ← ترکیب شش کربنی ناپایدار

۳۸. با توجه به مطالب ذکرشده در کتاب‌های درسی زیست شناسی، کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

« هر گونهٔ جانوری که ..... »

۱) در سطح جلوتر و خارجی‌تر از چشم‌های خود سوراخی واجد گیرنده‌های فروسرخ است، از فرومون‌ها به منظور جفت یابی استفاده می‌کند.

۲) موقعیت خود نسبت به میدان مغناطیسی زمین را تشخیص می‌دهد، اندازهٔ مغز آن نسبت به کل بدن جانور بیشتر از سایر مهره‌داران است.

۳) بیشتر هزینهٔ تولیدمثل میان آن‌ها را جنس نر می‌پردازد، در هر واحد بینایی، نور پس از عبور از قرنیه و عدسی فقط روی یک یاختهٔ گیرنده متمرکز می‌شود.

۴) از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کند، نوعی رفتار دگرخواهی در گروه آن‌ها رخ می‌دهد که شانس بقای افراد خویشاوند را بالا می‌برد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | خط به خط

منظور قسمت اول زنبورهاست. در جمعیت زنبورها، نوعی رفتار دگرخواهی رخ می‌دهد که باعث می‌شود تا زنبورهای کارگر با نگهداری از زاده‌های ملکه، شانس خویشاوندان خود در بقا را افزایش دهند!

بررسی سایر گزینه‌ها

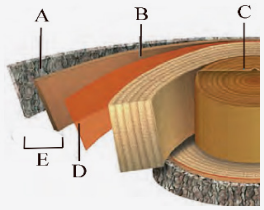
۱ منظور قسمت اول مار زنگی است که در سطح داخلی‌تر (نه خارجی‌تر) و جلوتر از چشم‌های خود سوراخ‌های مربوط به گیرنده‌های فروسرخ را دارد. مارها از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند.

۲ منظور قسمت اول بعضی پرندگان و بعضی از لاک پشت‌های دریایی است. قسمت دوم این گزینه در مورد لاک پشت‌های دریایی نادرست است!

۳ منظور قسمت اول نوعی از جیرجیرک‌هاست که در فصل ۸ دوازدهم ذکرشده است. جیرجیرک نوعی حشره است و در چشم مرکب آن، در هر واحد بینایی، دو گیرنده وجود دارد؛ نه یک یاختهٔ گیرنده!

۳۹. کدام گزینه به طور صحیح بیان شده است؟

« بعضی از یاخته‌های بخش ..... یاخته‌های بخش ..... »



۱) (B) برخلاف همهٔ - (C)، دارای دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده هستند.

۲) (A) همانند بعضی از - (B)، بر اثر رسوب ترکیباتی در دیواره توانایی گلیکولیز را از دست داده‌اند.

۳) (A) همانند همهٔ - (D)، توانایی عبور از نقاط وارسی و ردیف کردن کروموزوم‌ها در استوای هسته را دارند.

۴) (C) برخلاف بعضی از - (B)، عبور ترکیبات معدنی در خود را در پی تجمع پتاسیم در یاخته‌هایی کلروپلاست‌دار کاهش می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ بخش A تا E به ترتیب شامل (پیراپوست – آبکش پسین – چوب پسین – کامبیوم آوندساز – پوست) می‌باشد.

در ساختار پوست درختان، یاخته‌هایی نظیر یاخته‌های چوب پنبه‌ای مرده هستند و توانایی گلیکولیز را دست داده‌اند. از سوی دیگر، در بخش آوندهای آبکش پسین نیز بعضی یاخته‌ها (یعنی یاخته‌های فیبر اطراف آوندهای آبکش) بر اثر رسوب لیگنین، مرده‌اند و توانایی گلیکولیز را از دست داده‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده طبق متن کتاب درسی ویژگی یاخته‌های پارانشیمی است. این یاخته‌ها هم در اطراف آوندهای چوبی پسین و هم در اطراف آوندهای آبکش پسین ممکن است دیده شوند. بنابراین این عبارت نادرسته!

۳ در بخش پیراپوست، کامبیوم چوب پنبه‌ساز وجود دارد که توانایی تقسیم زیادی دارد و قادر به انجام میتوز است. در بخش کامبیوم آوندساز هم که یاخته‌های بنیادی تقسیم زیادی دارند و میتوز می‌کنند. پس در هر دو بخش، یاخته‌هایی با توانایی عبور از نقاط وارسی دیده می‌شوند؛ اما علت نادرستی این گزینه چیه؟ عبارت ردیف کردن کروموزوم‌ها در استوای هسته، عبارتی نادرست است؛ زیرا این یاخته‌ها هنگام میتوز کروموزوم‌ها را در استوای یاخته ردیف می‌نمایند!

تله‌تستی در زمان بررسی تستی در مورد میتوز، به نوع یاخته (گیاهی‌ها سانتریول ندارند!) و جابه‌جاکردن لفظ‌های نزدیک به هم (مثل هسته و یاخته!) توجه ویژه داشته باش!

۴ عبور ترکیبات معدنی از آوندهای چوبی، در زمان بازبودن روزنه‌های هوایی (به دلیل کشش تعرقی!) افزایش پیدا می‌کند. اما باید یادت باشه که در زمان بازبودن روزنه‌های هوایی، یون پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه تجمع پیدا می‌کند و در این زمان، کشش تعرقی بیشتر شده و عبور ترکیبات معدنی از طریق آوندهای چوبی شدت می‌یابد، نه این که کم شود!

۴۰. کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست تکمیل می‌کند؟

«بخشی از معدهٔ گاو ایستاده که به عنوان ..... شناخته می‌شود، ..... »

۱) اتاقک لایه - کاهندهٔ فشار اسمزی محتویات مویرگ‌های خونی اطراف بوده و مسیر حرکت غذا در آن تماماً نزولی است.

۲) جلویی‌ترین بخش - نخستین بخشی از معده است که غذای نیمه‌جویده‌شده و غذای دوباره جویده‌شده را دریافت می‌کند.

۳) عقبی‌ترین بخش - غذا از بخش پایینی به آن وارد شده و گوارش آن توسط آنزیم‌های جانور انجام می‌شود.

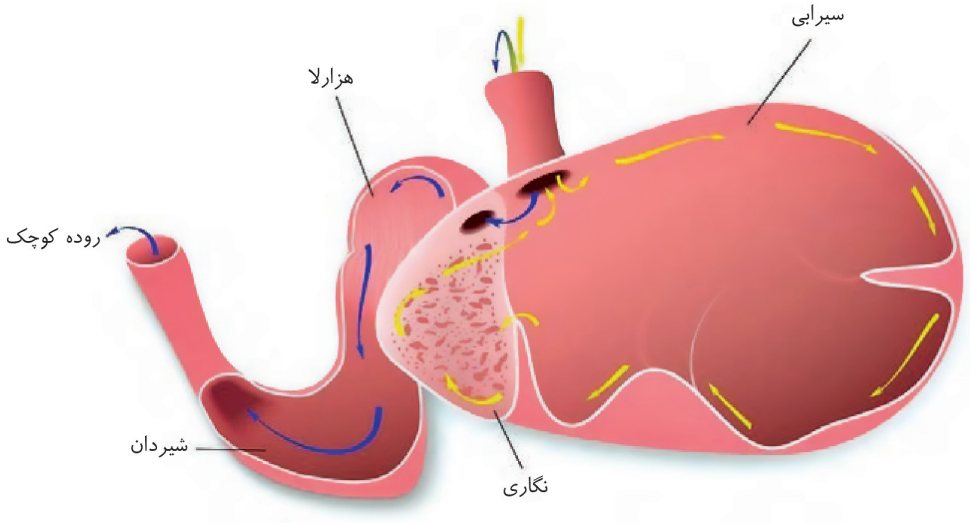
۴) بزرگ‌ترین بخش - آنزیم‌های میکروبی باعث تجزیهٔ سلولاز به واحدهای گلوکز می‌گردند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

جلویی‌ترین بخش معدهٔ گاو، سیرابی است. غذای نیمه جویده‌شده و غذای دوباره جویده‌شده هر دو پس از ورود از مری، ابتدا به سیرابی وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اتاقک لایه لایه، هزارلا می‌باشد! این بخش توانایی زیادی در جذب آب داشته و از این طریق، فشار اسمزی محتویات لولهٔ گوارش را افزایش داده و فشار اسمزی مویرگ‌های خونی اطراف را کاهش می‌دهد. اما باید حواست باشه که مسیر حرکت غذا در هزارلا، در بخش ابتدایی آن صعودی است و سپس نزولی می‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ عقبی‌ترین بخش، شیردان است که غذا از بخش بالایی به آن وارد می‌شود. دقت کنید که در شیردان گوارش توسط آنزیم‌های جانور آغاز می‌شود. در حقیقت در سیرابی و نگاری، گوارش شیمیایی توسط آنزیم‌های میکروب‌ها انجام می‌شود و آنزیم‌های گوارشی خود جانور هیچ نقشی ندارند!

۴ بزرگ‌ترین بخش معدهٔ گاو، سیرابی است که باعث تجزیهٔ سلولز به واحدهای گلوکز می‌شود!

تله‌تستی سلولز و سلولاز نزدیک به هم هستند، ولی کاملاً دو مولکول متفاوت هستند.

موارد مقایسه	یاخته‌های دیوارهٔ سیرابی	یاخته‌های دیوارهٔ نگاری	یاخته‌های دیوارهٔ هزارلا	یاخته‌های دیوارهٔ شیردان
مصرف اکسیژن	✓	✓	✓	✓
تولید کربن‌دی‌اکسید	✓	✓	✓	✓
تولید ATP	✓	✓	✓	✓
تولید سلولاز (آنزیم تجزیه‌کنندهٔ سلولز)	✗	✗	✗	✗
جذب عمدهٔ گلوکز و آمینواسیدها	✗	✗	✗	✗
تماس با غذای نشخوارنشده	✓	✓	✗	✗
تماس با غذای نشخوارشده	✓	✓	✓	✓

تست‌درتست کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پارامسی، نوعی واکوئول حاضر در مسیر گوارش مواد غذایی که تحت شرایطی به ساختار غشای یاخته‌ای در بخش ..... جاندار متصل است، برخلاف واکوئولی که محل فعالیت آنزیم‌های کافنده‌تن می‌باشد .....»

۱) پهن- به منظور تخلیهٔ ترکیبات گوارش‌نیافته در سیتوپلاسم، از منفذ دفعی خارج می‌شود.

۲) باریک- در انتهای بخشی تشکیل می‌شود که در طول آن، مژک‌ها دارای ابعاد متفاوتی هستند.

۳) پهن- در ساختار غشایی خود واجد تعداد فسفولیپیدهای بیشتری نسبت به واکوئول غذایی می‌باشد.

۴) باریک- در حین حرکت درون سیتوپلاسم، فاقد توانایی تغییر در ابعاد ترکیبات غذایی درون خود می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی

سرنخ طبق شکل کتاب درسی، واکوئول غذایی به هنگام تشکیل به بخش باریک پارامسی و واکوئول دفعی به هنگام دفع مواد به بخش پهن آن متصل می‌باشد. در ضمن، واکوئولی که محل فعالیت آنزیم‌های کافنده‌تن می‌باشد نیز، واکوئول گوارشی است!



واکوئول غذایی در انتهای حفرهٔ دهانی شـــکل می‌گیرد. این حفره دارای مژک‌هایی با ابعاد متفاوت می‌باشد.

نکته بخش پهن پارامسی مجاور منفذ دفعی بوده و بخش باریک پارامسی، مجاور حفرهٔ دهانی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ واکوئول دفعی در تخلیهٔ ترکیبات گوارش‌نیافته در سیتوپلاسم نقش دارد ولی حواستان باشد که خود واکوئول از یاخته خارج نمی‌شود!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳ برای رد این گزینه باید دقت داشته باشید، از آن‌جا که واکوئول گوارشی با اتصال چندین کافندته‌تن به واکوئول غذایی شکل می‌گیرد، پس وسعت غشایی بیشتری نسبت به آن دارد! در نتیجه به خاطر به کار رفتن کلمهٔ «برخلاف» در صورت سوال، این گزینه اشتباه است.

۴ مطابق شکل کتاب درسی و برای کنکور ۱۴۰۳، واکوئول غذایی در حین حرکت درون سیتوپلاسم، دچار تغییر در ابعاد مواد غذایی درون خود می‌شود.

۴۱. چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«وجه تشابه ..... در ساختار گوش انسان در این است که علاوه‌بر ..... »

الف) همهٔ نورون‌های حاضر در – انتقال پیام به دستگاه عصبی مرکزی، واجد دنای اصلی در حجیم‌ترین بخش خود می‌باشند.

ب) بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین استخوان‌های کوچک بخش میانی – اتصال به نوعی پرده، به نوعی استخوان مشترک متصل می‌باشند.

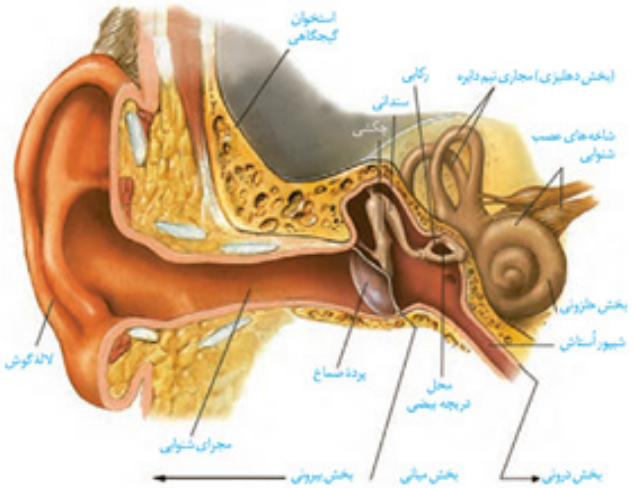
ج) ماده‌های ژلاتینی – تأثیر در تحریک بخش‌هایی از مغز، به طور کامل اطراف مژک‌های گیرنده‌های حسی ویژه را احاطه کرده‌اند.

د) فراوان‌ترین یاخته‌های مجاری نیم‌دایره و حفرهٔ میانی بخش حلزونی – عدم تولید تحریک الکتریکی، تنها در یک ردیف استقرار یافته‌اند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | استنباطی

تنها مورد (ب) برای تکمیل عبارت مناسب است.



بررسی همهٔ موارد:

الف دقت داشته باشید که همهٔ نورون‌های حاضر در ساختار گوش انسان، نورون حسی نیستند! مثلاً نوعی نورون حرکتی می‌تواند به غدد برون‌ریز حاضر در ساختار مجرای شنوایی پیام عصبی ارسال نماید! از طرفی همهٔ نورون‌ها دنای خطی را در هستهٔ حاضر در جسم یاخته‌ای (حجیم‌ترین بخش) قرار می‌دهند.

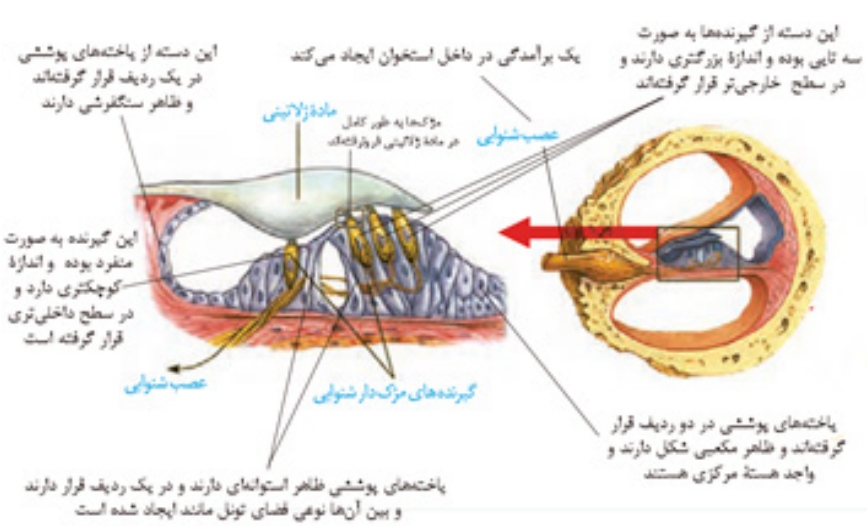
ب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین استخوان‌های کوچک بخش میانی گوش به ترتیب استخوان چکشی و رکابی هستند. استخوان چکشی به پردهٔ صماخ و استخوان رکابی به دریچهٔ بیضی (نوعی پردهٔ نازک) متصل است. در ضمن هر دوی این استخوان‌ها به استخوان سندانی نیز متصل می‌باشند.

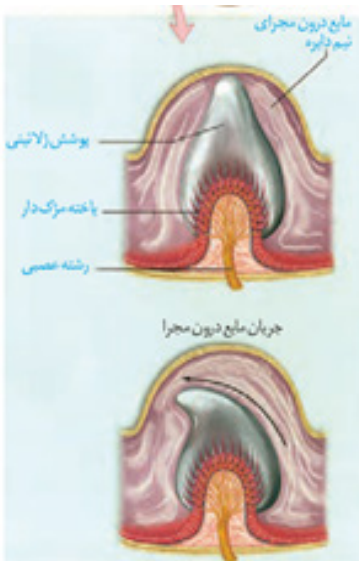
نکته اندازهٔ پردهٔ صماخ از دریچهٔ بیضی بزرگ‌تر است.

ج مادهٔ ژلاتینی بخش حلزونی و بخش برجستهٔ متصل به مجاری نیم‌دایره، به ترتیب به دلیل تأثیر در تولید پیام عصبی شنوایی و تعادلی، در تغییر فعالیت بخش‌هایی از مغز، اثر دارند. در ضمن از بین این دو نوع مادهٔ ژلاتینی فقط مادهٔ ژلاتینی مربوط به بخش تعادلی به طور کامل مژک گیرنده‌های ویژه را احاطه کرده است!

د فراوان‌ترین یاخته‌های مجاری نیم‌دایره و حفرهٔ میانی بخش حلزونی یاخته‌های پوششی هستند. ولی دقت داشته باشید که طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های پوششی بخش حلزونی ممکن است در چند ردیف قرار بگیرند!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir





مقایسهٔ گیرنده‌های شنوایی و تعادل گوش درونی

موارد مقایسه	گیرندهٔ شنوایی	گیرندهٔ تعادل
نوع گیرنده	مکانیکی	مکانیکی
متعلق به حواس ...	ویژه	ویژه
محل	بخش حلزونی گوش درونی	بخش دهلیزی گوش درونی (مجاری نیم‌دایره)
مژک	دارد	دارد
محرک اولیه	صوت	حرکت
ارتباط با مادهٔ ژلاتینی	تماس مژک‌ها با مادهٔ ژلاتینی	قرارداشتن مژک‌ها درون مادهٔ ژلاتینی
تماس با مایع درون مجرای مربوطه	دارد	ندارد
بافت مجاور	بافت پوششی	بافت پوششی
شکل گیرنده	استوانه‌ای	استوانه‌ای
شکل هسته	بیضی	بیضی
اندازه	بزرگ‌تر	کوچک‌تر
موقعیت در گوش درونی	پایین‌تر	بالاتر
توسط استخوان‌های جمجمه محافظت ...	می‌شود	می‌شود
انتقال پیام به عصب گوش	دارد	دارد
ارسال پیام به تالاموس	دارد	دارد
ارسال پیام به ساقهٔ مغز	دارد (مغز میانی)	دارد (مغز میانی)
ارسال پیام به مخچه	ندارد	دارد
ارسال پیام به قشر مخ	دارد	دارد

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۲. با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو الل دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. نظر به اینکه صفات چند جایگاهی رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ‌نمودها شبیه زنگوله است. کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، همهٔ ذرت‌هایی که ..... قابل مشاهده هستند که ..... می‌باشند.»

۱) سه جایگاه ژنی خالص دارند، با فاصلهٔ یکسان از ذرت‌هایی- دارای دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص

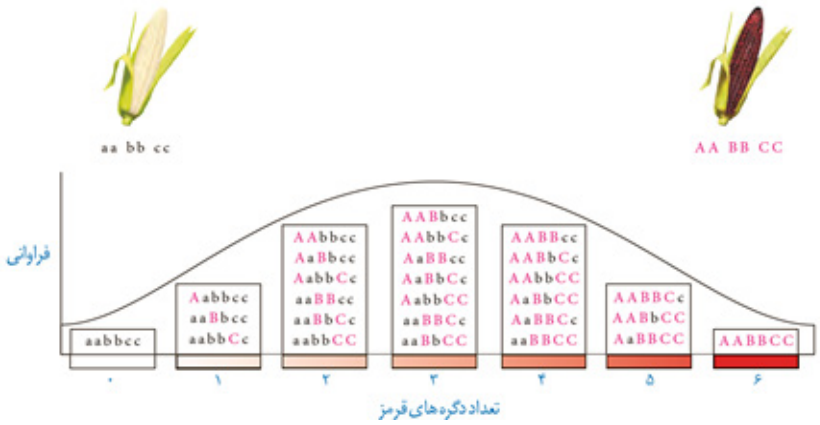
۲) فقط دو جایگاه ژنی ناخالص دارند، با فاصلهٔ یکسان از ذرت‌هایی- اختلاف تعداد دگرهٔ بارز آن‌ها، برابر با عدد شش

۳) حداکثر دو جایگاه ژنی خالص دارند، در فاصلهٔ بین ستون‌هایی از نمودار- واجد ذرت‌هایی با فنوتیپ خالص

۴) فاقد جایگاه ژنی خالص می‌باشند، در ستونی از نمودار - در آن‌ها، مشاهدهٔ ذرتی با سه دگرهٔ قرمز و سه دگرهٔ سفید دور از انتظار

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

بعضی از ذرت‌های حاضر در ستون‌های بین یک دگرهٔ بارز تا پنج دگرهٔ بارز، حداکثر دو جایگاه ژنی خالص دارند. این دو ستون در حد فاصل بین ستون‌هایی قرار دارند که ذرت‌های آن‌ها سفید خالص یا قرمز خالص هستند!



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ذرت‌های حاضر در ستون **صفر دگرهٔ بارز** و **ستون شش دگرهٔ بارز** به همراه بعضی از ذرت‌های حاضر در **ستون دو دگرهٔ بارز** و **ستون چهار دگرهٔ بارز** نمودار، دارای سه جایگاه ژنی خالص هستند. از طرفی بعضی از ذرت‌های ستون دو دگرهٔ بارز و ستون چهار دگرهٔ بارز نمودار، دارای دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص هستند. پس این گزینه نادرسته!

۲ بعضی از ذرت‌های **ستون دو دگرهٔ بارز** و **ستون چهار دگرهٔ بارز**، دارای دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص هستند. از طرفی اختلاف تعداد دگرهٔ بارز ستون اول و اخر نمودار، برابر با عدد شش است. فاصلهٔ بین ستون **دو دگرهٔ بارز** تا ستون اول (صفر دگرهٔ بارز) و **ستون چهار دگرهٔ بارز** تا ستون اول (صفر دگرهٔ بارز) یکسان نیست! پس اینم غلطه!

۴ به جز یک ژنوتیپ از ذرت‌های ستون چهارم، مابقی ذرت‌ها حداقل یک جایگاه ژنی خالص دارند. در همین ستون نمودار، همهٔ ذرت‌ها سه دگرهٔ سفید و سه دگرهٔ قرمز دارند!

۴۳. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با مفاهیم کتاب درسی، ..... واکنش‌های تثبیت کربن را در ..... متمایز می‌کند.»

۱) فعالیت آنزیمی با عدم تمایل به اکسیژن در گروهی از یاخته‌های فتوسنتزکننده - گیاه گل رز از گیاه آناناس

۲) آزادشدن CO_2 از ترکیب اسیدی چهار کربنی در یاخته‌های اصلی سامانهٔ بافت آوندی - گیاه ذرت را از گیاه با توان تثبیت کربن در شب

۳) ذخیرهٔ پیش‌مادهٔ کربن‌دار روبیسکو در نوعی ترکیب اسیدی همزمان با غیرفعال بودن روبیسکو - گیاه آناناس را از گیاه ذرت

۴) انتقال e^- و H^+ از NADPH به ترکیب سه کربنی تک‌فسفاته در روز - گیاه با جدایی مکانی تثبیت CO_2 را از گیاه با جدایی زمانی تثبیت CO_2

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

آنزیم روبیسکو دارای دو نوع پیش‌مادهٔ کربن‌دار است: کربن دی‌اکسید و ریبولوز بیس‌فسفات. مولکول CO_2 طی مرحلهٔ اول فرایند تثبیت کربن گیاهان C_4 و CAM، در ترکیب اسیدی چهار کربنی ذخیره می‌شود تا با انجام چرخهٔ کالوین، از آن آزاد شده و مورد استفاده به وسیلهٔ آنزیم روبیسکو قرار بگیرد. در گیاهان C_4 مثل ذرت، تمام واکنش‌های تثبیت کربن در طول روز انجام می‌شوند؛ یعنی مرحلهٔ اول مصادف است با فعال بودن آنزیم روبیسکو. اما در گیاهان CAM مثل آناناس، آنزیم روبیسکو فقط در طول روز فعالیت می‌کند؛ ولی مرحلهٔ اول تثبیت کربن در شب به انجام می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ روبیسکو هم به CO_2 و هم به اکسیژن تمایل دارد و مدنظر این گزینه نیست. اما آنزیم شرکت‌کننده در مرحلهٔ اول تثبیت کربن، تمایلی به اکسیژن ندارد و به صورت اختصاصی به CO_2 فعالیت می‌کند. گیاه گل رز، نوعی گیاه C_3 است و تثبیت کربنِ آن فقط در چرخهٔ کالوین انجام می‌شود.

۲ آزادشدن اسید چهار کربنی در مرحلهٔ دوم تثبیت کربن انجام می‌شود که این رویداد، در گیاه ذرت، درون یاختهٔ غلاف آوندی و در گیاه آناناس، در همان یاختهٔ میانبرگ انجام می‌شود. دقت کن یاخته‌های اصلی سامانهٔ بافت آوندی، خود یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ آوندها هستن و غلاف آوندی، یه یاختهٔ غیراصلی به حساب میاد. گیاهان CAM، توانایی تثبیت کربن در شب را دارند!

۴ اکسایش NADPH که باعث آزادسازی الکترون و پروتون از آن می‌شود، طی چرخهٔ کالوین صورت می‌گیرد. این مواد به اسید سه کربنهٔ تک فسفاته منتقل می‌شوند. برای همیشه بدانید که چرخهٔ کالوین در هر گیاهی، فقط در طول روز انجام می‌شود. پس این گزینه در خصوص همهٔ گیاهان صادق است!

مقایسهٔ فتوسنتز در انواع گیاهان

موارد مقایسه	گیاهان C_3	گیاهان C_4	گیاهان CAM
تنفس نوری	دارد	به ندرت	-
سازگاری برای مقابله با تنفس نوری	ندارد	دارد	دارد
تحمل گرما	ندارد	دارد	دارد
ترکیبات نگه‌دارندهٔ آب در واکوئول	ندارد	ندارد	دارد
داشتن برگ یا ساقهٔ گوشتی و پرآب	خیر	خیر	بله
pH کم‌تر عصارهٔ گیاه در آغاز روشنایی	خیر	خیر	بله
تقسیم مکانی برای تثبیت کربن	ندارد	دارد	ندارد
تثبیت کربن در میانبرگ	دارد	دارد	دارد
تثبیت کربن در غلاف آوندی	ندارد	دارد	ندارد
تقسیم زمانی برای تثبیت کربن	ندارد	ندارد	دارد
تثبیت کربن در روز	دارد	دارد	دارد
تثبیت کربن در شب	ندارد	ندارد	دارد
اولین ترکیب حاصل از تثبیت کربن	۶کربنی	۴کربنی	۴کربنی
اولین ترکیب پایدار حاصل از تثبیت کربن	۳کربنی	۴کربنی	۴کربنی
اولین ترکیب پایدار حاصل از تثبیت کربن در چرخهٔ کالوین	۳کربنی	۳کربنی	۳کربنی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تثبیت CO_2 جو در اسید ۴کربنی	خیر	بله	بله
تثبیت CO_2 جو در چرخهٔ کالوین	بله	خیر	خیر
تثبیت کربن در چرخهٔ کالوین	بله	بله	بله
آنزیم روبیسکو	دارد	دارد	دارد
انتقال اسید ۴کربنی از طریق پلاسمودسم‌ها	خیر	بله	خیر
محل تثبیت کربن در اسید ۴کربنی	-	میانبرگ	میانبرگ
محل آزاد کردن CO_2 از اسید ۴کربنی	-	غلاف آوندی	میانبرگ
انواع یاخته‌های فتوسنتزکننده	یاخته‌های میانبرگ یاخته‌های نگهبان روزنه	یاخته‌های میانبرگ یاخته‌های غلاف آوندی یاخته‌های نگهبان روزنه	یاخته‌های میانبرگ یاخته‌های نگهبان روزنه

۴۴. یکی از اندام‌های مربوط به دستگاه گوارش مردی بالغ، ترکیباتی تولید می‌کند که در نوعی ساختار کیسه‌ای شکل بدن رسوب می‌کنند. کدام گزینه ویژگی درستی از اندام تولیدکنندهٔ این ترکیبات را بیان می‌کند؟

۱) برای هورمون‌های پانکراس گیرنده داشته و تعداد یاخته‌های برون‌ریز در لوب عبورکننده از پشت بندارهٔ انتهای مری، کمتر از لوب دیگر است.

۲) به دنبال تحریک یاخته‌های درون‌ریز آن، ریزکیسه‌های ذخیره‌کنندهٔ اریتروپویتین به خارج از یاخته آزاد می‌شوند.

۳) خون خروجی از معده به منظور ورود به این اندام، تنها از طریق یک سیاهرگ در تشکیل سیاهرگ اصلی شرکت می‌کند.

۴) در کاهش فعالیت بعضی یاخته‌های حاصل از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی اثرگذار است.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

سرنخ کبد با تولید بیش از حد شیرهٔ صفرا موجب رسوب بیکربنات و کلسترول در کیسهٔ صفرا می‌شود؛ بنابراین کبد مدنظر این سؤال است!

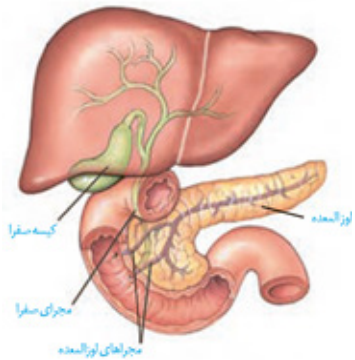
کبد با مصرف کربن دی اکسید، قادر است تا مصرف انرژی توسط گویچه‌های قرمز (به دلیل فعالیت انیدراز کربنیک در جهت ترکیب کردن کربن دی اکسید و آب) را کاهش دهد. کبد از طریق ترکیب کردن کربن دی اکسید با آمونیاک، در تولید اوره نقش دارد و از این طریق، به سم‌زدایی بدن کمک می‌کند.

نکته در کبد، ممکن است گویچه‌های قرمز بمیرند و از این طریق کبد باعث افزایش مصرف انرژی در ماکروفاژها شود.

نکته یاخته‌های کبدی و گویچه‌های قرمز ممکن است کربن دی اکسید را مصرف کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل مقابل، می‌بینیم که لوب راست کبد از لوب چپ کبد بزرگ‌تر است و مجاری بیشتری برای انتقال صفرا به کیسهٔ صفرا دارد؛ بنابراین لوب راست کبد دارای تعداد یاخته‌های برون‌ریز بیشتری نسبت به لوب چپ است. اما میدونی چرا این گزینه نادرسته؟ لوب چپ کبد، (که تعداد یاخته‌های کمتری دارد!) از جلوی بندارهٔ انتهای مری عبور می‌کند؛ نه از پشت آن! در ضمن یادت باشد که یاخته‌های کبدی، برای هورمون‌های انسولین و گلوکاگون گیرنده دارند.



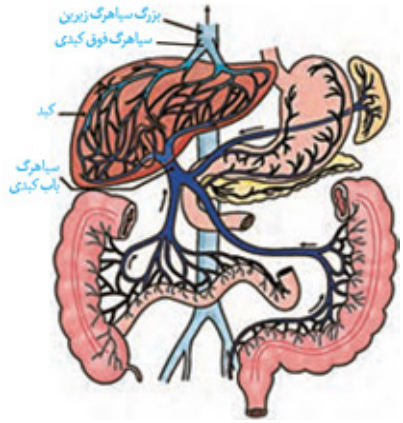
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته لوب راست کبد در مقایسه با لوب چپ کبد: ۱- رگ‌های خونی و اعصاب بیشتری دارد. ۲- به میزان بیشتری صفرا تولید می‌کند. ۳- به میزان بیشتری اریتروپویتین ترشح می‌کند (در ساخت گویچه‌های قرمز اثر بیشتری دارد). ۴- به میزان بیشتری در تخریب گویچه‌های قرمز نقش دارد. ۵- به میزان بیشتری مواد آورده شده توسط سیاهرگ باب را ذخیره می‌کند. ۶- به میزان بیشتری در ساخت لیپوپروتئین‌ها نقش دارد.

نکته هورمون گلوکاگون با اثر بر کبد ← تحریک تجزیهٔ گلیکوژن ← آزادشدن گلوکز به خون ← افزایش قند خون

نکته هورمون انسولین با اثر بر کبد ← تحریک تولید گلیکوژن و تحریک ورود قند به یاخته‌های کبدی ← کاهش قند خون

۲ در بدن ما تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، به ترشح هورمونی به نام اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. توجه داشته باشید که به منظور ورود این هورمون به خون، ریزکیسهٔ حاوی این هورمون به خارج از یاختهٔ سازندهٔ منتقل نمی‌شود!



نکته در برون‌رانی محتویات ریزکیسه‌ها به خارج از یاخته منتقل می‌شوند: نه خود ریزکیسه‌ها!

نکته صفرا فاقد هر گونه آنزیم و مادهٔ مخاطی (موسین) است.

۳ با توجه به شکل، خون خروجی از معده به منظور عبور از کبد، در دو (نه یک!) محل به انشعاب سیاهرگی بزرگ‌تر تخلیه می‌شود.

نکته دو سیاهرگ خون معده را جمع‌آوری می‌کنند. یکی از این رگ‌ها در امتداد بخش محدب (خم بزرگ) معده و سیاهرگ دیگر در امتداد بخش مقعر (خم کوچک) معده قرار می‌گیرد. سیاهرگی که خون بخش مقعر معده را جمع‌آوری می‌کند با سیاهرگی که خون طحال را دریافت می‌کند یکی می‌شود و به سیاهرگ باب می‌ریزد. سیاهرگی که خون بخش محدب معده را جمع‌آوری می‌کند طویل‌تر است. این سیاهرگ ابتدا با سیاهرگی که خون لوزالمعده را دریافت می‌کند یکی شده و سپس به سیاهرگی که خون کولون پایین‌رو را دریافت می‌کند می‌پیوندد.

تست‌درتست **در بدن انسان یاخته‌هایی وجود دارند که مصرف کنندهٔ کربن دی اکسید هستند. چند مورد ویژگی مشترک این یاخته‌ها محسوب می‌شود؟**

الف) توانایی عبور دادن اکسیژن از غشای خود را دارند.

ب) توانایی تغییر نوعی ترکیب سمی در بخشی از خود را دارند.

ج) تولید ATP را به بیش از یک روش از مصرف گلوکز به دست می‌آورند.

د) وجود مونوکسید کربن ممکن است در عملکرد آن‌ها اختلالی ایجاد نماید.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور این یاخته‌ها، گویچه‌های قرمز و یاخته‌های کبدی خنثی‌کنندهٔ آمونیاک است که کربن دی اکسید را مصرف می‌کنند. (اولی توسط انیدراز کربنیک و دومی برای تولید اوره از آمونیاک!)

موارد (الف)، (ب) و (د) ویژگی مشترک این یاخته‌ها هستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی همهٔ موارد:

الف هر دوی این یاخته‌ها قادر هستند تا اکسیژن را از غشای خود عبور دهند. اولی که مشخصاً برای انتقال آن در بدن و دومی برای مصرف شخصی خودش! دقیقاً مثل بعضی افراد که پلیس با مواد مخدر میگیردشون و میگن برای مصرف شخصیمه! یاخته‌های کبدی هم مصرف شخیصشون بالاست...

ب گویچه‌های قرمز قادر به تغییر کربن دی اکسید هستند و یاخته‌های کبدی هم کربن دی اکسید و هم آمونیاک را تغییر می‌دهند.

ج گویچه‌های قرمز میتوکندری ندارند و ATP را تنها با تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند. در مورد یاخته‌های کبدی هم اطلاعات چندانی نداریم ولی میتونیم بگیم که ATPشون رو از طریق تنفس هوازی میتونن تأمین کنند!

د وجود مونوکسید کربن باعث اختلال در عملکرد هموگلوبین گویچه‌های قرمز می‌شود. در مورد یاخته‌های کبدی هم وجود مونوکسید کربن باعث اختلال فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون آن‌ها می‌شود.

۴۵. چند مورد در ارتباط با پروتئین اصلی دفاع اختصاصی که به صورت محلول در خوناب دیده می‌شود، صادق است؟

الف) ممکن است از یاخته‌هایی با هستهٔ مرکزی که از تقسیم مستقیم یاخته‌های بالغ شده در مغز استخوان ایجاد نشده‌اند، ترشح گردد.

ب) ممکن است با اثر بر نوعی پروتئین، باعث تحریک تشکیل منافذی متشکل از تنها یک پروتئین در غشای عامل بیماری‌زا شود.

ج) ممکن است در نتیجهٔ فعالیت برخی یاخته‌های قابل مشاهده در لایهٔ سطحی پوست، ترشح آن تحریک گردد.

د) ممکن است با اتصال به برخی ترکیبات موجود در خون به حالت نامحلول درآید.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

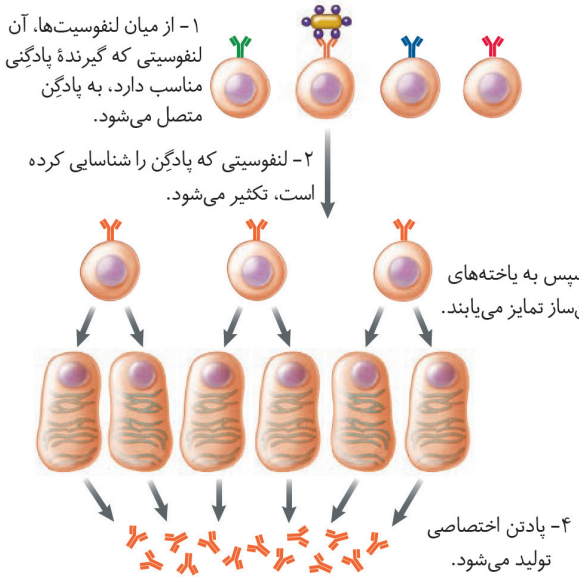
سرنخ منظور صورت سوال، پادتن است.

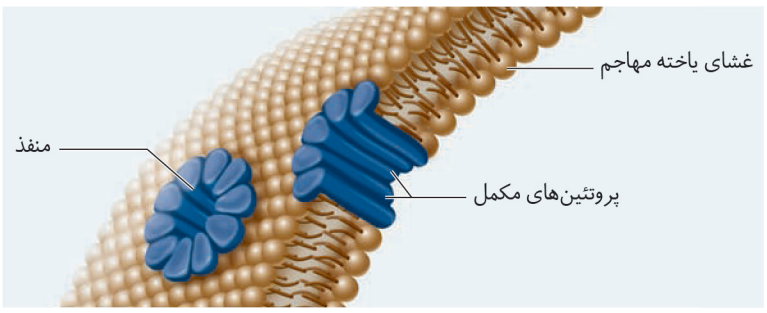
موارد (ج) و (د) در ارتباط با پادتن‌ها صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف پادتن توسط یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شود. یاخته‌های پادتن‌ساز هستهٔ غیرمرکزی دارند. این یاخته‌ها از تقسیم یاخته‌های لنفوسیت B یا یاخته‌های خاطره تولید می‌شوند. بنابراین ممکن است یاختهٔ پادتن‌ساز از تقسیم یاخته‌ای تولید شود که در خارج از مغز استخوان تولید و بالغ شده باشد.

ب پادتن‌ها ممکن است با اثرگذاری بر پروتئین‌های مکمل، باعث تشکیل منافذ پروتئینی می‌شوند. اما باید حواستون باشه که منافذ پروتئینی ایجادشده توسط پروتئین‌های مکمل به وسیلهٔ بیش از یک پروتئین (توسط چند پروتئین!) ایجاد می‌شوند.

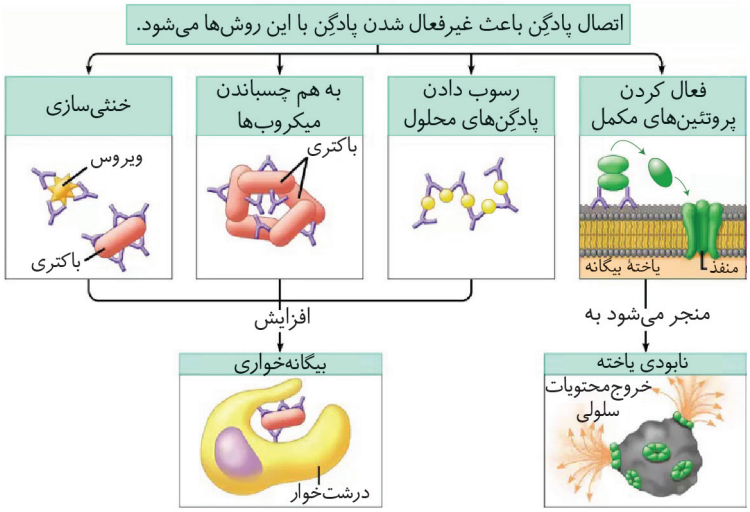




SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ج) یاخته‌های دارینه‌ای در لایهٔ سطحی پوست ممکن است دیده شوند. این یاخته‌ها با ارائهٔ آنتی‌ژن به لنفوسیت‌های گره‌های لنفی ممکن است باعث تحریک تولید یاختهٔ پادتن‌ساز و در نتیجهٔ آن، باعث تحریک تولید پادتن شوند.

د) پادتن‌ها برای رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول به این ترکیبات متصل شده و آن‌ها را به حالت نامحلول درمی‌آورند!



زیستاز

دفترچه شماره ۲ | ۳۰ فروردین ماه ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

ماراتون شمارهٔ ۲۲

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مجید ساکی	شهرام شاه‌پرویزی
ناظر علمی	روح اله علیپور	شهرام شاه‌پرویزی
مسئول آزمون	مجید ساکی	شهرام شاه‌پرویزی
پاسخنامه‌نویس	احسان محمدی	آرمین لنگری - امیرعلی برخورداریون
طراحان	مجید ساکی - احمد رضوانی - احمد مصلایی - پوریا دیارکجوری - سید علی میرخانی - جمال خم خاجی - علی رضا ایدلخانی - محمدرضا یاری	محمد عبدی - سروش عابدی - محمدرضا پورجاوید - مرتضی شامی - سید علی هیال - محمدرضا طاهری نژاد - کامران کیومرثی - مریم قنبری - زهرا نادی - سید محمد میروکیلی - آران سخایی - آرمین لنگری - امیرعلی برخورداریون - پویا الفتی - شهرام شاهپرویزی
ویراستاران	محمد صفایی - محمد رضا طاهری نژاد - محسن انصاری	عباسعلی عبداللهی - آران سخایی - محمد عبدی - عرفان لقائی

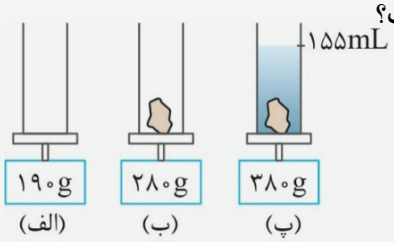
تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

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 ۲۲ ۳۰ فروردین ماه ۱۴۰۳
آزمون مرحله ۲۲ پایه دوازدهم

۴۶. در شکل (الف) یک ظرف روی ترازو قرار داده شده، در شکل (ب) یک سنگ با چگالی $۳\times۱۰^۳ \frac{kg}{m^۳}$ درون ظرف قرار داده و در شکل (پ) درون ظرف مایع با چگالی ρ ریخته شده است. ρ چند گرم بر لیتر است؟



۱) ۰/۶
۲) ۶۰۰
۳) ۰/۸
۴) ۸۰۰

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی)

با مقایسه اعداد ترازو در حالت‌های (الف) و (ب)، جرم سنگ را تعیین می‌کنیم و با استفاده از چگالی سنگ، حجم سنگ را حساب می‌کنیم.

$$m_{\text{سنگ}} = ۲۸۰ - ۱۹۰ = ۹۰g$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow ۳\frac{g}{cm^۳} = \frac{۹۰g}{V_{\text{سنگ}}} \Rightarrow V_{\text{سنگ}} = ۳۰cm^۳$$

باتوجه به شکل (پ) و مقایسه آن با (ب)، جرم و حجم مایع درون ظرف را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{مایع}} = ۱۵۵mL - V_{\text{سنگ}} = ۱۵۵cm^۳ - ۳۰cm^۳ = ۱۲۵cm^۳ \qquad m_{\text{مایع}} = ۳۸۰ - ۲۸۰ = ۱۰۰g$$

چگالی مایع را به دست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۱۰۰}{۱۲۵} = ۰/۸\frac{g}{cm^۳} = ۸۰۰\frac{g}{L}$$

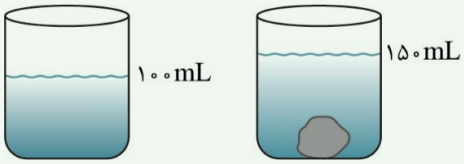
درسنامه

چگالی: نسب جرم به حجم جسم را چگالی می‌گویند و از رابطه زیر محاسبه می‌کنند:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ: چگالی $(\frac{kg}{m^۳})$، m: جرم (kg)، V: حجم $(m^۳)$

نکته اگر جسمی درون شاره‌ای انداخته شود، حجم شاره جابه‌جا شده برابر با حجم جسم است.



به عنوان مثال در شکل روبه‌رو حجم جسم برابر ۵۰mL است.

