خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۲ـ۱۴۰۳

آزمون هفدهم حضوری
دفترچه شماره ۱

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۳/۰۴/۱۳

مطابق کنکور سراسری

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۵۰ دقیقه	۴۵ سؤال ۵۰ دقیقه

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱- به منظور تبدیل پیش‌انسولین به انسولین فعال در یاخته‌هایی از جزایر لانگرهانس یک فرد سالم، تغییراتی در بعضی از پیوندهای پپتیدی ایجاد می‌شود. کدام مورد، در خصوص این تغییرات به درستی بیان شده است؟

۱) شکستن پیوند بین اولین آمینواسید زنجیرهٔ A با آخرین آمینواسید زنجیرهٔ C

۲) تشکیل پیوند بین آخرین آمینواسید زنجیرهٔ B با اولین آمینواسید زنجیرهٔ C

۳) شکستن پیوند بین آخرین آمینواسید زنجیرهٔ B با آخرین آمینواسید زنجیرهٔ C

۴) تشکیل پیوند بین آخرین آمینواسید زنجیرهٔ A با اولین آمینواسید زنجیرهٔ C

۲- با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۹ زیست‌شناسی (۲)، کدام مورد در خصوص جانوری که سبب کاهش جمعیت جانور آفت گیاه تنباکو (نوزاد کرمی‌شکل نوعی حشره) می‌شود، صحیح است؟

۱) بلافاصله پس از شناسایی آفت، موجب نابودی آن می‌شود.

۲) با ردیابی هر ترکیب آلکالوئیدی تولیدی توسط گیاه، خود را به آفت می‌رساند و به آن حمله می‌کند.

۳) سه گره عصبی متوالی در طناب عصبی آن، اعصابی را به سمت اندام‌های حرکتی می‌فرستند.

۴) بعضی از ترکیبات واردشده به لوله‌های مالپیگی، در اولین محل جذب مواد مغذی حاصل از گوارش، به همولنف برمی‌گردند.

۳- بر اساس مطلب کتاب درسی در بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش انسان سالم و بالغ، برخی مواد پس از تماس با کلریدریک اسید، فعال می‌شوند. کدام عبارت در خصوص این مواد تازه ترشح‌شده، به درستی بیان شده است؟

۱) شکل فعال آن‌ها، در محلی با pH مشابه با خون، بیشترین میزان فعالیت خود را انجام می‌دهد.

۲) توسط بزرگ‌ترین یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ غدد این بخش، به لولهٔ گوارش وارد می‌شوند.

۳) می‌توانند به عنوان پیش‌مادهٔ نوعی آنزیم برون‌یاخته‌ای مورد استفاده قرار بگیرند.

۴) میان واحدهای سازندهٔ آن فقط پیوندهای پپتیدی برقرار شده است.

۴- به طور معمول، در خصوص ساختاری با پوشش دولایه که در حجیم‌ترین بخش برچه در یک گیاه آلبالوی دولاد (دیپلوئید) مشاهده می‌شود، کدام مورد به طور حتم صحیح است؟

۱) تنها پس از تشکیل لولهٔ گرده، پیوستگی کامل پوشش دولایهٔ آن از بین می‌رود.

۲) همهٔ یاخته‌های دولاد قابل مشاهدهٔ درون آن، متعلق به بافت خورش هستند.

۳) گروهی از یاخته‌های تک‌لاد تولیدشده در آن، دچار مرگ برنامه‌ریزی‌شده می‌شوند.

۴) در پی انجام لقاح، ساختار دیوارهٔ خارجی آن جهت قرارگیری در ساختار دانه سخت و منفذدار می‌شود.

۵- در انسان، با در نظر گرفتن برش طولی کلیه و واحدهای سازندهٔ آن، کدام مورد نادرست است؟

۱) آخرین انشعاب سرخرگ کلیه، خون را در بخش قشری کلیه وارد محل آغاز فرایند تشکیل ادرار می‌کند.

۲) سه مرحلهٔ تشکیل ادرار فقط با دخالت انشعابات باریک‌ترین سرخرگ مرتبط با کپسول بومن انجام می‌شوند.

۳) مایع درون مجاری جمع‌کننده، از سمت رأس هر لپ (لوب) کلیه، وارد داخلی‌ترین بخش کلیه می‌شود.

۴) خون روشن خارج‌شده از رگ‌های اطراف لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور، ابتدا وارد رگ اطراف بخش ضخیم و صعودی لولهٔ هنله می‌شود.

۶- در گیاه لوبیا، ژن‌نمود (ژنوتیپ) لپه‌های دانه، به صورت AB است. کدام مورد به ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با ژن‌نمود آندوسپرم این دانه و یاختهٔ سازندهٔ گردهٔ نارس و پوستهٔ دانه، غیرمحتمل است؟

۱) AA-BB-AAB

۲) AB-AB-BBA

۳) BB-AB-AAB

۴) AB-AA-BBA

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد مشخصهٔ هر بخشی در بدن انسان بالغ را بیان می‌کند که با حلق در ارتباط است و در شرایطی ممکن است راه ارتباطی آن با این بخش بسته شود؟ (بدون در نظر گرفتن دهان)

الف) با حرکت مژک‌های یاخته‌های خود، مادهٔ مخاطی را جابه‌جا می‌کند.

ب) با مصرف دخانیات، ممکن است به یاخته‌های لایهٔ مخاطی آن آسیب برسد.

ج) در بخش(هایی) از خود دارای چین‌خوردگی(هایی) است.

د) در مجاورت نوعی غدهٔ درون‌ریز تنظیم‌کنندهٔ میزان کلسیم خوناب قرار دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸- در یک خانواده، از پدر و مادری سالم، پسری هموفیل و مقاوم در برابر ابتلا به مالاریا متولد شده است. اگر فرزند دوم خانواده، به دلیل داشتن گویچه‌های قرمز غیرطبیعی، در کودکی بمیرد و پدر و مادر از نظر هر الل مربوط به گروه خونی ABO با یکدیگر متفاوت باشند، در صورت عدم وقوع کراسینگ اور در فام‌تن‌های والدین، تولد چند مورد در این خانواده محتمل است؟ (پدر و مادر از نظر ژنوتیپ‌های گروه خونی، خالص هستند.)

الف) دختری سالم و ناقل یکی از دو بیماری با گروه خونی O

ب) پسری مبتلا به هر دو بیماری و دارای الل B گروه خونی ABO

ج) پسری سالم از نظر هر دو بیماری با گروه خونی AB

د) دختری سالم و ناقل هر دو بیماری با ژن‌نمود خالص از نظر گروه خونی ABO

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی و در خصوص فرایندهای مربوط به ساخت آنزیم لیزوزیم بزاق در یاخته‌های پوششی غدهٔ بناگوشی، کدام مورد درست است؟

۱) هر رنای ناقلی که فقط در دو جایگاه رِناتَن (ریبوزوم) مشاهده می‌شود، حامل آمینواسید مربوط به یکی از دو انتهای پلی‌پپتید در حال ساخت است.

۲) هر رنای ناقلی که در مرحلهٔ آغاز ترجمه به جایگاه E منتقل می‌شود، واجد دو نوع باز آلی پورینی در ساختار بخش پادرمزه‌ای خود است.

۳) هر رنای ناقلی که در پی آخرین جابه‌جایی ریبوزوم به جایگاه E وارد می‌شود، مربوط به آخرین آمینواسید موجود در زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است.

۴) هر رنای ناقلی که به جایگاه A رناتن وارد می‌شود، جهت تشکیل ساختار نهایی خود، هر حلقهٔ فاقد پیوند هیدروژنی را، از سایر حلقه‌ها دور کرده است.

۱۰- کدام مورد زیر در خصوص ساختارهایی بیضی‌شکل، برجسته و محصورشده توسط بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایهٔ زبان که در ایجاد پیام چشایی دخالت دارند، درست است؟

۱) فقط برخی از یاخته‌هایی که از طریق یک انتهای خود با بزاق مجاورت دارند، با یاخته‌هایی کروی و کوچک در تماس هستند.

۲) این ساختارها در دهان انسان، در بخش‌های بالایی برجستگی‌های موجود در زبان برخلاف بخش‌های کناری آن، قرار گرفته‌اند.

۳) فقط برخی از یاخته‌های مرتبط با منفذ چشایی، بخش میانی قطورتری نسبت به دو انتهای خود دارند.

۴) همهٔ یاخته‌های دراز و کشیده، هسته‌ای غیرکروی، دور از غشای پایه و در مجاورت منفذ چشایی دارند.

۱۱- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر نوع گویچهٔ سفیدی که می‌تواند علاوه بر ..... در شرایطی از حدفاصل بین یاخته‌های پهن و نازک پوشانندهٔ دیوارهٔ کوچک‌ترین رگ‌های خونی عبور کند، ..... .»

۱) تولید دانه‌هایی درشت و به رنگ روشن در سیتوپلاسم ـ با قرارگیری در مجاورت همهٔ انواع انگل‌ها، وسعت غشای خود را کاهش می‌دهد

۲) فراهم‌کردن زمینهٔ فعالیت انواعی از لنفوسیت‌ها ـ با نگه‌داشتن خاطرهٔ برخورد با آنتی‌ژن بیگانه، سبب ایجاد ایمنی فعال می‌شود

۳) ترشح پیک گشادکنندهٔ عروق در پاسخ به مادهٔ حساسیت‌زا ـ نسبت به نیروهای واکنش سریع، دانه‌های بزرگ‌تری در سیتوپلاسم خود دارد

۴) عبور از نقطهٔ وارسی در انتهای مرحلهٔ وقفهٔ اول ـ با اتصال به عامل بیماری‌زا، باعث شروع مرگ برنامه‌ریزی‌شده در این یاخته‌ها می‌شود

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

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

«در یک یاختهٔ یوکاریوتی، فقط (در) رنا (RNA)هایی که ..... .»

۱) آنزیمی ویژه، بین گروه کربوکسیل آمینواسید و یک انتهای آن(ها)، پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد، پیوندهایی با رنای پیک ایجاد می‌کنند

۲) توسط آنزیم رنابسپاراز نوع ۲ تولید می‌شوند، هر یک از بخش‌هایی که ترجمه نمی‌شوند، پیش از خروج از هسته، از این رنا، حذف می‌گردند

۳) از روی توالی‌های سه‌تایی آن‌ها، پلی‌پپتید ساخته می‌شود، ساختار رنای فعال درون سیتوپلاسم، متفاوت از رنای اولیهٔ درون هسته است

۴) دارای سه بخش حلقه‌مانند در ساختار نهایی خود هستند، توالی پادرمزه، فقط در یکی از این حلقه‌ها وجود دارد

۱۳- در گروهی از جانوران مهره‌دار، علی‌رغم وقوع لقاح داخلی، همه یا بخشی از مراحل رشد و پرورش کامل جنین (زاده) در خارج از بدن جانور ماده صورت می‌گیرد. چند مورد از موارد زیر دربارهٔ فقط بعضی از این جانوران به درستی بیان شده است؟

الف) وجود پوستهٔ ضخیم در اطراف تخم از جنین آن‌ها محافظت می‌کند.

ب) مخ که بزرگ‌ترین بخش مغز است در پردازش نهایی اطلاعات حسی نقش اصلی را دارد.

ج) تلمبه‌های متفاوت قلب چهارحفره‌ای آن‌ها، در حفظ فشار خون در سامانهٔ گردشی آن‌ها نقش دارد.

د) انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، مکشی را ایجاد می‌کند که سبب ورود هوا به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس می‌شود.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۱۴- با توجه به دو صفت داسی‌شدن گویچه‌های قرمز و هموفیلی در انسان (در منطقه‌ای کوهستانی)، کدام مورد برای همهٔ حالات، همواره محتمل است؟

۱) تولد پسری سالم از مادری سالم و ناخالص

۲) تولد دختری بیمار از والدینی با فنوتیپ بیمار و ناخالص برای صفت مستقل از جنس

۳) تولد پسری با علائم هر دو بیماری از پدری با فنوتیپ سالم و مادری کاملاً بیمار

۴) تولد دختری ناقل هر دو بیماری از پدر و مادری سالم و ناخالص برای هر دو صفت

۱۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران می‌توانند بدون لقاح، از طریق دو برابرکردن تعداد کروماتیدهای موجود در هستهٔ یاختهٔ جنسی خود، تولیدمثل کنند. ویژگی مشترک این جانوران کدام است؟

۱) فاقد ساختاری با طرح ساختاری یکسان با اندام حرکتی جلویی شیر کوهی هستند.

۲) به کمک گیرنده‌های حسی خاصی در چشم خود، پرتوهای نامرئی برای انسان را درک می‌کنند.

۳) می‌توانند به کمک فرومون، رفتاری با هدف مشابه با آوازخواندن و تهاجم قوهای سرخرود بروز دهند.

۴) به کمک دریچه(هایی) از جنس بافت پیوندی، جابه‌جایی خون بین حفرات قلب را تنظیم می‌کنند.

۱۶- در خصوص مسن‌ترین لایه از دیوارهٔ یاخته‌ای که می‌تواند در یاخته‌های گیاهی مطرح‌شده در کتاب درسی وجود داشته باشد، چند مورد زیر درست است؟

الف) ساخته‌شدن آن می‌تواند بدون ترشح موادی به خارج از پروتوپلاست یاخته صورت گیرد.

ب) به طور حتم به دنبال تقسیم یاخته، در همهٔ بخش‌های دیوارهٔ بین دو یاخته حاصل از تقسیم، مشاهده می‌شود.

ج) ممکن است در بخشی از مراحل رشد یاخته‌های واجد دیوارهٔ پسین، در تماس مستقیم با فسفولیپیدهای غشا باشد.

د) ممکن است از به هم پیوستن گروهی از ریزکیسه‌ها در محلی غیر از وسط یاخته، پس از تقسیم سیتوپلاسم تشکیل گردد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ همهٔ پروتئین‌هایی که به نوعی در مبارزه با باکتری‌ها، در بدن انسان مؤثرند، صحیح است؟

۱) فاقد جایگاهی اختصاصی برای قرارگیری بخشی از باکتری هستند.

۲) نمی‌توانند بر روی ویروس یا یاختهٔ آلوده به ویروس موثر باشند.

۳) دستگاه گلژی در بخشی از فرایند تشکیل آن‌ها نقش دارد.

۴) می‌توانند توسط یاخته‌های خط دوم دفاعی تولید شوند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۸- با در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر تعادل در جمعیت‌ها، کدام عبارت درست بیان شده است؟

۱) هر عاملی که خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، فقط در جمعیت‌هایی که توان انجام تولیدمثل جنسی را دارند، تأثیرگذار است.

۲) هر عاملی که ممکن است ژنوتیپ فرد را در جمعیت دست‌خوش تغییر کند، به نحوی می‌تواند توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید تغییر دهد.

۳) هر عاملی که با توجه به ویژگی ظاهری افراد عمل می‌کند، در شرایط محیطی متغیر، همواره باعث افزایش سازگاری و در نتیجه کاهش گوناگونی در جمعیت می‌شود.

۴) هر عاملی که پس از حوادث و سوانح طبیعی، باعث افزایش تعداد افراد سازگار در جمعیت باقی‌مانده می‌شود، بر جمعیت‌های بزرگ تأثیر نمی‌گذارد.

۱۹- در خصوص مواد زائدی که پس از واردشدن به جریان خون انسان، منجر به کاهش pH آن می‌شوند، کدام موارد زیر نادرست است؟

الف) برخی از آن‌ها، به عنوان پیش‌مادهٔ نوعی کاتالیزور زیستی در یاخته‌های بافت پیوندی مصرف می‌شوند.

ب) برخی از آن‌ها، می‌توانند طی شرایطی، نوعی پاسخ موضعی مشابه با ترشح هیستامین ایجاد کنند.

ج) تمامی آن‌ها، برای حفظ هم‌ایستایی محیط داخلی، بدون تغییر در ساختار اولیه‌شان، از بدن دفع می‌شوند.

د) تمامی آن‌ها، همواره در نتیجهٔ سوخت و ساز موادی با خاصیت اسیدی حاصل می‌شوند.

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

۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«در یک مرد بالغ، کاهش شدید در میزان ترشح هورمون یا هورمون‌های ..... غده(های) درون‌ریز نسبت به سایرین رخ می‌دهد. در این فرد می‌توان انتظار داشت، ....., به ترتیب کاهش و افزایش یابد.»

۱) فراوان‌ترین ـ جذب کلسیم از یاخته‌های ریزپرزدار و میزان دفع کلسیم از طریق ادرار

۲) پایین‌ترین ـ تمایز یاخته‌های زامیاختک به زامه و ترشح نوعی هورمون آزادکننده

۳) فراوان‌ترین ـ زمان لازم برای تشکیل فیبرین و میزان تراکم و تودهٔ استخوانی

۴) بزرگ‌ترین ـ میزان pH خون و تعداد دفعات فعال‌شدن سازوکار تخلیهٔ ادرار

۲۱- پس از تخمک‌گذاری در انسان و به منظور برخورد و نفوذ زامه (اسپرم) در مام یاخته (اووسیت) در لولهٔ فالوپ، به طور معمول کدام اتفاق در فاصلهٔ بین مرحلهٔ سوم و پنجم رخ می‌دهد؟

۱) دو هستهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) با محتوای ژنی متفاوت، در یاخته دیده می‌شود.

۲) سر یاختهٔ تاژک‌دار از لایهٔ ژله‌ای و شفاف مام‌یاخته (اووسیت) عبور می‌کند.

۳) پس از آغاز لقاح، غشای اسپرم با غشای مام‌یاخته (اووسیت) ادغام می‌شود.

۴) تغییراتی در سطح غشای مام‌یاخته اتفاق می‌افتد تا از ورود زامه‌های دیگر جلوگیری شود.

۲۲- با توجه به سطوح ساختاری پروتئین‌ها و آن دسته از پیوندها یا نیروهایی که منشأ هر یک از این ساختارها هستند، کدام مورد به طور حتم درست است؟

۱) با زیادشدن فاصلهٔ گروه‌های R آب‌گریز از هم، در هر رشتهٔ پلی‌پپتیدی، ساختاری تاخورده و متصل به هم ایجاد می‌شود.

۲) در ساختار صفحه‌ای، فقط گروه‌های یکسانی در دو آمینواسید متوالی، با یکدیگر پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کنند.

۳) با جایگزین‌شدن یک آمینواسید در توالی آمینواسیدهای یک رشته، هر پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدها، تغییر می‌کند.

۴) در هر یک از صفحات ساختار صفحه‌ای یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی، یک پیوند پپتیدی وجود دارد.

۲۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد می‌تواند فرآیندهای مربوط به تنظیم‌های مثبت و منفی رونویسی ژن‌ها را در باکتری اشرشیاکلای، از یکدیگر متمایز سازد؟

۱) پس از اتصال قند به نوعی پروتئین، حرکت پروتئین دیگری روی نوکلئیک اسید انجام می‌شود.

۲) امکان اتصال هم‌زمان دو پروتئین مختلف به بخشی از توالی نوکلئوتیدی وجود دارد.

۳) پس از حضور قند غیرترجیحی مرتبط با تنظیم بیان ژن باکتری در محیط، آغاز فرایند رونویسی رخ می‌دهد.

۴) پس از جداشدن نوعی پروتئین از مولکول دنای حلقوی، اتصال آنزیم رنابسپاراز به توالی راه‌انداز آغاز می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۴- طبق مطلب کتاب درسی، کدام گزینه، به ترتیب بیانگر وجه شباهت و تفاوت هورمون‌هایی است که تنها در غدد جنسی زن و مرد بالغ دارای گیرنده‌اند و از غده‌ای درون جمجمه به خون ترشح می‌شوند؟

۱) می‌توانند سبب عبور اووسیت از اولین مرحلهٔ اینترفاز شوند ـ در هر دو جنس بر روی یاخته‌های تغذیه‌کننده گیرنده دارد.

۲) غلظتشان همزمان با پایان قاعدگی، در حال افزایش می‌باشد ـ سبب تمایز یاخته‌های فولیکولی به نوع دیگری از یاخته‌ها می‌شوند.

۳) برخلاف سایر هورمون‌های هیپوفیزی سبب ترشح نوعی هورمون جنسی می‌شوند ـ تنظیم بازخوردی مثبت در میزان ترشح آن‌ها، در هر دو جنس نقش دارد.

۴) از نوعی یاختهٔ درون‌ریز عصبی به مویرگ‌های خونی ترشح می‌شوند ـ علاوه بر گامت‌زایی، در تحریک رشد اندام‌های جنسی نیز نقش دارند.

۲۵- در خصوص ساختار و مکانیسم انقباض ماهیچهٔ سه‌سر بازوی انسان، کدام موارد زیر درست است؟

الف) در غشای تارچه‌ها، گیرنده‌هایی پروتئینی برای ناقل‌های عصبی وجود دارد.

ب) مقداری از انرژی مورد نیاز برای لغزیدن اکتین و میوزین در کنار هم، می‌تواند از کراتین‌فسفات تأمین شود.

ج) دو غلاف پیوندی محکم احاطه‌کنندهٔ دسته تارهای ماهیچه‌ای، سبب اتصال ماهیچه به استخوان کتف می‌شوند.

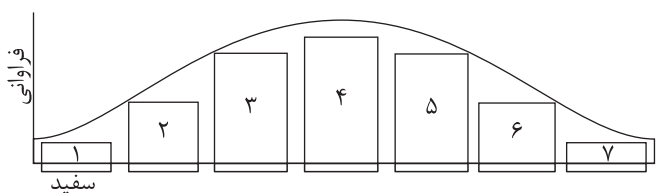
د) برای نزدیک‌شدن دو خط Z یک سارکومر به یکدیگر، زاویهٔ بین سر و دم مولکول‌های میوزین، کاهش می‌یابد.

۱) الف ـ ج ۲) الف ـ ب ـ د

۳) ب ـ د ۴) ج ـ د

۲۶- با توجه به این‌که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هرکدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان‌دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A ،B و C استفاده می‌کنیم. نظر به این‌که صفات چندجایگاهی، رخ نمود (فنوتیپ)های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ نمود (فنوتیپ)ها شبیه به زنگوله است، کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت ..... ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت در ستون‌های ..... ایجاد می‌شوند .....».



۱) همهٔ ـ ۲ و ۶ ـ با فاصلهٔ یکسانی از ذرت‌هایی قرار دارند که در هر جایگاه ژنی خود دگره‌های یکسانی دارند

۲) فقط بعضی از ـ ۳ و ۵ ـ فراوانی یکسانی با ذرت‌هایی دارند که فقط دارای یک جایگاه ژنی ناخالص می‌باشند

۳) همهٔ ـ ۱و ۴ ـ نسبت به همهٔ ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی خالص دارند، دارای رنگ روشن‌تری می‌باشند

۴) فقط بعضی از ـ ۴ و ۷ ـ در ژنوتیپ خود دارای دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص نهفته می‌باشند

۲۷- در پوست تنهٔ یک درخت پنج‌ساله، یاخته‌هایی دیده می‌شوند که مرکز اصلی تنظیم ژنتیک خود را از دست داده‌اند. کدام مورد فقط در خصوص برخی از این یاخته‌ها صادق است؟

۱) دیواره‌ای حاوی رشته‌های سلولزی در سمت خارج تیغهٔ میانی خود دارند.

۲) در بخش بیرونی کامبیوم آوندساز قرار گرفته‌اند.

۳) فاقد توانایی انتقال مواد از طریق پلاسمودسم هستند.

۴) رسوب لیگنین در دیوارهٔ آن‌ها بسیار زیاد است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۸- در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) هر استخوان پهنی که از نمای جلویی بدن، حداقل با دو استخوان دیگر مفصل می‌دهد، نمی‌تواند در ساختار مفصل متحرک شرکت کند.

۲) هر ماهیچه‌ای که در حرکت لب‌ها نقش دارد، از طریق زردپی خود به استخوانی شرکت‌کننده در یک مفصل متحرک متصل است.

۳) بخش پهن‌تر استخوان زند زبرین همانند بخش پهن‌تر استخوان درشت‌نی با استخوان‌های نامنظم مچ مفصل تشکیل داده است.

۴) هر ماهیچهٔ دوسر که در بخش جلویی بدن قرار گرفته است، از طریق زردپی به استخوان‌های کتف و زند زبرین متصل است.

۲۹- کدام عبارت دربارهٔ همهٔ جانداران تک یاخته‌ای مطرح شده در کتاب درسی که دارای سبزینهٔ (کلروفیل) a، هستند، به درستی بیان شده است؟

۱) فقط بعضی از نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار، می‌توانند در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم در ساختار نوعی رنا قرار بگیرند.

۲) همهٔ ترکیبات نوکلئوتیدی تولیدشده در چرخهٔ کربس، حاصل دریافت $2e^-$ و $2H^+$ توسط پذیرنده‌ای خنثی یا باردار هستند.

۳) همهٔ نوکلئوتیدهای حاصل از جداشدن گروه(های) فسفات از نوکلئوتیدی سه‌فسفاته، در ساختار نوعی نوکلئیک اسید شرکت می‌کنند.

۴) فقط بعضی از نوکلئوتیدهای دارای سه حلقهٔ آلی در دنا، طی رونویسی، از طریق باز آلی خود با دو نوع باز آلی، پیوندهای کم انرژی می‌سازند.

۳۰- در بخشی از بدن انسان بالغ گروهی از یاخته‌ها، به سرعت نوعی تقسیم غیرطبیعی انجام می‌دهند و تودهٔ یاخته‌ای را ایجاد می‌کنند که در عملکرد طبیعی بدن اختلال ایجاد می‌کند. کدام گزینه نمی‌تواند عامل این تغییر باشد؟

۱) نوعی عامل جهش‌زای فیزیکی که باعث تشکیل پیوند(های) شیمیایی بین دو باز پیریمیدینی مجاور هم در یک رشتهٔ دنا می‌شود.

۲) نوعی مادهٔ شیمیایی که با تبدیل‌شدن به ترکیبات دیگری، در برخی شرایط سبب بروز نوعی تغییر در مادهٔ وراثتی می‌شود.

۳) نوعی ترکیب نیتریت‌دار که در دود سیگار وجود دارد و فقط سبب ایجاد نوعی جهش ارثی در یاختهٔ تخم می‌شود.

۴) غذاهای سرخ‌شده، کباب‌شده و یا دودی و نمک‌سودشده، بیش از حد مشخصی مصرف گردند.

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

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از یاخته‌های ایمنی شرکت‌کننده در پاسخ التهابی، پس از مواجهه با عامل بیگانه، ابتدا بخش اصلی سازندهٔ غشای خود را در جهت تولید کیسهٔ غشایی، جابه‌جا می‌کنند. هر یک از این یاخته‌ها که ..... . »

۱) از قبل در موضع آسیب حاضر بوده‌اند، دارای توانایی ارائهٔ آنتی‌ژن به یاخته‌های ایمنی اختصاصی هستند

۲) در پی ترشح پیک شیمیایی در موضع آسیب حاضر شده‌اند، در جلوگیری از انتشار میکروب و تسریع بهبودی مؤثرند

۳) از قبل در موضع آسیب حاضر بوده‌اند، بدون انجام برون‌رانی نوعی پیک شیمیایی، در طی بروز التهاب فعالیت می‌کنند

۴) در پی ترشح پیک‌های شیمیایی در موضع آسیب ایجاد شده‌اند، با تغییر موقت در شکل هستهٔ خود، تراگذری(دیاپدز) می‌کنند

۳۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخهٔ ضربان قلب در انسان باید رخ دهد و با فرض این‌که اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب مد نظر قرار نگیرد، کدام مورد نادرست است؟

۱) به منظور شنیدن صدای اول قلب، لازم است در اثر اختلاف فشار بین دو سوی دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها، قطعات آویختهٔ آن‌ها جابه‌جا شود.

۲) به منظور شنیدن صدای پوم قلب، لازم است برخی از دریچه‌های قلب از جریان معکوس خون از بطن‌ها به دهلیزها طی سیستول جلوگیری کنند.

۳) به منظور شنیدن صدای دوم قلب، لازم است طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های سینی، سبب کشیده‌شدن لت‌های دریچه به سمت پایین شوند.

۴) به منظور شنیدن صدای تاک قلب، لازم است نیروی واردشده از سمت خون بر دیوارهٔ سرخرگ‌های متصل به قلب بیشتر از فشار خون درون بطن‌ها باشد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۳- مطابق با مطلب کتاب درسی، در کدام گزینه، به ترتیب چهارمین مرحله از فرایند تولید جانور تراژنی و کاربرد جانوران تراژنی تولیدشده در زیست‌فناوری نوین، به درستی ذکر شده است؟

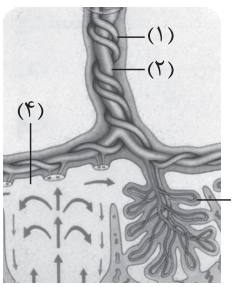
۱) تولید جانور تراژن ـ کاربرد در مطالعهٔ بیماری‌هایی مانند سرطان و ام.اس

۲) تولید تخمک لقاح‌یافتهٔ دارای دیسک نوترکیب ـ تولید داروهای خاص

۳) تولید محصول توسط جانور تراژن ـ مطالعهٔ عملکرد ژن‌های عوامل رشد

۴) تولید دیسک ناقل ژن خارجی ـ تولید پروتئین‌های انسانی

۳۴- با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟



۱) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، می‌تواند با زوائد انگشتی بیشتری از ساختار جفت مرتبط باشد.

۲) خونی که در بخش ۴ قرار دارد همانند خون بخش ۲، دارای انواع یکسانی از پادتن‌ها است.

۳) بخش ۳ از یاخته‌هایی منشأ گرفته است که شکلی مشابه با یاخته‌های نوع اول حبابک دارند.

۴) بخش ۴ توسط خونی پر شده است که حاوی مقادیر بالای هورمون‌های FSH و LH است.

۳۵- مطابق کتاب درسی اگر جوانهٔ رأسی یک گیاه را قطع کنیم و در محل آن یک آگار حاوی اکسین قرار دهیم، میزان تولید نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد در محل جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد. این هورمون گیاهی کدام دو نقش دیگر را می‌تواند عهده‌دار باشد؟

۱) سبب نابودی گیاهان خودرو در مزارع گندم می‌شود و باعث تولید آنزیم(های) تجزیه‌کننده می‌شود.

۲) سبب جلوگیری از تکثیر ویروس در بافت‌های سالم گیاه می‌شود و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.

۳) سبب تولید و رهاشدن آنزیم گوارشی از دانه می‌شود و باعث تشکیل میوه‌های بدون دانه می‌شود.

۴) سبب ریزش برگ و میوه و هم‌چنین رسیدن میوه می‌شود و می‌تواند توسط یاخته‌های پارانشیمی گیاه تولید شود.

۳۶- طبق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص انسان، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که در اثر بروز نوعی جهش در ژن یک آنزیم پروتئینی، ..... ؛ به طور حتم این جهش ..... .»

الف) عملکرد آنزیم دنابسپاراز مختل شود ـ دو پیوند اشتراکی بین دو حلقهٔ نیتروژن دار شش‌ضلعی مجاور، ایجاد کرده است

ب) میزان تولید این پروتئین تغییر کند ـ توالی نوکلئوتیدی توالی تنظیمی مربوط به این ژن را تغییر داده است

ج) عملکرد این پروتئین تغییر کند ـ به نحوی، جایگاه فعال اختصاصی موجود در این پروتئین را تحت تأثیر قرار داده است

د) ساختار این پروتئین ثابت بماند ـ خاموش است و یا در محل توالی‌های اینترون در مولکول دنا ایجاد شده است

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۷- کدام مورد زیر در خصوص اندامی لنفی که نوعی پیک شیمیایی دوربرد را ترشح می‌کند و محل بلوغ لنفوسیت‌های T نابالغ به شمار می‌رود، نادرست است؟

«در مردی بالغ، اندام فوق در نزدیکی ..... است که ..... .»

۱) اندامی ماهیچه‌ای و مخروطی‌شکل ـ ضخامت دیوارهٔ آن، در حفرات پایین‌تر، با یکدیگر متفاوت است

۲) اندامی با ساختار اسفنج‌گونه ـ بخش قاعده‌ای آن، همواره روی سطح مقعر (فرورفته) پرده‌ای ماهیچه‌ای قرار دارد

۳) سرخرگی متصل به قلب ـ در کنار و مجاور ستون مهره‌ها قرار گرفته و به سمت ناحیهٔ شکم پایین می‌آید

۴) استخوانی پهن ـ هم‌زمان با کاهش طول تارهای ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی به سمت جلو رانده می‌شود

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۸- مطابق با مطلب کتاب درسی، ویژگی مشترک همهٔ مهره‌داران ماده‌ای که می‌توانند یاختهٔ جنسی دارای لایهٔ ژله‌ای تولید کنند، کدام است؟

۱) ترکیب نهایی ادرار آن‌ها همواره در بخشی از دستگاه ادراری تعیین می‌شود که ساختارهای قیف‌مانند متعددی دارد.

۲) می‌توانند در شرایطی، توسط برخی از غدد برون‌ریز خود مایع نمکی غلیظی را تولید و ترشح کنند.

۳) والدهای نر و ماده، گامت‌هایی تولید می‌کنند که می‌توانند در محیطی مایع با یکدیگر لقاح انجام دهند.

۴) قلبی با یک حفرهٔ بطنی دارند که خون را به تمام شبکه‌های مویرگی گردش خون عمومی و تنفسی منتقل می‌کند.

۳۹- با توجه به واکنش‌های چرخهٔ کالوین در گیاه ذرت، کدام گزینه نادرست است؟

۱) در هر واکنشی که در آن نوعی ترکیب قندی مصرف می‌شود، امکان آزادشدن گروه فسفات از نوعی ترکیب آلی وجود دارد.

۲) در هر واکنشی که در آن امکان مشاهدهٔ اکسایش نوعی ترکیب آلی وجود دارد، نوعی ترکیب آلی دارای فسفات کاهش پیدا می‌کند.

۳) در هر واکنشی که در آن نوعی واکنش انرژی‌خواه انجام می‌شود، به طور حتم نوعی ترکیب کربن‌دار تک‌فسفاته مصرف می‌شود.

۴) در هر واکنشی که در آن فقط انرژی نوعی از محصولات واکنش‌های نوری کاهش می‌یابد، نوعی ترکیب قندی پنج‌کربنی مصرف می‌شود.

۴۰- در خصوص دستگاه لنفی در یک فرد سالم، همهٔ گزینه‌های زیر صحیح است؛ به‌جز:

۱) سیاهرگی که بیشترین مقدار لنف بدن را مستقیماً دریافت می‌کند، به طور حتم هم‌زمان با عبور از زیر نوعی استخوان دراز، با سیاهرگ دیگری ادغام می‌شود.

۲) اجتماع گره‌های لنفی در ناحیهٔ زانو نسبت به اجتماع گره‌های لنفی در ناحیهٔ زیربغل، به طور حتم از نظر تعداد این گره‌ها و گستردگی آن‌ها کم‌تر است.

۳) گروهی از دریچه‌های رگ‌های لنفی متصل به گره‌های لنفی کشالهٔ ران راست، می‌توانند جریان لنف را به سمت مجرای لنفی چپ یک‌طرفه کنند.

۴) هر رگ لنفی در ناحیهٔ حفرهٔ شکمی، به طور حتم ارتباط بین دو گره لنفی متوالی یا یک اندام لنفی و گره لنفی را برقرار می‌کنند.

۴۱- کدام عبارت در ارتباط با ساختار دیوارهٔ لولهٔ گوارش در انسان، درست است؟

۱) لایهٔ مخاط همانند لایهٔ زیرمخاط، واجد یاخته‌های سنگفرشی‌شکل است و در تشکیل بخشی از ساختار پرزهای روده شرکت می‌کند.

۲) لایهٔ زیرمخاط برخلاف لایهٔ بیرونی، واجد شبکهٔ یاخته‌های عصبی است و این شبکه را به طور کامل در تماس با لایهٔ مخاطی قرار می‌دهد.

۳) لایهٔ ماهیچه‌ای همانند لایهٔ زیرمخاط، واجد رشته‌های کلاژن است و فعالیت یاخته‌های آن‌ها تحت تأثیر نوع یا انواعی از پیک‌های شیمیایی تغییر می‌کند.

۴) لایهٔ زیرمخاط برخلاف لایهٔ مخاط، واجد رگ‌های خونی است و در تمامی بخش‌های سازندهٔ لولهٔ گوارش در تماس با ماهیچهٔ حلقوی قرار دارد.

۴۲- در انسان سالم و بالغ، نوعی ساختار مغزی در شرایطی به دنبال آزادشدن ناقل عصبی دوپامین از یاخته‌های خود، سبب ایجاد احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌گردد. کدام مورد دربارهٔ ساختارهای مغزی دیگری که با این بخش از مغز مرتبط‌اند، صادق است؟

۱) یکی از آن‌ها که در عقب برجستگی‌های بزرگ‌تر مغز میانی استقرار دارد، در اثر بعضی ترشحات میکروبی، دمای بدن را در فرایند تب بالا می‌برد.

۲) یکی از آن‌ها که در مجاورت غدهٔ ترشح‌کنندهٔ ملاتونین قرار دارد، واجد گیرنده‌هایی حساس نسبت به غلظت مواد حل‌شده در خوناب است.

۳) تمامی آن‌هایی که بالاتر از مرکز تنظیم‌کنندهٔ ترشح بزاق استقرار دارند، در مجاورت با بخش‌ها و یا حفره(های) محتوی مایع مغزی ـ نخاعی هستند.

۴) فقط برخی از آن‌ها که از دو نیمکرهٔ مشابه تشکیل شده‌اند، جایگاه پردازش اولیهٔ اطلاعات ورودی به مغز به شمار می‌روند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۳- میوه‌های نارس معمولاً مزه‌های ناخوشایندی دارند؛ در نتیجه دانه‌های نارس درون آن‌ها، تا زمان رسیدن میوه از خورده‌شدن به وسیلهٔ جانوران حفظ می‌شوند. امتناع از خوردن این میوه‌ها، در نتیجهٔ بروز نوعی رفتار در جانوران است. چند مورد دربارهٔ این رفتار صحیح است؟

الف) دارای ژن یا ژن‌هایی است که برای بیان‌شدن نیازمند وجود برخی پروتئین‌ها هستند.

ب) می‌توانند منجر به هدایت جانور به سمت رفتار غذایابی بهینه جهت کسب انرژی شوند.

ج) به طور حتم تحت تأثیر عاملی قرار می‌گیرد که فراوانی نسبی برخی فنوتیپ‌ها را کاهش می‌دهد.

د) جانور در پی انجام آزمون و خطاهای متعدد، برای رفتار جدید خود به طور آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۴- جانداری در کتاب درسی مطرح شده است که می‌تواند با آلوده‌کردن دانه‌رُست‌های برنج، منجر به افزایش سرعت رشد آن‌ها شده و دانه‌رست‌هایی باریک و دراز بدون استحکام کافی ایجاد کند. کدام مورد، دربارهٔ عامل بیماری‌زای مذکور نادرست است؟

۱) برخلاف استرپتوکوکوس نومونیا، عبور عواملی از طریق غشاهای درون یاخته‌ای آن، می‌تواند رونویسی ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد.

۲) همانند اسپیروژیر، هلیکازهایی را توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم می‌سازد که پس از ورود به هسته فعالیت خود را آغاز می‌کنند.

۳) همانند جلبک قرمز، هر یک از ژن‌های موجود در دناهای هسته‌ای جاندار، در مجاورت بخش تنظیم‌کنندهٔ ویژه‌ای قرار گرفته است.

۴) برخلاف اشرشیاکلای، می‌تواند با قرارگیری بیش از یک نوع رنابسپاراز بر روی ژن و تشکیل ساختاری پرمانند، سرعت تولید رنا را افزایش دهد.

۴۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد در خصوص فقط بعضی از جانداران همزیست (غیرانگل) با ریشهٔ گیاهان نهاندانه صحیح است؟

الف) سازوکارهایی برای تغییر در میزان طول عمر (پایداری) رناهای پیک تولیدشده از ژن‌ها را دارند.

ب) با تجمع رناتن(ریبوزوم)ها روی نوعی توالی تک رشته‌ای، چندین رشتهٔ پلی‌پپتیدی یکسان تولید می‌کنند.

ج) بخشی از مادهٔ وراثتی خود را، درون نوعی ساختار غشادار که محل انجام گروهی از واکنش‌های اکسایشی ـ کاهشی یاخته است، نگه می‌دارند.

د) به دنبال تغییر تمایل پیوستن پروتئین‌های کروی‌شکل عوامل رونویسی به توالی راه‌انداز، مقدار فراوردهٔ ژنی تغییر می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

دوستان عزیز خیلی‌سبز، سلام؛

فایل پاسخ‌نامهٔ این آزمون را که شامل درس‌نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی‌سبز دریافت کنید.

هم‌چنین شما می‌توانید همین امشب کارنامهٔ اولیهٔ آزمونتان را در صفحهٔ شخصی خود مشاهده بفرمایید.

برای دسترسی به صفحهٔ شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی‌سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی‌سبز به شما داده شده، در محل مشخص‌شده در سایت ثبت بفرمایید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۲_۱۴۰۳
آزمون هفدهم حضوری
دفترچه شماره ۲
ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۳/۰۴/۱۳

مطابق کنکور سراسری

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

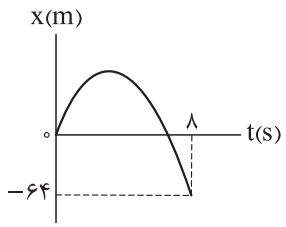
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سؤال ۸۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۴۰ دقیقه	

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی @Kheilisabz_edit در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

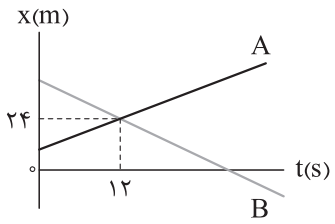
۴۶- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل مقابل است. اگر متحرک با تندی $24\,m/s$ از مبدأ مکان عبور کند، در بازهٔ زمانی‌ای که بردار مکان متحرک در جهت محور x است، مسافت طی‌شده توسط آن چند متر است؟



۱) ۳۶　　۲) ۴۸

۳) ۷۲　　۴) ۹۶

۴۷- نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. تندی متحرک B، ۲ برابر تندی متحرک A است. اگر فاصلهٔ دو متحرک در مبدأ زمان $48\,m$ باشد، در لحظه‌ای که متحرک B از مبدأ مکان عبور می‌کند، فاصلهٔ دو متحرک از هم چند متر است؟



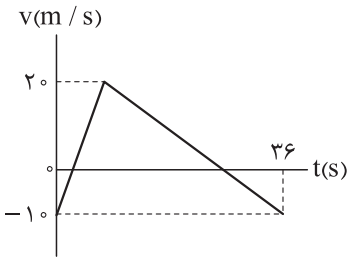
۱) ۲۴

۲) ۲۸

۳) ۳۲

۴) ۳۶

۴۸- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل مقابل است. در بازه‌ای که متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند، مسافت طی‌شده توسط آن چند متر است؟



۱) ۲۴۰　　۲) ۲۷۰

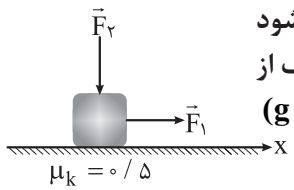
۳) ۴۸۰　　۴) ۵۴۰

۴۹- وزنه‌ای به جرم $3\,kg$ به یک انتهای فنری با ثابت $500\,N/m$ بسته شده و انتهای دیگر نیز به سقف آسانسوری متصل است. در حالتی که آسانسور با شتاب رو به بالای $2\,m/s^2$ حرکت می‌کند، طول فنر به L_1 و در حالتی که آسانسور با شتاب رو به پایین $1\,m/s^2$ حرکت می‌کند، طول فنر به L_2 می‌رسد. $L_2 - L_1$ برحسب سانتی‌متر کدام است؟

۱) ۰/۶　　۲) −۰/۶

۳) ۱/۸　　۴) −۱/۸

۵۰- در شکل مقابل، به جسم ۴کیلوگرمی دو نیروی هم‌اندازهٔ افقی $\vec{F}_1$ و قائم $\vec{F}_2$ وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت در حال حرکت است. اگر در یک لحظه، اندازهٔ هر یک از نیروها نصف شود، بلافاصله پس از این لحظه، شتاب جسم در SI کدام است؟ $(g = 10\,N/kg)$



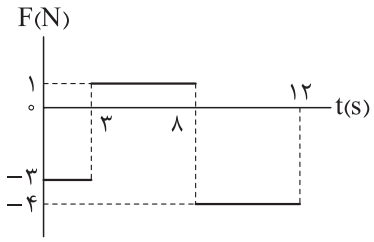
۱) $2\vec{i}$　　۲) $-2\vec{i}$

۳) $2/5\vec{i}$　　۴) $-2/5\vec{i}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

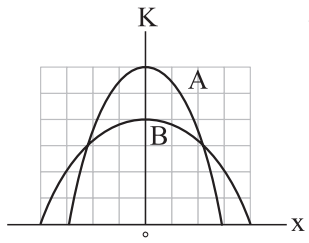
۵۱- نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم $800\,g$ که در راستای محور x حرکت می‌کند، برحسب زمان به شکل مقابل است. اگر در مبدأ زمان، جسم با تندی $5\,m/s$ در جهت محور x در حال حرکت باشد، اندازهٔ تکانهٔ جسم در لحظهٔ $t = 10\,s$ در SI کدام است؟



۱) ۸　　۲) ۱۲

۳) ۱۶　　۴) ۲۰

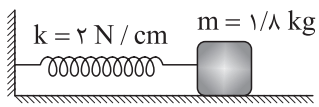
۵۲- نمودار انرژی جنبشی ـ مکان دو سامانهٔ جرم ـ فنر A و B به شکل مقابل است. ثابت فنر سامانهٔ A، چند برابر ثابت فنر سامانهٔ B است؟



۱) $\frac{8}{3}$　　۲) $\frac{3}{8}$

۳) $\frac{32}{27}$　　۴) $\frac{27}{32}$

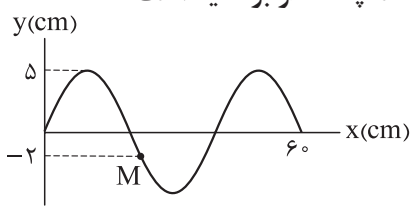
۵۳- در شکل زیر، جسم متصل به فنر روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است. اگر حداکثر مسافت طی‌شده توسط جسم در یک بازهٔ زمانی ۰/۱ ثانیه‌ای برابر $9\,cm$ باشد، بیشینهٔ شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^2 = 10)$



۱) ۵　　۲) ۱۰

۳) $5\sqrt{3}$　　۴) $10\sqrt{3}$

۵۴- تصویر موج عرضی منتشرشده در تار کشیده‌ای در لحظهٔ $t = 0$ به شکل زیر است. اگر تندی انتشار موج در تار برابر $60\,m/s$ باشد، تندی متوسط ذرهٔ M از تار در بازهٔ زمانی $t = 0$ تا $t = 0/05\,s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱/۵

۲) ۳

۳) ۱۵

۴) ۳۰

۵۵- تراز شدت صوت در فاصلهٔ معینی از یک چشمه $56\,dB$ است. آهنگ متوسط انرژی رسیده به سطحی به مساحت $5\,cm^2$ که در این فاصله و عمود بر راستای انتشار صوت قرار دارد، در SI کدام است؟ $(I_0 = 10^{-12}\,W/m^2$ و $\log 2 = 0/3)$

۱) 4×10^{-10}　　۲) 4×10^{-11}　　۳) 2×10^{-10}　　۴) 2×10^{-11}

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۶- کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ بازتاب پخشندهٔ نور درست است؟

الف) این نوع از بازتاب در سطح‌هایی رخ می‌دهد که ابعاد پستی و بلندی‌های آن از طول موج نور تابیده بزرگ‌تر است.

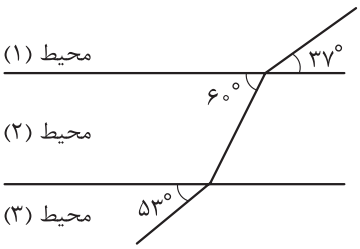
ب) این نوع از بازتاب در سطح‌هایی رخ می‌دهد که ابعاد پستی و بلندی‌های آن از طول موج نور تابیده کوچک‌تر است.

پ) در این نوع بازتاب، زاویه‌های تابش و بازتاب هر پرتو نور، با یکدیگر برابر است.

ت) در این نوع بازتاب، زاویه‌های تابش و بازتاب هر پرتو نور، با یکدیگر برابر نیست.

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

۵۷- شکل مقابل، یکی از جبهه‌های موج تختی را در سه محیط با مرزهای موازی نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، طول موج و بسامد موج در محیط (۱) چند برابر طول موج و بسامد آن در محیط (۳) است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$



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

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

۵۸- اختلاف بسامد فوتون‌های A و B برابر $۱۰^۳ \text{ THz}$ است. اگر انرژی فوتون A، ۲۰ درصد کم‌تر از انرژی فوتون B باشد، طول موج فوتون A چند نانومتر است؟ $(c = ۳\times۱۰^۸ \text{ m/s})$

۱) ۶۰　　۲) ۷۵

۳) ۹۰　　۴) ۱۲۰

۵۹- در اتم هیدروژن، بلندترین طول موجی که الکترون تابش می‌کند تا به مدار n' برسد، $\frac{۴۰}{۹} \mu m$ است. شعاع مدار n' چند برابر شعاع بور است؟ $(R = ۰/۰۱(nm)^{-۱})$

۱) ۴　　۲) ۵

۳) ۱۶　　۴) ۲۵

۶۰- تعداد پروتون‌های یک هسته، برابر تعداد نوترون‌های آن است. این هسته با گسیل ۲ پرتو α و ۴ پرتو β^+ به هستهٔ جدیدی تبدیل می‌شود. اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های این هستهٔ جدید کدام است؟

۱) ۸　　۲) ۴

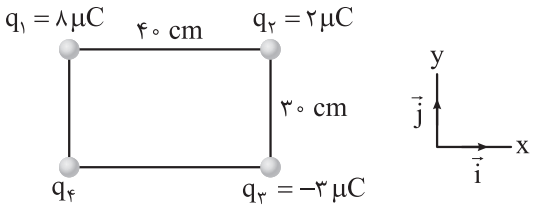
۳) ۲　　۴) صفر

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

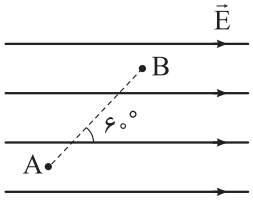
۶۱- در شکل مقابل چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در چهار رأس مستطیلی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۲$ برابر $\vec{F} = (۱/۷N)\vec{i}$ باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار $q_۴$ در مرکز مستطیل چند نیوتون بر کولن است؟

$(K = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) ۵×۱۰^۵
۲) ۵×۱۰^۶
۳) ۲×۱۰^۵
۴) ۲×۱۰^۶

۶۲- در شکل مقابل، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت $۵۰۰ N/C$ و فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B برابر ۴۰ cm است. اگر پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A برابر ۵۰ V باشد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B برابر چند ولت است؟



۱) ۵۰
۲) ۱۵۰
۳) −۵۰
۴) −۱۵۰

۶۳- ثابت دی‌الکتریک یک خازن متصل به باتری، برابر ۴ است. اگر ابتدا دی‌الکتریک خازن را برداشته، سپس خازن را از باتری جدا کرده و فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را نصف کنیم، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) اندازهٔ میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن تغییر نمی‌کند.

ب) اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن ۲ برابر می‌شود.

پ) بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن ۸ برابر می‌شود.

ت) انرژی ذخیره‌شده در خازن $\frac{۱}{۸}$ برابر می‌شود.

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

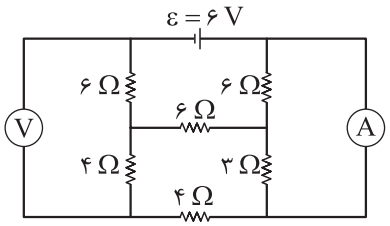
۶۴- طول سیم مسی A نصف طول سیم مسی B و جرم سیم A، ۴ برابر جرم سیم B است. دو سر دو سیم به طور جداگانه به دو باتری مشابه به مقاومت درونی ۶ Ω وصل هستند. اگر آهنگ گرمای تولیدشده در دو سیم برابر باشد، مقاومت سیم B چند اهم است؟

۱) ۱/۵
۲) ۳
۳) ۱۲
۴) ۲۴

محل انجام محاسبات

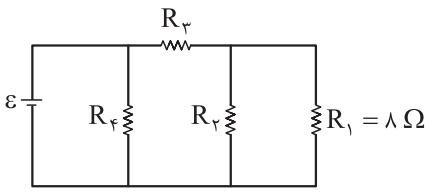
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۶۵- در مدار شکل زیر، مقداری که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب چند آمپر و چند ولت است؟



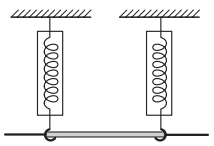
۱) ۲ / ۴، ۰ / ۳
۲) ۴ / ۸، ۰ / ۳
۳) ۲ / ۴، ۰ / ۵
۴) ۴ / ۸، ۰ / ۵

۶۶- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با یکدیگر برابر باشد، مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



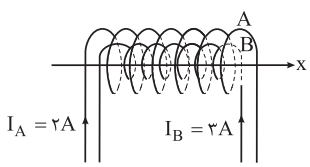
۱) ۶
۲) ۴ / ۵
۳) ۳ / ۵
۴) ۳

۶۷- در شکل زیر، یک سیم به چگالی خطی جرم $۸\,g/m$ با دو نیروسنج فنری که به دو انتهای آن بسته شده‌اند، به طور افقی و در راستای غرب ـ شرق قرار دارد. در محل سیم، میدان مغناطیسی زمین، یکنواخت، به طرف شمال و اندازهٔ آن برابر $۰/۰۵\,mT$ است. جریان الکتریکی چند آمپری و در چه جهتی از سیم عبور کند تا نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند؟ $(g = ۱۰\,N/kg)$



۱) ۱۶۰، غرب به شرق
۲) ۱۶۰، شرق به غرب
۳) ۱۶۰۰، غرب به شرق
۴) ۱۶۰۰، شرق به غرب

۶۸- در شکل زیر طول دو سیم‌لولهٔ آرمانی A و B یکسان و برابر $۵۰\,cm$ است. اگر تعداد دور سیم‌لوله‌ها به ترتیب برابر ۸۰۰ و ۶۰۰ و جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها $I_A = ۲A$ و $I_B = ۳A$ باشد، میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله‌ها و روی محور x برحسب گاوس کدام است؟ $(\mu_۰ = ۱۲/۵ \times ۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A})$

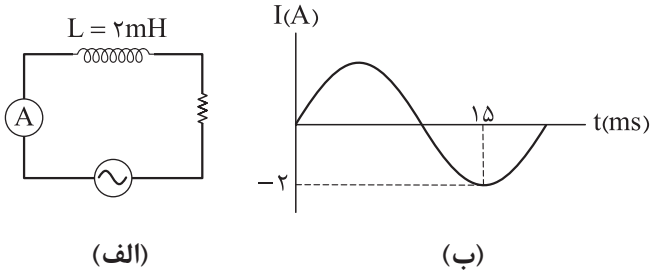


۱) $۵\vec{i}$
۲) $-۵\vec{i}$
۳) $۵۰\vec{i}$
۴) $-۵۰\vec{i}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۹- در مدار شکل «الف»، نمودار جریان حاصل از مولد جریان متناوب برحسب زمان به شکل «ب» است. انرژی ذخیره‌شده در القاگر در لحظهٔ $t = ۷/۵\ ms$ چند میلی‌ژول است؟



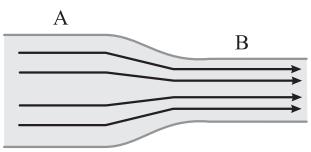
(الف)　　(ب)

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) ۴

۷۰- چگالی مایع A، ۲ برابر چگالی مایع B است. در حالت اول جرم یکسانی از دو مایع و در حالت دوم حجم یکسانی از دو مایع را مخلوط می‌کنیم. چگالی محلول حاصل در حالت اول، چند برابر چگالی محلول حاصل در حالت دوم است؟ (حجم مایع‌ها در اثر مخلوط‌شدن کاهش نمی‌یابد.)