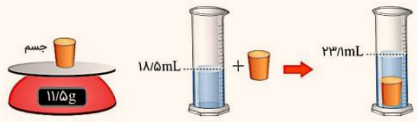
۱- فرمول محاسبه چگالی مخروط: $\rho_T = \frac{m_۱ + m_۲ + \dots}{V_۱ + V_۲ + \dots}$

یادآوری:

۲- فرمول مقایسه چگالی مواد: $\frac{\rho_۱}{\rho_۲} = \frac{\frac{m_۱}{V_۱}}{\frac{m_۲}{V_۲}} = \frac{m_۱}{m_۲} \times \frac{V_۲}{V_۱}$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

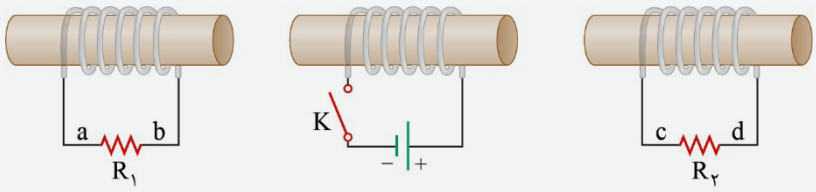
تست در تست در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل، چگالی جسم در SI چقدر است؟ (کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹)



۱) ۲۵۰۰
۲) ۲۰۵۰
۳) ۲/۵
۴) ۲/۰۵

پاسخ: گزینه ۱

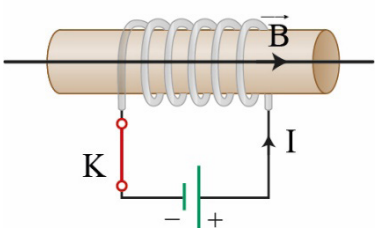
۴۷. در مدار نشان داده شده در شکل زیر جهت جریان القایی در مقاومت‌های R_1 و R_2 در لحظه بستن کلید k به ترتیب مطابق کدام گزینه است؟



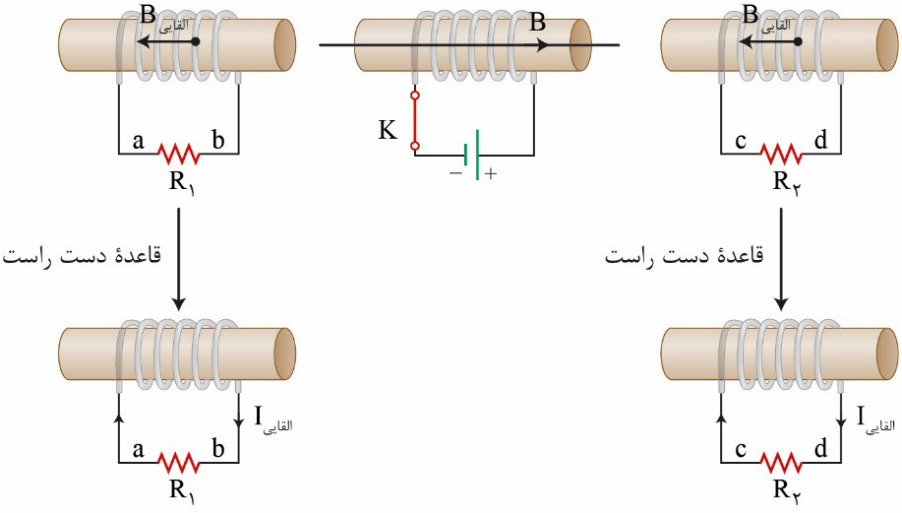
۱) از a به b - از c به d
۲) از b به a - از d به c
۳) از a به b - از d به c
۴) از b به a - از c به d

پاسخ: گزینه ۲ (ساده - کاربردی)

ابتدا جهت میدان مغناطیسی در سیملوله وسط را پس از وصل کلید تعیین می‌کنیم.



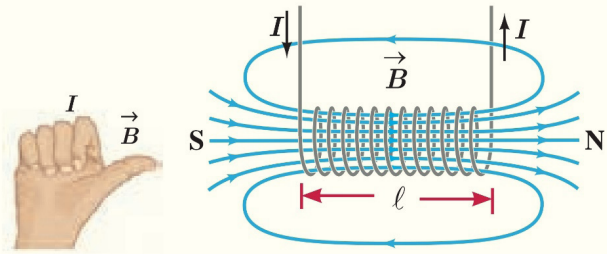
با وصل کلید، میدان مغناطیسی سیملوله وسط در حال افزایش است، بنابراین شار عبوری از سیملوله‌های مجاور آن نیز در حال افزایش است. طبق قانون لنز جهت جریان القایی در سیملوله‌های مجاور به گونه‌ای است که با این افزایش شار مخالفت کند. طبق قاعدهٔ دست راست جهت جریان القایی در سیملوله‌ها را تعیین می‌کنیم:



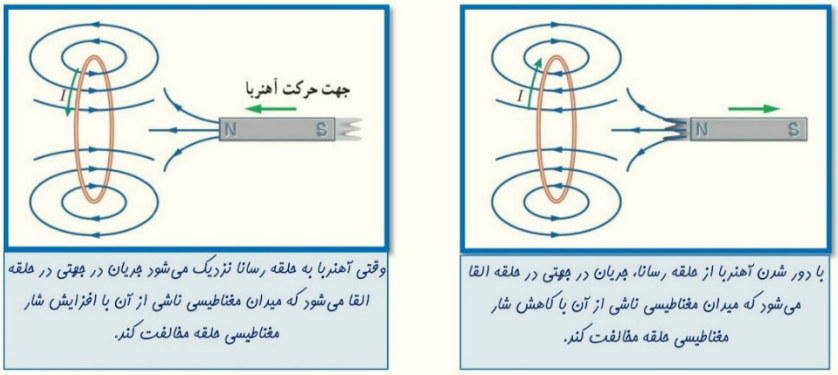
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

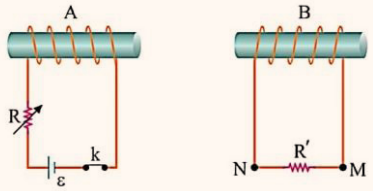
میدان مغناطیسی حاصل از جریان در سیم‌لوله: جهت میدان مغناطیسی با استفاده از قاعده دست راست مانند سیم مستقیم و پیچه مسطح تعیین می‌شود. (شکل زیر)



قانون لنز: بنا به این قانون جهت جریان القایی در یک پیچه به گونه‌ای است که میدان مغناطیسی ناشی از آن با تغییر شار مخالفت کند. (شکل زیر)



تست‌درتست **در کدام حالت جریان القایی در R'، از M به N است؟** (کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۰)



۱) لحظهٔ قطع کلید k

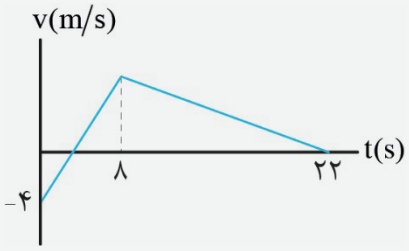
۲) وقتی مقاومت رئوستا در حال افزایش است.

۳) وقتی سیملولهٔ B به سمت راست حرکت می‌کند.

۴) وقتی سیملولهٔ A به سمت راست حرکت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴

۴۸. نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند به صورت شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازهٔ (۰,۱۲s) برابر $۲\frac{m}{s^۲}$ است. تندی متوسط متحرک در ۲۲ ثانیه نخست حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۱) $\frac{۱۴۶}{۱۱}$

۲) $\frac{۱۴۸}{۱۱}$

۳) ۱۶

۴) ۱۵

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی)

با استفاده از رابطهٔ شتاب متوسط، سرعت متحرک در $t = ۱۲s$ را به دست می‌آوریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow ۲ = \frac{v_{۱۲s} - v_۰}{۱۲ - ۰} \Rightarrow ۲۴ = v_{۱۲s} - (-۴) \Rightarrow v_{۱۲s} = ۲۰\frac{m}{s}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

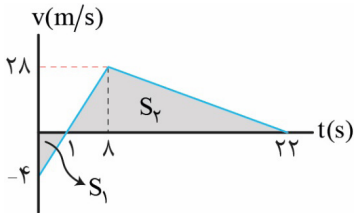
باتوجه به اینکه ۱۲s روی خط دوم نمودار قرار می‌گیرد، سرعت متحرک در $t = 8s$ را به دست می‌آوریم:

$$a_{av}(8s,22s) = a_{av}(12s,22s) \Rightarrow \frac{v_{22s} - v_{8s}}{22-8} = \frac{v_{22s} - v_{12}}{22-12} \Rightarrow \frac{0 - v_{8s}}{14} = \frac{0-20}{10} \Rightarrow v_{8s} = 28\frac{m}{s}$$

لحظهٔ تغییر جهت متحرک (t) را به دست می‌آوریم:

$$a_{av(0,8s)} = a_{av(0,t)} \Rightarrow \frac{v_{8s} - v_0}{8-0} = \frac{0-v_0}{t-0} \Rightarrow \frac{28+4}{8} = \frac{4}{t} \Rightarrow t = 1s$$

مساحت سطح زیر نمودار $(v-t)$ که برابر مسافت طی شده است را حساب می‌کنیم و تندی متوسط را با استفاده از آن به دست می‌آوریم:



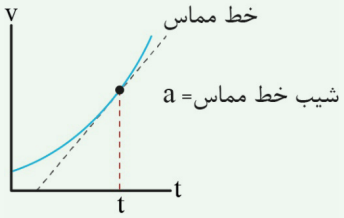
$$\begin{cases} \ell = s_1 + s_2 = \frac{4\times 1}{2} + \frac{28\times 21}{2} = 2 + 294 = 296\,m \\ s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{296}{22} = \frac{148}{11}\frac{m}{s} \end{cases}$$

درسنامه

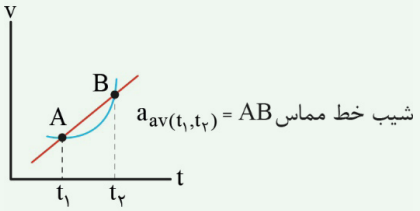
نمودار سرعت - زمان در حرکت بر خط راست: نموداری است که سرعت جسم را در هر لحظه نشان می‌دهد.

نکات نمودار سرعت - زمان:

نکته (الف): شتاب در هر لحظه دلخواه برابر شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان در آن لحظه است.

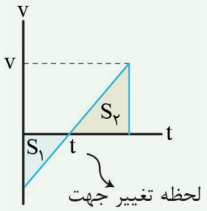


(ب): شتاب متوسط بین دو لحظه برابر شیب خطی است که نمودار سرعت - زمان را در آن دو نقطه قطع می‌کند.



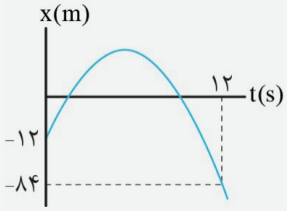
$$a_{av(t_1,t_2)} = \text{شیب خط AB}$$

(پ): سطح محصور بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان در یک بازه زمانی برابر با جابه‌جایی در آن بازه است و قدرمطلق این سطح محصور برابر با مسافت طی شده می‌باشد. (سطح بالای محور t را مثبت و پایین محور t را منفی در نظر می‌گیریم.)



$$\begin{cases} \ell = |S_1| + |S_2| \\ d = S_2 - S_1 \end{cases}$$

۴۹. نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می‌کند به صورت سهمی شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه‌های $t = 3s$ و $t = 6s$ با هم برابر است. تندی متحرک در لحظهٔ $t = 10s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۲۲
۴) ۲۶

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

چون تندی متحرک در دو لحظهٔ ۳s و ۶s با هم برابر است و طبق تقارن حرکت نسبت به لحظهٔ تغییرجهت، لحظه تغییر جهت متحرک که تندی متحرک در آن لحظه صفر است را به دست می‌آوریم:

$$t_{\text{تغییر جهت}} = \frac{۳+۶}{۲} = ۴/۵s \ , v_{۴/۵s} = ۰$$

با استفاده از نمودار سرعت متوسط در ۱۲ ثانیه نخست حرکت را به دست می‌آوریم. سرعت متوسط در این بازه با سرعت وسط بازه برابر است. پس:

$$v_{av(۰,۱۲s)} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-۸۴-(-۱۲)}{۱۲-۰} = \frac{-۷۶}{۱۲} = -۶\frac{m}{s} = v_{۶s}$$

شتاب متحرک را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{۶s}-v_{۴/۵}}{۶-۴/۵} = \frac{-۶-۰}{۱/۵} = -۴\frac{m}{s^۲}$$

سرعت متحرک در $t = ۱۰s$ را به دست می‌آوریم:

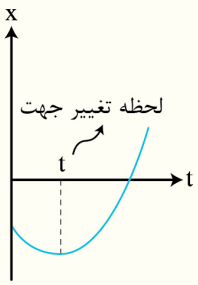
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -۴ = \frac{v_{۱۰s}-v_{۴/۵}}{۱۰-۴/۵} \Rightarrow -۴ = \frac{v_{۱۰s}-۰}{۵/۵} \Rightarrow v_{۱۰s} = -۲۲\frac{m}{s}$$

تندی متحرک همان اندازهٔ سرعت متحرک است پس:

$$|v_{۱۰s}| = ۲۲\frac{m}{s}$$

درسنامه

نکات نمودار مکان ـ زمان:



۱- عرض از مبدأ، نشان دهندهٔ مکان اولیه متحرک $(x_۰)$ است.

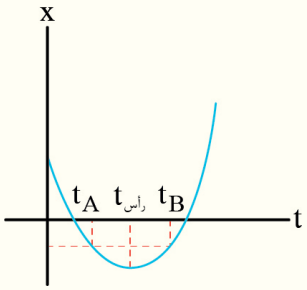
۲- شیب خط مماس بر نمودار در هر لحظه نشان دهنده سرعت متحرک در همان لحظه است.

۳- اگر جهت تقعر نمودار سمت بالا باشد شتاب مثبت و اگر به سمت پایین باشد شتاب منفی است.

۴- قله‌ها و دره‌های نمودار، لحظه‌های تغییر جهت متغییر هستند.

۵- سرعت اولیه متحرک، شیب خط نمودار در لحظه $t = ۰$ است.

۶- رأس سهمی، لحظهٔ تغییر جهت متحرک است و سرعت متحرک در این لحظه صفر می‌باشد.



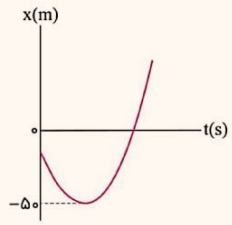
نکات تقارن سهمی نمودار مکان - زمان:

۱- جابه‌جایی متحرک در بازه زمانی t_A تا t_B برابر صفر است.

۲- اندازه سرعت متحرک در A و B با هم برابر است. $(|V_A| = |V_B|)$

۳- باتوجه به تقارن سهمی، رأس نمودار در لحظه $\frac{t_B + t_A}{۲}$ قرار دارد.

تست‌درتست **نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است و سرعت متوسط در ۸ ثانیهٔ اول حرکت برابر صفر است. اگر در لحظهٔ $t_۱$ که متحرک از مبدأ محور عبور می‌کند، تندی آن $۲۰ m/s$ باشد، سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۱$ چند متر بر ثانیه است؟** (کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱)



۱) ۲

۲) ۴

۳) ۸

۴) ۱۶

پاسخ: گزینه ۱

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۰. اتومبیل‌های A و B با سرعت‌های ثابت $v_A = ۲۰\frac{m}{s}$ و $v_B = ۱۰\frac{m}{s}$ در حال حرکت در یک جهت روی محور x ها هستند. هنگامی که اتومبیل A به ۲۳ متری عقب اتومبیل B می‌رسد، اتومبیل B ناگهان با شتابی به بزرگی $۲\frac{m}{s^۲}$ ترمز می‌گیرد تا متوقف شود. راننده A پس از دیدن ترمز گرفتن اتومبیل B ترمز می‌گیرد. حداقل بزرگی شتاب اتومبیل A تقریباً چند متر بر مربع ثانیه باشد تا به اتومبیل B برخورد نکند؟ (مدت زمان واکنش ترمز اتومبیل A برابر یک ثانیه است.)

۱) ۵/۵ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۷/۱۵

پاسخ: گزینه ۴ (دشوار – محاسباتی)

ابتدا جابه‌جایی هر اتومبیل در مدت واکنش ترمز اتومبیل A را به دست می‌آوریم:

اتومبیل A، ۱۱ متر بیشتر از B جابه‌جا شده است.

$$\begin{cases}\Delta x_A = v_A \Delta t = ۲۰\times ۱ = ۲۰m \\ \Delta x_B = \frac{۱}{۲}a_B t^۲ + v_B t = -t^۲ + ۱۰t = -۱^۲ + ۱۰(۱) = ۹m\end{cases}$$

بنابراین پس از ۱s از لحظهٔ ترمز گرفتن B، فاصلهٔ دو متحرک از ۲۳m به ۱۲m می‌رسد و سرعت متحرک B به $۸\frac{m}{s}$ می‌رسد.

حالا معادلهٔ مکان – زمان دو متحرک پس از این یک ثانیه را می‌نویسیم. مکان A را در این لحظه $x = ۰$ در نظر می‌گیریم.

$$\begin{cases}x_A = \frac{۱}{۲}a_A t^۲ + v_{۰A}t \\ x_B = \frac{۱}{۲}a_B t^۲ + v_B t + x_{۰B}\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x_A = \frac{۱}{۲}a_A t^۲ + ۲۰t \\ x_B = -t^۲ + ۸t + ۱۲\end{cases}$$

حالا مکان دو متحرک را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow x_A - x_B = ۰ \Rightarrow (\frac{۱}{۲}a_A + ۱)t^۲ + ۱۲t - ۱۲ = ۰$$

برای آنکه دو متحرک به هم نرسند باید معادلهٔ بالا $\Delta < ۰$ داشته باشد، پس:

$$۱۲^۲ - ۴(-۱۲)(\frac{۱}{۲}a_A + ۱) < ۰ \Rightarrow ۱۲ + ۴(\frac{۱}{۲}a + ۱) < ۰ \Rightarrow ۳ + \frac{۱}{۲}a + ۱ < ۰$$

$$\frac{۱}{۲}a < -۴ \Rightarrow a < -۸\frac{m}{s^۲} \Rightarrow |a| > ۸\frac{m}{s^۲}$$

بنابراین حداقل اندازهٔ شتاب ترمز اتومبیل A باید $۸\frac{m}{s^۲}$ باشد تا برخورد بین دو اتومبیل رخ ندهد.

درسنامه

حرکت با شتاب ثابت: اگر در بازه‌های زمانی یکسان سرعت جسم به یک اندازه تغییر کند حرکت شتاب ثابت است.

مشخصات حرکت شتاب ثابت:

۱) سرعت متوسط بین دو لحظه: $\frac{\Delta x}{\Delta t} = v_{av} = \frac{v_{t_۱} + v_{t_۲}}{۲}$

۲) معادلهٔ حرکت (درجه ۲): $x(t) = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_۰ + x_۰$

۳) معادلهٔ سرعت – زمان (خطی): $v(t) = \frac{dx}{dt} = at + v_۰$

از این معادله بالا برای محاسبه مدت زمان توقف استفاده می‌شود.

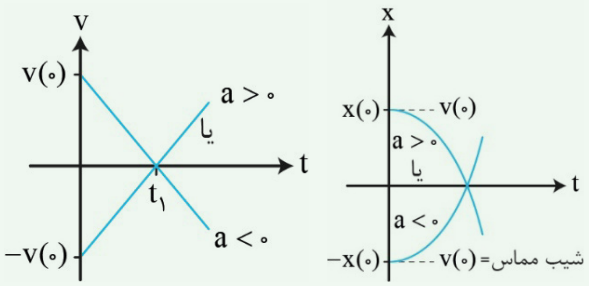
۴) معادلهٔ مستقل از زمان: $v_۲^۲ - v_۱^۲ = ۲a\Delta x$

از این معادله بالا برای محاسبه بین دو سرعت استفاده می‌شود که از معادله (۱) نیز می‌توان استفاده کرد. (در صورت وجود زمان)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته ۱ نمودار مکان - زمان حرکت شتاب ثابت سهمی می‌باشد که خط مماس در لحظهٔ صفر $V(0)$ را مشخص می‌کند. (نمودار الف)

۲ نمودار سرعت - زمان حرکت شتاب ثابت خطی با شیب ثابت است. (نمودار ب)



نکته در هنگام رسیدن دو جسم به یکدیگر مکانشان برابر می‌شود. با قرار دادن مساوی، معادله مکان - زمان دو جسم، لحظهٔ رسیدن دو جسم به یکدیگر بدست می‌آید.

تذکر در هنگام نوشتن معادلهٔ حرکت دو جسم باید یک جهت را مثبت در نظر گرفته و علامت شتاب و سرعت دو جسم را براساس آن تعیین کنیم.

۵۱. طول عادی فنر سبکی ۱۴cm است. وقتی وزنه m توسط این فنر از یک تکیه‌گاه آویزان است و به حالت تعادل قرار دارد، طول فنر به ۱۹cm می‌رسد و وقتی همین وزنه توسط این فنر روی سطح افقی با سرعت ثابت کشیده می‌شود، طول فنر ۱۵/۵cm است. ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی کدام است؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی)

ابتدا تغییر طول فنر در این دو آزمایش را به دست می‌آوریم:

$x_۱ = ۱۹ - ۱۴ = ۵\,cm$ $\qquad$ $x_۲ = ۱۵/۵ - ۱۴ = ۱/۵\,cm$

برای هر دو حالت قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم. چون در هر دو حالت شتاب صفر است. تغییر طول فنر در این دو حالت برابر است با:

$$F_{net(۱)} = ۰ \Rightarrow kx_۱ = mg \Rightarrow x_۱ = \frac{mg}{k}$$

$$F_{net(۲)} = ۰ \Rightarrow kx_۲ = f_k = \mu_k mg \Rightarrow x_۲ = \frac{\mu_k mg}{k}$$

نسبت $\frac{x_۲}{x_۱}$ باتوجه به نتایج بالا برابر μ_k است، پس:

$$\frac{x_۲}{x_۱} = \frac{\frac{\mu_k mg}{k}}{\frac{mg}{k}} = \mu_k \Rightarrow \mu_k = \frac{۱/۵}{۵} = ۰/۳$$

درسنامه

نیروی فنر: هرگاه فنر فشرده یا کشیده شود نیرو وارد می‌کند و جهت نیروی فنر به صورتی است که می‌خواهد به حالت اولیه بازگردد.

$F_e = k.\Delta x$

k: ثابت فنر $(\frac{N}{m})$ — F_e: نیروی فنر (N) — Δx: تغییرات طول فنر (m)

نکته ثابت فنر به اندازه، شکل و جنس سیم فنر و... بستگی دارد.

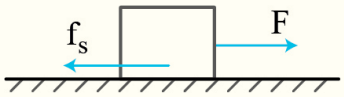
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نیروی اصطکاک: وقتی تلاش می‌کنیم جسمی را روی سطحی به حرکت درآوریم، چه جسم حرکت کند چه ساکن بماند، با مقاومتی روبه‌رو می‌شویم که به آن نیروی اصطکاک می‌گویند.

نکته نیروی اصطکاک به دلیل ناهمواری محل تماس دو جسم ایجاد می‌شود.

انواع نیروی اصطکاک:

الف) نیروی اصطکاک ایستایی (f_s): هنگامی که جسم نسبت به سطح تماس ساکن است بین جسم و سطح نیروی اصطکاک ایستایی ظاهر می‌شود.



$$\text{جسم ساکن} \Rightarrow a = 0 \Rightarrow F_{net} = 0 \Rightarrow F - f_s = 0 \Rightarrow f_s = F$$

اگر نیروی F به اندازه‌ای برسد که جسم در آستانه حرکت قرار گیرد، f_s به بیشترین مقدار خود می‌رسد:

$$f_{s_{max}} = \mu_s F_N \quad \text{(نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه)}$$

در این رابطه μ_s ضریب اصطکاک ایستایی نام دارد که به جنس سطح تماس دو جسم (میزان صافی و زبری و ...) بستگی دارد.

ب) نیروی اصطکاک جنبشی (f_k): وقتی جسمی روی سطحی می‌لغزد، از طرف سطح بر جسم نیرو وارد می‌شود که موازی با سطح و در خلاف جهت لغزش جسم است. این نیرو، نیروی اصطکاک جنبشی نام دارد:

$$f_k = \mu_k . F_N$$

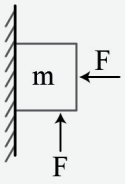
در این رابطه μ_k ضریب اصطکاک جنبشی نام دارد که مانند ضریب اصطکاک ایستایی به جنس سطح تماس دو جسم بستگی دارد.

تست‌درتست **وزنه‌ای به جرم ۲kg را به انتهای فنری به طول ۳۰cm می‌بندیم و آن را بار اول با شتاب روبه بالای $2m/s^2$ در راستای قائم بالا می‌بریم و طول فنر به ۴۲cm می‌رسد. بار دیگر این وزنه را به همین فنر بسته و آن را روی سطح افقی در راستای افق با شتاب $2m/s^2$ به حرکت درمی‌آوریم. اگر در این حالت طول فنر به ۳۶cm برسد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح افقی چقدر است؟ ($g = 10m/s^2$)** (کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹)

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۳ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۵

پاسخ: گزینه ۳

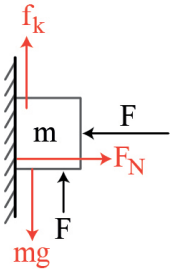
۵۲. مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم با اندازه F به جسمی به جرم m اثر می‌کنند و جسم با تندی ثابت در حال سرخوردن به سمت پایین است. اگر زاویهٔ نیروی که سطح بر جسم وارد می‌کند با راستای قائم (سطح دیوار) θ باشد، نیروی F چه کسری از وزن جسم است؟



۱) $\tan\theta$ ۲) $\cot\theta$

۳) $\frac{1}{1+\tan\theta}$ ۴) $\frac{1}{1+\cot\theta}$

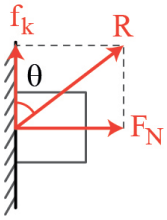
پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی)



ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. چون جسم با تندی ثابت در حال پائین آمدن است، پس برایند نیروهای وارد بر آن صفر است. بنابراین:

$$a_x = 0 \Rightarrow F_N = F$$
$$a_y = 0 \Rightarrow mg = F + f_k$$

با اســـتفاده از زاویهٔ نیروی ســـطح با سطح طبق شکل روبه‌رو، نیروی اصطکاک را برحسب زاویه و نیروی F_N به دست می‌آوریم:



$$\tan\theta = \frac{F_N}{f_k} \Rightarrow f_k = \frac{F_N}{\tan\theta} = F_N \cot\theta$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

با جایگذاری رابطهٔ به دست آمده در دو رابطهٔ به دست آمده در قانون دوم نیوتون برای راستای افقی و قائم، نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$mg = F + f_k \Rightarrow mg = F + F_N \cot\theta \xrightarrow{F_N = F} mg = F + F\cot\theta$$

$$mg = F(1 + \cot\theta) \Rightarrow \frac{F}{mg} = \frac{1}{1 + \cot\theta}$$

درسنامه

روش حل مسائل دینامیک:

۱- نیروهای وارد بر جسم را مشخص کنید.

۲- محور مختصات مناسب را انتخاب کنید. (جهت حرکت جسم را مثبت محور فرض کنید.)

۳- قانون دوم نیوتن $(F_{net} = ma)$ را بنویسید.

۴- فرمول هر نیرو را بنویسید.

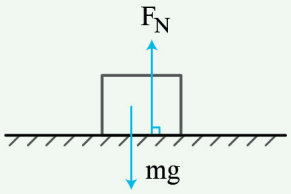
نیروی عمودی سطح: نیرویی است که سطوح برای جلوگیری از عبور اجسام جامد از یکدیگر اعمال می‌کنند. علت ایجاد این نیرو تغییر شکل سطح تماس و جسم است.

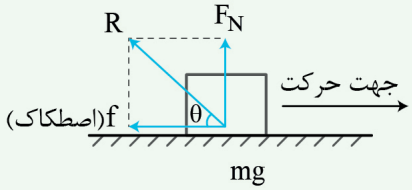
نکته

۱ نیروی عمودی سطح یک نیروی تماسی است، یعنی اگر دو سطح با هم تماس نداشته باشند، نیروی عمودی سطح وارد نمی‌شود.

۲ نیروی عمودی سطح را براساس سایر نیروها، با استفاده از قانون دوم نیوتون محاسبه می‌کنیم.

۳ به برآیند نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک، نیروی سطح (R) می‌گویند.





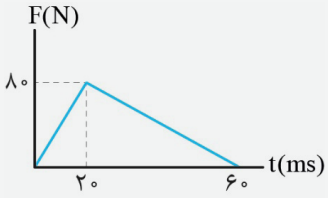
$$R = \sqrt{F_N^2 + f^2}$$

جسم نسبت به سطح ساکن باشد: $\tan\theta = \frac{F_N}{f_s}$

$\tan\theta = \frac{F_N}{f}$

جسم نسبت به سطح حرکت کند: $\tan\theta = \frac{F_N}{f_k} = \frac{1}{\mu_k}$

۵۳. توپی به جرم ۱۰۰g روی سطح بدون اصطکاک با تندی $20\frac{m}{s}$ به دیوار قائمی برخورد می‌کند. نمودار تقریبی نیروی خالص افقی وارد بر توپ در مدت تماس با دیوار به صورت شکل مقابل است. تندی توپ در لحظهٔ جدا شدن از دیوار چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۴۴

۲) ۱۶

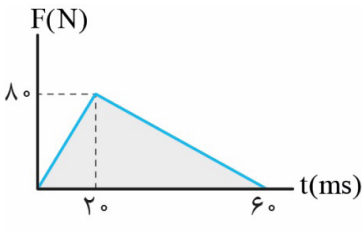
۳) ۴

۴) ۲

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

مساحت سطح زیر نمودار نیرو – زمان برابر تغییرات تکانه جسم است.



$$\Delta P = S = \frac{۸۰ \times ۶۰ \times ۱۰^{-۳}}{۲} = ۲/۴ \, kg\frac{m}{s}$$

تغییرات سرعت توپ را به دست می‌آوریم:

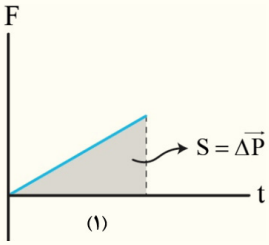
$$\Delta P = m\Delta v \Rightarrow ۲/۴ = ۰/۱ \times \Delta v \Rightarrow \Delta v = ۲۴\frac{m}{s}$$

چون سرعت نهایی و سرعت اولیه در خلاف جهت هم هستند، تغییرات سرعت برابر مجموع اندازهٔ سرعت اولیه و نهایی است.

$$|\overrightarrow{\Delta v}| = |\vec{v}_۱| + |\vec{v}_۲| \Rightarrow ۲۴ = ۲۰ + |\vec{v}_۲| \Rightarrow |\vec{v}_۲| = ۴\frac{m}{s}$$

درسنامه

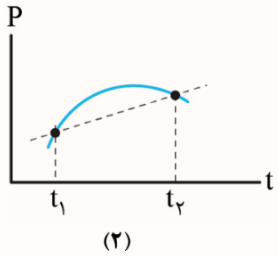
نکات نمودار نیرو- مکان



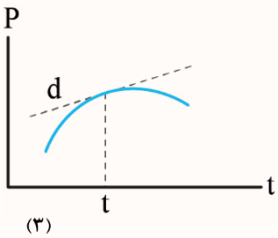
۱- مساحت زیر نمودار برابر تغییرات تکانه است. (شکل (۱))

۲- شیب خط واصل بین دو لحظه در نمودار برابر با $(P-t)$ نیروی متوسط است. (شکل (۲))

۳- شیب خط مماس بر نمودار در یک لحظه $(P-t)$ برابر نیروی لحظه‌ای است. (شکل (۳))



شیب خط $F_{av}(t_۱, t_۲)AB$

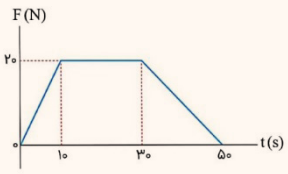


شیب خط $F_t = d$

یادآوری:

به حاصلظرب جرم جسم در سرعت جسم تکانه می‌گویند.	$\vec{P} = m\vec{v}$
رابطه تکانه و نیروی برایند متوسط:	$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t} = \frac{m(\vec{v}_۲ - \vec{v}_۱)}{\Delta t}$
رابطه تکانه و انرژی جنبشی جسم:	$K = \frac{۱}{۲}mv^۲ = \frac{P^۲}{۲m}$

تست‌درتست **نمودار نیرو – زمان متحرکی به صورت زیر است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۵۰ ثانیهٔ داده شده، چند نیوتون است؟** (کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱)



۱) ۱۰

۲) ۱۲/۵

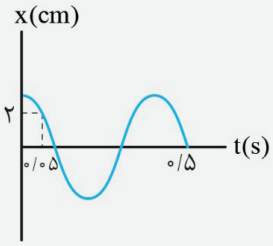
۳) ۱۴

۴) ۱۷/۵

پاسخ: گزینه ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴. نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم ۲۰۰g مطابق شکل مقابل است. انرژی مکانیکی این نوسانگر چند میلی‌ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)



۱) ۱۲/۸

۲) ۲۰

۳) ۲۵/۶

۴) ۴۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی)

دورهٔ نوسان نوسانگر را به دست می‌آوریم و معادلهٔ حرکت نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$\frac{5}{4}T = 0/5 \rightarrow T = 0/4\,s \qquad \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0/4} = 5\pi\,\frac{rad}{s} \qquad x = A\cos\omega t = A\cos(5\pi t)$$

باتوجه به نمودار، در لحظهٔ $t = 0/05\,s$، مکان نوسانگر $0/02\,m$ است. با جایگذاری این لحظه در معادلهٔ به دست آمده، دامنهٔ نوسان را به دست می‌آوریم:

$$x = A\cos(5\pi t) \Rightarrow 0/02 = A\cos(5\pi \times \frac{5}{100}) \Rightarrow 0/02 = A\cos(\frac{\pi}{4}) \Rightarrow A = \frac{0/02}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{100}\,m$$

درنهایت انرژی مکانیکی را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{1}{2}m(A\omega)^2 = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times (\frac{2\sqrt{2}}{100} \times 5\pi)^2 = \frac{1}{10} \times \frac{2\pi^2}{100} = \frac{2}{100}\,J = 20\,mJ$$

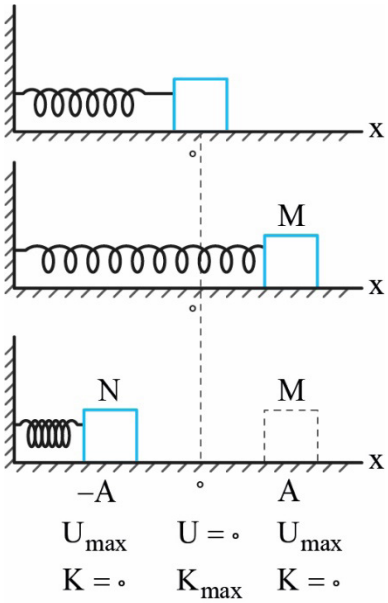
درسنامه

انرژی در حرکت هماهنگ ساده (سامانه جرم - فنر):

۱- انرژی جنبشی: $K = \frac{1}{2}mv^2$

۲- انرژی مکانیکی: $E = K + U = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 = \frac{1}{2}mv_{max}^2$

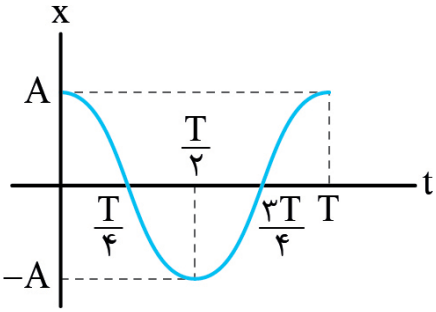
۳- انرژی پتانسیل کشسانی (U_e): $U_e = E - K$



نکته ۱ انرژی مکانیکی در نبود اصطکاک ثابت است.

۲ انرژی مکانیکی با مجذور دامنه و بسامد رابطه مستقیم دارد.

یادآوری: نمودار مکان - زمان در حرکت هماهنگ ساده:



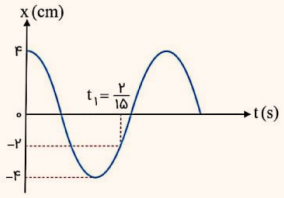
$x(t) = A\cos(\omega t)$

معادله حرکت هماهنگ ساده:	$x(t) = A\cos(\omega t)$
بسامد زاویه‌ای (ω):	$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f$
دوره تناوب (T):	$T = \frac{t}{n}$
بسامد (f):	$f = \frac{1}{T}$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست در تست نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم ۵۰ گرم مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟ $(\pi^2 = 10)$

(کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰)



۱) $\frac{۱}{۲۵۰}$
۲) $\frac{۱}{۲۵}$
۳) $\frac{۲}{۵}$
۴) $\frac{۱}{۵۰}$

پاسخ: گزینه ۲

۵۵. شخصی در فاصلهٔ ۷/۴ متری از یک دیوار بلند ایستاده است. شخص فریاد می‌زند و ۰/۰۴s بعد از آن پژواک صدایش به محل شخص می‌رسد. شخص حداقل چند متر از دیوار دور شود تا پژواک صدای خود را از صدای اصلی تمیز دهد؟

۱) ۱۸/۵
۲) ۱۷
۳) ۲۲/۲
۴) ۱۱/۱

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی)

صوت باید دو برابر فاصلهٔ شخص تا دیوار را طی کند تا به شخص برسد. حداقل فاصلهٔ زمانی بین صدای اصلی و پژواک آن باید ۰/۱s باشد تا شخص صدای پژواک را از صدای اصلی تمیز دهد. برای هر دو حالت رابطهٔ $\ell = v.\Delta t$ را می‌نویسیم:

حالت اول : $\ell_1 = v.\Delta t_1 \Rightarrow ۲\times ۷/۴ = v\times ۰/۰۴$

حالت دوم : $\ell_2 = v.\Delta t_2 \Rightarrow ۲\times d = v\times ۰/۱$

با تقسیم دو رابطهٔ نوشته شده، d را به دست می‌آوریم:

$$\frac{۷/۴}{d} = \frac{۰/۰۴}{۰/۱} \Rightarrow d = \frac{۷۴}{۴} = ۱۸/۵\,m$$

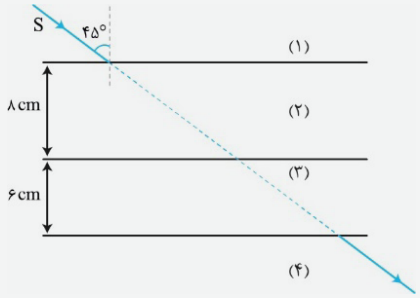
بنابراین شخص باید $۱۸/۵ - ۷/۴ = ۱۱/۱m$ از جای قبلی خودش دور شود.

درسنامه

پژواک: اگر صوت پس از بازتاب با یک تاخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می‌شود، به چنین بازتابی پژواک می‌گویند.

نکته اگر تاخیر زمانی بین صوتی که مستقیم به گوش می‌رسد و صوت بازتابیده کمتر ۰/۱s باشد، گوش انسان نمی‌تواند پژواک را از صوت مستقیم تشخیص دهد.

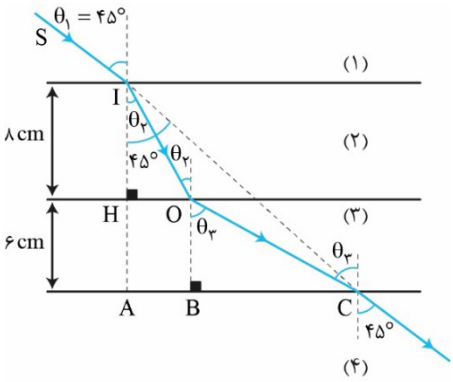
۵۶. مطابق شکل مقابل، پرتوی نور SI از محیط (۱) به محیط‌های شفاف دیگر می‌تابد. پرتو مسافت ۱۰cm را در محیط (۲) طی می‌کند و در همان امتداد اولیه وارد محیط (۴) می‌شود. تندی نور در محیط (۳) چند برابر تندی در محیط (۲) است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



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

پاسخ: گزینه ۱ (دشوار - محاسباتی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir



باتوجه به اطلاعات تست، مسیر حرکت پرتو در محیط‌ها به صورت شکل زیر است.

در مثلث $\overset{\Delta}{IHO}$، داریم:

$$\begin{cases} IO = ۱۰\,cm \\ IH = ۸\,cm \end{cases} \Rightarrow IO^۲ = IH^۲ + HO^۲ \Rightarrow ۱۰^۲ = ۸^۲ + OH^۲ \Rightarrow OH = ۶\,cm$$

$$\sin\theta_۲ = \frac{OH}{IO} = \frac{۶}{۱۰}$$

در مثلث $\overset{\Delta}{IAC}$، فاصلهٔ AC را به دست می‌آوریم:

$$\tan ۴۵ = \frac{AC}{IA} \Rightarrow ۱ = \frac{AC}{۱۴} \Rightarrow AC = ۱۴\,cm$$

$$AC = AB + BC \Rightarrow ۱۴ = ۶ + BC \Rightarrow BC = ۸\,cm$$

در مثلث OBC، زاویهٔ θ_3 را به دست می‌آوریم:

$$\tan\theta_۳ = \frac{BC}{OB} = \frac{۸}{۶} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow \theta_۳ = ۵۳^\circ$$

حالا رابطهٔ شکست را بین دو محیط (۲) و (۳) می‌نویسیم تا نسبت تندی نور در این دو محیط به دست بیاید:

$$\frac{v_۳}{v_۲} = \frac{\sin\theta_۳}{\sin\theta_۲} \Rightarrow \frac{v_۳}{v_۲} = \frac{\sin ۵۳^\circ}{\sin ۳۷^\circ} = \frac{۰/۸}{۰/۶} = \frac{۴}{۳}$$

درسنامه

شکست موج الکترومغناطیسی: امواج الکترومغناطیسی از جمله نور مرئی با گذر از یک محیط به محیطی دیگر که در آن تندی حرکتشان متفاوت است، شکست پیدا می‌کنند.

ضریب شکست: نسبت تندی نور در خلأ به تندی نور در محیط می‌گویند:

$$n = \frac{c}{v}$$

c: تندی نور در خلأ
v: تندی نور در محیط
n: ضریب شکست

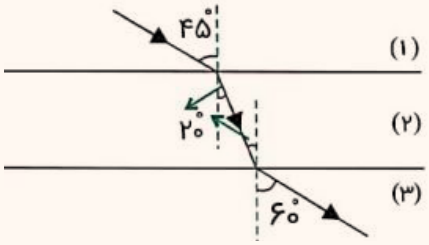
نکته هرچه محیط غلیظ‌تر باشد، سرعت نور در آن کمتر و ضریب شکست آن محیط بیشتر است.

قانون شکست اسنل:



$$n_۱ \sin\theta_i = n_۲ \sin\theta_r$$

تست‌درتست مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) می‌شود. سرعت نور در محیط (۳) چند برابر سرعت نور در محیط (۱) است؟ (کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۲)

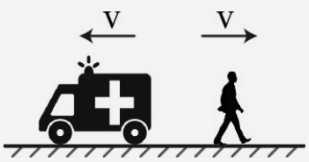


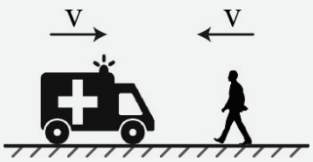
۱) $\frac{\sqrt{۳}}{۲}$
۲) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$
۳) $\sqrt{\frac{۳}{۲}}$
۴) $\sqrt{\frac{۲}{۳}}$

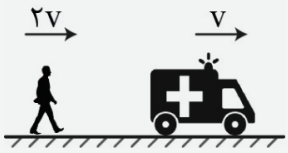
پاسخ: گزینه ۳

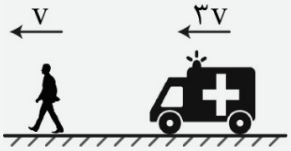
۵۷. در شکل روبه‌رو شخص و آمبولانس ساکن هستند. بسامد صوتی که شخص می‌شنود f و طول موجی که دریافت می‌کند λ است. در کدام‌یک از شکل‌های زیر بسامد صوت شنیداری بزرگ‌تر از f و طول موج صوت دریافتی بزرگ‌تر از λ است؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

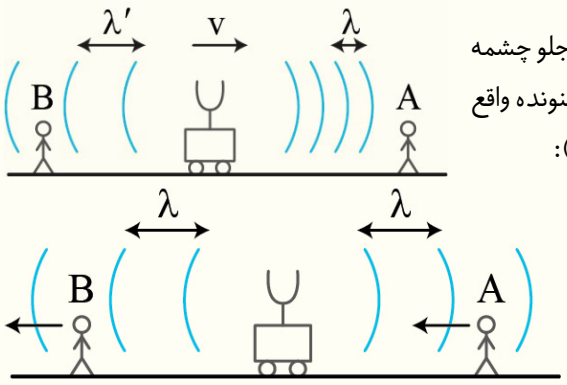
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط مفهومی)

طول موج چشمهٔ متحرک در جلوی آن کوچک‌تر از λ و در پشت آن بزرگ‌تر از λ است. پس در گزینه‌های (۱) و (۳) طول موج صوت چشمه در محل ناظر بزرگ‌تر از λ است. در گزینهٔ (۱) ناظر از چشم دور می‌شود و صوتی با بسامد کم‌تر از f دریافت می‌کند و در گزینهٔ (۳) ناظر به چشمه نزدیک می‌شود و صوتی با بسامد بزرگ‌تر از f دریافت می‌کند.

درسنامه

اثر دوپلر: به تغییری که در بسامد صوت دریافت شده توسط یک ناظر، به دلیل حرکت نسبی ناظر و منبع صوت پدید می‌آید، اثر دوپلر گفته می‌شود.

اثر دوپلر در دو حالت متفاوت:



الف) چشم متحرک و ناظر (شنونده) ساکن: بسامد صدایی که شنونده واقع در جلو چشمه صوت می‌شنود پیش از بسامد چشمه صوت (شخص A) و بسامد صدایی که شنونده واقع در عقب چشمه صوت می‌شنود کمتر از بسامد چشمه صوت است (شخص B):

ب) چشمه ساکن و ناظر (شنونده) متحرک: وقتی شنونده به طرف چشمه صوت می‌رود و در واحد زمان با جبهه‌های موج بیشتری مواجه می‌شود در نتیجه بسامد صدایی که می‌شنود بیشتر از بسامد چشمه صوت می‌شود (فرد A) و اگر شنونده از چشمه صوت دور شود در واحد زمان با جبهه‌های موج کمتری مواجه می‌شود در نتیجه بسامد صدایی که می‌شنود کمتر از بسامد چشمه صوت می‌شود (فرد B):

۵۸. شدت تابشی نور یک لامپ تک‌رنگ با طول موج ۶۲۰nm در سطح یک میز $۲\frac{mW}{m^۲}$ است. در هر دقیقه چند فوتون به هر سانتی‌متر مربع از میز می‌رسد؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C, hc=۱۲۴۰eV.nm)$

۱) $۷/۵\times۱۰^{۱۳}$ ۲) $۳/۷۵\times۱۰^{۱۳}$ ۳) $۷/۵\times۱۰^{۱۲}$ ۴) $۳/۷۵\times۱۰^{۱۲}$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی)

توان نور رسیده به یک سانتی‌متر مربع از سطح میز را حساب می‌کنیم:

$$P=I\times A=۲\times۱۰^{-۳}\times۱۰^{-۴}=۲\times۱۰^{-۷}W$$

انرژی رسیده به $۱cm^۲$ در مدت یک دقیقه را برحسب الکترون ولت به دست می‌آوریم:

$$E=P\times t=۲\times۱۰^{-۷}\times۶۰=۱۲\times۱۰^{-۶}J=\frac{۱۲\times۱۰^{-۶}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}eV=۷/۵\times۱۰^{۱۳}eV$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

حالا تعداد فوتون‌های رسیده به یک سانتی‌متر مربع در این مدت را حساب می‌کنیم:

$$E = n\frac{hc}{\lambda} \Rightarrow ۷/۵\times۱۰^{-۱۳} = n\times\frac{۱۲۴۰}{۶۲۰} \Rightarrow n = ۳/۷۵\times۱۰^{۱۳}$$

درسنامه

۱- هر موج الکترومغناطیس (نور) با بسامد f، از بسته‌های متمرکز و جدا از هم به نام فوتون تشکیل شده است.

$$\begin{cases} E_{\text{فوتون}} = hf = h\dfrac{c}{\lambda} \\ E_{\text{کل}} = n\times(hf) = \dfrac{nhc}{\lambda} \end{cases}$$

h ثابت پلانک: $h = ۶/۶۳\times۱۰^{-۳۴}\ J.s$

۲- در پدیده فوتوالکتریک، هر فوتون، صرفاً فقط با یک الکترون برهم‌کش می‌کند، و کل انرژی خود را به الکترون می‌دهد.

۳- تعداد نوترون‌های تابشی یک لامپ تک‌رنگ با توان P و بازده Ra در مدت زمان t برابر است با:

λ: طول موج نور لامپ، f: بسامد نور لامپ

$$n = \frac{P\times t\times Ra}{hf} = \frac{P\times t\times Ra}{\frac{hc}{\lambda}}$$

تست‌درتست **توان یک لامپ که نور تک رنگی با بسامد $۶\times۱۰^{۱۴}\ Hz$ گسیل می‌کند، ۳۳ وات است. این لامپ در هر دقیقه چند فوتون تابش می‌کند؟ $(h = ۶/۶\times۱۰^{-۳۴}\ J.s, e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ C)$** (کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹)

۱) $۱/۵\times۱۰^{۲۱}$ ۲) ۵×۱۰^{۲۱} ۳) $۵/۳\times۱۰^{۲۰}$ ۴) ۸×۱۰^{۲۰}

پاسخ: گزینه ۲

۵۹. بسامد فوتون گسیلی دومین خط کدام رشته $۵۶۲/۵\ THz$ است؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\ \frac{m}{s}, R = \frac{۱}{۱۰۰}(nm)^{-۱})$

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

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی)

طول موج بسامد داده شده را حساب می‌کنیم:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{۳\times۱۰^{۸}}{۵۶۲/۵\times۱۰^{۱۲}} = \frac{۳}{۵۶۲/۵}\times۱۰^{-۴}\ m = \frac{۳}{۵۶۲/۵}\times۱۰^{۵}\ nm$$

دومین خط مربوط به تراز مقصد n' مربوط به گذار الکترون از تراز $n'+۲$ به n' است. رابطهٔ ریدبرگ را می‌نویسیم تا n' به دست بیاید:

$$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{(n'+۲)^{۲}}\right) \Rightarrow \frac{۵۶۲/۵}{۳\times۱۰^{۵}} = \frac{۱}{۱۰۰}\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{(n'+۲)^{۲}}\right) \Rightarrow \frac{۵۶۲/۵}{۳\times۱۰^{۳}} = \frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{(n'^{۲}+۲)^{۲}} \Rightarrow \frac{۳}{۱۶} = \frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{(n'+۲)^{۲}}$$

با جایگذاری گزینه‌ها $n' = ۲$ به دست می‌آید.

درسنامه

رابطهٔ ریدبرگ برای طول موج‌های گسیل شده از اتم هیدروژن:

$$\frac{۱}{\lambda} = R\left(\frac{۱}{n'^{۲}} - \frac{۱}{n^{۲}}\right) \qquad (n > n')$$

در این فرمول λ برحسب نانومتر است.

ثابت ریدبرگ: $R = ۰/۱\ nm^{-۱}$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

جدول رشته خط‌های طیف گسیلی هیدروژن:

نام سری	لیمان	بالمر	پاشن	براکت	پفوند
عدد n'	۱	۲	۳	۴	۵
محدوده طول موج	فرابنفش	فرابنفش (مرئی)	فروسرخ	فروسرخ	فروسرخ

در هر سری: بلندترین طول موج (کمترین انرژی) فوتون گسیلی: $n = n' + 1$
کوتاه ترین طول موج (بیشترین انرژی) فوتون گسیلی: $n = \infty$

یادآوری: رابطهٔ طول موج و بسامد امواج الکترومغناطیس:

طول موج در خلأ (m) ↑ $c = \lambda \times f$ ↓ بسامد (Hz)
تندی نور در خلأ $(۳\times ۱۰^{۸}\ \frac{m}{s})$

تست‌درتست بسامد سومین خط طیف اتم هیدروژن در کدام رشته $۲/۵\times ۱۰^{۱۴}\ Hz$ است؟

$(c = ۳\times ۱۰^{۸}\ m/s, R = \frac{۱}{۱۰۰}\ nm^{-۱})$ (کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰)

۱) پاشن $(n' = ۳)$ ۲) براکت $(n' = ۴)$ ۳) پفوند $(n' = ۵)$ ۴) بالمر $(n' = ۲)$

پاسخ: گزینه ۱

۶۰. نیمه عمر دو عنصر پرتوزای A و B به ترتیب T_A و $T_B = ۳T_A$ است. اگر در لحظهٔ t جرم A، ۲ برابر جرم B باشد، پس از گذشت چه زمانی از لحظهٔ t، جرم فعال باقی‌مانده A، $\frac{۱}{۸}$ جرم فعال باقی‌مانده B خواهد شد؟

۱) $۳T_A$ ۲) $۶T_A$ ۳) $۹T_A$ ۴) $۱۲T_A$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی)

اگر مدت زمان سپری شده پس از لحظهٔ t را Δt در نظر بگیریم، تعداد نیمه عمرهای سپری شده هر دو عنصر برابر است با:

$$n = \frac{\Delta t}{T_{\frac{۱}{۲}}} \Rightarrow \begin{cases} n_A = \frac{\Delta t}{T_A} \\ n_B = \frac{\Delta t}{T_B} = \frac{\Delta t}{۳T_A} \end{cases}$$

جرم اولیه عنصر B را $m_۰$ در نظر می‌گیریم. پس جرم اولیه عنصر A برابر $۲m_۰$ است. جرم باقی‌مانده هر عنصر را به دست می‌آوریم:

$$m = \frac{m_۰}{۲^{n}} \Rightarrow \begin{cases} m_A = \frac{۲m_۰}{۲^{n_A}} \\ m_B = \frac{m_۰}{۲^{n_B}} \end{cases}$$

طبق صورت تست $\frac{m_A}{m_B} = \frac{۱}{۸}$ است. بنابراین:

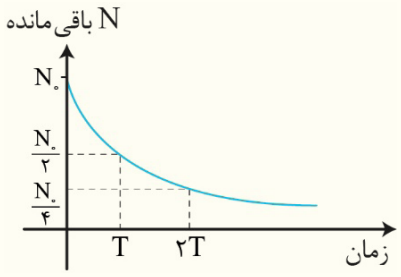
$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{۱}{۸} \Rightarrow \frac{\frac{۲m_۰}{۲^{n_A}}}{\frac{m_۰}{۲^{n_B}}} = \frac{۲^{n_B+۱}}{۲^{n_A}} = ۲^{-۳} \Rightarrow n_B + ۱ - n_A = -۳$$

$$\frac{\Delta t}{۳T_A} + ۱ - \frac{\Delta t}{T_A} = -۳ \Rightarrow \frac{۲}{۳}\frac{\Delta t}{T_A} = ۴ \Rightarrow \Delta t = ۶T_A$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

نیمه عمر ($T_{\frac{1}{2}}$): مدت زمانی که طول می‌کشد تا تعداد هسته‌های پرتوزا یا (جرم ماده پرتوزا) نصف گردد.



نمودار تعداد ذرات باقی‌مانده برحسب زمان

$$\begin{cases} N = N_0(\frac{1}{2})^n \\ m = m_0(\frac{1}{2})^n \end{cases}$$

$$n = \frac{\Delta t}{T_{\frac{1}{2}}}$$

Δt: زمان طی شده

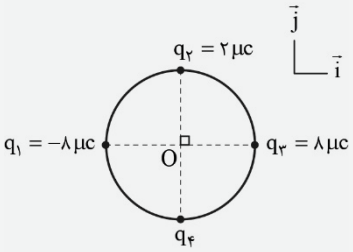
n: تعداد نیمه عمرها

$T_{\frac{1}{2}}$: تعداد نیمه عمر

m, N : به ترتیب تعداد هسته های باقی‌مانده و جرم باقی‌مانده

m_0, N_0 : به ترتیب تعداد هسته‌های اولیه و جرم اولیه

۶۱. مطابق شکل زیر، چهار ذرهٔ باردار بر روی محیط یک دایره قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 در SI برابر $\vec{F} = -8\sqrt{2}\,\vec{i} + 6\,\vec{j}$ باشد، بار q_4 چند میکروکولن است؟



۱) -12

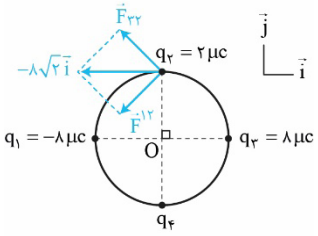
۲) 12

۳) -16

۴) 16

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی)

برایند دو نیرویی که بارهای q_1 و q_3 به بار q_2 وارد کرده‌اند مولفهٔ $\vec{i}$ نیروی خالص را ساخته است. اگر شعاع دایره r باشد، نیرویی که هریک از بارهای q_3 و q_1 به بار q_2 وارد می‌کنند را به دست می‌آوریم و برایند این دو نیرو را برابر $8\sqrt{2}N$ قرار می‌دهیم.



$$F_{12} = F_{32} = k\frac{|q_1||q_2|}{(r\sqrt{2})^2}$$

$$\sqrt{F_{12}^2 + F_{32}^2} = 8\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{2} \times \frac{k|q_1||q_2|}{2r^2} = 8\sqrt{2} \Rightarrow k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} = 16$$

مولفهٔ $6\,\vec{j}$ نیروی خالص را بار q_4 به بار q_2 وارد کرده است. چون این نیرو دافعه است پس علامت بار q_4 مثبت است. اندازه نیرویی که این بار به بار q_2 وارد می‌کند را محاسبه می‌کنیم و برابر $6N$ قرار می‌دهیم:

$$F_{42} = k\frac{|q_4||q_2|}{(2r)^2} \Rightarrow 6 = k\frac{|q_4||q_2|}{4r^2} \Rightarrow k\frac{|q_4||q_2|}{r^2} = 24$$

با تقسیم دو معادلهٔ به دست آمده، q_4 را حساب می‌کنیم:

$$\frac{k|q_4||q_2|}{r^2} = \frac{24}{16} \Rightarrow \frac{|q_4|}{8} = \frac{3}{2} \Rightarrow |q_4| = 12\mu C \Rightarrow q_4 = +12\mu C$$

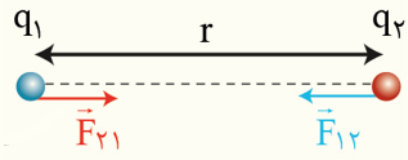
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

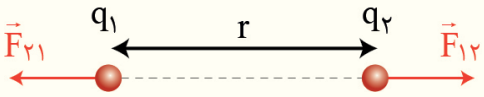
قانون کولن: اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار F که در راستای خط واصل آنهاست که با حاصلضرب بزرگی اندازهٔ بارها $|q_1||q_2|$ رابطه مستقیم دارد و با مربع فاصله دو بار (r^2) رابطه عکس دارد:

$$F = F_{12} = F_{21} = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2} \text{ (ثابت کولن)} \qquad k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \simeq (9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}) \text{ ثابت کولن}$$

نیروی بین دو بار غیرهم‌نام:



نیروی بین دو بار هم‌نام:



نکته نیروی الکتریکی بین دو ذره باردار هم اندازه، هم راستا و خلاف جهت یکدیگرند، هم‌چنین دارای برایند نیستند. (یکدیگر را خنثی نمی‌کنند.)

اصل برهم نهی نیروی الکتریکی: هرگاه در ناحیه‌ای از فضا چندین بار الکتریکی وجود داشته باشد نیروی وارد بر هر ذره، برابر برآیند نیروهایی است که تک تک ذرات به آن وارد می‌کنند.

برای به دست آوردن نیروی وارد بر هر ذره:

۱ ذره موردنظر را مشخص می‌کنیم و نیروهایی که هر ذره به آن وارد می‌کند را حساب می‌کنیم.

۲ بردار هر نیرو را روی ذرهٔ موردنظر برحسب اندازه، نوع آن (جاذبه یا دافعه) رسم می‌کنیم.

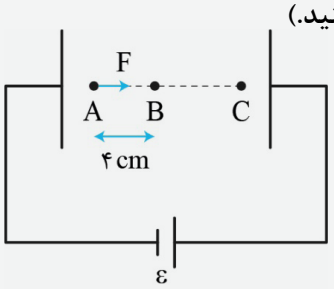
۳ بردارها را برحسب $\vec{i}$ و $\vec{j}$ می‌نویسیم و سپس جمع برداری می‌کنیم.

نکته اگر دو ذره باردار داشته باشیم و بخواهیم بر ذره سوم نیرویی وارد نشود:

۱ **ذو ذره هم‌نام باشند:** ذره سوم بین دو ذره و نزدیک بار با اندازهٔ کمتر قرار می‌دهیم.

۲ **دو ذره ناهم‌نام باشند:** ذره سوم خارج دو ذره و نزدیک بار با اندازهٔ کمتر قرار می‌دهیم.

۶۲. در شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه $۵\times10^4 \frac{N}{C}$ است. ذرهٔ ساکنی با بار $+۴\mu C$ را با استفاده از نیروی $F = ۶۰۰mN$ از نقطهٔ A به نقطهٔ B انتقال می‌دهیم و در لحظهٔ عبور بار از نقطهٔ B، نیروی F را قطع می‌کنیم. اگر ذره در نقطهٔ C متوقف شود طول مسیر BC چند سانتی‌متر است؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)



۱) ۵

۲) ۶

۳) ۸

۴) ۹

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی)

در طول مسیر دو نیروی F و نیروی الکتریکی کار انجام می‌دهد. قضیه کار و انرژی جنبشی را برای کل مسیر AC می‌نویسیم:

$$W_F + W_E = K_C - K_A \xrightarrow{K_C = K_A = 0} Fd_{AB}\cos0 + E|q|d_{AC}\cos180 = 0$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$\Rightarrow ۰/۶\times۴\times۱۰^{-۲}\times۱-۵\times۱۰^{۴}\times۴\times۱۰^{-۶}\times d_{AC}=۰\Rightarrow d_{AC}=\frac{۲/۴}{۲۰}=۱۲\times۱۰^{-۲}=۱۲cm$$

حالا فاصلهٔ BC را حساب می‌کنیم:

$$\overline{BC}=\overline{AC}-\overline{AB}=۱۲-۴=۸cm$$

درسنامه

انرژی پتانسیل الکتریکی: تغییر انرژی پتانسیل بار q در جابجایی بین دو نقطه برابر با منفی‌کاری است که میدان الکتریکی در این جابجایی انجام می‌دهد:

$$\Delta U_E=-W_E=-Fd\cos\theta \xrightarrow{F=E|q|} \Delta U_E=-E|q|d\cos\theta$$

(ΔU_E: تغییر انرژی پتانسیل (J)، E: میدان الکتریکی $(\frac{N}{C})$، q: اندازه بار (C)، d: جابه جایی (m)، θ: زاویه بین $\vec{F}_E$ و $\vec{d}$)

نکته ۱ اگر بار مثبت در خلاف جهت میدان جابه‌جا شود انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد و اگر در جهت میدان جابه‌جا شود انرژی پتانسیل آن کاهش می‌یابد.

۲ اگر بار منفی در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شود انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش و اگر خلاف جهت میدان جا به جا شود انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

نکته طبق قضیه کار و انرژی جنبشی:

۱ اگر تنها نیروی الکتریکی به ذره اثر کند:

$$W_E=\Delta K \xrightarrow{W_E=-\Delta U} -\Delta U_E=\Delta K$$

۲ محاسبه کار نیروی خارجی:

$$W_T=W_{خارجی}+W_E \xrightarrow{W_T=\Delta K} \Delta K=W_{خارجی}+W_E\Rightarrow W_{خارجی}=\Delta K-W_E$$

۳ اگر ذره با سرعت ثابت حرکت کند:

$$\Delta K=۰\Rightarrow W_{خارجی}=-W_{میدان}$$

۶۳. اختلاف پتانسیل دو سر یک خازن را ۵V افزایش می‌دهیم که در نتیجهٔ آن بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ۱۰μC تغییر می‌کند و انرژی ذخیره شده در خازن ۹ برابر می‌شود. انرژی ذخیره شده اولیه خازن چند میکروژول است؟

۱) ۲/۲۵ ۲) ۴ ۳) ۶/۲۵ ۴) ۹

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی)

با استفاده از رابطهٔ $C=\frac{\Delta Q}{\Delta V}$، ظرفیت خازن را به دست می‌آوریم.

$$C=\frac{\Delta Q}{\Delta V}=\frac{۱۰\mu C}{۵V}=۲\mu F$$

با استفاده از رابطهٔ $U=\frac{۱}{۲}CV^{۲}$ به صورت نسبتی، نسبت اختلاف پتانسیل دو سر خازن در حالت جدید به حالت قبلی را به دست می‌آوریم:

$$\frac{U_۲}{U_۱}=\frac{\frac{۱}{۲}CV_۲^{۲}}{\frac{۱}{۲}CV_۱^{۲}}=(\frac{V_۲}{V_۱})^{۲}\Rightarrow ۹=(\frac{V_۲}{V_۱})^{۲}\Rightarrow \frac{V_۲}{V_۱}=۳$$

باتوجه به اینکه $V_۲-V_۱=۵V$ است، پس اختلاف پتانسیل اولیه خازن برابر است با:

$$\frac{V_۲}{V_۱}=۳\Rightarrow \frac{V_۱+۵}{V_۱}=۳\Rightarrow V_۱=۲/۵V$$

انرژی ذخیره شده در خازن در حالت اول را به دست می‌آوریم:

$$U_۱=\frac{۱}{۲}CV_۱^{۲}=\frac{۱}{۲}\times۲\times(۲/۵)^{۲}=۶/۲۵\mu J$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

ظرفیت خازن: نسبت بار ذخیره شده در خازن به اختلاف پتانسیل دو سر آن را ظرفیت خازن می‌گویند.

$$C=\frac{Q}{V}\quad \begin{matrix} Q\longrightarrow \text{بار خازن } (C) \\ V\longrightarrow \text{اختلاف پتانسیل دو صفحه خازن } (V) \end{matrix} \quad \leftarrow \text{ظرفیت خازن } (F)$$

نکته

۱) ظرفیت خازن تنها به ساختمان ظاهری آن بستگی دارد.

۲) ظرفیت خازن به اندازه بار خازن (Q) و همچنین اختلاف پتانسیل دو صفحه آن (V) بستگی ندارد.

۳) اگر خازن به باتری متصل باشد و تغییری در ساختمان خازن ایجاد شود، اختلاف پتانسیل (V) ثابت می‌ماند و اگر خازن از باتری جدا شود و تغییری در ساختمان خازن ایجاد شود، بار خازن (Q) ثابت می‌ماند.

انرژی خازن: باتری برای پر کردن خازن کار انجام می‌دهد، نصف کار انجام شده توسط باتری بصورت انرژی در خازن ذخیره می‌شود.

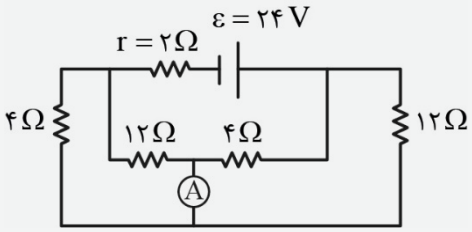
$$U=\frac{1}{2}QV=\frac{Q^2}{2C}=\frac{1}{2}CV^2$$

تست‌درتست **اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی ۱۰ درصد کاهش یابد، بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده در آن هرکدام چند درصد (به ترتیب از راست به چپ) کاهش می‌یابند؟** (کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰)

۱) ۱۹ و ۱۰ ۲) ۱۹ و ۱۹ ۳) ۱۰ و ۱۰ ۴) ۱۰ و ۱۹

پاسخ: گزینه ۴

۶۴. در مدار شکل زیر آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



۱) ۱/۵

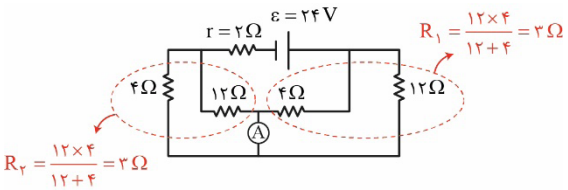
۲) $\frac{3}{4}$

۳) $\frac{9}{4}$

۴) ۱

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - محاسباتی)

زوج مقاومت‌های 4Ω و 12Ω با هم موازی‌اند و معادل آن‌ها با هم سری است. بنابراین مقاومت مدار برابر است با:

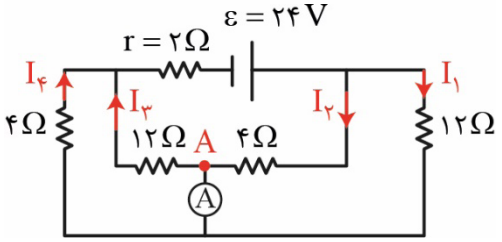


$$R_1=\frac{12\times4}{12+4}=3\Omega \qquad R_{eq}=3+3=6\Omega$$

جریان عبوری از باتری را به دست می‌آوریم:

$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{24}{6+2}=3A$$

جریان $3A$ بین دو مقاومت 4Ω و 12Ω در هر زوج مقاومت تقسیم می‌شود. بنابراین جریان عبوری از هر مقاومت را به دست می‌آوریم:



$$\begin{cases} I_1=I_3=\frac{4}{12+4}\times I=\frac{1}{4}\times3=\frac{3}{4}A \\ I_2=I_4=\frac{12}{12+4}I=\frac{3}{4}\times3=\frac{9}{4}A \end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

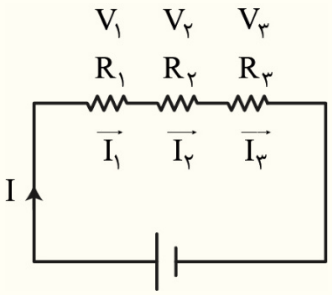
باتوجه به گرهٔ A، جریان عبوری از آمپرسنج برابر است با:

$$\text{عدد آمپرسنج} = I_۲ - I_۳ = \frac{۹}{۴} - \frac{۳}{۴} = ۱/۵\,A$$

درسنامه

به هم بستن مقاومت‌ها:

الف) به هم بستن متوالی (سری): مقاومت‌هایی که فقط یک سر آنها به هم وصل باشد و هیچ انشعابی (گره) بین آنها نباشد:



محاسبه مقاومت معادل در حالت سری: $R_{eq} = R_۱ + R_۲ + R_۳ + \ldots$

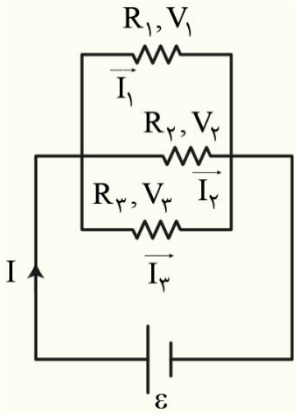
نکته

۱ از مقاومت‌های متوالی جریان یکسانی عبور می‌کند: $I = I_۱ = I_۱ = I_۲$

۲ اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌هایی که به صورت سری به هم متصل شده‌اند، از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$V = RI \begin{cases} V_۱ = R_۱ I \\ V_۲ = R_۲ I \\ V_۳ = R_۳ I \end{cases}$$

ب) به هم بستن موازی: مقاومت زمانی موازی‌اند که هر دو سر آنها به هم وصل باشد.

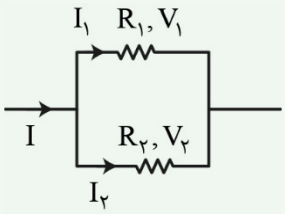


محاسبه مقاومت معادل در حالت موازی: $\frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{R_۱} + \frac{۱}{R_۲} + \frac{۱}{R_۳} + \ldots$

نکته

۱ اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی با هم است. $V_۱ = V_۲ = V_۳$

۲ مقاومت معادل دو مقاومت موازی را از رابطه زیر نیز می‌توان محاسبه کرد:

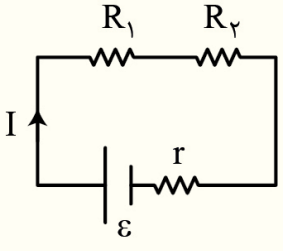


$$R_{eq} = \frac{R_۱ R_۲}{R_۱ + R_۲}$$

۳ شدت جریان در مقاومت‌های موازی به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود:

$$V_۱ = V_۲ \xrightarrow{R=\frac{V}{I}} R_۱ I_۱ = R_۲ I_۲ \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = \frac{R_۱}{R_۲}$$

محاسبهٔ شدت جریان در مدارهای شامل یک باتری:



$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

ε: نیروی محرکه برحسب ولت

r: مقاومت درونی باتری

R_{eq}: مقاومت معادل

محاسبه اختلاف پتانسیل دو سر باتری در مدارهای شامل یک باتری:

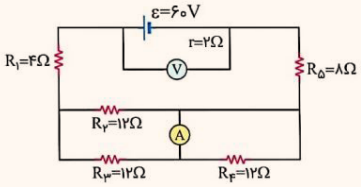
$$V = \varepsilon - Ir$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در رابطه فوق Ir افت پتانسیل ناشی از مقاومت درونی باتری است.

نکته در رابطه فوق اگر جریانی در مدار برقرار نباشد عبارت Ir از رابطه فوق حذف می‌شود (برابر صفر می‌شود) و خواهیم داشت: $V = \varepsilon$

تست‌درتست **در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟** (کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹)



۱) $۱/۵\,A, ۵۴\,V$

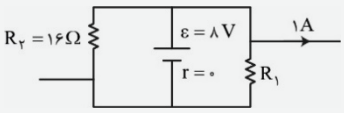
۲) $۱/۵\,A, ۵۵\,V$

۳) $۳\,A, ۵۴\,V$

۴) $۳\,A, ۵۵\,V$

پاسخ: گزینه ۱

۶۵. **شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت R_1 برابر ۱۶ W باشد، توان تولیدی باتری چند وات است؟**



۱) ۱۲

۲) ۲۴

۳) ۲۶

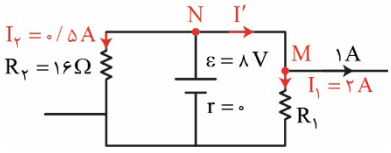
۴) ۲۸

پاسخ: گزینه ۴ (دشوار – مفهومی و محاسباتی)

دو مقاومت R_1 و R_2 به صورت موازی به باتری آرمانی وصل شده‌اند. بنابراین ولتاژ دو سر آن‌ها همان $\varepsilon = ۸\,V$ است. جریان عبوری از مقاومت R_1 و R_2 با داشتن اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها به دست می‌آوریم:

$$P_۱ = VI_۱ \Rightarrow ۱۶ = ۸ \times I_۱ \Rightarrow I_۱ = ۲\,A \qquad V = R_۲I_۲ \Rightarrow ۸ = ۱۶ \times I_۲ \Rightarrow I_۲ = ۰/۵\,A$$

باتوجه به جریان‌های عبوری از مقاومت‌های جریان ۱A روی مدار، جریان عبوری از باتری را حساب می‌کنیم:



گرهٔ M : $I' = I_۱ + ۱ = ۳\,A$

گرهٔ N : $I = I' + I_۲ = ۳ + ۰/۵ = ۳/۵\,A$

حالا توان تولیدی باتری را حساب می‌کنیم

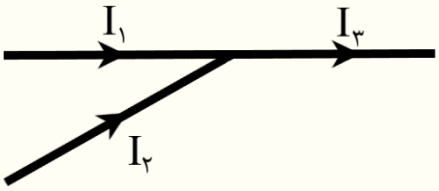
$$P = \varepsilon I = ۸ \times ۳/۵ = ۲۸\,W$$

درسنامه

توان مصرفی مقاومت:

$$P = VI \xrightarrow{V=RI} P = RI^۲ \qquad P = VI \xrightarrow{I=\frac{V}{R}} P = \frac{V^۲}{R}$$

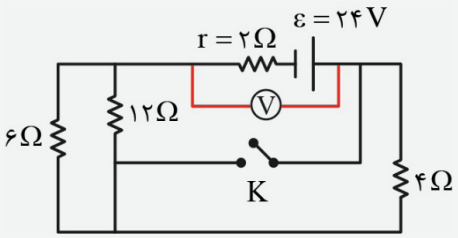
قاعده انشعاب: مجموع جریان‌های ورودی به یک گره (محل اتصال سه یا چند سیم به هم) برابر است با مجموع جریان‌های خروجی از آن. (شکل زیر)



$$I_۳ = I_۱ + I_۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۶. در مدار شکل زیر با وصل کلید K، عدد ولت‌سنج چند ولت تغییر می‌کند؟



۱) ۳/۲ ولت کاهش می‌یابد.

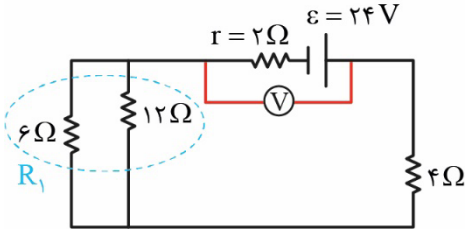
۲) ۳/۲ ولت افزایش می‌یابد.

۳) ۲/۴ ولت افزایش می‌یابد.

۴) ۲/۴ ولت کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - محاسباتی)

قبل از وصل کلید، شکل مدار به صورت زیر است. در این حالت مقاومت معادل مدار برابر است با:



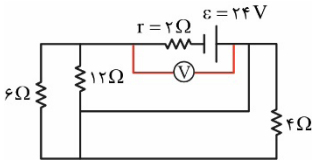
$$R_1 = \frac{۱۲\times۶}{۱۲+۶} = ۴\Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + ۴ = ۸\Omega$$

حالا جریان باتری و عدد ولت‌سنج را حساب می‌کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{۲۴}{۸+۲} = ۲/۴A \qquad V = \varepsilon - rI = ۲۴ - ۲\times۲/۴ = ۱۹/۲V$$

با وصل کلید مقاومت ۴Ω اتصال کوتاه است و حذف می‌شود. دو مقاومت ۱۲Ω و ۶Ω موازی‌اند، پس:



$$R_{eq} = \frac{۱۲\times۶}{۱۲+۶} = ۴\Omega$$

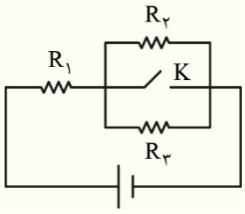
باتری و عدد ولت‌سنج در این حالت برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} = \frac{۲۴}{۴+۲} = ۴A \qquad V = \varepsilon - rI = ۲۴ - ۲\times۴ = ۱۶V$$

بنابراین با وصل کلید عدد ولت‌سنج ۳/۲V کاهش می‌یابد.

درسنامه

اتصال کوتاه: اگر دو سر یک قطعه (مقاومت، لامپ و...) با یک سیم رسانا به هم متصل شوند، اتصال کوتاه رخ می‌دهد و آن قطعه از مدار قطع می‌گردد زیرا هیچ جریانی از آن قطعه عبور نمی‌کند.

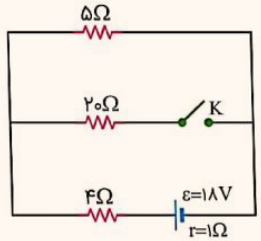


نکته اگر چند مقاومت در یک مدار موازی باشند و یکی از آن‌ها اتصال کوتاه شود تمام قطعاتی که با ان موازی هستند نیز به همراه آن از مدار حذف می‌شوند. (مدار مقابل)

در مدار فوق با بستن کلید k هر دو مقاومت R_3 و R_2 از مدار حذف می‌شوند.

تست درتست **در مدار زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی چگونه تغییر می‌کند؟**

(کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹)



۱) ۸ ولت کاهش می‌یابد.

۲) ۸ ولت افزایش می‌یابد.

۳) ۱ ولت کاهش می‌یابد.

۴) ۱ ولت کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۷. سیمی به طول ۱۲۰cm و مقاومت ۰/۲Ω را به صورت حلقه مربع شکل درآورده و آن را مطابق شکل در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۸۰۰۰G قرار داده‌ایم. اگر حلقه را در مدت ۰/۲s از میدان مغناطیسی خارج کنیم، جریان چند آمپر و در چه جهتی در آن القا می‌شود؟



۱) ۳/۶، ساعتگرد

۲) ۳/۶، پادساعتگرد

۳) ۱/۸، ساعتگرد

۴) ۱/۸، پادساعتگرد

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی)

ابتدا مساحت سطح حلقه را به دست می‌آوریم. اگر طول ضلع مربع a باشد، داریم:

$$۴a = ۱۲۰cm \Rightarrow a = ۳۰cm = ۰/۳m \qquad A = a^۲ = ۹\times۱۰^{-۲}m^۲$$

با استفاده از رابطهٔ شار مغناطیسی، شار عبوری از حلقه در حالت اول و در حالت دوم را تعیین می‌کنیم:

$$\Phi = BA\cos\theta \Rightarrow \begin{cases}\Phi_۱ = BA\cos\theta = ۸\times۱۰^{-۱}\times۹\times۱۰^{-۲} = ۷/۲\times۱۰^{-۲}Wb\\ \Phi_۲ = ۰\end{cases}$$

حالا با استفاده از رابطهٔ جریان القایی متوسط، اندازهٔ جریان القایی را به دست می‌آوریم:

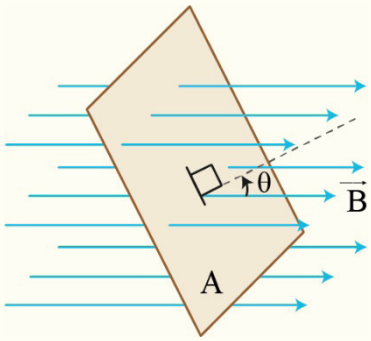
$$\bar{I} = -\frac{N}{R}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{-۱}{۰/۲}\times\frac{۰-۷/۲\times۱۰^{-۲}}{۰/۲} = ۱/۸A$$

چون شـــار عبوری کاهش یافته است، جریان القایی باید به گونه‌ای باشـــد که با کاهش شار مخالفت کند. یعنی میدان القایی جریان باید درونسو باشد. طبق قاعدهٔ دست راست جهت جریان القایی ساعتگرد خواهد بود.



درسنامه

شار مغناطیسی: شار مغناطیسی عبوری از حلقه‌ای به مساحت A که در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $\vec{B}$ قرار گرفته از رابطه زیر بدست می‌آید:



$$\phi = BA\cos\theta$$

ϕ: شار مغناطیسی (Wb) — B: میدان مغناطیسی (T) — A: مساحت صفحه ($m^۲$) — θ: زاویه بین نیم خط عمود بر صفحه و بردار $\vec{B}$

قانون القای الکترومغناطیس فاراده: با تغییر شار مغناطیسی عبوری از پیچه در آن نیرو محرکه‌ای القا می‌شود که از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\varepsilon_{av} = N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

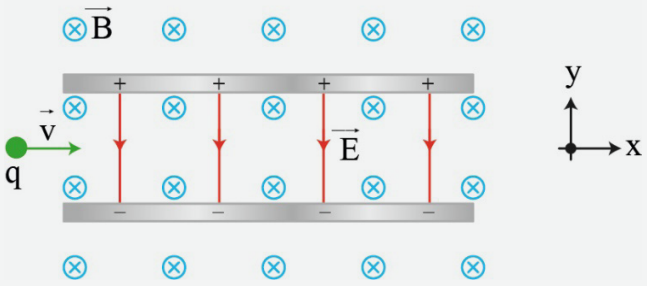
ε_{av}: نیروی محرکه القایی (V) — $\Delta\phi$: تغییرات شار (Wb) — Δt: تغییرات زمان (s)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته جریان القایی متوسط در پیچه‌ای با مقاومت R از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$I_{av}=\frac{\varepsilon_{av}}{R}\xrightarrow{\varepsilon_{av}=N\frac{\Delta\varnothing}{\Delta t}} I_{av}=-\frac{N}{R}\times\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

۶۸. در شکل زیر ذرهٔ بارداری با جرم ناچیز و با سرعت $\vec{v}$ در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های یکنواخت $\vec{E}$ و $\vec{B}$ وجود دارد. اندازه این میدان‌ها برابر $E=۵۰۰\frac{N}{C}$ و $B=۰/۲T$ است. تندی ذره و نوع بار آن کدام گزینه باشد تا با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد؟



۱) $۱۰۰\frac{m}{s}$، فقط مثبت

۲) $۱۰۰\frac{m}{s}$، مثبت یا منفی

۳) $۲۵۰۰\frac{m}{s}$، فقط مثبت

۴) $۲۵۰۰\frac{m}{s}$، مثبت یا منفی

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی)

برای آنکه ذره منحرف نشود باید برایند نیروهای الکتریکی و مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار صفر باشد. بنابراین اندازهٔ این دو نیرو را برابر قرار می‌دهیم تا تندی ذره به دست بیاید:

$$\begin{cases}F_B=|q|vBSin۹۰\\F_E=|q|E\end{cases}\rightarrow F_B=F_E\rightarrow|q|vB=|q|E\rightarrow v=\frac{E}{B}\Rightarrow v=\frac{۵۰۰}{۰/۲}=۲۵۰۰\frac{m}{s}$$

چنان‌چه بار مثبت باشد نیروی الکتریکی به طرف پایین و نیروی مغناطیسی به طرف بالا است و چنانچه بار منفی باشد نیروی الکتریکی به طرف بالا و نیروی مغناطیسی به طرف پایین است. به این ترتیب نوع بار ذره مهم نیست که منفی یا مثبت باشد. در هر صورت دو نیروی الکتریکی و مغناطیسی یکدیگر را خنثی می‌کنند و فقط کافی است با تندی $۲۵۰۰\frac{m}{s}$ حرکت کند تا منحرف نشود.

درسنامه

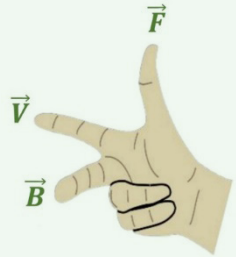
نیروی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی:

اگر یک ذره باردار q در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ با سرعت $\vec{v}$ حرکت کند به آن نیروی $\vec{F}$ اثر می‌کند که بر $\vec{v}$ و $\vec{B}$ عمود است.

$$F=|q|.v.B.Sin\theta$$

F: نیروی وارد بر ذره (N) — q: بار ذره (C) — B: میدان مغناطیسی (T) — v: سرعت ذره $(\frac{m}{s})$ — θ: زاویه بین $(\vec{B},\vec{v})$

نکته تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار مثبت به کمک قاعده دست راست مطابق شکل روبه‌رو تعیین می‌شود.

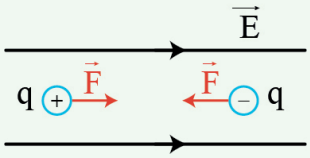


SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تذکر نیروی وارد بر بار منفی در خلاف جهت نیروی وارد بر بار مثبت است.

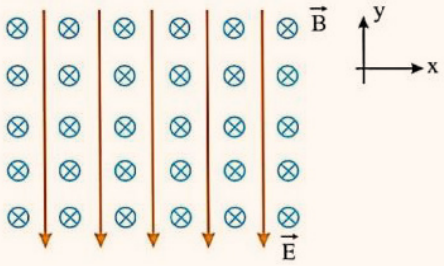
یادآوری: اگر بار q در میدان $\vec{E}$ قرار گیرد به آن نیروی $F = E.|q|$ وارد می‌شود.

نکته اگر بار مثبت باشد $\vec{F},\vec{E}$ هم‌جهت هستند و اگر بار منفی باشد $\vec{F},\vec{E}$ در خلاف جهت یکدیگر خواهند بود:



تست درتست در شکل زیر، میدان‌های یکنواخت الکتریکی $E = ۱۰۰۰ N/C$ و مغناطیسی $B = ۱۰۰۰ G$ نشان داده شده است. در این فضا، یک ذرهٔ آلفا با تندی چند متر بر ثانیه و در چه جهتی در حرکت باشد، تا بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟ (اثر وزن ناچیز است)

(کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰)



۱) $۱۰^{۴}$، در جهت محور x

۲) ۵×۱۰^{۳}، در جهت محور x

۳) $۱۰^{۴}$، در خلاف جهت محور x

۴) ۵×۱۰^{۳}، در خلاف جهت محور x

پاسخ: گزینه ۱

۶۹. درون یک ظرف به شکل استوانه به ارتفاع ۱۱۸cm جیوه و آب مطابق شکل زیر ریخته شده است. اگر نیرویی که به هر سانتی‌متر مربع از ته ظرف (درون ظرف) وارد می‌شود، ۲۰N باشد. ارتفاع جیوه درون ظرف چند سانتی‌متر است؟



$(\rho_{آب} = ۱\frac{g}{cm^{۳}}, \rho_{جیوه} = ۱۳/۶\frac{g}{cm^{۳}}, P_{۰} = ۱۰^{۵} pa, g = ۱۰\frac{m}{s^{۲}})$

۱) ۷۰ ۲) ۷۵

۳) ۸۰ ۴) ۸۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - محاسباتی)

ابتدا با استفاده از نیروی وارد بر هر سانتی‌متر از کف ظرف، فشار در ته ظرف را حساب می‌کنیم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{۲۰}{۱\times۱۰^{-۴}} = ۲\times۱۰^{۵} Pa$$

فشار در ته ظرف برابر مجموع فشار آب و جیوه و هوا است، پس مجموع فشار آب و جیوه برابر است با:

$$P_{آب} + P_{جیوه} + P_{۰} = ۲\times۱۰^{۵} \Rightarrow P_{آب} + P_{جیوه} + ۱۰^{۵} = ۲\times۱۰^{۵} \Rightarrow P_{آب} + P_{جیوه} = ۱۰^{۵} Pa$$

اگر ارتفاع جیوه در ظرف را h متر در نظر بگیریم، ارتفاع آب $۱/۱۸ - h$ متر خواهد بود. با استفاده از رابطهٔ $P = \rho gh$، مجموع فشار آب و جیوه در ته ظرف را حساب می‌کنیم و برابر $۱۰^{۵} Pa$ قرار می‌دهیم.

$$P_{آب} + P_{جیوه} = ۱۰^{۵} \Rightarrow \rho_{آب} g h_{آب} + \rho_{جیوه} g h_{جیوه} = ۱۰^{۵}$$

$$\Rightarrow ۱۰^{۳}\times۱۰\times(۱/۱۸ - h) + ۱۳۶۰۰\times۱۰\times h = ۱۰^{۵} \Rightarrow h = ۰/۷ m = ۷۰ cm$$

درسنامه

فشار: نسبت اندازهٔ نیروی عمودی وارد بر یک سطح به مساحت سطح را فشار می‌نامیم.

$$P = \frac{F}{A}$$

فشار (pa)، اندازهٔ نیرو عمود (N)، مساحت سطح ($m^{۲}$)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

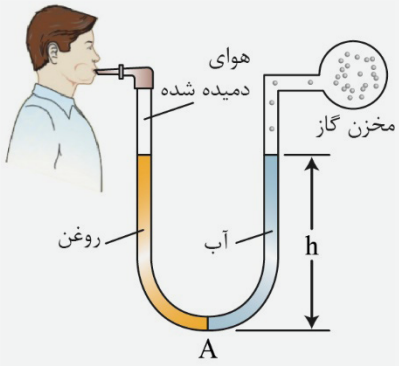
نکته ۱ فشار کمیتی نرده‌ای و فرعی است.

۲ هرگاه جسم جامدی روی سطح افقی قرار داشته باشد نیرویی که به سطح زیرین خود وارد می‌کند، هم‌اندازه با نیروی وزن است، پس خواهیم داشت:

$$\begin{cases} F = W = mg \\ P = \dfrac{F}{A} \end{cases} \Rightarrow P = \dfrac{mg}{A}$$

۳ برای یک جسم با جرم ثابت هرچه مساحت سطح تماس کمتر باشد ($A \downarrow$)، فشار بیشتر است ($P \uparrow$) و بالعکس.

۷۰. مطابق شکل لولهٔ U شکلی محتوی حجم مساوی از آب و روغن است. فشار گاز درون مخزن ۸۰cmHg و فشار درون ریه شخص (فشار هوای دمیده شده) ۱۱۰/۸kPa است. فشار در بخش افقی لوله (مرز مشترک آب و روغن (نقطه A)) چند کیلوپاسکال است؟



$$(\rho_{آب} = 1\dfrac{g}{cm^3} \ , \ \rho_{روغن} = 0/8\dfrac{g}{cm^3} \ , \ \rho_{جیوه} = 13/6\dfrac{g}{cm^3} \ , \ g = 10\dfrac{m}{s^2})$$

۱) ۱۱۲/۲

۲) ۱۱۴/۸

۳) ۱۱۷/۲

۴) ۱۱۸/۸

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی)

برای محاسبهٔ فشار در نقطهٔ A باید ارتفاع h مشخص باشد. طبق تساوی فشار در دو طرف نقطهٔ A، ارتفاع h را به دست می‌آوریم:

$$P_{ریه} + \rho_{روغن} g h_{روغن} = P_{مخزن} + \rho_{آب} g h_{آب} \Rightarrow 110/8 \times 10^3 + 800 \times 10 \times h = 13600 \times 10 \times 0/8 + 1000 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow 2000 = 2000h \Rightarrow h = 1m$$

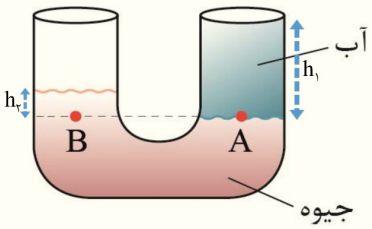
با استفاده از یکی از شاخه‌ها، فشار نقطهٔ A را به دست می‌آوریم. در شاخهٔ سمت چپ داریم:

$$P_A = P_{هوای دمیده شده} + P_{روغن} = 110/8 + 10^3 + 800 \times 10 \times 1 = 118/8 \times 10^3 Pa = 118/8 kPa$$

درسنامه

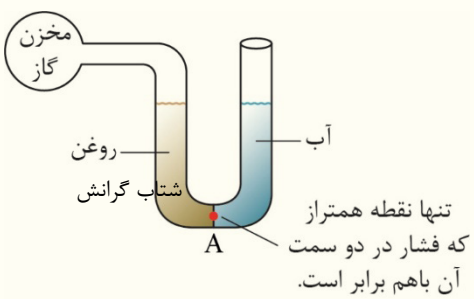
لوله U شکل: برای حل سوالات لوله U بایستی نقاط هم‌تراز را انتخاب کنیم و فشار دو طرف آن را با هم برابر قرار دهیم.