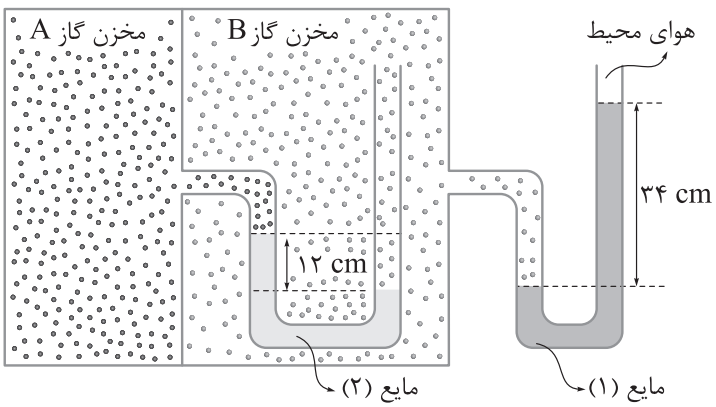
۱) $\frac{۸}{۹}$　　۲) $\frac{۹}{۸}$　　۳) $\frac{۳}{۴}$　　۴) $\frac{۴}{۳}$

۷۱- در شکل زیر، شارهٔ تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است در راستای افقی جاری است و شعاع مقطع لوله در قسمت A، ۲ برابر شعاع مقطع لوله در قسمت B است. اگر تندی شاره در قسمت A برابر $۰/۵\ m/s$ باشد، کار کل انجام‌شده روی $۸۰۰\ g$ از شاره، وقتی از قسمت A به قسمت B می‌رسد، چند ژول است؟



۱) ۱/۵　　۲) −۱/۵
۳) ۰/۳　　۴) −۰/۳

۷۲- در شکل زیر، اگر چگالی مایع‌های (۱) و (۲) به ترتیب برابر $۱/۲\ g/cm^۳$ و $۰/۸۵\ g/cm^۳$ باشد، فشار پیمانه‌ای مخزن گاز A چند میلی‌متر جیوه است؟ (فشار هوای محیط $۱۰^۵\ Pa$ و چگالی جیوه $۱۳/۶\ g/cm^۳$ است.)



۱) ۳۷/۵
۲) ۲۲/۵
۳) −۳۷/۵
۴) −۲۲/۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۳- تلمبه‌ای با توان ورودی $۱۲/۵\ kW$ در هر دقیقه $۳\ m^۳$ از آب ساکن دریاچه‌ای را $۱۲\ m$ بالا برده و آن را با تندی $۴\ m/s$ وارد مخزنی می‌کند. اگر چگالی آب $۱\frac{g}{cm^۳}$ باشد، بازده تلمبه چند درصد است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$

۱) ۴۸　　۲) ۴۸/۸　　۳) ۵۱/۲　　۴) ۵۲

۷۴- ضریب انبساط طولی فلزی $۳\times ۱۰^{-۵}\frac{۱}{K}$ است. اگر دمای این فلز $۱۲۰^\circ F$ افزایش یابد، چگالی آن تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱) ۰/۲　　۲) ۰/۶　　۳) ۰/۳۶　　۴) ۱/۰۸

۷۵- مقداری یخ به جرم $m_۱$ و دمای $-۲۰^\circ C$ را در مقداری آب به جرم $m_۲$ و دمای $۲۰^\circ C$ می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی مخلوطی از $۱۰۰\ g$ یخ و $۶۰۰\ g$ آب ایجاد شود، نسبت $\frac{m_۲}{m_۱}$ برابر کدام است؟

$(L_F = ۳۳۶\ J/g\ ,\ c_{آب} = ۲c_{یخ} = ۴/۲\frac{J}{g.K})$

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۶- اگر فلز قلیایی M با هالوژن X_2 در شرایط مناسب واکنش دهد، کدام مورد درست است؟ (M و X در جدول تناوبی، هم‌دوره هستند.)

۱) اگر X_2، حتی در دمای $-200^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش دهد، فلز M با از دست دادن یک الکترون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

۲) شعاع کاتیون سازندهٔ فراوردهٔ واکنش، از شعاع آنیون سازندهٔ آن بزرگ‌تر است.

۳) اگر X_2 هالوژن مایع جدول دوره‌ای باشد، تفاوت شمار الکترون‌های با $l=0$ و $l=1$ در اتم M، برابر ۴ است.

۴) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور فراوردهٔ واکنش، به یقین از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور منیزیم اکسید کم‌تر است.

۷۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) با توجه به نوری که از ستاره‌ها به ما می‌رسد، می‌توان گفت که ستاره‌های آبی‌رنگ نسبت به ستاره‌های قرمزرنگ، داغ‌تر هستند.

ب) در گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی، محدودهٔ طول موج بین پرتوهای ایکس و نور مرئی، مربوط به پرتوهایی است که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود.

پ) برای عنصر هیدروژن، همهٔ ایزوتوپ‌های سنگین‌تر از $_1^2H$، ساختگی هستند و نیم‌عمر کوتاه‌تر از 10^{-21} ثانیه دارند.

ت) با انجام فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی اورانیم، جرم اتمی میانگین این عنصر در نمونه، کاهش می‌یابد.

۱) الف ـ پ ۲) الف ـ پ ـ ت

۳) الف ـ ت ۴) ب ـ ت

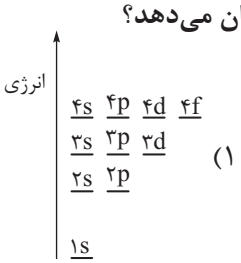
۷۸- با توجه به جدول زیر که شمار الکترون‌های لایهٔ سوم و چهارم چند گونه را در حالت پایه نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده‌شده درست است؟

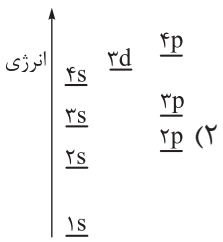
اتم یا یون پایدار	M	Y	X	Z
شمار الکترون لایهٔ سوم	۱۳	۱۶	۱۸	۱۷
شمار الکترون لایهٔ چهارم	۱	۲	۷	۰

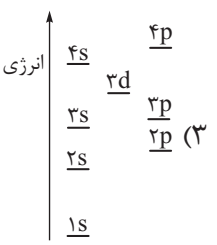
- آرایش الکترونی M از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.
- در دمای اتاق، حالت فیزیکی X و Y متفاوت است.
- گونهٔ Z به یقین یک کاتیون دو بار مثبت است.
- عدد اتمی Y، دو برابر عدد اتمی گاز نجیب دورهٔ سوم جدول تناوبی است.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی M، با شمار این الکترون‌ها در عنصر $_{16}A$ برابر است.

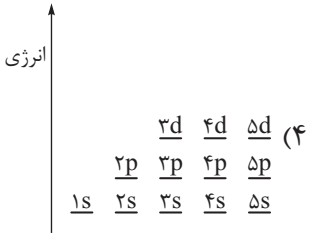
۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۷۹- کدام نمودار، سطح انرژی زیرلایه‌های الکترونی در اتم‌های مختلف (قبل از اشغال‌شدن از الکترون) را به درستی نشان می‌دهد؟

۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

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

۱) درصد حجمی گاز هلیم در نمونه‌ای از هوا با دمای $25^\circ C$ و فشار ۱atm، بیشتر از درصد حجمی آن در نمونه‌ای از هوا با دمای $-90^\circ C$ و فشار ۱atm است.

۲) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را نیز تشکیل داده است.

۳) نام سولفاتی از آهن که شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی آن با شمار اتم‌های دی‌نیتروژن تترااکسید برابر است، آهن (II) سولفات می‌باشد.

۴) نام ترکیب‌های CO، CuO، ClO_2 و CrO_2 به ترتیب کربن مونوکسید، مس (II) اکسید، کلر دی‌اکسید و کروم (II) اکسید است.

۸۱- با توجه به معادلهٔ واکنش‌های زیر، پس از موازنه، تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در این دو واکنش کدام است و به ازای مصرف جرم‌های یکسان از آمونیاک، در کدام واکنش حجم بیشتری گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟

a) $NH_3 + NO \rightarrow N_2 + H_2O$ **b)** $NH_3 + NO_2 \rightarrow N_2 + H_2O$

۱) ۱۰، a ۲) ۱۲، b ۳) ۱۲، a ۴) ۱۰، b

۸۲- داده‌های چند ردیف جدول زیر، همگی درست‌اند؟ (p.e شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی و n.e شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی را نشان می‌دهد.)

ردیف	ویژگی / نام ماده	$\frac{p.e}{n.e}$	جهت‌گیری در میدان الکتریکی	فرمول شیمیایی	بار جزئی اتمی با شعاع بزرگ‌تر
۱	هیدروژن سیانید	۴	دارد	HCN	$\delta-$
۲	گوگرد دی‌کلرید	۰/۲۵	ندارد	SCl_2	$\delta-$
۳	کلروفرم	۱	دارد	CH_2Cl_2	$\delta-$
۴	کربونیل سولفید	۱	دارد	SCo	$\delta+$

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۸۳- ۱۸۰ گرم مس (I) اکسید مطابق واکنش‌های زیر مصرف می‌شود. اگر طی این فرایند ۹ گرم بخار آب تولید شده باشد، جرم نمونهٔ جامد چند گرم تغییر می‌کند؟ $(Cu = 64 , O = 16 , H = 1 : g.mol^{-1})$

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)

I) $Cu_2O(s) + O_2(g) \rightarrow CuO(s)$

II) $Cu_2O(s) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + H_2O(g)$

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ $(H=1, O=16 : g.mol^{-1})$

- غلظت یون هیدروکسید در آب خالص در دمای اتاق، به تقریب برابر $0/0017ppm$ است.
- در صنعت برای تولید نوشابهٔ گازدار، ابتدا نوشابه را گرم می‌کنند، سپس گاز کربن دی‌اکسید به آن اضافه می‌کنند.
- هر چند جرم مولی و گشتاور دوقطبی H_2S از H_2O بیشتر است، اما آب به دلیل توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی، نقطهٔ جوش بالاتری دارد.
- با توجه به معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک A برحسب دما $(S=0/2\theta+20)$ ، درصد جرمی محلول سیرشدهٔ این نمک در دمای $25^{\circ}C$، برابر ۲۰٪ است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۵- کدام گزینه دربارهٔ «اسمز معکوس»، درست است؟

۱) با این روش، ترکیب‌های آلی فرار را نمی‌توان از آب جدا کرد.

۲) برخلاف فرایند اسمز، یک فرایند غیرخودبه‌خودی است.

۳) در این فرایند، انتقال خالص مولکول‌های آب از محلول رقیق‌تر به محلول غلیظ‌تر صورت می‌گیرد.

۴) برخلاف روش‌های تقطیر و صافی کربن، آب تصفیه‌شده در این روش، نیاز به کلرزنی ندارد.

۸۶- a میلی‌لیتر محلول ۰/۸مولار سدیم هیدروکسید را با ۱/۵a میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید ۱۴ درصد جرمی $(d=1/12g.mL^{-1})$ مخلوط می‌کنیم. غلظت یون هیدروکسید در محلول حاصل برحسب مول بر لیتر کدام است و ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول به تقریب با چند گرم محلول سیرشدهٔ H_2S به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ (انحلال‌پذیری گاز H_2S در شرایط واکنش برابر ۰/۲۵ گرم در۱۰۰ گرم آب است.) $(H=1, O=16, S=32, K=39 : g.mol^{-1})$

$$2MOH(aq)+H_2S(aq)\rightarrow M_2S(aq)+2H_2O(l)$$

۱) ۶۸۰-۲ ۲) ۱۳۶۰-۲ ۳) ۶۸۰-۱/۸ ۴) ۱۳۶۰-۱/۸

۸۷- مطابق واکنش زیر، با مصرف ۴ گرم از مادهٔ X_2 با خلوص ۸۰٪، ۲/۰۶ گرم NaX تولید می‌شود. نسبت جرم مولی X_2 به سود سوزآور کدام است و طی این فرایند چند گرم آب تولید می‌شود؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $(H=1, O=16, Na=23 : g.mol^{-1})$

$$NaOH+X_2\rightarrow NaX+NaXO+H_2O$$

۱) ۱/۷۷۵ - ۰/۳۶ ۲) ۱/۷۷۵ - ۰/۸ ۳) ۴ - ۰/۳۶ ۴) ۴ - ۰/۸

۸۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در بین عنصرهای اصلی دوره‌های سوم و چهارم جدول تناوبی، در مجموع ۵ عنصر وجود دارند که دارای رسانایی الکتریکی هستند و هم‌چنین در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند.
- در دوره‌های مختلف جدول تناوبی (به‌جز دورهٔ اول)، شمار عنصرهای فلزی بیشتر از شمار عنصرهای نافلزی و شبه‌فلزی است.
- در بین عناصر دورهٔ سوم، ۴ عنصر دارای سطح براق هستند و قوی‌ترین عنصر نافلز در این دوره، دارای ۵ الکترون با مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برابر ۵، در لایهٔ ظرفیت خود است.
- شعاع اتمی نافلزهای هم‌دوره با یک شبه‌فلز، کم‌تر از عنصر شبه‌فلز است.
- برای استخراج مس از سنگ معدن آن (Cu_2S) می‌توان از اکسیژن و برای استخراج آهن از سنگ معدن آن (Fe_2O_3)، می‌توان از گاز کربن مونوکسید استفاده کرد.

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۹- براساس واکنش زیر، اگر ۲ لیتر محلول ۱/۵ مولار هیدروژن پراکسید مصرف شود و ۴۴/۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید شود، بازده واکنش چند درصد است؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

$$MnO_4^-(s) + H_2O_2(aq) + H^+(aq) \rightarrow O_2(g) + Mn^{2+}(aq) + H_2O(l)$$

۱) ۳۳/۳ ۲) ۵۰ ۳) ۶۶/۶ ۴) ۷۵

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

الف) آلکان راست‌زنجیری با جرم مولی $170 g.mol^{-1}$، برخلاف آلکان راست‌زنجیری که ۴ پیوند کربن ـ کربن دارد، در دمای $22^\circ C$ به حالت مایع است.

ب) اگر جرم مولی یک آلکن، ۳۰ درصد از جرم مولی آلکینی که شمار اتم‌های هیدروژن یکسانی با آن دارد، کم‌تر باشد، در ساختار آلکین، ۸ پیوند اشتراکی وجود دارد.

پ) اگر به جای اتم‌های هیدروژن در مولکول استیلن، یک گروه متیل و یک گروه اتیل قرار گیرد، ترکیبی با نام ۲-پنتین به دست می‌آید.

ت) از واکنش گاز اتن با برم مایع، ترکیبی به‌دست می‌آید که شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی و جفت‌الکترون‌های پیوندی مولکول آن با هم برابر است.

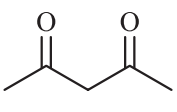
۱) الف ـ ت ۲) ب ـ پ ۳) الف ـ پ ۴) ب ـ ت

۹۱- در کدام گزینه، نام ساده‌ترین آلکان ممکنی که دارای ۲ اتم کربن با عدد اکسایش صفر و یک اتم کربن با عدد اکسایش ۲- می‌باشد، آمده است و در اثر سوختن کامل یک نمونهٔ ۳۰۰ گرمی از این ماده با خلوص ۶۴ درصد، چند مول مولکول ناقطبی تولید می‌شود؟ (ناخالصی‌ها فاقد اتم‌های H و C هستند و $C=12 : g.mol^{-1}$ و $H=1$)

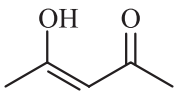
۱) ۲، ۲، ۳، ۳ ـ تترامتیل پنتان، ۱۳/۵ ۲) ۲، ۳ ـ دی متیل هگزان، ۱۳/۵

۳) ۲، ۲، ۴، ۴ ـ تترامتیل پنتان، ۲۸/۵ ۴) ۲، ۴ ـ دی متیل هگزان، ۲۸/۵

۹۲- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ ترکیب‌های (I) و (II)، درست است؟ $(O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$



(I)



(II)

- ایزومر یکدیگرند و نقطهٔ جوش ترکیب (II) بالاتر است.
- ۶۰ درصد جرمی ترکیب (I) را کربن تشکیل داده است.
- شمار و نوع اتم‌های سازندهٔ آن‌ها یکسان است و خواص فیزیکی و شیمیایی مشابهی دارند.
- پیوند اشتراکی یگانه‌ای که آسان‌تر از سایر پیوندهای یگانه شکسته می‌شود، در دو ترکیب (I) و (II) یکسان است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۳- با توجه به اطلاعات داده‌شده، نام ترکیب آلی موجود در واکنش‌دهنده‌ها کدام است و اگر در شرایط معین، تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌ها در مخلوط آغازی برابر ۲۵ گرم باشد و واکنش به‌طور کامل انجام شود، چند کیلوژول گرما آزاد خواهد شد؟

$(H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol^{-۱})$

$C_۲H_۶O(g) + ۳O_۲(g) \rightarrow ۲CO_۲(g) + ۳H_۲O(g) \quad \Delta H = -۱۲۱۰ kJ$

پیوند	C—H	C—O	O—H	O=O	C=O	C—C
آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-۱})$	۴۱۵	۳۸۰	۴۶۰	۵۰۰	۸۰۰	۳۵۰

۱) اتانول، ۶۰۵ ۲) دی‌متیل اتر، ۱۰۸۰ ۳) اتانول، ۱۰۸۰ ۴) دی‌متیل اتر، ۶۰۵

۹۴- دو نمونه آب (I) و (II) به ترتیب با دماهای $\theta_۱$ و $\theta_۲$ در اختیار داریم. اگر $\theta_۱ > \theta_۲$ و انرژی گرمایی نمونهٔ (II) بیشتر از نمونهٔ (I) باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟ (گرمای ویژهٔ آب در دماهای $\theta_۱$ و $\theta_۲$ را برابر در نظر بگیرید.)

الف) در صورت تماس این دو نمونه، انرژی گرمایی از نمونهٔ (II) به نمونهٔ (I) جاری می‌شود.

ب) برای افزایش دمای این دو نمونه به میزان $۵^\circ C$، انرژی لازم برای نمونهٔ (II) بیشتر از نمونهٔ (I) است.

پ) اگر جرم یکسانی از این دو نمونه آب را با هم مخلوط کنیم، دمای تعادل با میانگین دماهای $\theta_۱$ و $\theta_۲$ برابر خواهد بود.

ت) میانگین تندی مولکول‌های آب در ظرف (II) بیشتر از ظرف (I) است.

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

۹۵- واکنش‌های گرماشیمیایی زیر، مربوط به تشکیل اوزون تروپوسفری هستند:

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

b) $۲NO(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲NO_۲(g)\ ,\ \Delta H = -۱۷۳ kJ$

c) $NO_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow NO(g) + O_۳(g)\ ,\ \Delta H = +۱۹۹ kJ$

براساس آن، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- در واکنش تشکیل گاز نیتروژن مونوکسید از عنصرهای سازندهٔ آن، سطح انرژی مواد کاهش می‌یابد.
- با توجه به منفی‌بودن ΔH واکنش (b)، سرعت انجام آن نسبت به واکنش‌های (a) و (c) بیشتر است.
- در هر سه واکنش، واکنش‌دهندهٔ دارای اتم نیتروژن، نقش کاهنده را دارد.
- ΔH واکنش کلی که با حذف $NO_۲$ از معادله‌های شیمیایی واکنش‌های داده‌شده به دست می‌آید، برابر با ۴۰۶ کیلوژول است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۶- در یک ظرف دربسته به حجم ۵ لیتر، ۵ مول گاز کربن مونوکسید با ۱۰ مول گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. اگر پس از ۱۰ دقیقه، تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف برابر ۱۰ باشد، سرعت کلی واکنش برابر چند مول بر لیتر بر دقیقه است و اگر طی ده دقیقهٔ دیگر، واکنش با سرعت متوسط نصف ۱۰ دقیقهٔ اول پیش برود، در پایان این فرایند، چند درصد حجم ظرف واکنش را گاز کربن مونوکسید تشکیل خواهد داد؟ $CO(g) + ۲H_۲(g) \rightarrow CH_۳OH(g)$

۱) $۳۳/۳$ و $۱۰^{-۲}$ ۲) $۱۶/۶$ و ۵×۱۰^{-۲} ۳) $۱۶/۶$ و $۱۰^{-۲}$ ۴) $۳۳/۳$ و ۵×۱۰^{-۲}

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۷- کدام مورد نادرست است؟

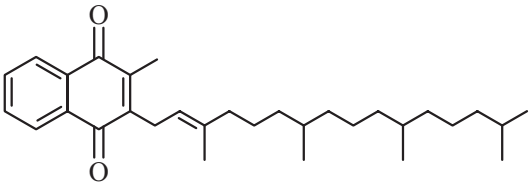
۱) تعداد اتم‌های هیدروژن متصل به کربن در هیچ‌کدام از اتم‌های کربن مونومر سازندهٔ پلیمر به‌کاررفته در ساختار پتو، یکسان نیست.

۲) از بین ترکیب‌های «تفلون، پلی‌اتن سبک، پلی‌سیانو اتن، استیرن و پلیمر سازندهٔ سرنگ»، ۳ مورد فقط دارای پیوند یگانه هستند.

۳) پلی‌اتن به‌کاررفته در ساخت کیسه‌های پلاستیکی شفاف، شاخه‌دار بوده و چگالی کم‌تری نسبت به آب دارد.

۴) سلولز به عنوان الیاف سازندهٔ پنبه، جرم مولی بیشتری نسبت به سایر پلیمرهای طبیعی دارد.

۹۸- براساس ساختار ویتامین کا (K)، کدام مطلب نادرست است؟

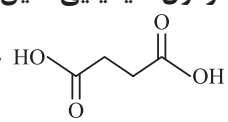


۱) بخش ناقطبی آن بر قطبی غلبه دارد و در چربی نسبت به آب بهتر حل می‌شود.

۲) شمار پیوندهای دوگانه در ساختار آن، با تعداد گروه‌های CH_3 برابر است.

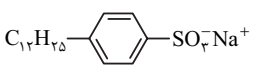
۳) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن آن برابر ۴۲- است.

۴) گروه عاملی آن در ساختار ۲ ـ هپتانون نیز وجود دارد.

۹۹- از آبکافت آمیدی با فرمول مولکولی $C_8H_{17}NO$، پنتانوئیک‌اسید تشکیل می‌شود. فرمول شیمیایی آمین سازندهٔ آن کدام است و برای تولید یک آمید دوعاملی، ۱۱/۸ گرم اسید دوعاملی با ساختار  **، باید با چند گرم از این آمین واکنش دهد؟ (آمید مورد نظر، غیرحلقوی بوده و دارای زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده است، $H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)**

۱) C_3H_9N، ۵/۹ ۲) $C_4H_9NH_2$، ۱۴/۶ ۳) $C_4H_9NH_2$، ۷/۳ ۴) C_3H_9N، ۱۱/۸

۱۰۰- با توجه به ساختارهای داده‌شده، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



(A)

$C_{14}H_{25}COOK$

(X)

HCl

(D)

- ترکیب A برخلاف ترکیب D، برای ایجاد اثر پاک‌کنندگی، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.
- در ترکیب A همانند ترکیب X، اکسنده‌ترین اتم نافلزی دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.
- ترکیب D همانند ترکیب A، هنگام انحلال در آب به یون‌های سازندهٔ آن تبدیل می‌شود.
- ترکیب X همانند ترکیب D، در دمای اتاق به صورت مایع یافت می‌شود.
- ترکیب A برخلاف ترکیب D، با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب سخت رسوب می‌دهد.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۰۱- در دمای اتاق، ۱۵ گرم BaO ناخالص به مقداری آب خالص اضافه می‌کنیم و حجم محلول را به نیم لیتر می‌رسانیم، اگر pH محلول تشکیل‌شده ۱۲/۷ باشد، درصد خلوص BaO کدام است؟ (ناخالصی‌ها خاصیت اسیدی یا بازی ندارند، $Ba=137, O=16 : g.mol^{-1}$)

۱) ۳۰ ۲) ۲۵/۵ ۳) ۱۲/۷۵ ۴) ۵۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۲- کدام مطلب درست است؟

۱) آرنیوس نخستین شیمی‌دانی بود که به ویژگی‌های اسیدها و بازها و واکنش‌های آن‌ها پی برد.

۲) با حل کردن مقداری HCl در آب در دمای ثابت، غلظت یون هیدرونیوم و در نتیجه حاصل $[H^+][OH^-]$ افزایش می‌یابد.

۳) با انحلال هر ترکیب مولکولی قطبی در آب، یک محلول الکترولیت ایجاد می‌شود.

۴) اگر غلظت یون هیدروکسید در محلول نیم‌مولار اسید HA در دمای اتاق برابر $10^{-13}\ mol.L^{-1}$ باشد، ثابت یونش HA در این دما برابر $2/5\times10^{-2}$ است.

۱۰۳- اگر طی واکنش زیر که با محلول هیدروکلریک اسید ۰/۲ مولار شروع شده است، پس از ۱۰۰ ثانیه، pH سامانه ۰/۴ واحد تغییر کند، سرعت مصرف یون برمید، چند $mol.L^{-1}.s^{-1}$ است و اگر حجم محلول سامانه برابر ۰/۱ لیتر باشد، چند گرم برم مایع تشکیل خواهد شد؟ $(Br = 80 g.mol^{-1})$

$$5Br^-(aq) + BrO_3^-(aq) + 6H^+(aq) \rightarrow 3Br_2(l) + 3H_2O(l)$$

۱) $4/8 ، 12\times10^{-3}$ ۲) $0/96 ، 12\times10^{-3}$ ۳) $4/8 ، 10^{-3}$ ۴) $0/96 ، 10^{-3}$

۱۰۴- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ دومین گاز فراوان هوای پاک و خشک، درست است؟

الف) در سلول سوختی هیدروژن برخلاف فرایند خوردگی آهن در محیط اسیدی، آب تولید می‌کند.

ب) در برخی از واکنش‌های حذف آلاینده‌ها در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، به عنوان واکنش‌دهنده و در برخی از آن‌ها به عنوان فراورده، حضور دارد.

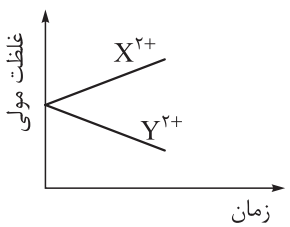
پ) هر چند گازی واکنش‌پذیر است اما با فلزهای نجیبی مانند طلا و پلاتین، واکنش نمی‌دهد.

ت) در واکنش تجزیهٔ هیدروژن پراکسید همانند واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، تولید می‌شود.

ث) انحلال‌پذیری آن در شرایط یکسان در آب از گازهای N_2 و NO بیشتر و از گاز CO_2 کم‌تر است.

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

۱۰۵- با توجه به قدرمطلق پتانسیل کاهشی استاندارد فلزهای X و Y و نمودار تغییر غلظت یون‌ها در سلول گالوانی حاصل از این دو فلز، کدام مطلب به یقین درست است؟



$$X^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow X(s) \qquad |E^\circ| = 0/24\ V$$
$$Y^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Y(s) \qquad |E^\circ| = 0/85\ V$$

۱) emf سلول گالوانی حاصل از این دو نیم‌سلول، برابر ۱/۰۹ ولت است.

۲) قدرت اکسندگی X^{2+} بیشتر از Y^{2+} است.

۳) فلز Y با محلول ۱مولار هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد.

۴) پتانسیل کاهشی استاندارد دو فلز X و Y، هم‌علامت نیست.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۶- در آبکاری یک قطعهٔ فولادی با فلز نقره، از یک لیتر محلول ۱ مولار نقرهٔ نیترات و در آبکاری قطعهٔ مشابهی (با جرم برابر) با فلز نیکل، از یک لیتر محلول ۱ مولار نیکل (II) سولفات، استفاده شده است. اگر شمار الکترون‌های عبوری از این دو سلول، یکسان و اختلاف جرم دو قطعهٔ آبکاری‌شده برابر ۳۹/۵ گرم باشد، چند مول الکترون از هر یک از این دو سلول عبور کرده است؟ $(Fe=56, Ni=58, Ag=108 : g.mol^{-1})$

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۱

۱۰۷- فرض کنید می‌خواهیم محلولی از وانادیم به رنگ بنفش را به رنگ سبز تبدیل کنیم، بدون این‌که محلول وانادیم به رنگ آبی تولید شود. با توجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد زیر، باید از ماده‌ای استفاده کنیم که پتانسیل استاندارد کاهشی آن در محلول اسیدی در محدودهٔ ..... و ..... ولت باشد.

$V^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons V \quad E^\circ = -1/175V$ $\qquad$ $V^{3+} + e^- \rightleftharpoons V^{2+} \quad E^\circ = -0/255V$

$VO^{2+} + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons V^{3+} + H_2O \quad E^\circ = +0/337V$ $\qquad$ $VO_2^+ + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons VO^{2+} + H_2O \quad E^\circ = +0/991V$

۱) $-1/175$ ، $-0/255$ ۲) $-0/255$ ، $+0/337$ ۳) $+0/337$ ، $+0/991$ ۴) $+0/255$ ، $-0/337$

۱۰۸- درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- فناوری شناسایی و تولید آنتی‌بیوتیک از گسترش بیماری‌هایی همچون وبا جلوگیری کرد.
- تولید فراوردهٔ فرایند هابر در طی فناوری‌های شیمیایی در گذر زمان، قبل از ویتامین A و اوره $(CO(NH_2)_2)$ بوده است.
- در ساعاتی از شبانه‌روز، هم‌زمان با کاهش غلظت گازهای NO و NO_2 در هواکره، غلظت آلوتروپ ناپایدارتر اکسیژن افزایش می‌یابد.
- در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، از آمونیاک برای حذف اکسیدهای نیتروژن استفاده می‌شود.
- برای تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها، می‌توان از گرما یا کاتالیزگر استفاده کرد.

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

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

۱۰۹- واکنش تعادلی $2NOCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) + Cl_2(g) \ , \ \Delta H = -37kJ$، در یک ظرف دولیتری برقرار است. اگر در حالت تعادل، مقدار گازهای NO_2 ، Cl_2 ، NOCl و O_2 به ترتیب برابر ۰/۴ ، ۰/۲ ، ۰/۰۲ و ۰/۳۲ مول باشد، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ (در ابتدا فقط واکنش‌دهنده‌ها در ظرف واکنش وجود داشته‌اند.)

الف) تا لحظهٔ برقراری تعادل، ۷/۴ کیلوژول گرما در واکنش آزاد می‌شود.

ب) مقدار عددی ثابت تعادل واکنش، برابر ۵۰۰ است.

پ) با افزایش دمای ظرف واکنش، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

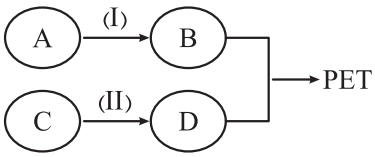
ت) انتقال مخلوط تعادلی به ظرفی بزرگ‌تر، باعث کاهش ثابت تعادل واکنش می‌شود.

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۰- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ نمودار داده‌شده که روند کلی تولید پلیمر سازندهٔ بطری آب را نشان می‌دهد، درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$



- اگر جرم مولی B برابر با $62 g.mol^{-1}$ باشد، فراوردهٔ حاصل از واکنش کامل C و گاز هیدروژن، با اوکتن همپار است.
- واکنش بین B و D از نوع اکسایش ـ کاهش نیست و فرمول شیمیایی فراوردهٔ آلی این واکنش، $(C_{10}H_8O_4)_n$ است.
- اگر شمار پیوندهای دوگانه در D با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول نفتالن برابر باشد، در واکنش (II)، عدد اکسایش اتم منگنز ۴ درجه کاهش می‌یابد.
- در ساختار هر دو ترکیب A و C، اتم کربنی با عدد اکسایش ۱- وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

دوستان عزیز خیلی‌سبز، سلام؛

فایل پاسخ‌نامهٔ این آزمون را که شامل درس‌نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی‌سبز دریافت کنید.

هم‌چنین شما می‌توانید همین امشب کارنامهٔ اولیهٔ آزمونتان را در صفحهٔ شخصی خود مشاهده بفرمایید.

برای دسترسی به صفحهٔ شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی‌سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی‌سبز به شما داده شده، در محل مشخص‌شده در سایت ثبت بفرمایید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۳ـ۱۴۰۲

آزمون هفدهم حضوری
دفترچه شماره ۳

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۳/۰۴/۱۳

مطابق کنکور سراسری

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی آزمون، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۵ دقیقه	۴۵ سؤال ۶۵ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		

اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

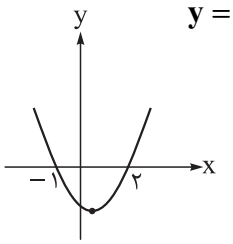
۱۱۱- در یک دنبالهٔ هندسی، جملهٔ دهم $۴\sqrt{۲}$ و جملهٔ هفتم ۲- است. جملهٔ چهارم این دنباله کدام است؟

۱) $\sqrt{۰/۲۵}$ ۲) $\sqrt{۰/۵}$ ۳) ۱ ۴) $\sqrt{۲}$

۱۱۲- اگر $a(a^۲+۳ab)=۱۷$ و $b(b^۲+۳ab)=۱۰$ باشد، حاصل $(a+b)^۲$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۸

۱۱۳- شکل مقابل مربوط به سهمی $y=۲x^۲+bx+c$ است. عرض رأس سهمی $y=cx^۲-x+b$ کدام است؟



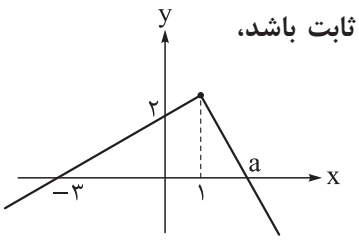
۱) $-\frac{۳۱}{۱۶}$ ۲) $\frac{۳۱}{۱۶}$

۳) -۲ ۴) ۲

۱۱۴- اگر $۱<\frac{۷x-۳}{۲x+۱}<۳$، آن‌گاه مجموعه مقادیر $[\sqrt{۱۰x}]$ شامل چند عضو است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۱۱۵- شکل مقابل، نمودار تابع g است. اگر $f(x)=\begin{cases} cx+۱ & , x<۱ \\ ۲x-b & , x\geq ۱ \end{cases}$ و تابع $f-g$ ثابت باشد، abc کدام است؟



۱) $\frac{۷۰}{۲۷}$ ۲) $-\frac{۲}{۲۷}$

۳) $\frac{۳۵}{۹}$ ۴) $\frac{-۳۵}{۹}$

۱۱۶- نمودار تابع با ضابطهٔ $f(x)=-x^۲+kx+m$ را در امتداد محور xها، ۲ واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم. نمودار به‌دست‌آمده، نمودار f را در نقطهٔ $(۱,۳)$ قطع می‌کند. مقدار $۲m+k$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۷- اگر α و β ریشه‌های $۲x^۲-۵x-m=۰$ و اعداد $\alpha+\beta$ و $\beta-\alpha$ ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-mx+n=۰$ باشند، مقدار n کدام است؟

۱) $\frac{۴۵}{۴}$ ۲) $\frac{۴۵}{۲}$ ۳) $\frac{۹}{۴}$ ۴) $\frac{۲۵}{۴}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۸- حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ $\sqrt{۴x+۶}+۱=|x+۳|$ کدام است؟

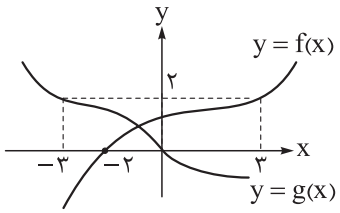
۱) ۲ ۲) -۲ ۳) ۲۴ ۴) -۲۴

۱۱۹- وارون تابع $f(x)=x+[x]$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟

۱) $(۱,\frac{۱}{۲})$ ۲) $(\frac{\sqrt{۳}}{۲}+۱,\frac{\sqrt{۳}}{۲})$

۳) $(۵/۵,۲/۵)$ ۴) $(-۵/۵,-۲/۵)$

۱۲۰- اگر نمودار توابع f و g به صورت مقابل باشد، حاصل $(g^{-۱}of)(۳)+(f^{-۱}og)^{-۱}(-۲)$ برابر است با:



۱) ۲ ۲) ۳

۳) -۲ ۴) -۳

۱۲۱- اگر f روی $\mathbb{R}$ تابعی اکیداً صعودی و $f(۲)=۰$ باشد، دامنهٔ تابع $\sqrt{xf(x)f(x-۵)}$ شامل چند عدد طبیعی یک‌رقمی است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۱۲۲- اگر x زاویه‌ای حاده و $\sin^۲ x+\frac{۲}{۳}\cos x=\frac{۱۰}{۹}$ باشد، حاصل $\cos^۲ x+\sqrt{۲}\sin x$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱۳}{۹}$ ۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) ۲

۱۲۳- اگر $\tan ۲\alpha=\frac{۱}{m-۱}$ و $\frac{\pi}{۲}<\alpha\leq\frac{۵\pi}{۸}$ باشد، حدود m کدام است؟

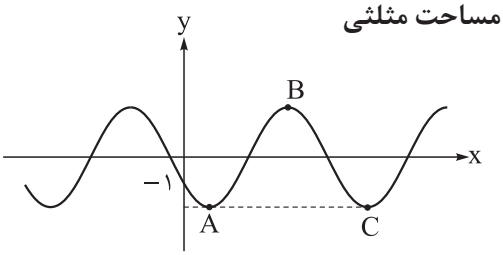
۱) $(۱,+\infty)$ ۲) $(۰,۱)$

۳) $(۱,۲]$ ۴) $[۲,+\infty)$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۲۴- بخشی از نمودار تابع $y = a + ۲a\sin\frac{\pi}{b}x$ شکل مقابل است. اگر مساحت مثلثی با رئوس A، B و C برابر ۲۴ باشد، مقدار b کدام است؟



۱) ۲۴
۲) ۱۲
۳) ۸
۴) ۶

۱۲۵- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\cos^۲ ۳x = \cos ۲x + \sin^۲ x$ در بازهٔ $[۰,\pi]$ کدام است؟

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

۱۲۶- اگر برای دو عدد متمایز a و b رابطهٔ $\log_{\sqrt{b}} a^۲ - \log_a b^۲ = ۲$ برقرار باشد، آن‌گاه کدام رابطه بین آن‌ها قطعاً برقرار است؟

۱) $a^۲b = ۱$　　۲) $ab^۲ = ۱$　　۳) $ab^۴ = ۱$　　۴) $a^۴b = ۱$

۱۲۷- اگر $f(x) = ۲^x$، آن‌گاه ضابطهٔ وارون تابع $g(x) = ۳f(۲x-۱)+۱$ به صورت $g^{-۱}(x) = \log_۴ U(x)$ است. مقدار $U(۴)$ کدام است؟

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۳　　۴) صفر

۱۲۸- اگر میانگین و واریانس اعداد $a, b, ۱, ۳, ۴, ۱۰$ به ترتیب برابر ۸ و ۳۵ باشد، $|a-b|$ برابر کدام است؟

۱) ۶　　۲) ۷　　۳) ۸　　۴) ۹

۱۲۹- در ۱۵ دادهٔ آماری، چارک‌ها ۱۱ و ۱۷ و ۲۵ و میانگین داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم، بین چارک اول و سوم و کوچک‌تر از چارک اول به ترتیب ۲۸، ۱۵ و ۸ است. میانگین کل ۱۵ داده چه‌قدر است؟

۱) ۱۶/۵　　۲) ۱۶/۶　　۳) ۱۶/۷　　۴) ۱۶/۸

۱۳۰- حاصل $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{۴}} \frac{۱-\sin ۲x}{۱+\cos ۴x}$ برابر با کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۱- در تابع $f(x)=\frac{mx^۲+n}{ax^۲+bx+۱}$ اگر $\lim\limits_{x\to\frac{۱}{۲}} f(x)=-\infty$ و $\lim\limits_{x\to\pm\infty} f(x)=۲$ باشد، آن‌گاه مقادیر n کدام است؟

۱) $n<۲$　　۲) $n>۲$　　۳) $n<-۲$　　۴) $n>-۲$

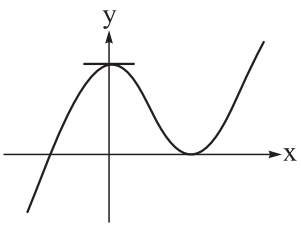
۱۳۲- فرض کنید $f(x)=\begin{cases}\frac{x-|x|}{x} & x\neq ۰\\ ۰ & x=۰\end{cases}$ و $g(x)=\begin{cases}\frac{x+۲|x|}{x} & x\neq ۰\\ ۰ & x=۰\end{cases}$، تعداد نقاط ناپیوستگی تابع fog کدام است؟

۱) صفر　　۲) ۱　　۳) ۲　　۴) ۳

۱۳۳- از نقطهٔ $A(-\frac{۱}{۳},۰)$ دو خط مماس بر تابع $f(x)=\frac{(x+۱)^۲}{x+۳}$ رسم می‌کنیم. اگر $۲y-mx=n$، معادلهٔ خط گذرنده از نقاط تماس این دو خط با تابع f باشد، مقدار $m^۲+n^۲$ کدام است؟

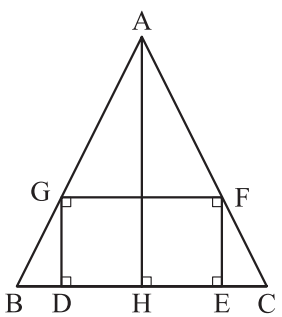
۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۵　　۴) ۸

۱۳۴- نمودار تابع $f(x)=x+a+۳\sqrt[۳]{۱+bx}$ به صورت مقابل است. عرض نقطهٔ ماکزیمم نسبی چه‌قدر است؟



۱) ۲　　۲) ۳
۳) ۴　　۴) ۶

۱۳۵- در شکل مقابل اگر مثلث ABC متساوی‌الساقین و قاعدهٔ آن $BC=۱۲$ و ارتفاع وارد بر قاعده $AH=۱۰$ باشد، ماکزیمم مساحت مستطیل $GFED$ برابر با کدام است؟



۱) ۲۴　　۲) ۲۵
۳) ۳۰　　۴) ۳۶

۱۳۶- با کنار هم قراردادن ارقام متمایز ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ عددی سه‌رقمی می‌سازیم. با کدام احتمال این عدد فرد یا مضرب ۳ است؟

۱) $\frac{۱۱}{۱۵}$　　۲) $\frac{۴۳}{۶۰}$　　۳) $\frac{۳}{۴}$　　۴) $\frac{۲۳}{۳۰}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

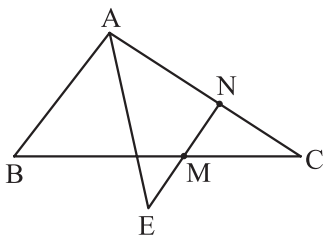
۱۳۷- دانش‌آموزی پاسخ ۶۰ درصد تست‌ها را بلد است و اگر بلد نباشد، یکی از ۴ گزینه را شانسی انتخاب می‌کند. با کدام احتمال در دو سؤال، فقط دومی را درست می‌زند؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۲۱ ۳) ۰/۱۵ ۴) ۰/۰۹

۱۳۸- در مثلث ABC، معادلهٔ ضلع BC، $x-3y+11=0$، مختصات رأس A برابر $A(1,-3)$ و مساحت مثلث، برابر ۲۱ می‌باشد. اگر مختصات نقطهٔ وسط ضلع BC برابر $M(1,4)$ باشد، آن‌گاه نسبت عرض‌های دو رأس B و C کدام است؟

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۷

۱۳۹- در مثلث ABC، وسط اضلاع BC و AC (نقاط M و N) را به هم وصل می‌کنیم و امتداد می‌دهیم تا نیمساز زاویهٔ A را در E قطع کند. اگر $AC=8$ و $AB=6$ باشد، طول پاره‌خط ME کدام است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۰/۵
۴) ۱/۵

۱۴۰- به ازای کدام مقدار m، دو دایرهٔ $x^2+y^2-2y-1=0$ و $x^2+y^2-2x+m=0$ بر هم مماس‌اند؟

۱) -۳ ۲) -۵ ۳) -۷ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴۱- کدام کانی سیلیکاتی را می‌توان در سنگ‌های آذرین جست‌وجو کرد؟

۱) گارنت ۲) تورکوایز

۳) یاقوت ۴) زمرد

۱۴۲- استفادهٔ بیش از اندازه از داروهای تجویزشده برای «کوتاهی قد» و «پوسیدگی دندان»، به ترتیب، می‌تواند سبب ایجاد کدام عوارض در انسان گردد؟

۱) نقص سیستم ایمنی ـ فلورسیس دندانی

۲) کم‌خونی ـ پوکی استخوان

۳) نقص سیستم ایمنی ـ آسیب‌های کلیوی

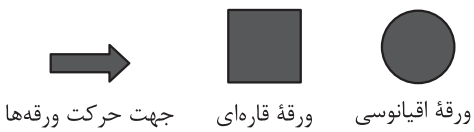
۴) کم‌خونی ـ خشکی استخوان

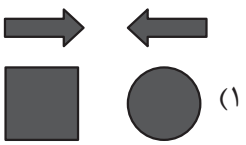
۱۴۳- کدام مجموعه از سنگ‌های زیر، می‌توانند یک نفت‌گیر را تشکیل دهند؟

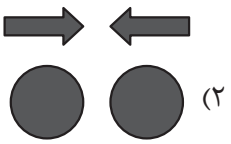
۱) شیل و ماسه‌سنگ ۲) شیل و سنگ گچ

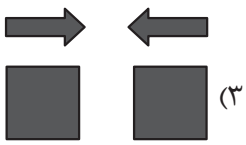
۳) سنگ آهک حفره‌دار و ماسه‌سنگ ۴) سنگ نمک و سنگ گچ

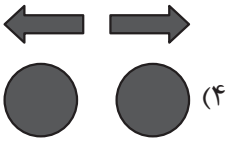
۱۴۴- کدام مدل با فرایند تشکیل پدیدهٔ مورد نظر، مطابقت ندارد؟



۱)

جزایر قوسی

۲)

دراز گودال اقیانوسی

۳)

رشته‌کوه

۴)

پشته‌های اقیانوسی

۱۴۵- غارهای انحلالی در کدام سنگ‌ها سریع‌تر ایجاد می‌شوند؟

۱) سنگ‌های دارای کانی‌های کلسیت و دولومیت ۲) سنگ‌های تبخیری

۳) شیل‌های دارای شکستگی ۴) آهک نازک‌لایهٔ درزه‌دار

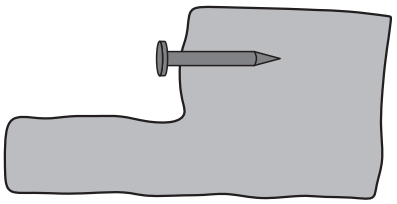
۱۴۶- قرارگرفتن در معرض گرد و غبار حاصل از تراش کدام کانی، می‌تواند سبب ایجاد بیماری سیلیکوسیس شود؟

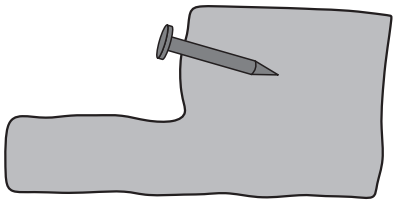
۱) آمتیست ۲) فلوئوریت ۳) گالن ۴) رالگار

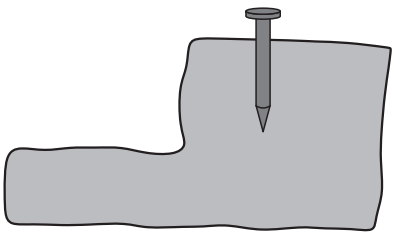
محل انجام محاسبات

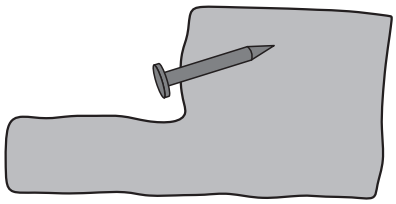
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴۷- کدام شکل، روش صحیح ایجاد میخ‌کوبی در دامنهٔ ناپایدار را نشان می‌دهد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۴۸- حفاظت از منابع آب به چه منظور انجام می‌شود؟

a) جلوگیری از فرونشست زمین

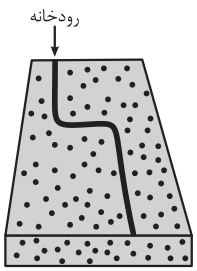
b) مثبت‌شدن بیلان آب

c) رسیدن به توسعهٔ پایدار

d) استفادهٔ بهینه از منابع

۱) a و d　　۲) b و c　　۳) a و b　　۴) c و d

۱۴۹- در شکل زیر، تغییر مسیر رودخانه، تحت تأثیر کدام نوع تنش(ها) اتفاق افتاده است؟



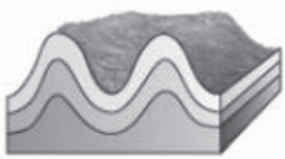
۱) فشاری

۲) کششی

۳) برشی

۴) فشاری و کششی

۱۵۰- کدام گزینه در رابطه با پهنهٔ زمین‌ساختی‌ای که از ویژگی‌های آن وجود ساختار زیر به تعداد فراوان است، درست می‌باشد؟



۱) تنش غالب در پهنه از نوع فشاری و رفتار سنگ‌ها از نوع الاستیک است.

۲) در اثر بسته‌شدن اقیانوس تتیس در اوایل پرمین ایجاد شده است.

۳) سنگ‌های اصلی سازندهٔ آن عموماً از نوع آذرین و رسوبی هستند.

۴) سازوکار زمین‌ساختی فعلی آن، همانند رشته‌کوه‌های هیمالیا است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۵۱- در کدام روز از سال، طول سایهٔ میله‌های آهنی قائم واقع بر مدارهای رأس‌الجدی و ۸ درجهٔ شمالی تقریباً برابر است؟ (میله‌های آهنی هم‌ارتفاع هستند)

۱) اواخر اردیبهشت　　۲) اواخر اسفند

۳) اوایل آبان　　۴) اوایل شهریور

۱۵۲- انرژی آزادشده در زمین‌لرزهٔ A، $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ زمین‌لرزهٔ B و دامنهٔ امواج زمین‌لرزهٔ A، ۱۰۰ برابر زمین‌لرزهٔ C است. به بزرگای زمین‌لرزهٔ B و C (به ترتیب از راست به چپ)، در کدام گزینه درست اشاره شده است؟

۱) ۴ ـ ۸　　۲) ۹ ـ ۵　　۳) ۸ ـ ۳　　۴) ۸ ـ ۶

۱۵۳- دبی رودی به عرض ۱۲ متر و عمق ۳ متر، ۵۴ متر مکعب بر ثانیه است. زمانی که این رود از زیر پلی به عرض ۸ متر عبور می‌کند، سرعت آب ۱ متر بر ثانیه افزایش می‌یابد. عمق آب در زیر پل چند متر است؟

۱) ۲/۲　　۲) ۲/۵　　۳) ۲/۷　　۴) ۳/۲

۱۵۴- عامل اصلی تشکیل رگه‌های مس و لایه‌های کرومیت به ترتیب کدام است؟

۱) آب گرم ـ هوازدگی　　۲) تبلور ماگما ـ هوازدگی

۳) آب گرم ـ چگالی　　۴) تبلور ماگما ـ چگالی

۱۵۵- در طی تکوین زمین، کدام گروه از سنگ‌ها دیرتر تشکیل شدند و چه عاملی در تشکیل آن نقش اصلی را داشته است؟

۱) آذرین ـ سردشدن مواد مذاب

۲) آذرین ـ فوران آتشفشان‌ها

۳) دگرگونی ـ فشار لایه‌های بالایی

۴) دگرگونی ـ حرکت ورقه‌های سنگ‌کره

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دوستان عزیز خیلی‌سبز، سلام؛

فایل پاسخ‌نامهٔ این آزمون را که شامل درس‌نامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحهٔ شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی‌سبز دریافت کنید.

هم‌چنین شما می‌توانید همین امشب کارنامهٔ اولیهٔ آزمونتان را در صفحهٔ شخصی خود مشاهده بفرمایید.

برای دسترسی به صفحهٔ شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی‌سبز به آدرس: azmoon.kheilisabz.com شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی‌سبز به شما داده شده، در محل مشخص‌شده در سایت ثبت بفرمایید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

دفترچهٔ
پاسخ
آزمون هفدهم
حضوری

علوم تجربی

ویژهٔ
کنکوری‌های
۱۴۰۳

۱۴۰۳/۰۴/۱۳

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدکریم آذرمی ـ روزا امیری کچائی ـ علیرضا تقوی ـ محمدمهدی روزبهانی ـ اشکان زرندی ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ امیرحسین میرزایی سجاد موسی‌پور ـ پژمان یعقوبی
فیزیک	علیرضا جباری مجید ساکی ـ رضا سبزمیدانی ـ نوید شاهی ـ علیرضا گونه
شیمی	مهدی براتی ـ محمدعلی توسلی‌فر ـ یاسر راش ـ رضا فولادپور ـ مرضیه قاسمی ـ یاسر عبداللهی ـ امیرحسین مسلمی
ریاضی	سجاد داوطلب ـ محمدطاهر شعاعی ـ حمید علیزاده ـ حسین شفیع‌زاده ـ مهرداد کیوان ـ رسول محسنی‌منش ـ سروش موئینی ـ حسین نادری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد ـ یگانه رنجبر ـ حدیث طلوع مهر ـ فرشید مشعرپور

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مولف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی ـ محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور ـ سروش مرادی	محمدمهدی روزبهانی ـ امیر گیتی‌پور	روزا امیری کچائی ـ امیرحسین میرزایی	علی‌محمد باطبی ـ موسی بیات ـ ابوالفضل حاتمی ـ کوکب حبیبی ـ منصور فرخنده‌طالع	روزا امیری کچائی ـ علیرضا تقوی ـ راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان ـ علیرضا جباری ـ محمدجواد سورچی	علیرضا جباری	امیر محمودی انزابی ـ مهدی خوش‌نویس ـ ماهان فنی‌فر ـ احسان محمدی ـ محمدمهدی یوسفی
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی ـ امیرحسین مسلمی	محمد مرادی ـ وحید فارسیان	علی حیدری ـ مهسا خاکی ـ سروش عبادی
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	عاطفه خان‌محمدی	محمدسجاد نقیه	سجاد داوطلب ـ احمد عباسی ـ ماهان فنی‌فر ـ ابوالفضل ناصری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	سلیمان علی‌محمدی	مصطفی دهنوی ـ حدیث طلوع‌مهر ـ لیدا علی‌اکبری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

تست و پاسخ ۱

به منظور تبدیل پیش‌انسولین به انسولین فعال در یاخته‌هایی از جزایر لانگرهانس یک فرد سالم، تغییراتی در بعضی از پیوندهای پپتیدی ایجاد می‌شود.

جداشدن زنجیرهٔ C

کدام مورد، در خصوص این تغییرات به درستی بیان شده است؟

۱) شکستن پیوند بین اولین آمینواسید زنجیرهٔ A با آخرین آمینواسید زنجیرهٔ C

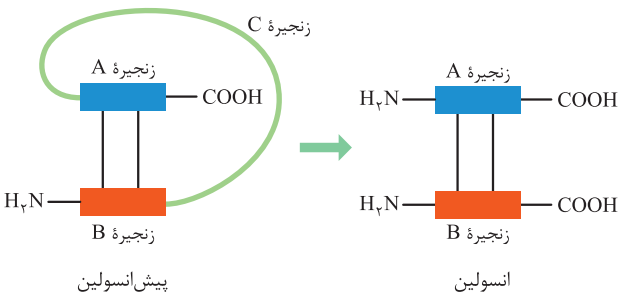
۲) تشکیل پیوند بین آخرین آمینواسید زنجیرهٔ B با اولین آمینواسید زنجیرهٔ C

۳) شکستن پیوند بین آخرین آمینواسید زنجیرهٔ B با آخرین آمینواسید زنجیرهٔ C

۴) تشکیل پیوند بین آخرین آمینواسید زنجیرهٔ A با اولین آمینواسید زنجیرهٔ C

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ کاربرد زیست‌فناوری در پزشکی)*

پاسخ تشریحی مطابق با شکل، برای تبدیل پیش‌انسولین به انسولین باید زنجیرهٔ C حذف شود. برای این منظور، پیوند پپتیدی بین آخرین آمینواسید زنجیرهٔ B با اولین آمینواسید زنجیرهٔ C و هم‌چنین پیوند بین آخرین آمینواسید زنجیرهٔ C با اولین آمینواسید زنجیرهٔ A باید شکسته شود. دقت کنید در طی ساخت پیش‌انسولین در لوزالمعدهٔ انسان (پستانداران)، ابتدا زنجیرهٔ B، سپس C و در نهایت زنجیرهٔ A ساخته می‌شود. در طی مراحل تبدیل پیش‌انسولین به انسولین، تشکیل پیوند پپتیدی رخ نمی‌دهد.



نکته پروتئین‌ها دارای رشته(های) پلی‌پپتیدی خطی و بدون انشعاب هستند که این رشته‌ها دارای دو انتهای آزاد (انتهای آمینی و انتهای کربوکسیل) هستند، اولین آمینواسید هر زنجیره، انتهای آمین آزاد و آخرین آن‌ها، انتهای کربوکسیل آزاد دارد.

تست و پاسخ ۲

با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۹ زیست‌شناسی (۲)، کدام مورد در خصوص جانوری که سبب کاهش جمعیت جانور آفت گیاه تنباکو (نوزاد کرمی‌شکل نوعی حشره) می‌شود، صحیح است؟

نوعی زنبور وحشی

۱) بلافاصله پس از شناسایی آفت، موجب نابودی آن می‌شود.

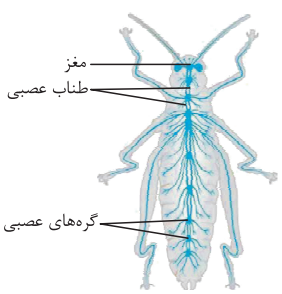
۲) با ردیابی هر ترکیب آلکالوئیدی تولیدی توسط گیاه، خود را به آفت می‌رساند و به آن حمله می‌کند.

۳) سه گره عصبی متوالی در طناب عصبی آن، اعصابی را به سمت اندام‌های حرکتی می‌فرستند.