برای تعیین نقطهٔ هم‌تراز پایین‌ترین مرز مشترک دو مایع را به عنوان نقطه اول و دقیقاً در آن سوی لوله در سطح افقی یکسان، نقطه دوم را انتخاب می‌کنیم. (شکل روبه رو)

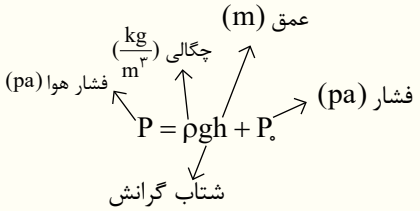


$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_{آب} g h_{آب} = P_0 + \rho_{جیوه} g h_{جیوه}$$

گاهی اوقات در حالتی خاص ممکن است که تنها یک نقطه هم‌تراز داشته باشیم که در این حالت فشار در دو سمت تنها نقطه همترازمان با هم برابر است.



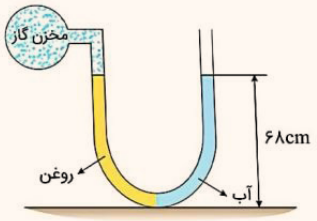
یادآوری: فرمول محاسبه فشار در مایعات:



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست درتست مطابق شکل زیر، درون لولهٔ U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ g/cm^۳ , \rho_{\text{آب}} = ۰/۸ \rho_{\text{روغن}} , g = ۱۰ m/s^۲)$

(کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹)



۱) ۱

۲) ۵

۳) ۱۰

۴) صفر

پاسخ: گزینه ۳

۷۱. گلوله‌ای به جرم ۲۰۰g را از سطح زمین با سرعت اولیه $۳۰ \frac{m}{s}$ تحت زاویهٔ θ نسبت به افق به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر تندی گلوله در نقطهٔ اوج آن $۵ \frac{m}{s}$ و ارتفاع اوج گلوله ۱۵m باشد، کار نیروی مقاومت هوا از لحظهٔ پرتاب گلوله تا رسیدن گلوله به نقطهٔ اوج چند ژول است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^۲})$

۱) -۳۰ ۲) -۸۷/۵ ۳) -۱۱۷/۵ ۴) -۵۷/۵

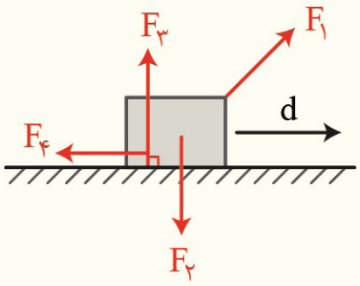
پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی)

قضیه کار - انرژی جنبشی را بین لحظهٔ پرتاب گلوله تا رسیدن آن به نقطهٔ اوج گلوله را می‌نویسیم. دو نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا روی گلوله کار انجام می‌دهند، پس:

$$W_{mg} + W_{f_D} = K_۲ - K_۱ \Rightarrow ۰/۲ \times ۱۰ \times ۱۵ + W_{f_D} = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ (۵^۲ - ۳۰^۲)$$

$$\Rightarrow -۳۰ + W_{f_D} = -۸۷/۵ \Rightarrow W_{f_D} = -۵۷/۵ J$$

درسنامه



کار کل (W_T): اگر بر جسمی چند نیرو وارد شود، برای بدست آوردن کار کل به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$W_T = W_۱ + W_۲ + W_۳ + W_۴ + ...$$

قضیه کار و انرژی جنبشی: کار نیروی خالص یا همان کار کل (W_T) انجام شده بر روی جسم برابر است با تغییرات انرژی جنبشی جسم.

$$W_T = \Delta K \xrightarrow[\Delta K = K_۲ - K_۱]{W_T = W_۱ + W_۲ + W_۳ + ...} W_۱ + W_۲ + W_۳ + ... = K_۲ - K_۱$$

$$\Rightarrow W_۱ + W_۲ + W_۳ + ... = \frac{۱}{۲} m (v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

تست درتست گلوله‌ای به جرم ۲kg با سرعت اولیهٔ $۲۰ m/s$ تحت زاویهٔ α رو به بالا پرتاب می‌شود، این گلوله با سرعت $۱۰ m/s$ از نقطهٔ اوج می‌گذرد. کار برآیند نیروهای وارد بر گلوله از لحظهٔ پرتاب تا زمان رسیدن به نقطهٔ اوج چند ژول است؟

(کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۲)

۱) -۱۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۵۰ ۴) -۳۰۰

پاسخ: گزینه ۴

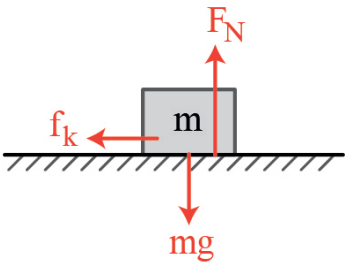
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۲. جسمی به جرم ۲kg را روی سطح افقی با ضریب اصطکاک ۰/۴ با سرعت افقی $۲۰\frac{m}{s}$ پرتاب می‌کنیم. کار نیروی اصطکاک در ۲ ثانیهٔ اول حرکت جسم چند ژول است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) -۱۲۸ ۲) -۲۵۶ ۳) -۱۶۰ ۴) -۳۲۰

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی)

ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم. تنها نیروی افقی وارد بر جسم نیروی اصطکاک است.



$$F_N = mg = ۲۰N$$
$$f_k = \mu_k F_N = ۰/۴ \times ۲۰ = ۸N$$

بزرگی شتاب جسم را به دست می‌آوریم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow f_k = ma \Rightarrow ۸ = ۲ \times a \Rightarrow a = ۴\frac{m}{s^۲}$$

جابه‌جایی جسم در ۲ ثانیهٔ اول را حساب می‌کنیم. حرکت جسم کندشونده است، پس می‌توانیم شتاب آن را منفی و سرعت اولیه آن را مثبت در نظر بگیریم:

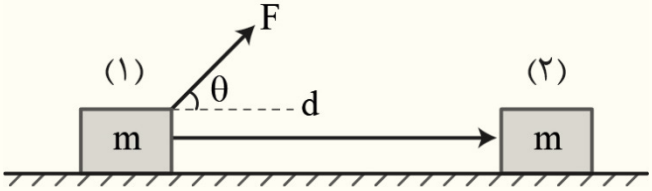
$$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + V_۰t \Rightarrow \Delta x = \frac{۱}{۲}(-۴)(۲)^۲ + ۲۰(۲) = ۳۲m$$

حالا کار نیروی اصطکاک را به دست می‌آوریم:

$$W_{f_k} = f_k d\cos\theta = ۸ \times ۳۲ \times \cos ۱۸۰ = -۲۵۶J$$

درسنامه

کار (W): حاصل‌ضرب اندازهٔ نیرو در اندازهٔ جابجایی در $\cos\theta$ برابر کار نیرو است. که در این فرمول، θ زاویه بین نیرو و جابجایی می‌باشد.



$W = F.d\cos\theta \rightarrow$ زاویه بین $\vec{F}$ و $\vec{d}$
نیرو (N)
کار (J)
جابه جایی (m)

نکته ۱ اگر $۰ \le \theta < \frac{\pi}{۲} \Rightarrow W > ۰$

۲ اگر $\theta = \frac{\pi}{۲} \Rightarrow W = ۰$

۳ اگر $\frac{\pi}{۲} < \theta \le \pi \Rightarrow W < ۰$

نکته اگر در سوالی نیروی وارد شده به جسم را نداده باشد، می‌توانیم با استفاده از قانون دوم نیوتن، نیروی برآیند وارد شده به جسم را بدست آوریم:

$$F_{net} = ma \quad (N) \quad (kg) \quad (\frac{m}{s^۲})$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷۳. در ظرفی به حجم $۲۰۰۰cm^۳$ و ضریب انبساط طولی $\frac{۱}{K}$ $۱۰^{-۵}$، مقداری مایع با ضریب انبساط حجمی $۲\times۱۰^{-۴}\frac{۱}{K}$ ریخته شده است. اگر دمای مجموعه را ۵۰^oC افزایش دهیم، $۱cm^۳$ مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. قبل از افزایش دما، حجم مایع تقریباً چند سانتی‌متر مکعب بوده است؟

۱) ۱۸۵۲ ۲) ۱۹۰۴ ۳) ۱۹۸۴ ۴) ۱۶۴۲

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - محاسباتی)

حجم اولیه مایع را V در نظر می‌گیریم. حجم ثانویه مایع و ظرف را پس از افزایش دما به دست می‌آوریم:

$$V_{۲\,\text{ظرف}} = V_۱(۱+۳\alpha\Delta\theta) = ۲\times۱۰^۳(۱+۳\times۱۰^{-۵}\times۵۰) = ۲\times۱۰^۳ + ۳ = ۲۰۰۳cm^۳$$

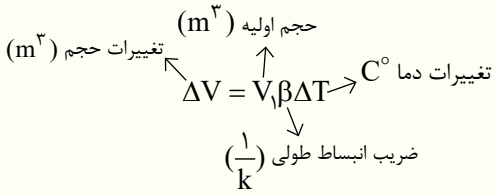
$$V_{۲\,\text{مایع}} = V(۱+\beta\Delta\theta) = V(۱+۲\times۱۰^{-۴}\times۵۰) = V(۱+۰/۰۱) = ۱/۰۱V$$

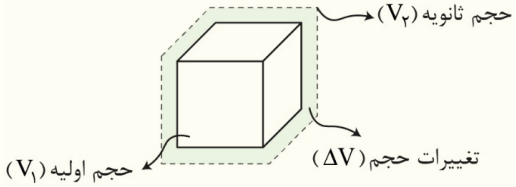
باتوجه به اینکه $۱cm^۳$ از حجم مایع از ظرف بیرون ریخته است، پس حجم ثانویه مایع $۱cm^۳$ بیشتر از حجم ثانویه ظرف است، پس:

$$V_{۲\,\text{مایع}} = ۲۰۰۳+۱ = ۲۰۰۴cm^۳ \Rightarrow ۱/۰۱V = ۲۰۰۴cm^۳ \Rightarrow V \simeq ۱۹۸۴cm^۳$$

درسنامه

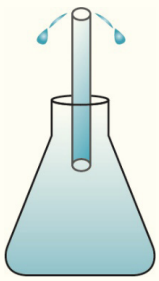
انبساط حجمی: افزایش حجم اجسام در اثر افزایش دما را انبساط حجمی می‌گویند.





$$\beta_{\text{جامد}} = ۳\alpha \rightarrow \text{ضریب انبساط حجمی } (\frac{۱}{k})$$

نکته در رابطه بالا کافیست یکاهای $V_۱$ و ΔV شبیه هم باشد.

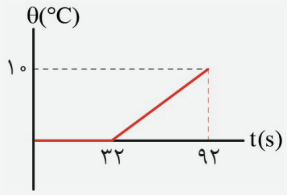


انبساط حجمی مایع و ظرف: برای محاسبه حجم مایع سرریز شده از یک ظرف پر از مایع، ابتدا تغییرات حجم ظرف را محاسبه می‌کنیم و سپس تغییرات حجم مایع را بدست می‌آوریم، در نتیجه خواهیم داشت:

$$V_{\text{سرریزشده}} = \Delta V_{\text{مایع}} - \Delta V_{\text{ظرف}} \Rightarrow V_{\text{سرریزشده}} = V_۱\beta_{\text{مایع}}\Delta T - V_۱۳\alpha_{\text{ظرف}}\Delta T$$

$$\xrightarrow[\text{تغییرات دمای هر دو یکسان است}]{\text{حجم اولیه مایع و ظرف یکسان است}} V_{\text{سرریزشده}} = V_۱(\beta - ۳\alpha)\Delta T$$

۷۴. به مخلوطی از آب و یخ با یک گرمکن الکتریکی با توان $۱kW$ و بازده ۸۴ درصد گرما داده می‌شود. نمودار تغییرات دمای مخلوط برحسب زمان به صورت شکل زیر است. جرم آب در مخلوط اولیه چند گرم است؟ $(c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.k}\ ,\ L_F = ۳۳۶\frac{kJ}{kg})$



۱) ۱۱۲۰
۲) ۱۰۲۰
۳) ۳۲۰
۴) ۸۰

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - محاسباتی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در ۳۲ ثانیه نخست، یخ درون مخلوط در حال ذوب شدن است. در بازهٔ $(32s, 92s)$ تمام آب افزایش دما می‌یابد. برای هر قسمت رابطهٔ گرما را می‌نویسیم. جرم یخ در مخلوط اولیه را m_1 و جرم کل آب و یخ را m در نظر می‌گیریم.

$$\begin{cases} P \times t_1 \times Ra = m_1 L_F \Rightarrow 1000 \times 32 \times \frac{84}{100} = m_1 \times 336 \times 10^3 \Rightarrow m_1 = 8 \times 10^{-2} kg = 80g \\ P \times t_2 \times Ra = mc\Delta\theta \Rightarrow 1000 \times 60 \times \frac{84}{100} = m \times 4200 \times 10 \Rightarrow m = 1/2 kg = 1200g \end{cases}$$

حالا جرم آب که اختلاف جرم مخلوط و جرم یخ است را به دست می‌آوریم:

$$m_{آب} = m - m_1 = 1200 - 80 = 1120g$$

درسنامه

نمودار دما - زمان: با استفاده از این نمودار می‌توانیم تغییرات دمای جسم $(\Delta\theta)$ و همچنین مدت زمان سپری شده (Δt) را بدست آوریم و سپس با استفاده از آن به سؤالات پاسخ دهیم.

گرمای نهان ذوب (Q_f): گرمایی که جسم جامد در نقطه ذوب می‌گیرد تا در همان دما به مایع تبدیل شود.

$Q_f = \pm mL_f$ (گرمای نهان ویژهٔ ذوب ↑، گرمای منتقل شده (J) ↓، جرم (kg) ↘)

ذوب: جامد $\xrightarrow{\text{گرماگیر}}$ مایع $\Rightarrow Q = +mL_f$

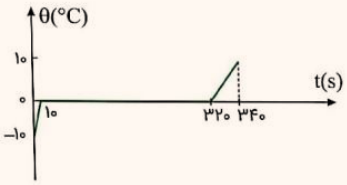
انجماد: مایع $\xrightarrow{\text{گرماده}}$ جامد $\Rightarrow Q = -mL_f$

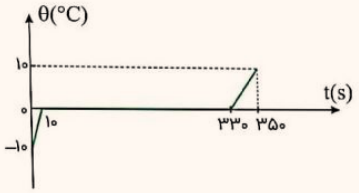
یادآوری: فرمول محاسبه بازده:

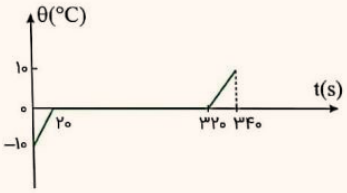
$$R_a = \frac{P_{مفید}}{P_{کل}} \times 100$$

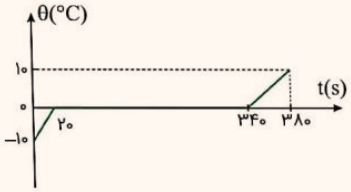
تست درتست به $200g$ یخ -10^oC با آهنگ ثابت $210J/s$ گرما می‌دهیم تا به آب 10^oC تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را برحسب زمان درست نشان می‌دهد؟ $(C_{آب} = 2C_{یخ} = 4200J/kg^oC, L_f = 336000J/kg)$

(کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸)

۱)


۲)


۳)


۴)


پاسخ: گزینه ۴

۷۵. در ظرف مسی به جرم $210g$ مقدار $50g$ آب 20^oC موجود است. اگر درون این ظرف قطعه آهنی به ظرفیت گرمایی $420\frac{J}{^oC}$ و دمای اولیهٔ 37^oC قرار دهیم، دمای تعادل چند درجهٔ فارنهایت می‌شود؟ (گرمای ویژه آب و مس به ترتیب در SI برابر $4200\frac{J}{kg.K}$ و $400\frac{J}{kg.K}$ است.)

۱) ۳۰ ۲) ۸۶ ۳) ۳۵ ۴) ۹۵

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

دمای تعادل را θ_e برحسب درجه سلسیوس در نظر می‌گیریم. مجموع گرمای اجسام را برابر صفر قرار می‌دهیم تا θ_e به دست بیاید.

$$Q_{\text{ظرف}} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{آهن}} = ۰ \Rightarrow m_{\text{ظرف}} c_{\text{ظرف}} \Delta\theta_{\text{ظرف}} + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}} + c_{\text{آهن}} \Delta\theta = ۰$$

$$\Rightarrow ۰/۲۱ \times ۴۰۰ \times (\theta_e - ۲۰) + ۰/۰۵ \times ۴۲۰۰ \times (\theta_e - ۲۰) + ۴۲۰ \times (\theta_e - ۳۷) = ۰$$

$$\xrightarrow{\div ۴۲} ۲(\theta_e - ۲۰) + ۵(\theta_e - ۲۰) + ۱۰(\theta_e - ۳۷) = ۰ \Rightarrow ۱۷\theta_e = ۵۱۰ \Rightarrow \theta_e = ۳۰^\circ C$$

دمای تعادل را به درجهٔ فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F = \frac{۹}{۵}\theta + ۳۲ \Rightarrow F_e = \frac{۹}{۵}(۳۰) + ۳۲ = ۵۴ + ۳۲ = ۸۶^\circ F$$

درسنامه

محاسبه گرمای مبادله شده بین جسم و محیط: گرمای مبادله شده بین جسم و محیط در صورتی که تغییر فاز صورت نگیرد، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Q = mc\Delta T$$

Q: گرمای مبادله شده (J)، m: جرم (kg)، c: گرمای ویژه $\left(\frac{J}{kg.k}\right)$، ΔT: تغییرات دما (k)

در رابطه فوق، c گرمای ویژه نام دارد که به جنس و دمای ماده تشکیل دهنده بستگی دارد.

یادآوری: در صورتی که در فرایند مبادله گرما تغییر حالت داشته باشیم:

از روابط روبه‌رو استفاده می‌کنیم:

گرمای ذوب	$Q = mL_F$
گرمای انجماد	$Q = -mL_F$
گرمای تبخیر	$Q = mL_V$
گرمای میعان	$Q = -mL_V$

دمای تعادل: وقتی دو جسم با دماهای متفاوت در تماس با یکدیگر قرار گیرند. پس از مدتی به دمای یکسانی می‌رسند که به آن دمای تعادل می‌گویند. وقتی چند جسم با دماهای مختلف با هم در تماس باشند و مجموعه با محیط اطراف تبادل گرما نداشته باشد، دمای تعادل را از رابطه زیر بدست می‌آوریم:

$$Q_۱ + Q_۲ + \ldots = ۰ \Rightarrow m_۱c_۱(\theta - \theta_۱) + m_۲c_۲(\theta - \theta_۲) + \ldots = ۰$$

نکته

۱ همیشه گرمای داده شده برابر گرمای گرفته شده است. (در سامانه منزوی)

۲ در دمای تعادل تبادل گرما متوقف می‌شود.

تست درتست ظرفی که عایق گرما است، محتوی ۸۰ گرم آب ۱۱/۵ درجهٔ سلسیوس است. یک قطعه مس به جرم ۴۲۰ گرم و دمای ۱۰۰ درجهٔ سلسیوس را در آب می‌اندازیم. اگر فقط بین آب و مس تبادل گرما صورت گیرد و $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ J/kg.K$ و $c_{\text{مس}} = ۳۸۰ J/kg.K$ باشد تا برقراری تعادل گرمایی کامل، دمای آب چند کلوین افزایش می‌یابد؟ (کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۳)

۱) ۲۸/۵ ۲) ۴۰ ۳) ۳۱۳ ۴) ۳۰۱/۵

پاسخ: گزینه ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه شیمی ۲۲ آزمون مرحله ۳۰ فروردین ماه ۱۴۰۳ پایه دوازدهم

۷۶. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- **براساس داده‌های طیف‌سنجی، امکان ندارد در آرایش الکترونی گونهٔ پایداری ۴ الکترون با $l = ۲$ دیده شود.**
- **اگر عنصر X با $_{۱۴}A$ هم دوره و با $_{۳۴}B$ هم گروه باشد، اتم X تنها عنصر مشترک میان ۸ عنصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری محسوب می‌شود.**
- **اختلاف عدد اتمی اولین عناصری که سه و دو لایهٔ پر از الکترون در آرایش الکترونی خود دارند، برابر ۱۸ است.**
- **شمار الکترون‌های ظرفیتی در ششمین فلز دستهٔ d و ششمین نافلز جدول تناوبی با هم برابر است.**
- **هنگام تبدیل اتم یک فلز به کاتیون آن، الکترون(ها) از زیرلایه‌ای که بیشترین $n + l$ را دارند، جدا شده و شعاع آن کاهش می‌یابد.**

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط / حفظی، مهارتی)

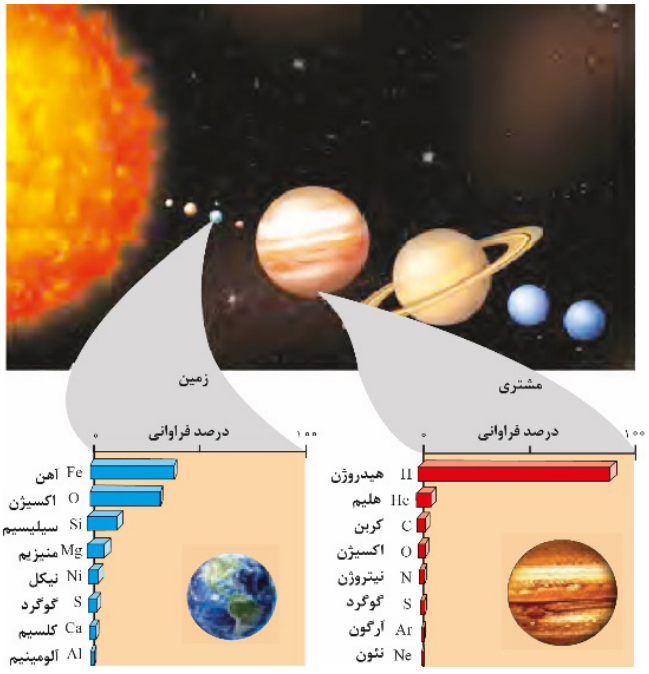
همهٔ عبارت‌های داده شده نادرست هستند.

بررسی موارد

مورد اول: براســاس داده‌های طیف‌ســنجی، آرایش الکترونی اتم $_{۲۴}Cr$ به جای $[Ar]۳d^{۴}۴s^{۲}$ به صورت $[Ar]۳d^{۵}۴s^{۱}$ است. در واقع در آرایش هیچ اتمی زیرلایهٔ $۳d^{۴}$ دیده نمی‌شــود. اما در گونه‌های باردار یعنی $_{۲۴}Cr^{۲+}$ و $_{۲۵}Mn^{۳+}$، با جدا شدن الکترون‌ها از زیرلایهٔ $۴s^{۶}$، آرایش الکترونی کاتیون‌های حاصل به $۳d^{۴}$ ختم می‌شود.

$$_{۲۴}Cr : [Ar]۳d^{۵}۴s^{۱} \rightarrow Cr^{۲+} : [Ar]\underline{۳d^{۴}}$$

$$_{۲۵}Mn : [Ar]۳d^{۵}۴s^{۲} \rightarrow Mn^{۳+} : [Ar]\underline{۳d^{۴}}$$



مورد دوم: $_{۱۴}A$ همان $_{۱۴}Si$ از دورهٔ ســوم جدول و $_{۳۴}B$ همان $_{۳۴}Se$ از گروه شانزدهم می‌باشــد. بنابراین عنصر X در واقع گوگرد ($_{۱۶}S$) است.

دقت شود اکسیژن و گوگرد دو عنصر مشترک میان ۸ عنصر فراوان سیاره‌های زمین و مشتری هســتند، که اکسیژه دومین عنصر در عناصر جهان و چهارمین عنصر در عناصر فراوان مشــتری است و گوگرد ششمین عنصر در هر ۲ سیاره است.

مورد ســوم: اولین عنصری که لایهٔ دوم الکترونی آن از الکترون پر می‌شود، $_{۱۰}Ne$ است.

$$_{۱۰}Ne : ۱s^{۲} / ۲s^{۲}۲p^{۶}$$

همچنین نخستین عنصری که لایهٔ سوم الکترونی آن پر از الکترون می‌گردد، $_{۲۹}Cu$ می‌باشد.

$$_{۲۹}Cu : ۱s^{۲} / ۲s^{۲}۲p^{۶} / ۳s^{۲}۳p^{۶}۳d^{۱۰} / ۴s^{۱}$$

بنابراین اختلاف عدد اتمی این دو عنصر برابر $۲۹ - ۱۰ = ۱۹$ است.

مورد چهارم: شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم $_{۲۶}Fe$ (ششمین فلز واسطه) برابر ۸ است.

$$_{۲۶}Fe : [Ar]\underline{۳d^{۶}۴s^{۲}}$$

۸ الکترون ← لایه ظرفیت

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

یادآوری: شمار الکترون‌های ظرفیتی و شمارهٔ گروه فلزات دسته‌های s و d جدول تناوبی با هم برابر است.

ششمین نافلز جدول تناوبی $_{9}F$ می‌باشد. (F,O,N,C,He,H) و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر ۷ است.

$$_{9}F:[He]\underbrace{2s^{2}2p^{5}}_{\text{۷ الکترون}\rightarrow\text{لایه ظرفیت}}$$

یادآوری: شمار الکترون‌های ظرفیتی عناصر دستهٔ p برابر رقم یکان شمارهٔ گروه آنها در جدول دوره‌ای عناصر است.

مورد پنجم: هنگام تبدیل اتم یک فلز به کاتیون آن، الکترون یا (الکترون‌ها) از بیرونی‌ترین لایه و بیرونی‌ترین زیرلایه (بیشترین n) جدا می‌شود. دقت شوند هنگام پر شدن اتم از الکترون، به علت کمتر بودن $(n+l)$ (کمتر بودن سطح انرژی و پایداری آن) زیرلایهٔ 4s نسبت به 3d، این زیرلایه زودتر از الکترون اشغال می‌شود. اما هنگام کم یا اضافه شدن الکترون برای تشکیل یون، زیرلایهٔ 4s چون در لایهٔ دورتری نسبت به هسته قرار دارد، زودتر الکترون می‌گیرد یا از دست می‌دهد.

نکته ۱ هنگام تبدیل اتم یک فلز به کاتیون آن، با جدا شدن الکترون‌ها، از شعاع فلز کاسته می‌شود.

۲ هنگام تبدیل اتم یک نافلز به آنیون آن، با اضافه شدن الکترون (ها) به شعاع نافلز افزوده می‌شود.

۷۷. اگر شمار اتم‌های کربن در یک نمونه ساکارز، 5×10^{-8} برابر عدد آووگادرو (N_A) باشد، جرم نمونه برحسب amu کدام است؟ $(H=1,C=12,O=16:g.mol^{-1})$

۱) $1/425\times10^{-5}N_A$ ۲) $1/425\times10^{-6}N_A$ ۳) $8/58\times10^{-5}N_A$ ۴) $8/58\times10^{-6}N_A$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط / محاسباتی)

نکته یکای جرم اتمی (amu) طبق تعریف برابر $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن-۱۲ در نظر گرفته می‌شود و مقدار آن برابر $1/66\times10^{-24}g$ است.

نتیجه‌گیری: از آن‌جایی که هر مول معادل عدد آووگادرو $(N_A=6/02\times10^{23})$ عدد از یک ماده است بنابراین جرم اتمی و جرم مولی یک عنصر را می‌توان به تقریب با هم برابر دانست. مثال:

$$\begin{cases}1atom\,H\simeq1amu\\1mol\,H=1g\,(N_A\times1/66\times10^{-24}=1g)\end{cases}$$

نکته فرمول شیمیایی ساکارز (شکر $C_{12}H_{22}O_{11}$ است.

جرم مولکولی ساکارز برابر جرم مولی آن است؛ یعنی برابر ۳۴۲amu می‌باشد.

$$C_{12}H_{22}O_{11}:M_W=12(12)+22(1)+11(16)=342g.mol^{-1}\sim342amu$$

$$?amu=5\times10^{-8}N_A\,atom\,C\times\frac{1C_{12}H_{22}O_{11}}{12atom\,C}\times\frac{342amu}{1C_{12}H_{22}O_{11}}\simeq1/425\times10^{-6}N_A$$

۷۸. چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با مخلوط‌های هوای به دست آمده در دمای $-200^{\circ}C$، نادرست است؟

- **با افزایش دما تا $-195^{\circ}C$، گازی که به محیط بی اثر مشهور است از هوای مایع خارج می‌شود.**
- **با افزایش دمای مخلوط تا $-185^{\circ}C$، گازی بی‌رنگ و سمی از آن خارج می‌شود.**
- **در فرایند تولید آن، پس از گرفتن گرد و غبار هوا، با استفاده از دما فشار هوا را پیوسته کاهش می‌دهند.**
- **پس از جدا کردن رطوبت به صورت یخ، گاز کربن دی اکسید در دمای $-78^{\circ}C$ به حالت مایع درمی‌آید.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط/ حفظی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نقطهٔ جوش گازهای N_2، Ar و O_2 به ترتیب $-196^\circ C$، $-186^\circ C$ و $-183^\circ C$ است.

جمع‌بندی:

۱ ترتیب مایع شدن اجزای مختلف هواکره: $N_2 \leftarrow Ar \leftarrow O_2$

ترتیب بخار شدن و جداسازی گازها از هوای مایع: $O_2 \leftarrow Ar \leftarrow N_2$

۲ نقطهٔ جوش هلیم (He) کمتر از ۲۰۰- درجه سلسیوس است. بنابراین جزو هوای مایع به حساب نمی‌آید.

۳ به دنبال یخ زدن H_2O در $^\circ C$ و چگالی CO_2 و تولید یخ خشک در $-78^\circ C$، این دو مولکول در هوای مایع وجود ندارند.

۴ به دلیل اختلاف کم نقطه جوش O_2 و Ar با یکدیگر، تهیهٔ اکسیژن با خلوص بالا به روش تقطیر جزء به جزء هوای مایع امکان‌پذیر نیست.

همهٔ عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی موارد

مورد اول: در دمای بالاتر از $-195^\circ C$ (مثل $-196^\circ C$) نیتروژن مایع به صورت گاز نیتروژن از مخلوط هوای مایع خارج می‌شود. گاز نیتروژن به جو بی‌اثر مشهور است اما ایجاد محیط بی اثر، یکی از کاربردهای گاز آرگون است.

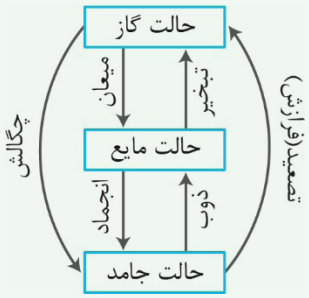
مورد دوم: با افزایش دما به دماهای بالاتر از $-186^\circ C$، گاز آرگون از مخلوط جدا می‌شود. آرگون گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است.

نکته واژهٔ آرگون به معنای تنبل است؛ زیرا واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

مورد سوم: در فرایند تهیهٔ هوای مایع، پس از گرفتن گرد و غبار، با استفاده از فشار، دمای هوا را پیوسته کاهش می‌دهند.

مورد چهارم: همان‌طور که در بالاتر گفته شد، در دمای ۷۸- درجهٔ سانتی‌گراد گاز کربن دی اکسید مستقیماً به کربن دی اکسید جامد (یخ خشک) تبدیل می‌شود.

نکته حتماً شکل زیر را از مبحث ترموشیمی به یاد دارید:



۷۹. چند مورد از عبارت‌های زیر، از نظر درستی یا نادرستی مشابه با جملهٔ مطرح شده نیستند؟ ($C=12, O=16 g.mol^{-1}$)

«گوگرد، جامدی زرد رنگ است که در واکنش با نقره، به نقره سولفات سیاه رنگ تبدیل می‌شود.»

- **در سوختن ناقص گاز شهری، طول موج رنگ شعله به طول موج رنگ شعله حاصل از سوختن فلز لیتیم نزدیک‌تر می‌شود.**
- **قهوه‌ای شدن شکر سفید بر اثر حرارت، همانند زنگ زدن آهن، نمونه‌ای از یک تغییر فیزیکی به شمار می‌آید.**
- **همواره تشکیل رسوب نشان دهندهٔ یک تغییر شیمیایی است.**
- **اکسید قطبی کربن که هنگام سوختن ناقص یک هیدروکربن تولید می‌شود، بسیار سمی و بی‌بو بوده و چگالی آن در شرایط استاندارد $1/25 g.L^{-1}$ می‌باشد.**

۱) ۱ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط / حفظی، محاسباتی)

- گوگرد ($_{16}S$) جامدی زرد رنگ است و همانند اغلب نافلزات دیگر، کدر است، و رسانایی الکتریکی و گرمایی کمی دارد، در اثر ضربه خرد می‌شود و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد و یا الکترون می‌گیرد.
- نقره فلزی از دستهٔ d جدول تناوبی بوده و تنها یون پایدار آن Ag^+ است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

در واکنش نقره و گوگرد، نقره سولفید تولید می‌شود که ترکیب یونی دوتایی با فرمول Ag_2S است. در صورتی که فرمول شیمیایی نقره سولفات به صورت Ag_2SO_4 می‌باشد و طبق قانون پایستگی جرم به دلیل اینکه در واکنش‌دهنده‌ها عنصر O وجود ندارد. پس در فراورده‌ها نیز نباید چیزی از این عنصرباشد. (نادرست)

یادآوری: هر ترکیب یونی دوتایی حاصل واکنش یک فلز با یک نافلز است.

نحوه نامگذاری ترکیب‌های یونی دوتایی: «نام فلز + نام نافلز + پسوند ید»

نکته نقره سولفید جامدی سیاه رنگ است.

بررسی موارد

عبارت اول: رنگ شعلهٔ حاصل از سوختن کامل گاز شهری (متان) آبی رنگ است، درحالی که رنگ زرد شعله، نشان دهندهٔ سوختن ناقص آن می‌باشد. در ضمن شعلهٔ حاصل از سوختن فلز سدیم و ترکیب‌های آن به رنگ زرد دیده می‌شود. بنابراین طول موج رنگ، انرژی و دمای شعله حاصل از سوختن ناقص آن در مقایسه با شعله حاصل از سوختن کامل گاز شهری، به طور موج، انرژی و دمای شعله سدیم نزدیک‌تر می‌باشد. (درست)

عبارت دوم: قهوه‌ای شدن شکر سفید و زنگ زدن آهن دو مثال از وقوع یک تغییر شیمیایی هستند. (نادرست) این تغییرات شیمیایی را می‌توان با معادله‌های زیر نمایش داد:

سیاه شدن شکر: $C_{12}H_{22}O_{11}(s) + 12O_2(g) \rightarrow 12CO_2(g) + 11H_2O(g)$

زنگ زدن آهن: $4Fe(s) + 3O_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow \underbrace{4Fe(OH)_3(s)}_{\text{زنگ آهن} \rightarrow \text{رسوب قرمز قهوه ای}}$

نکته تغییر شیمیایی می‌تواند با تغییر رنگ، مزه، بو یا آزادسازی گاز، تشکیل رسوب و گاهی ایجاد نور و صدا همراه باشد.

عبارت سوم: گرچه یک تغییر شیمیایی می‌تواند با تشکیل رسوب همراه باشد اما ایجاد ماده جامد (رسوب) همیشه حاکی از انجام یک فرایند شیمیایی نیست! به عنوان مثال در فرایندهای انجماد و چگالش، علی‌رغم اینکه مادهٔ جامدی تشکیل می‌شود اما باتوجه به عدم تغییر ماهیت آن ماده، صرفاً یک فرایند فیزیکی رخ داده است. (نادرست)

عبارت چهارم: کربن دارای دو اکسید کربن مونوکسید (CO) و کربن دی اکسید (CO_2) است.

کربن مونوکسید (CO) یک مولکول دو اتمی ناجور هسته و قطبی است و در اثر سوختن ناقص هیدروکربن‌ها آزاد می‌شود.

کربن دی اکسید (CO_2) اکسید ناقطبی کربن به شمار می‌آید، زیرا اتم مرکزی آن الکترون ناپیوندی ندارد (ساختار هندسی خطی) و اتم‌های کناری یکسانند. در اثر سوختن کامل هیدروکربن‌ها CO_2 پدید می‌آید.

کربن مونوکسید گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است. چگالی این گاز کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در هوا بسیار زیاد است. چگالی $CO(g)$ در شرایط استاندارد (STP) برابر است با:

$$d = \frac{m}{V} = \frac{(\text{جرم مولی}) M_w}{(\text{حجم مولی}) V_m} \rightarrow d_{CO} = \frac{28\,g.mol^{-1}}{22/4\,L.mol^{-1}} = 1/25\,\frac{g}{L}$$

چگالی CO برابر $1/25\,\frac{g}{L}$ است. (درست)

۸۰. جرم برابری از گازهای هیدروژن و نیتروژن را به ظرفی استوانه‌ای با شعاع قاعدهٔ ۱ متر و دارای پیستون متحرک وارد کرده و واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ به طور کامل در آن صورت می‌گیرد. اگر با استفاده از واکنش دهنده باقی مانده در انتهای واکنش، بتوان ۱۰۵۶ گرم هپتین را به ترکیبی کاملاً سیرشده تبدیل کرد، تغییر ارتفاع پیستون در طی انجام واکنش چند سانتی‌متر می‌باشد؟ (حجم مولی گازها را در شرایط واکنش برابر ۲۴ و عدد پی را برابر ۳ در نظر بگیرید و $C = 12, H = 1, N = 14\,g.mol^{-1}$)

۱) ۳/۲ ۲) ۶/۴ ۳) ۱/۶ ۴) ۱۲/۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ابتدا معادله سیر شدن کامل هپتین را نوشته و موازنه می‌کنیم:

$$C_۷H_{۱۲}(g)+۲H_۲(g)\rightarrow C_۷H_{۱۶}(g)$$

حال با استفاده از مقدار جرم هپتین مقدار مول گاز هیدروژن را محاسبه می‌کنیم:

$$۱۰۵۶\,g\,C_۷H_{۱۲}\times\frac{۱\,mol\,C_۷H_{۱۲}}{۹۶\,g\,C_۷H_{۱۲}}\times\frac{۲\,mol\,H_۲}{۱\,mol\,C_۷H_{۱۲}}=۲۲\,mol\,H_۲$$

اگر مقدار جرم گاز نیتروژن و هیدروژن اولیه را برابر m در نظر بگیریم می‌توان نتیجه گرفت که مقدار مول گاز هیدروژن برابر $\frac{m}{۲}$ و مقدار مول گاز نیتروژن برابر $\frac{m}{۲۸}$ خواهد بود. باتوجه به اینکه ضریب گاز هیدروژن در معادله واکنش ۳ و برای گاز نیتروژن ۱ می‌باشد پس به ازای مصرف $\frac{m}{۲۸}$ مول گاز نیتروژن، مقدار $\frac{۳m}{۲۸}$ مول گاز هیدروژن مصرف می‌گردد. پس در ابتدا مقدار $\frac{m}{۲}$ مول گاز هیدروژن موجود بوده که $\frac{۳m}{۲۸}$ مول از آن مصرف و در انتها مقدار ۲۲ مول باقی مانده است. پس:

$$\frac{m}{۲}-\frac{۳m}{۲۸}=۲۲\Rightarrow m=۵۶$$

پس با استفاده از مقدار m متوجه می‌شویم که در ابتدا ۲۸ مول گاز هیدروژن موجود بوده است و در انتها ۲۲ مول از آن باقی مانده پس مقدار ۶ مول گاز هیدروژن مصرف شده است. طبق واکنش اولی ۴ مول گاز تبدیل به ۲ مول گاز می‌شوند یعنی ۲ مول کاهش حجم به ازای مصرف ۳ مول گاز هیدروژن، حال اگر ۶ مول گاز هیدروژن مصرف گردد کاهش حجم برابر ۴ مول خواهد بود. پس باتوجه به اینکه حجم مولی گاز برابر ۲۴ است می‌توان گفت که کاهش حجم برابر ۹۶ لیتر می‌باشد. حال این کاهش حجم برابر ضرب تغییر ارتفاع استوانه در مساحت قاعده آن است. پس:

$$V=\pi R^۲\Delta h\Rightarrow ۹۶=۳\times(۱۰۰)^۲\times۱۰^{-۳}\times\Delta h\Rightarrow\Delta h=۳/۲$$

۸۱. چند مورد از موارد زیر درست است؟

- **رفتار شیمیایی مولکول‌های آب وابسته به جفت الکترون‌های پیوندی و جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم اکسیژن است.**
- **به سادگی جدا شدن لایه‌های گرافیت از هم توسط نوارچسب، بیانگر ضعیف بودن پیوندهای کووالانسی بین اتم‌های کربن است.**
- **مولکول‌های آب در ساختار یخ، حلقه‌های شش گوشه تشکیل می‌دهند که تعداد اتم‌های هیدروژن در هر حلقه دو برابر تعداد اتم‌های اکسیژن است.**
- **میزان کشش گرافن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط / حفظی)

فقط گزارهٔ اول درست است.

بررسی عبارات:

مورد اول: در مواد مولکولی که از مولکول‌های جدا و مستقل تشکیل شده‌اند، ویژگی‌های فیزیکی مثل چگالی، سختی و دمای ذوب و جوش به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها (جاذبه‌های وان دروالسی و پیوندهای هیدروژنی) بستگی دارد، درحالی که خواص شیمیایی مثل واکنش‌پذیری، به صورت عمده به الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های سازندهٔ مولکول‌ها، یعنی جفت الکترون‌های پیوندی و جفت الکترون‌های ناپیوندی وابسته است.

مورد دوم: فاصلهٔ بین لایه‌های گرافن در گرافیت از طول پیوند $C-C$ بیشتر است و قدرت جاذبهٔ بین لایه‌های گرافن نیز کمتر از آنتالپی پیوند میان اتم‌های کربن می‌باشد. همانطور که گفته شد، این جاذبه‌ها سست بوده و از نوع پیوند اشتراکی نیستند و باعث می‌شوند با به کار بردن نوارچسب، به راحتی لایه‌هایی به ضخامت نانومتر را از گرافیت جدا کرد که در واقع همان تک صفحهٔ گرافن است.

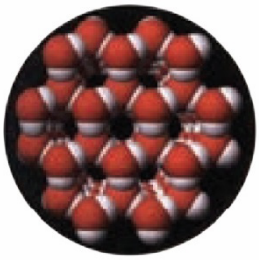
نکته گرافن

۱ تک لایه‌ای گرافیت است و یک جامد کووالانسی دوبعدی به حساب می‌آید.

۲ صفحه‌ای به ضخامت یک اتم کربن است که در آن هر اتم کربن با یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه به سه اتم کربن دیگر متصل شده است، به طوری که شش گوشه‌هایی با الگوی مشابه کندوی زنبورعسل پدید آمده است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳ حر حلقه شش گوشه، ۶ اتم کربن دارد و ۲ پیوند آن دوگانه است. (شبیه بنزن نیست)
۴ گرافن برخلاف گرافیت شفاف و انعطاف‌پذیر است. مقاومت کششی گرافن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.
۵ گرافن و گرافیت برخلاف الماس رسانای الکتریسیته هستند.
۶ با به کار بردن نوار چسب، می‌توان به راحتی لایه‌هایی به ضخامت نانومتر را از گرافیت جدا کرد که درواقع همان گرافن است.



مورد سوم: مولکول‌های H_2O در ساختار یخ در یک آرایش منظم و سه‌بعدی با تشکیل حلقه‌های شش گوشه، شبکه‌ای همانند کندوی زنبورعسل با استحکام ویژه پدید می‌آورند. در این ساختار هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن مولکول خود با پیوند اشتراکی و به دو اتم هیدروژن از دو مولکول H_2O دیگر با پیوندهای هیدروژنی متصل است. توجه کنید مطابق شکل زیر، در هر حلقه شش گوشه، ۶ اتم O و ۶ اتم H دیده می‌شود.

مورد چهارم: توجه کنید مقاومت کششی (نه کشش) گرافن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

اشتباه نکنید:

۱ کولار (نوعی پلی آمید مصنوعی) از فولاد هم جرم خود ۵ برابر مقاوم‌تر است.
۲ مقاومت تیتانیم در برابر خوردگی برخلاف فولاد عالی است. (هر دو مقاومت عالی در برابر سایش دارند.)

مشاوره در جملات حفظی که از کتاب درسی می‌آیند، دقت کنید جمله باید بدون تغییر و کم و کاست آمده باشد.

۸۲. اگر ۸۵۲ میلی‌گرم سدیم سولفات را به ۶ لیتر محلولی از منیزیم سولفات با غلظت ۲۰ppm و چگالی $1g.mL^{-1}$ اضافه کنیم، غلظت یون سولفات در محلول نهایی به تقریب چند ppm خواهد بود؟ $(O=16, Na=23, Mg=24, S=32 g.mol^{-1})$

۱) ۶۴ ۲) ۱۰۴ ۳) ۱۱۲ ۴) ۲۰۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط / محاسباتی)

برای حل این سوال طبق مراحل زیر عمل می‌کنیم:

مرحلهٔ اول: محاسبهٔ جرم سولفات در ۸۵۲ میلی‌گرم Na_2SO_4

$$?g\,SO_4^{2-} = 852\times10^{-3}\,g\,Na_2SO_4 \times \frac{1\,mol\,Na_2SO_4}{142\,g\,Na_2SO_4} \times \frac{(1\times96)\,g\,SO_4^{2-}}{1\,mol\,Na_2SO_4} = 0/576\,g$$

مرحلهٔ دوم: محاسبهٔ جرم سولفات در محلول $MgSO_4$

$$?g\,SO_4^{2-} = 6\,L\,\text{محلول} \times \frac{1000\,g\,\text{محلول}}{1\,L\,\text{محلول}} \times \underbrace{\frac{20\,g\,MgSO_4}{10^6\,g\,\text{محلول}}}_{\text{تعریف ppm}} \times \frac{1\,mol\,MgSO_4}{120\,g\,MgSO_4} \times \frac{(1\times96)\,g\,SO_4^{2-}}{1\,mol\,MgSO_4} = 0/096\,g$$

مرحلهٔ سوم: محاسبهٔ غلظت سولفات در محلول نهایی برحسب ppm

$$\text{ppm سولفات} = \frac{\text{مجموع جرم یون‌های سولفات}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0/576+0/096}{6\,L\times\frac{1000\,g}{1\,L}} \times 10^6 = 112\,ppm$$

تکنیک (۱): اگر m_1 گرم از محلول (۱) با غلظت ppm_1، m_2 گرم از محلول (۲) با غلظت ppm_2 و ... با هم مخلوط شوند، غلظت محلول نهایی حاصل برحسب ppm برابر است با:

$$ppm_{\text{نهایی}} = \frac{[m_1\times ppm_1]+[m_2\times ppm_2]+\ldots}{m_1+m_2+\ldots}$$

تکنیک (۲): در ترکیب محلول A_aB_b بین غلظت A و B نسبت زیر برقرار است:

$$\frac{\text{ppm(B) یا درصد جرمی}}{\text{جرم مولی B}\times b} = \frac{\text{ppm(A) یا درصد جرمی}}{\text{جرم مولی A}\times a} = \frac{\text{ppm}(A_aB_b)\text{ یا درصد جرمی}}{\text{جرم مولی } A_aB_b}$$

$$\frac{\text{مولاریته B}}{b} = \frac{\text{مولاریته A}}{a} = \frac{\text{مولاریته } A_aB_b}{1}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۸۳. معادلهٔ انحلال‌پذیری سه نمک فرضی به صورت زیر است:

$S_۱ = ۰/۸\theta + ۷۲$ $\quad S_۲ = ۰/۱\theta + ۳۵$ $\quad S_۳ = -۰/۳\theta + ۴۰$

براین اساس کدام گزینه نادرست است؟

۱) در هیچ دمایی انحلال‌پذیری نمک (۲) از نمک (۱) بیشتر نمی‌شود.

۲) نمک (۳) می‌تواند $CaCl_۲$ یا $Li_۲SO_۴$ باشد و در دمای $۳۲۳\,k$، درصد جرمی محلول آن برابر ٪۲۰ است.

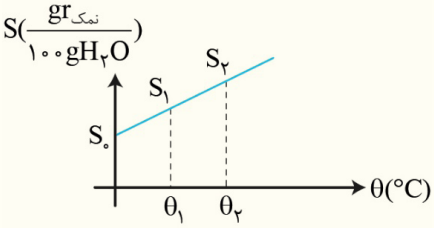
۳) در صورتی که نمک (۱) سدیم کلرید باشد، نمک (۲) می‌تواند پتاسیم کلرید باشد.

۴) در دمایی که انحلال‌پذیری دو نمک (۲) و (۳) برابر است، نمک (۱) به اندازهٔ $۴۱g$ در $۵۰g$ آب حل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط / مفهومی، محاسباتی)

درسنامه

انحلال‌پذیری برخی از نمک‌ها در آب را می‌توان به صورت خطی در نظر گرفت. در این صورت، معادلهٔ زیر را می‌توان برای بیان رابطهٔ بین دما (θ) و انحلال‌پذیری آن ماده (S) نوشت:



$$S = m\theta + S_۰$$

$$m \Rightarrow \text{شیب منحنی} = \frac{S_۲ - S_۱}{\theta_۲ - \theta_۱}$$

۱- هرچه $S_۰$ (عرض از مبدا) بیشتر باشد، انحلال‌پذیری آن نمک در $^\circ C$ بیشتر است.

۲- مقدار m میزان وابستگی انحلال ماده به دما را نشان می‌دهد. (شیب منحنی)

۳- علامت m، گرماگیر یا گرماده بودن انحلال را نشان می‌دهد.

$m(+) \Leftarrow$ انحلال گرماگیر (اغلب نمک‌های جامد) $\Leftarrow$ با افزایش دما انحلال‌پذیری افزایش یافته و محلول سیرشده به حالت سیرنشده درمی‌آید.

در اثر حل شدن این ترکیب‌ها در آب، دمای آب افزایش می‌یابد.

$m(-) \Leftarrow$ انحلال گرماده (گازها، اسیدها و بازها و برخی نمک‌های جامد مثل $CaCl_۲$ و $Li_۲SO_۴$، اتانول)

در اثر حل شدن این ترکیب‌ها در آب، دمای آب کاهش می‌یابد.

بررسی گزینه‌ها:

۱ درست- با دانستن مقداری ریاضی! به این نتیجه می‌رسیم که خطی که شیب و عرض از مبدأ بیشتری از خط دیگر داشته باشد، همواره بالاتر از آن قرار خواهد گرفت. به این ترتیب انحلال‌پذیری نمک (۱) در هر دمایی از انحلال‌پذیری نمک (۲) بالاتر است.

۲ درست – همانطور که ذکر شد، انحلال گازها، اسیدها و بازها و دو نمک $Li_۲SO_۴$ و $CaCl_۲$ گرماده است و شیب نمودار آنها منفی می‌باشد.

نکته به دلیل همین موضوع، از $CaCl_۲$ جامد در بسته‌های گرمازا استفاده می‌شود.

آفرود اگر درصد جرمی حل شونده در یک محلول سیرشده $a\%$ و انحلال‌پذیری آن برابر S باشد، بین a و S داریم:

$$S = \frac{a}{۱۰۰ - a} \times ۱۰۰ \quad , \quad a = \frac{S}{۱۰۰ + S} \times ۱۰۰$$

ابتدا دما را به درجه سلسیوس تبدیل می‌کنیم، سپس S را از روی آن درصد جرمی (a) را به دست می‌آوریم:

$$T = \theta + ۲۷۳ \rightarrow \theta = ۳۲۳ - ۲۷۳ = ۵۰^\circ C \rightarrow S = (۰/۳ \times ۵۰) + ۴۰ = ۲۵g$$

$$\rightarrow a = \frac{S}{۱۰۰ + S} \times ۱۰۰ = \frac{۲۵g}{۱۲۵g} \times ۱۰۰ = ۲۰\%$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

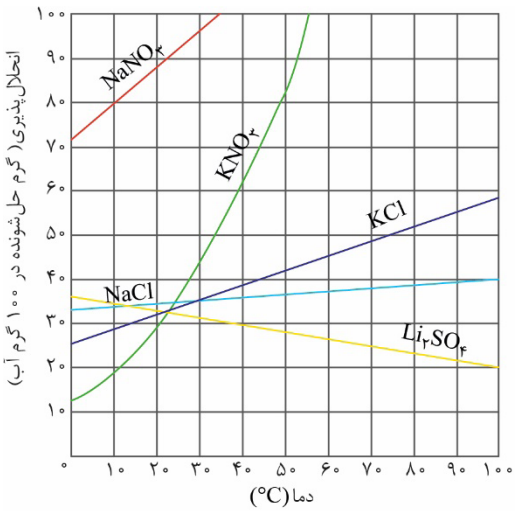
۳ نادرست- توجه به دو نکته باعث نادرست بودن قطعی این گزاره می‌شود،

۱) شیب نمودار NaCl از KCl کمتر است، درواقع انحلال NaCl وابستگی کمتری به دما دارد و انحلال‌پذیری آن با تغییر دما کمتر تغییر می‌کند.

۲) عرض از مبدا نمودار انحلال NaCl برابر ۷۲ نیست.

نمودار انحلال‌پذیری NaCl یک خط تقریباً افقی است که انحلال‌پذیری آن در دماهای مختلف، صعودی و بین ۳۰ تا ۴۰ گرم می‌باشد.

حال به نمودار زیر از کتاب درسی توجه کنید.



مقایسه شیب نمودار انحلال‌پذیری : $NaCl < Li_2SO_4 < KCl < NaNO_3 < KNO_3$

مقایسه عرض از مبدأ منحنی‌ها : $KNO_3 < KCl < NaCl < Li_2SO_4 < NaNO_3$

۴ درست – ابتدا دمای موردنظر را پیدا می‌کنیم، سپس انحلال‌پذیری نمک (۱) را در آن دما می‌یابیم:

$$S_2 = S_3 \Rightarrow 0/1\theta + 35 = -0/3\theta + 40 \rightarrow \theta = 12/5^\circ C \rightarrow S_1 = (0/8 \times 12/5) + 72 = 82g$$

باتوجه به تعریف انحلال‌پذیری در ۱۰۰g از حلال، جرم نمک (۱) در محلول سیر شدهٔ حاوی ۵۰g آب برابر نصف انحلال‌پذیری نمک (۱) در این دما، یعنی $\frac{82}{2} = 41g$ می‌باشد.

۸۴. چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) می‌توان گفت هر جامد بلوری که در حالت مذاب رسانای جریان برق است، در فرایند انحلال، ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده و دچار آبپوشی می‌شود.

ب) $MgSO_4$ برخلاف $Mg(OH)_2$ و $BaCl_2$، محلول در آب به شمار می‌رود.

پ) آنیون‌های سازنده ترکیب یونی استفاده شده در گچ پا و کود شیمیایی آمونیوم‌دار، از نظر شمار پیوندهای اشتراکی و بار جزئی اتم مرکزی مشابه هستند.

ت) یکی از روش‌های تصفیه آب که اساس تشکیل برف و باران است، جنبه شیمیایی کمتری نسبت به روش اسمز معکوس دارد.

۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط / حفظی، مفهومی)

موارد الف، ب و ت نادرست هستند.

بررسی جملات داده شده:

عبارت (الف): مواد یونی و فلزی در حالت مذاب (ℓ) رسانای الکتریسیته هستند. برخی از ترکیب‌های یونی مثل AgCl، از آنجایی که قدرت جاذبهٔ یون – دو قطبی میان یون‌های آنها و مولکول‌های آب، از میانگین قدرت پیوندهای یونی در بلور جامد یونی و پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های آب کمتر است، در آب حل نمی‌شوند و در نتیجه به حالت آب‌پوشیده (aq) درنمی‌آیند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نامحلول در آب $\Rightarrow$ قدرت جاذبه $<$ $\frac{[\text{قدرت پیوند هیدروژنی مولکول آب با یکدیگر}]+[\text{قدرت پیوند یونی } Ag-Cl]}{۲}$

عبارت (ب): $MgSO_4$ و $BaCl_2$ دو نمک محلول در آب هستند، درحالی که $Mg(OH)_2$ در آب حل نمی‌شود.

درسنامه

۱) هر ترکیب دارای فلز قلیایی، یون آمونیوم (NH_4^+) و یا یون نیترات (NO_3^-) در آب حل می‌شود.

۲) ترکیب‌های یونی حاوی کلرید و برمید در آب محلول هستند به جز ترکیب‌های حاوی کاتیون‌های زیر:

$AgCl$: رسوب سفیدرنگ

۳) ترکیب‌های یونی حاوی آنیون سولفات (SO_4^{2-}) در آب محلول‌اند، به جز سولفات فلزات زیر:

کاسب جن

Ag^+ Hg^{2+} Ba^{2+} Pb^{2+} Sr^{2+} Ca^{2+}

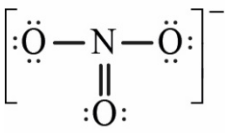
نکته در دمای اتاق $CaSO_4$ و $BaSO_4$ از نظر انحلال‌پذیری آب، به ترتیب کم محلول و نامحلول محسوب می‌شوند.

۴) ترکیب‌های یونی حاوی آنیون‌های فسفات (PO_4^{3-}) و یا هیدروکسید (OH^-) (به جز ترکیبات دارای فلز قلیایی) در آب نامحلول هستند.

نکته $Fe(OH)_2$ و $Fe(OH)_3$ دو ترکیب یونی نامحلول هستند و به ترتیب رسوباتی سبز و قرمز - آجری رنگ می‌باشند.

نکته کلسیم فسفات $(Ca_3(PO_4)_2)$ در آب حل نمی‌شود و رسوبی است که به رنگ سفید دیده می‌شود.

عبارت (پ): در تهیهٔ گچ پا از کلسیم سولفات $(CaSO_4)$ استفاده می‌شود. همچنین باتوجه به نیاز گیاهان به عنصرهایی مثل نیتروژن، برای رشد از آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) به عنوان کود شیمیایی بهره می‌برند.

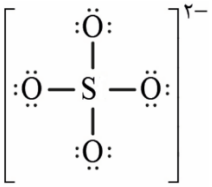


اتم مرکزی $\leftarrow N \leftarrow$ دارای بار جزئی δ^+ +

۴ جفت الکترون پیوندی

۸ جفت الکترون ناپیوندی

مثلث مسطح / ناقطبی



اتم مرکزی $\leftarrow S \leftarrow$ دارای بار جزئی δ^+ +

۴ جفت الکترون پیوندی

۱۲ جفت الکترون ناپیوندی

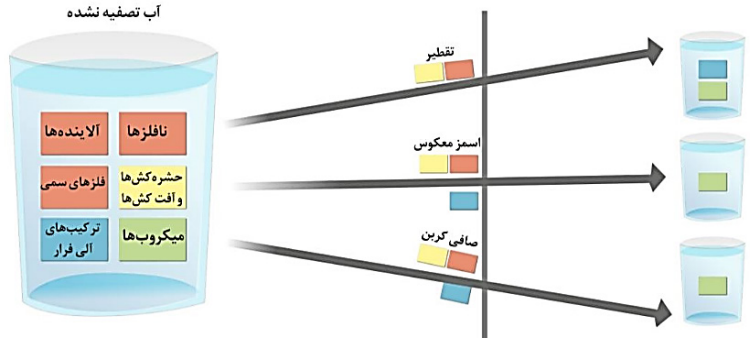
چهاروجهی / سه بعدی / ناقطبی

عبارت (ت): مطابق شکل زیر که سه روش تصفیهٔ آب را نشان می‌دهد، در روش‌های اسمز معکوس و صافی کربن برخلاف روش تقطیر، ترکیب‌های آلی فرار نیز جدا می‌شوند. پس این ۲ روش:

بازدهی بالاتری دارند، چون آلاینده کمتری برجای می‌گذارند.

به منظور حذف آلایندهٔ بیشتر، در مقایسه با روش تقطیر، از تعداد مراحل بیشتری برای تولید آب شیرین برخوردار هستند.

علی‌رغم نکات ذکر شده، همچنان توانایی جداسازی میکروب‌ها را نداشته و ناچار به کلرزنی برای حذف میکروب‌ها در هر سه روش هستیم.



۸۵. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- **در فرآیند شناسایی یون Fe^{3+} در زنگ آهن، رسوب آجری رنگ $Fe(OH)_3$ فراورده واکنش جوهر نمک با محلول آهن (III) کلرید است.**
- **اگر شمار الکترون‌های با $n+l=5$ در عنصری برابر با ۱۰ باشد، این عنصر توانایی تشکیل دو نوع کاتیون را دارد.**
- **فلز طلا ویژگی‌های منحصر به فردی مثل رسانایی الکتریکی، بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی و ویژگی‌های مشترک با فلزات مثل چکش‌خواری و سخت بودن را دارد.**
- **کاتیونی از منگنز که کربنات آن در طبیعت به شکل کانی صورتی رنگ وجود دارد، دارای آرایش الکترونی مشابه با آرایش الکترونی یون Cr^{2+} است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط / حفظی)

هر چهار عبارت نادرست هستند.

بررسی موارد:

جملهٔ اول: برای شناسایی یون‌های Fe^{3+} محلول در آب، می‌توان از واکنش این محلول (مثلاً محلول $FeCl_3(aq)$) با سدیم هیدوکسید $(NaOH)$ استفاده کرد؛ زیرا $Fe(OH)_3$ حاصل در آب نمی‌شود و به صورت رسوبی آجری رنگ ته ظرف برجای می‌ماند.

$$FeCl_3(aq) + 3\,NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + 3\,NaCl(aq)$$

دقت کنید: به سدیم هیدروکسید جامد، سود یا سود سوزآور نیز می‌گویند اما جوهرنمک، هیدروکلریک اسید (HCl) است.

نکته $Fe(OH)_3$ فرمول شیمیایی زنگار آهن را نشان می‌دهد.

جملهٔ دوم: ابتدا باید بررسی کنیم منظور از زیرلایه‌های با $n+l=5$ کدام زیرلایه‌هاست:

$$n+\ell=5$$

$$n>\ell \rightarrow \begin{cases} n=5\,,\ \ell=0\ (5s) \\ n=4\,,\ \ell=1\ (4p) \\ n=3\,,\ \ell=2\ (3d) \end{cases}$$

پس در آرایش الکترونی این عنصر زیرلایه $3d^{10}$ دیده می‌شود اما زیرلایهٔ 4p هنوز الکترون نگرفته است.

تنها دو فلز $_{29}Cu$ و $_{30}Zn$ با این مشخصات وجود دارد. همانطور که می‌دانید، واکنش‌پذیری فلز روی زیاد است و اتم آن از قدرت کاهندگی بالایی برخوردار است. $(E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/767)$

جملهٔ سوم: فلز طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که می‌توان با چکش‌کاری چند گرم از آن را به صفحه‌ای با مساحت چند مترمربع درآورد.

یادآوری: رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون، همچنین واکنش ندادن آن با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان همراه با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی از جمله ویژگی‌های خاص طلاست.

جملهٔ چهارم: کانی حاوی منگنز (II) کربنات $(MnCO_3)$ در طبیعت به رنگ صورتی دیده می‌شود.

آرایش الکترونی یون‌های $_{25}Mn^{2+}$ و $_{24}Cr^{2+}$ به صورت زیر است:

$$_{24}Cr^{2+}:[Ar]3d^4 \qquad _{25}Mn^{2+}:[Ar]3d^5$$

همانطور که می‌بینید، آرایش الکترونی این دو کاتیون با هم متفاوت است.

مشاوره البته که اصلاً نیازی به رسم آرایش الکترونی نبود! واضح است آرایش الکترونی دو کاتیون که تعداد الکترون نابرابری دارند، مشابه نیست.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته بلورهای جامد کلسیم کربنات ($CaCO_3$)، سدیم کلرید ($NaCl$)، منگنز (II) کربنات ($MnCO_3$) و گوگرد (S_8) به ترتیب به رنگ‌های سفید، سبز، صورتی و زرد دیده می‌شوند.

۸۶. جرم‌های برابری از پتاسیم نیترات و کلسیم کربنات که هر دو نمونه حاوی مقداری ناخالصی هستند را در ظرفی سربسته حرارت می‌دهیم تا طبق معادله‌های موازنه نشده زیر تجزیه شوند. اگر در پایان واکنش، ۴۰ درصد حجمی مخلوط گازهای حاصل را کربن دی اکسید تشکیل داده باشد، نسبت درصد خلوص پتاسیم نیترات به درصد خلوص کلسیم کربنات به تقریب کدام است؟

$(Ca=40, K=39, C=12, O=16, N=14\ g.mol^{-1})$

$KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$

$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۸۵ ۳) ۱/۳۳ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - محاسباتی)

جرم مولی کلسیم کربنات ($CaCO_3$) و پتاسیم نیترات (KNO_3) به ترتیب برابر ۱۰۰ و ۱۰۱ گرم بر مول است، لذا در جرم‌های برابر از آنها، شمار مول‌های این دو ماده نیز تقریباً برابر می‌باشد. اگر شمار مول‌های اولیه $CaCO_3$ و KNO_3 را برابر a در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$I)\ 4KNO_3(s) \rightarrow 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g) \qquad II)\ CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(s)$$

شمار مول‌های گازی تولید شده در دو واکنش برابر است با:

$$\text{واکنش (I)}: a\ mol\ KNO_3 \times \frac{\text{درصد خلوص } P_I}{100} \times \frac{2\ mol\ Gas(N_2, O_2)}{4\ mol\ KNO_3} = \left(\frac{2aP_I}{400}\right) mol\ Gas(N_2, O_2)$$

$$\text{واکنش (II)}: a\ mol\ CaCO_3 \times \frac{\text{درصد خلوص } P_{II}}{100} \times \frac{1\ mol\ Gas(CO_2)}{1\ mol\ CaCO_3} = \left(\frac{aP_{II}}{100}\right) mol\ Gas(CO_2)$$

تذکر درصد حجمی یک گاز در مخلوط در شرایط یکسان، برابر با درصد مولی آن است!

در نتیجه درصد مولی گاز CO_2 در مخلوط گازهای حاصل از واکنش‌های (I) و (II)، برابر ۴۰٪ است. بدین ترتیب خواهیم داشت:

$$\text{درصد مولی } CO_2 \text{ در مخلوط} = \frac{\text{مول } CO_2}{\text{کل مول های مخلوط}} \times 100 \rightarrow 40 = \frac{\frac{aP_{II}}{100}}{\frac{aP_{II}}{100} + \frac{2aP_I}{100}} \times 100$$

$$\rightarrow \frac{P_{II}}{P_{II} + 1/75P_I} = 0/4 \rightarrow 0/4P_{II} + 0/7P_I = P_{II} \rightarrow 0/6P_{II} = 0/7P_I \rightarrow \frac{P_I}{P_{II}} = \frac{6}{7} \simeq 0/85$$

۸۷. در صورتی که ۹/۵۶ گرم سرب (IV) اکسید را در شرایط مناسب در ظرفی سرباز حرارت دهیم، گاز اکسیژن و سرب (II) اکسید جامد به دست می‌آید. اگر در این فرایند جرم نمونه به ۹/۰۸ گرم کاهش یابد، چند درصد از یون‌های سرب موجود در نمونه به صورت Pb^{2+} هستند؟ $(O=16, Pb=207 : g.mol^{-1})$

۱) ۶۶/۷ ۲) ۷۵ ۳) ۲۵ ۴) ۳۳/۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار - محاسباتی)

طبق اطلاعات داده شده، معادله موازنه شده واکنش موردنظر را می‌نویسیم:

$$2PbO_2 \rightarrow 2PbO(s) + O_2(g)$$

عدد اکسایش Pb در دو ترکیب PbO و PbO_2 به ترتیب برابر ۲+ و ۴+ است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته مسائلی که با کاهش جرم سر و کار دارند، در دو تیپ مختلف ممکن است مطرح شوند:

۱) در سوالات روتین این قسمت با واکنش‌هایی مواجه هستند که میزان کاهش جرم مخلوط واکنش داده می‌شود یا واکنش مربوط به تجزیه یک ماده جامد است، اگر این حالت‌ها را داشتیم، جرم گاز(های) تولید شده برابر کاهش جرم است.

تست‌درتست **اگر ۲۰/۲ گرم پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از $500^{\circ}C$ به میزان ۵۰ درصد در ظرفی، تجزیه شود، جرم جامد باقیمانده در ظرف واکنش، چند گرم است؟ $(N=14, O=16, K=39 : g.mol^{-1})$** (تجربی سراسری - ۸۸)

$$4KNO_3(s) \xrightarrow{500^{\circ}C} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2$$

۱) ۱۹/۶ ۲) ۱۶/۴ ۳) ۱۴/۸ ۴) ۱۲/۵

پاسخ: گزینه ۳

۲) اما در برخی از سوالات، با دو یا چند واکنش دهنده مواجه هستید که تنها جرم یکی از واکنش دهنده‌ها داده شده است.
در این حالت، تفاوت جرم مواد جامد باتوجه به ضرایب استوکیومتری آنها در دو سمت معادله واکنش برابر کاهش جرم است.

تست‌درتست **اگر ۸ گرم از یک نمونه مس (II) اکسید ناخالص در واکنش کامل با گاز هیدروژن در گرما، ۱/۲ گرما کاهش جرم پیدا کند، درصد خلوص این اکسید در این نمونه، کدام است؟ (ناخالصی با هیدروژن واکنش نمی‌دهد.)**
$(O=16, Cu=64 : g.mol^{-1})$ (ریاضی سراسری - ۸۸)

۱) ۷۰ ۲) ۸۵ ۳) ۸۰ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینه ۴

جرم گاز O_2 تولید شده در این فرایند برابر با $9/08 - 9/56 = 0/48$ گرم است. حال باید جرم PbO تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم PbO}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{جرم } O_2}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \rightarrow \frac{x}{2 \times 223} = \frac{0/48}{1 \times 32} \rightarrow x = 6/69\,g\,PbO$$

حال جرم PbO_2 موجود در نمونه را به دست می‌آوریم: $9/08 - 6/69 = 2/39\,g\,PbO_2$

درنهایت باتوجه به جرم ترکیب‌های PbO و PbO_2، شمار مول‌های آنها و در نتیجه شمار مول‌ها و یون‌های Pb^{2+} و Pb^{4+} را به دست می‌آوریم:

$$2/39\,g\,PbO_2 \times \frac{1\,mol\,PbO_2}{239\,g\,PbO} \times \frac{1\,mol\,Pb^{4+}}{1\,mol\,PbO_2} = 0/01\,mol\,Pb^{4+} = 0/01\,N_A\,Pb^{4+}$$

$$6/69\,PbO \times \frac{1\,mol\,PbO}{223\,g\,PbO} \times \frac{1\,mol\,Pb^{2+}}{1\,mol\,PbO} = 0/03\,mol\,Pb^{2+} = 0/03\,N_A\,Pb^{2+}$$

$$\text{درصد } Pb^{2+} \text{ در مخلوط} = \frac{\text{شمار یون‌های } Pb^{2+}}{\text{شمار کل یون‌های سرب}} \times 100 = \frac{0/03\,N_A}{(0/03+0/01)\,N_A} \times 100 = 75\%$$

۸۸. اگر گرمای آزاد شده از واکنش موازنه نشده $Fe_3O_4(s) + H_2(g) \rightarrow Fe(s) + H_2O(g)$ به طوری که مجموع جرم مواد جامد موجود در ظرف به اندازه ۳۲ گرم کاهش یافته باشد، بتواند دمای آلیاژی به جرم ۵۰ کیلوگرم از نقره و آلومینیم را از دمای $40/5^{\circ}C$ به دمای $65/5^{\circ}C$ برساند، درصد جرمی فلز آلومینیم در این آلیاژ کدام است؟ (گرمای ویژه نقره و آلومینیم به ترتیب برابر ۰/۲ و ۰/۹ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است؛ $(O=16, H=1 : g.mol^{-1})$

$$I)\ FeO(s) + H_2(g) \rightarrow Fe(s) + H_2O(g) \quad \Delta H = -240\,kJ$$
$$II)\ 6FeO(s) + O_2(g) \rightarrow 2Fe_3O_4(s) \quad \Delta H = -644\,kJ$$
$$III)\ 2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) \quad \Delta H = -484\,kJ$$

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۹۶ ۴) ۹۲

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار - محاسباتی)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

معادله موازنه شده واکنش هدف به صورت زیر است:

$$Fe_۳O_۴(s)+۴H_۲(g)\rightarrow ۳Fe(s)+۴H_۲O(g)\ ,\ \Delta H=?kJ$$

$$\text{انرژی آزاد شده}=۳۲۰kJ=\frac{\text{انرژی آزاد شده}\ ۶۴۰kJ}{\text{کاهش جرم}\ ۶۴g}\times\text{کاهش جرم}\ ۳۲g$$ برای بدست آوردن معادله این واکنش، باید معادله واکنش (II) را در $\frac{-۱}{۲}$ و معادله واکنش (I) را در ۳ ضرب کنیم و برای از بین بردن $\frac{۱}{۲}$ مولکول اکسیژن اضافی موجود در واکنش‌های جدید ایجاد شده، معادله واکنش سوم را در $\frac{۱}{۲}$ ضرب کرده و حاصل واکنش‌های ایجاد شده را با هم جمع کنیم. باتوجه به توضیحات داده شده، داریم:

$$\Delta H=۳\Delta H_۱+\frac{-\Delta H_{II}}{۲}+\frac{\Delta H_{III}}{۲}=۳\times(-۲۴۰)+\frac{-(-۶۴۴)}{۲}+\frac{-۴۸۴}{۲}=-۶۴۰kJ$$

باتوجه به محاسبات بالا، معادله واکنش انجام شده به صورت زیر می‌شود:

$$Fe_۳O_۴(s)+۴H_۲(g)\rightarrow ۳Fe(s)+۴H_۲O(g)\ ,\ \Delta H=-۶۴۶kJ$$

باتوجه به معادله این واکنش، به ازای مصرف شدن هر مول $Fe_۳O_۴$، ۴ مول اتم اکسیژن (معادل با ۶۴ گرم اکسیژن) از ساختار این ماده خارج شده و در قالب بخار آب از سامانه واکنش خارج شده است. براین اساس، می‌توان گفت به ازای مصرف ۱ مول $Fe_۳O_۴$ و تولید ۶۴۶ کیلوژول انرژی، جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش به اندازه ۶۴ گرم کاهش پیدا کرده است. براین اساس، داریم:

$$\text{انرژی آزاد شده}=۳۲۰kJ=\frac{\text{انرژی آزاد شده}\ ۶۴۰kJ}{\text{کاهش جرم}\ ۶۴g}\times\text{کاهش جرم}\ ۳۲g$$

جرم آلیاژ، ۵۰ کیلوگرم است؛ حال جرم نقره و آلومینیم در این آلیاژ را به ترتیب برابر x و y کیلوگرم در نظر بگیریم. داریم:

$$x+y=۵۰$$

مقدار انرژی لازم برای افزایش دمای فلز Ag : $Q=mc\Delta\theta=x\times۱۰^۳\times۰/۲\times۲۵=۵x\times۱۰^۳J=۵x\,kJ$

مقدار انرژی لازم برای افزایش دمای فلز Al : $Q=mc\Delta\theta=y\times۱۰^۳\times۰/۹\times۲۵=۲۲/۵J\times۱۰^۳J=۲۲/۵g\,kJ$

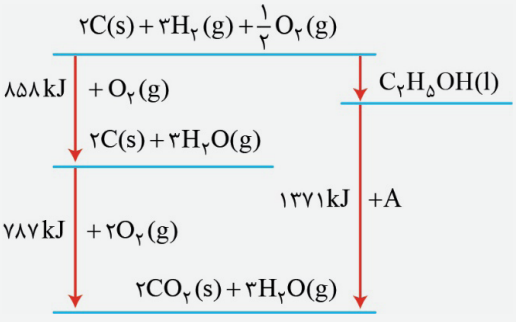
$$\left.\begin{matrix}۵x+۲۲/۵y=۳۲۰\\ x+y=۵۰\end{matrix}\right\}\rightarrow y=۴,x=۴۶$$

در نتیجه این مخلوط حاوی ۴ کیلوگرم فلز آلومینیم و ۴۶ کیلوگرم فلز نقره است و درصد جرمی فلز آلومینیم در این مخلوط برابر است با:

$$\text{درصد جرمی فلز Al در مخلوط}=\frac{\text{جرم Al}}{\text{جرم کل مخلوط}}\times۱۰۰=\frac{۴}{۵۰}\times۱۰۰=۸\%$$

۸۹. باتوجه به نمودار داده شده، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ $(C=۱۲,H=۱,O=۱۶g.mol^{-۱})$

- **مقدار عددی x برابر با ۲۴۷ کیلوژول است.**
- **گونه A، گاز اکسیژن بوده و ارزش سوختی اتانول به تقریب برابر با ۲۹/۸ کیلوژول بر گرم می‌باشد.**
- **آنتالپی واکنش سوختن ۱ مول گرافیت بیشتر از آنتالپی سوختن ۱ مول گاز هیدروژن است.**
- **این نمودار مربوط به فرایند انجام شده طی واکنش چهار مرحله‌ای است.**



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ (دشوار - مفهومی)

عبارت‌های دوم و سوم درست‌اند.

مطابق نمودار داده شده، معادله واکنش‌های انجام شده در این فرایند به صورت زیر است:

$$۱)\ ۳H_۲(g)+\frac{۳}{۲}O_۲(g)\rightarrow ۳H_۲O(g)\ ,\ \Delta H_۱=-۸۵۸kJ$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

$$۲)\ ۲C(s)+۲O_۲(g)\rightarrow ۲CO_۲(g)\ ,\ \Delta H_۲=-۷۸۷\,kJ$$

$$۳)\ ۲C(s)+H_۲(g)+\frac{۱}{۲}O_۲(g)\rightarrow C_۲H_۵OH(l)\ ,\ \Delta H_۳=x\,kJ$$

$$۴)\ C_۲H_۵OH(l)+۳O_۲(g)\rightarrow ۲CO_۲(g)+۳H_۲O(g)\ ,\ \Delta H_۴=-۱۳۷۱\,kJ$$

حال عبارت‌ها رو مورد بررسی قرار می‌دهیم:

عبارت اول) مطابق نمودار داریم:

$$\Delta H_۱+\Delta H_۲=\Delta H_۳+\Delta H_۴\rightarrow \Delta H_۳=x=\Delta H_۱+\Delta H_۲-\Delta H_۴=(-۸۵۸)+(-۷۸۷)-(-۱۳۷۱)=-۲۷۴\,kJ$$

لذا مقداری عددی x، برابر ۲۷۴ کیلوژول است؛ نه ۲۴۷ کیلوژول!

عبارت دوم) گونه A، همان گاز $O_۲$ بوده و ارزش سوختی اتانول طبق واکنش (۴) برابر است با:

$$\text{ارزش سوختی}(kJ.g^{-۱})=\frac{\left|\text{آنتالپی سوختن}(kJ.mol^{-۱})\right|}{\text{جرم مولی}(g.mol^{-۱})}=\frac{|-۱۳۷۱|}{۴۶}\simeq ۲۹/۸\,kJ.g^{-۱}$$

عبارت سوم) براساس واکنش‌های (۱) و (۲) داریم:

$$C(s)+O_۲(g)\rightarrow CO_۲(g)\ ,\ \Delta H=\frac{-۷۸۷}{۲}=-۳۹۳/۵\,kJ$$

$$H_۲(s)+O_۲(g)\rightarrow H_۲O(g)\ ,\ \Delta H=\frac{-۸۵۸}{۳}=-۲۸۶\,kJ$$

$$\underset{\text{اتن}}{C_۲H_۴}+\underset{\text{آب}}{H_۲O}\rightarrow \underset{\text{اتانول}}{C_۲H_۶O}$$

تذکر شیمی‌دان‌ها به آنتالپی واکنشی که در آن یک مول ماده در اکسیژن کافی به طور کامل می‌سوزد در فشار ثابت، آنتالپی سوختن آن ماده می‌گویند. یکای آنتالپی سوختن $kJ.mol^{-۱}$ است. درضمن چون واکنش سوختن همیشه گرماده است، آنتالپی سوختن، همواره عددی منفی می‌باشد.

$\Delta H_{\text{سوختن}}<۰$ (آنتالپی سوختن)

بنابراین انرژی آزاد شده از سوختن کامل یک مول گرافیت، بیشتر از یک مول گاز هیدروژن است.

این نمودار نشان دهنده یک واکنش سه مرحله‌ای است؛ نه چهار مرحله‌ای!

مشاوره سؤال‌های نموداری قانون هس در سال‌های اخیر خیلی تکرار شده است. باتوجه به علاقهٔ شدید طراحان به این جور سؤال‌ها، امکان دارد در کنکورهای آینده هم شاهد سؤال‌های این‌چنینی باشیم؛ پس خیلی دقیق و عمیق، این‌گونه سؤال‌ها را تحلیل کنید.

۹۰. در واکنش موازنه نشده زیر سرعت متوسط مصرف $HNO_۳$ برابر با $۰/۰۲۴\,mol.min^{-۱}$ است. براین اساس سرعت متوسط تولید $Cu(NO_۳)_۲(aq)$ چند $mol.s^{-۱}$ بوده و پس از گذشت مدت زمان ۳۶۰ ثانیه، چند لیتر گاز NO در فشار ۳atm و دمای $۲۷۳^{\circ}C$ به دست می‌آید؟

$$Cu(s)+HNO_۳(aq)\rightarrow Cu(NO_۳)_۲(aq)+NO(g)+H_۲O(l)$$

۱) $۱/۶۱۲۸,۱۵\times۱۰^{-۵}$ ۲) $۱/۶۱۲۸,۹\times۱۰^{-۵}$ ۳) $۱/۰۷۵۲,۱۵\times۱۰^{-۵}$ ۴) $۱/۰۷۵۲,۹\times۱۰^{-۵}$

پاسخ: گزینه ۳ (ساده - محاسباتی)

معادله موازنه شده واکنش انجام شده به صورت زیر است:

$$۳Cu(s)+۸HNO_۳(aq)\rightarrow ۳Cu(NO_۳)_۲(aq)+۲NO(g)+۴H_۲O(l)$$

نکته در واکنش کلی $aA+bB\rightarrow cC+dD$، داریم:

$$\overline{R}_{\text{واکنش}}=\frac{\overline{R}_{(A)}}{a}=\frac{\overline{R}_{(B)}}{b}=\frac{\overline{R}_{(C)}}{c}=\frac{\overline{R}_{(D)}}{d}\quad \text{یا}\quad \overline{R}_{(\text{واکنش})}=-\frac{\Delta n_{(A)}}{a\Delta t}=-\frac{\Delta n_{(B)}}{b\Delta t}=\frac{\Delta n_{(C)}}{c\Delta t}=\frac{\Delta n_{(D)}}{d\Delta t}$$

در این واکنش داریم:

$$\frac{\overline{R}_{HNO_۳}}{۸}=\frac{\overline{R}_{Cu(NO_۳)_۲}}{۳}\rightarrow\frac{۰/۰۲۴\,mol.min^{-۱}}{۸}=\frac{\overline{R}_{Cu(NO_۳)_۲}}{۳}\rightarrow R_{Cu(NO_۳)_۲}=۰/۰۰۹\,mol.min^{-۱}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

سرعت متوسط تولید $Cu(NO_3)_2$ برحسب مول بر ثانیه برابر است با:

$$0/009\,mol.min^{-1}\times\frac{1\,min}{60\,s}=0/00015\,mol.s^{-1}$$

حجم مولی گازها را در شرایط گفته شده حساب می‌کنیم:

$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\rightarrow\frac{1\times22/4}{273}=\frac{3\times V_2}{273\times2}\rightarrow V_2=\frac{44/8}{3}L$$

بر حسب کلوین

درنهایت سرعت متوسط تولید گاز NO و حجم تولیدی این گاز را در مدت زمان ۳۶۰ ثانیه به دست می‌آوریم:

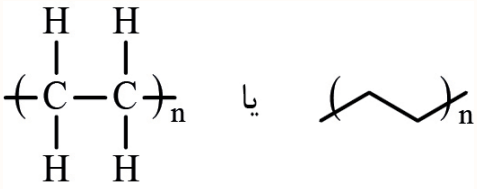
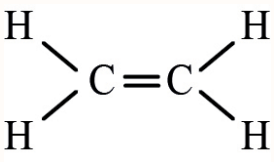
$$\frac{\overline{R}_{Cu(NO_3)_2}}{3}=\frac{\overline{R}_{NO}}{2}\rightarrow\frac{15\times10^{-5}\,mol.s^{-1}}{3}=\frac{\overline{R}_{NO}}{2}\rightarrow\overline{R}_{NO}=10^{-4}\,mol.s^{-1}$$

$$10^{-4}\,mol.s^{-1}\times360\,s\times\frac{\frac{44/8}{3}\,L\,NO}{1\,mol\,NO}=1/0752\,L\,NO$$

۹۱. از پلیمر A برای ساخت سرنگ استفاده می‌شود. اگر برای سوختن کامل ۰/۴ مول از پلیمر A به ۳۹/۲ مترمکعب گاز اکسیژن نیاز باشد، در هر درشت مولکول از آن به تقریب چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش $24/5\,L.mol^{-1}$ است.)

۱) ۸۰۰۰ ۲) ۹۰۰۰ ۳) ۱۲۰۰۰ ۴) ۱۵۰۰۰

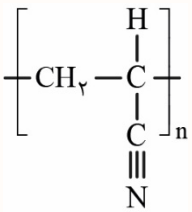
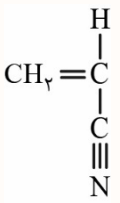
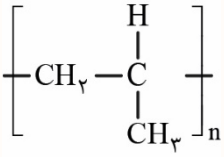
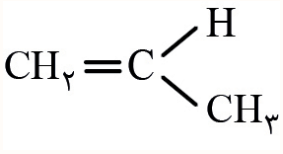
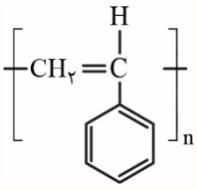
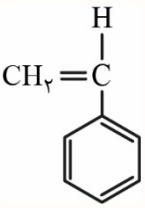
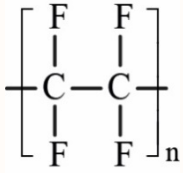
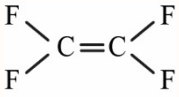
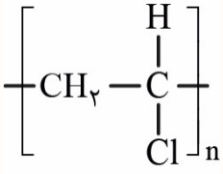
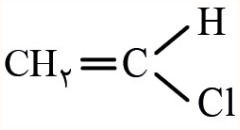
پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط - محاسباتی)

کاربرد	نام و ساختار پلیمر	نام و ساختار مونومر
کیسه‌های پلاستیکی، لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب یا بطری پلاستیکی	پلی اتن (دارای حالت جامد) 	اتن (دارای حالت گازی) 

مقایسهٔ ویژگی‌های پلی‌اتن سبک و سنگین

نوع پلی‌اتن	سبک	سنگین
ساختار	شاخه‌دار	بدون شاخه
فرمول مولکولی	$(C_2H_4)_n$	$(C_2H_4)_n$
نوع نیروی بین مولکولی	وان دروالسی	وان دروالسی
شفاف یا کدر بودن	شفاف	کدر
کاربرد	ساخت کیسه‌های پلاستیکی شفاف	ساخت لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب، بطری کدر شیر و اسباب‌بازی
چگالی	$0/92\,g.cm^{-3}$	$0/97\,g.cm^{-3}$
سختی و استحکام، چگالی، نقطهٔ ذوب و قدرت نیروهای بین مولکولی	پلی‌اتن سبک < پلی‌اتن سنگین	

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

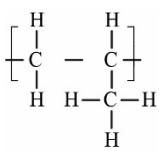
نام و ساختار پلیمر	نام و ساختار مونومر	ویژگی‌های مونومر	کاربرد
پلی سیانواتن 	سیانواتن 	فرمول مولکولی C_3H_3N	پتو
		یک پیوند دوگانه $C=C$ و یک پیوند یگانه $C-C$ یک پیوند سه‌گانه $C\equiv N$ سه پیوند یگانه $C-H$	
پلی‌پروپن 	پروپن 	فرمول مولکولی C_3H_6	سرنگ
		یک پیوند دوگانه $C=C$ و یک پیوند یگانه $C-C$ ۶ پیوند یگانه $C-H$	
پلی‌استیرن 	استیرن 	فرمول مولکولی C_8H_8	ظروف یک‌بار مصرف
		۴ پیوند دوگانه $C=C$، ۴ پیوند یگانه $C-C$ ۸ پیوند یگانه $C-H$ یک حلقهٔ بنزنی ← ترکیب آروماتیک	
تفلون (پلی تترافلوئورواتن) 	تترافلوئورواتن 	فرمول مولکولی C_2F_4	نخ دندان
		یک پیوند دوگانه $C=C$ ۴ پیوند یگانه $C-F$	
پلی وینیل کلرید 	وینیل کلرید 	فرمول مولکولی C_2H_3Cl	کیسهٔ خون
		یک پیوند دوگانه $C=C$ ۳ پیوند یگانه $C-H$ یک پیوند یگانه $C-Cl$	

پلیمر A همان پلی‌پروپن (C_3H_6) است که معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:

$$6(C_3H_6)_n + 9nO_2 \rightarrow 6nCO_2 + 6nH_2O$$

حال باتوجه به حجم گاز O_2 مصرف شده در این واکنش، مقدار n را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{مول پلی پروپن}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{حجم گاز } O_2}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}} \rightarrow \frac{0/4\,mol}{2} = \frac{39/2\times10^3}{9n\times24/5} \rightarrow n \simeq 889$$

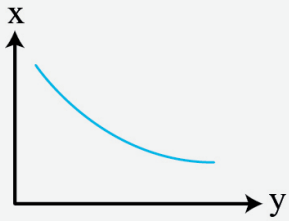
ساختار واحد تکرار شونده پلی پروپن به صورت  بوده و شمار پیوندها در هر واحد تکرار شونده آن برابر ۹ است.

شمار پیوندها در هر درشت مولکول : $n\times$ (شمار پیوندها در هر واحد تکرار شونده) $= 889\times9 \simeq 8000$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۲. چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- **اگر زنجیره هیدروکربنی و سیرشده صابون مایعی که کاتیون چند اتمی دارد، دارای n اتم کربن باشد، جرم ۰/۵ مول از صابون فوق را می‌توان از رابطهٔ $7n + 31/5$ محاسبه کرد.**
- **در هنگام شست و شوی یک لکه چربی در آب به کمک پاک کننده صابونی، بخش آنیون صابون با مولکول‌های چربی و آب پیوند اشتراکی تشکیل داده و همانند پلی بین آنها عمل می‌کند.**
- **اسید چرب زنجیره‌ای سازنده صابونی با فرمول عمومی $C_{16}H_{29}O_2Na$، سیرنشده بوده و در ساختار آن یک پیوند دوگانه وجود دارد.**
- **اگر میزان چسبندگی لکه چربی به پارچه را با x و درصد پلی استر موجود در الیاف پارچه را با y نمایش دهیم؛ نمودار زیر می‌تواند ارتباط بین x و y را به درستی بیان کند:**



۱) ۱
۲) ۴
۳) ۳
۴) ۲

پاسخ: گزینه ۳ (دشوار - حفظی / مفهومی)

بجز عبارت اول، سایر عبارت‌های داده شده، نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

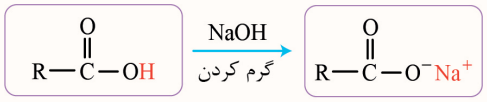
درسنامه

همه چیز درباره صابون‌ها!

صابون‌ها

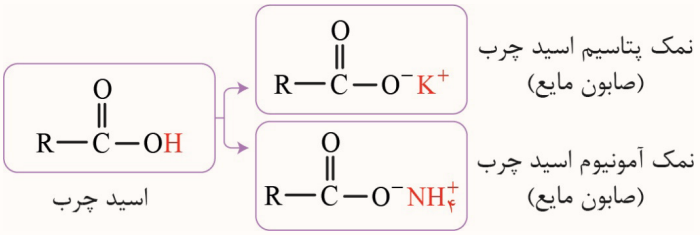
۱ صابون‌ها را می‌توان نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب دانست. به عبارت دیگر با جایگزین کردن هیدروژن اسیدی گروه کربوکسیل اسیدهای چرب با یکی از کاتیون‌های Na^+، K^+ یا NH_4^+ صابون به دست می‌آید. حتماً می‌دونید که صابون‌ها یا جامدند یا مایع!

۲ صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون، نارگیل و دنبه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند. فرمول همگانی این نوع صابون‌ها که جامد هستند، $RCOONa$ بوده که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی بلند (با تکرار کربن زیاد) است.

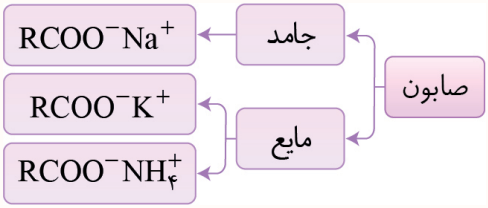


اسید چرب — نمک سدیم اسید چرب (صابون جامد)

۳ صابون‌های مایع: نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند و فرمول همگانی این صابون‌ها را می‌توان به صورت $RCOO^-K^+$ و $RCOO^-NH_4^+$ نمایش داد.

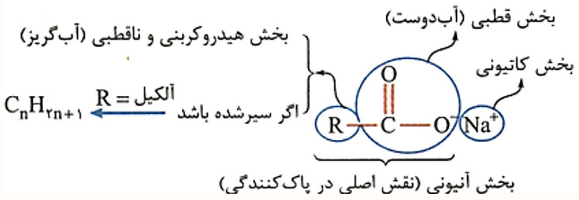


جمع‌بندی

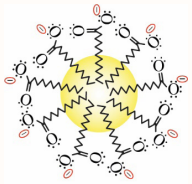


SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴ هر مولکول صابون دارای یک بخش کاتیونی (Na^+, K^+, NH_4^+) و یک بخش آنیونی $(RCOO^-)$ است.
از طرفی بخش آنیونی صابون خود دارای بخش قطبی و ناقطبی است:
الف) بخش ناقطبی صابون همان زنجیر هیدروکربنی است که آب گریز و چربی دوست است.
ب) بخش قطبی صابون، بخش دیگر مولکول صابون $(-COO^-)$ است که چربی گریز و آب دوست است.
نکته: دارای یک جزء کاتیونی و یک جز آنیونی است که جزء آنیونی هم خودش شامل دو بخش آب دوست و آب گریز است.