۴) بعضی از ترکیبات واردشده به لوله‌های مالپیگی، در اولین محل جذب مواد مغذی حاصل از گوارش، به همولنف برمی‌گردند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ پاسخ‌هایی از جنس دفاع)*

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال نوعی زنبور وحشی ماده (نوعی حشره) است که در فصل ۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، به آن اشاره شده است. طبق شکل کتاب درسی، واضح است که از گره دوم، سوم و چهارم طناب عصبی شکمی در حشرات، رشته‌های عصبی به سمت پاهای جلویی، میانی و عقبی جانور فرستاده می‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته در حشرات، از گروهی از گره‌های عصبی در طناب عصبی جانور، رشته‌های عصبی فقط به سمت اندام‌های داخلی فرستاده می‌شود، اما از گروهی دیگر، رشته‌های عصبی هم به سمت اندام‌های داخلی و هم اندام‌های حرکتی فرستاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) خود این زنبور وحشی سبب مرگ آفت نمی‌شود، بلکه این زنبور بر روی نوزاد حشره، تخم‌گذاری می‌کند و پس از این‌که زاده‌ها از تخم خارج شدند، از آفت تغذیه می‌کنند و سبب مرگ آن می‌شوند؛ پس بلافاصله نیست.

۲) ترکیبات آلکالوئیدی وجود دارند که بر روی جانوران گیاه‌خوار اثر می‌گذارند و سبب دورکردن این جانوران از گیاه می‌شوند. زنبور وحشی مورد نظر ما، از گیاه تنباکو تغذیه نمی‌کند.

۴) طی فرایندهای تنظیم اسمزی در حشرات، آب و یون‌هایی که از لوله‌های مالپیگی وارد لولهٔ گوارش می‌شوند، در راست‌روده بازجذب می‌شوند، نه معده! لوله‌های مالپیگی به ابتدای روده جانور راه دارند. در حالی‌که جذب مواد مغذی قبل از روده می‌تواند رخ دهد که این قسمت‌ها با مواد درون لولهٔ مالپیگی در تماس نیستند.

تست و پاسخ ۳

بر اساس مطلب کتاب درسی در بخش کیسه‌ای‌شکل لولهٔ گوارش انسان سالم و بالغ، برخی مواد پس از تماس با کلریدریک اسید، فعال می‌شوند. کدام عبارت در خصوص این مواد تازه ترشح‌شده، به درستی بیان شده است؟

پپسینوژن

۱) شکل فعال آن‌ها، در محلی با pH مشابه با خون، بیشترین میزان فعالیت خود را انجام می‌دهد.

۲) توسط بزرگ‌ترین یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ غدد این بخش، به لولهٔ گوارش وارد می‌شوند.

۳) می‌توانند به عنوان پیش‌مادهٔ نوعی آنزیم برون‌یاخته‌ای مورد استفاده قرار بگیرند.

۴) میان واحدهای سازندهٔ آن فقط پیوندهای پپتیدی برقرار شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ گوارش در معده)*

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، پروتئازهای معده (پپسینوژن) است که به صورت غیرفعال ترشح شده و در اثر اسید معده، فعال می‌شوند. یاخته‌های اصلی غده‌های معده، آنزیم‌های معده (پروتئازها یا پپسینوژن) را ترشح می‌کنند. پپسینوژن، در اثر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تبدیل آن را سریع‌تر می‌کند؛ درنتیجه پپسینوژن خودش می‌تواند به عنوان پیش‌مادهٔ پپسین مورد استفاده قرار بگیرد.

نکته در لولهٔ گوارش، علاوه بر پپسینوژن، پروتئازهای غیرفعال از لوزالمعده نیز ترشح می‌شوند که به رودهٔ باریک وارد می‌شوند. این پروتئازها در pH قلیایی دوازدهه، فعال می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) pH خون، خنثی است یعنی حدود ۷ / ۴، اما پپسین در فضای درون معده فعالیت دارد که pH آن اسیدی است. pH بهینهٔ پپسین حدود ۲ است.

نکته شرایط بهینه از نظر pH و حتی دما برای عملکرد آنزیم‌های پروتئینی لولهٔ گوارش متفاوت است. مثلن پپسین معده در pH اسیدی حدود ۲ بهترین فعالیت را دارد و پروتئازهای لوزالمعده در pH قلیایی!

۲) بزرگ‌ترین یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ غدد معده، یاخته‌های کناری هستند. درحالی‌که ترشح این آنزیم‌ها از یاخته‌های اصلی صورت می‌گیرد.

۴) میان واحدهای سازندهٔ یک پروتئین (آمینواسید)، علاوه بر پیوندهای پپتیدی، انواع دیگری از پیوندهای اشتراکی، یونی و هیدروژنی قابل مشاهده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

تست و پاسخ ۴

به طور معمول، در خصوص ساختاری با پوشش دولایه که در حجیم‌ترین بخش برچه در یک گیاه آلبالوی دولاد (دیپلوئید) مشاهده می‌شود، کدام مورد به طور حتم صحیح است؟

تخمک

۱) تنها پس از تشکیل لولهٔ گرده، پیوستگی کامل پوشش دولایهٔ آن از بین می‌رود.

۲) همهٔ یاخته‌های دولاد قابل مشاهدهٔ درون آن، متعلق به بافت خورش هستند.

۳) گروهی از یاخته‌های تک‌لاد تولیدشده در آن، دچار مرگ برنامه‌ریزی‌شده می‌شوند.

۴) در پی انجام لقاح، ساختار دیوارهٔ خارجی آن جهت قرارگیری در ساختار دانه سخت و منفذدار می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تشکیل یاخته‌های جنسی)*

درس‌نامه ●● تشکیل کیسهٔ رویانی

۱) بخشی از یک گیاه (گل) که محل تشکیل تخم‌زا، یاختهٔ دوهسته‌ای و لقاح هست، تخمک است که در تخمدان تشکیل می‌شود. تخمدان هم بخش متورم گل است.

۲) تخمک پوشش دولایه دارد که یاخته‌هایی را در بر می‌گیرد، مجموع این یاخته‌ها، (قبل از تشکیل کیسهٔ رویانی) بافت خورش را می‌سازند.

۳) یکی از یاخته‌های بافت خورش که نسبت به بقیه رشد بیشتری دارد. ← میوز می‌کند. ← چهار یاختهٔ هاپلوئیدی ایجاد می‌کند که فقط یکی از آن‌ها باقی می‌ماند. ← انجام تقسیم‌های متوالی رشتمان توسط این یاخته ← تشکیل ساختاری به نام کیسهٔ رویانی

۴) کیسهٔ رویانی گیاه آلبالو ۷ یاخته دارد: ۱) سه‌تا در بخش بالایی این کیسه هستند. ۲) یاختهٔ دوهسته‌ای (تقریبن در مرکز) که بزرگ‌ترین یاخته است. ۳) تخم‌زا در نزدیک‌ترین بخش به منفذ تخمک ۴) دو یاختهٔ دیگر در اطراف تخم‌زا

مقایسهٔ دو یاختهٔ لقاح‌کننده	اندازه	قابلیت تقسیم	قدرت لقاح	محل تشکیل	تعداد مجموعهٔ فام‌تنی	در لقاح با اسپرم چه تخمی را ایجاد می‌کند؟	موقعیت درونِ کیسهٔ رویانی
یاختهٔ تخم‌زا	کوچک‌تر از دیگری	ندارد	دارد	درون کیسهٔ رویانی	۱ (اگر حاصل میوز یاختهٔ ۲n باشد.)	اصلی	در نزدیک به منفذ
یاختهٔ دوهسته‌ای	بزرگ‌تر از دیگری	ندارد	دارد		۲ (در یک گیاه ۲n، دو هستهٔ n دارد.)	ضمیمه	مرکز کیسهٔ رویانی

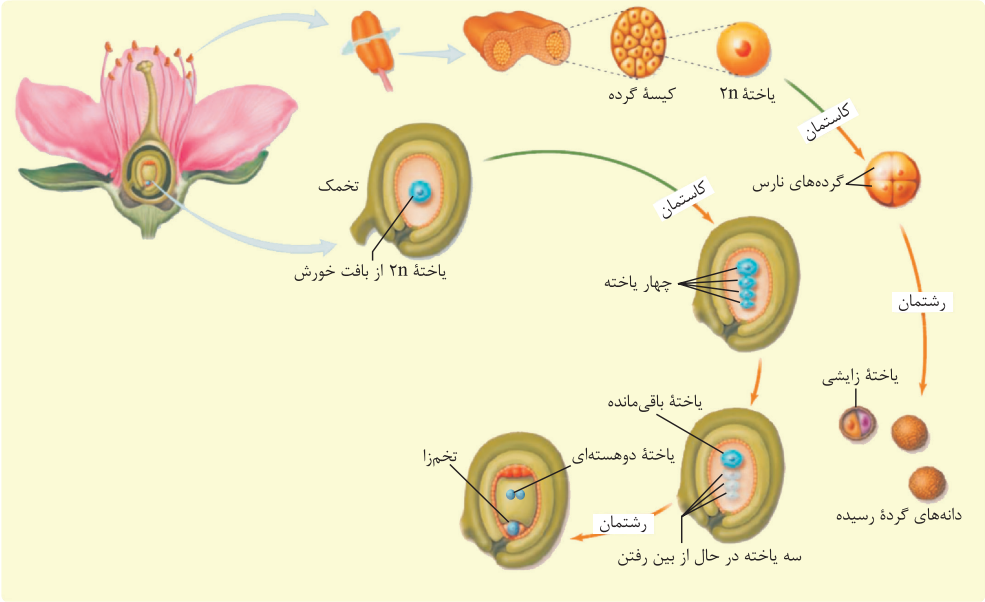
پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، تخمک است که درون تخمدان (حجیم‌ترین بخش برچه) تشکیل می‌شود. طی تشکیل تخم‌زا در این بخش، بزرگ‌ترین یاختهٔ بافت خورش، میوز انجام می‌دهد و چهار یاختهٔ هاپلوئید ایجاد می‌کند، از بین چهار یاختهٔ حاصل از این میوز، سه یاخته از بین می‌روند (مرگ برنامه‌ریزی‌شده) و تنها بزرگ‌ترین یاخته باقی می‌ماند که با میتوز، یاختهٔ جنسی را می‌سازد.

نکته از کجا به این نتیجه رسیدیم که در این‌جا، مرگ برنامه‌ریزی‌شده رخ می‌دهد؟! طبق فصل ۶ زیست یازدهم، مرگ برنامه‌ریزی‌شده در شرایط خاص و با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود، اما بافت‌مردگی، تصادفی است. در این‌جا، یاخته‌های در حال مرگ، به صورت تصادفی از بین نمی‌روند؛ بلکه مرگ آن‌ها، هدفمند است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل کتاب درسی، پیش از تشکیل لولهٔ گرده نیز منفذی در هر دو دیوارهٔ تخمک جهت ورود لولهٔ گرده وجود دارد.



تشکیل دانه‌های گرده و کیسهٔ رویانی

۲) خیر! مثلن یاختهٔ تخم اصلی نیز در زمان تشکیل‌شدن درون تخمک قرار دارد، اما جزء بافت خورش نیست.

نکته هر یاخته‌ای که در تخمک دیده می‌شود مربوط به خود آن نیست، مثلن اسپرم‌ها نیز به درون تخمک وارد می‌شوند که متعلق به بخش نر گیاه (همان گیاه در گیاهان دوجنسی و یا گیاه دیگر) هستند؛ پس همهٔ یاخته‌های موجود در این بخش از نظر محتوای وراثتی‌شان نیز به یکدیگر شبیه نیستند.

۴) طبق متن کتاب درسی، به دنبال لقاح، دانه تشکیل می‌شود که پوستهٔ آن‌ها، معمولن سخت است و از تغییر پوشش تخمک ایجاد می‌شود. اما دقت کنید که داشتن پوستهٔ خارجی سخت و منفذدار، مربوط به دانهٔ گرده است، نه خود دانه‌های حاصل از لقاح.

تست و پاسخ ۵

در انسان، با در نظر گرفتن برش طولی کلیه و واحدهای سازندهٔ آن، کدام مورد نادرست است؟

۱) آخرین انشعاب سرخرگ کلیه، خون را در بخش قشری کلیه وارد محل آغاز فرایند تشکیل ادرار می‌کند.

۲) سه مرحلهٔ تشکیل ادرار فقط با دخالت انشعابات باریک‌ترین سرخرگ مرتبط با کپسول بومن انجام می‌شوند.

۳) مایع درون مجاری جمع‌کننده، از سمت رأس هر لپ (لوب) کلیه، وارد داخلی‌ترین بخش کلیه می‌شود.

۴) خون روشن خارج‌شده از رگ‌های اطراف لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور، ابتدا وارد رگ اطراف بخش ضخیم و صعودی لولهٔ هنله می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۵ ـ سافتار درونی کلیه‌ها)*

پاسخ تشریحی باریک‌ترین سرخرگ مرتبط با نفرون، سرخرگ وابران است که انشعابات آن، منجر به تشکیل شبکهٔ مویرگی دوم می‌شود که در فرایندهای ترشح و بازجذب از تشکیل ادرار نقش دارند، درحالی‌که تراوش که مرحلهٔ اول تشکیل ادرار است در کلافک (انشعاب سرخرگ آوران) انجام می‌شود. از طرفی، دقت کنید که ترشح می‌تواند مستقیمن از خود یاخته‌های نفرون به داخل نفرون و بدون دخالت شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای نیز انجام گیرد.

نکته آخرین انشعاب سرخرگ کلیه در بخش قشری قرار دارد و سرخرگ آوران است، اما این انشعاب، باریک‌ترین سرخرگ این بخش نیست؛ چراکه قطر سرخرگ وابران از آوران کم‌تر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آخرین انشعاب سرخرگ کلیه، سرخرگ آوران است که خون را وارد شبکهٔ مویرگی درون کپسول بومن (کلافک) می‌کند که در آن تراوش رخ می‌دهد.

نکته تشکیل ادرار در بخش قشری کلیه آغاز می‌شود و در بخش مرکزی هم پایان می‌یابد. به عبارتی، فقط بخش‌های قشری و مرکزی در تشکیل ادرار نقش دارند (یعنی اجزای سازندهٔ یک لپ) و لگنچه نقشی در آن ندارد.

۳) ترکیب نهایی ادرار در مجاری جمع‌کننده مشخص می‌شود، سپس ادرار از طریق بخش رأسی هر لپ کلیه، از این مجاری وارد داخلی‌ترین بخش کلیه (لگنچه) می‌شود.

جدول مقایسه‌ای مراحل تشکیل ادرار...

مراحل تشکیل ادرار	تراوش	ترشح	بازجذب
چندمین مرحلهٔ تشکیل ادرار است؟	اولین	سومین	دومین
در کدام بخش از گردیزه انجام می‌شود؟	فقط کپسول بومن	سایر بخش‌های گردیزه به‌جز کپسول بومن	
در مجرای جمع‌کننده انجام می‌شود؟	×	✓	
مواد بر چه اساسی جابه‌جا می‌شوند؟	اندازه	اندازه و نیاز بدن به آن ماده	
مصرف انرژی زیستی توسط یاخته‌های گردیزه	ندارد	در بیشتر موارد با مصرف انرژی زیستی است.	
مواد در جهت خروج از مویرگ حرکت می‌کنند.	✓		×
مواد در جهت ورود به مویرگ حرکت می‌کنند.	×		✓
در کدام شبکهٔ مویرگی کلیه دیده می‌شود؟	اول (گلومرول)	دوم (دورلوله‌ای)	

نکته نفرون‌ها از طریق لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور خود به مجاری جمع‌کننده متصل هستند، به هر مجرای جمع‌کننده هم بیش از یک نفرون متصل است. هر مجرای جمع‌کننده، در نهایت محتویات خود را به لگنچه می‌ریزد. دقت کنید در یک کلیه، فقط یک لنگچه داریم.

۴) طبق شکل ۵ فصل ۵ کتاب درسی زیست‌شناسی (۱) صحیح است.

تست و پاسخ ۶

در گیاه لوبیا، ژن‌نمود (ژنوتیپ) لپه‌های دانه، به صورت AB است. کدام مورد به ترتیب از راست به چپ، در ارتباط با ژن‌نمود آندوسپرم این دانه و یاختهٔ سازندهٔ گردهٔ نارس و پوستهٔ دانه، غیرمحتمل است؟

۱) AA-BB-AAB

۲) AB-AB-BBA

۳) BB-AB-AAB

۴) AB-AA-BBA

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک گیاهی)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه روش تعیین ژنوتیپ در یک گیاه دولاد ...

نوع یاخته		روش تولید	ژنوتیپ
اسپرم (گامت نر)	هاپلوئید (n)	تقسیم میتوز یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده	یک الل گیاه نر = الل یاختهٔ حاصل از میوز = الل یاختهٔ زایشی = الل یاختهٔ رویشی
یاختهٔ تخم‌زا (گامت ماده)	هاپلوئید (n)	تقسیم میتوز یاختهٔ باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش	یک الل گیاه ماده = الل یاختهٔ حاصل از میوز = الل سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی
یاختهٔ دوهسته‌ای	دارای دو الل	تقسیم میتوز یاختهٔ باقی‌مانده پس از میوز در بافت خورش بدون تقسیم سیتوپلاسم	دارای دو الل که یکسان و هر دو مشابه الل یاختهٔ تخم‌زا هستند.
رویان	دیپلوئید (۲n)	حاصل لقاح اسپرم و یاختهٔ تخم‌زا	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ تخم‌زا
آندوسپرم	تریپلوئید (۳n)	حاصل لقاح اسپرم و یاختهٔ دوهسته‌ای	ژنوتیپ اسپرم + ژنوتیپ یاختهٔ دوهسته‌ای (ژنوتیپ تخم‌زا را به صورت مضاعف دارد.)

پاسخ تشریحی لپه، حاصل رشد و نمو یاختهٔ تخم است. به عبارتی، بخشی از رویان است، پس یکی از الل‌هایش مربوط به والد ماده (گامت ماده یا تخم‌زا) و الل دیگر آن، مربوط به گامت نر است. ژنوتیپ پوستهٔ دانه هم نمایندهٔ ژنوتیپ یاخته‌های پیکری گیاه ماده است.

ژنوتیپ یاختهٔ سازندهٔ گردهٔ نارس، نمایندهٔ ژنوتیپ یاخته‌های پیکری گیاه نر است.

در ژنوتیپ آندوسپرم دگره‌ای که تکرار می‌شود از گیاه ماده و دگرهٔ دیگر از گیاه نر می‌آید.

در [۳] دگرهٔ تکرارشونده در آندوسپرم A است؛ پس والد ماده (یا در ژنوتیپ پوستهٔ دانه) حتمن باید A باشد، اما ژنوتیپ پوستهٔ دانه BB است که این غیرممکن است. سایر گزینه‌ها هم با همین استدلال، امکان‌پذیر هستند.

تست و پاسخ ۷

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، چند مورد مشخصهٔ هر بخشی در بدن انسان بالغ را بیان می‌کند که با حلق در ارتباط است و در شرایطی ممکن است راه ارتباطی آن با این بخش بسته شود؟ (بدون در نظر گرفتن دهان)

بینی + حنجره + مری

الف) با حرکت مژک‌های یاخته‌های خود، مادهٔ مخاطی را جابه‌جا می‌کند.

ب) با مصرف دخانیات، ممکن است به یاخته‌های لایهٔ مخاطی آن آسیب برسد.

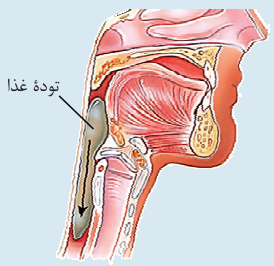
ج) در بخش(هایی) از خود دارای چین‌خوردگی(هایی) است.

د) در مجاورت نوعی غدهٔ درون‌ریز تنظیم‌کنندهٔ میزان کلسیم خوناب قرار دارد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۳ ـ ساختارهای تنفسی)*

خودت حل کنی بهتره دهان، مری، حنجره و بینی با حلق در ارتباط هستند. هنگام بلع، راه بینی با بالارفتن زبان کوچک، راه حنجره با پایین‌رفتن اپی‌گلوت و راه مری هم توسط لقمهٔ غذایی با حلق بسته می‌شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «د» به نادرستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) مری فاقد مخاط مژک‌دار است. بینی هم در ابتدا پوست نازکی دارد و در ادامهٔ آن مخاط مژک‌دار!

نکته گروهی از یاخته‌های مژک‌دار در بدن انسان: یاخته‌های مخاطی مجاری هادی و نایژک مبادله‌ای، بافت پوششی لوله‌های فالوپ، گیرنده‌های شنوایی و تعادلی.

ب) مصرف دخانیات می‌تواند سبب از بین رفتن مخاط مژک‌دار در دستگاه تنفسی (مثلن در بینی و حنجره) شود. هم‌چنین در فصل دوم زیست‌شناسی (۱)، خواندید که مصرف دخانیات می‌تواند در بروز ریفلاکس نقش داشته باشد که طی آن، مخاط مری توسط شیرهٔ معده (به دلیل اسیدی‌بودن آن) که به مری برمی‌گردد، دچار آسیب می‌شود.

ج) طبق اطلاعات کتاب درسی، بینی در دیوارهٔ خود دارای چین‌خوردگی‌هایی است. اگر به شکل ۷ ـ الف در فصل ۲ زیست‌شناسی (۱)، دقت کنید می‌توانید آن‌ها را ببینید. هم‌چنین در حنجره نیز چین‌خوردگی(های) مخاطی رو به داخل (پرده‌های صوتی) وجود دارند. طبق شکل ۷ فصل دوم زیست شناسی (۱)، در دیوارهٔ مری نیز چین‌خوردگی‌های مخاطی دیده می‌شود.

نکته برخی چین‌خوردگی‌های مخاطی که در کتاب‌های درسی آمده است: ۱) پرده‌های صوتی که حاصل چین‌خوردگی مخاط رو به داخل هستند. ۲) چین خوردگی‌های لولهٔ گوارش (در مری، معده و رودهٔ باریک) ۳) دریچه‌های قلبی که حاصل چین‌خوردگی بافت پوششی درون‌شامه هستند. ۴) دریچه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه روی دهانهٔ میزنای است. ۵) قشر مخ ۶) دیوارهٔ داخلی رحم طی تغییراتی که در چرخه‌های جنسی رخ می‌دهد.

د) غدد درون‌ریز تنظیم‌کنندهٔ میزان کلسیم در بدن، پاراتیروئید و تیروئید (به واسطهٔ ترشح کلسی‌تونین) است. این غدد در مجاورت حنجره هستند، اما خب مثلن در مجاورت بینی قرار ندارند.

تست و پاسخ ۸

در یک خانواده، از پدر و مادری سالم، پسری هموفیل و مقاوم در برابر ابتلا به مالاریا متولد شده است. اگر فرزند دوم خانواده، به دلیل داشتن گویچه‌های قرمز غیرطبیعی، در کودکی بمیرد و پدر و مادر از نظر هر الل مربوط به گروه خونی ABO با یکدیگر متفاوت باشند، در صورت عدم وقوع کراسینگ اور در فام‌تن‌های والدین، تولد چند مورد در این خانواده محتمل است؟ (پدر و مادر از نظر ژنوتیپ‌های گروه خونی، خالص هستند.)

الف) دختری سالم و ناقل یکی از دو بیماری با گروه خونی O

ب) پسری مبتلا به هر دو بیماری و دارای الل B گروه خونی ABO

ج) پسری سالم از نظر هر دو بیماری با گروه خونی AB

د) دختری سالم و ناقل هر دو بیماری با ژن‌نمود خالص از نظر گروه خونی ABO

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک انسانی)*

درس‌نامه سؤالات مربوط به ژنتیک انسانی، شایع‌ترین تیپ سؤال کنکور هستند. برای حل این سؤالات باید نکات زیر رو بلد باشی.

۱) اگر زنان ناقل، دو صفت وابسته به X نهفته داشته باشند، ۲ حالت داریم:

الف) هر دو ژن بیماری‌زا بر روی یک کروموزوم X قرار داشته باشند (X^{a}_{b}) ← بدون وقوع کراسینگ‌اور، نیمی از فرزندان پسر سالم و نیمی دیگر از پسران هر دو بیماری را دارند.

ب) هر یک از ژن‌های بیماری‌زا بر روی یک کروموزوم X باشد $(X^{a}X^{b})$ ← بدون وقوع کراسینگ‌اور، همهٔ پسران حداقل از نظر یک نوع بیماری بیمار خواهند بود، به طوری که نیمی از پسران مبتلا به یک نوع بیماری و نیمی دیگر مبتلا به نوع دیگر هستند.

۲) اگر زنی سالم در مورد بیماری وابسته به X، در بین فرزندانش پسری بیمار داشته باشد، ژن‌نمود زن، ناخالص خواهد بود.

۳) در بیماری‌های وابسته به X مرد ناقل وجود ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴) در بیماری‌های بارز، فرد ناقل وجود ندارد و افرادی که ژن‌نمود ناخالص دارند، بیمار هستند.

۵) دختران مبتلا به یک بیماری وابسته به X:

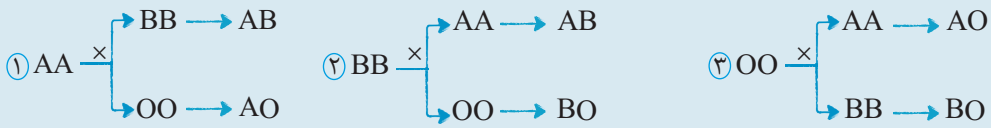
الف) اگر بیماری نهفته باشد ← باید دو کروموزوم X حامل الل بیماری را داشته باشد. از این دو کروموزوم، یکی را از پدر می‌گیرد و دیگری را از مادر.

ب) اگر بیماری بارز باشد ← وجود یک کروموزوم X حامل الل بیماری کافی است. این کروموزوم را می‌تواند از مادر یا پدر دریافت کرده باشد.

۶) پسران برای مبتلاشدن به بیماری وابسته به X، یک کروموزوم X حاوی الل بیماری را از مادر خود دریافت می‌کنند.

خودت حل کنی بهتره در این خانواده از پدر و مادر سالم، پسری مبتلا به هموفیلی متولد شده است، پس از نظر این صفت ژن‌نمود والدین می‌شود: $X^HX^h \times X^HY$. فرد مقاوم به ابتلا به مالاریا، ژنوتیپ Hb^AHb^S دارد، از آن‌جا که پدر و مادر سالم هستند و فرزند دوم هم گویچه‌های قرمز داسی‌شکل (با ژن‌نمود Hb^SHb^S) دارد، می‌فهمیم که ژنوتیپ آن‌ها Hb^AHb^S است.

در مورد گروه خونی ABO هم می‌توان گفت که پدر و مادر می‌توانند یکی از ژنوتیپ‌های AA، BB و OO را داشته باشند، چون از نظر الل‌های این صفت خالص هستند و چون پدر و مادر هیچ الل مشترکی از نظر این صفت با هم ندارند، آمیزش‌ها می‌تواند به این حالت‌ها باشد:



پاسخ تشریحی موارد «ب» و «ج» محتمل هستند.

الف) احتمال تولد دختری با ژنوتیپ $X^HX^hHb^AHb^A$ که فقط ناقل هموفیلی است وجود دارد، اما طبق توضیحات، می‌فهمیم که احتمال تولد دختری با گروه خونی O (که ژنوتیپ OO دارد) وجود ندارد.

ب) احتمال تولد پسری با ژنوتیپ $X^hY\ Hb^SHb^S$ وجود دارد که می‌تواند الل B هم داشته باشد. (گروه خونی AB یا BO)

ج) پسری سالم با گروه خونی AB، می‌تواند ژنوتیپ $X^HY\ Hb^AHb^AAB$ داشته باشد که احتمال تولد او وجود دارد.

د) طبق توضیحات، فرزندان نمی‌توانند از نظر صفت گروه خونی، ژنوتیپ خالص داشته باشند.

تست و پاسخ ۹

مطابق اطلاعات کتاب درسی و در خصوص فرایندهای مربوط به ساخت آنزیم لیزوزیم بزاق در یاخته‌های پوششی غدهٔ بناگوشی، کدام مورد درست است؟

۱) هر رنای ناقلی که فقط در دو جایگاه رِناتَن (ریبوزوم) مشاهده می‌شود، حامل آمینواسید مربوط به یکی از دو انتهای پلی‌پپتید در حال ساخت است.

۲) هر رنای ناقلی که در مرحلهٔ آغاز ترجمه به جایگاه E منتقل می‌شود، واجد دو نوع باز آلی پورینی در ساختار بخش پادرمزه‌ای خود است.

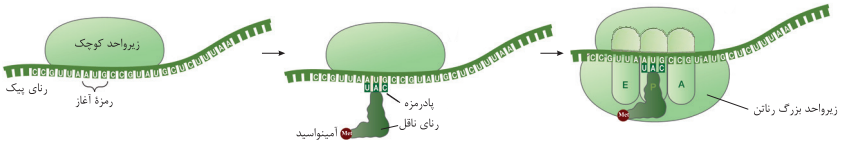
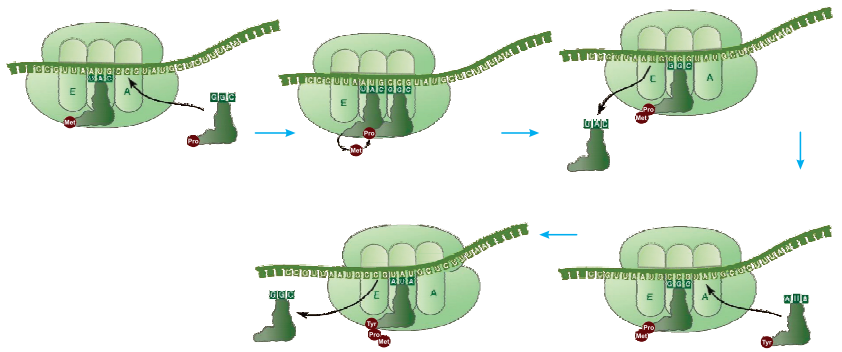
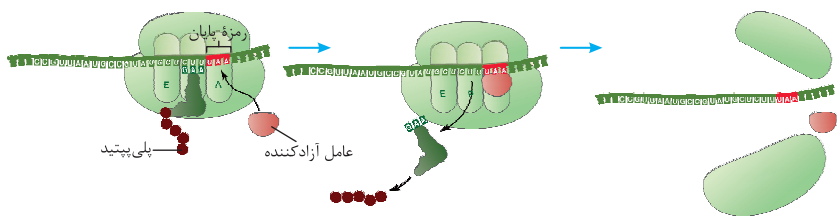
۳) هر رنای ناقلی که در پی آخرین جابه‌جایی ریبوزوم به جایگاه E وارد می‌شود، مربوط به آخرین آمینواسید موجود در زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی است.

۴) هر رنای ناقلی که به جایگاه A رناتن وارد می‌شود، جهت تشکیل ساختار نهایی خود، هر حلقهٔ فاقد پیوند هیدروژنی را، از سایر حلقه‌ها دور کرده است.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ مراحل ترجمه)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ترجمه و مراحل آن:

		ترجمه
اتفاقاتی که در هر مرحله رخ می‌دهد.	آغاز	هدایت‌شدن زیرواحد **کوچک** رناتن به سوی رمزهٔ **آغاز** توسط بخش‌هایی از رنای پیک ← اتصال رنای ناقلی که مکمل رمزهٔ آغاز است به آن ← اضافه‌شدن زیرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه ← کامل‌شدن ساختار رناتن. 
	طویل‌شدن	ورود رناهای ناقل مختلف به جایگاه A ← در صورت مکمل‌بودن با رمزهٔ جایگاه A، مستقر و در غیر این صورت از این جایگاه خارج می‌شود ← جداشدن آمینواسید جایگاه P از رنای ناقل خود ← ایجاد پیوندی پپتیدی بین این آمینواسید با آمینواسید جایگاه A ← حرکت رناتن به اندازهٔ یک رمزه به سوی رمزهٔ پایان ← خالی‌شدن جایگاه A + قرارگرفتن رنای ناقل حامل رشتهٔ پلی‌پپتید در جایگاه P + قرارگرفتن رنای ناقل بدون آمینواسید در جایگاه E ← خارج‌شدن رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E ← تکرار اتفاقات بالا و افزایش طول زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی. 
	پایان	ورود یکی از رمزه‌های پایان ترجمه به جایگاه A ← اشغال‌شدن این جایگاه توسط پروتئین‌هایی به نام عوامل آزادکننده (چون رمزهٔ پایان، پادرمزه ندارد.) ← جداشدن پلی‌پپتید از آخرین رنای ناقل توسط عوامل آزادکننده از جایگاه P ← جداشدن زیرواحدهای رناتن از هم و آزادشدن رنای پیک با کمک عوامل آزادکننده. 

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی در فرایند ترجمه، دو رنای ناقل، فقط در دو جایگاه رناتن مشاهده می‌شوند و سایر رناهای ناقل دخیل در این فرایند، از هر سه جایگاه رناتن عبور می‌کنند. این دو رنای ناقل عبارت‌اند از:

۱) اولین رنای ناقل که حامل آمینواسید متیونین است و فقط در جایگاه‌های P و E مشاهده می‌شود.

۲) آخرین رنای ناقل مستقرشده در رناتن که حامل آخرین آمینواسید زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت است و فقط در جایگاه‌های A و P دیده می‌شود؛ پس این رناها، به آمینواسیدی متصل هستند که در یکی از دو انتهای رشتهٔ پلی‌پپتیدی در حال ساخت قرار می‌گیرد.

نکته در هر مرحلهٔ ترجمه، همهٔ جایگاه‌های رناتن، لزومن توسط رناهای ناقل (به طور هم‌زمان) اشغال نمی‌شوند. در مرحلهٔ آغاز، فقط در جایگاه P، در مرحلهٔ طویل‌شدن در جایگاه‌های P و A یا P و E و در مرحلهٔ پایان، فقط در جایگاه P، رنای ناقل مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در مرحلهٔ آغاز، هیچ رنای ناقلی به جایگاه E رناتن منتقل نمی‌شود. همهٔ رناهای ناقلی که در جایگاه E قرار می‌گیرند و سپس از آن خارج می‌شوند، در مرحلهٔ طویل‌شدن این اتفاق برایشان می‌افتد.

۳) رنای ناقل یکی مانده به آخر! در پی آخرین جابه‌جایی ریبوزوم به جایگاه E وارد می‌شود و مربوط به آمینواسید یکی مانده به آخر رشتهٔ پلی پپتیدی است. هم‌چنین دقت داشته باشید، آخرین رنای ناقل مؤثر در ساخت یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی، اصلن به جایگاه E وارد نخواهد شد! بلکه از جایگاه P، رناتن را ترک می‌کند.

نکته جابه‌جایی و حرکت رناتن بر روی رنای پیک، فقط در مرحلهٔ طویل‌شدن رخ می‌دهد که نتیجهٔ آن، انتقال رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه P به E و در ادامه، خروج آن از رناتن و خالی‌شدن جایگاه A برای ورود رنای ناقل بعدی است. دقت کنید هر رنای ناقلی که از رناتن خارج می‌شود، لزومن از جایگاه E خارج نشده است، بلکه ممکن است رنای ناقلی باشد که پادرمزهٔ آن مکمل رمزهٔ رنای پیک نبوده است و پس از ورود به جایگاه A، نتوانسته است در آن مستقر شود و به همین دلیل رناتن را ترک کرده است.

۴) رنای ناقلی که در رناتن مستقر می‌شود (به آن وارد می‌شود) ساختار نهایی خود را دارد که به یک آمینواسید متصل است. همان‌طور که در شکل ۸ کتاب درسی در فصل ۲ زیست‌شناسی (۳)، مشخص است، در تاخوردگی اولیهٔ رِنای ناقل، بخش‌های حلقوی و فاقد پیوندهای هیدروژنی در فاصلهٔ دوری از هم قرار دارند، اما این حلقه‌ها، در هنگام تبدیل تاخوردگی اولیه به ساختار سه‌بعدی نهایی به یکدیگر نزدیک می‌شوند و در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند.

تست و پاسخ ۱۰

کدام مورد زیر در خصوص ساختارهایی بیضی‌شکل، برجسته و محصورشده توسط بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایهٔ زبان که در ایجاد پیام چشایی دخالت دارند، درست است؟

جوانه‌های چشایی

۱) فقط برخی از یاخته‌هایی که از طریق یک انتهای خود با بزاق مجاورت دارند، با یاخته‌هایی کروی و کوچک در تماس هستند.

۲) این ساختارها در دهان انسان، در بخش‌های بالایی برجستگی‌های موجود در زبان برخلاف بخش‌های کناری آن، قرار گرفته‌اند.

۳) فقط برخی از یاخته‌های مرتبط با منفذ چشایی، بخش میانی قطورتری نسبت به دو انتهای خود دارند.

۴) همهٔ یاخته‌های دراز و کشیده، هسته‌ای غیرکروی، دور از غشای پایه و در مجاورت منفذ چشایی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۲ـ چشایی)*

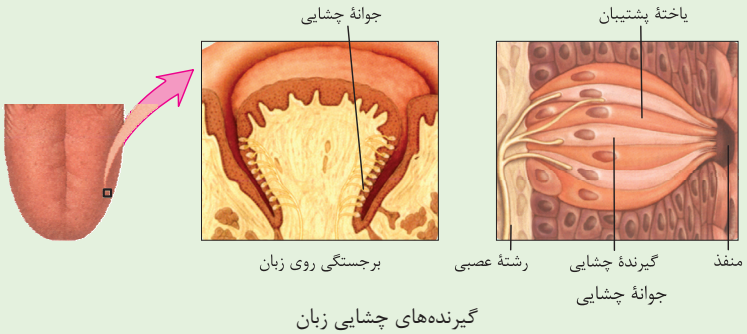
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شکل نامه **جوانهٔ چشایی**

۱) در هر جوانهٔ چشایی علاوه بر یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، یاخته‌های پشتیبان و یاخته‌های کوچک قاعده‌ای نیز حضور دارند.

۲) یک انتهای یاخته‌های گیرندهٔ چشایی، در مجاورت منفذ جوانهٔ چشایی قرار دارد و انتهای دیگر این یاخته‌ها، با انشعاب(های) رشتهٔ عصبی سیناپس تشکیل داده است.

۳) همهٔ یاخته‌های گیرندهٔ چشایی درون یک جوانه، می‌توانند با انشعاب(های) یک رشتهٔ عصبی سیناپس تشکیل دهند.



۴) غشای بخشی از یاخته‌های گیرنده که به سمت منفذ قرار دارد، چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی دارد.

۵) در هر جوانه تعداد یاخته‌های پشتیبان از یاخته‌های گیرنده، بیشتر است.

۶) یاخته‌های گیرندهٔ چشایی با یاخته‌های سنگفرشی سطح زبان تماسی ندارند.

پاسخ تشریحی با توجه به شکل ۱۳ کتاب درسی در فصل ۲ زیست‌شناسی (۲)، می‌توان گفت منظور سؤال، جوانه‌های چشایی روی زبان است که به واسطهٔ داشتن گیرنده‌های چشایی، در ایجاد پیام چشایی، نقش دارند. در یک جوانهٔ چشایی، یاخته‌های پشتیبان و گیرنده از یک انتهای خود که در سمت منفذ چشایی قرار دارد، با بزاق در تماس هستند. در ساختار جوانهٔ چشایی، علاوه بر این یاخته‌ها، یاخته‌های کروی و کوچک دیگری هم دیده می‌شوند که در سمت مقابل منفذ قرار دارند. طبق شکل، فقط گروهی از گیرنده‌های چشایی و پشتیبان (نه همهٔ آن‌ها) با این یاخته‌ها تماس دارند.

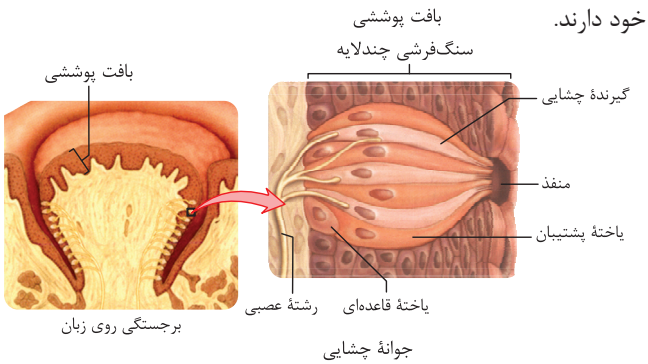
نکته در ساختار جوانهٔ چشایی، **یاخته‌های پشتیبان با تعداد بیشتری** نسبت به سایرین دیده می‌شود و این یاخته‌های کوچک و کروی، از سایر یاخته‌ها کم‌تر هستند. (کم‌ترین تعداد را دارند.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) طبق شکل کتاب درسی، جوانه‌های چشایی زبان در بخش‌های کناری برجستگی روی زبان قرار دارند.

۳) **یاخته‌های پشتیبان و گیرندهٔ چشایی، هر دو با منفذ چشایی ارتباط دارند. طبق شکل کتاب، هر دو** این یاخته‌ها (نه فقط برخی از آن‌ها) ظاهری کشیده، تک‌هسته‌ای و بخش میانی قطورتری نسبت به دو انتهای خود دارند.

۴) با توجه به شکل کتاب درسی، هستهٔ یاخته‌های گیرنده و پشتیبان غیرکروی است و دورتر از منفذ چشایی و نزدیک‌تر به غشای پایه قرار گرفته است.



تست و پاسخ ۱۱

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر نوع گویچهٔ سفیدی که می‌تواند علاوه بر ..... در شرایطی از حدفاصل بین یاخته‌های پهن و نازک پوشانندهٔ دیوارهٔ کوچک‌ترین رگ‌های خونی عبور کند، ..... .»

۱) تولید دانه‌هایی درشت و به رنگ روشن در سیتوپلاسم ـ با قرارگیری در مجاورت همهٔ انواع انگل‌ها، وسعت غشای خود را کاهش می‌دهد

۲) فراهم‌کردن زمینهٔ فعالیت انواعی از لنفوسیت‌ها ـ با نگه‌داشتن خاطرهٔ برخورد با آنتی‌ژن بیگانه، سبب ایجاد ایمنی فعال می‌شود

۳) ترشح پیک گشادکنندهٔ عروق در پاسخ به مادهٔ حساسیت‌زا ـ نسبت به نیروهای واکنش سریع، دانه‌های بزرگ‌تری در سیتوپلاسم خود دارد

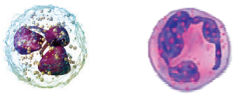
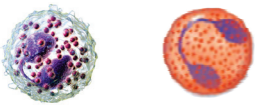
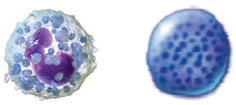
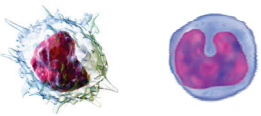
۴) عبور از نقطهٔ وارسی در انتهای مرحلهٔ وقفهٔ اول ـ با اتصال به عامل بیماری‌زا، باعث شروع مرگ برنامه‌ریزی‌شده در این یاخته‌ها می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ گویچه‌های سفید)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه

انواع گویچه‌های سفید		شکل ظاهری	ویژگی و نقش آن!	شکل
دانه‌دار	نوتروفیل	دارای یک هستهٔ چندقسمتی و دانه‌های روشن ریز	• مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند. • نیروی واکنش سریع • بیگانه‌خواری عوامل بیگانه، در خون و بافت‌های دیگر فعالیت می‌کنند.	
	ائوزینوفیل	دارای یک هستهٔ دوقسمتی دمبلی و دانه‌های روشن درشت	مقابله با کرم‌های انگلی با ریختن محتویات دانه‌های خود به روی انگل	
	بازوفیل	دارای یک هستهٔ دوقسمتی روی‌هم افتاده و دانه‌های تیرهٔ درشت	• پاسخ به مواد حساسیت‌زا با ترشح هیستامین • هپارین دارند که ضدانعقاد است.	
بی‌دانه	مونوسیت	دارای یک هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی	• توانایی بیگانه‌خواری در خون • تمایز به ماکروفاژ یا یاختهٔ دارینه‌ای پس از خروج از خون	
	لنفوسیت	دارای یک هستهٔ تکی گرد یا بیضی	در ایمنی اختصاصی و غیراختصاصی نقش دارند: • مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی (یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T) • مبارزه با آنتی‌ژن‌های محلول مثل سم میکروب‌ها (لنفوسیت‌های B)	

پاسخ تشریحی **بازوفیل‌ها** در پاسخ به مادهٔ حساسیت‌زا، هیستامین (پیک شیمیایی گشادکنندهٔ عروق) ترشح می‌کنند. اگر به شکل‌های کتاب درسی در خصوص انواع گویچه‌های سفید به دقت نگاه کنید، اندازهٔ **دانه‌های** درون سیتوپلاسم **بازوفیل‌ها** نسبت به نوتروفیل‌ها (نیروهای واکنش سریع)، **بزرگ‌تر** است.

دقت کنید که همهٔ گویچه‌های سفید خونی، توانایی دیاپدز دارند که طی آن از دیوارهٔ رگ‌های خونی عبورکرده و وارد بافت می‌شوند.

نکته علاوه بر بازوفیل‌ها، ماستوسیت‌ها هم می‌توانند هیستامین رها کنند که سبب گشادشدن و افزایش نفوذپذیری عروق می‌شود. ماستوسیت، گویچهٔ سفید خونی نیست، بلکه نوعی بیگانه‌خوار بافتی است. ماستوسیت‌ها علاوه بر حساسیت‌ها، در هنگام التهاب هم می‌توانند هیستامین رها کنند. از طرفی، علاوه بر هیستامین، CO_2 نیز می‌تواند سبب گشادشدن رگ‌ها شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **ائوزینوفیل‌ها**، دانه‌هایی درشت و به رنگ روشن در سیتوپلاسم خود دارند. ائوزینوفیل‌ها در مبارزه علیه انگل‌ها، مثل کرم‌های انگل نقش بسزایی دارند. این یاخته‌ها، می‌توانند در اطراف این کرم‌های انگلی تجمع یافته، به آن بچسبند و سپس با آزادسازی محتویات دانه‌های خود از طریق فرایند اگزوسیتوز سبب از بین رفتن و مرگ انگل شوند. اگزوسیتوز با افزایش سطح غشای یاخته همراه است. آندوسیتوز می‌تواند سبب کاهش سطح غشا شود که چون کرم‌های انگلی بزرگ هستند، قابل بلعیده‌شدن نیستند.

نکته پس از نابودی انگل ها، ماکروفاژهای بافتی می‌توانند یاخته‌های مرده و بقایای آن را ببلعند، چراکه یکی از وظایف ماکروفاژها، پاکسازی بدن است، اما دقت کنید حتی ماکروفاژها هم نمی‌توانند خود کرم انگل را فاگوسیتوز کنند.

۲) مثلن لنفوسیت‌های T کمک‌کننده در فعالیت سایر لنفوسیت‌ها (هم Bها و هم سایر Tها) نقش دارند. لنفوسیت‌های T کمک‌کننده در ایجاد ایمنی فعال نقشی ندارند. به عبارتی این‌ها، یاخته‌های خاطره را نمی‌سازند. لنفوسیت‌های B و T اولیه یا خود یاخته‌های خاطره، می‌توانند تقسیم شوند و یاخته‌های خاطره بسازند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته یاخته‌های دارینه‌ای نیز با ارائهٔ آنتی‌ژن به یاخته‌های غیرفعال (مثل لنفوسیت‌ها) سبب فعال‌شدن آن‌ها می‌شوند.

۴ عبور از نقطهٔ وارسی G_1 یعنی ورود به مرحلهٔ S که نشان‌دهندهٔ توانایی تقسیم‌شدن یاخته است. **لنفوسیت‌های B یا T فعال‌شده و یاخته‌های خاطره توانایی تقسیم میتوز** دارند؛ بنابراین می‌توانند از این نقطهٔ وارسی عبور کنند. دقت کنید هیچ‌کدام از این یاخته‌ها باعث آغاز مرگ برنامه‌ریزی‌شده در عامل بیماری‌زا نمی‌شوند. لنفوسیت‌های B و یاخته‌های حاصل از آن‌ها (مثل پلاسموسیت‌ها) کلن سبب مرگ برنامه‌ریزی‌شده نمی‌شوند. از بین لنفوسیت‌های T هم، لنفوسیت T کشنده می‌تواند سبب این مرگ شود، اما دقت کنید این یاخته‌ها، تقسیم نمی‌شوند. به عبارتی، لنفوسیت T اولیه (بالغ)، در تماس با آنتی‌ژن، تقسیم می‌شود و یاختهٔ کشنده‌ای را می‌سازد که این یاخته سبب مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته‌های هدف خود (مثلن یاختهٔ آلوده به ویروس) می‌شود. یاختهٔ کشندهٔ طبیعی هم که در این مرگ نقش دارد، جزء دفاع غیراختصاصی است و تقسیم نمی‌شود.

تست و پاسخ ۱۲

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاختهٔ یوکاریوتی، فقط (در) رنا (RNA)هایی که ..... .»

۱) آنزیمی ویژه، بین گروه کربوکسیل آمینواسید و یک انتهای آن(ها)، پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد، پیوندهایی با رنای پیک ایجاد می‌کنند

۲) توسط آنزیم رنابسپاراز نوع ۲ تولید می‌شوند، هر یک از بخش‌هایی که ترجمه نمی‌شوند، پیش از خروج از هسته، از این رنا، حذف می‌گردند

۳) از روی توالی‌های سه‌تایی آن‌ها، پلی‌پپتید ساخته می‌شود، ساختار رنای فعال درون سیتوپلاسم، متفاوت از رنای اولیهٔ درون هسته است

۴) دارای سه بخش حلقه‌مانند در ساختار نهایی خود هستند، توالی پادرمزه، فقط در یکی از این حلقه‌ها وجود دارد

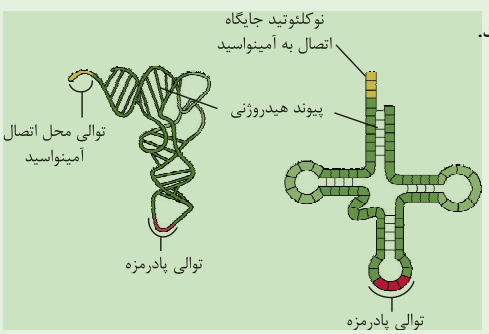
پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ مولکول‌های رنا)*

پاسخ تشریحی رنای ناقل، پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شود. در ساختار رنای ناقل، برخی نوکلئوتیدهای مکمل، می‌توانند با یکدیگر، پیوندهای هیدروژنی ایجاد کنند. به همین علت رنای تک‌رشته‌ای، روی خود تا می‌خورد. این رنا، در ادامه، تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند که ساختار نهایی آن را به وجود می‌آورد. طبق شکل کتاب درسی، هم در تاخوردگی اولیه و هم در ساختار نهایی این رنا، سه حلقه وجود دارد. رنای ناقل، دارای توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) در یکی از این حلقه‌ها است.

شکل نامه رنای ناقل:

۱) رنای ناقل، تک‌رشته‌ای است اما بین برخی نوکلئوتیدهای مکمل آن در بخش‌هایی از زنجیره، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود.

۲) تاخوردگی اولیهٔ رنای ناقل زمانی ایجاد می‌شود که این رنا برای اولین بار، شروع کند که روی خود تا بخورد (تشکیل پیوندهای هیدروژنی) و در صورت تاخوردگی(های) مجدد، ساختار نهایی یا سه‌بعدی آن به وجود می‌آید.



۳) در یک انتهای رنای ناقل، توالی سه‌نوکلئوتیدی وجود دارد که در آن، نوکلئوتیدها فقط با پیوندهای فسفودی‌استر به هم متصل هستند، آخرین نوکلئوتید این بخش، نوکلئوتیدی است که آمینواسید از طریق آن به رنای ناقل متصل می‌شود.

۴) بخش‌هایی در رنای ناقل وجود دارد که در آن‌ها، بین نوکلئوتیدهای مقابل هم، پیوند هیدروژنی وجود ندارد (بخش‌های حلقه‌مانند)؛ در یکی از این بخش‌ها توالی پادرمزه وجود دارد.

۵) توالی پادرمزه، در هر رنای ناقل منحصربه‌فرد است و مکمل کدون خاصی در رنای پیک است.

۶) به دنبال تشکیل ساختار سه‌بعدی، بخش‌هایی از رنای ناقل که در تاخوردگی اولیه، کنار هم قرار ندارند می‌توانند در کنار هم قرار بگیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ رنای پیک می‌تواند با رنای ناقل پیوندهای هیدروژنی برقرار کند. بخش رمزه در رنای پیک و بخش پادرمزه در رنای ناقل، از طریق پیوندهای هیدروژنی به یکدیگر متصل می‌شوند. از طرفی، باید دقت داشته باشید که گروهی از رناهای کوچک مکمل نیز می‌توانند با رناهای پیک، پیوند هیدروژنی، برقرار کنند که با این کار از ترجمهٔ رنای پیک جلوگیری می‌کنند. **فقط** رناهای ناقل (tRNA) می‌توانند با عملکرد نوعی آنزیم ویژه به آمینواسید متصل شوند. این آنزیم، بین گروه کربوکسیل آمینواسید و یک انتهای رنای ناقل، پیوند کووالان تشکیل می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته گروهی از آنزیم‌ها می‌توانند توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای را در اسیدهای نوکلئیک (دنا و یا رنا) شناسایی کنند؛ دنابسپاراز، جایگاه آغاز همانندسازی را می‌شناسد و یا رنابسپاراز راه‌انداز را شناسایی می‌کند. دقت کنید آنزیمی که رنای ناقل را به آمینواسید متصل می‌کند نیز، توالی ویژه‌ای را در رنا می‌شناسد، یعنی توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) را.

۲ رناهای پیک، در هستهٔ یاخته‌های یوکاریوت‌ها، توسط آنزیم رنابسپاراز ۲ تولید می‌شوند. در رنای پیک نابالغ یا اولیه، رونوشت‌های میانه (اینترون) قبل از خروج از هسته طی پیرایش، حذف می‌گردند و رنای پیک بالغ وارد سیتوپلاسم می‌شود. نکتهٔ مهم این است که در رنای پیک تنها رونوشت‌های اینترون نیستند که ترجمه نمی‌شوند، بلکه توالی‌هایی در ابتدا و انتهای رنای پیک وجود دارند که هرگز ترجمه نمی‌شوند، این‌ها از این رنا، حذف نمی‌شوند. مثلن کدون پایان، ترجمه نمی‌شود اما در رنای بالغ وجود دارد.

۳ از روی توالی‌های سه‌تایی (کدون‌ها) در رناهای پیک، رشتهٔ پلی‌پپتیدی ساخته می‌شود، رنای پیک اولیهٔ ساخته‌شده در هسته با رنای پیک بالغ در سیتوپلاسم متفاوت است (به دلیل پیرایش و حذف رونوشت‌های اینترون). از طرفی، رنای ناقل نیز بعد از رونویسی، دچار تغییراتی در ساختار خود می‌شود. به عبارتی، رنای ناقل اولیه با رنای ناقل دارای فعالیت درون سیتوپلاسم، از نظر ساختار سه‌بعدی و نهایی متفاوت است؛ پس به علت کلمهٔ «فقط» این مورد نادرست است.

نکته رناها می‌توانند در حین رونویسی و یا پس از آن تغییر کنند. حذف رونوشت اینترون‌ها، یکی از تغییرات رنای پیک است که این تغییر در همهٔ رناهای پیک رخ نمی‌دهد، بلکه فقط در بعضی ژن‌ها رخ می‌دهد، اما تغییراتی که در رنای ناقل رخ می‌دهد، در همهٔ انواع رناهای ناقل رخ می‌دهد، چراکه این رنا، برای فعالیت لازم است که ساختار نهایی خود را داشته باشد.

تست و پاسخ ۱۳

در گروهی از جانوران مهره‌دار، علی‌رغم وقوع لقاح داخلی، همه یا بخشی از مراحل رشد و پرورش کامل جنین (زاده) در خارج از بدن جانور ماده صورت می‌گیرد. چند مورد از موارد زیر دربارهٔ فقط بعضی از این جانوران به درستی بیان شده است؟

الف) وجود پوستهٔ ضخیم در اطراف تخم از جنین آن‌ها محافظت می‌کند.

ب) مخ که بزرگ‌ترین بخش مغز است در پردازش نهایی اطلاعات حسی نقش اصلی را دارد.

ج) تلمبه‌های متفاوت قلب چهارحفره‌ای آن‌ها، در حفظ فشار خون در سامانهٔ گردشی آن‌ها نقش دارد.

د) انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، مکشی را ایجاد می‌کند که سبب ورود هوا به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ تغذیه و حفاظت از جنین در جانوران)*

خودت حل کنی بهتره منظور صورت سؤال جانوران تخم‌گذاری مثل پرندگان، خزندگان و پلاتی‌پوس است که در دوتای اول، همهٔ مراحل پرورش جنین در خارج از بدن جانور ماده و در پلاتی‌پوس، بخشی از این مراحل در خارج از بدن جانور ماده رخ می‌دهد. در کانگورو نیز، نوزاد نارس متولد می‌شود و بخشی از مراحل انتهایی رشد و نمو جنین در کیسهٔ روی شکم جانور ماده انجام می‌شود. در اسبک‌ماهی هم، جانور نر، پرورش جنین‌ها را بر عهده دارد.

پاسخ تشریحی همهٔ موارد به درستی بیان شده است.