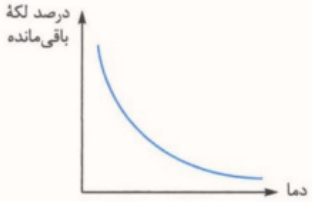


۵ با ورود صابون به آب، صابون به کمک سر آب دوست خود در آن حل می‌شود. از سوی دیگر ذره‌های صابون با بخش چربی دوست خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند.
مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند. به این ترتیب ذره‌های چربی، به تدریج از سطح موردنظر جدا و در آب پخش می‌شوند.



۶ مخلوط آب و روغن ناهمگن بوده و دارای دو قسمت آب و روغن به صورت مجزا است، اما با افزودن مقداری صابون به این مخلوط، یک مخلوط پایدار (نوعی کلوئید) ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است. در این مخلوط، قطره‌های روغن توسط مولکول‌های صابون احاطه شده و در آب پخش می‌شوند و صابون نقش پایدارکننده این کلوئید را ایفا می‌کند.
توجه: صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.
توجه: مخلوط آب و صابون خاصیت بازی دارد و کاغذ Ph در آن به رنگ آبی درمی‌آید.

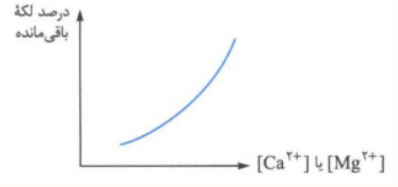
۷ صابون همهٔ لکه‌های چربی را به یک اندازه از بین نمی‌برد؛ زیرا عواملی مانند نوع و دمای آب، نوع و مقدار صابون و جنس سطح یا محیط آلوده شده (مثل جنس پارچه) بر قدرت پاک کنندگی آن تأثیر دارند.



۱) با افزایش دمای آب و افزودن آنزیم به صابون، قدرت پاک کنندگی صابون افزایش می‌یابد (درصد لکهٔ باقی ماندهٔ روی پارچه کم‌تر می‌شود).
۲) صابون لکهٔ چربی را از روی پارچهٔ نخی بهتر از پارچهٔ پلی‌استر پاک می‌کند؛ زیرا میزان چسبندگی چربی به پارچهٔ نخی کم‌تر از پارچهٔ پلی‌استری است.
پلی استر > نخی: درصد لکهٔ باقی مانده در پارچه
۳) به آب دریا و آب‌های مناطق کویری که حاوی مقادیر زیادی از یون‌های کلسیم و منیزیم هستند، آب سخت گفته می‌شود. صابون در این آب‌ها به خوبی کف نمی‌کند و قدرت پاک کنندگی آن کاهش می‌یابد؛ زیرا صابون با یون‌های موجود در آب سخت طبق معادله‌های زیر، رسوب تشکیل می‌دهد. لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن‌ها باقی می‌ماند، زیر سر همین رسوب‌ها است.

$$2RCOONa + CaCl_2 \rightarrow (RCOO)_2Ca + 2NaCl \qquad 2RCOONa + MgCl_2 \rightarrow (RCOO)_2Mg + 2NaCl$$

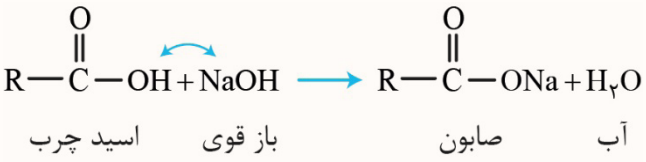
به دلیل کم‌تر بودن غلظت Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب چشمه، قدرت پاک کنندگی صابون در آب چشمه بیشتر از آب دریا است.



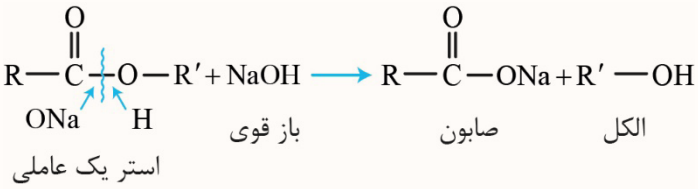
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

واکنش‌های مهم زیر را به خاطر بسپارید:

۱) ۱ مول آب + ۱ مول صابون ← ۱ مول باز قوی + ۱ مول اسید چرب

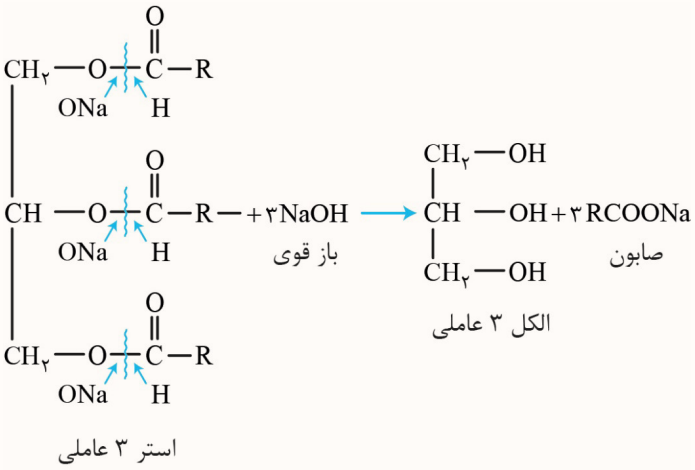


۲) ۱ مول الکل یک عاملی + ۱ مول صابون ← ۱ مول باز قوی + ۱ مول استر یک عاملی



۳) ۱ مول الکل سه عاملی + ۳ مول صابون ← ۳ مول باز قوی + ۱ مول استر سه عاملی

$$C_3H_5(RCOO)_3 + 3NaOH \rightarrow 3RCOONa + C_3H_5(OH)_3$$



فرمول عمومی صابون مایع با کاتیون چند اتمی به صورت $RCOO^-NH_4^+$ است. R، زنجیره هیدروکربنی سیرشده (آلکینی $-C_nH_{2n+1}$) است؛ در نتیجه جرم مولی این صابون برابر است با:

$$C_nH_{2n+1}COO^-NH_4^+ \text{ جرم مولی}: (14n+1)+(12+32)+(18)=14n+63$$

حال به راحتی می‌توان جرم نیم مول از این صابون را محاسبه کنیم:

$$0/5\,\text{mol صابون} \times \frac{(14n+63)\,\text{g صابون}}{1\,\text{mol صابون}} = 7n+31/5$$

پیوند اشتراکی؟ جدی می‌فرمایید؟!

فرمول شیمیایی این صابون به صورت $C_{15}H_{29}COO^-Na^+$ است؛ در نتیجه گروه هیدروکربنی R در این صابون، $C_{15}H_{29}$ است و از آنجا که R، گروه هیدروکربنی زنجیری است، باید دارای یک پیوند دوگانه $(C=C)$ در ساختار خود باشد. دقت کنید که اسید چرب سازنده این صابون، علاوه بر پیوند دوگانه $C=C$، دارای یک پیوند دوگانه $(C=O)$ دیگر نیز در گروه کربوکسیل $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH)$ خود می‌باشد.

در شـــرایط یکسان، چسبندگی لکه‌های چربی به پارچه‌های پلی‌استری بیشـــتر از پارچه‌های نخی است؛ در نتیجه میزان چسبندگی لکه چربی به پارچه (x) و درصد پلی استر موجود در الیاف پارچه (y)، رابطه مستقیمی با یکدیگر دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۳. pH محلول حاصل از حل شدن ۱/۸۸ گرم اسید ضعیف تک پروتون‌داری با $\alpha = ۰/۰۳$ برابر ۲/۵ است. جرم مولی این اسید چند گرم بر مول است؟

۱) ۴۷ ۲) ۵۲ ۳) ۶۹ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - محاسباتی)

نکته جمع‌بندی روابط محاسباتی اسید و باز:

محاسبهٔ ثابت یونش اسیدی:

$$HA(aq) \rightarrow H^+(aq) + A^-(aq) \rightarrow K_a = \frac{[H^+].[A^-]}{[HA]}$$

مقادیر K_a برای اسیدها: اسیدهای قوی $\alpha = ۱$ ← K_a بزرگ

اسیدهای ضعیف $\alpha < ۱$ $\begin{bmatrix} K_a = \frac{[H^+]^۲}{M - [H^+]} \\ K_a = \frac{M\alpha^۲}{۱ - \alpha} \end{bmatrix}$ اسیدهای خیلی ضعیف ($\alpha < ۰/۰۵$ یا $K_a < ۱۰^{-۳}$)

$$K_a = \frac{[H^+]^۲}{M},\ K_a = M\alpha^۲ = [H^+].\alpha \Rightarrow [H^+] = \sqrt{K_a}.M$$

محاسبهٔ pH اسیدها:

$$[H^+] = ۱۰^{-pH} = M.\underset{\text{ظرفیت اسید}}{\underset{\downarrow}{n}}.\alpha \Rightarrow pH = -\log[H^+]$$

بازها:

$$[OH^-] = M.\underset{\text{ظرفیت باز}}{\underset{\downarrow}{n}}.\alpha \Rightarrow \text{در دمای اتاق:} [H^+].[OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow pH \Rightarrow pH = -\log[H^+]$$

محاسبهٔ pH : محلول حاصل از اختلاط دو یا چند اسید قوی:

$$[H^+]_{\text{نهایی}} = \frac{M_۱V_۱ + M_۲V_۲ + \ldots}{V_۱ + V_۲ + \ldots},\ pH = -\log[H^+]$$

$M_۱$: غلظت مولی محلول اسید (۱)

$M_۲$: غلظت مولی محلول اسید (۲)

$V_۱$: حجم محلول اسید (۱) و $V_۲$: حجم محلول اسید (۲)

محاسبهٔ pH محلول حاصل از اختلاط دو یا چند باز قوی:

$$[OH^-]_{\text{نهایی}} = \frac{M_۱V_۱n_۱ + V_۲n_۲ + \ldots}{V_۱ + V_۲ + \ldots}$$

$M_۱$: غلظت مولی محلول باز (۱)

$M_۲$: غلظت مولی محلول باز (۲)

$V_۱$: حجم محلول باز (۱) و $V_۲$: حجم محلول باز (۲)

$n_۱$: ظرفیت باز (۱) و $n_۲$: ظرفیت باز (۲)

تغییر pH بر اثر رقیق کردن محلول:

الف) در رقیق کردن محلول اسیدهای قوی اگر حجم محلول را n برابر کنیم، (محلول را n مرتبه رقیق کنیم.):

غلظت محلول و در نتیجه غلظت H^+، $\frac{۱}{n}$ برابر می‌شود.

غلظت OH^- این محلول n برابر می‌شود.

pH این محلول به اندازهٔ $\log n$ افزایش می‌یابد.

$$pH_{\text{جدید}} = pH_{\text{اولیه}} + \log n$$

ب) در رقیق کردن محلول بازهای قوی اگر حجم محلول را n برابر کنیم، (محلول را n مرتبه رقیق کنیم.):

غلظت محلول و در نتیجه غلظت OH^-، $\frac{۱}{n}$ برابر می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

غلظت H^+ این محلول n برابر می‌شود.

pH این محلول به اندازهٔ $\log n$ کاهش می‌یابد.

$$pH_{\text{جدید}} = pH_{\text{اولیه}} - \log n$$

خنثی شدن کامل اسیدها و بازها:

$$M_a.V_a.n_a = M_b.V_b.n_b = \frac{\text{جرم اسید یا باز خالص}}{\text{جرم مولی}} \times n = \text{مقدار مول اسید یا باز} \times n$$

M_a, M_b : غلظت اسید یا باز

V_a, V_b : حجم محلول اسید یا باز

n_a, n_b : ظرفیت اسید و باز

خنثی شدن ناقص اسیدها و بازها:

اگر شمار مول‌های یون (H^+) و یون (OH^-) در واکنش خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر برابر نباشد، واکنش خنثی شدن به صورت ناقص انجام می‌شود و در انتها، مقداری اسید یا باز در محلول باقی می‌ماند.

مرحلهٔ ۱: برای هریک از محلول‌ها، حاصل‌ضرب غلظت اولیه (M) در حجم محلول (V) در ظرفیت (n) را محاسبه می‌کنیم:

برای اسید : $M_a.V_a.n_a$ = مقدار مول اسید $\times n_a$

برای باز : $M_b.V_b.n_b$ = مقدار مول باز $\times n_b$

مرحلهٔ ۲: غلظت یون هیدرونیوم یا هیدروکسید موجود در محلول حاصل را بسته به این‌که حاصل برای کدام محلول بزرگ‌تر است، محاسبه می‌کنیم:

$$M_a.V_a.n_a > M_b.V_b.n_b \xrightarrow{\text{محلول اسیدی}} [H^+]_{\text{نهایی}} = \frac{M_a.V_a.n_a - M_b.V_b.n_b}{V_a + V_b}$$

$$M_b.V_b.n_b > M_a.V_a.n_a \xrightarrow{\text{محلول بازی}} [OH^-]_{\text{نهایی}} = \frac{M_b.V_b.n_b - M_a.V_a.n_a}{V_a + V_b}$$

مرحلهٔ ۳: pH محلول نهایی را با استفاده از غلظت‌های به دست آمده، محاسبه می‌کنیم.

ابتدا غلظت یون هیدرونیوم محلول را باتوجه به pH آن محاسبه می‌کنیم:

$$pH = ۲/۵ \rightarrow [H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۲/۵} = ۱۰^{۰/۵} \times ۱۰^{-۳} = ۳ \times ۱۰^{-۳}\ mol.L^{-۱}$$

برای تعیین غلظت این اسید، می‌توانیم از رابطه درصد یونش نیز استفاده کنیم:

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$$

$$\%\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]_{\text{اولیه}}} \times ۱۰۰ \rightarrow ۰/۰۳ = \frac{۳ \times ۱۰^{-۳}}{[HA]_{\text{اولیه}}} \rightarrow [HA]_{\text{اولیه}} = ۰/۱ mol.L^{-۱}$$

درنهایت باتوجه به حجم محلول اولیه و غلظت مولی آن، جرم مولی اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم (L)}} = \frac{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}}{\text{حجم}} \rightarrow ۰/۱ = \frac{\frac{۱/۸۸}{x}}{۰/۴} \rightarrow x = ۴۷\ g.mol^{-۱}$$

۹۴. ۵/۴ گرم دی نیتروژن پنتااکسید به طور کامل در یک لیتر آب حل شده است، pH محلول حاصل کدام است و برای خنثی شدن ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار استرانسیم هیدروکسید لازم است؟ $(N = ۱۴, O = ۱۶\ g.mol^{-۱})$

۱) ۱، ۱۰۰ ۲) ۲، ۱۰۰ ۳) ۱، ۱۲۵ ۴) ۲، ۱۲۵

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - محاسباتی)

دی نیتروژن پنتاکسید $(N_۲O_۵)$، یک اکسید نافلزی است که به صورت شیمیایی طبق معادله زیر در آب حل می‌شود:

$$N_۲O_۵(s) + H_۲O(l) \rightarrow \underbrace{۲H^+(aq) + ۲NO_۳^-(aq)}_{۲HNO_۳(aq)}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تعداد مول‌های تولیدی H^+ در این واکنش و غلظت مولی این یون با انحلال در یک لیتر آب برابر است با:

$$۵/۴\,g\,N_۲O_۵ \times \frac{۱\,mol\,N_۲O_۵}{۱۰۸\,g\,N_۲O_۵} \times \frac{۲\,mol\,H^+}{۱\,mol\,N_۲O_۵} = ۰/۱\,mol\,H^+$$

$$C_M = \frac{\text{مول}}{\text{حجم (L)}} \Rightarrow \frac{۰/۱}{۱} = ۰/۱\,mol.L^{-۱} \Rightarrow pH = -\log[H^+] = -\log^{۰/۱} = ۱$$

نکته در مسائل خنثی شدن کامل اسید و باز می‌توانیم از رابطه معروف مقابل استفاده کنیم:

$$\overbrace{n_a.M_a.V_a}^{\text{مول اسید}} = \overbrace{n_b.M_b.V_b}^{\text{مول باز}}$$

حجم باز × غلظت باز × ظرفیت باز = حجم اسید × غلظت اسید × ظرفیت اسید

n_a در اسیدها، تعداد هیدروژن اسیدی است مثلاً برای HCl، $H_۲SO_۴$ و $H_۳PO_۴$، n_a به ترتیب برابر ۱، ۲ و ۳ است.

n_b در بازها، تعداد OH^- است مثلاً برای NaOH، $Ba(OH)_۲$ و $Al(OH)_۳$، n_b به ترتیب برابر ۱، ۲ و ۳ است. در ضمن برای آمونیاک $(NH_۳)$ نیز n_b را برابر ۱ در نظر می‌گیریم.

با استفاده از رابطهٔ بالا، بدون نوشتن معادلهٔ واکنش هم می‌توان محاسبات را انجام داد.

تست‌درتست **۲۰۰ میلی‌لیتر از محلول پتاسیم هیدروکسید ۰/۶ مولار، توسط $V_۱$ میلی‌لیتر محلول HCl با pH = ۰/۷ خنثی می‌شود. در واکنش دوم، ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول باریم هیدروکسید با pH = ۱۲ در دمای اتاق، توسط $V_۲$ میلی‌لیتر از همان محلول HCl خنثی می‌شود. نسبت $\frac{V_۱}{V_۲}$ کدام است؟**

۱) ۲۴ ۲) ۳۶ ۳) ۶۰ ۴) ۴۸

پاسخ: گزینه ۱

در واکنش اول، غلظت مولی HCl را محاسبه می‌کنیم:

$$HCl: pH = ۰/۷ \xrightarrow{[H^+]=۱۰^{-pH}} [H^+] = ۱۰^{-۰/۷} = ۰/۲\,mol.L^{-۱} \Rightarrow M_a = [H^+] = ۰/۲\,mol.L^{-۱}$$

اکنون $V_۱$ را پیدا می‌کنیم:

$$\overbrace{M_a.V_a.n_a}^{HCl} = \overbrace{M_b.V_b.n_b}^{KOH} \Rightarrow ۰/۲ \times V_۱ \times ۱ = ۰/۶ \times ۲۰۰ \times ۱ \Rightarrow V_۱ = ۶۰۰\,mL$$

در واکنش دوم، غلظت مولی $Ba(OH)_۲$ را محاسبه می‌کنیم:

$$Ba(OH)_۲: pH = ۱۲ \xrightarrow{pH+pOH=۱۴} pOH = ۲ \xrightarrow{[OH^-]=۱۰^{-pOH}} [OH^-] = ۱۰^{-۲}\,mol.L^{-۱}$$

$$[OH^-] = M_b.n \Rightarrow M_b = \frac{۱۰^{-۲}}{۲} = ۵ \times ۱۰^{-۳}\,mol.L^{-۱}\ ,\ \overbrace{M_a.V_a.n_a}^{HCl} = \overbrace{M_b.V_b.n_b}^{Ba(OH)_۲} \Rightarrow ۰/۲ \times V_۲ \times ۱ = ۵ \times ۱۰^{-۳} \times ۵۰۰ \times ۲$$

$$\Rightarrow V_۲ = ۲۵\,mL$$

$$\text{نسبت موردنظر} = \frac{V_۱}{V_۲} = \frac{۶۰۰}{۲۵} = ۲۴$$

طبق اطلاعات سوال، باید حساب کنیم چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۵ مولار استرانسیم هیدروکسید $(Sr(OH)_۲)$ با ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول اسیدی‌ای که داریم، به طور کامل واکنش می‌دهد:

$$\overbrace{M_a.V_a.n_a}^{HNO_۳} = \overbrace{M_b.V_b.n_b}^{Sr(OH)_۲} \Rightarrow ۰/۱ \times ۱۰۰ \times ۱ = ۰/۰۵ \times V_b \times ۲ \rightarrow V_b = ۱۰۰\,mL$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۵. HX و YOH به ترتیب اسید و باز قوی هستند که جرم مولی باز، ۵ برابر جرم مولی اسید است. اگر جرم a گرم از اسید و جرم ۲a گرم از باز را به صورت مجزا در مقداری آب حل کرده و حجم هر دو محلول را به ۲۰۰۰ میلی‌لیتر برسانیم، تفاوت pH دو محلول، برابر ۹/۶ می‌شود. pH محلول بازی کدام است؟

۱) ۱۱/۶ ۲) ۱۰/۶ ۳) ۱۲/۴ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۱ (دشوار - محاسباتی)

طبق اطلاعات سوال، a گرم اسید HX و ۲a گرم باز YOH را در ۲ لیتر آب حل کرده‌ایم. حال غلظت‌های مولی آنها را باتوجه به نسبت جرم مولی‌هایشان ($\frac{M_{YOH}}{M_{HX}}=۵ \rightarrow M_{YOH}=۵M_{HX}$) محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی اسید}=\frac{\text{مول}}{\text{حجم}}=\frac{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}}{\text{حجم}}=\frac{\frac{a}{M_{HX}}}{۲}=۰/۵(\frac{a}{M_{HX}}) \xrightarrow{\text{اسید قوی و تک پروتون دار}} [H^+]=۰/۵(\frac{a}{M_{HX}})$$

$$\text{غلظت مولی باز}=\frac{\text{مول}}{\text{حجم}}=\frac{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی}}}{\text{حجم}}=\frac{\frac{۲a}{۵M_{HX}}}{۲}=۰/۲(\frac{a}{M_{HX}}) \xrightarrow{\text{باز قوی و تک ظرفیتی}} [OH^-]=۰/۲(\frac{a}{M_{HX}})$$

$$\rightarrow \frac{[H^+]\text{در محلول اسیدی}}{[OH^-]\text{در محلول بازی}}=۲/۵$$

حال باتوجه به غلظت‌هایی که برای یون‌های H^+ و OH^- در دو محلول اسیدی و بازی، pH آن‌ها را حساب می‌کنیم:

محلول اسیدی $pH=-\log^{[H^+]}$

محلول بازی $pH=۱۴-POH=۱۴-(-\log^{[OH^-]})=۱۴+\log^{[OH^-]}$

نکته ویژگی‌های لگاریتم

اصلی‌ترین و مهم‌ترین ویژگی لگاریتم را می‌توان از تعریف لگاریتم استخراج کرد که به قانون چرخش مبنا هم معروف است، به عبارتی:

$$\log_a b=c \Leftrightarrow a^c=b$$

در جدول زیر تعدادی از ویژگی‌های لگاریتم را معرفی کرده‌ایم (با فرض اینکه لگاریتم‌ها با معنی هستند):

ویژگی	مثال
$\log_a ۱=۰$	$\log_۳ ۱=۰$
$\log_a a=۱$	$\log_۲ ۲=۱$
$\log_a b^n=n\log_a b$	$\log_۵ ۱۲۵=\log_۵ ۵^۳=۳\log_۵ ۵=۳$
$\log_{a^n} b^m=\frac{m}{n}\log_a b$	$\log_{\sqrt{۱۰}}(۰/۰۱)=\log_{۱۰^{\frac{۱}{۲}}} ۱۰^{-۲}=\frac{-۲}{\frac{۱}{۲}}\log_{۱۰} ۱۰=-۴$
$\log_a bc=\log_a b+\log_a c$	$\log_{\sqrt{۲}} ۴+\log_{\sqrt{۲}} ۱۶=\log_{\sqrt{۲}} ۶۴=\log_{۲^{\frac{۱}{۲}}} ۲^۶=۱۲$
$\log_a(\frac{b}{c})=\log_a b-\log_a c$	$\log_۲ ۵۲-\log_۲ ۱۳=\log_۲ \frac{۵۲}{۱۳}=\log_۲ ۴=۲$
$\log_a b=\frac{\log_c b}{\log_c a}$ (تغییر مبنا)	$\log_۴ ۳=\frac{\log^۳}{\log^۴}$ (تغییر مبنا به ۱۰)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

$c^{\log_a b} = b^{\log_a c}$	$(۸۱)^{\log_۳ \sqrt{۲}} = (\sqrt{۲})^{\log_۳ ۸۱} = (\sqrt{۲})^{۴} = ۴$
$\log_a b \times \log_b c \times \ldots \times \log_n m = \log_a m$	$\log_۲ ۳ \times \log_{\sqrt{۳}} ۷ \times \log_{۴۹} \frac{۱}{۴} = \log_۲ ۳ \times ۲\log_۳ ۷ \times (-\log_۷ ۲) = -۲$
$\log_a b = \frac{۱}{\log_b a}$	$\log_۳ ۲ = \frac{۱}{\log_۲ ۳}$

لگاریتم در مبنای ۱۰ را لگاریتم اعشاری می‌نامیم، در این حالت معمولاً مبنای لگاریتم را نمی‌نویسیم، یعنی: $\log_{۱۰} a = \log a$

چندتا لوگ با هم حفظ کنیم ...

$\log ۲ = ۱ - \log ۵ \quad \log ۵ = ۱ - \log ۲ \quad \log ۲ \simeq ۰/۳ \quad \log ۳ \simeq ۰/۵ \quad \log \simeq ۰/۷$

تفاوت pH این دو محلول، برابر ۹/۶ است؛ درنتیجه باز توجه به این‌که واضحاً pH محلول بازی بیشتر است، داریم:

$pH = ۹/۶ \rightarrow ۱۴ + \log[OH^-] + \log[H^+] = ۹/۶$ محلول اسیدی $-$ pH محلول بازی

$\rightarrow \log[OH^-] + \log[H^+] = -۴/۴ \rightarrow \log[OH^-] \times [H^+] = -۴/۴$

مربوط به محلول بازی — مربوط به محلول اسیدی

$[OH^-] \times [H^+] = ۱۰^{-۴/۴} = ۱۰^{۰/۶} \times ۱۰^{-۵} = ۴ \times ۱۰^{-۵}$

مربوط به محلول بازی — مربوط به محلول اسیدی

$\xrightarrow{[H^+] = ۲/۵[OH^-]} ۲/۵[OH^-]^۲ = ۴ \times ۱۰^{-۵} \rightarrow [OH^-]^۲ = ۱۶ \times ۱۰^{-۶} \rightarrow [OH^-] = ۴ \times ۱۰^{-۳}$

مربوط به محلول بازی

در نهایت می‌توانیم pH محلول بازی را باتوجه به غلظت یون هیدروکسید (OH^-) موجود در آن حساب کنیم:

در محلول بازی : $[OH^-] \times [H^+] = ۱۰^{-۱۴} \xrightarrow{[OH^-] = ۴ \times ۱۰^{-۳}} [H^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۴ \times ۱۰^{-۳}} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۱۲}$

$pH = -\log[H^+] = -\log^{۲/۵ \times ۱۰^{-۱۲}} = -\log^{۲۵ \times ۱۰^{-۱۳}} = ۱۳ - ۲\log^۵ = ۱۳ - ۱/۴ = ۱۱/۶$

۹۶. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) اگر نیم لیتر محلول نیم مولار سدیم هیدروکسید را با ۱/۵ لیتر محلول ۰/۳ مولار هیدروکلریک اسید مخلوط کنیم، محلول نهایی اسیدی بوده و رنگ گل ادریسی در این pH آبی خواهد بود.

ب) شیر منیزی نوعی ضداسید بوده که به شکل سوسپانسیون عرضه می‌شود و در معادله خنثی‌سازی اسید معده توسط این ماده، مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در واکنش برابر عدد اتمی کربن است.

پ) در یک دمای معین، K_b سدیم هیدروکسید بزرگتر از K_b آمونیاک بوده و هر دو جزو شوینده‌های خورنده محسوب می‌شوند.

ت) pH محلول حاصل از مخلوط کردن یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید و یک نمونه محلول آمونیاک با غلظت و حجم برابر اسیدی خواهد بود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط / مفهومی)

تنها عبارت «ت» نادرست است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی همه عبارت‌ها:

الف به منظور محاسبه اسیدی یا بازی بودن محلول نهایی شمار مول یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را بدست می‌آوریم.

$$\left.\begin{matrix} \text{mol}\,H^+ = M \times V = ۰/۳ \times ۱/۵ = ۰/۴۵\,\text{mol}\,H^+ \\ \text{mol}\,OH^- = ۶ \times ۶ = ۰/۵ \times ۰/۵ = ۰/۲۵\,\text{mol}\,H^- \end{matrix}\right\} \text{mol}H^+ > \text{mol}\,H^- \rightarrow$$ محلول نهایی اسیدی می‌باشد.

رنگ گل ادریس در محیط‌های اسیدی آبی خواهد بود.

ب شیر منیزی نوعی ضداسید است که به شکل سوسپانسیون (حاوی توده‌های مولکولی با اندازه متفاوت) عرضه می‌شود.

هشدار: هر ضد اسیدی، سوسپانسیون عرضه نمی‌شود مانند $NaHCO_۳$

معادله واکنش این ترکیب با هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:

$$۲HCl(aq) + Mg(OH)_۲(s) \rightarrow MgCl_۲(aq) + ۲H_۲O(l)$$

مجموع ضرایب مواد در این واکنش برابر با ۶ می‌باشد که عدد اتمی کربن نیز می‌باشد. $(^{۱۲}_{۶}C)$

پ هر دو اسید و باز ضعیف و قوی پاک کننده خورنده به شمار می‌روند و ارتباطی با K_a یا K_b ندارد.

ت با مخلوط کردن در نمونه با حجم و غلظت برابر از هیدروکلریک اسید و آمونیاک (که هر دو تک ظرفیتی هستند) مطابق با رابطه $M_a V_a n_a = M_b V_b n_b$ دو محلول خنثی شده و pH محلول نهایی برابر با ۷ خواهد بود.

۹۷. چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با واکنش هیدروژن با گاز اکسیژن صحیح است؟

- **نیم‌واکنش کاهش مربوط به این واکنش به صورت $O_۲(g) + ۴e^- \rightarrow ۲O^{۲-}(g)$ است.**
- **شمار الکترون‌های گونه حاصل از اکسایش ۳ برابر شمار الکترون‌های گونه حاصل از کاهش است.**
- **با جایگزین کردن فلز روی با پلاتین نیم‌واکنش اکسایش برخلاف نیم‌واکنش کاهش تغییر می‌کند.**
- **با انجام این واکنش تفاوت شعاع گونه‌های موجود در واکنش کاهش می‌یابد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط / مفهومی)

تنها مورد چهارم درست است.

بررسی همه موارد:

مورد اول: دقت کنید که یون اکسید حاصل از نیم واکنش کاهش به صورت جامد می‌باشد و فرم صحیح این نیم واکنش به صورت روبه‌رو است:

$$۲O_۲(g) + ۴e^- \rightarrow ۲O^{۲-}(s)$$

مورد دوم: اتم روی در حالت خنثی ۳۰ الکترون دارد. $(_{۳۰}Zn)$ با از دست دادن دو الکترون و تولید یون $Zn^{۲+}$ شمار الکترون‌های آن برابر با ۲۸ می‌باشد. از طرفی اکسیژن با ۸ الکترون $(_{۸}O)$ با تشکیل یون اکسید به آرایش گاز نجیب نئون رسیده و دارای ۱۰ الکترون می‌شود. نسبت خواسته شده برابر با ۳ نمی‌باشد. $(\frac{۲۸}{۱۰} \neq ۳)$

مورد سوم: با جایگزین کردن فلز روی با پلاتین اصلاً واکنشی صورت نمی‌گیرد!!

نکته اکسیژن با اغلب فلزات واکنش می‌دهد و با فلزاتی مانند طلا و پلاتین واکنش نمی‌دهد.

مورد چهارم: در حالت خنثی، شعاع اتم روی از اکسیژن بیشتر است. با انجام واکنش اتم روی اکسایش یافته (بار آن مثبت می‌شود) و شعاع آن کاهش می‌یابد. از طرفی اتم اکسیژن کاهش یافته (بار آن منفی می‌شود) و شعاع آن افزایش می‌یابد. در این حالت تفاوت شعاع گونه کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۸. مطابق با جدول روبه‌رو که دمای نهایی محلول حاصل از قرار دادن تیغه‌هایی از جنس فلزات A تا D در محلول نقره نیترات را نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر به یقین درست است؟ (دمای اولیه در هر چهار سامانه برابر با $25^{\circ}C$ می‌باشد.)

جنس تیغه فلزی	دمای نهایی $^{\circ}C$
A	۳۰
B	۲۷
C	۲۵
D	۲۵

- مقدار E° برای فلزات D و C مقداری مثبت است.
- پتانسیل الکتریکی سلول گالوانی (A – Ag) بیشتر از پتانسیل الکتریکی سلول (B – Ag) خواهد بود.
- با قرار دادن تیغه‌های A و B در محلول هیدروکلریک اسید، حباب‌های گاز هیدروژن تشکیل می‌شود.
- برای نگهداری محلول شامل C^{2+} بتوان از ظرفی از جنس فلز D استفاده کرد.

آنگاه ترتیب قدرت کاهندگی این فلزات به صورت « A < B < Ag < D < C » خواهد بود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه۲ (متوسط / مفهومی)

مورد اول و دوم درست هستند.

نکته در صورتی که با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز A در محلول حاوی یون‌های B^{+}

الف) دمای سامانه افزایش یابد ← E° مربوط به فلز A کمتر از فلز B می‌باشد.

ب) دمای سامانه ثابت بماند ← E° مربوط به فلز A بیشتر و کمتر از فلز B می‌باشد.

هرچه تغییرات دما بیشتر باشد اختلاف E° دو فلز بیشتر خواهد بود.

باتوجه به جدول فوق E° مربوط به فلزات C و D از فلز نقره بیشتر است و E° فلزات A و B از نقره کمتر است. از طرفی به علت تغییر دما بیشتر در واکنش با تیغه A، E° تیغه A کمتر از تیغه B می‌باشد.

بررسی موارد

مورد اول) از آنجایی که E° نقره مقداری مثبت است. مقدار E° فلزات C و D نیز به یقین مثبت خواهد بود.

مورد دوم) از آنجایی که نیروی الکتروموتوری (emf) مربوط به سلول‌های گالوانی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$emf = E^{\circ}$ کاتد $- E^{\circ}$ آند

از آنجایی که در دو محلول نیم سلول نقره نقش کاتد خواهد کرد و E° فلز A از B کمتر است، مقدار emf سلول گالوانی (A – Ag) بیشتر از (B – Ag) خواهد بود.

مورد سوم) می‌دانیم که E° مربوط به فلز A و B از E° نقره کمتر است. اما جایگاه قطعی آن‌ها را نمی‌دانیم و نمی‌توان قاطعانه برای واکنش با هیدروکلریک اسید نظر داد.

مورد چهارم) ابتدا به نکته زیر توجه کنید:

نکته درصورتی که برای نگهداری محلول حاوی یون‌های x^{+} از ظرفی از جنس y استفاده کرد آنگاه ← E° فلز y از E° فلز x بیشتر می‌باشد.

باتوجه به فرض این مورد، E° مربوط به فلز D از فلز C بیشتر می‌باشد و ترتیب E° این فلزات به صورت زیر خواهد بود:

$E^{\circ}_{D} > E^{\circ}_{C} > E^{\circ}_{Ag} > E^{\circ}_{B} > E^{\circ}_{A}$

در این صورت ترتیب کاهندگی این فلزات به صورت زیر می‌باشد.

قدرت کاهندگی : $A > B > Ag > C > D$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۹. کدام مودر زیر نادرست است؟

الف) لیتیم کمترین E° و چگالی را بین عناصر داشته و فلوئور نیز اکسنده‌ترین عنصر جدول تناوبی است.

ب) در صورتی که با وارد کردن تیغهٔ آهنی در محلول حاوی یون‌های مس (II) دما به اندازهٔ $4^{\circ}C$ افزایش یابد، با وارد کردن تیغهٔ روی در همان محلول تغییر دمای بیشتر رخ می‌دهد.

ج) در سلول‌های گالوانی کاتیون‌ها به سمت قطب مثبت و آنیون‌ها به سمت قطب منفی مهاجرت می‌کنند.

د) E° نیم واکنش $Cu(s) \rightarrow Cu^{+}(aq) + e^{-}$ نصف E° نیم واکنش $2Ca(eq) + 2e^{-} \rightarrow 2Cu(s)$ است.

۱) الف – پ ۲) الف – د ۳) ب – ج ۴) ج – د

پاسخ: گزینه۲ (آسان / مفهومی – حفظی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) دقت کنید که لیتیم کمترین چگالی را میان فلزات دارد نه همه عناصر.

نکته چگالی گازها (عناصر گازی) به یقین کمتر از لیتیم می‌باشد.

همچنین فلوئورید نیز اکسنده‌ترین عنصر جدول تناوبی است. (بیشترین E° مربوط به یک عنصر)

عبارت ب) از آنجایی که قدرت کاهندگی فلز Zn از فلز Fe بیشتر است، تغییر دمای مربوط به وارد کردن تیغه‌های روی و آهن در محلول مس، تغییر دمای مربوط به فلز Zn بیشتر می‌باشد.

عبارت ج) در همه انواع سلول‌های گالوانی کاتیون‌ها به سمت قطب مثبت و آنیون‌ها به سمت قطب منفی می‌روند.

عبارت د) مقدار E° یک واکنش تحت تأثیر ضرایب استوکیومتری آن نیست!

آفرود واحد مربوط E° و پتانسیل یک سلول «ولت» می‌باشد. ولتاژ یعنی انرژی موردنیاز برای جابه‌جایی بار از مقطع معین و ربطی به تعداد ندارد و متغیری کمی نیست.

۱۰۰. کدام موارد زیر صحیح‌اند؟

آ) در فرایند برقکافت آب، pH اطراف الکترود مثبت برخلاف pH اطراف الکترود منفی، کمتر از ۷ است.

ب) آب خالص رسانایی الکتریکی کمی دارد و در نتیجه برای برقکافت آب می‌توان اندکی AgCl به آن افزود.

پ) برای کاهش نقطه ذوب در فرایند برقکافت NaCl مذاب، از ترکیب یونی استفاده می‌شود که آنتالپی فروپاشی شبکه کمتری از سدیم کلرید دارد.

ت) در برقکافت منیزیم کلرید مذاب همانند فرایند هال چگالی فلز مذاب بیشتر از چگالی الکترولیت مذاب است.

۱) آ و پ ۲) آ و ب ۳) ب و پ ۴) پ و ت

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط / مفهومی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ) در فرآیند برقکافت آب در اطراف آند یون هیدرونیوم و اطراف کاتد یون هیدروکسید تولید می‌شود. در نتیجه pH اطراف آند کمتر از pH اطراف کاتد خواهد بود.

جمع‌بندی: سلول برقکافت آب

ویژگی	آند	کاتد
واکنش مربوط	$2H_2O \rightarrow 4H^{+} + 4e^{-} + O_2$	$2H_2O + 2e^{-} \rightarrow 2OH^{-} + H_2$
گاز تولید شده	O_2	H_2

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

یون تولید شده	H^+	OH^-
تغییرات pH	کاهش	افزایش
قطب	قطب مثبت	قطب منفی
مقصد	آنیون‌ها	کاتیون‌ها
جنس	اغلب گرافیتی	اغلب گرافیتی

عبارت ب) به منظور افزودن نمک و الکترولیت مناسب به آب، تا کمبود رسانایی الکتریکی آن جبران شود؛ بایستی یک ترکیب محلول در آب را به آن افزود. دقت کنید که $AgCl$ نامحلول در آب است.

عبارت پ) به منظور کاهش نقطه ذوب در فرایند برقکافت $NaCl$ از $CaCl_2$ استفاده می‌کنیم. $CaCl_2$ به علت بیشتر بودن مجموع بار کاتیون و آنیون دارای آنتالپی فروپاشی بیشتری از $NaCl$ است.

آفرود $CaCl_2$ با آنکه آنتالپی فروپاشی بیشتری از $NaCl$ دارد اما نقطه ذوب کمتری دارد به همین دلیل نقش کمک ذوب را دارد.

عبارت ت) در فرایند برقکافت $MgCl_2$، چگالی Mg مذاب تولید شده از $MgCl_2$ کمتر است و بالاتر از آن قرار می‌گیرد اما در فرایند هال، Al مذاب چگالی بیشتری از Al_2O_3 مذاب دارد و از پایین سلول خارج می‌شود.

جمع‌بندی: مقایسه سلول برقکافت $MgCl_2$ و سلول هال

ویژگی	برقکافت $MgCl_2$	سلول هال
واکنش انجام شده:	$MgCl_2(l) \rightarrow Mg(l) + Cl_2(g)$	$2Al_2O_3(l) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$
نیم واکنش‌ها:	کاتدی: $Mg^{2+}(l) + 2e^- \rightarrow Mg(l)$ آندی: $2Cl^-(l) \rightarrow 2e^- + Cl_2(g)$	کاتدی: $Al^{3+}(l) + 3e^- \rightarrow Al(l)$ آندی: $2O^{2-}(l) \rightarrow 4e^- + O_2(g)$
فراورده‌های سلول	کاتدی: منیزیم مذاب / آندی: گاز کلر	کاتدی: آلومینیم مذاب / آندی: گاز اکسیژن
نوع سلول	الکترولیتی (مصرف انرژی الکتریکی)	الکترولیتی (مصرف انرژی الکتریکی)
خوردگی آند	✗	✓
مقایسه چگالی	چگالی فرآورده کاتدی > چگالی الکترولیت مذاب	چگالی فراورده کاتدی < چگالی الکترولیت مذاب

۱۰۱. کدام موارد از عبارت‌های داده شده، نادرست است؟

الف) هنگام ایجاد خراش روی بدنهٔ تانکر آب، $Fe(s)$ تبدیل به قطب مثبت سلول الکتروشیمیایی تشکیل شده در محل خوردگی می‌شود.

ب) با الکترون‌های مبادله شده در فرایند خوردگی کامل یک قوطی کنسرو (شامل $38/5\,g\,Fe(s)$، $59/5\,g\,Sn(s)$) می‌توان جسمی را با ۱۰۸ گرم فلز نقره آبکاری کرد. $(Sn = 119, Ag = 108, Fe = 56 : g.mol^{-1})$

پ) در فرایند هال، فلز آلومینیم به صورت مذاب در کاتد تولید شده و چگالی آن از الکترولیت موجود در سلول بیشتر است.

ت) در سلول نور – الکتروشیمیایی و سلول برقکافت آب، نیم واکنش کاهش و تغییر عدد اکسایش هر مول از گونهٔ کاهنده یکسان است.

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

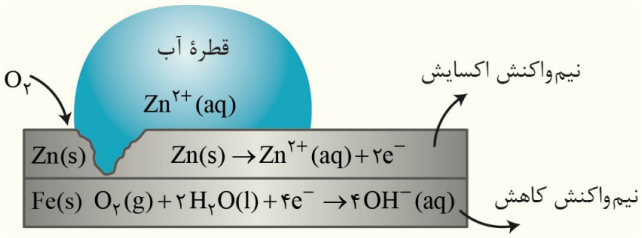
پاسخ: گزینه ۳ (متوسط – حفظی / محاسباتی)

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درسنامه

آهن گالوانیزه: ورق آهنی که با لایهٔ نازکی از فلز روی پوشانده شده باشد، ورق گالوانیزه نامیده می‌شود. به آهن گالوانیزه، آهن سفید هم گفته می‌شود. اگر خراشی در سطح ورق گالوانیزه ایجاد شود، در سلول گالوانی که تشکیل می‌شود، روی نقش آند و آهن نقش کاتد را خواهد داشت. درواقع، آهن تحت حفاظت کاتدی روی قرار دارد.



گونهٔ کاهنده: Zn

آند: Zn

گونه اکسنده: O_2

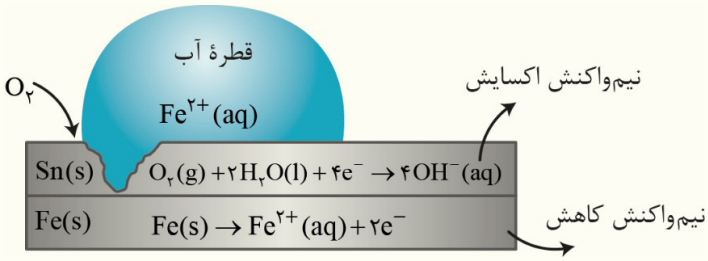
کاتد: Fe

نوع حفاظت آهن: فیزیکی + کاتدی

رسوب نهایی تشکیل شده: روی هیدروکسید $(Zn(OH)_2)$

حلبی: ورق آهنی پوشیده شده با لایهٔ نازکی از قلع، حلبی نامیده می‌شود.

اگر خراشی در سطح حلبی ایجاد شود، در سلول گالوانی ایجاد شده، آهن نقش آند و قلع نقش کاتد را خواهد داشت. آهن اکسید می‌شود و O_2 در تماس با قلع، کاهش می‌یابد. در حلبی، آهن تحت حفاظت کاتدی قلع قرار نداشته و در واقع، قلع تحت حفاظت کاتدی آهن قرار دارد وآهن دچار خوردگی می‌شود.



گونه کاهنده: Fe

آند: آهن

گونه اکسنده: O_2

کاتد: قلع

نوع حفاظت آهن: فقط فیزیکی؛ زیرا تا قبل ایجاد خراشیدگی قلع از آهن در برابر خوردگی محافظت می‌کند.

رسوب نهایی تشکیل شده: آهن (III) هیدروکسید $(Fe(OH)_3)$

نکته

آهن+ لایهٔ نازکی از فلز روی(Zn) ← آهن گالوانیزه(آهن سفید) ← کاربرد ← ساخت تانکر آب و کانال کولر

آهن+ لایهٔ نازکی از فلز قلع(Sn) ← حلبی ← کاربرد ← ساخت ظروف بسته بندی مواد غذایی

بررسی عبارت‌ها:

الف در ساخت تانکر آب از آهن گالوانیزه (آهن سفید) استفاده می‌شود. در آهن گالوانیزه، هنگام ایجاد خراش، در محل خوردگی سلول گالوانی تشکیل می‌گردد که آهن نقش کاتد (قطب مثبت) آن را ایفا می‌کند.

ب در ساخت قوطی کنسرو از حلبی استفاده می‌شود و هنگام خراش آن، آهن به جای قلع خورده می‌شود.

$$\left.\begin{array}{l} Fe(s) \rightarrow Fe^{3+}(s)+3e^- \\ \text{نیم‌واکنش کاهش در فرآیند آبکاری: } (Ag^+(aq)+e^- \rightarrow Ag(s))\times 3 \end{array}\right\} \rightarrow \frac{\text{جرم Fe}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم Ag}}{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{38/5}{1\times 56} = \frac{x}{3\times 108} \rightarrow x = 222/75$$

پ در سلول هال، با انجام نیم واکنش: $Al^{3+}(l)+3e^- \rightarrow Al(l)$ در کاتد، آلومینیم مذاب تولید می‌شود و چگالی $Al(l)$ از $Al_2O_3(l)$ بیشتر است. زیرا Al_2O_3 مذاب روی Al مذاب قرار می‌گیرد.

ت نیم واکنش کاهش سلول نور – الکتروشیمیایی و سلول برقکافت آب یکسان است اما تغییر عدد اکسایش یک مول از گونه‌های کاهنده متفاوت است.

SanjeshCloud

سلول نور – الکتروشیمیایی
$$\begin{cases} \text{نیم‌واکنش آندی: } Si(s)+2H_2O(l)\rightarrow SiO_2(s)+4H^+(aq)+4e^- \Rightarrow \dfrac{4\,mole^-}{1\,mol\,Si} \\ \text{نیم‌واکنش کاتدی: } 2H_2O(l)+2e^-\rightarrow H_2(g)+2OH^-(aq) \end{cases}$$

سلول برقکافت
$$\begin{cases} \text{نیم‌واکنش آندی: } 2H_2O(l)\rightarrow 4H^+(aq)+O_2(g)+4e^- \Rightarrow \dfrac{2\,mol\,e^-}{1\,mol\,H_2O} \\ \text{نیم‌واکنش کاتدی: } 2H_2O(l)+2e^-\rightarrow H_2(g)+2OH(aq) \end{cases}$$

۱۰۲. کدام گزینه در مورد سیلیس، نادرست است؟

۱) سیلیس، فراوان‌ترین اکسید در پوستهٔ جامد زمین است.

۲) سیلیس خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشورها و عدسی‌ها به کار می‌رود.

۳) در بلور سیلیس، هر اتم Si توسط ۴ پیوند اشتراکی به ۴ اتم اکسیژن و هر اتم O نیز توسط ۲ پیوند اشتراکی به ۲ اتم سیلسیم متصل شده است.

۴) سیلیس، جامد کووالانسی بوده و به همین علت مقاومت گرمایی خیلی کمی دارد و دیرگداز است.

پاسخ: گزینه ۴ (آسان – حفظی)

نکته همه چیز درباره سیلیس

	سیلیس (SiO_2)
۱	آند سلول الکتروشیمیایی است که برای تهیه گاز هیدروژن از آن به کار می‌رود. $SiO_2(g)+4H^+(aq)+4e^-\rightarrow Si(s)+2H_2O(l)$
۲	در تهیه سیلسیم استفاده می‌شود. $SiO_2(s)+2C(s)\xrightarrow{\Delta} Si(l)+2CO(g)$
۳	سیلسیم به این شکل در طبیعت یافت می‌شود.
۴	از مواد سازنده خاک رس و فراوان‌ترین آن‌هاست و همچنین یکی از سازنده‌های اصلی بسیاری از سنگ‌ها، صخره‌ها و شن و ماسه است.
۵	فراوان‌ترین اکسید در پوستهٔ جامد زمین به شمار می‌رود.
۶	کوارتز نمونه خالص و ماسه نمونه ناخالص آن است.
۷	سختی آن بالا و دیرگداز است؛ زیرا نوعی جامد کووالانسی است.
۸	دارای ساختار بزرگ و غول‌آسا و به هم پیوسته از $Si-O-Si$ است. در واقع در ساختار آن، فقط پیوندهای اشتراکی $Si-O$ وجود دارد. توجه: مواد دیرگداز موادی هستند که در مقابل گرما و حرارت، مقاومت زیادی دارند و به آسانی ذوب نمی‌شوند. در ضمن پخته شدن نان سنگک بر روی دانه‌های درشت سنگ را می‌توان نشانه‌ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.
۹	شکل
۱۰	در هر حلقهٔ چندضلعی موجود در ساختار آن، شمار اتم‌های Si و O برابر است.
۱۱	**توجه:** اگر گفته شود بیش از ۹۰٪ پوستهٔ جامد زمین را سیلیس تشکیل می‌دهد، غلطه! درسته که گفتیم سیلیس فراوان‌ترین اکسید در پوستهٔ جامد زمین است اما ترکیب‌های مختلف دو عنصر Si و O (نه فقط سیلیس!) بیش از ۹۰٪ پوستهٔ جامد زمین را تشکیل می‌دهند.

همانطور که در نکته بالا گفتیم، سیلیس (SiO_2) به عنوان یک جامد کووالانسی، مقاومت گرمایی بالایی داشته و دیرگداز است. درستی سایر عبارت‌ها را در جدول بالا به طور مفصل و کامل توضیح داده‌ایم!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳. کدام موارد زیر در رابطه با ترکیب‌های یونی، نادرست است؟

آ) در بلور این ترکیب‌ها، نیروهای جاذبه و دافعه بین یون‌ها با هم برابر است.

ب) اغلب ترکیب‌های یونی دوتایی، شامل یک فلز و یک نافلز هستند.

پ) شمار یون‌های ناهم‌نام در برخی از آنها یکسان نیست.

ت) هر یونی با بار الکتریکی کمتر، عدد کوئوردیناسیون بیشتری در شبکه بلور خواهد داشت.

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

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - حفظی)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

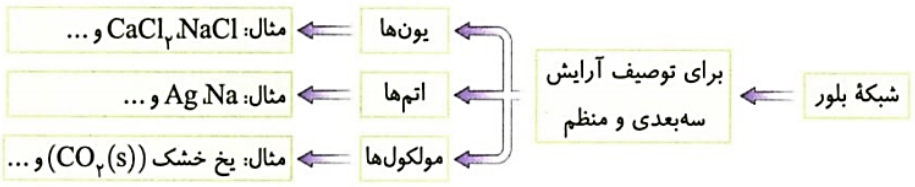
الف در هنگام تشکیل ترکیب‌های یونی:

پس از داد و ستد الکترون و تشکیل یون‌ها، میان یون‌های ناهم‌نام، نیروی جاذبه و میان یون‌های هم‌نام نیروی دافعه به وجود می‌آید. این نیروهای جاذبه و دافعه به شمار معینی از یون‌ها محدود نمی‌شود، بلکه میان همهٔ یون‌ها و در فاصله‌های گوناگون وارد می‌شود. وجود جامدهای یونی در طبیعت نشان می‌دهد که نیروهای جاذبهٔ میان یون‌های ناهم‌نام، بر نیروهای دافعهٔ میان یون‌های هم‌نام غالب است؛ به طوری که شمار بسیار زیادی یون به سوی یکدیگر کشیده می‌شوند و بدین صورت آرایش منظمی از یون‌ها در سه بعد تشکیل می‌شود که به آن شبکهٔ بلوری جامد یونی می‌گویند.

ب همه (نه اغلب!) ترکیب‌های یونی دوتایی مانند $NaCl$، Mg_3N_2، K_2O و ... از یک نافلز و فلز ساخته شده‌اند.

تذکر برخی نمک‌های آمونیوم مانند NH_4Cl، NH_4NO_3، $(NH_4)_2SO_4$ و ... نمک‌هایی هستند که فقط شامل نافلزها هستند اما حواستان باشد که هیچ‌کدام از آنها ترکیب یونی دوتایی محسوب نمی‌شوند.

تذکر شبکهٔ بلور فقط برای ترکیبات یونی نیستا! چون شبکهٔ بلور علاوه بر جامدهای یونی برای توصیف آرایش سه‌بعدی و منظم اتم‌ها و مولکول‌ها در حالت جامد نیز به کار می‌رود.



پ هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است؛ زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها با مجموع بار الکتریکی آنیون‌ها برابر است.

$$Al_2O_3 \Rightarrow \underbrace{2(+3)}_{\text{مجموع بار الکتریکی کاتیون‌ها}} + \underbrace{3(-2)}_{\text{مجموع بار الکتریکی آنیون}} = 0$$

تذکر حواستون باشه! که در ترکیب‌های یونی، لزوماً شمار کاتیون‌ها با شمار آنیون‌ها برابر نیست؛ به طور مثال Al_2O_3، دارای دو کاتیون Al^{3+} و سه آنیون O^{2-} است.

ت

$$\frac{\text{بار کاتیون}}{|\text{بار آنیون}|} = \frac{\text{شمار آنیون‌ها}}{\text{شمار کاتیون‌ها}} = \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}$$

هرچه اندازه بار الکتریکی یک یون در شبکه بلور ترکیب یونی، بیشتر باشد، یون‌های با بار مخالف در اطراف آن بیشتر بوده و در نتیجه عدد کوئورنیاسیون آن نیز بالاتر خواهد بود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۴. اگر شمار اتم‌های نافلزی در سیلیکاتی از فلز کروم (ترکیب A)، ۱/۵ برابر شمار اتم‌های نافلزی در نیتراتی از فلز مس (ترکیب B) باشد، شمار الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل یک مول ترکیب یونی A چند برابر شمار الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل ۳ مول ترکیب یونی B است؟

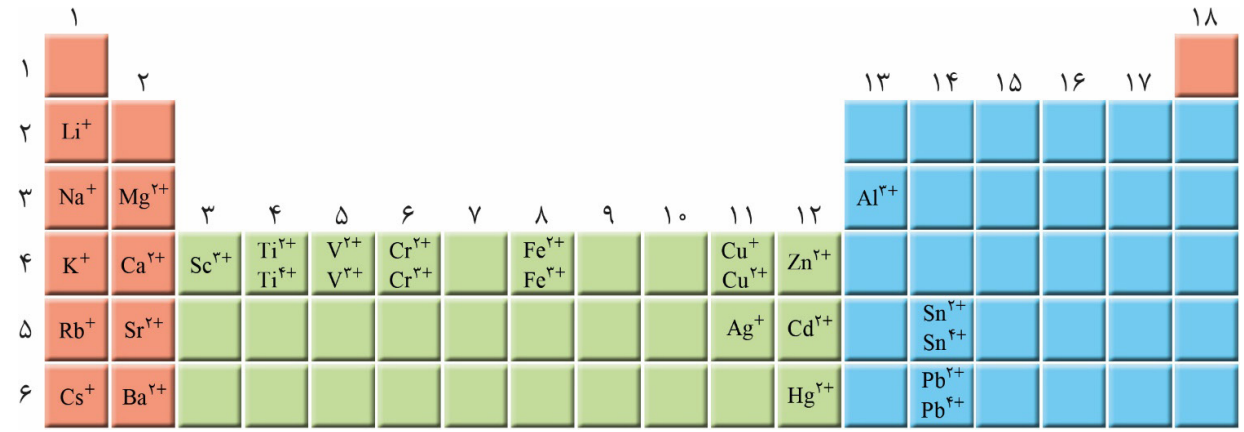
۱) ۶ ۲) $\frac{۱}{۶}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی / محاسباتی)

نکته مهم‌ترین یون‌های چنداتمی که باید برای کنکور بلد باشید، ایناس:

نام یون	فرمول یون	نام یون	فرمول یون	نام یون	فرمول یون	نام یون	فرمول یون
آمونیوم	NH_4^+	سولفات	SO_4^{2-}	هیدروژن کربنات	HCO_3^-	اتانوات (استات)	CH_3COO^-
هیدروکسید	OH^-	فسفات	PO_4^{3-}	سیانید	CN^-	سیلیکات	SiO_4^{4-}
نیترات	NO_3^-	کربنات	CO_3^{2-}	متانوات (فورمات)	$HCOO^-$	پرمنگنات	MnO_4^-

همچنین دانستن یون‌های فلزی زیر شرط عقل است!



همانطور که گفتیم، فلز کروم می‌تواند دو نوع کاتیون Cr^{2+} و Cr^{3+} و فلز مس می‌تواند دو نوع کاتیون Cu^+ و Cu^{2+} را تشکیل دهد؛ لذا خواهیم داشت:

فلز کروم

$$Cr^{2+} \xrightarrow{(SiO_4^{4-})\text{فرمول شیمیایی سیلیکات}} Cr_2SiO_4 \rightarrow \text{شمار اتم‌های نافلزی} = ۴$$

$$Cr^{3+} \xrightarrow{(SiO_4^{4-})\text{فرمول شیمیایی سیلیکات}} Cr_4(SiO_4)_3 \rightarrow \text{شمار اتم‌های نافلزی} = ۱۲$$

فلز مس

$$Cu^{+} \xrightarrow{(NO_3^{-})\text{فرمول شیمیایی نیترات}} CuNO_3 \rightarrow \text{شمار اتم‌های نافلزی} = ۴$$

$$Cu^{2+} \xrightarrow{(NO_3^{-})\text{فرمول شیمیایی نیترات}} Cu(NO_3)_2 \rightarrow \text{شمار اتم‌های نافلزی} = ۸$$

چون شمار اتم‌های نافلزی در ترکیب A، ۱/۵ برابر شمار اتم‌های نافلزی در ترکیب B است؛ تنها حالت قابل قبول به صورت زیر است:

ترکیب A: $Cr_4(SiO_4)_3$ – کروم (III) سیلیکات

ترکیب B: $Cu(NO_3)_2$ – مس (II) نیترات

نکته در تشکیل ترکیب‌های یونی، میان اتم فلز و نافلز الکترون مبادله می‌شود. برای به دست آوردن تعداد الکترون‌های مبادله شده در هنگام تشکیل n مول ترکیب یونی می‌توان از روابط زیر استفاده نمود.

$$\text{شمار الکترون‌های مبادله شده} = \begin{cases} n \times N_A \times \text{اندازه‌بار کاتیون} \times \text{زیروند کاتیون} \\ n \times N_A \times \text{اندازه‌بار آنیون} \times \text{زیروند آنیون} \end{cases}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

شمار الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل ۱ مول ترکیب $(Cr_4(SiO_4)_3A$ $= 1 \times N_A \times 3 \times 4 = 12N_A$

شمار الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل ۳ مول ترکیب $(Cu(NO_3)_2B$ $= 3 \times N_A \times 2 \times 1 = 6N_A$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{12N_A}{6N_A} = 2$$

۱۰۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت «هرچند هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند، اما می‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.» می‌باشد؟

- **نوع آلاینده‌ها در شهرهای گوناگون یکسان بوده، اما مقدار آن‌ها متفاوت است.**
- **در میان پرتوهای الکترومغناطیسی، فقط پرتوهای مرئی، فرابنفش و فروسرخ می‌توانند با ماده برهم کنش داشته باشند.**
- **برای ماده‌ای با فرمول مولکولی CH_4O، تنها یک طیف فروسرخ می‌توان در نظر گرفت.**
- **با استفاده از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان ایزومرهای بوتان راست زنجیر و متیل پروپان را از یکدیگر تشخیص داد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - حفظی)

جمله داده شده نادرست است. هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به سادگی به وجود آن‌ها را تشخیص داد.

حال باید عبارت‌ها را یکی یکی بررسی کنیم و به دنبال عبارت‌های نادرست باشیم:

نوع آلاینده‌ها و مقدار هریک از آنها در شهرهای گوناگون متفاوت است. ✗

دقت کنید که دیگر پرتوهای الکترومغناطیسی مانند امواج رادیویی نیز می‌توانند با ماده برهم کنش داشته باشند. ✗

فرمول شیمیایی CH_4O را تنها به متانول (CH_3OH) نسبت داد؛ در نتیجه تنها یک طیف فروسرخ را می‌توان برای آن در نظر گرفت. ✓

یکی از رایج‌ترین روش‌های طیف‌سنجی که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود، طیف‌سنجی فروسرخ نام دارد. باتوجه به اینکه شمار و نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی متفاوت از دیگری است، هریک از آنها تنها گستره معین و منحصر به فردی از پرتوهای فروسرخ را جذب می‌کنند. همین تفاوت، اساس شناسایی گروه‌های عاملی از یکدیگر است. دقت کنید که آلکان‌ها فاقد گروه عاملی هستند؛ بنابراین نمی‌توان از طیف‌سنجی فروسرخ برای شناسایی آن‌ها استفاده نمود. ✗

مشاوره برای دانش‌آموزانی که کتاب درسی را با تمام جزئیات مطالعه می‌کنند، این سؤال، سؤال نسبتاً ساده‌ای است. اما برای دانش‌آموزانی که از جزئیات کتاب درسی مانند زیرنویس شکل‌های کتاب درسی و تمرین‌های آن به سادگی رد می‌شوند، این سؤال شاید باعث سردرگمی آن‌ها شود. پس برای موفقیت در شیمی، باتوجه و دقت کتاب درسی را بارها و بارها دوره کنید و به تمام قسمت‌های آن توجه کنید.

۱۰۶. ۲/۴۰ مول نیتروژن دی اکسید را در ظرفی با حجم معین در دمای $500^\circ C$ قرار می‌دهیم تا تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g), k = 16$ برقرار شود. اگر در لحظه تعادل، تعداد مولکول‌های برابری از مولکول‌های نیتروژن دی اکسید و اکسیژن در ظرف موجود باشد، به ترتیب از راست به چپ حجم ظرف برحسب میلی‌لیتر کدام است و اگر ۱۲۰ ثانیه از شروع واکنش تا برقراری تعادل سپری شده باشد، سرعت واکنش چند $mol.L^{-1}.min^{-1}$ است؟

۱) ۲-۱۶ ۲) ۵-۴ ۳) ۵-۱۶ ۴) ۲-۴

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - محاسباتی)

مشاوره در تیپ سؤالاتی که برای لحظه تعادل و پس از آن شرط گذاشته می‌شود، به سراغ رسم جدول تغییرات می‌رویم.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام اول: ابتدا جدول تغییرات مول مواد را رسم می‌کنیم.

$$2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g)$$

	$2NO_2$	$2NO$	O_2
مول اولیه	۲/۴	۰	۰
تغییرات برحسب مول در ظرف تعادل	$-2x$	$+2x$	$+x$
مول نهایی	$2/4-2x$	$2x$	x

تعداد مولکول‌های NO_2 = تعداد مولکول‌های O_2 $\rightarrow +x = 2/4-2x \rightarrow 2/4 = 3x \rightarrow x = 0/8 mol$

گام دوم: اکنون با ثابت تعادل این واکنش حجم ظرف را محاسبه می‌کنیم.

$$k = \frac{[O_2]\times[NO]^2}{[NO_2]^2} = \frac{\frac{0/8}{V}\times(\frac{1/4}{V})^2}{(\frac{0/8}{V})^2} = \frac{0/8\times1/6\times1/6}{0/8\times0/8}\times\frac{1}{V} = \frac{3/2}{V} = 16 \rightarrow V = 0/2 lit = 200 mL$$

نکته به منظور ننوشتن حجم در غلظت هر ماده و محاسبه کردن ثابت تعادل با مول مواد از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

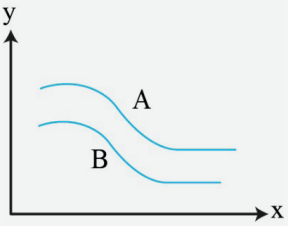
$$aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons C(g) + dD(g)$$

$$k = \frac{mol\,D^d \times mol\,C^c}{mol\,B^b \times mol\,A^a} \times V^{(a+b)-(c+d)}$$

گام سوم: به منظور محاسبه سرعت واکنش از سرعت ماده‌ای استفاده می‌کنیم که ضریب آن برابر با یک باشد. (O_2)

$$\overline{R}O_2 = \frac{\Delta hO_2}{\Delta t \times V} = \frac{0/8 mol}{120 s \times 0/2 L} \times \frac{60 s}{1 min} = 2 mol.l^{-1}.min^{-1}$$

۱۰۷. نمودار مقابل مربوط به فرآیند هابر است، اگر فشار مربوط به منحنی A بیشتر از فشار در منحنی B باشد به جای y و x به ترتیب از راست به چپ کدام مورد را می‌توان قرار داد؟



آ) درصد مولی NH_3 در مخلوط واکنش – دما

ب) ثابت تعادل – دما

پ) سرعت تولید NH_3 – دما

ت) ثابت تعادل – زمان برقراری تعادل

۱) فقط آ ۲) آ و پ ۳) فقط ب ۴) ب و ت

پاسخ: گزینه ۱ (دشوار / مفهومی)

تنها عبارت آ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ) در فرآیند هابر مطابق با اصل لوشاتلیه با افزایش فشار، تعادل به سمت تولید فرآورده (NH_3) پیش می‌رود. یعنی در صورت یکسان بودن باقی شرایط درصد مولی NH_3 با فشار سامانه رابطه مستقیم دارد. در نتیجه بایستی محور A از محور B به علت فشار بیشتر بالاتر باشد.

فرآیند هابر نوعی فرآیند گرماده است. در این فرایند با افزایش دما فرآورده (NH_3) مصرف می‌شود و درصد مولی آن کاهش می‌یابد.

عبارت ب) دقت کنید که ثابت تعادل تنها به دما وابسته است و نباید دمای یکسان ثابت تعادل تفاوتی بکند. یعنی دو نمودار بایستی بر هم منطبق شوند!

عبارت پ) از آنجایی که در فرآیند هابر واکنش دهنده‌ها گازی هستند، با افزایش فشار غلظت مواد و به تبع آن سرعت نیز افزایش می‌یابد. پس در دمای یکسان سرعت تولید NH_3 در حالت A از B بیشتر می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته در واکنش‌های تعادلی چه واکنش گرماگیر باشد و چه گرماده، با افزایش دما، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت افزایش می‌یابد و پس از برقراری تعادل جدید با یکدیگر برابر خواهند بود.

باتوجه به نکته فوق نمودارها بایستی صعودی باشند زیرا با افزایش دما سرعت تولید NH_3 افزایش می‌یابد.

عبارت ت) همانطور که گفتیم ثابت تعادل تنها به دما بستگی دارد با عوامل دیگر تغییر نمی‌کند.

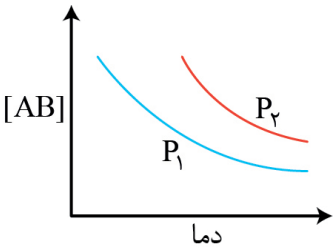
۱۰۸. ثابت تعادل واکنشی گازی در دمای $250\,^{\circ}C$ برابر با $15\,L.mol^{-1}$ و در دمای $350\,^{\circ}C$ برابر با $5\,L.mol^{-1}$ است، چند مورد از نتیجه‌گیری‌های زیر در ارتباط با این واکنش درست است؟

- **مجموع $\Delta H_{\text{پیوند}}$ فرآورده‌ها کمتر است.**
- **با افزایش دما در فشارهای متفاوت، غلظت فرآورده کاهش می‌یابد و کاهش غلظت فرآورده در فشارهای بالاتر بیشتر است.**
- **با افزایش حجم محفظه واکنش همانند افزایش دما، واکنش به سمت برگشت جابه‌جا می‌شود و سرعت واکنش رفت کاهش می‌یابد.**
- **با انجام واکنش دمای محیط واکنش کاهش می‌یابد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

باتوجه به اینکه ثابت تعادل واکنش با افزایش دما کاهش یافته نتیجه می‌گیریم که واکنش با افزایش دما در جهت مصرف واکنش دهنده‌ها جابه‌جا شده، پس واکنش ما گرماده بوده، از طرفی باتوجه به اینکه یکای ثابت تعادل $L.mol^{-1}$ بوده است نتیجه می‌گیریم که در عبارت ثابت تعادل توان مخرج کسر بزرگتر بوده پس مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌های واکنش انجام شده از مجموع ضرایب فراورده‌ها بیشتر است، حال به بررسی گزاره‌ها می‌پردازیم:



گزاره اول: درست است، زیرا واکنش گرماده بوده و ΔH آن منفی است، در واکنش‌های گرماده مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها از مجموع آنتالپی پیوند فراورده‌ها کمتر است.

گزاره دوم: درست است، افزایش دما واکنش را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند و غلظت فراورده‌ها را کاهش می‌دهد. باتوجه به نمودار زیر مربوط به تمرین کتاب درسی، این کاهش غلظت در فشارهای بالاتر بیشتر است.

۱۰۹. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) منابع شیمیایی به طور یکسان در جهان توزیع نشده و بسیاری از کشورها منابع خود را کم و بیش بدون فرآوری بفروش می‌رسانند.

ب) دانش و فناوری استخراج و خالص‌سازی مواد ارزشمند بوده اما تاثیر کمی بر قیمت تمام شده مواد دارد.

پ) گروه عاملی یک ترکیب آلی تعیین کننده خواص و رفتار آن بوده و ساخت ماده آلی جدید اغلب با تغییر در تعداد یا نوع گروه عاملی ماده اولیه می‌باشد.

ت) فرمول شیمیایی کلرواتان به صورت C_2H_5Cl بوده و برای تولید آن اولین عضو خانواده آلکن‌ها را با گاز هیدروکلریک اسید وارد واکنش می‌کنند.

ث) تبدیل الکل به کربوکسیلیک اسید در حضور اکسنده‌ها امکان‌پذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳ (آسان / حفظی)

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ث» درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت الف) متن کتاب درسی!!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

عبارت ب) مطابق با کتاب درسی، استخراج و خالص‌سازی مواد تأثیر بسزایی بر قیمت آن‌ها دارد به طوری که قیمت یک تن مس با خلوص ۹۹/۹ درصد نسبت به یک تن مس با خلوص ۹۶ درصد به مراتب بیشتر است.

عبارت پ) گروه‌های عاملی آرایش منظمی از اتم‌ها هستند که به ترکیب آلی دارای خود خواص و رفتار ویژه‌ای می‌دهند. به طور کلی ساخت ماده آلی جدید با تغییر در تعداد و یا نوع گروه‌های عاملی ماده اولیه می‌باشد.

عبارت ت) به منظور تولید کلرواتان که در افشانه بی‌حسی کاربرد دارد از واکنش زیر استفاده می‌شود.

$$C_2H_4(g) + HCl(g) \rightarrow C_2H_5Cl(g)$$

اما نام $HCl(g)$ ، هیدروژن کلرید است نه گاز هیدروکلریک اسید

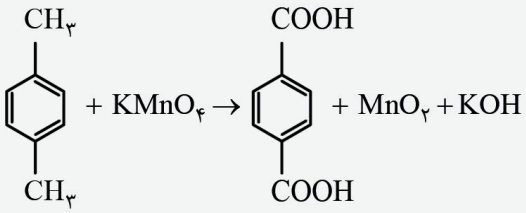
تذکر نام ترکیبات HA (A هالوژن) می‌تواند متفاوت باشد.

در حالت محلول: هیدروهالیک اسید (هیدروفلوئوریک اسید)

در حالت گازی: هیدروژن هالید (هیدروژن فلوئورید)

عبارت ث) با تبدیل الکل به کربوکسیلیک اسید عدد اکسایش کربن متصل به گروه هیدروکسیل افزایش یافته (اکسایش می‌یابد) و برای این عمل به اکسنده قوی نیاز داریم.

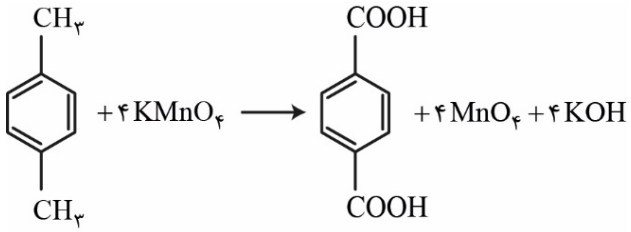
۱۱۰. محلولی به حجم ۲ لیتر از پتاسیم پرمنگنات با غلظت ۰/۰۴ مولار و چگالی $1g.ml^{-1}$ در اختیار داریم در صورتی که مطابق با واکنش موازنه نشده زیر مقدار ۳۰/۳۳ گرم ترفتالیک اسید حاصل شود، غلظت یون پرمنگنات باقی‌مانده برحسب ppm کدام است؟ $(C=12, H=1, O=16, K=39, Mn=55 g.mol^{-1})$ و بازده واکنش را برابر با ۸۰ درصد در نظر بگیرید.)

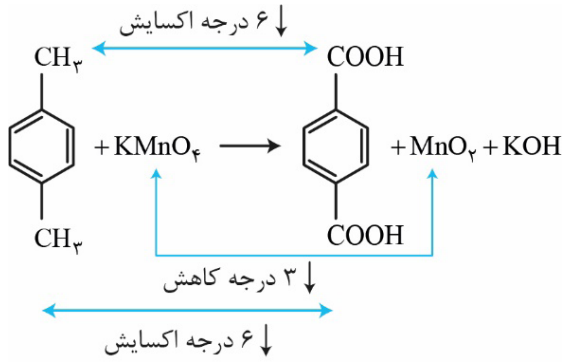


۱) ۳۸۸۰ ۲) ۳۰۸۸ ۳) ۳۸۰۸ ۴) ۳۸۸۸

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط / محاسباتی)

گام اول) ابتدا واکنش موردنظر با اکسایش – کاهش موازنه می‌کنیم.





باتوجه به نسبت ۱۲ و ۳ واکنش موازنه شده به صورت زیر خواهد بود:

گام دوم) ابتدا غلظت ppm اولیه یون پرمنگنات را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{ppm \times d}{\text{جرم مولی} \times 1000} \rightarrow 0/08 = \frac{ppm \times 1}{1000 \times 119} \rightarrow ppm \text{ اولیه} = 9520$$

گام سوم) اکنون میزان تغییرات ppm یون پرمنگنات را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{\text{جرم ترفتالیک اسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\Delta ppm \times \text{جرم محلول} \times 10^{-6} \times \frac{80}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \rightarrow \frac{3/32}{1 \times 166} = \frac{x \times 2000 \times 10^{-6}}{1 \times 119} \xrightarrow{\times \frac{80}{100}} x = 952$$

$$ppm \text{ نهایی} = 4760 - 952 = 3808 ppm$$

SanjeshCloud

زیستاز

دفترچه پاسخ اجباری

۲۹ فروردین ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون شمارهٔ ۲۱

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	ریاضی	زمین
گزینشگر	سجاد عظمتی	گلنوش شمس
ناظر علمی	مجید رفعتی، خشایار خسروی	رضا ملکان‌پور
مسئول آزمون	گروه ریاضی فیثاغورس	رضا ملکان‌پور
پاسخنامه‌نویس	سجاد عظمتی، نریمان فتح اللهی	گلنوش شمس
طراحان	سجاد عظمتی، ارشک حمیدی، حسین شفیع‌زاده، شاهین پروازی، امید شیری نژاد، محمدامین کریمی	رضا ملکان‌پور ، گلنوش شمس
ویراستاران	سینا همتی، امیرحسین قنبری، جلیل احمد میربلوچ، محمدامین سالاری‌فر، رضا قربانزاده، علی فلاح، نسیم عیوضلو، سویل ثابت قدم	رضا ملکان‌پور ، گلنوش شمس

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

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

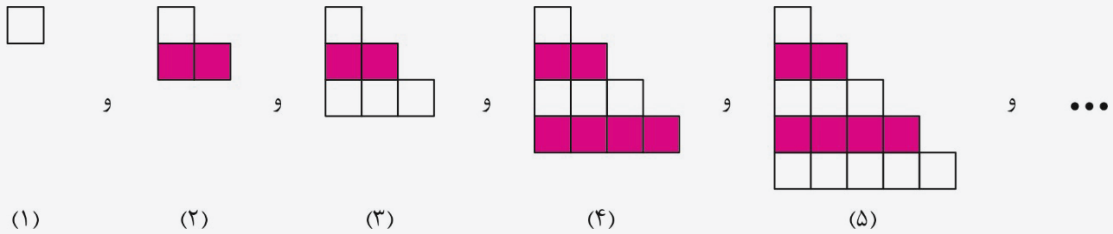
ویژه کنکور ۱۴۰۳

zistase_ir
zistase.ir
zistase_ir

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه ریاضی آزمون مرحله ۲۱ پایه دوازدهم ۲۹ فروردین ۱۴۰۳

۱۱۱. در الگوی زیر، نسبت تعداد مربع‌های سفید به کل مربع‌ها در شکل بیستم کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۳}{۷}$ ۳) $\frac{۱۰}{۲۱}$ ۴) $\frac{۴}{۹}$

پاسخ: گزینه ۳

مطابق شکل تعداد مربع‌ها در هر شکل دارای الگوی مثلثی است. $۱,۳,۶,۱۰,۱۵,\ldots,\frac{n(n+۱)}{۲}$

بنابراین تعداد مربع‌ها در شکل بیستم برابر با $\frac{۲۰\times۲۱}{۲}=۲۱۰$ است.

تعداد مربع‌های سفید در شکل‌های با شماره زوج برابر با $\left(\frac{\text{شماره شکل}}{۲}\right)^۲$ است، پس تعداد مربع‌های سفید در شکل بیستم برابر $\left(\frac{۲۰}{۲}\right)^۲=۱۰۰$ است، پس نسبت خواسته شده برابراست با:

$$\frac{\text{تعداد مربع‌های سفید}}{\text{تعداد کل مربع‌ها}}=\frac{۱۰۰}{۲۱۰}=\frac{۱۰}{۲۱}$$

۱۱۲. معادلهٔ $\frac{a}{x^۲+x}+\frac{۳}{x^۲-x}=\frac{۱}{x^۲-۱}$ ریشه ندارد. مجموع مقادیر a کدام است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱/۵ ۳) ۲/۵ ۴) ۳/۵

پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{a}{x^۲+x}+\frac{۳}{x^۲-x}=\frac{۱}{x^۲-۱}\rightarrow\frac{a}{x(x+۱)}+\frac{۳}{x(x-۱)}-\frac{۱}{(x-۱)(x+۱)}=۰$$

$$\frac{a(x-۱)+۳(x+۱)-x}{x(x+۱)(x-۱)}=۰\rightarrow a(x-۱)+۳(x+۱)-x=۰$$

$$\rightarrow ax-a+۳x+۳-x=۰\rightarrow(a+۲)x=a-۳\rightarrow x=\frac{a-۳}{a+۲}$$

از طرفی ریشه‌های مخرج برابر $\{۰,\pm۱\}$ است. برای اینکه x به دست آمده غیر قابل قبول باشد، داریم:

$$x=\frac{a-۳}{a+۲}\rightarrow a+۲=۰\rightarrow a=-۲\checkmark$$

$$x=\frac{a-۳}{a+۲}=۰\rightarrow a-۳=۰\rightarrow a=۳\checkmark$$

$$x=\frac{a-۳}{a+۲}=۱\rightarrow a-۳=a+۲\rightarrow-۳=۲\times$$

$$x=\frac{a-۳}{a+۲}=-۱\rightarrow a-۳=-a-۲\rightarrow ۲a=۱\rightarrow a=\frac{۱}{۲}\checkmark$$

بنابراین مجموع مقادیر a برابر $-۲+۳+\frac{۱}{۲}=\frac{۳}{۲}$ است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۳. رانندهٔ یک خودرو باید مسیری ۲۰۰ کیلومتری را طی کند. اگر او سرعتش را ۲۰ کیلومتر بر ساعت کاهش دهد، ۵۰ دقیقه دیرتر به مقصد می‌رسد. نسبت سرعت اولیه خودرو به سرعت خودرو پس از کاهش کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲

فرض کنیم راننده مسیر ۲۰۰ کیلومتری را با سرعت V طی کند، در این صورت زمان رسیدن به مقصد برابر است با:

$$t_۱ = \frac{۲۰۰}{V}$$

حالا اگر سرعتش را ۲۰ کیلومتر بر ساعت کاهش دهد، همین مسیر را با سرعت $V-۲۰$ طی می‌کند و زمان رسیدن به مقصد برابر است با:

$$t_۲ = \frac{۲۰۰}{V-۲۰}$$

حالا چون در حالت دوم ۵۰ دقیقه (یعنی $\frac{۵۰}{۶۰}$ ساعت) دیرتر به مقصد می‌رسد، پس:

$$t_۲ - t_۱ = \frac{۵۰}{۶۰} \Rightarrow \frac{۲۰۰}{V-۲۰} - \frac{۲۰۰}{V} = \frac{۵}{۶}$$

$$\Rightarrow \frac{۲۰۰V - ۲۰۰V + ۴۰۰۰}{V(V-۲۰)} = \frac{۵}{۶} \Rightarrow V^۲ - ۲۰V = ۴۸۰۰$$

$$\Rightarrow V^۲ - ۲۰V - ۴۸۰۰ = ۰ \Rightarrow (V-۸۰)(V+۶۰) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} V = ۸۰ \checkmark \\ V = -۶۰ \times \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{V}{V-۲۰} = \frac{۸۰}{۸۰-۲۰} = \frac{۴}{۳}$$

۱۱۴. معادلهٔ درجهٔ دوم $ax^۲ + bx + c = ۰$ دارای دو ریشهٔ حقیقی متمایز است و حاصل ضرب ریشه‌های این معادله دو برابر مجموع ریشه‌های آن است. مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای مجموع ریشه‌ها کدام است؟

۱) $\mathbb{R} - (۰,۸)$ ۲) $\mathbb{R} - [۰,۸]$ ۳) $(۸,+\infty)$ ۴) $(۰,۸)$

پاسخ: گزینه ۲

روش اول: در معادلهٔ درجهٔ دوم داده شده داریم:

$$ax^۲ + bx + c = ۰ \xrightarrow{\div a} x^۲ + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = ۰ \rightarrow x^۲ - Sx + P = ۰ \xrightarrow{P=۲S} x^۲ - Sx + ۲S = ۰$$

$$\xrightarrow{\Delta>۰} \Delta = (-S)^۲ - ۴(۱)(۲S) > ۰ \rightarrow S^۲ - ۸S > ۰ \rightarrow S > ۸ \cup S < ۰ \rightarrow S = \mathbb{R} - [۰,۸]$$

روش دوم: حاصل ضرب ریشه‌ها دو برابر مجموع ریشه‌ها است، پس:

$$P = ۲S \Rightarrow \frac{c}{a} = ۲\left(-\frac{b}{a}\right) \Rightarrow c = -۲b$$

از طرفی معادله دارای ۲ ریشهٔ حقیقی متمایز است، پس:

$$\Delta > ۰ \Rightarrow b^۲ - ۴ac > ۰ \xrightarrow{c=-۲b} b^۲ + ۸ab > ۰ \Rightarrow b(b+۸a) > ۰$$

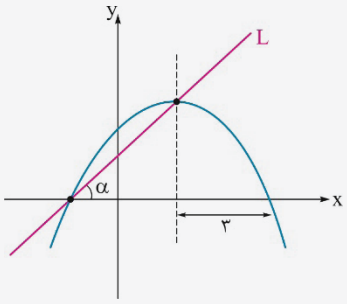
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

حال چون می‌خواهیم مقادیر قابل قبول برای مجموع ریشه‌ها را تعیین کنیم، طرفین نامعادلهٔ $b(b+8a)>0$ را بر a^2 تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{b(b+8a)}{a^2}>0 \Rightarrow \frac{b}{a}\left(\frac{b}{a}+8\right)>0 \Rightarrow -S(-S+8)>0$$

$$\Rightarrow S(S-8)>0 \Rightarrow S<0 \text{ یا } S>8$$

۱۱۵. در شکل مقابل، خط L و سهمی به معادلهٔ $y=-x^2+4x+m$ در دو نقطه متقاطع‌اند. حاصل $\tan(\pi+\alpha)-\cos\left(\frac{3\pi}{2}+2\alpha\right)$ کدام است؟



۱) ۴

۲) $\frac{12}{5}$

۳) $\frac{7}{2}$

۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲

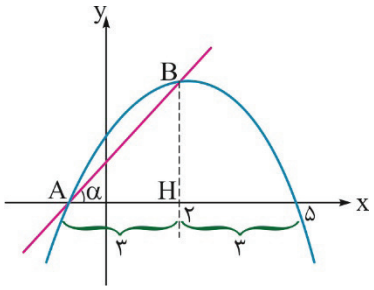
$$y=-x^2+4x+m$$

طول رأس سهمی $x_s=-\frac{b}{2a}=-\frac{4}{-2}=2 \rightarrow$ ریشه : $x=x_s+3 \rightarrow x=2+3=5$

$\xrightarrow{x_s=2}$ عرض رأس سهمی $y_s=-4+8+m=4+m$

$\xrightarrow[\text{ریشه}]{x=5} 0=-25+20+m \rightarrow m=5 \rightarrow y_s=9$

$$\rightarrow \tan\alpha=\frac{BH}{AH}=\frac{9}{3}=3 \rightarrow \sin 2\alpha=\frac{2\tan\alpha}{1+\tan^2\alpha}=\frac{3}{5}$$



حال داریم:

$$\tan(\pi+\alpha)-\cos\left(\frac{3\pi}{2}+2\alpha\right)=\tan\alpha-\sin 2\alpha=3-\frac{3}{5}=\frac{12}{5}$$

۱۱۶. ریشهٔ بزرگ‌تر معادلهٔ $2^{\log 3}-3^{\log 2}+\frac{1}{2}\log^{x^2}=\log^{(2-x)}$ چند برابر ریشهٔ کوچک‌تر آن است؟

۱) $1-\sqrt{2}$ ۲) ۱ ۳) $-3-2\sqrt{2}$ ۴) $-1-\sqrt{2}$

پاسخ: گزینه ۴

می‌دانیم $2^{\log 3}=3^{\log 2}$ است، پس طرف راست معادله یعنی $2^{\log 3}-3^{\log 2}$ برابر صفر است:

$$\log^{(2-x)}+\frac{1}{2}\log^{x^2}=0 \Rightarrow \log^{(2-x)}+\log^{\sqrt{x^2}}=0$$

$$\Rightarrow \log^{(2-x)}+\log^{|x|}=0 \Rightarrow \log^{|x|(2-x)}=0 \Rightarrow |x|(2-x)=1$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

حالا با توجه به $|x|$ داریم:

$$(۱)\ x>۰: x(۲-x)=۱ \Rightarrow x^۲-۲x+۱=۰ \Rightarrow x_۱=۱ \checkmark$$

$$(۲)\ x<۰: -x(۲-x)=۱ \Rightarrow x^۲-۲x-۱=۰ \Rightarrow \begin{cases} x_۲=۱+\sqrt{۲} \times \\ x_۳=۱-\sqrt{۲} \checkmark \end{cases}$$

ریشهٔ بزرگ‌تر معادله برابر $x_۱=۱$ و ریشهٔ کوچک تر آن $x_۳=۱-\sqrt{۲}$ است. پس:

$$\frac{x_۱}{x_۳}=\frac{۱}{۱-\sqrt{۲}}=\frac{۱}{۱-\sqrt{۲}}\times\frac{۱+\sqrt{۲}}{۱+\sqrt{۲}}=-۱-\sqrt{۲}$$

۱۱۷. نمودار تابع f را ۵ واحد به طرف xهای مثبت و ۲ واحد به طرف yهای مثبت انتقال می‌دهیم. سپس آن را نسبت به نیمساز ناحیهٔ اول و سوم قرینه می‌کنیم. اگر نمودار حاصل و خط $y=x+۵$ در نقطه‌ای با طول ۴ متقاطع باشند، $f(x)$ کدام می‌تواند باشد؟

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

پاسخ: گزینه ۳

$$y=f(x) \xrightarrow[\text{راست}]{\text{۵واحد به}} f(x-۵) \xrightarrow[\text{بالا}]{\text{۲واحد به}} ۲+f(x-۵) \xrightarrow[y=x\text{نسبت به}]{\text{قرینه}} ۵+f^{-۱}(x-۲)$$

از آن جایی که نمودار این تابع و خط $y=x+۵$ در نقطه‌ای با طول ۴ متقاطع اند، پس:

$$۵+f^{-۱}(x-۲)=x+۵ \xrightarrow{x=۴} f^{-۱}(۲)=۴ \Rightarrow f(۴)=۲$$

در میان گزینه‌ها فقط در $f(x)=\sqrt{x}$ رابطهٔ $f(۴)=۲$ برقرار است.

۱۱۸. اگر $f(x+۲)=\begin{cases} ۲x-۷ & ;x>۰ \\ x+۴ & ;x\le ۰ \end{cases}$ و $g(x-۱)=\begin{cases} x+۴ & ;f(x)<۰ \\ x-۸ & ;f(x)\ge ۰ \end{cases}$ باشند، مقدار $fog(-۴)$ کدام است؟

۱) ۹- ۲) ۷- ۳) ۱ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا باید $g(-۴)$ را پیدا کنیم. برای این منظور باید در ضابطهٔ $g(x-۱)=\begin{cases} x+۴ & ;f(x)<۰ \\ x-۸ & ;f(x)\ge ۰ \end{cases}$ به جای x عدد ۳- قرار دهیم. حالا باید مشخص کنیم عدد $x=-۳$ را در ضابطهٔ بالایی قرار دهیم یا در ضابطهٔ پایینی . پس لازم است بفهمیم $f(-۳)$ مثبت است یا منفی. پس:

$$f(x+۲)=\begin{cases} ۲x-۷ & ;x>۰ \\ x+۴ & ;x\le ۰ \end{cases} \xrightarrow[x=-۵]{f(-۳)} \text{ضابطهٔ پایینی}: f(-۵+۲)=-۵+۴=-۱$$

پس $f(-۳)=-۱$ است. چون $f(-۳)$ منفی است، پس برای پیدا کردن $g(-۴)$ باید $x=-۳$ را در ضابطهٔ بالایی قرار دهیم:

$$g(x-۱) \xrightarrow[x=-۳]{\text{ضابطهٔ بالایی}} g(-۳-۱)=-۳+۴=۱$$

$$\Rightarrow f\big(g(-۴)\big)=f(۱) \xrightarrow[x=-۱]{\text{ضابطهٔ پایینی}} f(-۱+۲)=-۱+۴=۳$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱۹. اگر f تابعی اکیداً صعودی با دامنهٔ $(-۶,۴]$ باشد، دامنهٔ تابع $y=\frac{x}{\sqrt{f(x+۲)-f(۳-۲x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۳

$$y=f(x)\to D_f=(-۶,۴]\to D_{f(x+۲)}=(-۸,۲] \qquad (۱)$$

$$D_{f(۳-۲x)}:-۶<۳-۲x\le ۴\to -\frac{۱}{۲}\le x<\frac{۹}{۲}\to D_{f(۳-۲x)}=\left[-\frac{۱}{۲},\frac{۹}{۲}\right) \qquad (۲)$$

$$f(x+۲)-f(۳-۲x)>۰\to f(x+۲)>f(۳-۲x)$$

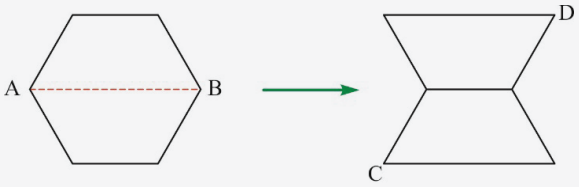
در تابع اکیداً صعودی f اگر $x_۲>x_۱$ باشد در این صورت $f(x_۲)>f(x_۱)$ است، بنابراین:

$$x+۲>۳-۲x\to ۳x>۱\to x>\frac{۱}{۳} \qquad (۳)$$

از اشتراک (۱) و (۲) و (۳) داریم:

شامل ۲ عدد صحیح $\to D_y=\left(\frac{۱}{۳},۲\right]$

۱۲۰. مطابق شکل، یک شش ضلعی منتظم به طول ضلع ۵ واحد را از قطر AB بُرش می‌زنیم و قطعه‌های جدا شده را با آرایش جدید در کنار هم قرار می‌دهیم. در شکل جدید، فاصلهٔ دو نقطهٔ C و D کدام است؟



شکل (۱) شکل (۲)

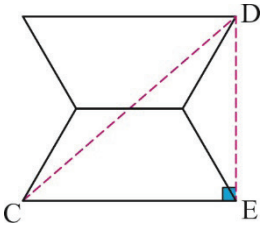
۱) $۵\sqrt{۷}$

۲) $۲\sqrt{۷}$

۳) $۵\sqrt{۳}$

۴) ۵

پاسخ: گزینه ۱



طول ضلع شش ضلعی برابر $a=۵$ است. در ضمن طول DE برابر قطر کوچک شش ضلعی و طول CE برابر قطر بزرگ شش ضلعی است، پس:

$$DE=a\sqrt{۳}=۵\sqrt{۳},CE=۲a=۲\times ۵=۱۰$$

حال با استفاده از رابطهٔ فیثاغورس در مثلث CDE داریم:

$$CD^۲=CE^۲+DE^۲\Rightarrow CD^۲=(۱۰)^۲+(۵\sqrt{۳})^۲=۱۷۵\Rightarrow CD=۵\sqrt{۷}$$

۱۲۱. اگر $\tan\left(\frac{\alpha}{۲}\right)=-\frac{۱}{۴}$ باشد، حاصل $\frac{\tan(\alpha)+\sin(\alpha)}{\sin(\alpha)-\cos(\alpha)}$ کدام است؟

۱) $\frac{۸}{۱۷}$ ۲) $\frac{۱۶}{۳۴۵}$ ۳) $\frac{۸}{۱۵}$ ۴) $\frac{۲۵۶}{۳۴۵}$

پاسخ: گزینه ۴

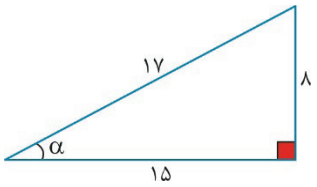
با توجه به رابطهٔ $\tan ۲x=\frac{۲\tan x}{۱-\tan^۲ x}$ داریم:

$$\tan\alpha=\frac{۲\tan\left(\frac{\alpha}{۲}\right)}{۱-\tan^۲\left(\frac{\alpha}{۲}\right)}=\frac{۲\left(-\frac{۱}{۴}\right)}{۱-\left(-\frac{۱}{۴}\right)^۲}=\frac{-\frac{۱}{۲}}{۱-\frac{۱}{۱۶}}=\frac{-\frac{۱}{۲}}{\frac{۱۵}{۱۶}}=-\frac{۸}{۱۵}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

از طرفی چون $\tan\left(\frac{\alpha}{۲}\right)<۰$ است و $\tan\left(\frac{\alpha}{۲}\right)=\frac{\sin\frac{\alpha}{۲}}{\cos\frac{\alpha}{۲}}$ است، پس $\sin\alpha=۲\sin\left(\frac{\alpha}{۲}\right)\cos\left(\frac{\alpha}{۲}\right)$ نتیجه می‌گیریم $\sin\alpha<۰$ است.