الف) در جانوران تخم‌گذار، وجود پوسته در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند، اما خب این مورد دربارهٔ کانگورو که تخم‌گذار نیست، صادق نمی‌باشد.

ب) در ماهی‌ها از جمله اسبک ماهی، لوب‌های بینایی بزرگ‌ترین بخش مغز هستند. در پستانداران، مخ بزرگ‌ترین بخش مغز است و محل پردازش نهایی اطلاعات حسی محسوب می‌شود.

ج) اسبک‌ماهی، قلب دوحفره‌ای دارد، پرندگان، خزندگان و پستانداران قلب چهارحفره‌ای دارند.

د) ویژگی مطرح‌شده، مربوط به مهره‌داران شش‌دار است، مثلن در پستانداران، مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه سبب ورود هوا به شش‌ها می‌شود، اما خب این گزینه در مورد اسبک‌ماهی درست نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۴

با توجه به دو صفت داسی‌شدن گویچه‌های قرمز و هموفیلی در انسان (در منطقه‌ای کوهستانی)، کدام مورد برای همهٔ حالات، همواره محتمل است؟

۱) تولد پسری سالم از مادری سالم و ناخالص
۲) تولد دختری بیمار از والدینی با فنوتیپ بیمار و ناخالص برای صفت مستقل از جنس
۳) تولد پسری با علائم هر دو بیماری از پدری با فنوتیپ سالم و مادری کاملاً بیمار
۴) تولد دختری ناقل هر دو بیماری از پدر و مادری سالم و ناخالص برای هر دو صفت

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک انسانی)*

خودت حل کنی بهتره داسی‌شدن گویچهٔ قرمز یک صفت تک‌جایگاهی و نهفته در کروموزوم‌های غیرجنسی است. هموفیلی نیز، یک صفت نهفته و وابسته به X است.

مقایسهٔ بیماری‌های وابسته به جنس و مستقل از جنس نهفته:

بیماری با الگوی مستقل از جنس نهفته	بیماری با الگوی وابسته به X نهفته
الل نهفته سبب بروز بیماری می‌شود.	
به طور معمول! برای بروز بیماری در فرد، وجود دو الل نهفته لازم است.[۱]	برای بروز بیماری در مردان (فرد XY) وجود تنها یک الل نهفته کافی است و در زنان حضور دو الل نهفته سبب بیماری می‌شود.
هم آقایان و هم خانم‌ها می‌توانند الل بیماری را داشته باشند، اما فنوتیپ سالم داشته باشند.	فقط فرد XX می‌تواند ناقل بیماری باشد؛ یعنی علی‌رغم داشتن الل بیماری، فنوتیپ سالم را نشان دهد.
احتمال ابتلا به این بیماری‌ها در فرزندان به یک اندازه است و جنسیت در میزان شانس مبتلاشدن تأثیری ندارد!	احتمال بروز این بیماری‌ها در یکی از دو جنس (پسران) بیشتر از دیگری است.
دو فرد با فنوتیپ سالم می‌توانند فرزندی بیمار داشته باشند.	
از ازدواج دو فرد سالم هم می‌تواند پسر بیمار و هم دختر بیمار متولد شود.	از ازدواج دو فرد با فنوتیپ سالم، اگر فرزند بیمار متولد شود، جنسیت آن پسر است که الل بیماری را از مادر ناقل گرفته است.
در صورت سالم‌بودن پدر، دختران می‌توانند سالم و یا بیمار باشند. بسته به خالص یا ناخالص بودن والدین!	اگر پدر سالم باشد، قطعن دختران خانواده سالم خواهند بود، حتی اگر مادر بیمار باشد.

پاسخ تشریحی دقت کنید در شرایط کوهستانی، فشار اکسیژن محیط کم است (طبق فصل ۴ زیست شناسی (۱))؛ پس افرادی که برای صفت داسی‌شدن گویچهٔ قرمز، ژنوتیپ ناخالص دارند، علائم بیماری را بروز می‌دهند.

اگر مادر مبتلا به هموفیلی باشد (X^hX^h)، پس قطعن پسر به هموفیلی مبتلا می‌شود، چراکه الل X خود را از مادر دریافت می‌کند. ژنوتیپ پسر با علائم بیماری (درشرایط کوهستانی) برای داسی‌شدن گویچهٔ قرمز می‌تواند Hb^AHb^S یا Hb^SHb^S باشد که در همهٔ حالت‌های پدر سالم (Hb^AHb^A) و مادر کاملن بیمار (Hb^SHb^S)، تولد چنین پسری امکان‌پذیر است. دقت کنید در این گزینه، حتی اگر پدر Hb^AHb^S باشد، باز هم امکان تولد پسری با علائم بیماری در همهٔ حالت‌ها وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ژنوتیپ مادر سالم و ناخالص برای بیماری هموفیلی X^HX^h است که اگر دگرهٔ X^h را به پسرش بدهد؛ او مبتلا به بیماری هموفیلی می‌شود.

۲) والدینی با فنوتیپ بیمار از نظر هموفیلی می‌توانند ژنوتیپ های X^hY و X^hX^h داشته باشند که در این حالت، دختر حتمن بیمار خواهد بود. دقت کنید پدر نمی‌تواند از نظر هموفیلی، ناخالص باشد؛ چراکه فقط یک X دارد، مادر هم، زمانی فنوتیپ بیماری را بروز می‌دهد که خالص و نهفته باشد. کم‌خونی داسی‌شکل، صفت مستقل از جنس است. اگر والدین هر دو Hb^AHb^S باشند، زمانی که هر دو Hb^A را به نسل بعد منتقل می‌کنند، فرزند سالمی خواهند داشت؛ پس این گزینه، همواره محتمل نیست!

۱- مثلن در بیماری‌هایی که تحت تأثیر محیط هستند می‌تواند متفاوت باشد؛ مثلن در کم‌خونی داسی‌شکل، وجود یک الل Hb^S در مناطق با O_2 پایین سبب بروز فنوتیپ بیماری می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴) دقت کنید برای هموفیلی، پدر ناخالص معنا ندارد. هم‌چنین در کم‌خونی داسی‌شکل، در شرایط کوهستانی، مادر و پدر با فنوتیپ سالم، هیچ‌گاه ناخالص نیستند.

افراد Hb^AHb^A	افراد Hb^AHb^S	افراد Hb^SHb^S
این افراد می‌توانند فنوتیپ سالم را بروز دهند (دارای گویچه‌های قرمز کروی و مقعرالطرفین). خالص‌ها در هر شرایط محیطی و ناخالص‌ها در صورت وجود O_2 کافی در محیط!		بیمار هستند. (دارای گویچه‌های قرمز داسی‌شکل)
انگل مالاریا می‌تواند وارد گویچه‌های قرمز آن‌ها شود.		
در برابر مالاریا مقاوم نیستند (بیمار می‌شوند).	نسبت به مالاریا مقاومت دارند (انگل وارد گویچه‌های قرمز می‌شود، ولی بیمار نمی‌شوند).	—
گویچه‌های قرمز آن‌ها در O_2 کافی و O_2 ناکافی، شکل طبیعی دارد.	گویچه‌های قرمز آن‌ها فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شود که اکسیژن محیط کم شود.	گویچه‌های قرمز آن‌ها، همواره داسی‌شکل است.
در مناطق مالاریاخیز، شانس زنده‌ماندن آن‌ها نسبت به سایر مناطق کم‌تر است.	در مناطق مالاریاخیز نسبت به غیرمالاریاخیز، از افراد Hb^AHb^A شانس بیشتری برای زنده‌ماندن دارند.	معمولن در سنین پایین می‌میرند.

تست و پاسخ ۱۵

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران می‌توانند بدون لقاح، از طریق دو برابرکردن تعداد کروماتیدهای موجود در هستهٔ یاختهٔ جنسی خود، تولیدمثل کنند. ویژگی مشترک این جانوران کدام است؟

ملکهٔ زنبور عسل + برخی مارهای ماده

۱) فاقد ساختاری با طرح ساختاری یکسان با اندام حرکتی جلویی شیر کوهی هستند.

۲) به کمک گیرنده‌های حسی خاصی در چشم خود، پرتوهای نامرئی برای انسان را درک می‌کنند.

۳) می‌توانند به کمک فرومون، رفتاری با هدف مشابه با آوازخواندن و تهاجم قوهای سرخرود بروز دهند.

۴) به کمک دریچه(هایی) از جنس بافت پیوندی، جابه‌جایی خون بین حفرات قلب را تنظیم می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۴ و ۸ ـ ویژگی‌های جانوران)*

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، زنبور عسل (ملکه) و برخی مارها است. این جانوران می‌توانند با دو برابر کردن دنای هسته‌ای یا همان کروماتیدهای گامت‌های خود (در مارها با دو برابرشدن تعداد کروموزوم‌ها که هر کدام یک کروماتید هستند و در زنبورعسل، با دو برابر کردن تعداد کروماتیدها)، بکرزایی کنند. دقت کنید در زنبور عسل ملکه تعداد فام‌تن‌های گامت ثابت می‌ماند (فام‌تن‌ها فقط مضاعف و دوکروماتیدی می‌شوند) اما در مارها، تعداد فام‌تن‌های گامت ماده، طی بکرزایی دو برابر می‌شود. اندام‌های حرکتی جلویی در مهره‌داران دارای آن، اساس ساختاری یکسانی دارد، چراکه این‌ها همتا هستند؛ اما توجه کنید که زنبور بی‌مهره است و مارها نیز فاقد اندام حرکتی جلویی هستند.

نکته دقت کنید در هر دو جانور، تخمک لقاح‌نیافته، تقسیم می‌شود که لازمهٔ آن، همانندسازی مولکول‌های دنا است، پس حتی در تخمک زنبور عسل ملکه که فام‌تن‌ها دو برابر نمی‌شوند، مولکول‌های دنا، باید دو برابر شوند.

نکته اندام‌های همتا، به طور حتم، طرح ساختاری یکسانی با یکدیگر دارند، اما کار آن‌ها می‌تواند یکسان و یا متفاوت از هم باشد. اندام‌های آنالوگ، طرح ساختاری یکسانی ندارند، اما حتمن کارشان یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اولن فقط برخی مارها گیرندهٔ فروسرخ دارند و دومن این گیرنده‌ها داخل چشم آن‌ها قرار ندارند؛ بلکه در سوراخ‌هایی در زیر چشم جانور می‌باشند. زنبورهای عسل می‌توانند پرتو فرابنفش را با کمک گیرنده‌های درون چشم خود، ببینند.

۳) آوازخواندن و تهاجم قوهای سرخرود با هدف قلمروخواهی انجام می‌شود. تعیین قلمرو به کمک فرومون، بر اساس مطالب کتاب درسی توسط گربه‌ها انجام می‌شود. مارها از فرومون برای جفت‌یابی و زنبورهای عسل برای هشدار خطر حضور شکارچی، استفاده می‌کنند.

۴) این مورد برای حشرات صادق نیست زیرا درون قلب حشرات، خون وجود ندارد؛ حشرات، همولنف دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۶

در خصوص مسن‌ترین لایه از دیوارهٔ یاخته‌ای که می‌تواند در یاخته‌های گیاهی مطرح‌شده در کتاب درسی وجود داشته باشد، چند مورد زیر درست است؟

تیغهٔ میانی

الف) ساخته‌شدن آن می‌تواند بدون ترشح موادی به خارج از پروتوپلاست یاخته صورت گیرد.

ب) به طور حتم به دنبال تقسیم یاخته، در همهٔ بخش‌های دیوارهٔ بین دو یاختهٔ حاصل از تقسیم، مشاهده می‌شود.

ج) ممکن است در بخشی از مراحل رشد یاخته‌های واجد دیوارهٔ پسین، در تماس مستقیم با فسفولیپیدهای غشا باشد.

د) ممکن است از به هم پیوستن گروهی از ریزکیسه‌ها در محلی غیر از وسط یاخته، پس از تقسیم سیتوپلاسم تشکیل گردد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ دیوارهٔ یاخته‌ای)*

پاسخ تشریحی فقط مورد «الف» به درستی بیان شده است.

اولین قسمتی از دیوارهٔ یاخته‌ای که بین دو یاختهٔ حاصل از تقسیم تشکیل می‌شود، تیغهٔ میانی است، پس از همه مسن‌تر است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست ـ در زمان تقسیم سیتوپلاسم در بخشی از سیتوپلاسم که قرار است دیواره تشکیل شود، تیغهٔ میانی با به هم پیوستن ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ تیغهٔ میانی ایجاد می‌شود، در این شرایط مواد سازندهٔ آن به خارج از یاخته ترشح نمی‌شوند بلکه در بخشی بین دو هستهٔ حاصل از میتوز یا میوز قرار می‌گیرند.

نکته ریزکیسه‌های جداشده از دستگاه گلژی در تشکیل دیوارهٔ یاخته‌ای نقش دارند، در این‌جا، غشای ریزکیسه‌ها، غشای یاخته‌ها را در محل تقسیم سیتوپلاسم می‌سازد.

ب) نادرست ـ در محل پلاسمودسم‌ها، دیوارهٔ یاخته‌ای فاقد تیغهٔ میانی است. این نکته در کنکور سراسری نیز مطرح شده است.

نکته پلاسمودسم‌ها، کانال سیتوپلاسمی هستند که مواد مختلف از جمله مولکول‌های بزرگی مثل پروتئین‌ها نیز از طریق آن می‌توانند جابه‌جا شوند، پس تیغهٔ میانی در محل آن‌ها وجود ندارد، اگر وجود داشت، جابه‌جایی مواد محدود می‌شد!

ج) نادرست ـ دقت کنید یاخته‌های واجد دیوارهٔ پسین توانایی رشد ندارند.

د) نادرست ـ تیغهٔ میانی به دنبال تقسیم هسته ساخته می‌گردد به عبارتی ادغام ریزکیسه‌ها جهت ساختن تیغهٔ میانی، خودش جز تقسیم سیتوپلاسم است پس نمی‌شود گفت پس از تقسیم سیتوپلاسم، تیغهٔ میانی تشکیل می‌شود. تیغهٔ میانی می‌تواند در وسط یاخته و حتی در جایی غیر از مرکز تشکیل شود (تقسیم برابر یا نابرابر سیتوپلاسم).

جدول جمع‌بندی بخش‌های مختلف دیوارهٔ یاخته‌ای ... .

ویژگی	تیغهٔ میانی	دیوارهٔ نخستین	دیوارهٔ پسین
همهٔ بخش‌های آن، توسط یاختهٔ مادری (اولیه) ساخته می‌شود.	✓	—	—
در صورت وجود داشتن می‌تواند از سایر لایه‌ها ضخیم‌تر باشد.	—	—	✓
در کنار هم ماندن دو یاخته نقش دارد.	✓	—	—
تشکیل آن باعث توقف رشد یاخته می‌شود.	—	—	✓
قابلیت گسترش هم‌زمان با رشد یاخته را دارد.	✓	✓	—
دورترین لایه نسبت به غشای یاخته است.	✓	—	—
سلولز دارد.	—	✓	✓
پکتین دارد.	✓	✓	—
می‌تواند در محل لان وجود داشته باشد.	✓	✓	—

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۷

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ همهٔ پروتئین‌هایی که به نوعی در مبارزه با باکتری‌ها، در بدن انسان مؤثرند، صحیح است؟

۱) فاقد جایگاهی اختصاصی برای قرارگیری بخشی از باکتری هستند.

۲) نمی‌توانند بر روی ویروس یا یاختهٔ آلوده به ویروس مؤثر باشند.

۳) دستگاه گلژی در بخشی از فرایند تشکیل آن‌ها نقش دارد.

۴) می‌توانند توسط یاخته‌های خط دوم دفاعی تولید شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ پروتئین‌های دفاعی)*

خودت حل کنی بهتره پادتن‌ها (مثلن با روش خنثی‌سازی)، پروتئین‌های مکمل (مؤثر بر میکروب‌های غشادار)، لیزوزیم (موجود در مادهٔ مخاطی) و آنزیم‌های لیزوزومی بیگانه‌خوارها (با توجه به بیگانه‌خواری باکتری‌های خنثی‌شده با پادتن) از جمله پروتئین‌های دفاعی مؤثر در مبارزهٔ بدن با باکتری‌ها هستند.

پاسخ تشریحی این پروتئین‌ها یا به بیرون یاخته ترشح می‌شوند (مثل پادتن‌ها) و یا در درون اندامک‌های غشادار درون آن (یعنی لیزوزوم) قرار دارند، پس توسط رناتن‌های شبکهٔ آندوپلاسمی زبر تولید می‌شوند، به سمت دستگاه گلژی می‌آیند و از آن‌جا به سمت مقصد خود حرکت می‌کنند، پس دستگاه گلژی هم در تشکیل آن‌ها، نقش دارد.

نکته پروتئین‌هایی که توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند، در بخش‌های مختلف درون همان یاخته فعالیت می‌کنند مثلن در میتوکندری، هسته و یا حتی خود مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پادتن‌ها دارای جایگاه اختصاصی برای اتصال آنتی‌ژن به آن هستند، یعنی عملکرد اختصاصی دارند. از طرفی آنزیم‌ها نیز عملکرد اختصاصی دارند، پس می‌توانند به بخش خاصی از باکتری‌ها متصل شده و آن را از بین ببرند؛ مثلن آنزیم لیزوزیم، دیوارهٔ باکتری‌ها را از بین می‌برد.

۲) پادتن‌ها و آنزیم‌های لیزوزومی درون بیگانه‌خوارها، در مبارزه با ویروس‌ها هم نقش دارند.

۴) به عنوان مثال، برای پادتن صادق نیست زیرا تنها توسط پلاسموسیت‌ها تولید می‌شوند که این‌ها، یاخته‌های خط سوم دفاعی (دفاع اختصاصی) هستند.

تست و پاسخ ۱۸

با در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر تعادل در جمعیت‌ها، کدام عبارت درست بیان شده است؟

جهش + رانش ژنی + شارش ژنی + آمیزش غیرتصادفی + انتخاب طبیعی

۱) هر عاملی که خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد، فقط در جمعیت‌هایی که توان انجام تولیدمثل جنسی را دارند، تأثیرگذار است.

۲) هر عاملی که ممکن است ژنوتیپ فرد را در جمعیت دست‌خوش تغییر کند، به نحوی می‌تواند توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید تغییر دهد.

۳) هر عاملی که با توجه به ویژگی ظاهری افراد عمل می‌کند، در شرایط محیطی متغیر، همواره باعث افزایش سازگاری و در نتیجه کاهش گوناگونی در جمعیت می‌شود.

۴) هر عاملی که پس از حوادث و سوانح طبیعی، باعث افزایش تعداد افراد سازگار در جمعیت باقی‌مانده می‌شود، بر جمعیت‌های بزرگ تأثیر نمی‌گذارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ عوامل مؤثر بر تعادل در جمعیت‌ها)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه

عوامل موثر در از بین بردن تعادل در جمعیت	مکانیسم	تاثیر بر گوناگونی دگره‌ای
جهش	افزودن دگره‌های جدید به خزانهٔ ژنی جمعیت (ایجاد دگره‌های جدید)	افزایش
رانش دگره‌ای	حذف **تصادفی** بخشی از دگره‌های موجود در جمعیت	**می‌تواند** کاهش دهد. (اگر مثلن یک نوع دگرهٔ خاص به طور کامل حذف شود.)
شارش ژن	انتقال تعدادی از دگره‌های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد و در نتیجه تغییر فراوانی دگره‌ای در هر دو جمعیت	• کاهش (در جمعیت مبدأ) و افزایش (در جمعیت مقصد) در صورت دوسویه‌نبودن، • در صورت دوسویه‌بودن در هر دو جمعیت می‌تواند افزایش دهد.
آمیزش غیرتصادفی	شانس بالاتر بعضی صفات و ویژگی‌ها برای انتقال به نسل بعد	فراوانی بعضی از دگره‌ها می‌تواند بیشتر شود (آن‌هایی که در افراد دارای شانس بالاتر تولیدمثل وجود دارند.)
انتخاب طبیعی	انتخاب افراد سازگارتر با محیط و کاهش فراوانی دیگر افراد	کاهش

پاسخ تشریحی جهش عامل برهم‌زنندهٔ تعادلی است که می‌تواند سبب تغییر ژنوتیپ فرد شود. اگر جهش سبب ایجاد دگره‌ای شود که با تغییر شرایط محیط، سازگارتر از دگره یا دگره‌های قبلی عمل کند، به دلیل این سازگاری و افزایش تنوع در جمعیت، می‌تواند توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا ببرد (تغییر دهد).

نکته جهش (با ایجاد دگره‌های جدید) و شارش ژنی (با آوردن دگره‌های جدید به جمعیت) از جمله عواملی هستند که با افزایش تنوع در جمعیت می‌توانند توان بقای آن را افزایش دهند. عواملی مثل نوترکیبی و گوناگونی دگره‌ای گامت‌ها نیز، با افزایش تنوع افراد یک جمعیت، در افزایش بقای آن‌ها، نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جهش و شارش ژنی می‌توانند خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی‌تر کنند. جهش می‌تواند در همهٔ جمعیت‌ها و فارغ از نوع تولیدمثل جنسی یا غیرجنسی، بروز نماید.

۳) انتخاب طبیعی و آمیزش غیرتصادفی، براساس فنوتیپ (ویژگی ظاهری) افراد جمعیت عمل می‌کنند. دقت کنید که انتخاب طبیعی در شرایط محیطی متغیر، به دلیل حذف‌شدن افراد ناسازگار با این شرایط و باقی‌ماندن سازگارها، باعث افزایش سازگاری و در نتیجه کاهش گوناگونی در جمعیت می‌شود (چراکه فقط گروهی باقی مانده‌اند). این مورد برای آمیزش غیرتصادفی لزوماً صادق نیست.

نکته آمیزش غیرتصادفی، شانس تولیدمثل برخی افراد را نسبت به دیگران افزایش می‌دهد به همین دلیل می‌تواند سبب کاهش تنوع در جمعیت و در نتیجه کاهش توان بقای جمعیت شود چراکه فقط ژن‌های گروهی از افراد می‌توانند در تولیدمثل شرکت کنند به همین دلیل افراد جمعیت به هم شبیه‌تر خواهند شد. این افراد می‌توانند سازگاری زیادی با محیط داشته باشند و یا نداشته باشند.

۴) رانش دگره‌ای، فرایندی است که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود. رانش دگره‌ای برخلاف انتخاب طبیعی، با هدف افزایش سازگاری در جمعیت رخ نمی‌دهد بنابراین به طور قطع باعث افزایش تعداد افراد سازگار در جمعیت باقی‌مانده نمی‌گردد. رانش ژنی بر جمعیت‌های کوچک و بزرگ اثر دارد، اما اثرش بر جمعیت‌های کوچک بیشتر است و در جمعیت‌های بزرگ بسته به میزان حذف افراد می‌تواند اثر زیاد یا کم داشته باشد (نه این‌که هیچ تأثیری نداشته باشد). عاملی که باعث افزایش تعداد افراد سازگار در جمعیت باقی‌مانده می‌شود، انتخاب طبیعی است که به اندازهٔ جمعیت ارتباطی ندارد. به عبارتی همواره رخ می‌دهد، چه جمعیت بزرگ باشد چه کوچک!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۹

در خصوص مواد زائدی که پس از واردشدن به جریان خون انسان، منجر به کاهش pH آن می‌شوند، کدام موارد زیر نادرست است؟

الف) برخی از آن‌ها، به عنوان پیش‌مادهٔ نوعی کاتالیزور زیستی در یاخته‌های بافت پیوندی مصرف می‌شوند.

ب) برخی از آن‌ها، می‌توانند طی شرایطی، نوعی پاسخ موضعی مشابه با ترشح هیستامین ایجاد کنند.

ج) تمامی آن‌ها، برای حفظ هم‌ایستایی محیط داخلی، بدون تغییر در ساختار اولیه‌شان، از بدن دفع می‌شوند.

د) تمامی آن‌ها، همواره در نتیجهٔ سوخت و ساز موادی با خاصیت اسیدی حاصل می‌شوند.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ واکنش های سوخت و سازی)*

خودت حل کنی بهتره مواد زائد مختلفی وجود دارد که پس از ورود به خون می‌توانند موجب کاهش pH (اسیدی‌شدن) آن شوند. از جمله، می‌توان به لاکتیک اسید، کربن دی‌اکسید، مواد حاصل از مصرف چربی‌ها و ... اشاره کرد.

مشاوره **بارها و بارها تأکید کردیم که برای سؤالاتی که صورت مسئلهٔ جامعی دارند و نیاز است شما آیتم‌های مختلفی را همزمان به خاطر بیاورید از گزینه‌ها برای رسیدن به این آیتم‌ها استفاده کنید!**

پاسخ تشریحی موارد «ج» و «د» به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) درست ـ مثلن این مورد در خصوص کربن دی‌اکسید صادق است. کربن دی‌اکسید پس از ساخته‌شدن در یاخته‌ها و ورود به خون، می‌تواند توسط آنزیم کربنیک انیدراز موجود در گویچه‌های قرمز خون مورد استفاده قرار گیرد. می‌دانیم که خون نوعی بافت پیوندی است.

ب) درست ـ هیستامین می‌تواند موجب گشادشدن رگ‌ها در بخش‌هایی شود که به آن‌جا ترشح می‌شود مثلن در زمان التهاب ناشی از آسیب بافتی، هیستامین رهاشده از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، سبب گشادشدن همان رگ‌های محل التهاب می‌شود. CO_2 نیز در صورتی که افزایش یابد می‌تواند سرخرگ‌های کوچک را گشاد کند.

ج) نادرست ـ دقت کنید که بدن برای حفظ هم‌ایستایی محیط داخلی، مواد زائد را باید از یاخته‌ها دور کند اما روش‌های مختلفی نیز برای از بین بردن مواد زائد بدن وجود دارد. برای مثال لاکتیک اسید جمع‌شده در ماهیچه‌ها، می‌تواند تجزیه شود و یا مثلن کبد برای کاهش خطرات ناشی از آمونیاک، این ماده را با کربن دی‌اکسید در بدن ترکیب می‌کند؛ پس لزوماً هر مادهٔ دفعی به همان شکل تولیدی از بدن دفع نمی‌شود، حتی CO_2 هم می‌تواند به صورت بی‌کربنات از بدن (از راه ادرار) دفع شود.

د) نادرست ـ برای رد این مورد می‌توان گفت که کربن دی‌اکسید و لاکتیک اسید بر اثر سوخت و ساز گلوکز حاصل می‌شوند. گلوکز نوعی مادهٔ قندی است و خاصیت اسیدی ندارد.

تست و پاسخ ۲۰

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«در یک مرد بالغ، کاهش شدید در میزان ترشح هورمون یا هورمون‌های ..... غده(های) درون‌ریز نسبت به سایرین رخ می‌دهد. در این فرد می‌توان انتظار داشت، ..... به ترتیب کاهش و افزایش یابد.»

۱) فراوان‌ترین ـ جذب کلسیم از یاخته‌های ریزپرزدار و میزان دفع کلسیم از طریق ادرار

۲) پایین‌ترین ـ تمایز یاخته‌های زامیاختک به زامه و ترشح نوعی هورمون آزادکننده

۳) فراوان‌ترین ـ زمان لازم برای تشکیل فیبرین و میزان تراکم و تودهٔ استخوانی

۴) بزرگ‌ترین ـ میزان pH خون و تعداد دفعات فعال‌شدن سازوکار تخلیهٔ ادرار

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ غده‌های درون‌ریز)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه ●● هورمون‌های مؤثر بر استخوان

نام هورمون	محل ترشح	هورمون (عامل) مؤثر بر ترشح آن‌ها	اثر آن بر استخوان	یاخته‌های هدف	سایر عملکردها
رشد	هیپوفیز پیشین	آزادکننده/مهارکنندهٔ هیپوتالاموسی	رشد طولی استخوان‌های دراز	یاخته‌های غضروفی صفحهٔ رشد[1]	کتاب درسی فقط به رشد طولی استخوان‌های دراز اشاره کرده است.
انسولین	لوزالمعده	افزایش قند خون	ورود گلوکز به یاخته‌های استخوانی	اغلب یاخته‌های بدن	تأمین گلوکز یاخته‌ها و تحریک ساخت گلیکوژن در کبد و ماهیچه
تیروئیدی	غدهٔ تیروئید	محرک تیروئید	تنظیم سوخت و ساز یاخته‌ها	همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن	تنظیم سوخت و ساز و انرژی در دسترس یاخته‌ها
کلسی‌تونین	غدهٔ تیروئید	افزایش کلسیم خوناب	جلوگیری از آزادشدن کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای آن	یاخته‌های استخوان	—
پاراتیروئید	غدهٔ پاراتیروئید	کاهش کلسیم خوناب	آزادکردن کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان	یاخته‌هایی در بافت استخوان و کلیه‌ها (بخش‌های مؤثر در بازجذب)	افزایش بازجذب کلسیم از کلیه‌ها + اثر بر ویتامین D و فعال‌کردن آن (افزایش جذب کلسیم از روده)
تستوسترون	بیضه‌ها (یاخته‌های بینابینی)	محرک جنسی LH	رشد استخوان	اندام‌های جنسی، تارهای صوتی، ماهیچه‌ها، استخوان‌ها، پوست و ...	رشد اندام‌های جنسی، بم‌شدن صدا، روییدن مو در صورت و بدن، رشد ماهیچه‌ها

پاسخ تشریحی **غدد پاراتیروئیدی** فراوان‌ترین غدد بدن هستند. هورمون پاراتیروئیدی سبب افزایش میزان کلسیم خوناب نسبت به قبل می‌شود پس کاهش آن سبب اختلال در هم‌ایستایی یون کلسیم و کاهش کلسیم در خوناب می‌شود. در پی کمبود کلسیم خوناب، به دلیل این‌که انعقاد خون و تشکیل لخته وابسته به حضور یون کلسیم است، زمان لازم برای تشکیل لخته و تولید رشته‌های فیبرین، می‌تواند **افزایش (نه کاهش)** یابد. هورمون پاراتیروئیدی باعث افزایش آزادسازی یون کلسیم از استخوان به خوناب می‌شود پس می‌تواند تراکم استخوان را کاهش دهد، حالا که میزان آن کاهش پیدا کرده است، امکان ندارد کلسیم استخوان، به میزان زیادی کاهش پیدا کند.

نکته کلسیم در بدن نقش‌های زیادی دارد مثل سخت و محکم کردن استخوان‌ها، انعقاد خون و انقباض ماهیچه‌ها.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **غدد پاراتیروئیدی** فراوان‌ترین **غدد درون‌ریز هستند**. یکی از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از یاخته‌های ریزپرزدار روده را افزایش دهد. بنابراین با کاهش این هورمون، جذب کلسیم از یاخته‌های ریزپرزدار به طور غیرمستقیم کاهش می‌یابد. هم‌چنین این هورمون، میزان بازجذب کلسیم در کلیه‌ها را نیز افزایش می‌دهد، پس حالا که میزان خودش کاهش یافته است، میزان بازجذب کلسیم هم کم‌تر می‌شود (افزایش دفع کلسیم از ادرار)

نکته می‌توان گفت هورمون پاراتیروئیدی بر یاخته‌های ریزپرزدار مختلفی اثر دارد؛ به طور غیرمستقیم بر یاخته‌های استوانه‌ای ریزپرزدار رودهٔ باریک و به طور مستقیم بریاخته‌های ریزپرزدار مجاری ادراری. دقت کنید این هورمون در یاخته‌های روده گیرنده ندارد اما در یاخته‌های کلیه، گیرنده دارد.

۲) **غدد جنسی (بیضه‌ها)** پایین‌ترین **غدد درون‌ریز در بدن یک مرد محسوب می‌شوند**. هورمون جنسی تستوسترون، سبب تحریک فرایند اسپرم‌زایی می‌شود، بنابراین با کاهش این هورمون، فرایند اسپرم‌زایی و تمایز اسپرماتیدها به اسپرم نیز می‌تواند کاهش یابد. از طرف دیگر به دلیل کاهش هورمون جنسی، به دلیل مکانیسم بازخوردی منفی، هیپوتالاموس شروع به افزایش ترشح هورمون آزادکننده می‌نماید تا در ادامه هورمون‌های FSH و LH از بخش پیشین هیپوفیز ترشح شوند و میزان تستوسترون، افزایش یابد.

۱- هورمون رشد بر یاخته‌های دیگر بدن هم اثر دارد، ولی کتاب فقط به این‌ها اشاره کرده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴ **غدهٔ لوزالمعده** بزرگ‌ترین غدهٔ درون‌ریز بدن محسوب می‌شود. این غده، هورمون‌های انسولین و گلوکاگون را ترشح می‌کند، در صورت کاهش یا عدم ترشح انسولین، فرد به دیابت شیرین نوع ۱ مبتلا می‌شود. بنابراین در چنین شرایطی به علت نرسیدن گلوکز به یاخته‌ها، بدن می‌رود سراغ تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌ها، در نتیجهٔ تجزیهٔ چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود و میزان pH خون کاهش می‌یابد. در دیابت شیرین، گلوکز و به دنبال آن آب وارد مجاری ادراری می‌شود. بنابراین فرد دچار پُرادراری و پُرنوشی می‌گردد، پس تعداد دفعات فعال‌شدن سازوکار تخلیه ادرار و تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس افزایش می‌یابد.

نکته هورمون‌هایی که اختلال در ترشح آن‌ها می‌تواند حجم ادرار را افزایش دهد: ۱) کاهش انسولین به دلیل ایجاد دیابت شیرین نوع ۱، ۲) ضدادراری به دلیل اختلال در بازجذب آب ۳) آلدوسترون به دلیل اختلال در بازجذب آب (به طور غیرمستقیم)

تست و پاسخ ۲۱

پس از تخمک‌گذاری در انسان و به منظور برخورد و نفوذ زامه (اسپرم) در مام یاخته (اووسیت) در لولهٔ فالوپ، به طور معمول کدام اتفاق در فاصلهٔ بین مرحلهٔ سوم و پنجم رخ می‌دهد؟

۱) دو هستهٔ تک‌لاد (هاپلوئید) با محتوای ژنی متفاوت، در یاخته دیده می‌شود.

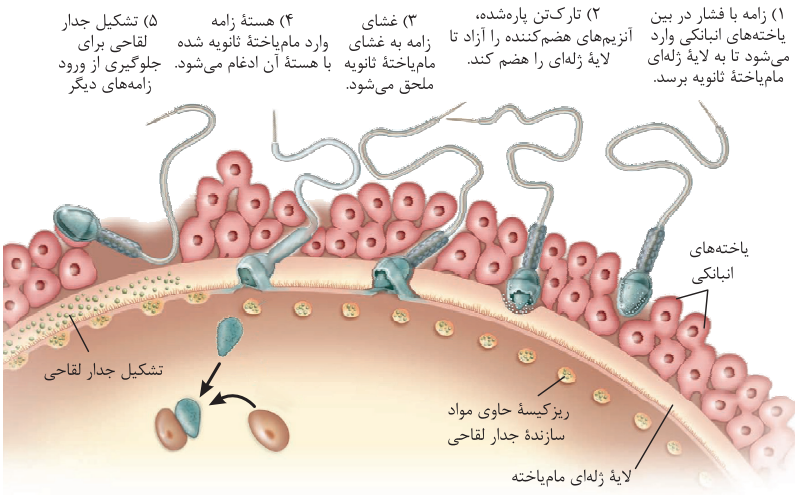
۲) سر یاختهٔ تاژک‌دار از لایهٔ ژله‌ای و شفاف مام‌یاخته (اووسیت) عبور می‌کند.

۳) پس از آغاز لقاح، غشای اسپرم با غشای مام‌یاخته (اووسیت) ادغام می‌شود.

۴) تغییراتی در سطح غشای مام‌یاخته اتفاق می‌افتد تا از ورود زامه‌های دیگر جلوگیری شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ لقاح)*

پاسخ تشریحی با توجه به شکل کتاب درسی که مراحل برخورد و نفوذ زامه به مام‌یاخته را نشان می‌دهد، در مرحلهٔ سوم، غشای اسپرم به غشای اووسیت ثانویه ملحق می‌شود و در مرحلهٔ پس از آن، هستهٔ زامه وارد مام‌یاختهٔ ثانویه می‌شود که هر دو هسته هاپلوئید هستند (اسپرم فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی دارد و مام‌یاختهٔ ثانویه، فام‌تن‌های دوکروماتیدی).



تست و پاسخ ۲۲

با توجه به سطوح ساختاری پروتئین‌ها و آن دسته از پیوندها یا نیروهایی که منشأ هر یک از این ساختارها هستند، کدام مورد به طور حتم درست است؟

۱) با زیاد شدن فاصلهٔ گروه‌های R آب‌گریز از هم، در هر رشتهٔ پلی‌پپتیدی، ساختاری تاخورده و متصل به هم ایجاد می‌شود.

۲) در ساختار صفحه‌ای، فقط گروه‌های یکسانی در دو آمینواسید متوالی، با یکدیگر پیوند هیدروژنی ایجاد می‌کنند.

۳) با جایگزین‌شدن یک آمینواسید در توالی آمینواسیدهای یک رشته، هر پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدها، تغییر می‌کند.

۴) در هر یک از صفحات ساختار صفحه‌ای یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی، یک پیوند پپتیدی وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ سطوح مختلف ساختاری در پروتئین‌ها)*

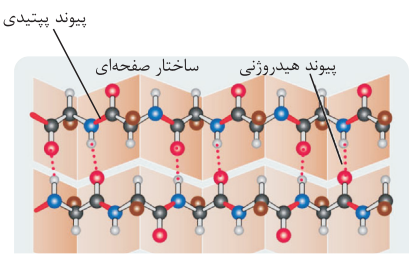
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه مقایسهٔ سطوح ساختاری پروتئین‌ها

سطح ساختاری	ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم	ساختار چهارم
نوع پیوند یا عامل تشکیل	پیوند پپتیدی (اشتراکی)	پیوند هیدروژنی	برهم‌کنش‌های آب‌گریز؛ تثبیت ساختار با پیوندهای اشتراکی، یونی و هیدروژنی	–
شکل‌گیری	نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند.	با تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.	در این ساختار، تاخوردگی بیشتر ساختار دوم مثل صفحات و یا مارپیچ‌ها رخ می‌دهد.	هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند.
توضیحات	همهٔ سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند.	دو نمونهٔ معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است.	پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند.	در این ساختار هر یک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.
تعداد زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی	یک			بیش از یک
نمونهٔ پروتئین دارای این ساختار نهایی	–		میوگلوبین	هموگلوبین

پاسخ تشریحی مطابق با شکل کتاب درسی، در ساختار صفحه‌ای ناشی از یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی، در هر یک از صفحات یک پیوند پپتیدی وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای تشکیل ساختار سوم، گروه‌های R آب‌گریز به یکدیگر نزدیک می‌شوند (کاهش فاصلهٔ بین آن‌ها) و در جایی، دور از مولکول‌های آب قرار می‌گیرند.

۲) مطابق شکل در سطح ساختاری دوم پروتئین‌ها از نوع صفحه‌ای، دو آمینواسید متوالی برای تشکیل پیوند هیدروژنی استفاده نمی‌شوند. هم‌چنین گروه‌های یکسانی از دو آمینواسید نیز در یک پیوند هیدروژنی شرکت نمی‌کنند.

نکته در یک رشتهٔ پپتیدی، پیوندهای پپتیدی فقط بین گروه‌های آمین و کربوکسیل دو آمینواسید مجاور هم دیده می‌شوند اما پیوندهای یونی یا اشتراکی غیرپپتیدی می‌توانند بین گروه‌های مختلفی ایجاد شوند. پیوند هیدروژنی هم می‌تواند بین هیدروژن و اتم دیگری مثل اکسیژن برقرار شود، این اکسیژن می‌تواند به گروه کربوکسیل یا حتی گروه(های) R تعلق داشته باشد.

۳) با جایگزین‌شدن یک آمینواسید در رشتهٔ پپتیدی، ساختار اول پروتئین تغییر می‌کند و حتی ممکن است فعالیت آن هم تغییر کند. ساختار اول، در تعیین سایر ساختارها، اهمیت زیادی دارد. اما دقت کنید ممکن است هر پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدها لزوماً تغییر نکند. مثلن ممکن است آمینواسید جایگزین‌شده از لحاظ خصوصیات شیمیایی با آمینواسید قبلی مشابه باشد یا آمینواسید قبلی اصلن در پیوند هیدروژنی شرکت نکرده باشد، به عبارتی این گزینه، قطعی نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۲۳

مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد می‌تواند فرآیندهای مربوط به تنظیم‌های مثبت و منفی رونویسی ژن‌ها را در باکتری اشرشیاکلای، از یکدیگر متمایز سازد؟

۱) پس از اتصال قند به نوعی پروتئین، حرکت پروتئین دیگری روی نوکلئیک اسید انجام می‌شود.

۲) امکان اتصال هم‌زمان دو پروتئین مختلف به بخشی از توالی نوکلئوتیدی وجود دارد.

۳) پس از حضور قند غیرترجیحی مرتبط با تنظیم بیان ژن باکتری در محیط، آغاز فرایند رونویسی رخ می‌دهد.

۴) پس از جداشدن نوعی پروتئین از مولکول دنای حلقوی، اتصال آنزیم رنابسپاراز به توالی راه‌انداز آغاز می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ تنظیم رونویسی در پروکاریوت‌ها)*

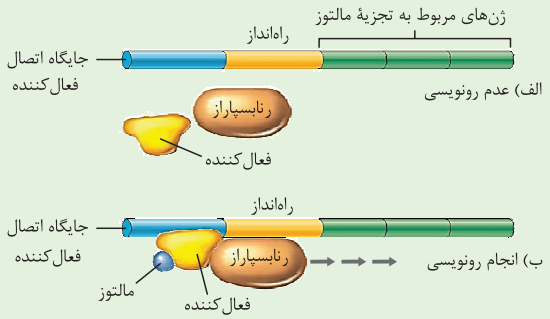
شکل نامه تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ مالتوز

۱) توالی از دنا که فعال‌کننده به آن متصل می‌شود نوعی توالی تنظیمی است که قبل از راه‌انداز قرار دارد.

۲) در صورت وجود مالتوز، مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود و پس از اتصال به جایگاه خود در دنا به رنابسپاراز کمک می‌کند به راه‌انداز متصل شود.

۳) بخشی از فعال‌کننده که به مالتوز متصل می‌شود متفاوت از بخشی است که رنابسپاراز به آن متصل می‌شود.

۴) با اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز، امکان رونویسی از ژن‌های مربوطه فراهم می‌شود.



شکل نامه تنظیم منفی رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ لاکتوز

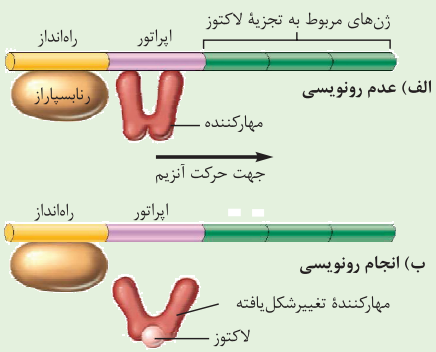
۱) اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ارتباطی به اتصال یا عدم اتصال مهارکننده به اپراتور ندارد.

۲) در صورت وجود لاکتوز و اتصال آن به مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل می‌دهد و شرایط برای حرکت رنابسپاراز بر روی دنا فراهم می‌شود.

۳) لاکتوز به بخشی از مهارکننده متصل است که به دنا متصل نمی‌شود. با اتصال لاکتوز به مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل می‌دهد و از دنا جدا می‌شود.

۴) بین مهارکننده و رنابسپاراز، اتصال فیزیکی وجود ندارد.

۵) راه‌انداز، به طور مستقیم به ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ لاکتوز متصل نیست، بلکه بین آن‌ها اپراتور وجود دارد.



پاسخ تشریحی قند ترجیحی باکتری، گلوکز است. در تنظیم بیان ژن منفی، حتی در نبود لاکتوز، رنابسپاراز به راه‌انداز متصل شده است، به عبارتی اتصال آن به راه‌انداز، وابسته به حضور لاکتوز در محیط نیست. باید دقت کرد که فرایند رونویسی، با اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز شروع می‌شود؛ اما خب در صورتی که مهارکننده به اپراتور متصل باشد، نمی‌تواند ادامه پیدا کند. اما شروع رونویسی از ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ مالتوز، نیاز به حضور این قند در محیط دارد و در نبود آن، رنابسپاراز نمی‌تواند به راه‌انداز متصل شود به عبارتی فقط در حضور مالتوز، پروتئین فعال‌کننده متصل به قند، باعث اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ویژهٔ آن می‌شود. (شروع و ادامهٔ رونویسی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تنظیم منفی رونویسی، پس از اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده، این پروتئین از اپراتور جدا می‌شود و رِنابسپاراز متصل به راه‌انداز، می‌تواند پیشروی خود را روی دِنا آغاز کند. در تنظیم مثبت رونویسی، پس از اتصال مالتوز به فعال‌کننده، این پروتئین می‌تواند به جایگاه خود در دنا متصل شود و کمک می‌کند تا رِنابسپاراز نیز به راه‌انداز اتصال یابد، این اتصال یعنی شروع رونویسی که به دنبال آن، رنابسپاراز بر روی دنا حرکت می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) در تنظیم منفی رونویسی، زمانی که مهارکننده به اپراتور متصل است، آنزیم رِنابسپاراز نیز می‌تواند به راه‌انداز متصل شود اما روی ژن‌ها حرکت نمی‌کند. در تنظیم مثبت رونویسی نیز پس از اتصال فعال‌کننده به جایگاه خود، رِنابسپاراز می‌تواند به راه‌انداز متصل گردد.

۴) در تنظیم مثبت رونویسی، پس از اتصال پروتئین فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده، آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز متصل می‌شود. هم‌چنین در رابطه با تنظیم منفی، به این نکته توجه داشته باشید که قبل از جداشدن پروتئین مهارکننده از اپراتور، آنزیم رنابسپاراز می‌تواند به راه‌انداز متصل شده باشد. از طرفی، دنای حلقوی در پروکاریوت‌ها همانند یوکاریوت‌ها، برای فشرده‌شدن به پروتئین‌هایی نیاز دارد که به آن متصل شوند و آن را فشرده کنند که برای اتصال رنابسپاراز به دنا، لازم است این پروتئین‌های فشرده‌کننده از دنا جدا شوند که این موضوع هم در تنظیم مثبت و هم منفی صادق است. پس این گزینه نمی‌تواند وجه تمایز این دو تنظیم باشد.

تست و پاسخ ۲۴

طبق مطلب کتاب درسی، کدام گزینه، به ترتیب بیانگر وجه شباهت و تفاوت هورمون‌هایی است که تنها در غدد جنسی زن و مرد بالغ دارای گیرنده‌اند و از غده‌ای درون جمجمه به خون ترشح می‌شوند؟

FSH + LH

۱) می‌توانند سبب عبور اووسیت از اولین مرحلهٔ اینترفاز شوند ـ در هر دو جنس بر روی یاخته‌های تغذیه‌کننده گیرنده دارد.

۲) غلظتشان همزمان با پایان قاعدگی، در حال افزایش می‌باشد ـ سبب تمایز یاخته‌های فولیکولی به نوع دیگری از یاخته‌ها می‌شوند.

۳) برخلاف سایر هورمون‌های هیپوفیزی سبب ترشح نوعی هورمون جنسی می‌شوند ـ تنظیم بازخوردی مثبت در میزان ترشح آن‌ها، در هر دو جنس نقش دارد.

۴) از نوعی یاختهٔ درون‌ریز عصبی به مویرگ‌های خونی ترشح می‌شوند ـ علاوه بر گامت‌زایی، در تحریک رشد اندام‌های جنسی نیز نقش دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ هورمون‌های محرک جنسی)*

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال هورمون‌های FSH و LH است که از بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز به خون ترشح می‌شوند.

قاعدگی در ابتدای یک چرخهٔ جنسی در زنان آغاز می‌شود و بین ۵ تا ۷ روز طول می‌کشد، پس به دنبال پایان قاعدگی، میزان ترشح هورمون‌های هیپوفیزی محرک غدد جنسی یا همان LH و FSH در حال افزایش می‌باشد؛ چراکه در ابتدای یک دورهٔ جنسی به علت کمبود هورمون‌های جنسی، ترشح این هورمون‌ها، افزایش می‌یابد. هورمون LH برخلاف FSH می‌تواند باعث تمایز باقی‌ماندهٔ فولیکول به تودهٔ یاخته‌ای جسم زرد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در زنان، اووسیت در زمان جنینی از مراحل اینترفاز عبور کرده است و این فرایند ارتباطی به FSH یا LH ندارد؛ چراکه مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز می‌شود و قبل از میوز، اینترفاز انجام می‌شود. دقت کنید که در حد فاصل بین میوز ۱ و ۲، اینترفازی رخ نمی‌دهد.

۳) در انسان علاوه بر غدد جنسی، بخش قشری فوق کلیه هم می‌تواند هورمون جنسی ترشح کند. هورمون محرک فوق کلیه، که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود بر این بخش اثر می‌گذارد و سبب ترشح هورمون‌های جنسی در هر دو جنس می‌شود. پس این گزینه کلن غلط است.

۴) بخش پیشین هیپوفیز برخلاف بخش پسین آن، ساختار عصبی ندارد پس این هورمون‌ها از یاخته‌هایی غیرعصبی به خون ترشح می‌شوند. دقت کنید خود هورمون‌های جنسی مثل تستوسترون می‌توانند در رشد اندام‌های جنسی نقش داشته باشند.

تست و پاسخ ۲۵

در خصوص ساختار و مکانیسم انقباض ماهیچهٔ سه‌سر بازوی انسان، کدام موارد زیر درست است؟

الف) در غشای تارچه‌ها، گیرنده‌هایی پروتئینی برای ناقل‌های عصبی وجود دارد.

ب) مقداری از انرژی مورد نیاز برای لغزیدن اکتین و میوزین در کنار هم، می‌تواند از کراتین‌فسفات تأمین شود.

ج) دو غلاف پیوندی محکم احاطه‌کنندهٔ دسته تارهای ماهیچه‌ای، سبب اتصال ماهیچه به استخوان کتف می‌شوند.

د) برای نزدیک‌شدن دو خط Z یک سارکومر به یکدیگر، زاویهٔ بین سر و دم مولکول‌های میوزین، کاهش می‌یابد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ مکانیسم انقباض ماهیچه)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه آن‌چه برای انقباض ماهیچه رخ می‌دهد: آزادشدن ناقل عصبی تحریکی از پایانه‌های آکسونی نورون حرکتی ← اتصال این ناقل‌ها به گیرندهٔ خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای ← ایجاد نوعی موج تحریکی در طول غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای ← آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی ← اتصال سرهای میوزین به رشته‌های اکتین ← تغییر شکل میوزین، لغزیدن میوزین و اکتین در مجاور هم با مصرف انرژی ← تشکیل مجدد پل‌های اتصالی میوزین و اکتین ← کشیده‌شدن خطوط Z به سمت هم با حرکتی مانند پاروزدن ← تکرار این لیزخوردن، اتصال و جداشدن سرهای میوزین ← انقباض ماهیچه ← توقف پیام عصبی انقباض

نکته پروتئین میوزین دو بار تغییر شکل می‌دهد: یک بار در زمانی که به اکتین متصل است و می‌خواهد آن را بکشد و بار دوم در زمان استراحت سارکومر است که از اکتین جدا شده و مولکول ATP را تجزیه کرده است.

پاسخ تشریحی موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) تارچه‌ها بخشی از یاخته هستند نه این که خودشان یاخته باشند و غشا داشته باشند. گیرنده‌های پروتئینی ناقل‌های عصبی، در غشای تارها قرار دارند.

ب) لغزیدن اکتین و میوزین در کنار هم، به انرژی ATP نیاز دارد. این انرژی به مقدار زیادی از سوختن گلوکز به دست می‌آید. کراتین‌فسفات نیز می‌تواند مقداری از این انرژی را تأمین کند.

نکته انواع روش‌های تأمین ATP در یک یاختهٔ ماهیچه‌ای: ۱) تنفس هوازی به دنبال مصرف گلوکز ۲) تخمیر لاکتیکی ۳) مصرف کراتین فسفات ۴) مصرف اسیدهای چرب که طی تخمیر و مصرف کراتین‌فسفات، ATP کمی تولید می‌شود.

ج) ماهیچهٔ سه‌سر بازو، مطابق شکل ۱۲ کتاب درسی در فصل ۳ زیست‌شناسی ۲، از طریق یک زردپی (غلاف پیوندی احاطه‌کنندهٔ دسته تارها) به استخوان کتف متصل می‌شود.

د) با اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین و تغییر شکل آن، خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند. در زمان تغییر شکل، طبق شکل ۱۶ کتاب درسی در فصل ۳ زیست‌شناسی ۲، زاویهٔ بین سر و دم میوزین‌ها کم می‌شود تا یک حرکت پارویی انجام شود و خطوط Z به سمت هم کشیده شوند.

تست و پاسخ ۲۶

با توجه به این‌که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هرکدام دو دگره (الل) دارد، برای نشان‌دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A ،B و C استفاده می‌کنیم. نظر به این‌که صفات چندجایگاهی، رخ نمود (فنوتیپ)های پیوسته‌ای دارند و نمودار توزیع فراوانی این رخ نمود (فنوتیپ)ها شبیه به زنگوله است، کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

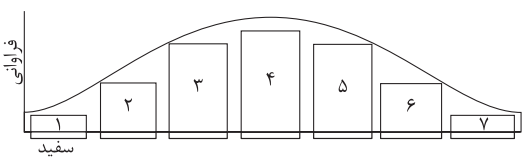
«می‌توان گفت ..... ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت در ستون‌های ..... ایجاد می‌شوند .....».

۱) همهٔ ـ ۲ و ۶ ـ با فاصلهٔ یکسانی از ذرت‌هایی قرار دارند که در هر جایگاه ژنی خود دگره‌های یکسانی دارند

۲) فقط بعضی از ـ ۳ و ۵ ـ فراوانی یکسانی با ذرت‌هایی دارند که فقط دارای یک جایگاه ژنی ناخالص می‌باشند

۳) همهٔ ـ ۱و ۴ ـ نسبت به همهٔ ذرت‌هایی که فقط دو جایگاه ژنی خالص دارند، دارای رنگ روشن‌تری می‌باشند

۴) فقط بعضی از ـ ۴ و ۷ ـ در ژنوتیپ خود دارای دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی خالص نهفته می‌باشند



پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ ژنتیک گیاهی)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

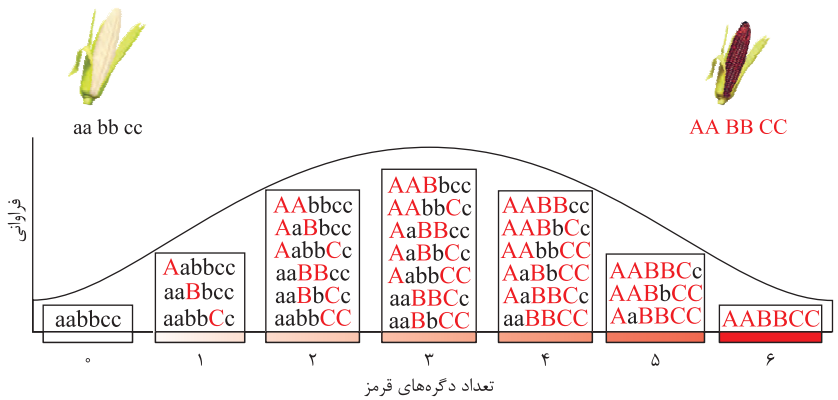
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی ذرتی که فقط دارای یک جایگاه ژنی ناخالص است می‌تواند یکی از این ژنوتیپ‌ها را داشته باشد: Aabbcc ـ AaBBcc ـ AaBBCC و AabbCC یعنی دارای ۱، ۳ و یا ۵ الل بارز است. ذرت ستون ۳ مثل AAbbcc و ذرت ستون ۵ مثل AABBcc که زادهٔ حاصل از آمیزش آن‌ها می‌تواند AABbcc باشد که ۳ الل بارز دارد، پس در یکی از ستون‌های مورد نظر ما قرار می‌گیرد. حالا ذرت AaBbcc از ستون ۳ و ذرت AaBBCc از ستون ۵ را در نظر بگیرد، حاصل لقاح گامت‌ها ABc و ABc می‌شود ذرت AABBcc که ۴ الل بارز دارد و در یکی از ستون‌های مورد نظر ما نیست؛ پس فقط بعضی‌ها، ویژگی مورد نظر ما را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ذرت‌های ستون ۲، فقط یک الل بارز دارند مثل Aabbcc و ذرت‌های ستون ۶، ۵ الل بارز دارند مثل AABBCc. ذرت اول گامت‌های Abc و abc و ذرت دوم گامت‌های ABC و ABc را تولید می‌کند. زاده‌ها می‌توانند ۴، ۳ و یا ۲ الل بارز داشته باشند. در ستون ۱، ذرتی داریم که خالص نهفته است و فاصلهٔ زاده‌ها از این ذرت‌ها، با هم یکسان نیست! مثالی که زدیم می‌شه مثال نقض که می‌گه گزینه غلط هست.

۳) ذرت‌هایی که دو جایگاه ژنی خالص دارند (هر دو بارز، هر دو نهفته، یکی بارز و یکی نهفته)، دارای ۱، ۳ و یا ۵ الل بارز هستند، اگر ذرت AaBbCc از ستون ۴ با ذرت aabbcc از ستون ۱، آمیزش کند می‌تواند ذرتی با ژنوتیپ AaBbCc تولید کند که از ذرتی با ۳ الل بارز، روشن‌تر نیست!



۴) ذرتی که دو جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه خالص نهفته دارد می‌تواند ژنوتیپ AaBbcc داشته باشد یعنی دارای ۲ الل بارز باشد. ذرتی که در ستون ۴ قرار دارد، ۳ الل بارز و ۳ الل نهفته دارد پس می‌تواند یاختهٔ جنسی با حداکثر ۳ الل نفهته (abc) تولید کند اما ذرتی که در جایگاه ۷ قرار دارد، هر گامتی که بسازد ۳ الل بارز دارد، پس حاصل آمیزش آن‌ها نمی‌تواند ذرتی با ۲ الل بارز باشد.

تست و پاسخ ۲۷

در پوست تنهٔ یک درخت پنج‌ساله، یاخته‌هایی دیده می‌شوند که مرکز اصلی تنظیم ژنتیک خود را از دست داده‌اند. کدام مورد فقط در خصوص برخی از این یاخته‌ها صادق است؟

چوب‌پنبه + آبکش‌پسین

۱) دیواره‌ای حاوی رشته‌های سلولزی در سمت خارج تیغهٔ میانی خود دارند.

۲) در بخش بیرونی کامبیوم آوندساز قرار گرفته‌اند.

۳) فاقد توانایی انتقال مواد از طریق پلاسمودسم هستند.

۴) رسوب لیگنین در دیوارهٔ آن‌ها بسیار زیاد است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ پوست درفت)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شکل نامه

۱) پوست درخت شامل پیراپوست (شامل چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و پارانشیم) و آوندهای آبکش پسین است.

۲) کامبیوم چوب آبکش (آوندساز)، در زیر پوست درخت قرار دارد.

۳) آوندهای چوبی، آوندهای آبکش نخستین و کامبیوم چوب آبکش، جزء پوست درخت نیستند.

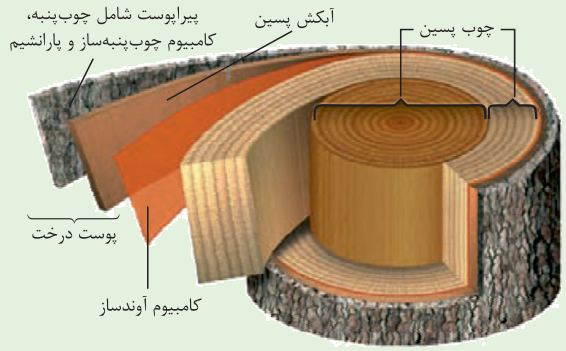
۴) درون پوست درخت، شیرهٔ پرورده جریان دارد.

۵) هم در پوست و هم در سطح زیرین آن، یاخته‌های مریستمی دیده می‌شود (مریستم پسین).

۶) سطحی‌ترین یاخته‌های تنهٔ یک درخت، همانند داخلی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های سطحی به دلیل رسوب چوب‌پنبه در دیواره‌شان و یاخته‌های داخلی به دلیل رسوب لیگنین!

۷) در سمت داخلی یاخته‌های مریستمی موجود در پوست درخت، یاخته‌های زنده (پارانشیم) و در سمت خارجی آن‌ها، یاخته‌های مرده (چوب‌پنبه) مشاهده می‌شود.

۸) ضخیم‌ترین بخش تنهٔ یک درخت چوب پسین است.



پاسخ تشریحی آن‌چه به عنوان پوست درخت شناخته می‌شود، مجموعه‌ای از لایه‌های بافتی است که از آوند آبکش پسین شروع می‌شود و تا سطح اندام ادامه دارد. در این بین یاخته‌هایی که هسته خود را از دست داده‌اند، شامل یاخته‌های مردهٔ چوب پنبه‌ای و یاخته‌های زندهٔ آوند آبکشی می‌باشند. فقط یاخته‌های مردهٔ چوب پنبه‌ای، فاقد پلاسمودسم و کانال‌های ارتباطی سیتوپلاسمی جهت انتقال مواد هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این یاخته‌ها همگی دارای دیوارهٔ نخستین هستند. در یاخته‌های بافت چوب پنبه، چند لایه دیوارهٔ پسین نیز قابل مشاهده است. دقت کنید در دیوارهٔ نخستین رشته‌های سلولزی دیده می‌شود و این دیواره در سمت داخلی تیغهٔ میانی قرار دارد.

نکته پروتوپلاست یاخته‌های زنده، دیوارهٔ نخستین و پسین را می‌سازد، پس وقتی مولکول‌های سازندهٔ این دیواره‌ها از غشای یاخته به بیرون اگزوسیتوز می‌شوند در مجاورت غشا قرار می‌گیرند، پس یاخته‌ای که دیوارهٔ پسین دارد، این دیواره داخلی‌ترین لایهٔ دیواره هست و به فضای درون یاخته، نزدیک‌تر!

۲) هر دوی این یاخته‌ها در بخش بیرونی کامبیوم آوندساز ساقه قرار گرفته‌اند.

۴) رسوب لیگنین در دیوارهٔ یاخته‌های آوند چوبی بسیار زیاد است و این مورد در خصوص هیچ‌یک از یاخته‌های مد نظر صورت سؤال صادق نیست. هم‌چنین دقت داشته باشید که در دیوارهٔ یاخته‌های چوب پنبه‌ای، لیگنین وجود ندارد!

نکته علاوه بر بافت آوندی چوبی که در دیوارهٔ آن‌ها، لیگنین رسوب می‌کند، در یاخته‌های بافت اسکلرانشیمی (فیبر و اسکلرئیدها) نیز، رسوب لیگنین دیده می‌شود.

تست و پاسخ ۲۸

در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) هر استخوان پهنی که از نمای جلویی بدن، حداقل با دو استخوان دیگر مفصل می‌دهد، نمی‌تواند در ساختار مفصل متحرک شرکت کند.

۲) هر ماهیچه‌ای که در حرکت لب‌ها نقش دارد، از طریق زردپی خود به استخوانی شرکت‌کننده در یک مفصل متحرک متصل است.

۳) بخش پهن‌تر استخوان زند زبرین همانند بخش پهن‌تر استخوان درشت‌نی با استخوان‌های نامنظم مچ مفصل تشکیل داده است.

۴) هر ماهیچهٔ دوسر که در بخش جلویی بدن قرار گرفته است، از طریق زردپی به استخوان‌های کتف و زند زبرین متصل است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ استخوان و ماهیچه)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

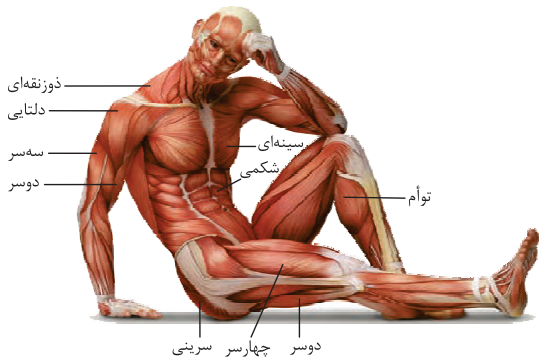
پاسخ تشریحی ماهیچهٔ دوسری که در جلوی بدن قرار دارد، همان ماهیچهٔ جلوبازو است که از یک طرف به کتف و از طرف دیگر هم به زند زبرین متصل است. ماهیچهٔ دوسر ران در پشت بدن قرار دارد.

نکته در بدن انسان دو ماهیچهٔ دوسر وجود دارد؛ یکی ماهیچهٔ دوسر بازو و دیگری ماهیچهٔ دوسر ران. جدول مقایسه‌ای این دوتا:

	ماهیچهٔ دوسر بازو	ماهیچهٔ دوسر ران
در کدام سطح بدن؟	جلو	عقب
به کدام استخوان‌ها متصل است؟	کتف + زند زبرین	ران + نیم‌لگن + نازک‌نی
به استخوان پهن اتصال دارد؟	✓	✓
انقباض آن باعث چه چیزی می‌شود؟	بالاآمدن ساعد دست (جمع‌شدن مفصل آرنج)	جابه‌جاشدن ساق پا (خم‌کردن یا بستن مفصل زانو)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مثلن استخوان نیم‌لگن از یک طرف با نیم‌لگن سمت مقابل و از طرف دیگر با ران مفصل تشکیل می‌دهد. مفصل بین نیم‌لگن و ران از نوع متحرک است.



۲) طبق شکل کتاب درسی، گروهی از ماهیچه‌ها به لب‌ها متصل هستند که مسلمن در حرکت آن‌ها نقش دارند. مفصل متحرک در صورت بین استخوان فک پایین و گیجگاهی است. همهٔ این ماهیچه‌ها به این استخوان‌ها متصل نیستند مثلن گروهی به استخوان‌های بخش جلویی صورت متصل هستند که در تشکیل مفصل ثابت شرکت می‌کنند.

نکته هر ماهیچهٔ اسکلتی لزومن باعث حرکت استخوان نمی‌شود، گروهی از این ماهیچه‌ها اصلن به استخوانی متصل نیستند مثل بندارهٔ خارجی راست‌روده و گروهی هم با این‌که به استخوان متصل هستند سبب حرکت آن استخوان نمی‌شوند، مثلن ماهیچه‌هایی که به بخش خارجی کرهٔ چشم متصل هستند، در حرکت کرهٔ چشم نقش دارند و در حرکت استخوانی از جمجمه که به آن متصل هستند نقشی ندارند، چراکه اصلن این استخوان ثابت است و حرکتی ندارد.

۳) بخش پهن‌تر زند زبرین با استخوان‌های مچ دست و بخش پهن‌تر استخوان درشت‌نی با استخوان ران مفصل تشکیل می‌دهد. دقت کنید استخوان‌های مچ، کوتاه می‌باشند.

تست و پاسخ ۲۹

کدام عبارت دربارهٔ همهٔ جانداران تک یاخته‌ای مطرح شده در کتاب درسی که دارای سبزینهٔ (کلروفیل) a، هستند، به درستی بیان شده است؟

اوگلنا + سیانوباکتری‌های فتوسنتزکننده

۱) فقط بعضی از نوکلئوتیدهای سیتوزین‌دار، می‌توانند در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم در ساختار نوعی رنا قرار بگیرند.

۲) همهٔ ترکیبات نوکلئوتیدی تولیدشده در چرخهٔ کربس، حاصل دریافت $2e^-$ و $2H^+$ توسط پذیرنده‌ای خنثی یا باردار هستند.

۳) همهٔ نوکلئوتیدهای حاصل از جداشدن گروه(های) فسفات از نوکلئوتیدی سه‌فسفاته، در ساختار نوعی نوکلئیک اسید شرکت می‌کنند.

۴) فقط بعضی از نوکلئوتیدهای دارای سه حلقهٔ آلی در دنا، طی رونویسی، از طریق باز آلی خود با دو نوع باز آلی، پیوندهای کم انرژی می‌سازند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ ویژگی‌های جانداران)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی اوگلنا و سیانوباکتری‌ها، تک‌یاخته‌ای‌های دارای سبزینهٔ a هستند. نوکلئوتیدهایی که در دنا، سه حلقهٔ آلی دارند، نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورینی (A و G) هستند. طی رونویسی، نوکلئوتیدهای آدنین‌دار در دنا هم با نوکلئوتید تیمین‌دار (رشتهٔ مکمل یا رمزگذار در دنا) و هم با نوکلئوتید یوراسیل‌دار (در رشتهٔ رنای در حال ساخت)، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

نکته در همهٔ نوکلئوتیدها یک حلقهٔ شش‌ضلعی (مربوط به باز آلی) و حداقل یک حلقهٔ پنج‌ضلعی (مربوط به قند پنج‌کربنی) وجود دارد نوکلئوتیدهای پورینی، یک حلقهٔ پنج‌ضلعی دیگر، در ساختار باز آلی خود دارند.

نکته در هر نوکلئوتید گوانین‌دار (چه دارای قند ریبوز چه دئوکسی ریبوز)، باز گوانین فقط با باز سیتوزین مکمل خواهد بود، اما نوکلئوتید، آدنین‌دار اگر بخواهد با نوکلئوتیدی جفت شود (از طریق پیوند هیدروژنی) که قند ریبوز دارد، حتمن باز یوراسیل خواهد داشت و اگر بخواهد با نوکلئوتید دارای قند دئوکسی ریبوز، پیوند هیدروژنی بدهد، حتمن باز تیمین خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط نوکلئوتیدهای سیتوزین‌داری که قند ریبوز دارند می‌توانند در ساختار رنا قرار گیرند، اما دقت کنید که فرایند رونویسی در یوکاریوت‌هایی مانند اوگلنا نمی‌تواند در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام شود. این مورد تنها دربارهٔ پروکاریوت‌ها صادق است.

۲) علاوه بر NADH و $FADH_2$، ATP نیز در چرخهٔ کربس تولید می‌شود (انرژی مورد نیاز فرایندهای یاخته‌ای تأمین می‌شود) که حاصل دریافت الکترون و پروتون توسط نوعی مولکول پذیرنده نیست!

۳) نه الزامن! مثلن با مصرف ATP و جداشدن فسفات از آن، ADP تولید می‌شود که این نوکلئوتید دوفسفاته در ساختار نوکلئیک اسیدها قرار نمی‌گیرد. ADP می‌تواند مجددن با گرفتن فسفات، به ATP تبدیل شود.

تست و پاسخ ۳۰

در بخشی از بدن انسان بالغ گروهی از یاخته‌ها، به سرعت نوعی تقسیم غیرطبیعی انجام می‌دهند و تودهٔ یاخته‌ای را ایجاد می‌کنند که در عملکرد طبیعی بدن اختلال ایجاد می‌کند. کدام گزینه نمی‌تواند عامل این تغییر باشد؟

۱) نوعی عامل جهش‌زای فیزیکی که باعث تشکیل پیوند(های) شیمیایی بین دو باز پیریمیدینی مجاور هم در یک رشتهٔ دنا می‌شود.

۲) نوعی مادهٔ شیمیایی که با تبدیل‌شدن به ترکیبات دیگری، در برخی شرایط سبب بروز نوعی تغییر در مادهٔ وراثتی می‌شود.

۳) نوعی ترکیب نیتریت‌دار که در دود سیگار وجود دارد و فقط سبب ایجاد نوعی جهش ارثی در یاختهٔ تخم می‌شود.

۴) غذاهای سرخ‌شده، کباب‌شده و یا دودی و نمک‌سودشده، بیش از حد مشخصی مصرف گردند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ علت جهش)*

پاسخ تشریحی برخی عوامل جهش‌زا در ایجاد سرطان نقش دارند. طی سرطان، گروهی از یاخته‌ها بیش از حد تقسیم می‌شوند که منجر به ایجاد تودهٔ یاخته‌ای می‌شود. سرطان در عملکرد طبیعی بدن اختلال ایجاد می‌کند. مادهٔ شیمیایی جهش‌زا در دود سیگار، طبق کتاب درسی بنزوپیرن است. این ماده می‌تواند عامل نوعی جهش اکتسابی باشد که در بروز سرطان در یاخته‌های دستگاه تنفس نقش دارد. ترکیبات نیتریت‌دار در محصولات پروتئینی مانند سوسیس و کالباس دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور پرتو فرابنفش است که می‌تواند باعث ایجاد دیمر تیمین شود. پرتو فرابنفش در ایجاد سرطان (نوعی تودهٔ یاخته‌ای با تقسیم غیرطبیعی) نقش دارد.

نکته دقت کنید اختلال در دنا (مثل تشکیل دوپار T)، در نقطهٔ وارسی G_1 بررسی می‌شود و اگر دنا آسیب دیده و اصلاح نشود می‌تواند سبب مرگ یاخته‌ای شود، اما در برخی موارد این آسیب تشخیص داده نمی‌شود و یا در مراحل بعدی چرخهٔ یاخته‌ای رخ می‌دهد، به همین دلیل باقی می‌ماند و می‌تواند سبب بروز سرطان شود.

۲) سدیم نیتریت که به عنوان نگهدارنده در فراورده‌هایی مثل سوسیس و کالباس استفاده می‌شود در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شود که در برخی شرایط قابلیت سرطان‌زایی دارند.

۴) طبق متن کتاب درسی در فصل ۴ زیست شناسی ۳، مصرف این غذاها ارتباط مستقیمی با میزان سرطان در جامعه دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳۱

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از یاخته‌های ایمنی شرکت‌کننده در پاسخ التهابی، پس از مواجهه با عامل بیگانه، ابتدا بخش اصلی سازندهٔ غشای خود را در جهت تولید کیسهٔ غشایی، جابه‌جا می‌کنند. هر یک از این یاخته‌ها که ..... . »

۱) از قبل در موضع آسیب حاضر بوده‌اند، دارای توانایی ارائهٔ آنتی‌ژن به یاخته‌های ایمنی اختصاصی هستند

۲) در پی ترشح پیک شیمیایی در موضع آسیب حاضر شده‌اند، در جلوگیری از انتشار میکروب و تسریع بهبودی مؤثرند

۳) از قبل در موضع آسیب حاضر بوده‌اند، بدون انجام برون‌رانی نوعی پیک شیمیایی، در طی بروز التهاب فعالیت می‌کنند

۴) در پی ترشح پیک‌های شیمیایی در موضع آسیب ایجاد شده‌اند، با تغییر موقت در شکل هستهٔ خود، تراگذری(دیاپدز) می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ پاسخ التهابی)*

خودت حل کنی بهتره منظور صورت سؤال طبق کنکور تیر ۱۴۰۲، بیگانه‌خوارها (جابه‌جایی فسفولیپیدهای غشایی در زمان درون‌بری عامل بیگانه) است. در موضع آسیب، نوتروفیل، درشتخوار و ماستوسیت در طی پاسخ التهابی مشاهده می‌شوند.

درس‌نامه

بیگانه‌خواری که...	نام یاخته	بیگانه‌خواری که...	نام یاخته
درون خون دیده می‌شود.	نوتروفیل + مونوسیت[1]	پاک‌سازی بدن از یاخته‌های مرده بافت‌ها یکی از وظایف آن است.	درشت‌خوار
از تمایز مونوسیت ایجاد می‌شود.	درشت‌خوار + یاختهٔ دارینه‌ای	قادر به تراگذری هستند.	نوتروفیل + مونوسیت
درون دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز قرار دارد.	یاختهٔ سرتولی + انواع دیگر بیگانه‌خوارها مثل ماکروفاژها	می‌تواند باعث فعال‌شدن لنفوسیت‌ها (یاخته‌های ایمنی غیرفعال) شود.	یاختهٔ دارینه‌ای
می‌تواند توسط اینترفرون نوع ۲ مترشحه از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T فعال شود.	درشت‌خوار	بخش‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد.	یاختهٔ دارینه‌ای
در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، به فراوانی یافت می‌شود.	یاختهٔ دارینه‌ای + ماستوسیت	باعث بروز علائم حساسیت می‌شود.	ماستوسیت
با ترشحات خود باعث افزایش نشت پلاسما می‌شود.	ماستوسیت (به واسطهٔ هیستامین)	هستهٔ چندقسمتی دارد.	نوتروفیل

پاسخ تشریحی به دنبال بروز التهاب، گروهی از نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها، در اثر پیک‌های شیمیایی به این محل می‌آیند، نوتروفیل‌ها، پس از دیاپدز، هم‌چنان نوتروفیل می‌مانند، ولی مونوسیت‌ها به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند. با توجه به متن کتاب درسی، همهٔ عواملی که در پاسخ التهابی فعالیت می‌کنند، سبب جلوگیری از انتشار میکروب و تسریع بهبودی می‌شوند.

۱ـ کتاب درسی به بیگانه‌خواربودن مونوسیت‌ها اشاره‌ای نکرده، اما شما بدون که هم‌چین چیزی هم هست!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ این یاخته‌ها بیگانه‌خوارهایی‌اند که می‌توانند از قبل در محل آسیب حضور داشته باشند. ارائهٔ آنتی‌ژن به لنفوسیت‌ها، از وظایف یاختهٔ دارینه‌ای است که طبق کتاب درسی، در پاسخ التهابی نقش ندارد.

نکته دقت کنید نوتروفیل‌ها بین خون و لنف یا بافت در گردش هستند، پس می‌توانند حتی در زمانی قبل از التهاب هم خارج از خون دیده شوند، اما در زمان التهاب، تعداد آن‌ها در موضع التهابی، افزایش می‌یابد.

۳) طی پاسخ التهابی، ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، محتویات خود را آزاد می‌کنند و درشت‌خوارها نیز علاوه بر این‌که می‌توانند بیگانه‌خواری کنند با تولید پیک‌های شیمیایی در تراگذری مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها نقش دارند. پیک‌های شیمیایی می‌توانند طی برون‌رانی از یاختهٔ سازندهٔ خود خارج شوند.

۴) طی التهاب، ماکروفاژها به دنبال تغییر مونوسیت‌ها در خارج از خون ایجاد می‌شوند. ماکروفاژها قادر به دیاپدز نیستند.

تست و پاسخ ۳۲

با توجه به اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن اتفاقاتی که در ارتباط با یک چرخهٔ ضربان قلب در انسان باید رخ دهد و با فرض این‌که اتفاقات مربوط به چرخه یا چرخه‌های قبلی ضربان قلب مد نظر قرار نگیرد، کدام مورد نادرست است؟

۱) به منظور شنیدن صدای اول قلب، لازم است در اثر اختلاف فشار بین دو سوی دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها، قطعات آویختهٔ آن‌ها جابه‌جا شود.

۲) به منظور شنیدن صدای پوم قلب، لازم است برخی از دریچه‌های قلب از جریان معکوس خون از بطن‌ها به دهلیزها طی سیستول جلوگیری کنند.

۳) به منظور شنیدن صدای دوم قلب، لازم است طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های سینی، سبب کشیده‌شدن لت‌های دریچه به سمت پایین شوند.

۴) به منظور شنیدن صدای تاک قلب، لازم است نیروی واردشده از سمت خون بر دیوارهٔ سرخرگ‌های متصل به قلب بیشتر از فشار خون درون بطن‌ها باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ چرخهٔ ضربان قلب)*

درس‌نامه ●● دریچه‌های قلبی

دریچه‌های قلبی	تعداد قطعه‌ها (لت)	به چه سمتی باز می‌شوند؟	عملکرد (با بسته‌شدن)	کیفیت خون عبوری از آن	چه زمانی باز هستند؟	کی بسته می‌شوند؟	با بسته‌شدن کدام صدای قلب را ایجاد می‌کنند؟
دولختی	۲	بطن چپ	مانع برگشت خون از بطن چپ به دهلیز چپ می‌شود	روشن	به‌جز زمان انقباض بطن‌ها، سایر زمان‌ها باز هستند (طی انقباض دهلیزها و استراحت عمومی باز هستند).	شروع انقباض بطن‌ها	صدای اول قلب (قوی، گنگ و طولانی)
سه‌لختی	۳	بطن راست	ممانعت از برگشت خون از بطن راست به دهلیز راست	تیره			
سینی ابتدای سرخرگ ششی	۳	سرخرگ ششی	ممانعت از برگشت خون از سرخرگ ششی به بطن راست	تیره	تنها در زمان انقباض بطن‌ها باز هستند و سایر زمان‌ها بسته‌اند.	شروع استراحت بطن‌ها	صدای دوم قلب (کوتاه و واضح)
سینی ابتدای آئورت	۳	سرخرگ آئورت	ممانعت از برگشت خون از آئورت به بطن چپ	روشن			

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی صدای اول قلب، ناشی از بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی است و به صورت صدای پوم، گنگ و طولانی شنیده می‌شود.
صدای دوم قلب، ناشی از بسته‌شدن دریچه‌های سینی است و به صورت صدای تاک، واضح و کوتاه‌تر شنیده می‌شود.
دریچه‌های دولختی و سه‌لختی (نه سینی)، به کمک طناب‌های ارتجاعی به برجستگی‌هایی در درون بطن‌ها متصل هستند، با انقباض بطن‌ها، این طناب‌ها کشیده می‌شوند و مانع جابه‌جایی لت‌های دریچه‌های دولختی و سه‌لختی به درون دهلیزها می‌شوند، به عبارتی باعث می‌شوند این دریچه‌ها در این مرحله، بسته بمانند.

نکته دریچه‌های قلبی، حاصل چین‌خوردن بافت پوششی درون‌شامه هستند. استحکام این دریچه‌ها توسط بافت پیوندی متراکم لایهٔ میانی قلب تأمین می‌شود. علاوه بر اختلاف فشار بین دو سمت دریچه و ساختار خاص خود آن‌ها، طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های سه‌لختی و دولختی نیز، به عملکرد صحیح آن‌ها کمک می‌کنند.

نکته با توجه به طناب‌های ارتجاعی متصل به دریچه‌های دولختی و سه‌لختی:
۱) این طناب‌ها از جنس بافت پیوندی هستند.
۲) از یک انتها به قطعات دریچه‌های دولختی و سه‌لختی متصل هستند و از انتهای دیگر به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای درون بطن‌ها!
۳) در زمان بسته‌بودن دریچه‌ها، در حداکثر کشیدگی قرار دارند به عبارتی در بیشترین طول خود قرار دارند.
۴) به دریچهٔ سه‌لختی به دلیل داشتن قطعات بیشتر نسبت به دولختی، تعداد طناب ارتجاعی بیشتری نیز متصل است.
۵) طناب‌های متصل به هر دریچه لزومن طول برابری با هم ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱ به منظور بروز صدای اول قلب، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌شوند، بسته‌شدن دریچه‌ها، در اثر اختلاف فشار دو سوی این ساختارها است، برای بسته‌شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، لت‌های دریچه به سمت بالا حرکت می‌کنند. این قطعات در مرحلهٔ انقباض دهلیزی باز هستند و در مرحلهٔ انقباض بطنی، چون این دریچه‌ها بسته می‌شوند به سمت بالا جابه‌جا شده تا دریچه بسته شود.
۲ دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، در ابتدای سیستول (انقباض) بطن‌ها، بسته می‌شوند و باعث تولید صدای پوم می‌شوند، بسته‌شدن این دریچه‌ها از برگشت خون (جریان معکوس خون) از بطن‌ها به دهلیزها جلوگیری می‌کند.
۴ یکی از عوامل مؤثر در باز و بسته شدن دریچه‌ها، اختلاف فشار دو سوی آن‌هاست، خون از جایی با فشار بیشتر به جایی با فشار کم‌تر حرکت می‌کند، بنابراین زمانی که دریچه‌های سینی بسته می‌شوند (صدای دوم شنیده می‌شود) فشار درون سرخرگ‌های متصل به قلب (آئورت و ششی) از فشار درون بطن‌ها بیشتر است. اگر فشار بطن‌ها بیشتر بود، این دریچه‌ها باز می‌شدند.

تست و پاسخ ۳۳

مطابق با مطلب کتاب درسی، در کدام گزینه، به ترتیب چهارمین مرحله از فرایند تولید جانور تراژنی و کاربرد جانوران تراژنی تولیدشده در زیست‌فناوری نوین، به درستی ذکر شده است؟

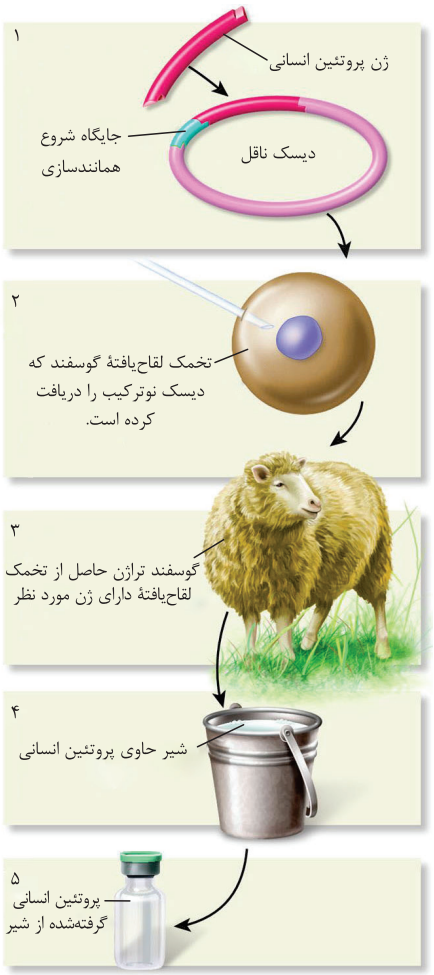
۱) تولید جانور تراژن ـ کاربرد در مطالعهٔ بیماری‌هایی مانند سرطان و ام.اس
۲) تولید تخمک لقاح‌یافتهٔ دارای دیسک نوترکیب ـ تولید داروهای خاص
۳) تولید محصول توسط جانور تراژن ـ مطالعهٔ عملکرد ژن‌های عوامل رشد
۴) تولید دیسک ناقل ژن خارجی ـ تولید پروتئین‌های انسانی

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ اهمیت تولید جانوران تراژنی در زیست فناوری)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

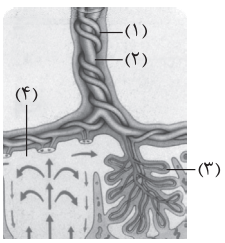
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی طبق شکل کتاب درسی، جداسازی ژن انسانی و تولید دیسک نوترکیب در مرحلهٔ اول، تولید تخمک لقاح یافتهٔ دارای دیسک نوترکیب در مرحلهٔ دوم، تولید جانور تراژنی در مرحلهٔ سوم، تولید محصول توسط جانور تراژن در مرحلهٔ چهارم و جداسازی و خالص سازی محصول در مرحلهٔ پنجم صورت می‌گیرد (درستی ۳ و رد سایر گزینه‌ها). هم‌چنین قسمت دوم ذکرشده در همهٔ گزینه‌ها، جزء کاربردهای جانوران تراژنی می‌باشد.



تست و پاسخ ۳۴

با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟



۱) بخش ۱ برخلاف بخش ۲، می‌تواند با زوائد انگشتی بیشتری از ساختار جفت مرتبط باشد.

۲) خونی که در بخش ۴ قرار دارد همانند خون بخش ۲، دارای انواع یکسانی از پادتن‌ها است.

۳) بخش ۳ از یاخته‌هایی منشأ گرفته است که شکلی مشابه با یاخته‌های نوع اول حبابک دارند.

۴) بخش ۴ توسط خونی پر شده است که حاوی مقادیر بالای هورمون‌های FSH و LH است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ کنترل ورود و خروج مواد در بافت)*

پاسخ تشریحی طبق شکل کتاب درسی: بخش۱ = یکی از سرخرگ‌های بند ناف، بخش۲= سیاهرگ بند ناف، بخش۳ = کوریون و بخش۴ = حوضچه‌های خونی داری خون مادری را نشان می‌دهد.

پردهٔ کوریون از یاخته‌های تروفوبلاست منشأ گرفته است که طبق شکل۱۴ صفحهٔ ۱۰۹ زیست‌شناسی۲، می‌توانند ظاهری مشابه با یاخته‌های نوع اول حبابک داشته باشند (پهن و کشیده)!

نکته سرخرگ‌های بند ناف، همانند سرخرگ ششی انسان، خون تیره دارد و سیاهرگ بند ناف همانند سیاهرگ‌های ششی انسان، خون روشن دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

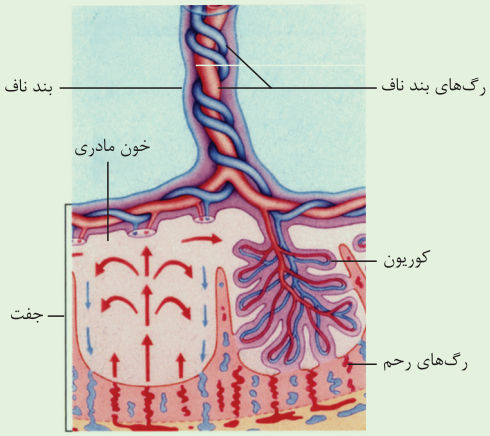
شکل نامه **جفت و ارتباط آن با مادر و جنین:**

۱) در بند ناف، دو سرخرگ با خون تیره و یک سیاهرگ با خون روشن وجود دارد.

۲) قطر (ضخامت) سیاهرگ بند ناف از سرخرگ‌های آن بیشتر است.

۳) جفت از دیوارهٔ رحم و کوریون (بخشی از هر دو) تشکیل شده است و در آن حفره‌هایی وجود دارد که خون مادری (خارج از رگ‌ها) در آن‌ها جریان دارد.

۴) در حفره‌هایی که خون مادری در آن‌ها قرار دارد، امکان مشاهدهٔ زوائد انگشت‌مانند کوریون، وجود دارد.



نکته کوریون از لایهٔ تروفوبلاست بلاستوسیست منشأ می‌گیرد، یعنی دارای یاخته‌های جنینی است، اما جفت از یاخته‌های کوریون و بخشی از دیوارهٔ رحم ایجاد شده است، یعنی هم منشأ جنینی دارد و هم منشأ مادری!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق شکل، سیاهرگ بند ناف، در مجاورت محل اتصال به جفت، به ۲ شاخه منشعب شده و انشعابات نهایی آن درون تمام زوائد انگشتی جفت مشاهده می‌شود. در حالی که هر کدام از سرخرگ‌ها می‌توانند از انشعابات برخی از زوائد انگشتی ایجاد شده باشند. این موضوع را با دقت در شکل کتاب درسی می‌توانید به راحتی ببینید!

۲) پردهٔ کوریون تنها به برخی از پادتن‌ها اجازه می‌دهد که از خون مادر به خون جنین وارد شوند؛ بنابراین ممکن است در خون مادر پادتن‌هایی حضور داشته باشند که در خون جنین مشاهده نمی‌شوند.

نکته هر ماده‌ای که در خون مادر وجود دارد وارد جنین نمی‌شود، بلکه به دلیل ساختار کوریون و جفت فقط برخی مواد مثل مواد مغذی، اکسیژن، بعضی پادتن‌ها و گروهی از مواد شیمیایی مثل الکل و نیکوتین می‌توانند از آن عبور کنند.

۴) حوضچه‌های خونی که زوائد انگشتی جفت در آن قرار دارد از خون مادر پر شده است که در این زمان به دلیل بارداری و ترشح HCG و درنتیجه سطح بالای هورمون‌های استروژن و پروژسترون در خون، سطح FSH و LH در خون پایین (به علت بازخورد منفی ناشی از هورمون‌های جنسی) است. افزایش LH و FSH یعنی شروع چرخهٔ جنسی بعدی که در زمان بارداری این اتفاق رخ نمی‌دهد.

تست و پاسخ ۳۵

مطابق کتاب درسی اگر جوانهٔ رأسی یک گیاه را قطع کنیم و در محل آن یک آگار حاوی اکسین قرار دهیم، میزان تولید نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد در محل جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد. این هورمون گیاهی کدام دو نقش دیگر را می‌تواند عهده‌دار باشد؟

اتیلن

۱) سبب نابودی گیاهان خودرو در مزارع گندم می‌شود و باعث تولید آنزیم(های) تجزیه‌کننده می‌شود.

۲) سبب جلوگیری از تکثیر ویروس در بافت‌های سالم گیاه می‌شود و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.

۳) سبب تولید و رهاشدن آنزیم گوارشی از دانه می‌شود و باعث تشکیل میوه‌های بدون دانه می‌شود.

۴) سبب ریزش برگ و میوه و هم‌چنین رسیدن میوه می‌شود و می‌تواند توسط یاخته‌های پارانشیمی گیاه تولید شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ بازدارنده‌های رشد)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

خودت حل کنی بهتره اگر جوانهٔ رأسی یک گیاه را قطع کنیم (توقف تولید اکسین توسط این بخش) اما در محل آن یک آگار حاوی اکسین قرار دهیم، هم‌چنان اکسین می‌تواند به جوانهٔ جانبی برود، در نتیجه چیرگی رأسی رخ می‌دهد، پس میزان تولید هورمون اتیلن در محل جوانه‌های جانبی افزایش می‌یابد.

درس‌نامه هورمون‌های گیاهی

ویژگی	هورمون مربوطه	ویژگی	هورمون مربوطه
رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته	اکسین + جیبرلین	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	آبسیزیک اسید
باعث تحریک ریشه‌زایی می‌شود.	اکسین	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اتیلن
موجب تحریک ساقه‌زایی می‌شود.	سیتوکینین	در درشت‌کردن میوه نقش دارد.	اکسین + جیبرلین
در کشاورزی به عنوان سم استفاده می‌شود.	اکسین(ها)	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می‌کند.	آبسیزیک اسید + اکسین و اتیلن (در چیرگی رأسی مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند.)
از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.	اتیلن	باعث تحریک جوانه‌زنی دانه می‌شود.	جیبرلین
علاوه بر یاخته‌های گیاهی در قارچ هم تولید می‌شود.	جیبرلین	در قلمه‌زدن استفاده می‌شود.	اکسین
باعث تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه می‌شود.	سیتوکینین	در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد.	اکسین + جیبرلین
عامل چیرگی رأسی است.	اکسین + اتیلن	در شرایطی باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	اتیلن	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن + جیبرلین
از یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید (عفونت‌های ویروسی)	در کنترل سنتز پروتئین‌ها نقش دارد.	همهٔ هورمون‌ها
از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه گیرنده دارد.	جیبرلین

پاسخ تشریحی هورمون اتیلن سبب ریزش برگ و میوه و هم‌چنین رسیدن میوه می‌شود. از طرفی هورمون اتیلن در بافت‌های آسیب‌دیده هم، تولید می‌شود. در فصل ۶ زیست‌شناسی (۱)، می‌خوانیم که یاخته‌های پارانشیمی به دنبال آسیب می‌توانند تقسیم شوند، پس این هورمون می‌تواند توسط یاخته‌های پارانشیمی هم تولید شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ویژگی اول مربوط به اکسین‌ها است. هورمون‌های جیبرلین، اتیلن و سالیسیلیک اسید توانایی تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده را دارند.

۲) سالیسیلیک اسید از یاخته‌های گیاهی آلوده به ویروس ترشح می‌شود و مرگ یاخته‌ای را در این یاخته‌ها القا می‌کند تا با قطع ارتباط یاخته‌های آلوده با بافت‌های سالم از تکثیر ویروس و آسیب بیشتر به گیاه جلوگیری شود.

۳) هورمون جیبرلین بر روی لایهٔ گلوتن‌دار درون‌دانه اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی می‌شود. هم‌چنین جیبرلین و اکسین باعث تشکیل میوه‌های بدون دانه می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳۶

طبق اطلاعات کتاب درسی، در خصوص انسان، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورتی که در اثر بروز نوعی جهش در ژن یک آنزیم پروتئینی، ..... ؛ به طور حتم این جهش ..... .»

الف) عملکرد آنزیم دنابسپاراز مختل شود ــ دو پیوند اشتراکی بین دو حلقهٔ نیتروژن دار شش‌ضلعی مجاور، ایجاد کرده است

ب) میزان تولید این پروتئین تغییر کند ــ توالی نوکلئوتیدی توالی تنظیمی مربوط به این ژن را تغییر داده است

ج) عملکرد این پروتئین تغییر کند ــ به نحوی، جایگاه فعال اختصاصی موجود در این پروتئین را تحت تأثیر قرار داده است

د) ساختار این پروتئین ثابت بماند ــ خاموش است و یا در محل توالی‌های اینترون در مولکول دنا ایجاد شده است

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۴ ـ پیامدهای جهش)*

پاسخ تشریحی همهٔ موارد نامناسب هستند.

الف) اگر جهش سبب ایجاد دیمر تیمین شود، که در این صورت، دو پیوند اشتراکی بین دو باز تیمین مجاور هم بر روی یک رشتهٔ دنا ایجاد شده است که می‌تواند عملکرد دنابسپاراز را مختل کند، اما ممکن است این جهش در خود ژن آنزیم دنابسپاراز رخ داده باشد و با تأثیر بر جایگاه فعال آنزیم، عملکرد آن را مختل کرده باشد و ارتباطی به تشکیل دوپار تیمین نداشته باشد.

ب) به این مورد خوب دقت کنید! می‌دانیم که جهش در توالی‌های تنظیمی (راه‌انداز و یا افزاینده) می‌تواند مقدار محصول را تغییر دهد، اما حتمن می‌دانید که این توالی‌ها در خارج از ژن‌ها قرار دارند. توجه کنید که جهش در درون ژن نیز، علاوه بر این‌که می‌تواند سبب تغییر محصول شود، ممکن است در شرایطی سبب تغییر در میزان محصول هم شود! مثلا وقوع جهش بی‌معنا در رمزی که بلافاصله بعد از رمز آغاز قرار دارد، مانع از ساخت پروتئین می‌شود.

ج) طبق متن کتاب، اگر جهش در محلی دور از جایگاه فعال، رخ دهد و حتی بر روی جایگاه فعال هم اثری نگذارد، باز هم ممکن است به‌گونه‌ای رخ داده باشد که عملکرد آنزیم را تغییر دهد. مثلن جهش به گونه‌ای رخ داده باشد که جایگاه فعال آنزیم به صورت سالم وجود داشته باشد اما شکل سه‌بعدی خود آنزیم، به گونه‌ای تغییر کرده باشد که پیش‌ماده نتواند وارد ساختار آنزیم شود یا بخش‌های دیگری از آن که در عملکرد اثر دارند، مشابه قبل نباشند.

د) اگر به دنبال جهش، پروتئین هم‌چنان عملکرد و ساختار خود را داشته باشد، ممکن است جهش خاموش باشد، یا در محل اینترون‌ها در دنا رخ داده باشد، اما دقت کنید که اگر جهشی در محل اگزون‌ها رخ داده باشد به گونه‌ای که سبب تغییر رنای پیک در محلی قبل از رمزهٔ آغاز یا بعد از رمزهٔ پایان شده باشد؛ در این صورت بر روی ساختار پروتئین مؤثر نیست.

تست و پاسخ ۳۷

کدام مورد زیر در خصوص اندامی لنفی که نوعی پیک شیمیایی دوربرد را ترشح می‌کند و محل بلوغ لنفوسیت‌های T نابالغ به شمار می‌رود، نادرست است؟

تیموس

«در مردی بالغ، اندام فوق در نزدیکی ..... است که ..... .»

۱) اندامی ماهیچه‌ای و مخروطی‌شکل ـ ضخامت دیوارهٔ آن، در حفرات پایین‌تر، با یکدیگر متفاوت است

۲) اندامی با ساختار اسفنج‌گونه ـ بخش قاعده‌ای آن، همواره روی سطح مقعر (فرورفته) پرده‌ای ماهیچه‌ای قرار دارد

۳) سرخرگی متصل به قلب ـ در کنار و مجاور ستون مهره‌ها قرار گرفته و به سمت ناحیهٔ شکم پایین می‌آید

۴) استخوانی پهن ـ همزمان با کاهش طول تارهای ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی به سمت جلو رانده می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ تیموس و ساختارهای مجاور آن)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، تیموس است. این اندام لنفی، محل بلوغ نهایی لنفوسیت‌های T نابالغ است و هورمون تیموسین را ترشح می‌کند.

شش‌ها اندام‌هایی با ساختار اسفنج‌گونه هستند که سطح قاعده‌ای یا پایینی آن‌ها، در زمان استراحت دیافراگم، بر روی بخش محدب (برآمدهٔ) ماهیچهٔ دیافراگم قرار گرفته است. دیافراگم در حالت استراحت گنبدی‌شکل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **قلب** اندامی ماهیچه‌ای و مخروطی‌شکل است. ضخامت دیوارهٔ قلب در بطن چپ و راست متفاوت است. **دیوارهٔ بطن چپ** به دلیل این‌که خون بیشتری در گردش خون عمومی جابه‌جا می‌کند باید توان انقباضی بیشتری داشته باشد، در نتیجه **ضخیم‌تر و قطورتر** است.

نکته ضخامت ماهیچهٔ قلب در بخش‌های مختلف یا حفره‌های مختلف آن متفاوت است، حتی ضخامت این لایه در یک حفرهٔ قلبی هم می‌تواند متفاوت باشد مثلن در بخش‌های پایینی بطن چپ نسبت به بخش‌های مجاور دهلیزها، قطورتر است که دلیل این موضوع، شروع انقباض بطن از بخش‌های پایینی آن است.

۳) سرخرگ آئورت، پس از تشکیل قوس، به سمت **پایین** حرکت می‌کند. آئورت درون قفسهٔ سینه در سمت مرکز بدن و در مجاور ستون مهره‌ها قرار دارد و در **ناحیهٔ شکم، در جلوی ستون فقرات** قرار می‌گیرد.

نکته همهٔ رگ‌های متصل به حفرات قلبی: آئورت به بطن چپ، سرخرگ ششی به بطن راست، سیاهرگ‌های ششی به دهلیز چپ، سیاهرگ کرونری و بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین به دهلیز راست.

۴) **جناغ** استخوانی پهن **است که در جلوی تیموس دیده می‌شود**. هنگام دم، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی علاوه بر این‌که **دنده‌ها** را به **سمت بالا و جلو** جابه‌جا می‌کند، **جناغ را نیز به جلو** می‌راند.

تست و پاسخ ۳۸

مطابق با مطلب کتاب درسی، ویژگی مشترک همهٔ مهره‌داران ماده‌ای که می‌توانند یاختهٔ جنسی دارای لایهٔ ژله‌ای تولید کنند، کدام است؟

۱) ترکیب نهایی ادرار آن‌ها همواره در بخشی از دستگاه ادراری تعیین می‌شود که ساختارهای قیف‌مانند متعددی دارد.

۲) می‌توانند در شرایطی، توسط برخی از غدد برون‌ریز خود مایع نمکی غلیظی را تولید و ترشح کنند.

۳) والدهای نر و ماده، گامت‌هایی تولید می‌کنند که می‌توانند در محیطی مایع با یکدیگر لقاح انجام دهند.

۴) قلبی با یک حفرهٔ بطنی دارند که خون را به تمام شبکه‌های مویرگی گردش خون عمومی و تنفسی منتقل می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ تولیدمثل در جانوران)*

خودت حل کنی بهتره طبق متن کتاب درسی، جانورانی که لقاح خارجی (مثل قورباغه و ماهی‌ها) دارند، دارای تخمکی با دیوارهٔ ژله‌ای و چسبناک می‌باشند. هم‌چنین دیوارهٔ داخلی تخمک انسان نیز ژله‌ای است.

پاسخ تشریحی

دقت کنید در همهٔ این جانوران، لقاح در یک محیط مایع صورت می‌گیرد؛ در لقاح خارجی این محیط، مایع اطراف است (مثلن آب)؛ اما در انسان این محیط مایع، درون لولهٔ رحمی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در رابطه با قورباغه صحیح نیست زیرا در مثانهٔ دوزیستان امکان بازجذب آب به خون وجود دارد، پس ترکیب نهایی ادرار آن‌ها می‌تواند در مثانه تعیین شود. مثانه حاوی ساختارهای قیف‌مانند متعدد (کپسول بومن و لگنچه) نمی‌باشد. کلیهٔ مهره‌داران، این ویژگی‌ها را دارد.

۲) طبق کتاب درسی این مورد دربارهٔ بعضی از ماهی‌ها (ماهیان غضروفی دارای غدد راسته‌روده‌ای) صادق است.

نکته ماهیان آب شور می‌توانند از طریق ساختارهای مختلفی، محلول غلیظ دفع کنند مثل دفع ادرار غلیظ از کلیه‌ها و یا دفع محلول نمکی غلیظ از طریق غدد راسته‌روده‌ای که حالت دوم فقط در گروهی از ماهی‌های آب شور (غضروفی‌ها) دیده می‌شود.

۴) ماهی‌ها و قورباغه‌ها، فقط یک بطن دارند، ولی خب این گزینه در ارتباط با انسان صحیح نیست، دو بطن دارد و گردش خون عمومی و ششی آن از هم جدا است.

تست و پاسخ ۳۹

با توجه به واکنش‌های چرخهٔ کالوین در گیاه ذرت، کدام گزینه نادرست است؟

۱) در هر واکنشی که در آن نوعی ترکیب قندی مصرف می‌شود، امکان آزادشدن گروه فسفات از نوعی ترکیب آلی وجود دارد.

۲) در هر واکنشی که در آن امکان مشاهدهٔ اکسایش نوعی ترکیب آلی وجود دارد، نوعی ترکیب آلی دارای فسفات کاهش پیدا می‌کند.

۳) در هر واکنشی که در آن نوعی واکنش انرژی‌خواه انجام می‌شود، به طور حتم نوعی ترکیب کربن‌دار تک‌فسفاته مصرف می‌شود.

۴) در هر واکنشی که در آن فقط انرژی نوعی از محصولات واکنش‌های نوری کاهش می‌یابد، نوعی ترکیب قندی پنج‌کربنی مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ واکنش‌های مستقل از نور؛ واکنش‌های تثبیت کربن)*

شکل نامه **چرخهٔ کالوین شکل کتاب درسی:**

۱) در یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده، چرخهٔ کالوین در بسترهٔ کلروپلاست رخ می‌دهد و مستقیمن به انرژی نور خورشید نیاز ندارد، ولی به محصولات واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز (ATP و NADPH) نیاز دارد.

۲) این چرخه مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که طی آن، در نهایت مولکول اولیهٔ چرخه، دوباره تولید می‌شود. طی واکنش‌های آن، CO_2 ورودی به چرخه به مولکول‌های قند تبدیل می‌شود.

۳) مرحلهٔ اول:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های CO_2 + مولکول‌های ریبولوز بیس‌فسفات
- مواد تولیدی ← مولکول‌های اسیدی ۶کربنهٔ دوفسفاتهٔ ناپایدار که به مولکول‌های اسید سه‌کربنی تبدیل می‌شوند.

۴) مرحلهٔ دوم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های اسیدی ۳کربنه و تک‌فسفاتهٔ پایدار + مولکول‌های ATP + مولکول‌های NADPH
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند ۳کربنی و تک‌فسفاتی + مولکول‌های ADP + فسفات آزاد + مولکول‌های $NADP^+$
- اتفاقات: اسید ۳کربنهٔ تک‌فسفاته ← دریافت فسفات از مولکول ATP ← دوفسفاته‌شدن ← دریافت الکترون و پروتون از مولکول NADPH ← جداشدن فسفاتی که از ATP آمده است ← ایجاد قند ۳کربنه.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵) مرحلهٔ سوم:

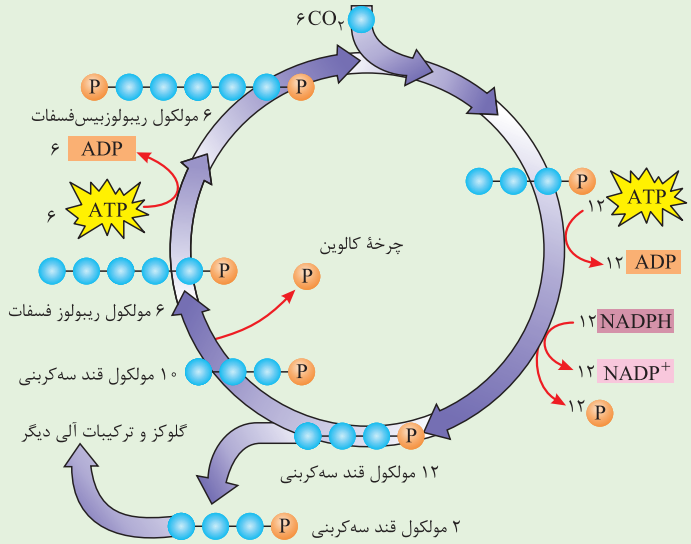
- در این مرحله از ۱۲ مولکول قند ۳کربنی تک‌فسفاته ایجادشده در مرحلهٔ قبل، ۲ مولکول خارج می‌شود که از آن برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر استفاده می‌شود.

۶) مرحلهٔ چهارم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های قند ۳کربنی تک‌فسفاته
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند ۵کربنی تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) + آزادشدن تعدادی فسفات

۷) مرحلهٔ پنجم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های قند ۵کربنی تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) + مولکول‌های ATP
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند ۵کربنی دوفسفاته (ریبولوز بیس‌فسفات) + مولکول‌های ADP



پاسخ تشریحی ریبولوز بیس‌فسفات، قند سه‌کربنهٔ تک‌فسفاته و ریبولوزفسفات ترکیبات قندی مصرف‌شده در چرخهٔ کالوین هستند. این مورد برای نخستین واکنش چرخهٔ کالوین درست نیست؛ زیرا در این مرحله ریبولوز بیس‌فسفات مصرف می‌شود، اما گروه فسفات آزاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در طی تبدیل اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی، اکسایش NADPH مشاهده می‌شود. در این زمان اسید سه‌کربنی فسفاته (بعد از مصرف ATP توسط آن) کاهش می‌یابد.

۳ در مراحلی که ATP مصرف می‌شود، واکنش انرژی‌خواه انجام می‌شود. در این مراحل اسید سه‌کربنی تک‌فسفاته و قند پنج‌کربنی تک‌فسفاته مصرف می‌شود.

۴ در مرحلهٔ آخر چرخهٔ کالوین ATP استفاده می‌شود. ATP می‌تواند طی واکنش‌های نوری (تیلاکوئیدی) ساخته شود. در این زمان ریبولوز فسفات مصرف می‌شود.

تست و پاسخ ۴۰

در خصوص دستگاه لنفی در یک فرد سالم، همهٔ گزینه‌های زیر صحیح است؛ به‌جز:

۱) سیاهرگی که بیشترین مقدار لنف بدن را مستقیماً دریافت می‌کند، به طور حتم هم‌زمان با عبور از زیر نوعی استخوان دراز، با سیاهرگ دیگری ادغام می‌شود.

۲) اجتماع گره‌های لنفی در ناحیهٔ زانو نسبت به اجتماع گره‌های لنفی در ناحیهٔ زیربغل، به طور حتم از نظر تعداد این گره‌ها و گستردگی آن‌ها کم‌تر است.

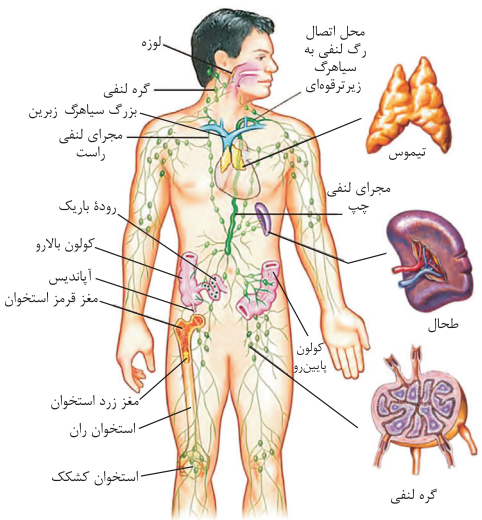
۳) گروهی از دریچه‌های رگ‌های لنفی متصل به گره‌های لنفی کشالهٔ ران راست، می‌توانند جریان لنف را به سمت مجرای لنفی چپ یک‌طرفه کنند.

۴) هر رگ لنفی در ناحیهٔ حفرهٔ شکمی، به طور حتم ارتباط بین دو گره لنفی متوالی یا یک اندام لنفی و گره لنفی را برقرار می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ دستگاه لنفی)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه ●● دستگاه لنفی در بدن انسان

وظیفه		کار **اصلی**: تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌های خونی به فضای میان‌بافتی نشت پیدا کرده، ولی به مویرگ‌های خونی برنمی‌گردند. کارهای دیگر: ۱) انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک به خون ۲) از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی (البته دقت کنید دستگاه لنفی در پخش یاخته‌های سرطانی در بدن نیز نقش دارد.)
اجزا	**لنف**	لنف مایعی تشکیل‌شده از مواد متفاوت مانند آب، پروتئین، لیپیدها و گویچه‌های سفید است.
	رگ‌های لنفی	درون آن‌ها لنف جریان دارد و تقریبن در همهٔ بدن قرار دارند.
	مجاری لنفی	این‌ها نیز خودشان نوعی رگ لنفی هستند. مجرای لنفی چپ ← قطر و طول بیشتری دارد + لنف بیشتر بدن را جمع‌آوری می‌کند + محتویات آن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ وارد می‌شود + از دیافراگم عبور می‌کند + مواد حاصل از گوارش چربی‌ها در رودهٔ باریک را جمع‌آوری می‌کند. مجرای لنفی راست ← قطر و طول کم‌تری دارد + لنف دست راست، سمت راست سر و سمت راست قفسهٔ سینه را جمع‌آوری می‌کند.
	گره‌های لنفی	در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند + به یک گره لنفی تعدادی رگ وارد و تعدادی رگ هم از آن خارج می‌شود + رگ‌های مرتبط با گره‌های لنفی دارای دریچهٔ یک‌طرفه‌کنندهٔ جریان لنف هستند (مانع برگشت لنف به درون رگ یا خود گره می‌شوند).
	اندام‌های لنفی – طحال	در سمت چپ بدن و در سطح پشتی معده قرار دارد + یک سرخرگ به آن وارد و از آن یک سیاهرگ خارج می‌شود + سیاهرگ خارج‌شده از طحال در سطحی پایین‌تر از سرخرگ مربوط به طحال قرار دارد + سیاهرگ خارج‌شده از طحال به انشعابی از نوعی سیاهرگ ملحق می‌شود که خون بخش‌های فوقانی معده را نیز جمع‌آوری می‌کند و در نهایت به سیاهرگ باب می‌ریزد + در دوران جنینی به همراه کبد و مغز استخوان در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد و در یک فرد بالغ به واسطهٔ درشت‌خوارهایی که دارد، گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده را تجزیه می‌کند + لنف خارج‌شده از طحال به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.
		
	اندام‌های لنفی – تیموس	یک غدهٔ درون‌ریز است + در قفسهٔ سینه و زیر استخوان جناغ و در جلوی نای، مری و حفرات بالایی (دهلیز) قلب قرار دارد + در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای و غدد تیروئید و پاراتیروئید قرار دارد. + هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد + لنفوسیت‌های T در غدهٔ تیموس بالغ می‌شوند. + در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازهٔ آن تحلیل می‌رود.
	اندام‌های لنفی – آپاندیس	در سمت راست بدن قرار دارد + به رودهٔ کور متصل است + خون سیاهرگی آن توسط سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود.
	اندام‌های لنفی – لوزه‌ها	در بدن یک فرد سالم، لوزه‌ها در سه ناحیهٔ حلقی، کامی! و زبانی قرار می‌گیرند + لوزه‌ای که در شکل است لوزهٔ حلقی است که یک عدد است و در پشت و بالای زبان کوچک قرار دارد.
	اندام‌های لنفی – مغز استخوان	شامل مغز زرد و قرمز استخوان است + مغز قرمز در حفرات بافت استخوانی اسفنجی گروهی از استخوان‌های بدن و مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی اگر به شکل کتاب درسی با دقت نگاه کنید، رگ‌های لنفی‌ای در شکل حضور دارند که در حد فاصل بین مجرای لنفی چپ و گره لنفی قرار گرفته‌اند. **هم‌چنین** می‌دانیم برخی رگ‌های لنفی درون مرکز پرزهای رودهٔ باریک قرار دارند. از طرفی برخی رگ‌های لنفی اصلن گرهٔ لنفی ندارند، بلکه از اندامی (مثل کولون پایین‌رو) مستقیم به مجرای لنفی چپ می‌ریزند!

طبق شکل، فقط گروهی از رگ‌های لنفی، در حد فاصل دو گره لنفی دیده می‌شوند. گروهی از رگ‌های لنفی نیز بین یک اندام لنفی (طحال، آپاندیس) و یک گره لنفی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ، بیشترین مقدار لنف را از مجرای لنفی چپ، مستقیمن دریافت می‌کند. طبق شکل، این سیاهرگ در ادامه با یک سیاهرگ که از سمت گردن و سمت چپ سر می‌آید ادغام می‌شود. حواستون باشه همان‌طور که از اسم این سیاهرگ مشخص است، سیاهرگ زیرترقوه‌ای چپ از زیر استخوان ترقوه (نوعی استخوان دراز) عبور می‌کند.

۲) طبق شکل کتاب درسی، اجتماع گره‌های لنفی در زیر بغل، نسبت به ناحیهٔ آرنج و زانو، از نظر تعداد این گره‌ها و گستردگی(تراکم)، بیشتر است.

۳) طبق شکل کتاب درسی، هر یک از رگ‌های لنفی که به یک گرهٔ لنفی متصل هستند، دارای دریچه‌های یک‌طرفه‌کنندهٔ لنف هستند (به سمت گره یا خارج از گره باز می‌شوند)، لنف ناحیهٔ پاها، به مجرای لنفی چپ ریخته می‌شود، بنابراین گروهی از این دریچه‌ها که لنف را از گره‌های لنفی کشالهٔ ران راست و چپ دریافت می‌کنند، این مایع را به طور یک‌طرفه، به سمت مجرای لنفی چپ هدایت می‌کنند.

تست و پاسخ ۴۱

کدام عبارت در ارتباط با ساختار دیوارهٔ لولهٔ گوارش در انسان، درست است؟

۱) لایهٔ مخاط همانند لایهٔ زیرمخاط، واجد یاخته‌های سنگفرشی‌شکل است و در تشکیل بخشی از ساختار پرزهای روده شرکت می‌کند.

۲) لایهٔ زیرمخاط برخلاف لایهٔ بیرونی، واجد شبکهٔ یاخته‌های عصبی است و این شبکه را به طور کامل در تماس با لایهٔ مخاطی قرار می‌دهد.

۳) لایهٔ ماهیچه‌ای همانند لایهٔ زیرمخاط، واجد رشته‌های کلاژن است و فعالیت یاخته‌های آن‌ها تحت تأثیر نوع یا انواعی از پیک‌های شیمیایی تغییر می‌کند.

۴) لایهٔ زیرمخاط برخلاف لایهٔ مخاط، واجد رگ‌های خونی است و در تمامی بخش‌های سازندهٔ لولهٔ گوارش در تماس با ماهیچهٔ حلقوی قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ ساختار لولهٔ گوارش)*

پاسخ تشریحی همهٔ لایه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش، واجد بافت پیوندی سست هستند و در ساختار این بافت هم رشته‌های کشسان و رشته‌های کلاژن وجود دارد. یاخته‌های لایهٔ ماهیچه‌ای و زیرمخاطی می‌توانند تحت کنترل عوامل عصبی و هورمونی باشند و فعالیت خود را تغییر دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در شکل‌گیری ساختار پرزهای موجود در دیوارهٔ رودهٔ باریک انسان، فقط لایهٔ مخاطی شرکت می‌کند و لایهٔ زیرمخاطی در تشکیل این ساختارها نقشی ندارند. دقت کنید در هر دو بخش یاخته‌های پوششی سنگفرشی در دیوارهٔ رگ‌های خونی دیده می‌شود.

نکته طبق شکل‌های کتاب درسی، در خود یاخته‌های پوششی مخاط، رگ‌های خونی وجود ندارد، بلکه در بافت پیوندی سست مرتبط با آن‌ها، رگ‌های خونی دیده می‌شود. بافت پوششی مخاط هم در بخش‌های مختلف این لوله، یاخته‌های متفاوتی دارد مثل سنگفرشی در مری و یا استوانه‌ای در معده و روده!

۲) شبکهٔ عصبی روده‌ای در لایهٔ ماهیچه‌ای، میان ماهیچه‌های با آرایش طولی و حلقوی قرار گرفته است. شبکهٔ عصبی روده‌ای در لایهٔ زیرمخاط نیز در حد فاصل بین زیرمخاط و لایهٔ ماهیچه‌ای (قسمت حلقوی آن) است؛ نه بین زیرمخاط و مخاط! این شبکه از مری تا مخرج وجود دارد و تحرک و ترشح را در لولهٔ گوارش تنظیم می‌کند.

۴) در خصوص معده صادق نیست! در معده لایهٔ ماهیچه‌ای با آرایش مورب وجود دارد که یاخته‌های این بخش، در تماس با زیرمخاط دارند. هم‌چنین در بافت پیوندی سست مرتبط با مخاط و زیرمخاط رگ‌های خونی دیده می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۴۲

سامانهٔ کناره‌ای

در انسان سالم و بالغ، نوعی ساختار مغزی در شرایطی به دنبال آزادشدن ناقل عصبی دوپامین از یاخته‌های خود، سبب ایجاد احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌گردد. کدام مورد دربارهٔ ساختارهای مغزی دیگری که با این بخش از مغز مرتبط‌اند، صادق است؟

قشر مخ + تالاموس + هیپوتالاموس

۱) یکی از آن‌ها که در عقب برجستگی‌های بزرگ‌تر مغز میانی استقرار دارد، در اثر بعضی ترشحات میکروبی، دمای بدن را در فرایند تب بالا می‌برد.

۲) یکی از آن‌ها که در مجاورت غدهٔ ترشح‌کنندهٔ ملاتونین قرار دارد، واجد گیرنده‌هایی حساس نسبت به غلظت مواد حل‌شده در خوناب است.

۳) تمامی آن‌هایی که بالاتر از مرکز تنظیم‌کنندهٔ ترشح بزاق استقرار دارند، در مجاورت با بخش‌ها و یا حفره(های) محتوی مایع مغزی ـ نخاعی هستند.

۴) فقط برخی از آن‌ها که از دو نیمکرهٔ مشابه تشکیل شده‌اند، جایگاه پردازش اولیهٔ اطلاعات ورودی به مغز به شمار می‌روند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ ساختارهای دیگر مغز)*

پاسخ تشریحی سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) که با **قشر مخ**، **تالاموس‌ها و هیپوتالاموس** ارتباط دارد، در حافظه و بروز احساساتی مانند ترس، خشم و لذّت نقش ایفا می‌کند. هر یک از بخش‌های **قشر مخ**، **تالاموس‌ها و هیپوتالاموس** بالاتر از **پل مغزی (مرکز تنظیم‌کنندهٔ ترشح بزاق)** استقرار دارند. حفرات محتوی مایع مغزی ـ نخاعی همان بطن‌های مغزی هستند که بطن‌های جانبی (۱و۲) در مجاورت قشر مخ و بطن سوم در مجاورت تالاموس‌ها و هیپوتالاموس دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در جلوی (نه عقب) برجستگی‌های بزرگ‌تر مغز میانی، هیپوتالاموس استقرار دارد که در تنظیم دمای بدن و ایجاد تب دخالت دارد. هیپوتالاموس در پاسخ به برخی ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد (بروز تب).

۲ در مجاورت غدهٔ اپی‌فیز (ترشح‌کنندهٔ ملاتونین)، تالاموس‌ها قرار دارند، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس (نه تالاموس) است که واجد گیرنده‌های حساس نسبت به غلظت مواد حل‌شده در خوناب است.

نکته گیرنده‌های حساس به غلظت خوناب در هیپوتالاموس قرار دارند و در صورت افزایش غلظت خوناب تحریک شده و سبب بروز پاسخ‌هایی می‌شوند: ۱) ایجاد تمایل به نوشیدن آب در فرد ۲) ترشح هورمون ضدادراری از بخش پسین هیپوفیز

۴ مخ دارای دو نیمکرهٔ مشابه با یکدیگر است، قشر مخ جایگاه پردازش نهایی (نه اولیه) اطلاعات ورودی به مغز است. پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی، توسط تالاموس‌ها انجام می‌شود.

نکته در بدن هر فرد، دو تالاموس دیده می‌شود که به کمک رابطی به هم متصل اند. دقت کنید که هر یک از این‌ها، نیمکرهٔ دیگری نیستند به عبارتی **نیمکره‌های مشابه تالاموس نداریم!!!**

تست و پاسخ ۴۳

میوه‌های نارس معمولاً مزه‌های ناخوشایندی دارند؛ در نتیجه دانه‌های نارس درون آن‌ها، تا زمان رسیدن میوه از خورده‌شدن به وسیلهٔ جانوران حفظ می‌شوند. امتناع از خوردن این میوه‌ها، در نتیجهٔ بروز نوعی رفتار در جانوران است. چند مورد دربارهٔ این رفتار صحیح است؟

شرطی‌شدن فعال

الف) دارای ژن یا ژن‌هایی است که برای بیان‌شدن نیازمند وجود برخی پروتئین‌ها هستند.

ب) می‌توانند منجر به هدایت جانور به سمت رفتار غذایابی بهینه جهت کسب انرژی شوند.

ج) به طور حتم تحت تأثیر عاملی قرار می‌گیرد که فراوانی نسبی برخی فنوتیپ‌ها را کاهش می‌دهد.

د) جانور در پی انجام آزمون و خطاهای متعدد، برای رفتار جدید خود به طور آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ شرطی‌شدن فعال)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی فقط مورد «د» نادرست است.

خودت حل کنی بهتره منظور صورت سؤال، رفتار شرطی‌شدن فعال است. زیرا مزهٔ ناخوشایند میوه‌ها، نوعی تنبیه محسوب می‌شود که سبب می‌شود جانور از خوردن مجدد این میوه‌ها اجتناب کند.

نکته شرطی‌شدن فعال همیشه مانع بروز رفتاری خاص نمی‌شود بلکه اگر جانور پاداش دریافت کند، سبب می‌شود که آن رفتار را دوباره تکرار کند!

بررسی همهٔ موارد:

الف) دقت کنید همهٔ رفتارهای جانوری (چه کاملن غریزی و چه حاصل از یادگیری)، دارای اساس ژنی لازم برای بروز رفتار می‌باشند؛ می‌دانیم برای بروز رفتار، باید این ژن‌ها بیان شوند و بیان ژن‌ها هم در یوکاریوت‌ها، وابسته به وجود عوامل رونویسی پروتئینی و آنزیم رنابسپاراز می‌باشد.

نکته در رفتارهای کاملن غریزی، در صورت وجود محرک و بیان ژن‌های آن‌ها، رفتار بروز می‌یابد، اما در رفتارهای حاصل از یادگیری، برهمکنش ژن‌ها و اثرهای محیطی برای بروز رفتار لازم است به عبارتی، جانور در محیط باید تجربه‌هایی را کسب کند تا بتواند رفتار را بروز دهد، گرچه برای بروز این رفتارها هم بیان ژن‌های مرتبط، الزامی است.

ب) این رفتار نوعی غذایابی است و باعث می‌شود که جانور از غذاهایی که انرژی و نیازهای او را برطرف نمی‌کند دوری کند و برود سراغ غذای حاوی انرژی بیشتر؛ به عبارتی جانور انرژی کم‌تری برای به دست آوردن غذا مصرف می‌کند. غذایابی بهینه هم یعنی بین هزینه‌های به دست آوردن غذا و محتوای انرژی آن، موازنه و تعادل وجود داشته باشد..

ج) همهٔ رفتارها تحت اثر انتخاب طبیعی هستند؛ انتخاب طبیعی، با حذف افراد ناسازگار با محیط، فراوانی نسبی برخی فنوتیپ‌ها را کاهش می‌دهد.

د) برنامه‌ریزی آگاهانه جهت بروز رفتار جدید مربوط به رفتار حل مسئله است.

نکته دقت کنید در شرطی‌شدن فعال، جانور یاد می‌گیرد که رفتاری را به صورت عمدی انجام دهد (یعنی ابتدا تصادفی انجام می‌دهد و بعد از یادگیری به صورت عمدی) اما در این‌جا، جانور نمی‌شیند، فکر کند و بعد تصمیم بگیرد که چه کار کند (چیزی که در حل مسئله اتفاق می‌افتد) یعنی بروز رفتار برای اولین بار، آگاهانه و به دنبال برنامه‌ریزی نیست.

تست و پاسخ ۴۴

جانداری در کتاب درسی مطرح شده است که می‌تواند با آلوده‌کردن دانه‌رُست‌های برنج، منجر به افزایش سرعت رشد آن‌ها شده و دانه‌رست‌هایی باریک و دراز بدون استحکام کافی ایجاد کند. کدام مورد، دربارهٔ عامل بیماری‌زای مذکور نادرست است؟

نوعی قارچ (قارچ جیبرلا)

۱) برخلاف استرپتوکوکوس نومونیا، عبور عواملی از طریق غشاهای درون یاخته‌ای آن، می‌تواند رونویسی ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد.

۲) همانند اسپیروژیر، هلیکازهایی را توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسم می‌سازد که پس از ورود به هسته فعالیت خود را آغاز می‌کنند.

۳) همانند جلبک قرمز، هر یک از ژن‌های موجود در دناهای هسته‌ای جاندار، در مجاورت بخش تنظیم‌کنندهٔ ویژه‌ای قرار گرفته است.

۴) برخلاف اشرشیاکلای، می‌تواند با قرارگیری بیش از یک نوع رنابسپاراز بر روی ژن و تشکیل ساختاری پرمانند، سرعت تولید رنا را افزایش دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ مقایسهٔ پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، قارچ جیبرلا (نوعی جاندار یوکاریوتی) است. در همهٔ جانداران (هم پروکاریوت‌ها و هم یوکاریوت‌ها) تشکیل ساختار پرمانند (جهت افزایش مقدار رونویسی توسط چندین آنزیم رنابسپاراز) قابل انتظار است. در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها، بیش از یک نوع رنابسپاراز در یاخته وجود دارد، اما به هر حال در ساختار پرمانند، فقط از روی یک ژن رونویسی می‌شود (مثلن این ژن فقط به نوعی پروتئین بیان می‌شود)، پس چندین عدد رنابسپارازی که به آن متصل هستند، همگی از **یک** نوع هستند، (*نمی‌شه که از روی یک ژن هم رنای پیک تولید شه هم ناقل و رناتنی!*).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌ها فاقد ساختارهای غشادار (اندامک‌ها و هسته) در درون خود هستند و این مورد فقط در خصوص یوکاریوت‌ها صدق می‌کند. در یوکاریوت‌ها عوامل مختلف برای اثرگذاری روی یاخته، باید به نوعی از غشاهای درون یاخته‌ای عبور کنند، اما در پروکاریوت‌ها، این عوامل فقط از غشای یاخته‌ای عبور می‌کنند.

۲) تمام پروتئین‌های موجود در هسته (هلیکاز، DNA پلیمراز، RNA پلیمراز، هیستون و ...) توسط ریبوزوم‌های آزاد در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ساخته شده و سپس از منافذ غشای هسته عبور کرده و وارد هسته می‌شوند. اسپیروژیر نیز نوعی جاندار یوکاریوتی پریاخته‌ای است.

۳) در یوکاریوت‌ها هر ژن درون هسته، در مجاورت بخش تنظیم‌کنندهٔ ویژهٔ خود (یعنی راه‌انداز) قرار دارد. در یوکاریوت‌ها هر ژن هسته‌ای، فقط یک جایگاه آغاز رونویسی و یک توالی پایان رونویسی دارد.

نکته هر توالی تنظیمی ژن‌های یوکاریوتی لزومن در مجاورت نزدیک ژن نیست، مثلن افزاینده در فاصلهٔ دوری از ژن قرار دارد، اما راه‌انداز هر ژن در مجاورت آن است.

تست و پاسخ ۴۵

مطابق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد در خصوص فقط بعضی از جانداران همزیست (غیرانگل) با ریشهٔ گیاهان نهاندانه صحیح است؟

الف) سازوکارهایی برای تغییر در میزان طول عمر (پایداری) رناهای پیک تولیدشده از ژن‌ها را دارند. ← گروهی از باکتری‌ها و قارچ‌ها

ب) با تجمع رناتن(ریبوزوم)ها روی نوعی توالی تک رشته‌ای، چندین رشتهٔ پلی‌پپتیدی یکسان تولید می‌کنند.

ج) بخشی از مادهٔ وراثتی خود را، درون نوعی ساختار غشادار که محل انجام گروهی از واکنش‌های اکسایشی ـ کاهشی یاخته است، نگه می‌دارند.

د) به دنبال تغییر تمایل پیوستن پروتئین‌های کروی‌شکل عوامل رونویسی به توالی راه‌انداز، مقدار فراوردهٔ ژنی تغییر می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ ویژگی‌های پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها)*

خودت حل کنی بهتره گروهی از باکتری‌ها مثل ریزوبیوم‌ها می‌توانند در ریشهٔ بعضی از گیاهان مثل نخود، با گیاه رابطهٔ همزیستی داشته باشند. قارچ ریشه‌ای نیز نوعی رابطهٔ همزیستی بین ریشهٔ گیاه و قارچ است.

پاسخ تشریحی موارد «ج» و «د» صحیح است.

الف) طبق متن کتاب درسی، دربارهٔ تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها، در مواردی، ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند. در یاخته‌های یوکاریوتی نیز، سازوکارهایی برای حفاظت از رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. بنابراین، فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی هست. در مجموع، این عوامل موجب **طولانی‌تر** شدن عمر رنای پیک پیش از تجزیه می‌شود که هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها دیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

تنظیم سرعت و مقدار پروتئین‌سازی

- در پروکاریوت‌ها
  - ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک، پروتئین‌سازی آغاز شود، زیرا طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کم است.
  - نیاز بیشتر به بعضی از پروتئین‌ها ← ساخت پروتئین‌ها، به طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها با اتصال به رنای پیک در حال رونویسی ← تولید تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان.
- در یوکاریوت‌ها
  - نیاز بیشتر به بعضی از پروتئین‌ها ← افزایش میزان رونویسی از ژن (ساخت تعداد بیشتری رنای پیک در واحد زمان) ← ترجمهٔ رناهای پیک، به طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها ← تولید تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان.
  - وجود سازوکارهایی برای حفاظت از **رنای پیک** در برابر تخریب ← طولانی‌ترشدن عمر رنای پیک پیش از تجزیه ← داشتن فرصت بیشتر برای پروتئین‌سازی.

ب) برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری مورد نیازند، ساخت پروتئین‌ها، به طور هم زمان و پشت سر هم، توسط مجموعه‌ای از رِناتَن‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود. **هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها**، تجمع رناتن‌ها و همکاری جمعی آن‌ها دیده می‌شود.

ج) در یوکاریوت‌ها مادهٔ وراثتی اصلی در هسته قرار دارد که ساختاری غشادار است. در یوکاریوت‌های غیرفتوسنتزکننده هم، بخشی از این مادهٔ وراثتی در میتوکندری قرار دارد که اتفاقن وی هم غشا دارد. دقت کنید که در میتوکندری واکنش‌های کاهش ـ اکسایش (مثلن طی تنفس هوازی) رخ می‌دهد. دنای اصلی پروکاریوت‌ها در درون سیتوپلاسم و متصل به غشای اصلی یاخته دیده می‌شود.

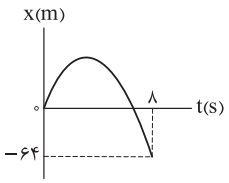
نکته دنای سیتوپلاسمی یوکاریوت‌ها در اندامک‌های کلروپلاست (در فتوسنتزکننده‌ها) و میتوکندری (هم فتوسنتزکننده و هم غیرفتوسنتزکننده) دیده می‌شود که این اندامک‌ها محل انجام واکنش‌های کاهش و اکسایشی هستند.

د) تمایل پیوستن پروتئین‌های عوامل رونویسی به راه‌انداز، در اثر **عواملی** تغییر می‌کند، بنابراین مقدار رونویسی ژن و تولید محصولات آن هم تغییر می‌کند. دقت کنید که عوامل رونویسی فقط در **یوکاریوت‌ها** دیده می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۴۶

نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل مقابل است. اگر متحرک با تندی $24\,m/s$ از مبدأ مکان عبور کند، در بازهٔ زمانی‌ای که بردار مکان متحرک در جهت محور x است، مسافت طی‌شده توسط آن چند متر است؟



۱) ۳۶ ۲) ۴۸ ۳) ۷۲ ۴) ۹۶

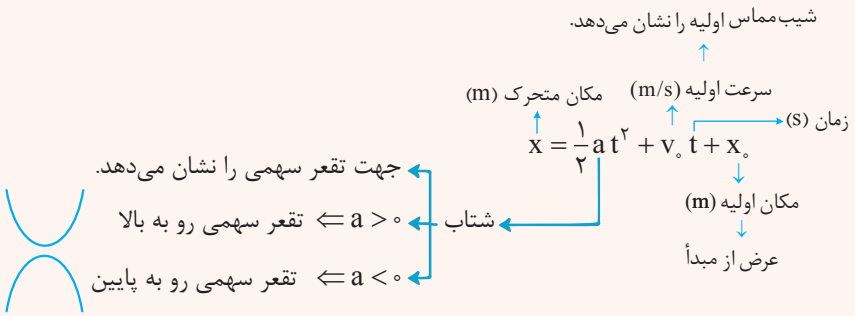
پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره در نمودارهای مکان ـ زمان حرکت با شتاب ثابت، یکی از زمان‌های کلیدی، زمان توقف $(v=0)$ است و غالباً در حل مسئله از این زمان استفاده می‌کنیم.

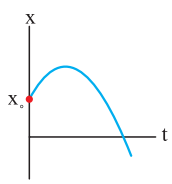
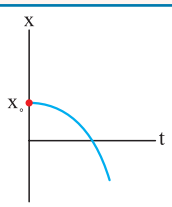
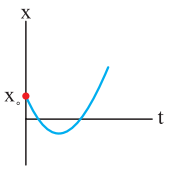
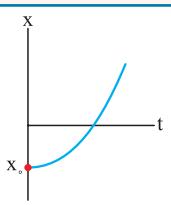
خودت حل کنی بهتره ابتدا به کمک رابطهٔ $\Delta x=\frac{1}{2}at^2+v_0t$ شتاب متحرک را به دست آورید، سپس از رابطهٔ $v_2^2-v_1^2=2a\Delta x$، فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان را در زمانی که تندی‌اش صفر است بیابید تا در نهایت به خواستهٔ سؤال برسید.

درس نامه **معادله و نمودار مکان ـ زمان، در حرکت با شتاب ثابت:**

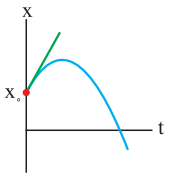
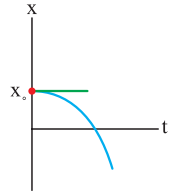
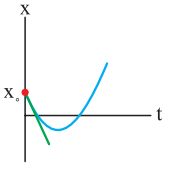
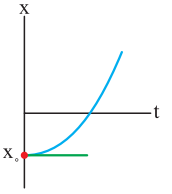
معادلهٔ مکان ـ زمان، در حرکت با شتاب ثابت، به صورت $x=\frac{1}{2}at^2+v_0t+x_0$ است و درجهٔ دوم بودن این معادله نشان می‌دهد که نمودار آن به صورت سهمی است.



در شکل‌های زیر، به صورت چند مثال، علامت شتاب مشخص شده است.

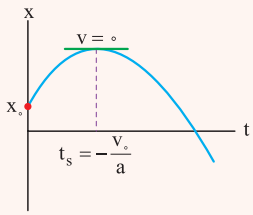
			
$a<0$	$a<0$	$a>0$	$a>0$

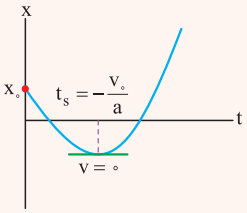
در شکل‌های زیر، به صورت چند مثال، علامت سرعت اولیه مشخص شده است.

			
$v_0>0$	$v_0=0$	$v_0<0$	$v_0=0$

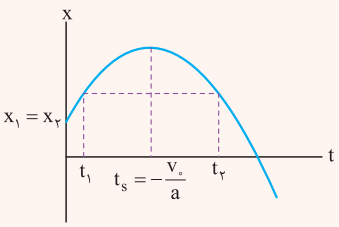
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در نمودار مکان ـ زمان حرکت با شتاب ثابت، مختصهٔ زمان رأس سهمی از رابطهٔ $t_s = -\frac{v_\circ}{a}$ به دست می‌آید و لحظه‌ای را که متحرک می‌ایستد، نشان می‌دهد. در صورتی که سهمی در طرفین این لحظه، ادامه‌دار باشد، به این معناست که متحرک حتماً تغییر جهت داده است.





در حرکت با شتاب ثابت، زمان‌هایی که نسبت به $t_s = -\frac{v_\circ}{a}$ (زمان رأس سهمی) تقارن دارند، دارای مکان‌های یکسان و تندی‌های برابر هستند، البته سرعت‌ها قرینهٔ هم هستند.



$$\frac{t_1 + t_2}{2} = t_s \Rightarrow \begin{cases} x_1 = x_2 \\ v_1 = -v_2 \end{cases}$$

چند رابطهٔ دیگر در حرکت با شتاب ثابت:

اگر متحرکی با شتاب ثابت a در حال حرکت باشد به طوری که در لحظهٔ t_1، از مکان x_1 با سرعت v_1 بگذرد و در لحظهٔ t_2، از مکان x_2 با سرعت v_2 بگذرد، روابط زیر برقرار است ($\Delta t = t_2 - t_1$ و $\Delta x = x_2 - x_1$):

$$\Delta x = \frac{1}{2}a(\Delta t)^2 + v_1(\Delta t)$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x$$

$$\Delta x = \underbrace{(\frac{v_1 + v_2}{2})}_{v_{av}}\Delta t$$

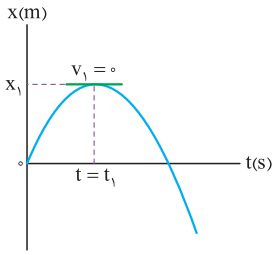
$$v_2 = a(\Delta t) + v_1$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** تندی متحرک هنگام عبور از مبدأ مکان $24\ m/s$ است. با توجه به تقارن سهمی، سرعت اولیه $+24\ m/s$ است.

حال به کمک رابطهٔ $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_\circ t$ در ۸ ثانیهٔ اول حرکت، شتاب متحرک را به دست می‌آوریم.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_\circ t \Rightarrow -64 - \circ = \frac{1}{2}a(8)^2 + 24(8) \xrightarrow{\div 8} -8 = 4a + 24 \Rightarrow -32 = 4a \Rightarrow a = -8\ m/s^2$$

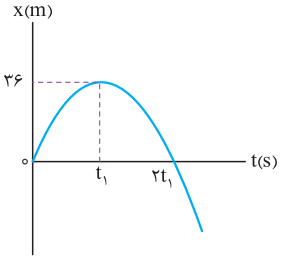
گام دوم: جابه‌جایی متحرک را از $t = \circ$ تا $t = t_1$ (جایی که متحرک متوقف شده است) به دست می‌آوریم.



$$v_1^2 - v_\circ^2 = 2a(x_1 - x_\circ)$$

$$\Rightarrow \circ^2 - 24^2 = 2(-8)(x_1 - \circ) \Rightarrow x_1 = 36\ m$$

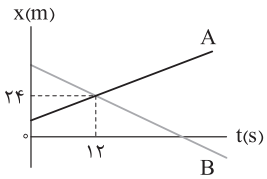
گام سوم: مطابق شکل مقابل و با توجه به تقارن سهمی، مسافت طی‌شده در مدت‌زمانی که متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند ($\circ - 2t_1$)، برابر $72\ m$ است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۴۷

نمودار مکان ـ زمان دو متحرک A و B که در راستای محور x حرکت می‌کنند، به شکل زیر است. تندی متحرک B، ۲ برابر تندی متحرک A است. اگر فاصلهٔ دو متحرک در مبدأ زمان ۴۸ m باشد، در لحظه‌ای که متحرک B از مبدأ مکان عبور می‌کند، فاصلهٔ دو متحرک از هم چند متر است؟



۱) ۲۴
۲) ۲۸
۳) ۳۲
۴) ۳۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

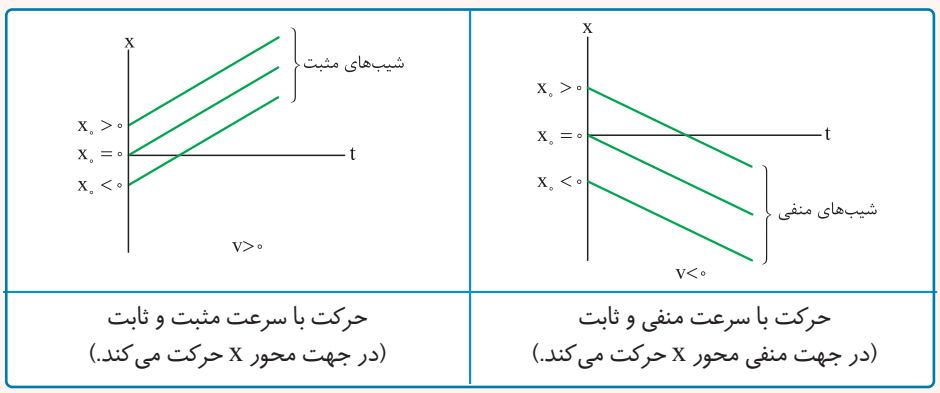
خودت حل کنی بهتره معادلهٔ مکان ـ زمان در حرکت با سرعت ثابت را به ترتیب با تندی‌های v و ۲v، برای متحرک‌های A و B بنویسید و با توجه به این‌که در لحظهٔ $t = ۱۲\ s$ به یکدیگر می‌رسند، تندی v را به دست آورید. حال پس از نوشتن معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک B، مکان اولیهٔ آن و زمان عبور آن از مبدأ مکان را به دست آورید و در نهایت فاصلهٔ دو متحرک را در لحظهٔ عبور متحرک B از مبدأ مکان $(x = ۰)$ محاسبه کنید.

درس نامه

معادله و نمودار مکان ـ زمان حرکت با سرعت ثابت:

معادلهٔ مکان ـ زمان حرکت با سرعت ثابت از رابطهٔ $x = vt + x_۰$ پیروی می‌کند و به صورت تابعی درجه‌یک است، بنابراین نمودار مکان ـ زمان حرکت با سرعت ثابت به صورت خطی است.

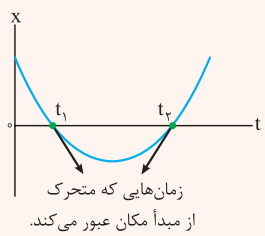
در شکل‌های زیر، علامت سرعت و مکان اولیه در چند حالت مختلف، مشخص شده است.



حرکت با سرعت منفی و ثابت (در جهت منفی محور x حرکت می‌کند.)	حرکت با سرعت مثبت و ثابت (در جهت محور x حرکت می‌کند.)

شیب نمودار مکان ـ زمان بیانگر سرعت است.

به محل برخورد نمودار مکان ـ زمان با محور زمان (t)، لحظهٔ عبور متحرک از مبدأ مکان گفته می‌شود و برای محاسبهٔ آن کافی است معادلهٔ مکان ـ زمان متحرک را برابر صفر قرار دهیم. *(انگار داریم ریشه حساب می‌کنیم.)*



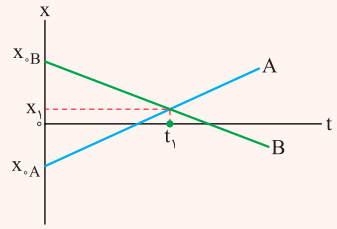
ملاقات دو متحرک

اگر مکان‌های دو متحرک با هم یکسان شوند، دو متحرک همدیگر را ملاقات خواهند کرد. برای یافتن زمان و مکان رسیدن دو متحرک به هم، کافی است معادله‌های مکان برحسب زمان دو متحرک را با هم برابر قرار داده و پس از حل معادله، زمان رسیدن را پیدا کرد.

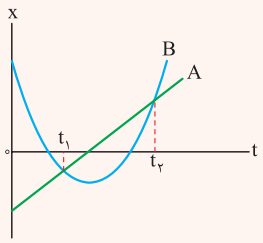
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در شکل زیر، دو متحرک A و B با سرعت‌های ثابت به سمت هم حرکت می‌کنند و در لحظهٔ t_1 در مکان x_1 به یکدیگر می‌رسند. در بازهٔ زمانی $(0-t_1)$ متحرک‌های A و B به هم نزدیک می‌شوند.

در بازهٔ زمانی t_1 به بعد متحرک‌های A و B از هم دور می‌شوند.



در شکل مقابل، متحرک A با سرعت ثابت و متحرک B با شتاب ثابت حرکت می‌کنند. این دو متحرک در لحظه‌های t_1 و t_2 به هم می‌رسند.



پاسخ تشریحی **گام اول:** اگر تندی متحرک A را v در نظر بگیریم، تندی متحرک B برابر ۲v است؛ بنابراین معادلهٔ مکان ـ زمان دو متحرک به صورت زیر است:

$$x_A = vt + x_{0A}$$

$$x_B = -2vt + x_{0B}$$

توجه کنید که متحرک B در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند و سرعت آن منفی است.

گام دوم: دو متحرک در لحظهٔ $t = 12\,s$ همدیگر را ملاقات می‌کنند و مکان‌های برابر دارند؛ بنابراین داریم:

$$x_A(t=12\,s) = x_B(t=12\,s) \Rightarrow 12v + x_{0A} = -24v + x_{0B} \Rightarrow 36v = x_{0B} - x_{0A}$$

$$v = \frac{x_{0B} - x_{0A}}{36} \xrightarrow[\text{مکان اولیهٔ B بالاتر از مکان اولیهٔ A است.}]{x_{0B}-x_{0A}=+48m} v = \frac{+48}{36} = \frac{4}{3}\,m/s$$

گام سوم: متحرک B در لحظهٔ $t = 12\,s$ از مکان $x = 24\,m$ عبور کرده است. حال مکان اولیهٔ متحرک B را به دست می‌آوریم:

$$x_B = -\frac{8}{3}t + x_{0B} \xrightarrow{t=12s\,,\,x_B=24m} 24 = -\frac{8}{3}(12) + x_{0B} \Rightarrow x_{0B} = +56\,m$$

$$-2v = -\frac{8}{3}$$

گام چهارم: لحظه‌ای که متحرک B از مبدأ مکان $(x = 0)$ عبور می‌کند را به دست می‌آوریم:

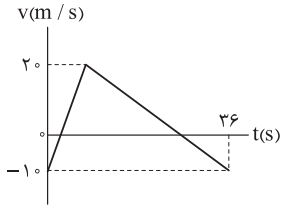
$$x_B = -\frac{8}{3}t + 56 \xrightarrow{x_B=0} -\frac{8}{3}t + 56 = 0 \Rightarrow t = 21\,s$$

گام پنجم: فاصلهٔ متحرک A از متحرک B را در لحظهٔ $t = 21\,s$ به دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{aligned} x_A &= vt + x_{0A} \\ x_B &= -2vt + x_{0B} \end{aligned}\right\} \Rightarrow x_A - x_B = 3vt + (x_{0A} - x_{0B}) \Rightarrow x_A - x_B = 3(\frac{4}{3})(21) - 48 = 84 - 48 = 36\,m$$

تست و پاسخ ۴۸

نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، به شکل مقابل است. در بازه‌ای که متحرک در جهت محور x حرکت می‌کند، مسافت طی‌شده توسط آن چند متر است؟



۱) ۲۴۰
۲) ۲۷۰
۳) ۴۸۰
۴) ۵۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

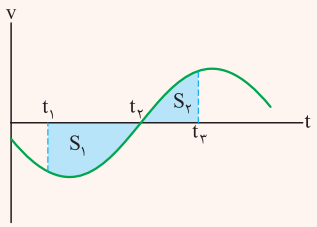
مشاوره گاهی اوقات تست‌های نموداری در حرکت‌شناسی، نیاز به ایدهٔ اولیه دارند که توصیه می‌کنیم چنین تست‌هایی را در اولویت‌های بعدی برای حل قرار دهید.

خودت حل کنی بهتره مدت‌زمانی که سرعت متحرک از $-۱۰\ m/s$ به صفر رسیده است را t در نظر بگیرید و مدت‌زمانی که سرعت متحرک از صفر به $-۱۰\ m/s$ رسیده است را t' در نظر بگیرید، سپس به کمک ثابت‌بودن شیب خط‌ها و مدت‌زمان $۳۶\ s$ کل حرکت، رابطه‌ای برای t و t' بیابید.

در نهایت مساحت محدود به نمودار $(v-t)$ را در بازه‌ای که بالای محور t قرار دارد، محاسبه کنید.

درس نامه

مساحت محدود بین نمودار سرعت ـ زمان و محور زمان، بیانگر جابه‌جایی (تغییر مکان) است.



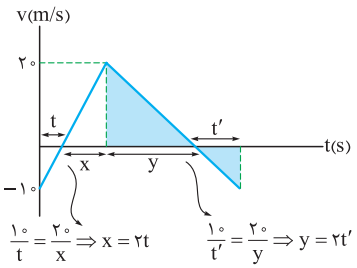
جابه‌جایی و مسافت طی‌شده در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۳$ به صورت زیر قابل محاسبه است.

$$\Delta x_{(t_۱-t_۳)} = -S_۱ + S_۲$$

$$l_{(t_۱-t_۳)} = +S_۱ + S_۲$$

برای محاسبهٔ جابه‌جایی، مساحت‌های محدود به نمودار و محور زمان که در پایین محور زمان قرار دارند را منفی قرار می‌دهیم، اما برای محاسبهٔ مسافت طی‌شده، تمام مساحت‌ها با علامت مثبت به کار می‌روند.

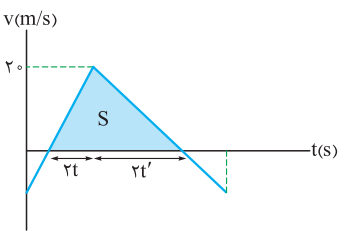
پاسخ تشریحی **گام اول:** مطابق شکل مقابل، مدت‌زمانی که طول کشیده تا سرعت از $-۱۰\ m/s$ به صفر برسد را t و مدت‌زمانی که طول کشیده تا سرعت از صفر به $-۱۰\ m/s$ برسد را t' در نظر می‌گیریم. حال به کمک شیب دو خط، مدت‌زمانی که سرعت از صفر به $۲۰\ m/s$ و از $۲۰\ m/s$ به صفر رسیده است را برحسب t و t' به دست می‌آوریم.



گام دوم: کل مدت‌زمان حرکت $۳۶\ s$ است، بنابراین داریم:

$$t + ۲t + ۲t' + t' = ۳۶ \Rightarrow ۳(t+t') = ۳۶ \Rightarrow t + t' = ۱۲\ s$$

گام سوم: مسافت طی‌شده در مدت‌زمانی که متحرک در جهت محور x حرکت کرده است (سرعت مثبت است) را به کمک مساحت محدود به نمودار $v-t$ و محور زمان به دست می‌آوریم:



$$\ell = S = \frac{۲۰(۲t + ۲t')}{۲} = ۲۰(t+t') = ۲۰ \times ۱۲ = ۲۴۰\ m$$

تست و پاسخ ۴۹

وزنه‌ای به جرم $۳\ kg$ به یک انتهای فنری با ثابت $۵۰۰\ N/m$ بسته شده و انتهای دیگر نیز به سقف آسانسوری متصل است. در حالتی که آسانسور با شتاب رو به بالای $۲\ m/s^۲$ حرکت می‌کند، طول فنر به $L_۱$ و در حالتی که آسانسور با شتاب رو به پایین $۱\ m/s^۲$ حرکت می‌کند، طول فنر به $L_۲$ می‌رسد. $L_۲ - L_۱$ برحسب سانتی‌متر کدام است؟

۱) $۰/۶$ ۲) $-۰/۶$ ۳) $۱/۸$ ۴) $-۱/۸$

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره وزن ظاهری را در حالت اول و دوم به دست آورید و جداگانه، برابر با نیروی فنر $(F_e = k\Delta L)$ قرار دهید.

در حالت اول $F_{e۱} = k(L_۱ - L_۰) = W'_۱$ و در حالت دوم $F_{e۲} = k(L_۲ - L_۰) = W'_۲$ است. با تفریق این دو رابطه، حاصل $L_۲ - L_۱$ به دست خواهد آمد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه ●● وزن ظاهری (w')

اگر جسمی به جرم m، با شتاب a در راستای قائم حرکت کند، می‌توانیم اثر شتاب را با مطرح‌کردن وزن ظاهری (W') بیان کنیم.

تندشونده رو به بالا ـ کندشونده رو به پایین

$$W' = m(g \pm a)$$

تندشونده رو به پایین ـ کندشونده رو به بالا

پس اگر جسمی درون آسانسور باشد، می‌توانید با اثردادن شتاب آسانسور در وزن ظاهری، مسئله را به راحتی حل کنید.

نیروی کشسانی فنر

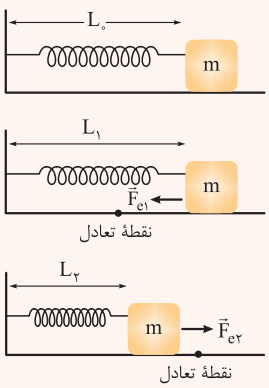
اگر فنری را نسبت به نقطهٔ تعادلش (طول فنر L_0 است)، فشرده کنیم یا آن را بکشیم تا طول فنر به L_1 برسد، اندازهٔ نیروی بازگرداننده به سمت نقطهٔ تعادل که از طرف فنر وارد می‌شود، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید.

ثابت فنر (N/m)

نیروی بازگردانندهٔ فنر (N) $\leftarrow F_e = k(L_1 - L_0)$

تغییر طول فنر (m)

جهت نیروی فنر در شکل‌های زیر مشخص شده است.



فنر در حالت تعادل است. $F_e = 0$

فنر نسبت به نقطهٔ تعادل کشیده شده است. $F_{e1} = k(L_1 - L_0)$

فنر نسبت به نقطهٔ تعادل فشرده شده است. $F_{e2} = k|(L_2 - L_0)|$

● برای مقایسهٔ نیروی فنر در دو حالت مختلف از دو تکنیک مقابل استفاده می‌کنیم.

$$\frac{F_{e2}}{F_{e1}} = \frac{|L_2 - L_0|}{L_1 - L_0} \quad , \quad |F_{e2} - F_{e1}| = k|(L_2 - L_1)|$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** در حالتی که آسانسور با شتاب رو به بالای $a_1 = 2\ m/s^2$ حرکت می‌کند، وزن ظاهری جسم متصل به فنر برابر با $m(g + a_1)$ است؛ بنابراین نیروی فنر برابر است با:

$$F_{e1} = m(g + a_1) \Rightarrow k(L_1 - L_0) = m(g + a_1) \Rightarrow 500(L_1 - L_0) = 3(g + 2) \quad (I)$$

گام دوم: در حالتی که آسانسور با شتاب رو به پایین $a_2 = 1\ m/s^2$ حرکت می‌کند، وزن ظاهری جسم متصل به فنر برابر با $m(g - a_2)$ است؛ بنابراین نیروی فنر در این حالت برابر است با:

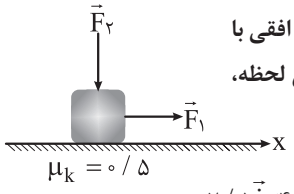
$$F_{e2} = m(g - a_2) \Rightarrow k(L_2 - L_0) = m(g - a_2) \Rightarrow 500(L_2 - L_0) = 3(g - 1) \quad (II)$$

گام سوم: حال اگر رابطهٔ (II) را از رابطهٔ (I) کم کنیم، داریم:

$$500(L_2 - L_1) = 3(-1 - 2) \Rightarrow L_2 - L_1 = -0/018\ m = -1/8\ cm$$

تست و پاسخ ۵۰

در شکل مقابل، به جسم ۴کیلوگرمی دو نیروی هم‌اندازهٔ افقی $\vec{F}_1$ و قائم $\vec{F}_2$ وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت در حال حرکت است. اگر در یک لحظه، اندازهٔ هر یک از نیروها نصف شود، بلافاصله پس از این لحظه، شتاب جسم در SI کدام است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) $2\vec{i}$ ۲) $-2\vec{i}$ ۳) $2/5\vec{i}$ ۴) $-2/5\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

خودت حل کنی بهتره قانون دوم نیوتون $(F_{net} = ma)$ را در حالت اول به کار ببرید و رابطه‌ای بین اندازهٔ نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به دست آورید. سپس در حالت دوم که اندازهٔ نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ نصف شده‌اند نیز قانون دوم نیوتون را به کار برده و به کمک رابطهٔ بین F_1 و F_2 در قسمت اول، شتاب متحرک را به دست آورید.

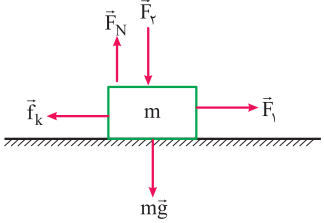
درس‌نامه قانون دوم نیوتون

اگر به جسمی نیروی خالص وارد شود، شتابی هم‌جهت با نیروی خالص می‌گیرد. اندازهٔ این شتاب با نیروی خالص وارد بر جسم، رابطهٔ مستقیم و با جرم جسم نسبت وارون دارد. رابطهٔ قانون دوم نیوتون به صورت زیر است:

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a}$$

در تحلیل سؤالات، قانون دوم نیوتون $(\vec{F}_{net} = m\vec{a})$ را در راستای حرکت و عمود بر راستای حرکت به کار ببرید (ابتدا در راستای عمود بر مسیر حرکت به کار ببرید که شتاب آن در ۹۹ درصد موارد صفر است و سپس در راستای حرکت که شتابدار است).

پاسخ تشریحی **گام اول:** شکل زیر، نیروهای وارد بر جسم را در حالت اول نشان می‌دهد. در این حالت جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند، بنابراین شتاب صفر است.



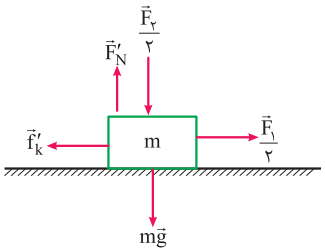
$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F_N - F_2 - mg = 0 \Rightarrow F_N = F_2 + mg$$

$$F_{net,x} = 0 \Rightarrow F_1 - f_k = 0 \Rightarrow F_1 - \mu_k F_N = 0$$

$$\Rightarrow F_1 - 0/5(F_2 + mg) = 0 \Rightarrow F_1 - 0/5(F_2 + 40) = 0$$

$$\Rightarrow F_1 - 0/5F_2 = 20$$

گام دوم: در حالت دوم، اندازهٔ نیروهای F_1 و F_2 نصف می‌شوند. شکل مقابل نیروهای وارد بر جسم را در این حالت نشان می‌دهد. حال با استفاده از قانون دوم نیوتون شتاب جسم را به دست می‌آوریم:



$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow F'_N - \frac{F_2}{2} - mg = 0 \Rightarrow F'_N = \frac{F_2}{2} + mg = \frac{F_2}{2} + 40$$

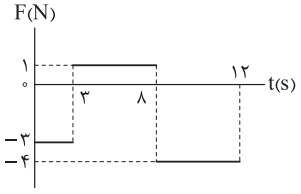
$$F_{net,x} = ma \Rightarrow \frac{F_1}{2} - f'_k = ma$$

$$\Rightarrow \frac{F_1}{2} - 0/5\left(\frac{F_2}{2} + 40\right) = ma \Rightarrow \frac{F_1}{2} - \frac{F_2}{4} - 20 = ma$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین} \times 2} \underbrace{F_1 - 0/5F_2}_{20} - 40 = 2ma \Rightarrow 20 - 40 = 2(4)a \Rightarrow a = -2/5\ m/s^2 \Rightarrow \vec{a} = (-2/5\frac{m}{s})\vec{i}$$

تست و پاسخ ۵۱

نمودار نیروی خالص وارد بر جسمی به جرم ۸۰۰ g که در راستای محور x حرکت می‌کند، برحسب زمان به شکل مقابل است. اگر در مبدأ زمان، جسم با تندی ۵ m/s در جهت محور x در حال حرکت باشد، اندازهٔ تکانهٔ جسم در لحظهٔ $t = 10\ s$ در SI کدام است؟



۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۱۶
۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره مساحت محدود به نمودار رسم‌شده و محور زمان در بازهٔ زمانی صفر تا ۱۰ s را به دست آورید. این مساحت بیانگر تغییرات تکانه است. در واقع توانسته‌اید حاصل $p_{10} - p_0$ را به دست آورید. حال به کمک رابطهٔ $p = mv$، تکانهٔ متحرک را در لحظهٔ $t = 10\ s$ حساب کنید.

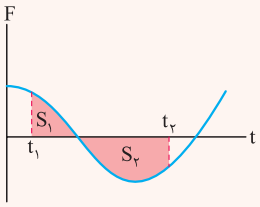
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه

مساحت محدود به نمودار نیروی خالص ـ زمان (F_{net} ـ t) و محور زمان، بیانگر تغییرات تکانه است. *(هواستون به کلمهٔ تغییرات باشه.)*

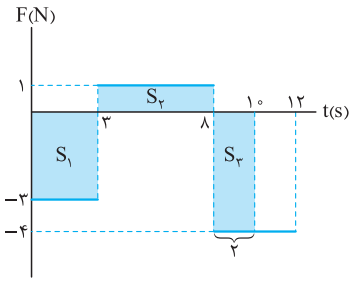
شکل زیر نمودار F_{net} ـ t را برای یک جسم نشان می‌دهد، بنابراین می‌توانیم تغییرات تکانه را در بازهٔ t_1 تا t_2 از رابطهٔ زیر به دست آوریم.



$$\Delta p = +S_1 - S_2 = m\Delta v = m(v_2 - v_1)$$

توجه کنید که تکانه، یک کمیت برداری است و برای محاسبهٔ $v_2 - v_1$ نگاه خود را به صورت برداری تا انتهای مسئله حفظ کنید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** مساحت محدود به نمودار نیروی خالص و محور زمان را در بازهٔ صفر تا ۱۰ s به دست می‌آوریم. این مساحت برابر با تغییرات تکانه در این بازهٔ زمانی است.



$$\Delta p_{(0-10)} = -S_1 + S_2 - S_3$$

$$\Rightarrow \Delta p_{(0-10)} = -(3\times 3) + (1\times 5) - (2\times 4)$$

$$\Rightarrow \Delta p_{(0-10)} = -9 + 5 - 8 = -12\ \frac{kg.m}{s}$$

حواستون باشه خواستهٔ سؤال اندازهٔ تکانهٔ جسم در لحظهٔ $t = 10\ s$ است و محاسباتی که تا این‌جا انجام دادیم، فقط تغییرات تکانه را از لحظهٔ صفر تا ۱۰ s تحویل داده است بنابراین مراقب باشید در دام ۲ گرفتار نشوید.

گام دوم: تکانهٔ جسم را در لحظهٔ $t = 0$ به دست می‌آوریم:

$$p_0 = mv_0 = 0/8\times(+5) = +4\ \frac{kg.m}{s}$$

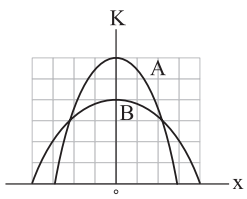
گام سوم: تکانهٔ جسم را در لحظهٔ $t = 10\ s$ به دست می‌آوریم:

$$\Delta p_{(0-10)} = -12 \Rightarrow p_{10} - p_0 = -12 \Rightarrow p_{10} - (+4) = -12 \Rightarrow p_{10} = -8\ \frac{kg.m}{s}$$

بنابراین اندازهٔ تکانه در لحظهٔ $t = 10\ s$ برابر با $8\ \frac{kg.m}{s}$ است.

تست و پاسخ ۵۲

نمودار انرژی جنبشی ـ مکان دو سامانهٔ جرم ـ فنر A و B به شکل مقابل است. ثابت فنر سامانهٔ A، چند برابر ثابت فنر سامانهٔ B است؟



۱) $\frac{8}{3}$

۲) $\frac{3}{8}$

۳) $\frac{32}{27}$

۴) $\frac{27}{32}$

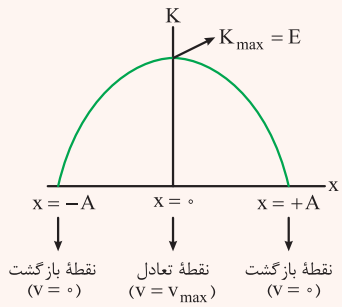
پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره ابتدا انرژی مکانیکی نوسانگرها که برابر با K_{max} هست را برای هر دو نوسانگر مقایسه کنید، سپس به کمک رابطهٔ $E = \frac{1}{2}kA^2$ به صورت مقایسه‌ای، نسبت $\frac{k_A}{k_B}$ به دست می‌آید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه نمودار انرژی جنبشی ـ مکان نوسانگر هماهنگ ساده

نمودار انرژی جنبشی برحسب مکان در حرکت هماهنگ ساده به صورت سهمی با دهانهٔ رو به پایین است که در شکل مقابل مشخص شده است. در هنگام عبور از نقطهٔ تعادل، تندی نوسانگر بیشینه است؛ در نتیجه انرژی جنبشی نوسانگر نیز بیشینه بوده و برابر با انرژی مکانیکی نوسانگر است.



رابطهٔ انرژی مکانیکی نوسانگر هماهنگ ساده:

$E =$ انرژی مکانیکی نوسانگر (J)

$$E = \frac{1}{2} k A^2$$

(ثابت فنر ↓ ، دامنهٔ نوسانگر ↑)

پاسخ تشریحی **گام اول:** بیشینهٔ انرژی جنبشی نوسانگر (K_{max}) بیانگر انرژی مکانیکی نوسانگر (E) است و با توجه به نمودار داریم:

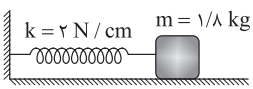
$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ $E = \frac{1}{2} k A^2$ و مقایسهٔ انرژی مکانیکی دو نوسانگر، نسبت ثابت فنر سامانهٔ A به ثابت فنر سامانهٔ B به دست می‌آید.

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{k_A}{k_B} \times \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \xrightarrow{\frac{A_A}{A_B} = \frac{3}{4}} \frac{3}{2} = \frac{k_A}{k_B} \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{k_A}{k_B} \times \frac{9}{16} \Rightarrow \frac{k_A}{k_B} = \frac{8}{3}$$

تست و پاسخ ۵۳

در شکل زیر، جسم متصل به فنر روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است. اگر حداکثر مسافت طی‌شده توسط جسم در یک بازهٔ زمانی ۰/۱ ثانیه‌ای برابر ۹ cm باشد، بیشینهٔ شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟ $(\pi^2 = 10)$



۱) ۵
۲) ۱۰
۳) $5\sqrt{3}$
۴) $10\sqrt{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره در سؤال‌های حرکت هماهنگ ساده، معمولاً کلید حل مسئله دورهٔ تناوب است. پس اگر در صورت سؤال به یک بازهٔ زمانی اشاره شد، حتماً مشخص کنید این بازهٔ زمانی چه رابطه‌ای با دورهٔ تناوب دارد و چه کسری از آن است.

خودت حل کنی بهتره با استفاده از رابطهٔ $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$، دورهٔ تناوب را به دست آورید و سپس نسبت $\frac{\Delta t}{T}$ را مشخص کنید تا بتوانید حرکت را در بازهٔ Δt به خوبی تحلیل کنید؛ در نهایت پس از یافتن دامنه، شتاب بیشینه را از رابطهٔ $a_{max} = A\omega^2$ محاسبه کنید.

درس‌نامه دورهٔ تناوب حرکت هماهنگ سادهٔ جرم ـ فنر

اگر جسمی به جرم m به فنری با ثابت k وصل باشد و حرکت هماهنگ ساده انجام دهد، دورهٔ تناوب و بسامد زاویه‌ای از رابطه‌های زیر به دست می‌آیند:

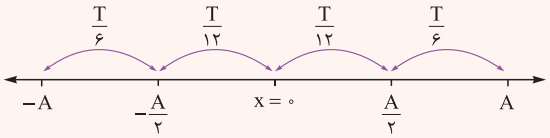
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \qquad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

توجه کنید که دورهٔ تناوب، هیچ ربطی به دامنهٔ حرکت ندارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

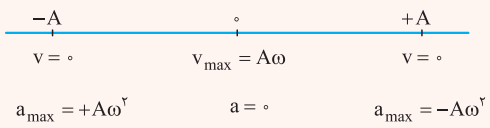
چند مکان و زمان معروف در حرکت هماهنگ ساده:

در حرکت هماهنگ ساده، مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر فاصلهٔ مکانی $x=\pm\frac{A}{2}$ تا مرکز نوسان $(x=0)$ را طی کند، معادل $\frac{T}{12}$ است؛ هم‌چنین مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا نوسانگر فاصلهٔ مکانی $x=+\frac{A}{2}$ تا $x=+A$ و $x=-\frac{A}{2}$ تا $x=-A$ را طی کند، معادل با $\frac{T}{6}$ است. در شکل زیر به صورت خلاصه همهٔ این نکات به تصویر کشیده شده است.



شتاب بیشینه و تندی بیشینه در حرکت هماهنگ ساده:

در حرکت هماهنگ ساده، هنگام عبور از نقطهٔ تعادل $(x=0)$، تندی، بیشینه و برابر با $v_{max}=A\omega$ و شتاب صفر است، اما در نقاط بازگشتی $(x=\pm A)$ تندی صفر و اندازهٔ شتاب بیشینه و برابر با $a_{max}=A\omega^2$ است.

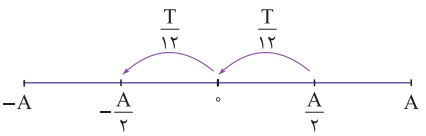


پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک رابطهٔ $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ دورهٔ تناوب نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$k=2\ N/cm=200\ N/m$$

$$T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}=2\pi\sqrt{\frac{1/8}{200}}=2\pi\sqrt{\frac{18}{2000}}=2\pi\sqrt{\frac{9}{1000}}=0/6\frac{\pi}{\sqrt{10}}=0/6\ s$$

گام دوم: بازهٔ زمانی $\Delta t=0/1\ s$، معادل $\frac{T}{6}$ است. حال بیشینهٔ مسافت پیموده‌شده را در این بازهٔ زمانی برحسب دامنهٔ نوسان به دست می‌آوریم. سرعت نوسانگر در مرکز نوسان به بیشترین مقدار خود می‌رسد، بنابراین نوسانگر باید $\frac{T}{12}$ را قبل از رسیدن به مرکز نوسان و $\frac{T}{12}$ را بعد از مرکز نوسان طی کند تا مسافت پیموده‌شده بیشینه شود.



$$\Rightarrow 1=A$$

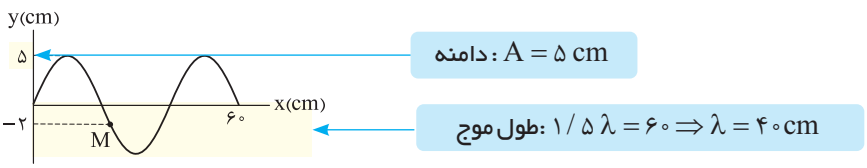
در نتیجه دامنهٔ نوسان $9\ cm$ است.

گام سوم: بیشینهٔ شتاب نوسانگر را از رابطهٔ $a_{max}=A\omega^2$ به دست می‌آوریم:

$$a_{max}=A\omega^2=A(\frac{k}{m})=\frac{9}{100}\times\frac{200}{1/8}=10\ m/s^2$$

تست و پاسخ ۵۴

تصویر موج عرضی منتشرشده در تار کشیده‌ای در لحظهٔ $t=0$ به شکل زیر است. اگر تندی انتشار موج در تار برابر $60\ m/s$ باشد، تندی متوسط ذرهٔ M از تار در بازهٔ زمانی $t=0$ تا $t=0/05\ s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱/۵
۲) ۳
۳) ۱۵
۴) ۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه مسافتی که جبههٔ موج در مدت یک دورهٔ تناوب (T) طی می‌کند، برابر با طول موج (λ) است. اگر تندی انتشار موج برابر با v باشد، رابطهٔ طول موج با دورهٔ تناوب به صورت مقابل است: $\lambda=vT$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از شکل سؤال، طول موج را به دست می‌آوریم:

$$۱/۵\lambda = ۶۰\,cm \Rightarrow \lambda = ۴۰\,cm = ۰/۴\,m$$

سپس دورهٔ حرکت را حساب می‌کنیم:

$$T = \frac{\lambda}{v} \xrightarrow[v=۶۰\,\frac{m}{s}]{\lambda=۰/۴\,m} T = \frac{۰/۴}{۶۰} = \frac{۱}{۱۵۰}\,s$$

گام دوم: اکنون باید ببینیم که بازهٔ زمانی داده‌شده، چند برابر دورهٔ تناوب است:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\frac{۵}{۱۰۰}}{\frac{۱}{۱۵۰}} = \frac{۷۵۰}{۱۰۰} = ۷/۵$$

نوسانگر در هر دوره، مسافتی به اندازهٔ چهار برابر دامنه و در هر نصف دوره، مسافتی به اندازهٔ دو برابر دامنه را می‌پیماید. بنابراین مسافت طی‌شده در این مدت برابر است با:

$$\ell = ۷/۵ \times ۴A = ۳۰A \xrightarrow{A=۵cm=۰/۰۵m} \ell = ۳۰ \times ۰/۰۵ = ۱/۵\,m$$

گام سوم: تندی متوسط ذرهٔ M در بازهٔ زمانی $t = ۰\,s$ تا $t = ۰/۰۵\,s$ را محاسبه می‌کنیم:

$$S_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{۱/۵}{۰/۰۵} = ۳۰\,m/s$$

تست و پاسخ ۵۵

تراز شدت صوت در فاصلهٔ معینی از یک چشمهٔ صوت ۵۶ dB است. آهنگ متوسط انرژی رسیده به سطحی به مساحت ۵ $cm^۲$ که عمود بر راستای انتشار صوت قرار دارد، در SI کدام است؟ ($I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\,W/m^۲$ و $\log ۲ = ۰/۳$)

توان متوسط

۱) ۴×۱۰^{-۱۰}
۲) ۴×۱۰^{-۱۱}
۳) ۲×۱۰^{-۱۰}
۴) ۲×۱۰^{-۱۱}

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره *اول از رابطهٔ تراز شدت صوت، شدت صوت رو حساب کن. بعدش از رابطهٔ شدت صوت، توان متوسط رو به دست بیار.*

پاسخ تشریحی **گام اول:** شدت صوت را حساب می‌کنیم. طبق رابطهٔ تراز شدت صوت می‌توانیم بنویسیم:

$$\beta = ۱۰\log\frac{I}{I_۰} \xrightarrow{\beta=۵۶dB,\ I_۰=۱۰^{-۱۲}\,W/m^۲} ۵۶ = ۱۰\log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow ۵/۶ = \log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}}$$

$$\xrightarrow[۵=\log ۱۰^۵\ ,\ ۰/۶=۲\times۰/۳=۲\times\log ۲=\log ۴]{۵/۶=۵+۰/۶} \log ۱۰^۵ + \log ۴ = \log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow \log(۴\times۱۰^۵) = \log\frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \Rightarrow \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} = ۴\times۱۰^۵$$

$$\Rightarrow I = ۴\times۱۰^{-۷}\,W/m^۲$$

گام دوم: توان متوسطی که به سطح رسیده را حساب می‌کنیم. طبق رابطهٔ شدت صوت می‌توانیم بنویسیم:

$$I = \frac{P_{av}}{A} \xrightarrow[A=۵cm^۲=۵\times۱۰^{-۴}m^۲]{I=۴\times۱۰^{-۷}\,W/m^۲} ۴\times۱۰^{-۷} = \frac{P_{av}}{۵\times۱۰^{-۴}} \Rightarrow P_{av} = ۲\times۱۰^{-۱۰}\,W$$

تست و پاسخ ۵۶

کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ بازتاب پخشندهٔ نور درست است؟

الف) این نوع از بازتاب در سطح‌هایی رخ می‌دهد که ابعاد پستی و بلندی‌های آن از طول موج نور تابیده بزرگ‌تر است.

ب) این نوع از بازتاب در سطح‌هایی رخ می‌دهد که ابعاد پستی و بلندی‌های آن از طول موج نور تابیده کوچک‌تر است.

پ) در این نوع بازتاب، زاویه‌های تابش و بازتاب هر پرتو نور، با یکدیگر برابر است.

ت) در این نوع بازتاب، زاویه‌های تابش و بازتاب هر پرتو نور، با یکدیگر برابر نیست.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

مشاوره نکات حفظی فصل نوسان رو خوب یاد بگیرید، چون هم تو کنکور از ش سؤال میاد هم توی نهایی.

درس‌نامه بازتاب نور در دو حالت اتفاق می‌افتد:

۱) بازتاب منظم (آینه‌ای): بازتاب نور از سطوح هموار (یعنی سطوحی که ابعاد ناهمواری‌های آن از طول موج نور فرودی کوچک‌تر است.)

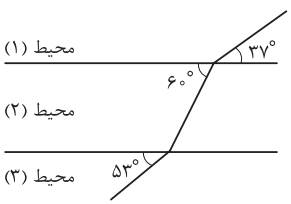
۲) بازتاب نامنظم (پخشنده): بازتاب نور از سطوح ناهموار (یعنی سطوحی که ابعاد ناهمواری‌های آن از طول موج نور فرودی بزرگ‌تر است.)

نکته بازتاب نور چه به صورت آینه‌ای و چه به صورت پخشنده، از قانون بازتاب عمومی پیروی می‌کند؛ یعنی زاویه‌های تابش و بازتابش هر پرتو با هم برابرند.

پاسخ تشریحی طبق درس‌نامهٔ بالا، موارد «الف» و «پ» صحیح هستند.

تست و پاسخ ۵۷

شکل زیر، یکی از جبهه‌های موج تختی را در سه محیط با مرزهای موازی نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، طول موج و بسامد موج در محیط (۱) چند برابر طول موج و بسامد آن در محیط (۳) است؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$)



۱) $\frac{4}{3}$ ، $\frac{3}{4}$

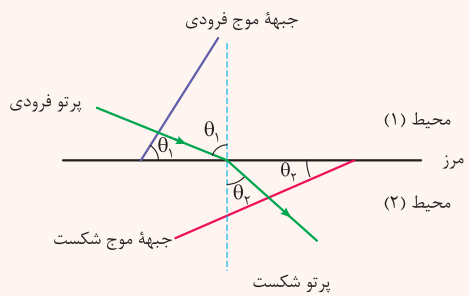
۲) $\frac{4}{3}$ ، ۱

۳) $\frac{3}{4}$ ، $\frac{3}{4}$

۴) $\frac{3}{4}$ ، ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه اگر موجی از یک محیط وارد محیط دیگر شود، مطابق شکل زیر داریم:



θ_1: زاویهٔ بین پرتو فرودی با خط عمود بر مرز دو محیط یا زاویهٔ جبههٔ فرودی با مرز

θ_2: زاویهٔ بین پرتو شکست با خط عمود بر مرز دو محیط یا زاویهٔ جبههٔ شکست با مرز

قانون شکست عمومی: $\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}$

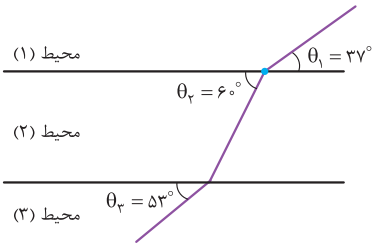
نکته بسامد موج، ویژگی مربوط به چشمهٔ موج است و به محیط انتشار ربطی ندارد؛ بنابراین در اثر شکست موج بسامد ثابت می‌ماند؛

در نتیجه داریم:

$$\xrightarrow[\lambda=\frac{v}{f}]{f:\text{ثابت}} \frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{v_2}{v_1} \xrightarrow{\frac{v_2}{v_1}=\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}} \frac{\lambda_2}{\lambda_1}=\frac{v_2}{v_1}=\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی طبق درس‌نامهٔ صفحهٔ قبل و مطابق شکل مقابل، داریم:



$$\frac{\lambda_1}{\lambda_3} = \frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_3} \xrightarrow[\sin\theta_3 = 0/8]{\sin\theta_1 = 0/6} \frac{\lambda_1}{\lambda_3} = \frac{0/6}{0/8} = \frac{3}{4}$$

از طرفی می‌دانیم در اثر شکست موج بسامد ثابت است؛ بنابراین $f_1 = f_3$ است.

تست و پاسخ ۵۸

اختلاف بسامد فوتون‌های A و B برابر $10^3\ THz$ است. اگر انرژی فوتون A، ۲۰ درصد کم‌تر از انرژی فوتون B باشد، طول موج فوتون A چند نانومتر است؟ $(c = 3\times10^8\ m/s)$

۱) ۶۰ ۲) ۷۵ ۳) ۹۰ ۴) ۱۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس نامه انرژی موج الکترومغناطیسی یک کمیت کوانتیده محسوب می‌شود و مضرب صحیحی از انرژی یک فوتون است. طبق رابطهٔ زیر داریم:

$$E = nhf$$

انرژی هر فوتون موج الکترومغناطیسی با بسامد f از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$E_{\text{فوتون}} = h\,f$$

(J) انرژی فوتون — (J.s) ثابت پلانک — (Hz) بسامد نور

طبق رابطهٔ بالا درمی‌یابیم که انرژی فوتون با بسامد نور متناسب است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** نسبت بسامد A به بسامد B را به دست می‌آوریم:

$$E_{\text{فوتون}} = hf \Rightarrow \frac{E_A}{E_B} = \frac{f_A}{f_B} \xrightarrow{E_A = E_B - \frac{20}{100}E_B = 0/8E_B} \frac{f_A}{f_B} = \frac{0/8E_B}{E_B} = 0/8$$

گام دوم: بسامد A را حساب می‌کنیم:

$$f_B - f_A = 10^3\ THz \xrightarrow{1\ THz = 10^{12}\ Hz} f_B - f_A = 10^3\times10^{12} = 10^{15}\ Hz \xrightarrow{f_A = 0/8f_B} f_B - 0/8f_B = 10^{15}$$

$$\Rightarrow 0/2f_B = 10^{15} \Rightarrow f_B = 5\times10^{15}\ Hz \xrightarrow{f_A = 0/8f_B} f_A = 0/8\times5\times10^{15} = 4\times10^{15}\ Hz$$

گام سوم: طول موج A را حساب می‌کنیم. طبق رابطهٔ زیر داریم:

$$\lambda = \frac{c}{f} \xrightarrow[f_A = 4\times10^{15}\ Hz]{c = 3\times10^8\ m/s} \lambda_A = \frac{3\times10^8}{4\times10^{15}} = 0/75\times10^{-7}\ m \times \frac{1\ nm}{10^{-9}\ m} = 75\ nm$$

تست و پاسخ ۵۹

در اتم هیدروژن، بلندترین طول موجی که الکترون تابش می‌کند تا به مدار n' برسد، $\frac{40}{9}\ \mu m$ است. شعاع مدار n' چند برابر شعاع بور است؟ $(R = 0/01\ (nm)^{-1})$

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۱۶ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه

۱) رابطهٔ ریدبرگ برای طول موج‌های گسیلی هیدروژن به صورت زیر است:

$$\frac{1}{\lambda}=R\left(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{n^2}\right)$$

λ: طول موج (nm)

R: ثابت ریدبرگ $(nm)^{-1}$

n': شمارهٔ مدار کوچک‌تر

n: شمارهٔ مدار بزرگ‌تر

طبق رابطهٔ بالا، کم‌انرژی‌ترین فوتون (بیشترین طول موج) مربوط به حالتی است که الکترون از مدار $n=n'+1$ به مدار n' گذار کند؛ بنابراین داریم:

$$\frac{1}{\lambda_{max}}=R\left(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{(n'+1)^2}\right)$$

۲) بنا به مدل اتمی بور، شعاع‌های مدارهای اتم هیدروژن، گسسته‌اند یعنی فقط مقادیر خاصی را می‌توانند داشته باشند.

$$r_n=n^2 a_0$$

r_n: شعاع مدار n ام

n: شمارهٔ مدار (عدد کوانتومی)

a_0: شعاع بور (شعاع کوچک‌ترین مدار در اتم هیدروژن)

پاسخ تشریحی طبق درس‌نامهٔ بالا می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{1}{\lambda_{max}}=R\left(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{(n'+1)^2}\right) \xrightarrow[R=0/01(nm)^{-1}]{\lambda_{max}=\frac{40}{9}\mu m=\frac{40000}{9}nm} \frac{1}{\frac{40000}{9}}=\frac{1}{100}\left(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{(n'+1)^2}\right)$$

با توجه به این‌که طول موج تابشی در ناحیهٔ فروسرخ است، باید $n'>2$ باشد.

$$\frac{9}{400}=\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{(n'+1)^2} \xrightarrow{\text{مقادیر } n' \text{ها } (n'>2) \text{ را چک می‌کنیم.}} \begin{cases} n'=3 \Rightarrow \frac{9}{400}\neq\frac{7}{144} & \times \\ n'=4 \Rightarrow \frac{9}{400}=\frac{9}{400} & \checkmark \end{cases}$$

حالا طبق رابطهٔ مقابل داریم:

$$r_n=n^2 a_0 \Rightarrow r_{n'}=n'^2.a_0=16a_0$$

بنابراین شعاع n'، ۱۶ برابر شعاع بور است.

تست و پاسخ ۶۰

تعداد پروتون‌های یک هسته، برابر تعداد نوترون‌های آن است. این هسته با گسیل ۲ پرتو α و ۴ پرتو β^+ به هستهٔ جدیدی تبدیل می‌شود. اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌های این هستهٔ جدید کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس‌نامه

۱) رابطهٔ واپاشی آلفا (α):

$$\underbrace{{}^{A}_{Z}X}_{\text{هستهٔ مادر (اولیه)}} \rightarrow {}^{4}_{2}\alpha + \underbrace{{}^{A-4}_{Z-2}Y}_{\text{هستهٔ دختر}}$$

۲) رابطهٔ واپاشی β^+ (پوزیترون):

$$\underbrace{{}^{A}_{Z}X}_{\text{هستهٔ مادر (اولیه)}} \rightarrow {}^{0}_{1}\beta^+ + \underbrace{{}^{A}_{Z-1}Y}_{\text{هستهٔ دختر}}$$

۳) A = عدد جرمی (تعداد نوکلئون‌ها) $\boxed{A=Z+N}$

Z = عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها)

N = عدد نوترونی (تعداد نوترون‌ها)

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** معادلهٔ واپاشی را برای واکنش مورد نظر می‌نویسیم:

$$^{A}_{Z}X \Rightarrow {}^{A'}_{Z'}Y + {}^{4}_{2}\alpha + {}^{0}_{-1}\beta^{+}$$

گام دوم: از روی موازنهٔ عدد جرمی و عدد اتمی، رابطهٔ A با A' و Z با Z' را به دست می‌آوریم:

موازنهٔ عدد جرمی: $A = A' + 2(4) + 4(0) = A' + 8$

موازنهٔ عدد اتمی: $Z = Z' + 2(2) + 4(1) = Z' + 4 + 4 = Z' + 8$

گام سوم: اختلاف تعداد پروتون‌ها و تعداد نوترون‌های هستهٔ جدید را به دست می‌آوریم:

$$A = A' + 8 \xrightarrow[A'=Z'+N']{A=Z+N} Z + N = Z' + N' + 8 \xrightarrow{N=Z} 2Z = Z' + N' + 8$$

$$\xrightarrow{Z=Z'+8} 2(Z' + 8) = Z' + N' + 8 \Rightarrow 2Z' + 16 = Z' + N' + 8 \Rightarrow Z' + 8 = N' \Rightarrow N' - Z' = 8$$

روش دوم:

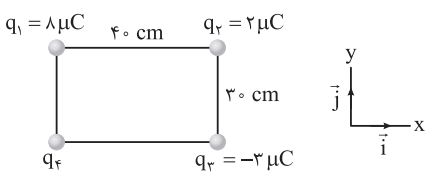
نکات (۱) در اثر گسیل α، اختلاف تعداد پروتون‌ها و تعداد نوترون‌ها در هستهٔ جدید نسبت به هستهٔ اولیه تغییر نمی‌کند.

(۲) در اثر گسیل هر ذرهٔ β (الکترون یا پوزیترون)، اختلاف تعداد پروتون‌ها و تعداد نوترون‌ها نسبت به هستهٔ اولیه به اندازهٔ ۲ واحد تغییر می‌کند.

اختلاف پروتون و نوترون $\begin{cases} 2\alpha \Rightarrow \text{بی‌تأثیر} \\ 4\beta \Rightarrow 4(2) = 8 \end{cases}$

تست و پاسخ ۶۱

در شکل مقابل چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در چهار رأس مستطیلی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 برابر $\vec{F} = (1/7\text{N})\vec{i}$ باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار q_4 در مرکز مستطیل چند نیوتون بر کولن است؟ $(K = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) 5×10^5
۲) 5×10^6
۳) 2×10^5
۴) 2×10^6

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره محاسبهٔ نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی ناشی از بارهای ذره‌ای، همیشه در کنکورها مطرح بوده است. این مطلب درسی را جدی بگیرید و سعی کنید با انواع تست‌های آن آشنا شوید.

خودت حل کنی بهتره ابتدا نیروی $\vec{F}_{42}$ را به دست آورید، سپس با استفاده از این نیرو، اندازهٔ بار q_4 را پیدا کنید. در مرحلهٔ آخر نیز میدان الکتریکی حاصل از بار q_4 را در مرکز مستطیل حساب کنید.

درس نامه

۱) قانون کولن: اندازهٔ نیروی الکتریکی بین دو بار نقطه‌ای که در راستای خط مستقیم بین آن‌ها اثر می‌کند، با حاصل‌ضرب بزرگی آن‌ها متناسب است و با مربع فاصلهٔ بین آن‌ها نسبت وارون دارد.

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

F: بزرگی نیروی الکتریکی (N)
k: ثابت کولن $= 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$
$|q_1|$ و $|q_2|$: اندازه‌های بارهای الکتریکی (C)
r: فاصلهٔ بین دو بار (m)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته هنگام عددگذاری در رابطهٔ قانون کولن، اگر بارهای الکتریکی برحسب میکروکولن و فاصله برحسب سانتی‌متر نوشته شوند، ضریب ثابت k را برابر با $۹۰\ \frac{N.cm^۲}{(\mu C)^۲}$ در نظر می‌گیریم تا نیرو برحسب نیوتون به دست آید.

نکته نیروی الکتریکی بین بارهای هم‌نام از نوع رانش و بین بارهای ناهم‌نام از نوع ربایش است.

۲) اصل برهم‌نهی نیروهای الکتروستاتیکی: نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر ذرهٔ باردار، برایند نیروهایی است که هر یک از ذره‌های دیگر به تنهایی بر آن ذره وارد می‌کنند.

۳) اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از یک بار نقطه‌ای، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$E = k\frac{|q|}{r^۲}$$

E: اندازهٔ میدان الکتریکی $(\frac{N}{C})$ $\qquad$ k: ثابت کولن $= ۹\times۱۰^۹\ \frac{N.m^۲}{C^۲}$

r: فاصلهٔ بار q تا نقطه‌ای که میدان الکتریکی را در آن نقطه می‌خواهیم (m).

پاسخ تشریحی **گام اول:** اندازه و جهت نیروهای $\vec{F}_{۱۲}$ و $\vec{F}_{۳۲}$ را به دست می‌آوریم:

$$F_{۱۲} = k\frac{|q_۱||q_۲|}{r_{۱۲}^۲} \xrightarrow[|q_۱|=۸\mu C\,,\,|q_۲|=۲\mu C]{k=۹۰\frac{N.cm^۲}{(\mu C)^۲}\,,\,r_{۱۲}=۴۰\,cm} F_{۱۲} = ۹۰\times\frac{۸\times۲}{۴۰^۲} = ۰/۹\,N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{۱۲} = (۰/۹N)\vec{i}$$

$$F_{۳۲} = k\frac{|q_۲||q_۳|}{r_{۳۲}^۲} \xrightarrow[|q_۲|=۲\mu C\,,\,|q_۳|=۳\mu C]{k=۹۰\frac{N.cm^۲}{(\mu C)^۲}\,,\,r_{۳۲}=۳۰\,cm} F_{۳۲} = ۹۰\times\frac{۲\times۳}{۳۰^۲} = ۰/۶N$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{۳۲} = -(۰/۶N)\vec{j}$$

گام دوم: نیروی $\vec{F}_{۴۲}$ را برحسب بردارهای یکّه به دست آورده و اندازهٔ آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{F} = \vec{F}_{۱۲} + \vec{F}_{۳۲} + \vec{F}_{۴۲}$$

$$\Rightarrow (۱/۷N)\vec{i} = (۰/۹N)\vec{i} - (۰/۶N)\vec{j} + \vec{F}_{۴۲} \Rightarrow \vec{F}_{۴۲} = (۰/۸N)\vec{i} + (۰/۶N)\vec{j} \Rightarrow F_{۴۲} = \sqrt{(۰/۸)^۲ + (۰/۶)^۲} = ۱\,N$$

گام سوم: با استفاده از نیروی $F_{۴۲}$، اندازهٔ بار $q_۴$ را پیدا می‌کنیم:

$$F_{۴۲} = k\frac{|q_۴||q_۲|}{r_{۲۴}^۲} \xrightarrow[|q_۲|=۲\mu C\,,\,r_{۲۴}=\sqrt{۳۰^۲+۴۰^۲}=۵۰\,cm]{F_{۴۲}=۱\,N\,,\,k=۹۰\frac{N.cm^۲}{(\mu C)^۲}} ۱ = ۹۰\times\frac{|q_۴|\times۲}{۵۰^۲} \Rightarrow |q_۴| = \frac{۲۵۰۰}{۱۸۰} = \frac{۲۵۰}{۱۸}\,\mu C$$

گام چهارم: فاصلهٔ مرکز مستطیل تا بار $q_۴$، نصف قطر مستطیل است.

$$r = \frac{۵۰}{۲} = ۲۵\,cm$$

اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار $q_۴$ را در مرکز مستطیل حساب می‌کنیم:

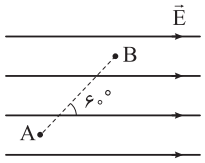
$$E = k\frac{|q_۴|}{r^۲} \xrightarrow[r=۲۵cm=۰/۲۵m]{k=۹\times۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲}\,,\,|q_۴|=\frac{۲۵۰}{۱۸}\mu C} E = ۹\times۱۰^۹\times\frac{\frac{۲۵۰}{۱۸}\times۱۰^{-۶}}{۲۵^۲\times۱۰^{-۴}} \Rightarrow E = \frac{۹\times۲۵۰}{۱۸\times۲۵\times۲۵}\times۱۰^۷$$

$$\Rightarrow E = ۰/۲\times۱۰^۷\,\frac{N}{C} = ۲\times۱۰^۶\,\frac{N}{C}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۶۲

در شکل مقابل، اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت $500\,N/C$ و فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B برابر $40\,cm$ است.



اگر پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A برابر $50\,V$ باشد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B برابر چند ولت است؟

۱) ۵۰ ۲) ۱۵۰

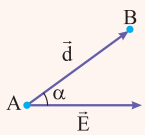
۳) -50 ۴) -150

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره این نوع تست‌ها در مبحث الکتریسیته را غنیمت بدانید، زیرا حجم محاسبات زیادی ندارند و در زمان نسبتاً کوتاهی به جواب می‌رسند.

درس نامه

در یک میدان الکتریکی یکنواخت، اگر بردار $\vec{d}$ نقطهٔ A را به B وصل کند، اختلاف پتانسیل الکتریکی میان این دو نقطه، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:



$$V_B - V_A = -Ed\cos\alpha$$

V_B: پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B (V)

V_A: پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A (V)

E: اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت $(\frac{N}{C})$ یا $(\frac{V}{m})$

d: فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B از یکدیگر (m)

α: زاویهٔ بین $\vec{E}$ و $\vec{d}$

پاسخ تشریحی رابطهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ A و B را می‌نویسیم و از آن‌جا، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B را حساب می‌کنیم:

$$V_B - V_A = -Ed\cos\alpha \xrightarrow[d=40\,cm=0/4\,m\,,\ \alpha=60^\circ]{V_A=50\,V\,,\ E=500\,\frac{N}{C}} V_B - 50 = -500\times 0/4\cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow V_B - 50 = -200\times\frac{1}{2} \Rightarrow V_B = -50\,V$$

حواستون باشه چون مؤلفهٔ افقی بردار $\vec{d}$ در جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ است، بنابراین باید در این جابه‌جایی، پتانسیل الکتریکی کاهش یابد $(V_B < V_A)$؛ یعنی از ابتدا معلوم بود که گزینه‌های (۱) و (۲) نادرست هستند.

تست و پاسخ ۶۳

ثابت دی‌الکتریک یک خازن متصل به باتری، برابر ۴ است. اگر ابتدا دی‌الکتریک خازن را برداشته، سپس خازن را از باتری جدا کرده و فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را نصف کنیم، کدام‌یک از موارد زیر درست است؟

الف) اندازهٔ میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن تغییر نمی‌کند.

ب) اختلاف پتانسیل بین صفحه‌های خازن ۲ برابر می‌شود.

پ) بار الکتریکی ذخیره‌شده در خازن ۸ برابر می‌شود.

ت) انرژی ذخیره‌شده در خازن $\frac{1}{8}$ برابر می‌شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره این تست یک سؤال کاملاً ترکیبی از خازن‌هاست که چند کمیت مختلف در چند حالت مختلف با هم مقایسه می‌شوند. باید با دقت و حوصله گزینه‌ها را بررسی کنید. گرچه ممکن است برای حل این تست، کمی از زمان استاندارد، فراتر بروید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه

۱) رابطهٔ ظرفیت خازن براساس مشخصات ساختاری آن:

$C = \kappa \varepsilon_{\circ} \frac{A}{d}$

ثابت دی‌الکتریک — مساحت متقابل صفحه‌ها (m^2) — فاصلهٔ بین صفحه‌ها (m) — ظرفیت (F) — ضریب گذردهی الکتریکی خلأ (F/m)

نکته کم‌ترین κ برای هوا و خلأ بوده و برابر یک فرض می‌شود.

۲) نسبت بار ذخیره‌شده در خازن به اختلاف پتانسیل بین دو صفحهٔ آن را ظرفیت خازن می‌گوییم:

$C = \frac{Q}{V}$

بار الکتریکی (C) — ظرفیت (F) — اختلاف پتانسیل (V)

۳) میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن، یکنواخت است و از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$E = \frac{V}{d}$

اختلاف پتانسیل الکتریکی (V) — میدان الکتریکی یکنواخت (V/m) — فاصلهٔ بین دو صفحه (m)

۴) انرژی ذخیره‌شده در یک خازن به شکل‌های زیر محاسبه می‌شود:

$U = \frac{1}{2}QV = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{Q^2}{2C}$

U: انرژی (J) Q: بار الکتریکی (C) V: اختلاف پتانسیل الکتریکی (V) C: ظرفیت (F)

پاسخ تشریحی **گام اول:** در مرحلهٔ اول، هنگام خروج دی‌الکتریک، خازن هم‌چنان به باتری متصل است، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می‌ماند؛ یعنی:

$V' = V$

$E = \frac{V}{d} \xrightarrow{\substack{V'=V \\ d'=d}} E' = E$ اندازهٔ میدان الکتریکی تغییر نمی‌کند.

اما ظرفیت، بار الکتریکی و انرژی خازن به صورت مقابل تغییر می‌کنند:

$C = \kappa \varepsilon_{\circ} \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C'}{C} = \frac{\kappa'}{\kappa} \xrightarrow[\kappa=4]{\text{هوا } \kappa'=1} \frac{C'}{C} = \frac{1}{4}$

$Q = CV \xrightarrow{V'=V} \frac{Q'}{Q} = \frac{C'}{C} \Rightarrow \frac{Q'}{Q} = \frac{1}{4}$

$U = \frac{1}{2}QV \xrightarrow{V'=V} \frac{U'}{U} = \frac{Q'}{Q} \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{1}{4}$

گام دوم: در مرحلهٔ دوم، وقتی خازن از باتری جدا می‌شود، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند، یعنی: $Q'' = Q'$.

اما ظرفیت، انرژی الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی آن به صورت زیر تغییر می‌کند:

$C = \kappa \varepsilon_{\circ} \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C''}{C'} = \frac{d'}{d''} \xrightarrow{d''=\frac{1}{2}d'} \frac{C''}{C'} = 2$

$U = \frac{Q^2}{2C} \xrightarrow{Q''=Q'} \frac{U''}{U'} = \frac{C'}{C''} = \frac{1}{2}$

$V = \frac{Q}{C} \xrightarrow{Q''=Q'} \frac{V''}{V'} = \frac{C'}{C''} = \frac{1}{2}$

اما میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن تغییر نمی‌کند:

$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E''}{E'} = \frac{V''}{V'} \times \frac{d'}{d''} = \frac{1}{2} \times 2 = 1$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: اکنون موارد «الف» تا «ت» را برای حالت نهایی نسبت به حالت اولیه بررسی می‌کنیم:

درستی «الف» $\frac{E''}{E}=\frac{E''}{E'}\times\frac{E'}{E}=1\times1=1$

نادرستی «ب» $\frac{V''}{V}=\frac{V''}{V'}\times\frac{V'}{V}=\frac{1}{2}\times1=\frac{1}{2}$

نادرستی «پ» $\frac{Q''}{Q}=\frac{Q''}{Q'}\times\frac{Q'}{Q}=1\times\frac{1}{4}=\frac{1}{4}$

درستی «ت» $\frac{U''}{U}=\frac{U''}{U'}\times\frac{U'}{U}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{8}$

تست و پاسخ ۶۴

طول سیم مسی A نصف طول سیم مسی B و جرم سیم A، ۴ برابر جرم سیم B است. دو سر دو سیم به طور جداگانه به دو باتری مشابه به مقاومت درونی ۶ Ω وصل هستند. اگر آهنگ گرمای تولیدشده در دو سیم برابر باشد، مقاومت سیم B چند اهم است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۳ ۳) ۱۲ ۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه

۱) نسبت جرم به حجم یک جسم را چگالی آن جسم می‌گوییم.

چگالی (kg/m^3)

$\rho'=\frac{m}{V}$ ← جرم (kg) ، حجم (m^3)

۲) مقاومت الکتریکی یک جسم در دمای ثابت، با طول و جنس آن نسبت مستقیم دارد، ولی با مساحت سطح مقطع آن، رابطهٔ عکس دارد.

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

مقاومت الکتریکی (Ω) ← مقاومت ویژه $(\Omega.m)$، طول (m)، مساحت سطح مقطع (m^2)

۳) توان مصرفی در یک مقاومت الکتریکی، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$P=RI^2$

توان (W)، جریان الکتریکی (A)، مقاومت الکتریکی (Ω)

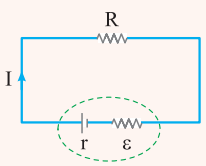
۴) در یک مدار ساده، مانند شکل زیر، جریان الکتریکی از رابطهٔ $I=\frac{\varepsilon}{R+r}$ به دست می‌آید.

$R=$ مقاومت مصرف‌کننده (Ω)

$I=$ جریان الکتریکی (A)

$\varepsilon=$ نیروی محرکهٔ باتری (V)

$r=$ مقاومت درونی باتری (Ω)



پاسخ تشریحی **گام اول:** نسبت مقاومت‌های دو سیم A و B را به دست می‌آوریم:

$m_A=4m_B \Rightarrow \rho'_A V_A=4\rho'_B V_B \xrightarrow{\rho'_A=\rho'_B} V_A=4V_B$

سیم‌ها را به صورت استوانه‌ای به طول ℓ و مساحت مقطع A در نظر می‌گیریم:

$A_A\ell_A=4A_B\ell_B \xrightarrow{\ell_A=\frac{1}{2}\ell_B} A_A\times\frac{1}{2}\ell_B=4A_B\ell_B \Rightarrow A_A=8A_B$

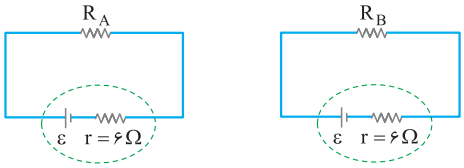
$R=\rho\frac{\ell}{A} \xrightarrow{\rho_A=\rho_B} \frac{R_B}{R_A}=\frac{\ell_B}{\ell_A}\times\frac{A_A}{A_B}=2\times8=16$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: با توجه به این‌که آهنگ گرمای تولیدشده (توان مصرفی) در دو سیم یکسان است، می‌توانیم نسبت جریان‌های عبوری از دو سیم A و B را پیدا کنیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow R_A I_A^2 = R_B I_B^2 \xrightarrow{R_B = 16R_A} R_A I_A^2 = 16R_A I_B^2 \Rightarrow I_A^2 = 16 I_B^2 \Rightarrow I_A = 4 I_B$$

گام سوم:



نیروی محرکهٔ مولدها در هر دو مدار یکسان است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

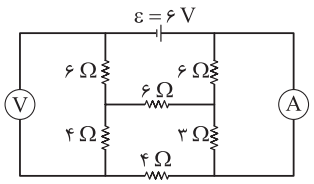
$$\left.\begin{array}{l} I_A = 4I_B \\ I = \dfrac{\varepsilon}{R + r} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{R_A + 6} = 4 \times \frac{\varepsilon}{R_B + 6} \Rightarrow 4R_A + 24 = R_B + 6$$

$$\left.\begin{array}{l} 4R_A - R_B = -18 \\ R_B = 16R_A \end{array}\right\} \Rightarrow 4R_A - 16R_A = -18 \Rightarrow -12R_A = -18 \Rightarrow R_A = 1/5\,\Omega$$

$$R_B = 16R_A = 16 \times 1/5 = 24\,\Omega$$

تست و پاسخ ۶۵

در مدار شکل زیر، مقداری که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب چند آمپر و چند ولت است؟

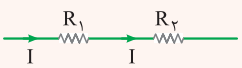


۱) ۲/۴ ، ۰/۳
۲) ۴/۸ ، ۰/۳
۳) ۲/۴ ، ۰/۵
۴) ۴/۸ ، ۰/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه

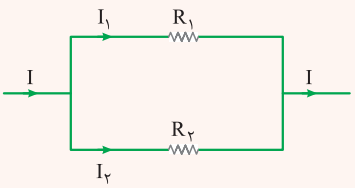
۱) **به هم بستن متوالی مقاومت‌ها:** هنگامی دو مقاومت را متوالی می‌گوییم که فقط از یک سر به هم متصل بوده و از محل اتصال آن‌ها هیچ انشعاب جریان‌داری خارج نگردد. در این حالت جریان الکتریکی عبوری از مقاومت‌ها یکسان است.



R_{eq}: مقاومت معادل (Ω)

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

۲) **به هم بستن موازی مقاومت‌ها:** هنگامی دو مقاومت را موازی می‌گوییم که هر دو سر آن‌ها به وسیلهٔ سیم‌های رابط به یکدیگر متصل شده باشند. در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌ها یکسان است.



$$I = I_1 + I_2$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

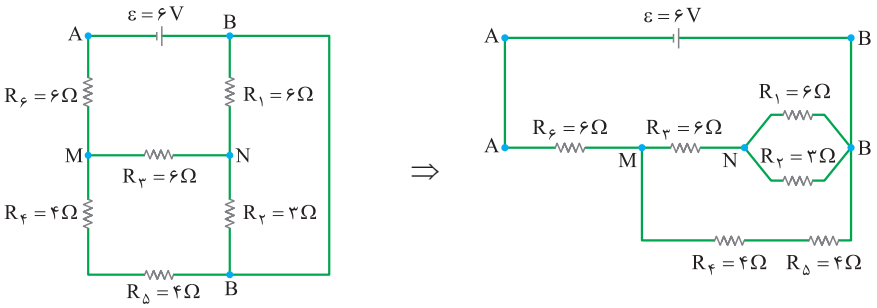
نکته جریان الکتریکی بین دو مقاومت موازی و مشابه به اندازهٔ مساوی تقسیم می‌شود. اما اگر اندازهٔ مقاومت‌ها یکسان نباشند، جریان الکتریکی به نسبت عکس مقاومت‌های الکتریکی بین آن‌ها تقسیم می‌شود.

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times I \quad , \quad I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \times I$$

۳) آمپرسنج آرمانی، مقاومت ناچیزی دارد و اختلاف پتانسیل دو سر آن صفر فرض می‌شود. اما ولت‌سنج آرمانی، مقاومت بسیار زیادی دارد. چنان‌که جریان عبوری از آن صفر فرض می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا شکل ساده‌تری از مدار را رسم می‌کنیم و مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:



$R_۱$ و $R_۲$ موازی هستند. $\Rightarrow R_{۱,۲}=\frac{R_۱R_۲}{R_۱+R_۲}=\frac{۶\times۳}{۶+۳}=\frac{۱۸}{۹}=۲\,\Omega$

$R_{۱,۲}$ و $R_۳$ متوالی هستند. $\Rightarrow R_{۱,۲,۳}=R_{۱,۲}+R_۳=۲+۶=۸\,\Omega$

$R_۴$ و $R_۵$ متوالی هستند. $\Rightarrow R_{۴,۵}=R_۴+R_۵=۴+۴=۸\,\Omega$

$R_{۱,۲,۳}$ و $R_{۴,۵}$ موازی هستند. $\Rightarrow R_{MB}=\frac{R_{۱,۲,۳}\times R_{۴,۵}}{R_{۱,۲,۳}+R_{۴,۵}}=\frac{۸\times۸}{۸+۸}=۴\,\Omega$

$R_۶$ و R_{MB} متوالی هستند. $\Rightarrow R_{eq}=R_۶+R_{MB}=۶+۴=۱۰\,\Omega$

گام دوم: جریان الکتریکی گذرنده از مولد را به دست آورده و این جریان را در شاخه‌های مختلف مدار تقسیم می‌کنیم.

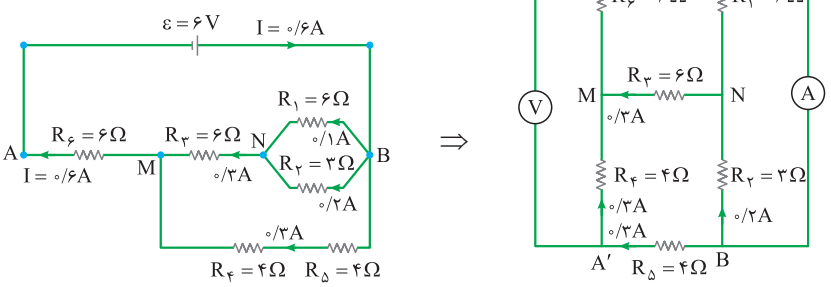
$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}\xrightarrow[R_{eq}=۱۰\,\Omega,\,r=۰]{\varepsilon=۶V} I=\frac{۶}{۱۰}=۰/۶\,A$$

این جریان بین شاخه‌های موازی و مشابه $R_{۱,۲,۳}$ و $R_{۴,۵}$ به طور یکسان و به اندازهٔ $۰/۳A$ تقسیم می‌شود.

جریان $۰/۳A$ نیز بین مقاومت‌های موازی $R_۱$ و $R_۲$ به صورت زیر تقسیم می‌شود:

$$I_۱=\frac{R_۲}{R_۱+R_۲}\times I=\frac{۳}{۶+۳}\times۰/۳=۰/۱\,A$$

$$I_۲=\frac{R_۱}{R_۱+R_۲}\times I=\frac{۶}{۶+۳}\times۰/۳=۰/۲\,A$$



در گره B داریم: $۰/۶=۰/۱+x \Rightarrow x=۰/۵A$

گام سوم: روی مدار از نقطهٔ A به طرف نقطهٔ A' رفته و اختلاف پتانسیل دو نقطهٔ A و A' را که همان عدد ولت‌سنج است به دست می‌آوریم:

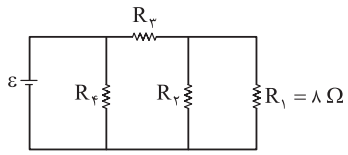
$$V_A+R_۶I_۶+R_۴I_۴=V_{A'}\xrightarrow[R_۴=۴\,\Omega,\,I_۴=۰/۳A]{R_۶=۶\,\Omega,\,I_۶=۰/۶A} V_A+۶\times۰/۶+۴\times۰/۳=V_{A'}\Rightarrow V_{A'}-V_A=۴/۸V$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۶۶

در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با یکدیگر برابر باشد، مقاومت معادل مدار چند اهم است؟

۱) ۶
۲) ۴/۵
۳) ۳/۵
۴) ۳



پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره با حل تعداد زیادی از تست‌های مدارهای الکتریکی و آشنایی با شکل‌های متنوع آن، سعی کنید تسلط لازم روی حل آن‌ها را پیدا کنید. انتظار حداقل ۲ تست از این مبحث را در کنکور داشته باشید.

درس نامه

توان مصرفی در یک مقاومت، از روابط زیر به دست می‌آید:

$$P = R I^{2}$$

(W) توان ← P
R: مقاومت الکتریکی (Ω)
I: جریان الکتریکی (A)

این رابطه معمولاً برای مقایسهٔ توان مقاومت‌های متوالی به کار می‌رود که می‌دانیم جریان یکسانی دارند.

$$P = \frac{V^{2}}{R}$$

(W) توان ← P
V: اختلاف پتانسیل (V)
R: مقاومت الکتریکی (Ω)

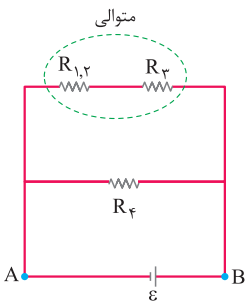
وقتی چند مقاومت با هم بسته می‌شوند (چه متوالی و چه موازی)، توان مصرفی مجموعهٔ آن‌ها با مجموع توان‌های مصرفی هر یک از آن‌ها برابر است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** دو مقاومت R_1 و R_2 موازی هستند و توان یکسانی دارند، پس می‌توان نوشت:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{V_1^{2}}{R_1} = \frac{V_2^{2}}{R_2} \xrightarrow{V_1 = V_2} R_1 = R_2 = 8\,\Omega$$

$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{8 \times 8}{8 + 8} = 4\,\Omega$$

گام دوم: مقاومت $R_{1,2}$ با مقاومت R_3 متوالی است. مقاومت R_3 را به دست می‌آوریم:

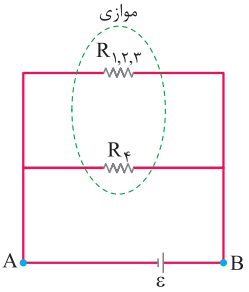


$$P_{1,2} = P_1 + P_2 \xrightarrow{P_1 = P_2 = P_3} P_{1,2} = 2P_3 \Rightarrow R_{1,2} \times I_{1,2}^{2} = 2R_3 \times I_3^{2} \xrightarrow{I_{1,2} = I_3 ,\ R_{1,2} = 4\Omega} 4 = 2R_3 \Rightarrow R_3 = 2\,\Omega$$

$$R_{1,2,3} = R_{1,2} + R_3 = 4 + 2 = 6\,\Omega$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: مقاومت $R_{1,2,3}$ با مقاومت R_4 موازی است. مقاومت R_4 را نیز محاسبه می‌کنیم:



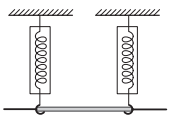
$$P_{1,2,3}=P_1+P_2+P_3 \xrightarrow{P_1=P_2=P_3=P_4} P_{1,2,3}=3P_4 \Rightarrow \frac{V_{AB}^2}{R_{1,2,3}}=3\times\frac{V_{AB}^2}{R_4}$$

$$\xrightarrow{R_{1,2,3}=6\Omega} \frac{1}{6}=3\times\frac{1}{R_4} \Rightarrow R_4=18\,\Omega$$

$$R_{eq}=\frac{R_{1,2,3}\times R_4}{R_{1,2,3}+R_4}=\frac{6\times 18}{6+18}=\frac{18}{4}=4/5\,\Omega$$

تست و پاسخ ۶۷

در شکل زیر، یک سیم به چگالی خطی جرم $8\,g/m$ با دو نیروسنج فنری که به دو انتهای آن بسته شده‌اند، به طور افقی و در راستای غرب ـ شرق قرار دارد. در محل سیم، میدان مغناطیسی زمین، یکنواخت، به طرف شمال و اندازهٔ آن برابر $0/05\,mT$ است. جریان الکتریکی چند آمپری و در چه جهتی از سیم عبور کند تا نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند؟ $(g=10\,N/kg)$



۱) ۱۶۰، غرب به شرق
۲) ۱۶۰، شرق به غرب
۳) ۱۶۰۰، غرب به شرق
۴) ۱۶۰۰، شرق به غرب

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره این تست بر اساس یکی از مسئله‌های آخر فصل ۳ کتاب درسی فیزیک ۲ طرح شده است و مشابه آن در کنکورهای سال‌های اخیر دیده می‌شود.

درس‌نامه

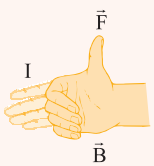
۱) اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر سیم راست حامل جریان از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

$$F=I\ell B\sin\theta$$

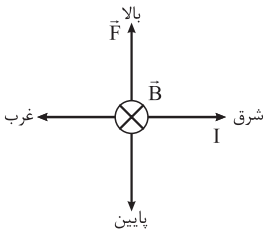
F: اندازهٔ نیرو (N)
I: جریان الکتریکی (A)
ℓ: طول قسمتی از سیم که داخل میدان مغناطیسی قرار می‌گیرد. (m)
B: اندازهٔ میدان مغناطیسی یکنواخت (T)
θ: زاویهٔ بین امتداد سیم و میدان مغناطیسی

این نیرو بر راستای سیم و راستای میدان عمود است.

۲) جهت نیروی فوق براساس قاعدهٔ دست راست تعیین می‌گردد. به طوری که اگر دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان بازشدهٔ ما در جهت جریان باشد و میدان مغناطیسی عمود بر کف دستمان خارج شود، انگشت شست، جهت نیروی مغناطیسی را نشان می‌دهد.



پاسخ تشریحی باید نیروی مغناطیسی F رو به بالا باشد تا وزن سیم را خنثی کند و نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند. جهت این جریان نیز با استفاده از قاعدهٔ دست راست تعیین می‌گردد. با توجه به شکل مقابل باید جهت این جریان از غرب به طرف شرق باشد.



$$F=mg \Rightarrow I\ell B\sin\theta=mg \xrightarrow[\theta=90^\circ,\ m=8g=8\times10^{-3}kg]{\ell=1m,\ B=0/05mT=5\times10^{-5}T} I\times1\times5\times10^{-5}\times\sin90^\circ=8\times10^{-3}\times10$$

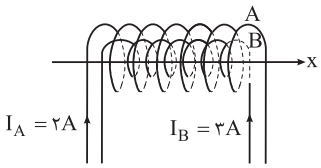
$$\Rightarrow I=\frac{8\times10^{-2}}{5\times10^{-5}}=1600\,A$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۶۸

در شکل زیر طول دو سیم‌لولهٔ آرمانی A و B یکسان و برابر ۵۰ cm است. اگر تعداد دور سیم‌لوله‌ها به ترتیب برابر ۸۰۰ و ۶۰۰ و جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها $I_A = 2A$ و $I_B = 3A$ باشد، میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله‌ها و روی محور x برحسب گاوس کدام است؟

$(\mu_0 = 12/5\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A})$



۱) $5\vec{i}$
۲) $-5\vec{i}$
۳) $50\vec{i}$
۴) $-50\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره این تست مشابه یکی از مسئله‌های آخر فصل ۳ کتاب درسی فیزیک ۲ است. پرسش‌ها و مسئله‌های کتاب را جدی بگیرید.

درس‌نامه میدان مغناطیسی درون یک سیم‌لولهٔ آرمانی و در نقطه‌های دور از لبه‌های آن یکنواخت است و اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$$

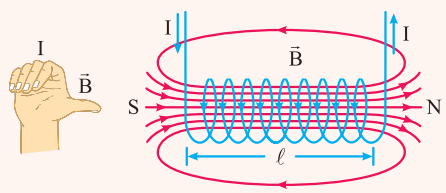
B: اندازهٔ میدان مغناطیسی (T)

μ_0: تراوایی مغناطیسی خلأ $= 4\pi\times10^{-7}(\frac{T.m}{A})$

N: تعداد حلقه‌ها

I: جریان الکتریکی (A)

جهت این میدان مغناطیسی به این صورت تعیین می‌شود که اگر چهار انگشت دست راست خود را در جهت جریان سیم‌لوله ببندیم، انگشت شست، جهت میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله را نشان می‌دهد.



پاسخ تشریحی **گام اول:** اندازه و جهت میدان مغناطیسی درون سیم‌لولهٔ A را به دست می‌آوریم:

$$B_A = \frac{\mu_0 N_A I_A}{\ell} \xrightarrow[I_A=2A,\ \ell=50\,cm=0/5m]{\mu_0=12/5\times10^{-7}\frac{T.m}{A},\ N_A=800} B_A = \frac{12/5\times10^{-7}\times800\times2}{0/5} = 4\times10^{-3}T$$

$$\Rightarrow B_A = 4\times10^{-3}T\times\frac{1G}{10^{-4}T} = 40\,G$$

با توجه به جهت جریان I_A و براساس قاعدهٔ دست راست، میدان مغناطیسی درون سیم‌لولهٔ A به طرف چپ است و می‌توان نوشت:

$$\vec{B}_A = (-40\,G)\vec{i}$$

گام دوم: اندازه و جهت میدان مغناطیسی درون سیم‌لولهٔ B را نیز به دست می‌آوریم:

$$B_B = \frac{\mu_0 N_B I_B}{\ell} \xrightarrow[I_B=3A,\ \ell=50\,cm=0/5\,m]{\mu_0=12/5\times10^{-7}\frac{T.m}{A},\ N_B=600} B_B = \frac{12/5\times10^{-7}\times600\times3}{0/5} \Rightarrow B_B = 75\times600\times10^{-7}T = 4/5\times10^{-3}T$$

$$\Rightarrow B_B = 4/5\times10^{-3}\times\frac{1G}{10^{-4}T} = 45G$$

با توجه به جهت جریان I_B و براساس قاعدهٔ دست راست، میدان مغناطیسی درون سیم‌لولهٔ B به طرف راست است و می‌توان نوشت:

$$\vec{B}_B = (45G)\vec{i}$$

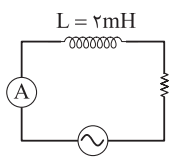
گام سوم: میدان مغناطیسی خالص درون سیم‌لوله‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\vec{B}_T = \vec{B}_A + \vec{B}_B = (-40G)\vec{i} + (45G)\vec{i} = (5G)\vec{i}$$

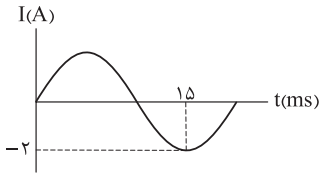
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۶۹

در مدار شکل «الف»، نمودار جریان حاصل از مولد جریان متناوب برحسب زمان به شکل «ب» است. انرژی ذخیره‌شده در القاگر در لحظهٔ $t = ۷/۵\ ms$ چند میلی‌ژول است؟



(الف)



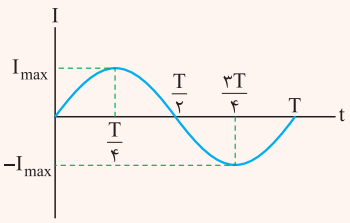
(ب)

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره زمان ۱۵ ms در نمودار را برحسب دورهٔ تناوب (T) بنویسید تا T را به دست آورید، سپس به کمک رابطهٔ $I = I_{max}\sin(\frac{۲\pi}{T}t)$ معادلهٔ جریان ـ زمان را نوشته تا در نهایت مقدار جریان را در لحظهٔ $t = ۷/۵\ ms$ به دست آورید. حال که جریان به دست آمد، انرژی ذخیره‌شده در القاگر را به کمک رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}LI^۲$ محاسبه کنید.

درس‌نامه نمودار زیر، جریان متناوب برحسب زمان را که به صورت سینوسی است در یک دورهٔ تناوب (T) نشان می‌دهد. رابطهٔ جریان برحسب زمان به صورت زیر است:



$$I = I_{max}\sin(\frac{۲\pi}{T}t)$$

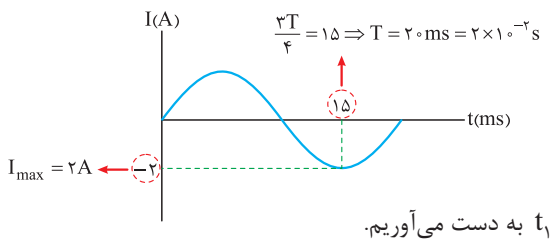
انرژی ذخیره‌شده در القاگر

اگر در دو سر القاگری اختلاف پتانسیل برقرار شود، مدار به القاگر انرژی می‌دهد؛ مقداری از این انرژی به صورت گرما توسط سیم‌های القاگر تلف می‌شود و بقیهٔ آن در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود که از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$U = \frac{۱}{۲}LI^۲$$

- U: انرژی ذخیره‌شده در القاگر (J)
- L: ضریب القاوری (H) — هانری
- I: جریان عبوری از القاگر (A)

پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک نمودار، دورهٔ تناوب (T) و جریان بیشینه (I_{max}) را به دست می‌آوریم و سپس از رابطهٔ $I = I_{max}\sin(\frac{۲\pi}{T}t)$ برای نوشتن معادلهٔ جریان برحسب زمان استفاده می‌کنیم:



$$I = I_{max}\sin(\frac{۲\pi}{T}t)$$

$$\Rightarrow I = ۲\sin(\frac{۲\pi}{۲\times۱۰^{-۲}}t) = ۲\sin(۱۰۰\pi)$$

گام دوم: جریان عبوری از القاگر را در لحظهٔ $t_۱ = ۷/۵\ ms = ۷/۵\times۱۰^{-۳}\ s$ به دست می‌آوریم.

$$I = ۲\sin(۱۰۰\pi t) = ۲\sin(۱۰۰\pi\times۷/۵\times۱۰^{-۳}) = ۲\sin(\frac{۳\pi}{۴}) = ۲\times\frac{\sqrt{۲}}{۲} = \sqrt{۲}A$$

گام سوم: انرژی ذخیره‌شده در القاگر را در لحظهٔ $t = ۷/۵\ m/s$ به دست می‌آوریم:

$$U = \frac{۱}{۲}LI^۲ = \frac{۱}{۲}(۲)(\sqrt{۲})^۲ = ۲mJ$$

توجه کنید که در رابطهٔ $U = \frac{۱}{۲}LI^۲$ ضریب القاوری را برحسب میلی هانری قرار دادیم و انرژی را برحسب میلی‌ژول تحویل گرفتیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۷۰

چگالی مایع A، ۲ برابر چگالی مایع B است. در حالت اول جرم یکسانی از دو مایع و در حالت دوم حجم یکسانی از دو مایع را مخلوط می‌کنیم. چگالی محلول حاصل در حالت اول، چند برابر چگالی محلول حاصل در حالت دوم است؟ (حجم مایع‌ها در اثر مخلوط‌شدن کاهش نمی‌یابد.)

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره چگالی مخلوط در حالتی که جرم یکسان از دو مایع ریخته شده است برابر $\frac{۲\rho_A\rho_B}{\rho_A+\rho_B}$ است و چگالی مخلوط در حالتی که حجم یکسان از دو مایع ریخته شده است، برابر $\frac{\rho_A+\rho_B}{۲}$ است، با محاسبهٔ جداگانهٔ آن‌ها نسبت خواسته‌شده را به دست آورید.

درس نامه اگر جسم A به جرم m_A و حجم V_A را با جسم B به جرم m_B و حجم V_B با یکدیگر مخلوط کنیم و در اثر مخلوط‌کردن، حجم آن‌ها تغییر نکند، چگالی مخلوط از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\rho_{مخلوط}=\frac{m_A+m_B}{V_A+V_B}$$

نکات

۱) چگالی مخلوط عددی بین چگالی جسم A (ρ_A) و چگالی جسم B (ρ_B) است.

۲) چگالی مخلوط به چگالی جسمی نزدیک‌تر است که حجم بیشتری از آن مخلوط را تشکیل داده است.

۳) چگالی مخلوط دو جسم با جرم یکسان از رابطهٔ $\frac{۲\rho_۱\rho_۲}{\rho_۱+\rho_۲}$ به دست می‌آید که به صورت زیر اثبات می‌شود.

$$\rho_{مخلوط}=\frac{m_۱+m_۲}{V_۱+V_۲}\xrightarrow{V=\frac{m}{\rho}}\rho_{مخلوط}=\frac{m_۱+m_۲}{\frac{m_۱}{\rho_۱}+\frac{m_۲}{\rho_۲}}\xrightarrow{m_۱=m_۲=m}\rho_{مخلوط}=\frac{m+m}{\frac{m}{\rho_۱}+\frac{m}{\rho_۲}}$$

$$\Rightarrow \rho_{مخلوط}=\frac{۲m}{\frac{\rho_۲m+\rho_۱m}{\rho_۱\rho_۲}}=\frac{۲m\rho_۱\rho_۲}{m(\rho_۱+\rho_۲)}=\frac{۲\rho_۱\rho_۲}{\rho_۱+\rho_۲}$$

۴) چگالی مخلوط دو جسم با نسبت حجم یکسان از رابطهٔ $\frac{\rho_۱+\rho_۲}{۲}$ به دست می‌آید که به صورت زیر اثبات می‌شود.

$$\rho_{مخلوط}=\frac{m_۱+m_۲}{V_۱+V_۲}\xrightarrow{m=\rho V}\rho_{مخلوط}=\frac{\rho_۱V_۱+\rho_۲V_۲}{V_۱+V_۲}\xrightarrow{V_۱=V_۲=V}\rho_{مخلوط}=\frac{\rho_۱V+\rho_۲V}{V+V}$$

$$\Rightarrow \rho_{مخلوط}=\frac{(\rho_۱+\rho_۲)V}{۲V}=\frac{\rho_۱+\rho_۲}{۲}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** چگالی مایع مخلوط را در حالتی که جرم یکسان از دو مایع را مخلوط می‌کنیم، به دست می‌آوریم:

$$\rho_۱=\frac{۲\rho_A\times\rho_B}{\rho_A+\rho_B}=\frac{۲(۲\rho_B)(\rho_B)}{(۲\rho_B)+(\rho_B)}=\frac{۴\rho^۲_B}{۳\rho_B}=\frac{۴}{۳}\rho_B$$

گام دوم: چگالی مایع مخلوط را در حالتی که حجم یکسان از دو مایع را مخلوط می‌کنیم، به دست می‌آوریم:

$$\rho_۲=\frac{\rho_A+\rho_B}{۲}=\frac{(۲\rho_B)+\rho_B}{۲}=\frac{۳}{۲}\rho_B$$

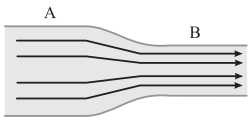
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: نسبت چگالی در حالت اول به حالت دوم برابر است با:

$$\frac{\rho_1}{\rho_2}=\frac{\frac{4}{3}\rho_B}{\frac{3}{2}\rho_B}=\frac{8}{9}$$

تست و پاسخ ۷۱

در شکل زیر، شارهٔ تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است در راستای افقی جاری است و شعاع مقطع لوله در قسمت A، ۲ برابر شعاع مقطع لوله در قسمت B است. اگر تندی شاره در قسمت A برابر ۰/۵ m/s باشد، کار کل انجام‌شده روی ۸۰۰ g شاره، وقتی از قسمت A به قسمت B می‌رسد، چند ژول است؟



۱) ۱/۵
۲) −۱/۵
۳) ۰/۳
۴) −۰/۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره به کمک رابطهٔ $v_A r_A^2 = v_B r_B^2$، تندی شاره هنگام عبور از نقطهٔ B را به دست آورید.

سپس به کمک رابطهٔ $W_t = \Delta K = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$، کل کار انجام‌شده را محاسبه کنید.

درس نامه معادلهٔ پیوستگی در شارهٔ تراکم‌ناپذیر

اگر شاره‌ای با تندی v در لوله‌ای با مساحت مقطع A حرکت کند، آهنگ شارش حجمی شاره به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{آهنگ شارش حجمی شاره} = \frac{V}{t}=\frac{AL}{t}=A(\frac{L}{t})=Av$$

طبق معادلهٔ پیوستگی برای شارهٔ تراکم‌ناپذیر، آهنگ شارش حجمی شاره در لولهٔ افقی ثابت است؛ بنابراین داریم:



$$A_1v_1 = A_2v_2$$

اگر سطح مقطع لوله‌ها به صورت دایره‌ای به شعاع r باشد، در این صورت داریم:

$$r_1^2v_1 = r_2^2v_2$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** تندی شاره در هنگام عبور از قسمت B را به دست می‌آوریم.

$$v_AA_A = v_BA_B \Rightarrow v_Ar_A^2 = v_Br_B^2 \Rightarrow 0/5\times(2r_B)^2 = v_Br_B^2$$

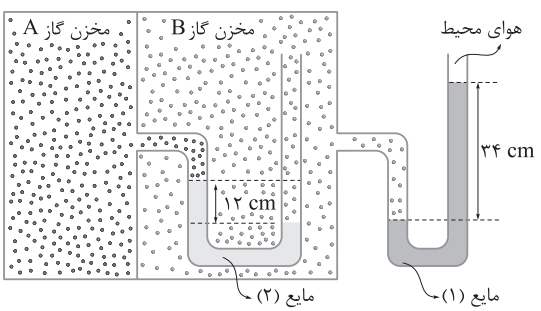
$$0/5\times4 = v_B \Rightarrow v_B = 2\ m/s$$

گام دوم: کار کل انجام‌شده روی ۸۰۰ گرم شاره را زمانی که از ناحیهٔ A به ناحیهٔ B حرکت می‌کند به دست می‌آوریم:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2}\times m(v_B^2 - v_A^2) = \frac{1}{2}(0/8)(2^2 - 0/5^2) = 0/4(4 - 0/25) = +1/5\ J$$

تست و پاسخ ۷۲

در شکل زیر، اگر چگالی مایع‌های (۱) و (۲) به ترتیب برابر $1/2\ g/cm^3$ و $0/85\ g/cm^3$ باشد، فشار پیمانه‌ای مخزن گاز A چند میلی‌متر جیوه است؟ (فشار هوای محیط $10^5\ Pa$ و چگالی جیوه $13/6\ g/cm^3$ است.)



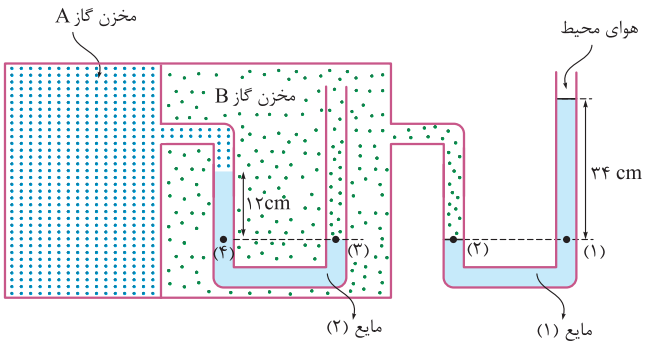
۱) ۳۷/۵
۲) ۲۲/۵
۳) −۳۷/۵
۴) −۲۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مشاوره *بیا همین‌جا یه قولی بهم بده! نکات این سؤال رو خوب تحلیل کن و دیگه از این مدل سؤالا نترس. بِزَن بریم!*

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا نقاط هم‌فشار را مشخص می‌کنیم. مطابق شکل زیر داریم:



$$P_۱ = P_۲ = P_۳ = P_۴$$

گام دوم: فشار پیمانه‌ای (P_g) را در نقطهٔ (۴) به دست می‌آوریم:

$$P_۴ = P_۱ \xrightarrow{P_g = P - P_۰} P_{g_۴} = P_۱ - P_۰ \xrightarrow{P_۱ = \rho_۱ g h_۱ + P_۰} P_{g_۴} = \rho_۱ g h_۱$$

$$\xrightarrow[h_۱ = ۳۴cm = ۰/۳۴m]{\rho_۱ = ۱/۲\ g/cm^۳ = ۱۲۰۰\ kg/m^۳} P_{g_۴} = ۱۲۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۳۴ = ۱۲۰۰ \times ۳/۴\ Pa$$

گام سوم: فشار پیمانه‌ای مخزن گاز (A) را حساب می‌کنیم:

$$P_{g_۴} = P_{g_A} + \rho_۲ g h_۲ \xrightarrow[\rho_۲ = ۰/۸۵\ g/cm^۳ = ۸۵۰(\frac{kg}{m^۳}),\ h_۲ = ۱۲cm = ۰/۱۲m]{P_{g_۴} = ۱۲۰۰ \times ۳/۴ Pa} ۱۲۰۰ \times ۳/۴ = P_{g_A} + (۸۵۰ \times ۱۰ \times ۰/۱۲)$$

$$\Rightarrow P_{g_A} = (۱۲۰۰ \times ۳/۴) - \underbrace{(۸۵۰ \times ۱/۲)}_{۰/۸۵ \times ۱۲۰۰} = ۱۲۰۰(۳/۴ - \frac{۳/۴}{۴}) = \frac{۳}{۴} \times ۱۲۰۰ \times ۳/۴ Pa$$

گام چهارم: فشار پیمانه‌ای مخزن گاز (A) را برحسب mmHg به دست می‌آوریم:

$$P_{g_A} = \rho_{جیوه} g h_{جیوه} \xrightarrow{\rho_{جیوه} = ۱۳۶۰۰ kg/m^۳} \frac{۳}{۴} \times ۱۲۰۰ \times ۳/۴ = ۱۳۶۰۰ \times ۱۰ \times h \Rightarrow h = ۲/۲۵ \times ۱۰^{-۲} mHg = ۲۲/۵ mmHg$$

بنابراین فشار پیمانه‌ای مخزن A برابر ۲۲/۵ میلی‌متر جیوه است.

تست و پاسخ ۷۳

تلمبه‌ای با توان ورودی ۱۲/۵ kW در هر دقیقه ۳ $m^۳$ از آب ساکن دریاچه‌ای را ۱۲ m بالا برده و آن را با تندی ۴ m/s وارد مخزنی می‌کند. اگر چگالی آب ۱ $\frac{g}{cm^۳}$ باشد، بازده تلمبه چند درصد است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$

۱) ۴۸ ۲) ۴۸/۸ ۳) ۵۱/۲ ۴) ۵۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره *طراح کنکور عاشق سؤال ترکیبیه بازده و توانه. احتمالاً توی کنکور می‌بینی!*

درس‌نامه

کار مفیدی که یک تلمبه در صورت نبود اتلاف انرژی بر روی مقداری آب انجام می‌دهد، برابر است با:

$$\underbrace{W}_{\text{کار تلمبه}} = \overbrace{\Delta U}^{\text{تغییر انرژی پتانسیل}} + \underbrace{\Delta K}_{\text{تغییر انرژی جنبشی}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

توان یعنی آهنگ انجام کار و از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$P=\frac{W}{t}$$ (کار: J، توان: W، زمان: s)

بازده یک دستگاه از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

$$R_a=\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** کاری که پمپ بر روی آب انجام می‌دهد را حساب می‌کنیم:

$$W=\Delta U+\Delta K \xrightarrow[\Delta K=\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2)]{\Delta U=mgh} W=(mgh)+\frac{1}{2}m(v_2^2-v_1^2) \xrightarrow{V_1=0} W=m(gh+\frac{1}{2}v_2^2)$$

$$\xrightarrow{m=\rho V} W=\rho V(gh+\frac{1}{2}v_2^2) \xrightarrow[V=3m^3,h=12m,v_2=4\,m/s]{\rho=1\,g/cm^3=1000\,kg/m^3} W=1000\times 3(\underbrace{(10\times 12)}_{120}+\underbrace{(\frac{1}{2}\times 4^2)}_{8})=3000\times 128(J)$$

گام دوم: توان خروجی پمپ را حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{خروجی}}=\frac{W}{t} \xrightarrow[t=1min=60\,s]{W=3000\times 128\,(J)} P_{\text{خروجی}}=\frac{3000\times 128}{60}=50\times 128(W)$$

گام سوم: بازده پمپ را حساب می‌کنیم:

$$Ra=\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \xrightarrow[P_{\text{ورودی}}=12/5kW=12/5\times 10^3\,W]{P_{\text{خروجی}}=50\times 128(W)} Ra=\frac{50\times 128}{12/5\times 10^3}=\frac{512}{1000}$$

بنابراین بازده پمپ برحسب درصد برابر است با:

$$Ra=\frac{512}{1000}\times 100=\%51/2$$

تست و پاسخ ۷۴

ضریب انبساط طولی فلزی $\frac{1}{K}$ 3×10^{-5} است. اگر دمای این فلز $120^\circ F$ افزایش یابد، چگالی آن تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۳۶ ۴) ۱/۰۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره *توی این سؤالا حتماً هواست به تبدیل‌کردن ضریب انبساط طولی به ضریب انبساط حجمی باشه، چون دامِش توی ۱ برات آورده شده.*

درس‌نامه

اگر دمای جسمی با چگالی ρ_1 به اندازهٔ $\Delta\theta$ تغییر کند، تغییرات چگالی جسم $(\Delta\rho)$ به طور تقریبی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Delta\rho=-\rho_1\beta\Delta\theta$$

در نتیجه درصد تغییر چگالی برابر است با:

$$\text{درصد تغییر چگالی}=\frac{\Delta\rho}{\rho_1}\times 100=-\beta.\Delta\theta\times 100$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا تغییر دما را برحسب درجهٔ سلسیوس به دست می‌آوریم:

$$\Delta F=1/8\Delta\theta \xrightarrow{\Delta F=120^\circ F} 120=1/8\Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta=\frac{120}{1/8}=\frac{200}{3}\,^\circ C$$

گام دوم: درصد تغییر چگالی را طبق رابطه‌ای که در درس‌نامه آوردیم، به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد تغییر چگالی}=-\beta.\Delta\theta\times 100$$

$$\xrightarrow[\Delta\theta=\frac{200}{3}\,^\circ C]{\beta=3\alpha=3\times 3\times 10^{-5}=9\times 10^{-5}\,\frac{1}{K}\text{ یا }\frac{1}{^\circ C}} \text{درصد تغییر چگالی}=-9\times 10^{-5}\times\frac{200}{3}\times 100=-0/6 \text{ درصد}$$

بنابراین چگالی فلز ۰/۶ درصد کاهش می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۷۵

مقداری یخ به جرم m_1 و دمای $-۲۰^\circ C$ را در مقداری آب به جرم m_2 و دمای $۲۰^\circ C$ می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی مخلوطی از ۱۰۰ g یخ و ۶۰۰ g آب ایجاد شود، نسبت $\frac{m_2}{m_1}$ برابر کدام است؟ ($c_{یخ} = \frac{۱}{۲}c_{آب} = ۴/۲ \frac{J}{g.K}$, $L_f = ۳۳۶ \frac{J}{g}$)

دمای تعادل صفر درجهٔ سلسیوس است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره در کنکورهای سال‌های اخیر، وقتی به تست‌های مطرح‌شده از فصل دما و گرما نگاه می‌کنیم، بیشترین تعداد تست، مربوط به مبحث تعادل گرمایی است. این مبحث را با توجه و دقت بیشتری مطالعه کنید.

درس‌نامه

۱) اگر در اثر تبادل گرما و بدون تغییر حالت فقط دمای جسم تغییر کند، گرمای مورد نظر از رابطهٔ زیر حساب می‌شود:

$Q = m\,c\,\Delta\theta$

(Q: گرما (J)، m: جرم (kg)، c: گرمای ویژه $(\frac{J}{kg.^\circ C})$، $\Delta\theta$: تغییر دما $(^\circ C)$)

۲) وقتی به جسم جامدی مانند یخ گرما دهیم تا به نقطهٔ ذوب خود برسد، از این پس در اثر گرما در دمای ثابت، شروع به ذوب‌شدن می‌کند. گرمای لازم از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$Q = m L_f$

(Q: گرما (J)، m: جرم (kg)، L_f: گرمای نهان ویژهٔ ذوب (J/kg))

۳) اگر دو یا چند جسم با دماهای مختلف، در تماس با یکدیگر قرار گیرند، پس از مدتی هم‌دما می‌شوند، یعنی به دمای تعادل می‌رسند. براساس قانون پایستگی انرژی، جمع جبری گرماهای مبادله‌شدهٔ بین این اجسام صفر است.

$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \ldots = ۰$

پاسخ تشریحی **گام اول:** پس از تعادل گرمایی، جرم آب ۶ برابر جرم یخ شده است. در حالی که با توجه به گزینه‌ها، جرم آب اولیه به جرم یخ اولیه $(\frac{m_2}{m_1})$ کم‌تر از ۶ بوده است؛ بنابراین معلوم می‌شود که مقداری از یخ ذوب شده و می‌توان نوشت:

یخ $-۲۰^\circ C$ $\xrightarrow{Q_1}$ یخ $۰^\circ C$ $\xrightarrow{Q'_1}$ مخلوط آب و یخ $۰^\circ C$ $\xleftarrow{Q_2}$ آب $۲۰^\circ C$

گام دوم: با توجه به پایستگی انرژی، معادلهٔ تعادل گرمایی را می‌نویسیم تا رابطه‌ای بین m_1 و m_2 به دست آوریم:

$$Q_1 + Q'_1 + Q_2 = ۰$$

$$\Rightarrow m_1 c_1 \Delta\theta_1 + (m_1 - ۱۰۰)L_f + m_2 c_2 \Delta\theta_2 = ۰$$

$$\xrightarrow[L_f = ۸۰c_2]{c_1 = \frac{۱}{۲}c_2} m_1 \times \frac{۱}{۲}c_2 (۰ - (-۲۰)) + (m_1 - ۱۰۰) \times ۸۰ c_2 + m_2 c_2 (۰ - ۲۰) = ۰$$

$$\Rightarrow ۱۰m_1 + ۸۰m_1 - ۸۰۰۰ - ۲۰m_2 = ۰ \Rightarrow ۹۰m_1 - ۲۰m_2 = ۸۰۰۰ \Rightarrow ۹m_1 - ۲m_2 = ۸۰۰$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام سوم:

با توجه به پایستگی جرم داریم: $m_1 + m_2 = 700 \Rightarrow 2m_1 + 2m_2 = 1400$

این رابطه را با رابطهٔ به‌دست‌آمده در گام دوم ترکیب می‌کنیم تا مقادیر m_1 و m_2 را به دست آوریم:

$$\left.\begin{matrix} 9m_1 - 2m_2 = 800 \\ 2m_1 + 2m_2 = 1400 \end{matrix}\right\} \Rightarrow 11m_1 = 2200 \Rightarrow m_1 = 200\,g$$

$$\Rightarrow 2(200) + 2m_2 = 1400 \Rightarrow 2m_2 = 1000 \Rightarrow m_2 = 500\,g$$

بنابراین نسبت $\frac{m_2}{m_1}$ به دست می‌آید: $\frac{m_2}{m_1} = \frac{500}{200} = \frac{5}{2}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۷۶

اگر فلز قلیایی M با هالوژن X_2 در شرایط مناسب واکنش دهد، کدام مورد درست است؟ (M و X در جدول تناوبی، هم‌دوره هستند.)

۱) اگر X_2، حتی در دمای $-200^\circ C$ با گاز هیدروژن واکنش دهد، فلز M با از دست دادن یک الکترون به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.

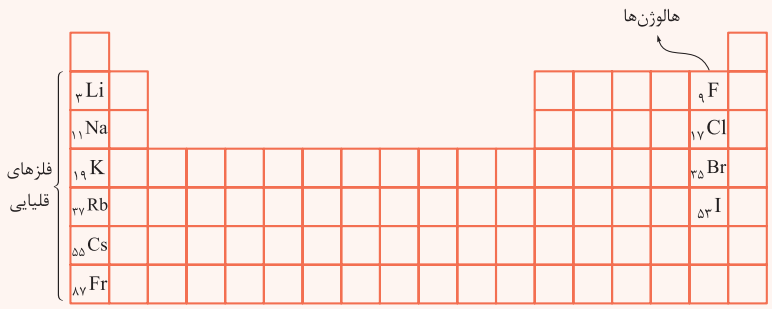
۲) شعاع کاتیون سازندهٔ فراوردهٔ واکنش، از شعاع آنیون سازندهٔ آن بزرگ‌تر است.

۳) اگر X_2 هالوژن مایع جدول دوره‌ای باشد، تفاوت شمار الکترون‌های با $l=0$ و $l=1$ در اتم M، برابر ۴ است.

۴) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور فراوردهٔ واکنش، به یقین از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور منیزیم اکسید کم‌تر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه فلزهای قلیایی در گروه ۱ و هالوژن‌ها در گروه ۱۷ جدول تناوبی قرار دارند:



- فلزهای قلیایی با از دست دادن یک الکترون و تشکیل کاتیون یک‌بار مثبت (M^+)، به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.
- هالوژن‌ها با گرفتن یک الکترون و تشکیل آنیون یک‌بار منفی (X^-)، به آرایش گاز نجیب بعد از خود (هم‌دوره) می‌رسند.
- در دما و فشار اتاق، هالوژن‌ها به شکل مولکول‌های دو اتمی (X_2) یافت می‌شوند:

$$\underbrace{F_2}_{\text{گاز}} - \underbrace{Cl_2}_{\text{گاز}} - \underbrace{Br_2}_{\text{مایع}} - \underbrace{I_2}_{\text{جامد}}$$

- از واکنش فلزهای قلیایی با هالوژن‌ها، ترکیب یونی تولید می‌شود:

$$2M + X_2 \rightarrow 2MX$$

- در گروه فلزهای قلیایی از بالا به پایین، واکنش‌پذیری عناصر افزایش می‌یابد.
- در گروه هالوژن‌ها، از بالا به پایین، واکنش‌پذیری عناصر کاهش یافته، به‌طوری‌که دمای لازم برای انجام واکنش آن‌ها با گاز هیدروژن، افزایش می‌یابد.

نام هالوژن	شرایط واکنش با گاز هیدروژن
فلوئور	حتی در دمای $-200^\circ C$ به سرعت واکنش می‌دهد.
کلر	در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.
برم	در دمای $200^\circ C$ واکنش می‌دهد.
ید	در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می‌دهد.

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) در میان هالوژن‌ها، فقط F_2 است که در دمای $-200^\circ C$، با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. فلز قلیایی هم‌دورهٔ فلوئور $(_9F)$، لیتیم $(_3Li)$ است. لیتیم برخلاف سایر فلزهای قلیایی به آرایش دوتایی (گاز نجیب هلیم) می‌رسد و نه هشت‌تایی!

$$_3Li: 1s^2 2s^1 \Rightarrow {}_3Li^+: 1s^2 = [{}_2He]$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) فراوردهٔ واکنش، یک ترکیب یونی با فرمول شیمیایی MX است. با توجه به این‌که دو عنصر M و X، هم‌دوره هستند، شعاع M^+ قطعاً از شعاع X^- کوچک‌تر است، زیرا M^+ یک لایهٔ الکترونی کم‌تر از X^- دارد. مثال:

شعاع یونی: $_{11}Na^+ < {}_{17}Cl^-$

۳) هالوژن مایع جدول دوره‌ای، همان برم ($_{35}Br$) است که در دورهٔ چهارم قرار دارد. فلز قلیایی دورهٔ چهارم، پتاسیم ($_{19}K$) است. در آرایش الکترونی این اتم، ۷ الکترون با $l=0$ (زیرلایه‌های s) و ۱۲ الکترون با $l=1$ (زیرلایه‌های p) وجود دارد:

$$_{19}K: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$$

تفاوت شمار الکترون‌های با $l=0$ و $l=1$ $= 12-7=5$

۴) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور MX از MgO کم‌تر است، زیرا مجموع قدرمطلق بار یون‌ها در آن کم‌تر است:

$MX \Rightarrow M^+, X^-$ ⇒ مجموع قدرمطلق بار یون‌ها $= 1+1=2$

$MgO \Rightarrow Mg^{2+}, O^{2-}$ ⇒ مجموع قدرمطلق بار یون‌ها $= 2+2=4$

نکته آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور ترکیب‌های یونی، با بار یون‌ها رابطهٔ مستقیم و با شعاع آن‌ها رابطهٔ وارونه دارد.

به طور کلی برای مقایسهٔ ΔH فروپاشی شبکهٔ ترکیب‌های یونی می‌توان از روش کنکوری زیر استفاده کرد:

گام اول: هر چه مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون در یک ترکیب یونی بزرگ‌تر باشد، ΔH فروپاشی شبکهٔ آن، بزرگ‌تر است.

گام دوم: اگر مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون برای دو ترکیب یونی برابر باشد، شعاع یون‌های سازندهٔ آن‌ها را با هم مقایسه می‌کنیم؛ هر چه شعاع یون‌ها کوچک‌تر باشد، ΔH فروپاشی بزرگ‌تر است.

تست و پاسخ ۷۷

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف) با توجه به نوری که از ستاره‌ها به ما می‌رسد، می‌توان گفت که ستاره‌های آبی‌رنگ نسبت به ستاره‌های قرمزرنگ، داغ‌تر هستند.

ب) در گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی، محدودهٔ طول موج بین پرتوهای ایکس و نور مرئی، مربوط به پرتوهایی است که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود.

پ) برای عنصر هیدروژن، همهٔ ایزوتوپ‌های سنگین‌تر از $_1^2H$، ساختگی هستند و نیم‌عمر کوتاه‌تر از 10^{-21} ثانیه دارند.

ت) با انجام فرایند غنی‌سازی ایزوتوپی اورانیم، جرم اتمی میانگین این عنصر در نمونه، کاهش می‌یابد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های (الف) و (ت) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) انرژی نور آبی نسبت به نور قرمز، بیشتر است؛ بنابراین، ستاره‌های آبی‌رنگ نسبت به ستاره‌های قرمزرنگ، دمای بیشتری داشته و داغ‌تر هستند.

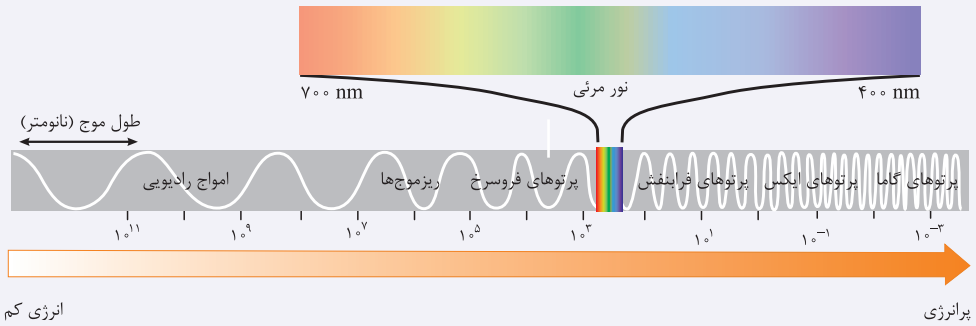
نکته مقایسهٔ طول موج نور مرئی با رنگ‌های مختلف: سرخ > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش

مقایسهٔ انرژی نور مرئی با رنگ‌های مختلف: سرخ < نارنجی < زرد < سبز < آبی < نیلی < بنفش

ب) محدودهٔ طول موج بین پرتوهای ایکس و نور مرئی، مربوط به پرتوهای فرابنفش است، در حالی‌که برای شناسایی گروه‌های عاملی از پرتوهای فروسرخ استفاده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

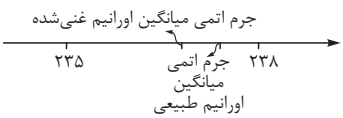
نکته گسترهٔ پرتوهای الکترومغناطیسی در شکل زیر آورده شده است:



پ) ایزوتوپ ${}^{3}_{1}H$، طبیعی است و نیم‌عمری در حدود ۱۲ سال دارد.

	طبیعی			ساختگی			
نماد ایزوتوپ / ویژگی ایزوتوپ	${}^{1}_{1}H$	${}^{2}_{1}H$	${}^{3}_{1}H$	${}^{4}_{1}H$	${}^{5}_{1}H$	${}^{6}_{1}H$	${}^{7}_{1}H$
نیم‌عمر	پایدار	پایدار	۱۲/۳۲ سال	$1/4\times10^{-22}$ ثانیه	$9/1\times10^{-22}$ ثانیه	$2/9\times10^{-22}$ ثانیه	$2/3\times10^{-23}$ ثانیه
درصد فراوانی در طبیعت	۹۹/۹۸۸۵	۰/۰۱۱۴	ناچیز	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)	۰ (ساختگی)
				پرتوزا (رادیو ایزوتوپ)			

ت) در نمونهٔ طبیعی از عنصر اورانیم، درصد فراوانی ایزوتوپ ${}^{238}U$ خیلی بیشتر از ایزوتوپ ${}^{235}U$ و جرم اتمی میانگین اورانیم، به ${}^{238}U$ خیلی نزدیک است؛ با غنی‌سازی، درصد فراوانی ${}^{235}U$ بیشتر می‌شود و جرم اتمی میانگین اورانیم، کمی از ایزوتوپ ${}^{238}U$ دورتر شده و به جرم اتمی ایزوتوپ ${}^{235}U$ کمی نزدیک‌تر می‌شود؛ پس با غنی‌سازی اورانیم، جرم اتمی میانگین کم‌تر خواهد شد.



تست و پاسخ ۷۸

با توجه به جدول زیر که شمار الکترون‌های لایهٔ سوم و چهارم چند گونه را در حالت پایه نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب داده‌شده درست است؟

اتم یا یون پایدار	M	Y	X	Z
شمار الکترون لایهٔ سوم	۱۳	۱۶	۱۸	۱۷
شمار الکترون لایهٔ چهارم	۱	۲	۷	۰

- آرایش الکترونی **M** از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.
- در دمای اتاق، حالت فیزیکی **X** و **Y** متفاوت است.
- گونهٔ **Z** به یقین یک کاتیون دو بار مثبت است.
- عدد اتمی **Y**، دو برابر عدد اتمی گاز نجیب دورهٔ سوم جدول تناوبی است.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی **M**، با شمار این الکترون‌ها در عنصر ${}_{16}A$ برابر است.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی به‌جز عبارت چهارم، بقیهٔ عبارت‌ها درست‌اند.

ابتدا باید با توجه به شمار الکترون‌های لایهٔ سوم و چهارم گونه‌های جدول، آرایش الکترونی آن‌ها را رسم کنیم:

$$M\begin{cases}n=3(13e^-)\Rightarrow 3s^2 3p^6 3d^5\\ n=4(1e^-)\Rightarrow 4s^1\end{cases}\Rightarrow M:[_{18}Ar]3d^5 4s^1 \Rightarrow$$ M همان عنصر کروم $(_{24}Cr)$ است.

$$Y\begin{cases}n=3(16e^-)\Rightarrow 3s^2 3p^6 3d^8\\ n=4(2e^-)\Rightarrow 4s^2\end{cases}\Rightarrow Y:[_{18}Ar]3d^8 4s^2 \Rightarrow$$ Y همان عنصر نیکل $(_{28}Ni)$ است.

$$X\begin{cases}n=3(18e^-)\Rightarrow 3s^2 3p^6 3d^{10}\\ n=4(7e^-)\Rightarrow 4s^2 4p^5\end{cases}\Rightarrow X:[_{18}Ar]3d^{10} 4s^2 4p^5 \Rightarrow$$ X همان عنصر برم $(_{35}Br)$ است.

$$Z\begin{cases}n=3(17e^-)\Rightarrow 3s^2 3p^6 3d^9\\ n=4(0\,e^-)\end{cases}$$

با توجه به این‌که در گونهٔ Z، زیرلایهٔ $3d$ وجود دارد اما زیرلایهٔ $4s$ وجود ندارد، این گونه قطعاً یک کاتیون است. در بین یون‌های پایدار، فقط آرایش Cu^{2+} به $3d^9$ ختم می‌شود:

$$_{29}Cu:[_{18}Ar]3d^{10}4s^1 \Rightarrow {}_{29}Cu^{2+}:[_{18}Ar]3d^9 \Rightarrow$$ Z همان یون Cu^{2+} است.

بررسی عبارت‌ها:

- M همان کروم $(_{24}Cr)$ است که آرایش الکترونی آن از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

$$_{24}Cr \Rightarrow \begin{cases}[_{18}Ar]3d^4 4s^2 : \text{آرایش الکترونی موردانتظار}\\ [_{18}Ar]3d^5 4s^1 : \text{آرایش الکترونی واقعی}\end{cases}$$

- X و Y به ترتیب نافلز برم و فلز نیکل هستند. در دمای اتاق، برم به حالت مایع و نیکل به حالت جامد است.
- دیدیم که Z همان $_{29}Cu^{2+}$ است.
- عدد اتمی Y برابر ۲۸ و عدد اتمی گاز نجیب دورهٔ سوم $(_{18}Ar)$ برابر ۱۸ است. مشخصه که ۲۸ دو برابر ۱۸ نیست!
- هر دو عنصر $_{24}M$ و $_{16}A$، ۶ الکترون ظرفیتی دارند:

$$_{24}M:[_{18}Ar]\underbrace{3d^5 4s^1}_{\text{۶الکترون ظرفیتی}} \quad \text{و} \quad {}_{16}A:[_{10}Ne]\underbrace{3s^2 3p^4}_{\text{۶الکترون ظرفیتی}}$$

تست و پاسخ ۷۹

کدام نمودار، سطح انرژی زیرلایه‌های الکترونی در اتم‌های مختلف (قبل از اشغال‌شدن از الکترون) را به درستی نشان می‌دهد؟

۱) انرژی
$4s$ $4p$ $4d$ $4f$
$3s$ $3p$ $3d$
$2s$ $2p$
$1s$

۲) انرژی
$4p$
$3d$ $4s$
$3p$
$3s$ $2p$
$2s$
$1s$

۳) انرژی
$4p$
$4s$ $3d$
$3p$
$3s$ $2p$
$2s$
$1s$

۴) انرژی
$3d$ $4d$ $5d$
$2p$ $3p$ $4p$ $5p$
$1s$ $2s$ $3s$ $4s$ $5s$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه

ترتیب پرشدن زیرلایه‌های یک اتم، با **قاعدهٔ آفبا** بیان می‌شود. آفبا واژه‌ای آلمانی به معنای ساختن یا افزایش گام‌به‌گام است. بر طبق این قاعده، الکترون‌ها تمایل دارند، ابتدا زیرلایه‌هایی را پر کنند که انرژی کم‌تری دارند.

انرژی زیرلایه‌ها به مجموع عدد کوانتومی اصلی و فرعی $(n+l)$ وابسته است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

● هر چه مقدار $(n+l)$ برای زیرلایه‌ای کوچک‌تر باشد، این زیرلایه، انرژی کم‌تری دارد و زودتر از الکترون پر می‌شود.

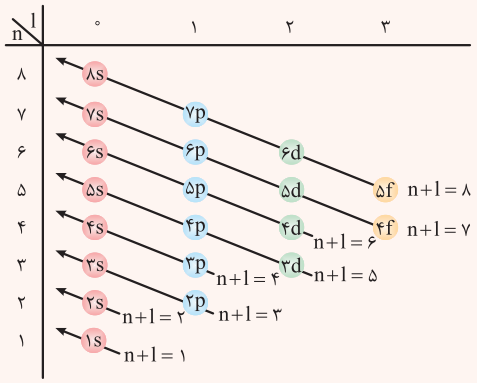
مثال: $4s$ زودتر از $3d$ الکترون می‌پذیرد؛ زیرا $(n+l)$ برای آن کوچک‌تر است.

	n	l	n+l
4s	۴	۰	۴
3d	۳	۲	۵

● اگر مقدار $(n+l)$ برای دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه‌ای که n آن کوچک‌تر است، انرژی کم‌تری دارد و زودتر از الکترون پر می‌شود.

مثال: $4p$ زودتر از $5s$ الکترون می‌پذیرد. $(n+l)$ برای هر دو زیرلایه برابر ۵ است، اما چون $4p$، n کم‌تری دارد، زودتر از الکترون اشغال می‌شود.

	n	l	n+l
4p	۴	۱	۵
5s	۵	۰	۵



نکته! اگه از قواعد گفته‌شده استفاده کنیم، نتیجه می‌گیریم که ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها *این‌طوریاست*:

ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها : 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d 7p 8s

پاسخ تشریحی با توجه به این‌که انرژی زیرلایهٔ 1s، کم‌تر از همهٔ زیرلایه‌ها و انرژی زیرلایهٔ 4s، کم‌تر از 3d است، می‌توان نتیجه گرفت که ۲ درست است.

تست و پاسخ ۸۰

درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها، متفاوت است؟

۱) درصد حجمی گاز هلیم در نمونه‌ای از هوا با دمای $25^\circ C$ و فشار 1atm، بیشتر از درصد حجمی آن در نمونه‌ای از هوا با دمای $-90^\circ C$ و فشار 1atm است.

۲) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را نیز تشکیل داده است.

۳) نام سولفاتی از آهن که شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی آن با شمار اتم‌های دی‌نیتروژن تتراکسید برابر است، آهن (II) سولفات می‌باشد.

۴) نام ترکیب‌های CO، CuO، ClO_2 و CrO_2 به ترتیب کربن مونوکسید، مس (II) اکسید، کلر دی‌اکسید و کروم (II) اکسید است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی ۳ برخلاف سایر گزینه‌ها، درست است.

بررسی گزینه‌ها:

۱ در دمای $25^\circ C$، همهٔ اجزای سازندهٔ هوا به حالت گازند؛ اما در دمای $0^\circ C$، رطوبت و در دمای $-78^\circ C$، کربن دی‌اکسید به شکل جامد از مخلوط خارج می‌شود؛ بنابراین در دمای $-90^\circ C$، رطوبت و کربن دی‌اکسید در هوا وجود ندارند و درصد حجمی سایر اجزای گازی بیشتر از درصد حجمی آن‌ها در نمونه‌ای هوا با دمای $25^\circ C$ است.

برای این‌که بهتر متوجه بشین، شکل مقابل رو ببینید:

مخلوط گازی اولیه

A	۶۰L
B	۲۰L
C	۱۰L
D	۸L
E	۲L

↓ خارج شدن D و E

مخلوط گازی نهایی

A	۶۰L
B	۲۰L
C	۱۰L

↓

درصد حجمی A $= \frac{۶۰}{۹۰} \times ۱۰۰ \simeq ٪۶۶/۶۷$

درصد حجمی A $= \frac{۶۰}{۱۰۰} \times ۱۰۰ = ٪۶۰$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) فراوان‌ترین گاز نجیب هواکره، آرگون (Ar) است؛ در حالی‌که هلیم (He)، حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

نکته مقایسهٔ درصد حجمی ۸ گاز مهم هواکره *این‌طوریاست*:

$N_2 > O_2 > \underbrace{Ar}_{\text{گاز نجیب}} > CO_2 > \underbrace{Ne > He > Kr > Xe}_{\text{گاز نجیب}}$: مقایسهٔ درصد حجمی گازهای تشکیل‌دهندهٔ هوای خشک و پاک در لایهٔ تروپوسفر

۳) فرمول مولکولی دی‌نیتروژن تتراکسید به صورت N_2O_4 بوده و این ترکیب دارای ۶ اتم است. هم‌چنین فلز آهن دارای دو نوع کاتیون Fe^{2+} و Fe^{3+} بوده و فرمول‌های شیمیایی سولفات آن به صورت مقابل است: $Fe^{2+}SO_4^{2-} \Rightarrow FeSO_4 \Rightarrow$ ۶ اتم : آهن (II) سولفات

$Fe^{3+}SO_4^{2-} \Rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \Rightarrow$ ۱۷ اتم : آهن (III) سولفات

۴) همهٔ فرمول‌های شیمیایی و نام‌ها با هم تطابق دارند به جز CrO_2! فرمول کروم (II) اکسید به صورت CrO است و نه CrO_2!

تست و پاسخ ۸۱

با توجه به معادلهٔ واکنش‌های زیر، پس از موازنه، تفاوت مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در این دو واکنش کدام است و به ازای مصرف جرم‌های یکسان از آمونیاک، در کدام واکنش حجم بیشتری گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟

a) $NH_3 + NO \rightarrow N_2 + H_2O$ **b)** $NH_3 + NO_2 \rightarrow N_2 + H_2O$

۱) ۱۰، a ۲) ۱۲، b ۳) ۱۲، a ۴) ۱۰، b

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌ها به صورت مقابل است:

a) $4NH_3 + 6NO \rightarrow 5N_2 + 6H_2O$

مجموع ضرایب $= 4 + 6 + 5 + 6 = 21$

b) $8NH_3 + 6NO_2 \rightarrow 7N_2 + 12H_2O$

مجموع ضرایب $= 8 + 6 + 7 + 12 = 33$

تفاوت مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش‌های a و b $= 33 - 21 = 12$

در شرایط STP، فقط N_2 به حالت گاز است (در دمای $0^\circ C$ و فشار ۱atm، H_2O به حالت گاز نیست.) با توجه به این‌که می‌خواهیم حجم گاز N_2 تولیدی به ازای مصرف مقدار مشخصی NH_3 در دو واکنش را مقایسه کنیم، باید ضریب NH_3 در معادلهٔ دو واکنش را یکسان کنیم؛ برای این منظور، واکنش a را در ۲ ضرب می‌کنیم:

$\begin{matrix} a)\ 8NH_3 \sim 10N_2 \\ b)\ 8NH_3 \sim 7N_2 \end{matrix} \Rightarrow$ حجم گاز N_2 تولیدشده در واکنش a بیشتر است.

تست و پاسخ ۸۲

داده‌های چند ردیف جدول زیر، همگی درست‌اند؟ (p.e شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی و n.e شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی را نشان می‌دهد.)

ردیف	ویژگی / نام ماده	$\frac{p.e}{n.e}$	جهت‌گیری در میدان الکتریکی	فرمول شیمیایی	بار جزئی اتمی با شعاع بزرگ‌تر
۱	هیدروژن سیانید	۴	دارد	HCN	$\delta -$
۲	گوگرد دی‌کلرید	۰/۲۵	ندارد	SCl_2	$\delta -$
۳	کلروفرم	۱	دارد	CH_2Cl_2	$\delta -$
۴	کربونیل سولفید	۱	دارد	SCo	$\delta +$

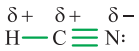
۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

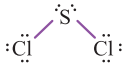
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی در هیچ‌یک از ردیف‌های جدول، همهٔ داده‌ها درست نیستند. حالا *یکی یکی* همهٔ ردیف‌ها رو بررسی کنیم.

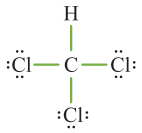
ردیف ۱) در هیدروژن سیانید (HCN)، شعاع اتمی کربن از دو عنصر دیگر بزرگ‌تر است، اما خصلت نافلزی کربن از نیتروژن کم‌تر است؛ در نتیجه بار جزئی آن، مثبت ($\delta+$) است:



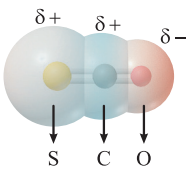
ردیف ۲) گوگرد دی‌کلرید (SCl_2)، به دلیل داشتن جفت‌الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی، مولکولی قطبی به حساب می‌آید و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. در ضمن بین گوگرد ($_{16}S$) و کلر ($_{17}Cl$)، شعاع گوگرد بزرگ‌تر، اما خصلت نافلزی کلر بیشتر است؛ بنابراین در این مولکول، بار جزئی گوگرد، مثبت ($\delta+$) می‌باشد.



ردیف ۳) فرمول شیمیایی کلروفرم به صورت $CHCl_3$ است. همچنین $\frac{p.e}{n.e}$ برای آن $\frac{4}{9}$ است.



ردیف ۴) فرمول شیمیایی کربونیل سولفید به صورت SCO است (حرف O باید به صورت بزرگ نوشته شود.) توجه کنید که در این مولکول، گوگرد بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد و با توجه به این‌که خاصیت نافلزی S و C تفاوت چندانی با یکدیگر ندارند، تراکم بار الکتریکی روی این دو اتم تقریباً یکسان است.



تست و پاسخ ۸۳

۱۸۰ گرم مس (I) اکسید مطابق واکنش‌های زیر مصرف می‌شود. اگر طی این فرایند ۹ گرم بخار آب تولید شده باشد، جرم نمونهٔ جامد چند گرم تغییر می‌کند؟ $(Cu=64, O=16, H=1: g.mol^{-1})$

I) $Cu_2O(s)+O_2(g)\rightarrow CuO(s)$

II) $Cu_2O(s)+H_2(g)\rightarrow Cu(s)+H_2O(g)$

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره با توجه به جرم H_2O تولیدی، جرم Cu_2O مصرف‌شده در هر یک از واکنش‌ها رو به دست بیار! در واکنش اول، جرم نمونهٔ جامد (به دلیل جذب O_2) افزایش و در واکنش دوم، جرم آن (به دلیل خروج O)، کاهش یافته است. برای محاسبهٔ تغییر جرم نمونه، هر دوی این موارد رو باید به کمک جرم Cu_2O مصرف‌شده در هر واکنش، به دست بیاری!

پاسخ تشریحی **گام اول:** معادلهٔ واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:

I) $2Cu_2O(s)+O_2(g)\rightarrow 4CuO(s)$

II) $Cu_2O(s)+H_2(g)\rightarrow 2Cu(s)+H_2O(g)$

گام دوم: به کمک جرم H_2O تولیدشده در واکنش (II) و جرم کل Cu_2O، جرم Cu_2O مصرف‌شده در هر واکنش را حساب می‌کنیم.

$$Cu_2O: 9\,g\,H_2O\times\frac{1\,mol\,H_2O}{18\,g\,H_2O}\times\frac{1\,mol\,Cu_2O}{1\,mol\,H_2O}\times\frac{144\,g\,Cu_2O}{1\,mol\,Cu_2O}=72\,g\,Cu_2O$$ مصرف‌شده در واکنش (II)

$$Cu_2O=Cu_2O$$ مصرف‌شده در واکنش (I) $=180-72=108\,g$ جرم Cu_2O مصرف‌شده در واکنش (II) − جرم کل

گام سوم: به کمک جرم Cu_2O مصرف‌شده در هر واکنش، تغییر جرم نمونه را حساب می‌کنیم.

در واکنش (I)، جرم Cu_2O به دلیل جذب O_2 افزایش می‌یابد:

جرم O_2 جذب‌شده = افزایش جرم نمونهٔ جامد در واکنش (I)

$$108\,g\,Cu_2O\times\frac{1\,mol\,Cu_2O}{144\,g\,Cu_2O}\times\frac{1\,mol\,O_2}{2\,mol\,Cu_2O}\times\frac{32\,g\,O_2}{1\,mol\,O_2}=12\,g\,O_2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

در واکنش (II)، اگر ۱ مول (Cu_2O (۱۴۴g)) مصرف شود، ۲ مول Cu ($۲\times۶۴=۱۲۸g$) تولید می‌شود؛ بنابراین کاهش جرم نمونه به ازای ۱۴۴ گرم Cu_2O، برابر $۱۶=۱۲۸-۱۴۴$ گرم است؛ پس به ازای ۷۲ گرم Cu_2O خواهیم داشت:

$$\text{کاهش جرم نمونهٔ جامد در واکنش (II)}: ۷۲g\,Cu_2O\times\frac{\text{کاهش جرم }۱۶g}{۱۴۴g\,Cu_2O}=۸g$$

با انجام واکنش (I)، جرم نمونه ۱۲g افزایش و با انجام واکنش (II)، جرم نمونه ۸g کاهش یافته است؛ بنابراین در مجموع جرم نمونه، $۱۲-۸=۴$ گرم افزایش خواهد یافت.

تست و پاسخ ۸۴

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H=۱، O=۱۶: g.mol^{-۱}$)

- **غلظت یون هیدروکسید در آب خالص در دمای اتاق، به تقریب برابر ۰/۰۰۱۷ppm است.**
- **در صنعت برای تولید نوشابهٔ گازدار، ابتدا نوشابه را گرم می‌کنند، سپس گاز کربن دی‌اکسید به آن اضافه می‌کنند.**
- **هر چند جرم مولی و گشتاور دو قطبی H_2S از H_2O بیشتر است، اما آب به دلیل توانایی تشکیل پیوندهای هیدروژنی، نقطهٔ جوش بالاتری دارد.**
- **با توجه به معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک A برحسب دما ($S=۰/۲\theta+۲۰$)، درصد جرمی محلول سیرشدهٔ این نمک در دمای $۲۵^\circ C$، برابر ٪۲۰ است.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

- می‌دانیم که غلظت یون هیدروکسید (OH^-) در آب خالص در دمای اتاق برابر $۱۰^{-۷}\,mol.L^{-۱}$ است؛ حالا باید غلظت $۱۰^{-۷}$ مولار را به غلظت ppm تبدیل کنیم:

$$\text{حجم آب}=۱L=۱۰۰۰mL\xrightarrow{d=۱g.mL^{-۱}}\text{جرم آب}=۱۰۰۰g$$

$$OH^-\text{ جرم}: ۱۰^{-۷}mol\times\frac{۱۷g}{۱mol}=۱۷\times۱۰^{-۷}g$$

$$ppm(OH^-)=\frac{\text{جرم }OH^-}{\text{جرم آب}}\times۱۰^۶=\frac{۱۷\times۱۰^{-۷}}{۱۰۰۰}\times۱۰^۶=۱۷\times۱۰^{-۴}=۱/۷\times۱۰^{-۳}=۰/۰۰۱۷ppm$$

- با افزایش دما، انحلال‌پذیری گازها در آب کاهش می‌یابد؛ پس *دلیلی ندارد* که نوشابه را گرم کنند. برای تولید نوشابه‌های گازدار، از افزایش فشار استفاده می‌شود، زیرا با افزایش فشار، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.
- با توجه به متن کتاب درسی، گشتاور دوقطبی هیدروژن سولفید (H_2S) از آب (H_2O) کم‌تر است.
- ابتدا انحلال‌پذیری نمک را در دمای $۲۵^\circ C$ حساب می‌کنیم: (در ۱۰۰ گرم آب) $S=۰/۲\theta+۲۰=۰/۲(۲۵)+۲۰=۲۵$

$$\text{درصد جرمی محلول سیرشده}=\frac{\text{جرم نمک}}{\text{جرم محلول سیر شده}}\times۱۰۰=\frac{۲۵}{۲۵+۱۰۰}\times۱۰۰=\frac{۱}{۵}\times۱۰۰=٪۲۰$$

تست و پاسخ ۸۵

کدام گزینه دربارهٔ «اسمز معکوس»، درست است؟

۱) با این روش، ترکیب‌های آلی فرار را نمی‌توان از آب جدا کرد.

۲) برخلاف فرایند اسمز، یک فرایند غیرخودبه‌خودی است.

۳) در این فرایند، انتقال خالص مولکول‌های آب از محلول رقیق‌تر به محلول غلیظ‌تر صورت می‌گیرد.

۴) برخلاف روش‌های تقطیر و صافی کربن، آب تصفیه‌شده در این روش، نیاز به کلرزنی ندارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه اسمز و اسمز معکوس

در فرایند اسمز، مولکول‌های آب به طور خودبه‌خودی از محلول رقیق‌تر وارد محلول غلیظ‌تر می‌شوند. در فرایندی به نام اسمز معکوس، *همون‌طور که از اسمش معلومه*، اتفاقی برخلاف فرایند اسمز رخ می‌دهد؛ یعنی، آب از محلول غلیظ‌تر وارد محلول رقیق‌تر می‌شود. از آن‌جایی که *این فرایند* برخلاف قاعدهٔ کلی و طبیعی است، *باید زور بالاسرش باشه*! به عبارت دیگر اسمز معکوس با اعمال فشار انجام خواهد شد.

> اسمز معکوس: فرایندی غیرخودبه‌خودی است که طی آن با اعمال فشار بر سطح محلول غلیظ‌تر، مولکول‌های آب برخلاف روند طبیعی و فرایند اسمز، از محلول غلیظ‌تر وارد محلول رقیق‌تر می‌شوند.

از اسمز معکوس برای شیرین‌کردن آب دریا استفاده می‌شود. در این روش از ۶ نوع ناخالصی آب (آلاینده‌ها، نافلزها، فلزهای سمی، حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها، میکروب‌ها و ترکیب‌های آلی فرّار)، ۵ مورد آن‌ها از آب حذف می‌شوند و فقط میکروب‌ها در آب باقی می‌مانند؛ به همین دلیل آب تصفیه‌شده به روش اسمز معکوس را باید پیش از مصرف، کلرزنی کرد.

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) ترکیب‌های آلی فرّار را می‌توان با روش اسمز معکوس از آب جدا کرد. *اون روش تقطیره که نمی‌تونه ترکیب‌های آلی فرّار رو از آب حذف کنه!*

۲) فرایند اسمز معکوس برخلاف اسمز، با اعمال یک فشار خارجی انجام می‌شود و غیرخودبه‌خودی است.

۳) *برعکس گفته*! در اسمز معکوس، انتقال خالص مولکول‌های آب از محلول غلیظ‌تر به رقیق‌تر با اعمال فشار انجام می‌شود.

۴) در اسمز معکوس هم، میکروب‌ها در آب باقی می‌مانند، پس کلرزنی *واجبه*!

تست و پاسخ ۸۶

a میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار سدیم هیدروکسید را با ۱/۵a میلی‌لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید ۱۴ درصد جرمی ($d = 1/12