در ضمن چون $\tan\alpha<۰$ و $\sin\alpha<۰$ است، پس $\cos\alpha>۰$ است. با توجه به این که $\tan\alpha=-\frac{۸}{۱۵}$ است، داریم:

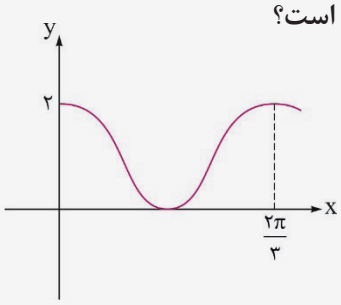


$$\Rightarrow\begin{cases}\sin\alpha=-\frac{۸}{۱۷}\\ \cos\alpha=\frac{۱۵}{۱۷}\end{cases}$$

پس حاصل عبارت برابر است با:

$$\frac{\tan\alpha+\sin\alpha}{\sin\alpha-\cos\alpha}=\frac{-\frac{۸}{۱۵}-\frac{۸}{۱۷}}{-\frac{۸}{۱۷}-\frac{۱۵}{۱۷}}=\frac{\frac{-۸\times۱۷-۸\times۱۵}{۱۷\times۱۵}}{-\frac{۲۳}{۱۷}}=\frac{۲۵۶}{۳۴۵}$$

۱۲۲. شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $f(x)=۱+a-۲\sin^{۲}bx$ است. مقدار $f\left(\frac{\pi}{۲}\right)$ کدام است؟



۱) ۰

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۱

۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ: گزینه ۳

$$f(x)=۱+a-۲\sin^{۲}bx=a+\cos۲bx$$

$$-۱\le\cos۲bx\le۱\rightarrow a-۱\le a+\cos۲bx\le a+۱$$

با توجه به نمودار کمترین مقدار تابع برابر صفر است، پس:

$$a-۱=۰\rightarrow a=۱$$

$$T=\frac{۲\pi}{۳}=\frac{۲\pi}{|۲b|}\rightarrow|b|=\frac{۳}{۲}\rightarrow b=\pm\frac{۳}{۲}$$

$$f(x)=۱+\cos۳x\rightarrow f\left(\frac{\pi}{۲}\right)=۱+\cos\frac{۳\pi}{۲}=۱$$

۱۲۳. تعداد جواب‌های معادلهٔ $\log\left(\frac{\sin x+\cos x}{۲}\right)=\frac{\log^{\sin x}+\log^{\cos x}}{۲}$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ کدام است؟

۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا باید معادله را تا حد امکان ساده کنیم پس داریم:

$$\log\left(\frac{\sin x+\cos x}{۲}\right)=\frac{\log^{\sin x}+\log^{\cos x}}{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$\rightarrow 2\log\left(\frac{\sin x+\cos x}{2}\right)=\log(\sin x.\cos x)$$

$$\rightarrow \log\left(\frac{\sin x+\cos x}{2}\right)^2=\log(\sin x.\cos x)$$

$$\rightarrow \left(\frac{\sin x+\cos x}{2}\right)^2=\sin x.\cos x$$

$$\rightarrow \frac{\sin^2 x+\cos^2 x+2\sin x\cos x}{4}=\sin x.\cos x$$

$$\rightarrow \sin^2 x+\cos^2 x-2\sin x\cos x=0\rightarrow(\sin x-\cos x)^2=0$$

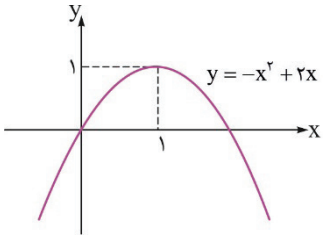
$$\rightarrow \sin x=\cos x \xrightarrow{\text{در بازه } [0,2\pi]} x=\frac{\pi}{4}\text{ و }\frac{5\pi}{4}$$

به ظاهر ۲ جواب داریم اما باید حواسمان باشد که $\frac{5\pi}{4}$ غیر قابل قبول است (جلو لگاریتم را منفی می‌کند) پس یک جواب خواهیم داشت.

۱۲۴. در تابع با ضابطهٔ $f(x)=\begin{cases}\frac{x-1}{\sqrt{x}-1} & x>1\\ \frac{x^2-1}{x-\sqrt{x}} & x<1\end{cases}$، حاصل $\lim\limits_{x\to 1} f(-x^2+2x)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) $\frac{1}{2}$

پاسخ: گزینه ۳



$$\rightarrow \lim_{x\to 1} f(-x^2+2x)=\lim_{x\to 1^-} f(x)$$

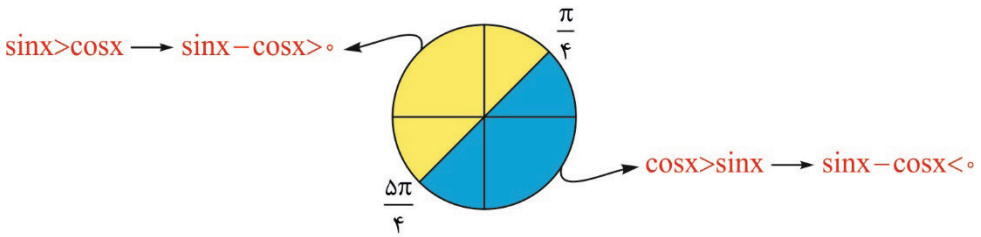
$$\rightarrow \lim_{x\to 1^-}\frac{x^2-1}{x-\sqrt{x}}=\frac{0}{0}\ \text{مبهم}\xrightarrow{\text{hop}}\lim_{x\to 1^-}\frac{2x}{1-\frac{1}{2\sqrt{x}}}=\frac{2}{\frac{1}{2}}=4$$

۱۲۵. حاصل $\lim\limits_{x\to\left(\frac{\pi}{4}\right)^-}\frac{\left[\tan x-\frac{1}{\tan x}\right]}{\sin x-\cos x}$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱- ۳) $+\infty$ ۴) $-\infty$

پاسخ: گزینه ۳

می‌دانیم $\tan x-\cot x=-2\cot 2x$ است و در دایره مثلثاتی داریم:



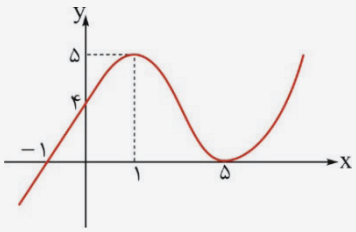
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بنابراین:

$$\lim_{x\to\frac{\pi}{4}^-}\frac{\left[\tan x-\frac{1}{\tan x}\right]}{\sin x-\cos x}=\lim_{x\to\frac{\pi}{4}^-}\frac{[\tan x-\cot x]}{\sin x-\cos x}$$

$$\lim_{x\to\frac{\pi}{4}^-}\frac{[-2\cot 2x]}{\sin x-\cos x}=\frac{\left[-2\cot\frac{\pi}{2}^-\right]}{\sin\frac{\pi}{4}^--\cos\frac{\pi}{4}^-}\frac{[-2(0^+)]}{0^-}=\frac{[0^-]}{0^-}=\frac{-1}{0^-}=+\infty$$

۱۲۶. نمودار تابع $y=f(x)$ به‌صورت مقابل است. تعداد نقاط ناپیوستگی تابع $y=\frac{f(x)-1}{(fof)(x)-1}$ کدام است؟

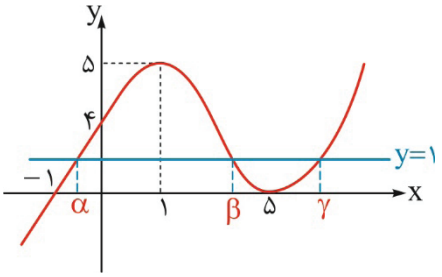


۱) ۳
۲) ۵
۳) ۶
۴) ۷

پاسخ: گزینه ۲

تابع $f(x)$ در تمام نقاط دامنه اش دارای حد و همچنین پیوسته است. تابع کسری $y=\frac{f(x)-1}{(fof)(x)-1}$ در ریشه‌های مخرج ناپیوسته است، پس:

$$(fof)(x)=1\to f\big(f(x)\big)=1\to\begin{cases}f(x)=\alpha\xrightarrow{-1<\alpha<0}\text{۱ ریشه}\\ f(x)=\beta\xrightarrow{1<\beta<5}\text{۳ ریشه}\\ f(x)=\gamma\xrightarrow{\gamma>5}\text{۱ ریشه}\end{cases}$$



بنابراین مخرج این کسر دارای ۵ ریشه است و در نتیجه ۵ نقطهٔ ناپیوستگی وجود دارد.

۱۲۷. تابع مشتق‌پذیر f را در نظر بگیرید. اگر $x^2f(x)=f\big(f(x)-2x\big)$ باشد و $f'(2)=4$ و $f(2)=1$ باشد، مقدار $f'(-3)$ کدام است؟

۱) ۲۰
۲) ۱۰
۳) −۲۰
۴) −۱۰

پاسخ: گزینه ۲

از طرفین عبارت $x^2f(x)=f\big(f(x)-2x\big)$ مشتق می‌گیریم:

$$2xf(x)+x^2f'(x)=\big(f'(x)-2\big)f'\big(f(x)-2x\big)$$

$$\xrightarrow{x=2}4f(2)+4f'(2)=\big(f'(2)-2\big)f'\big(f(2)-4\big)$$

$$\to 4(1)+4(4)=(4-2)f'(1-4)\to f'(-3)=10$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

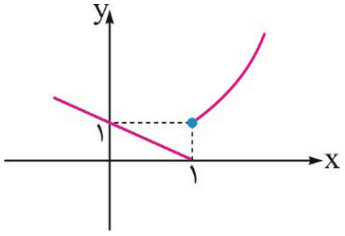
۱۲۸. با توجه به $f(x)=\begin{cases}x^۲-۲x+۲ & x\geq ۱\\ ۱-x & x<۱\end{cases}$ **، تعداد نقاط مشتق ناپذیر تابع** $fof(x)$ **با کدام یک از توابع زیر یکسان است؟**

۱) $x|x^۲-۴x|$ ۲) $x^۲-۴|x|$ ۳) $|x^۲-۴|x||$ ۴) $|x^۲-۴x|$

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به $f(x)$ و نمودار آن ضابطهٔ fof را تشکیل می‌دهیم:

$$f(x)=\begin{cases}(x-۱)^۲+۱ & x\geq ۱\\ ۱-x & x<۱\end{cases}$$

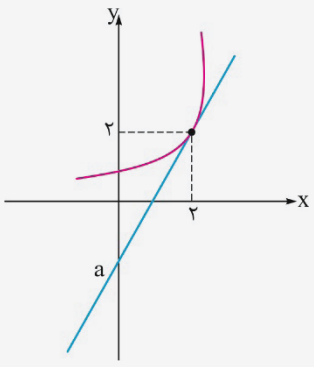


$$f(f(x))=\begin{cases}(f(x)-۱)^۲+۱ & f(x)\geq ۱ \quad x\geq ۱, x\leq ۰\\ ۱-f(x) & f(x)<۱ \quad ۰<x<۱\end{cases}$$

$$fof(x)=\begin{cases}x^۲+۱ & x\leq ۰\\ x & ۰<x<۱\\ (x-۱)^۴+۱ & x\geq ۱\end{cases}$$

تابع fof در $x=۰$ ناپیوسته و در $x=۱$ مشتق چپ و راست نابرابر دارد پس این تابع در ۲ نقطه مشتق ناپذیر است و در گزینهٔ ۴ تابع در $x=۰$ و $x=۴$ مشتق‌ناپذیر است. (نقاط گوشه)

۱۲۹. نمودار تابع $y=f(x)$ **و خط مماس بر آن در نقطهٔ** $x=۲$ **به‌صورت مقابل است. اگر** $g(x)=f(f(x))$ **باشد و خط مماس بر نمودار تابع** g **در** $x=۲$ **محور yها را در نقطهٔ** $(۰,-۶)$ **قطع کند، مقدار** a **کدام است؟**



۱) $۱-۲\sqrt{۲}$

۲) -۲

۳) $-۲\sqrt{۲}$

۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به نمودار صورت سوال $f(۲)=۲$ و $m=f'(۲)=\frac{۲-a}{۲}$ است.

$$g(۲)=f(f(۲))=f(۲)=۲$$

شیب خط مماس بر نمودار تابع g در $x=۲$ با مشتق تابع g در $x=۲$ برابر است.

$$g'(x)=f'(x)f'(f(x))\xrightarrow{x=۲}g'(۲)=f'(۲)f'(f(۲))=f'(۲)f'(۲)=f'^۲(۲) \qquad (۱)$$

$$\begin{cases}g(۲)=۲\\ g(۰)=-۶\end{cases}\rightarrow g'(۲)=\frac{۲-(-۶)}{۲-۰}=\frac{۸}{۲}=۴$$

$$\xrightarrow{(۱)}g'(۲)=f'^۲(۲)\rightarrow ۴=\left(\frac{۲-a}{۲}\right)^۲\rightarrow\frac{۲-a}{۲}=\pm ۲\xrightarrow{a<۰}\begin{cases}a=-۲ & \checkmark\\ a=۶ & \times\end{cases}$$

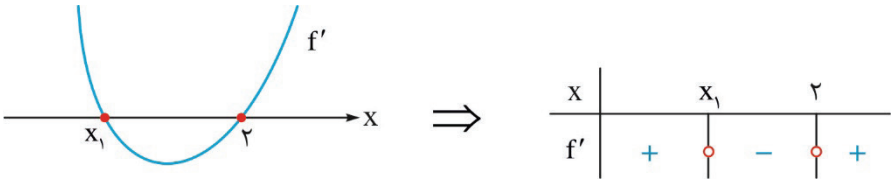
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳۰. تابع $f(x)=x^۳-ax^۲+(b+۲)x+c$ به ازای چند مقدار طبیعی b در $x=۲$ دارای مینیمم نسبی است؟

۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۳

چون تابع f در $x=۲$ دارای مینیمم نسبی است. پس نمودار تابع $f'(x)=۳x^۲-۲ax+b+۲$ به‌صورت مقابل است:



بنابراین می‌توانیم ضابطهٔ f' را به‌صورت $f'(x)=۳(x-۲)(x-x_۱)$ در نظر بگیریم و داریم:

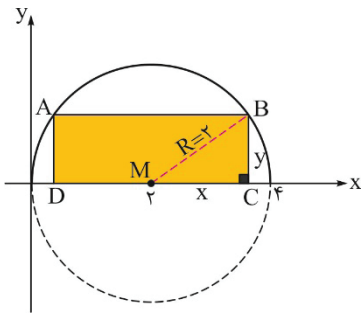
$$۶x_۱=b+۲\Rightarrow x_۱=\frac{b+۲}{۶}\xrightarrow{x_۱<۲}\frac{b+۲}{۶}<۲\Rightarrow b<۱۰$$

۱۳۱. بخشی از دایرهٔ C به معادلهٔ $x^۲+y^۲-۴x=۰$ که در ناحیهٔ اول دستگاه مختصات قرار دارد را در نظر بگیرید. بیشترین مساحت مستطیلی که یک ضلع آن بر محور طول ها و دو رأس دیگر آن روی دایره قرار دارد، کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۳

معادلهٔ دایرهٔ C را به‌صورت $(x-۲)^۲+y^۲=۴$ به شکل استاندارد می‌نویسیم. پس یک دایره به مرکز $M(۲,۰)$ و شعاع $R=۲$ در اختیار داریم که محور xها یکی از قطرهای آن است و ما نیم دایرهٔ بالایی را می خواهیم. حالا با استفاده از قانون فیثاغورس در مثلث MBC داریم:



$$\overset{\triangle}{MBC}: x^۲+y^۲=۴\Rightarrow y=\sqrt{۴-x^۲}$$

در ضمن مساحت مستطیل ABCD برابر $S=۲xy$ است و داریم:

$$S(x)=۲x\sqrt{۴-x^۲}=۲\sqrt{۴x^۲-x^۴}\Rightarrow S'(x)=۲\times\frac{۸x-۴x^۳}{۲\sqrt{۴x^۲-x^۴}}=۰$$

$$\Rightarrow ۴x(۲-x^۲)=۰\Rightarrow x^۲=۲\Rightarrow x=\sqrt{۲}$$

بنابراین بیشترین مساحت مستطیل برابر $S=۲\times۲=۴$ است.

۱۳۲. ۴ پسر و ۳ دختر در یک صف کنار هم قرار می‌گیرند. تعداد حالت‌هایی که هیچ ۲ پسری کنار هم نباشند، چند برابر تعداد حالت‌هایی است که هیچ ۲ دختری کنار هم نباشند؟

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

پاسخ: گزینه ۴

برای این که هیچ دو پسری کنار هم نباشند، دخترها و پسرها باید به‌صورت یکی در میان قرار گیرند.

پسر دختر پسر دختر پسر دختر پسر $\Rightarrow ۴!\times۳!$

اما برای این که هیچ دو دختری کناری هم نباشند، باید بین پسرها جای خالی در نظر بگیریم از بین ۵ جای خالی ایجاد شده، ۳ تا را برای دخترها انتخاب کنیم:

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$\text{پسر} \times \text{پسر} \times \text{پسر} \times \text{پسر} \times \Rightarrow \binom{۵}{۳} \times ۳! \times ۴!$$

پس نسبت تعداد حالت‌ها برابر است با:

$$\frac{۳! \times ۴!}{\binom{۵}{۳} \times ۳! \times ۴!} = \frac{۱}{۱۰}$$

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

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

پاسخ: گزینه ۳

در پرتاب دو تاس، پیشامد این که حاصل ضرب اعداد رو شده، مضرب ۳ باشد را A و پیشامد این که مجموع اعداد رو شده برابر ۶ باشد را B در نظر می‌گیریم . سوال از ما $P(A-B)$ را می‌خواهد.

می‌دانیم $P(A-B)=P(A)-P(A\cap B)$ است.

در ضمن برای این که حاصل ضرب اعداد رو شده مضرب ۳ باشد، باید حداقل یکی از تاس‌ها مضرب ۳ بیاید؛ که متمم حالتی است که هیچ کدام از تاس‌ها مضرب ۳ نیاید، پس:

$$P(A)=۱-\frac{۴}{۶}\times\frac{۴}{۶}=\frac{۵}{۹}$$

از طرفی $A\cap B=\{(۳,۳)\}$ است، پس:

$$P(A-B)=P(A)-P(A\cap B)=\frac{۵}{۹}-\frac{۱}{۳۶}=\frac{۱۹}{۳۶}$$

۱۳۴. کیسهٔ اول حاوی ۲ مهرهٔ قرمز و ۳ مهرهٔ آبی و کیسهٔ دوم حاوی ۲ مهرهٔ آبی و تعدادی مهرهٔ قرمز است. یک مهره به تصادف از کیسهٔ اول برداشته و در کیسهٔ دوم می‌اندازیم. سپس یک مهره از کیسهٔ دوم خارج می‌کنیم. احتمال این که مهرهٔ خارج شده از کیسهٔ دوم، قرمز باشد، برابر $\frac{۱۷}{۳۰}$ است. در کیسهٔ دوم چند مهره وجود دارد؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

پاسخ: گزینه ۲

کیسه‌ها را ببینید:



کیسه A کیسه B

مهرهٔ خارج شده از کیسهٔ A با احتمال $\frac{۲}{۵}$ قرمز و با احتمال $\frac{۳}{۵}$ آبی است. حالا هر حالت را بررسی می‌کنیم.

$$P=\frac{۲}{۵}\times\frac{n+۱}{n+۳}+\frac{۳}{۵}\times\frac{n}{n+۳}=\frac{۱۷}{۳۰}$$

$$\Rightarrow \frac{(۲n+۲)+۳n}{۵n+۱۵}=\frac{۱۷}{۳۰}\Rightarrow ۱۵۰n+۶۰=۸۵n+۲۵۵$$

$$\Rightarrow ۶۵n=۱۹۵\Rightarrow n=۳$$

پس در کیسهٔ دوم ۳ مهرهٔ قرمز و ۲ مهرهٔ آبی، یعنی $۵=۲+۳$ مهره داریم.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳۵. در تعدادی دادهٔ آماری با انحراف معیار ۲، مجموع اختلاف داده‌ها از عدد ۸ برابر ۳۶ است. اگر داده‌های ۶,۹,۱۸ به این داده ها اضافه شوند، میانگین تغییری نمی‌کند، واریانس داده های جدید کدام است؟

۱) ۷/۲ ۲) ۷/۸ ۳) ۸/۴ ۴) ۸/۸

پاسخ: گزینه ۳

چون با اضافه شدن داده‌های اولیه، میانگین تغییری نمی‌کند، پس میانگین داده های اولیه برابر $\frac{۶+۹+۱۸}{۳}=۱۱$ است، پس:

$$x_۱ + x_۲ + ... + x_n = ۱۱n$$

در ضمن، مجموع اختلاف داده‌ها از عدد ۸ برابر ۳۶ است، پس:

$$(x_۱ - ۸) + (x_۲ - ۸) + ... + (x_n - ۸) = ۳۶$$

$$\Rightarrow \underbrace{x_۱ + ... + x_n}_{۱۱n} - ۸n = ۳۶ \Rightarrow ۳n = ۳۶ \Rightarrow n = ۱۲$$

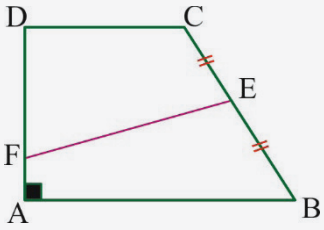
از طرفی واریانس داده‌های اولیه برابر $۲^۲ = ۴$ است، پس:

$$(x_۱ - ۱۱)^۲ + (x_۲ - ۱۱)^۲ + ... + (x_{۱۲} - ۱۱)^۲ = ۴ \times ۱۲ = ۴۸$$

پس با اضافه شدن داده های ۶,۹,۱۸ واریانس داده های جدید را پیدا می‌کنیم:

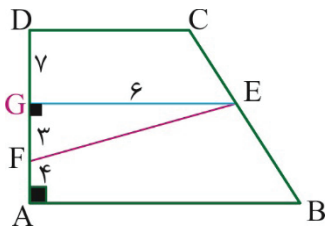
$$\sigma^۲ = \frac{۴۸ + (۶-۱۱)^۲ + (۹-۱۱)^۲ + (۱۸-۱۱)^۲}{۱۵} = \frac{۴۸ + ۲۵ + ۴ + ۴۹}{۱۵} = \frac{۱۲۶}{۱۵} = ۸/۴$$

۱۳۶. در ذوزنقهٔ مقابل $BE = CE$ و $AF = ۴$ و $FD = ۱۰$ و $AB + CD = ۱۲$ است. طول پاره خط FE کدام است؟



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

پاسخ: گزینه ۱



از E به G (وسط ضلع AD) وصل می‌کنیم. طول پاره خط EG برابر $\frac{AB+CD}{۲}=\frac{۱۲}{۲}=۶$ است.

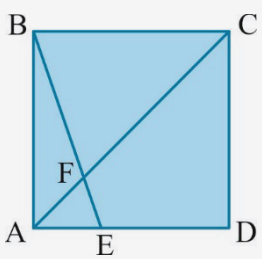
$$AD = AF + DF = ۴ + ۱۰ = ۱۴ \rightarrow DG = \frac{AD}{۲} = \frac{۱۴}{۲} = ۷$$

$$GF = DF - DG = ۱۰ - ۷ = ۳$$

بنابراین در مثلث قائم‌الزاویهٔ EGF ، طبق رابطهٔ فیثاغورس داریم:

$$FE^۲ = GF^۲ + EG^۲ = (۳)^۲ + (۶)^۲ = ۴۵ \rightarrow FE = ۳\sqrt{۵}$$

۱۳۷. در مربع شکل زیر، اندازه ED دو برابر AE است. طول EF چند برابر AF است؟

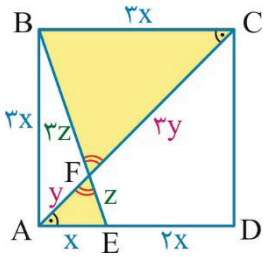


۱) $\frac{\sqrt{۵}}{۳}$
۲) $\frac{\sqrt{۵}}{۲}$
۳) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۳}$
۴) $\frac{\sqrt{۱۰}}{۲}$

پاسخ: گزینه ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مطابق شکل، دو مثلث AEF و BCF به حالت تساوی دو زاویه متشابه‌اند. پس:



$$\frac{BC}{AE}=\frac{CF}{AF}=\frac{BF}{FE}=۳$$

حالا یک بار در مثلث ABC و یک بار هم در مثلث ABE از قضیهٔ فیثاغورس استفاده می‌کنیم:

$$\overset{\triangle}{ABC}\ \text{مثلث}: (AC)^۲=(AB)^۲+(BC)^۲ \Rightarrow AC=۳x\sqrt{۲}$$

$$\Rightarrow ۴y=۳x\sqrt{۲} \Rightarrow y=\frac{۳\sqrt{۲}}{۴}x$$

$$\overset{\triangle}{ABE}\ \text{مثلث}: (BE)^۲=(AE)^۲+(AB)^۲ \Rightarrow (۴z)^۲=x^۲+۹x^۲$$

$$\Rightarrow ۴z=x\sqrt{۱۰} \Rightarrow z=\frac{\sqrt{۱۰}}{۴}x$$

حالا نسبت EF به AF را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{EF}{AF}=\frac{z}{y}=\frac{\frac{\sqrt{۱۰}}{۴}x}{\frac{۳\sqrt{۲}}{۴}x}=\frac{\sqrt{۱۰}}{۳\sqrt{۲}}=\frac{۱}{۳}\sqrt{\frac{۱۰}{۲}}=\frac{\sqrt{۵}}{۳}$$

۱۳۸. A نقطه‌ای روی سهمی $y=x^۲-۲x-۳$ و B نقطه‌ای روی سهمی $y=-x^۲+x+۳$ است. اگر پاره خط AB در بین محل تلاقی دو سهمی و موازی محور عرض‌ها باشد، طول آن حداکثر چقدر است؟

۱) $\frac{۵۷}{۸}$ ۲) $\frac{۵۷}{۴}$ ۳) ۴ ۴) $\frac{۴۳}{۴}$

پاسخ: گزینه ۱

ابتدا توجه کنید که طول نقطه‌های برخورد این دو سهمی جواب های معادلهٔ زیر هستند:

$$x^۲-۲x-۳=-x^۲+x+۳ \Rightarrow ۲x^۲-۳x-۶=۰$$

جواب های این معادله یکی $\frac{۳-\sqrt{۵۷}}{۴}$ است که منفی است و دیگری $\frac{۳+\sqrt{۵۷}}{۴}$ است که از یک بیشتر است.

اکنون توجه کنید که چون پاره خط AB موازی محور y است، پس طول نقطه‌های A و B برابر است. فرض کنید A نقطهٔ $(t,t^۲-۲t-۳)$ و B نقطهٔ $(t,-t^۲+t+۳)$ باشد. در این صورت

$$AB=\sqrt{(t-t)^۲+(۲t^۲-۳t-۶)^۲}=\left|۲t^۲-۳t-۶\right|$$

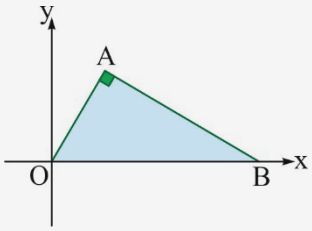
$$=-۲t^۲+۳t+۶, \frac{۳-\sqrt{۵۷}}{۴}\le t\le\frac{۳+\sqrt{۵۷}}{۴}$$

بیشترین مقدار ممکن تابع $y=-۲t^۲+۳t+۶$ روی بازهٔ $\left[\frac{۳-\sqrt{۵۷}}{۴},\frac{۳+\sqrt{۵۷}}{۴}\right]$ به ازای $t=\frac{۳}{۴}$ به دست می‌آید و برابر است با:

$$-۲\left(\frac{۳}{۴}\right)^۲+۳\times\frac{۳}{۴}+۶=-\frac{۹}{۸}+\frac{۹}{۴}+۶=\frac{۵۷}{۸}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۳۹. در مثلث OAB، اگر A(۱,۲) باشد، حجم حاصل از دوران مثلث OAB حول محور xها کدام است؟



۱) ۴π

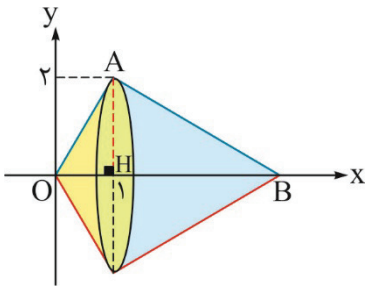
۲) ۵π

۳) $\frac{۱۰\pi}{۳}$

۴) $\frac{۲۰\pi}{۳}$

پاسخ: گزینه ۴

از دوران مثلث قائم الزاویه OAB حول محور xها دو مخروط هم قاعده ایجاد می‌شود:



$$AH^۲ = OH \times BH \rightarrow ۲^۲ = ۱ \times BH \rightarrow BH = ۴ \rightarrow OB = OH + BH = ۵$$

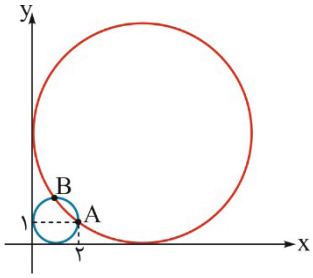
$$\left.\begin{array}{l} \text{مخروط کوچک } V_۱ = \frac{\pi}{۳}(AH)^۲ OH \\ \text{مخروط بزرگ } V_۲ = \frac{\pi}{۳}(AH)^۲ BH \end{array}\right\} \rightarrow \text{کل } V = V_۱ + V_۲ = \frac{\pi}{۳}(AH)^۲ OB = \frac{\pi}{۳}(۲)^۲(۵) = \frac{۲۰\pi}{۳}$$

۱۴۰. دو دایرهٔ گذرا بر نقطهٔ A(۲,۱) بر هر دو محور مختصات مماس هستند. معادلهٔ وتر مشترک این دو دایره کدام است؟

۱) $x + y = ۱$ ۲) $x + y = ۳$ ۳) $x - y = ۱$ ۴) $x - y = ۳$

پاسخ: گزینه ۲

چون این دایره‌ها در ربع اول بر محورهای مختصات مماس هستند، پس معادلهٔ آن ها به‌صورت $(x-R)^۲ + (y-R)^۲ = R^۲$ است. چون نقطهٔ A(۲,۱) روی این دایره ها قرار دارد، پس در معادلهٔ دایره صدق می‌کند:



$$(۲-R)^۲ + (۱-R)^۲ = R^۲ \Rightarrow R^۲ - ۴R + ۴ + R^۲ - ۲R + ۱ = R^۲$$

$$\Rightarrow R^۲ - ۶R + ۵ \Rightarrow \begin{cases} R = ۱ \\ R = ۵ \end{cases}$$

پس معادلهٔ این دو دایره به‌صورت $(x-۱)^۲ + (y-۱)^۲ = ۱$ و $(x-۵)^۲ + (y-۵)^۲ = ۲۵$ است.

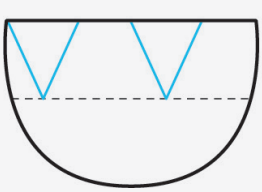
حالا معادلهٔ دایره ها را به فرم گسترده می‌نویسم و با حل دستگاه، معادلهٔ وتر مشترک را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} x^۲ + y^۲ - ۲x - ۲y + ۱ = ۰ \\ x^۲ + y^۲ - ۱۰x - ۱۰y + ۲۵ = ۰ \end{cases} \Rightarrow ۸x + ۸y - ۲۴ = ۰ \Rightarrow x + y = ۳$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه زمین آزمون مرحله ۲۱ پایه دوازدهم ۲۹ فروردین ۱۴۰۳

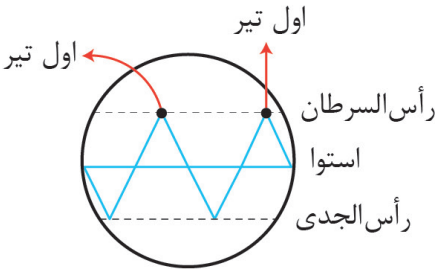
۱۴۱. در نیم دایره زیر که نیمکره جنوبی کره زمین را نشان می‌دهد. مسیر عمود تابیدن نور خورشید در هنگام ظهر شرعی به زمین نشان داده شده است. در این مسیر چندبار در کشور ایران شاهد بلندترین روز سال بوده‌ایم؟



۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

پاسخ: گزینه ۳

در اول تیرماه (اول تابستان) شاهد بلندترین روز سال هستیم.



شکل کامل شده و مسیرها اینگونه‌اند.

۱۴۲. کانسنگ‌های کدام فلز به طریق ماگمایی و رسوبی تشکیل می‌شوند؟

۱) طلا ۲) پلاتین ۳) روی ۴) اورانیوم

پاسخ: گزینه ۲

کانسنگ‌های ماگمایی حاوی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل، پلاتین و آهن‌اند.

گاهی هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شده در صورت خالص قابل بهره‌برداری شود مانند پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین و ...

۱۴۳. گابیون‌ها نوعی از کدام روش در پایداری دامنه‌های پرشیب هستند؟

۱) پوشش گیاهی ۲) دیوار حائل ۳) میخ‌کوبی ۴) زهکشی

پاسخ: گزینه ۲

دیوار حائل یکی از روش‌های پایداری دامنه‌هاست و نوعی از آن دیوار حائل کاتیونی یا نورسنگی است.

۱۴۴. عنصر سلنیم معمولاً از کدام منابع وارد محیط می‌شود؟

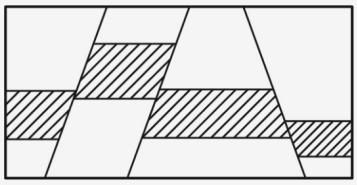
۱) کانی‌های سولفیدی، کانی‌های رسی، چشمه‌های آب گرم
۲) سنگ‌های آتشفشانی، میکای سیاه، پیریت
۳) کانی‌های سولفیدی، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی
۴) زغال‌سنگ، سنگ‌های آهکی، کانی‌های رسی

پاسخ: گزینه ۳

سلنیم یک عنصر اساسی ضدسرطان است که در کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک حاصل از آنها به مقدار زیاد یافت می‌شود.

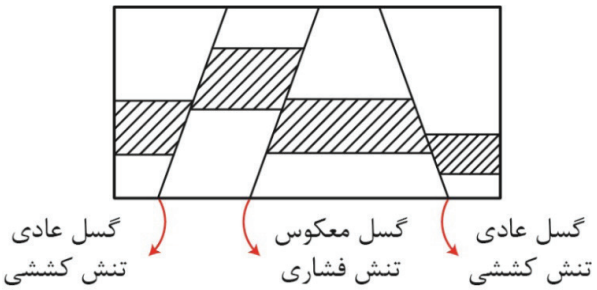
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۵. برای تشکیل شکل زیر در طبیعت، کدام تنش (تنش‌ها) اثرگذار بوده‌اند؟

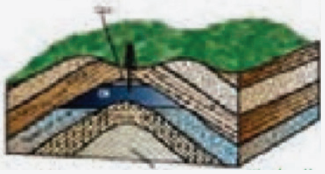


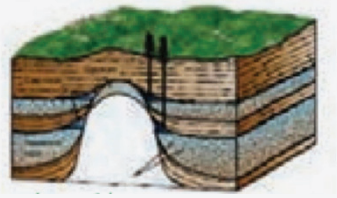
۱) کششی
۲) فشاری
۳) فشاری و کششی
۴) کششی و فشاری و برشی

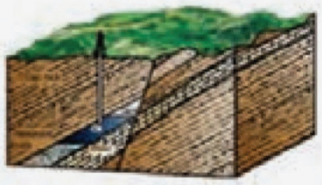
پاسخ: گزینه ۳

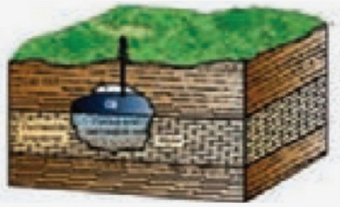


۱۴۶. ذخایر نفتی در زاگرس، در کدام نفت‌گیرها قرار دارند؟

۱) 

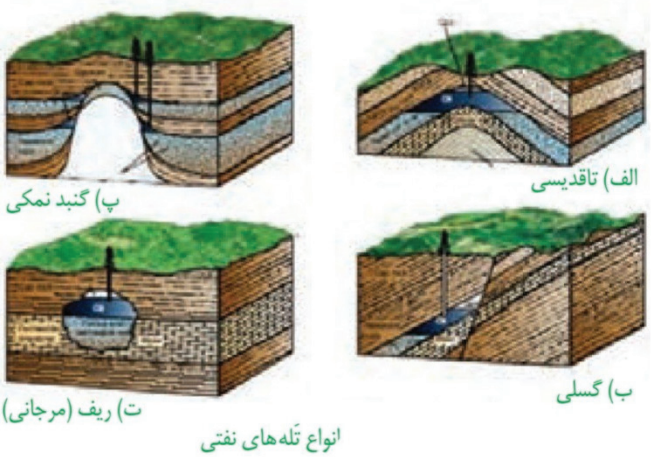
۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینه ۲

ذخایر نفت ایران در تاقدیس‌های آهکی قرار گرفته‌اند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۷. سرعت رودی با آبدهی ۳۰۰۰۰ لیتر بر دقیقه و عرض ۰/۴ متر برابر با ۵۰ سانتی‌متر بر ثانیه است. عمق آب در محل اندازه‌گیری دبی چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲۵ ۲) ۲/۵ ۳) ۲۵۰ ۴) ۰/۲۵

پاسخ: گزینه ۱

$$Q(\frac{m^3}{s}) = A(m^2) \times V(\frac{m}{s})$$

$$A = \text{عرض} \times \text{عمق}$$

$$Q = ۳۰۰۰۰\frac{lit}{min} = \frac{۱}{۲}\frac{m^3}{s}$$

$$V = ۵۰\frac{cm}{s} = ۰/۵\frac{m}{s}$$

$$Q = \frac{۱}{۲} = ۰/۴ \times \text{عمق} \times ۰/۵ \rightarrow \text{عمق} = \frac{۱۰}{۴} = ۲/۵m = ۲۵cm$$

۱۴۸. در کدام منطقه همیشه سایهٔ اجسام عمود بر زمین، به سمت شمال می‌باشد؟

۱) استوا تا ۲۳/۵ درجه شمالی ۲) استوا تا ۲۳/۵ درجه جنوبی

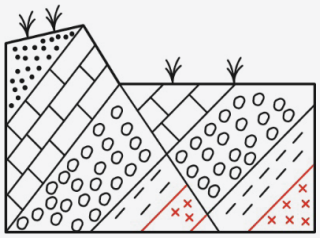
۳) رأس‌السرطان تا ۹۰ درجه شمالی ۴) رأس‌الجدی تا ۹۰ درجه جنوبی

پاسخ: گزینه ۳

نور خورشید در بین مدار رأس‌السرطان و رأس‌الجدی در زمان‌های مختلف امکان تابش عمود دارد و خارج از این قسمت، سایه اجسام در ۲۳/۵ درجه شمالی تا قطب شمال همیشه رو به شمال و در قطب جنوب تا رأس‌الجدی بالعکس می‌باشد.

نکته خورشید بر مدار رأس السرطان و رأس الجدی فقط یک‌بار عمود می‌تابد و در بین آن دو یعنی ۲۳/۵ درجه شمالی تا ۲۳/۵ جنوبی و همچنین روی استوا ۲ بار در سال عمود می‌تابد.

۱۴۹. کدام ترتیب را برای سن نسبی در شکل مقابل نمی‌توانیم به کار ببریم؟



۱) سنگ آذرین – رسوب – چین

۲) رسوب – چین – گسل

۳) آذرین – فرسایش – چین

۴) چین – گسل – فرسایش

پاسخ: گزینه ۳

ترتیب توالی: سنگ آذرین ← رسوب‌گذاری ← چین خوردگی ← گسل - فرسایش

نکته باتوجه به شکل در ابتدا سنگ قبر آذرین وجود داشته و روی آن را رسوبات پوشانده است و سپس دچار چین خوردگی شده‌اند. بعد از چین دچار گسیل شده و درنهایت همچنان در حال فرسایش می‌باشد.

۱۵۰. سرعت آب رودی به عرض ۱۵ متر و دبی $۶۰\frac{m^2}{s}$ برابر $۸\frac{m}{s}$ است. این رود در زمانی که از زیر پلی به عرض ۱۰ متر عبور می‌کند، ارتفاع آب ۲ برابر می‌شود، سرعت آب در زیر پل چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینه ۲

(رودخانه)

(Q) (A) (V)

سرعت × سطح = دبی

سرعت × عرض × عمق = دبی ⇒ ۶۰ = عمق × ۱۵ × ۸ ⇒

$$\text{عمق} = \frac{۶۰}{۱۲۰} = ۰/۵\,\text{m}$$

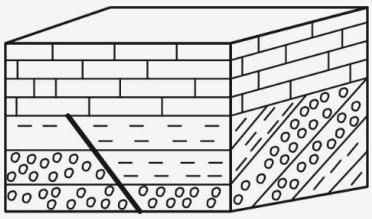
(زیرپل)

$$\text{عمق} = ۰/۵ \times ۲ = ۱۰\,\text{m}$$

سرعت × عرض × عمق = دبی

$$۶۰ = ۱ \times ۱۰ \times \text{سرعت} \Rightarrow \text{سرعت} = \frac{۶۰}{۱۰} = ۶\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۵۱. نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



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

پاسخ: گزینه ۳

بعد از رسوب‌گذاری تحت تنش فشاری رسوبات چین خورده‌اند و در نهایت تحت تأثیر تنش کششی دچار گسیل عادی یا نرمال شده‌اند.

نکته بعد از چین و گسل لایه‌های رسوبی دچار فرسایش شده و لایه‌های جدید روی آن رسوب کرده است. به این پدیده ناپیوستگی زاویه‌دار می‌گویند. (لایه‌های زیرین با لایه‌های بالاتر زاویه دارند)

۱۵۲. عبارت زیر با کدام عنصر مطابقت بیشتری دارد؟

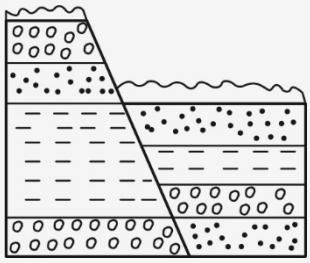
«در سنگ‌های آهکی فراوان است و کمبود آن در بدن باعث کوتاهی قد می‌شود.»

۱) روی ۲) منیزیم ۳) سلنیم ۴) آهن

پاسخ: گزینه ۱

عنصر روی (Zn) در سنگ‌های آهکی وجود دارد و مصرف زیاد آن باعث کم‌خونی و کمبود آن در بدن باعث کوتاهی قد و ضعف سیستم ایمنی بدن می‌شود.

۱۵۳. در شکل مقابل چند نوع گسل مشاهده می‌شود؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

باتوجه به لایه‌های پائینی ابتدا شاهد یک گسل معکوس می‌باشیم. سپس فرسایش و رسوب‌گذاری لایه‌های فوقانی رخ داده و در آخر در لایه‌های بالا یک گسل عادی باعث حرکت فرادیواره به سمت پائین شده است.

مشاوره در بررسی گسل‌های مختلف به حرکت تمام لایه‌ها در پائین و بالای لایه‌ها دقت شود. ممکن است یک شکستگی ۲ گسل را شامل شود.

۱۵۴. کدام‌یک می‌تواند یک پیش نشانگر وقوع زلزله باشد؟

۱) تغییرات گاز آرگون در آب‌های جاری

۲) ذوب سنگ‌های در محل کانون

۳) تأخیر در مهاجرت پرندگان

۴) خشک شدن چشمه‌ها و چاه‌ها

پاسخ: گزینه ۴

نوسانات سطح ایستابی از نشانه‌های زمین لرزه می‌باشد که در اثر آن می‌توان خشک شدن چاه‌ها و چشمه‌ها را منتج شود.

نکته با پائین آمدن سطح ایستابی چشمه و چاه‌های موجود در منطقه خشک می‌شوند.

۱۵۵. با مطالعهٔ کدام پهنهٔ زمین‌شناسی ایران می‌توان به اطلاعات کامل‌تری از گذشتهٔ ایران دست یافت؟

۱) ایران مرکزی ۲) شرق و جنوب شرق ۳) البرز ۴) کپه داغ

پاسخ: گزینه ۱

سنگ‌های ایران مرکزی نسبی بین پرکامبرین و سنوزوئیک دارند از این رو اطلاعات بیشتری از گذشته سرزمین ایران در اختیار زمین‌شناسان قرار می‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir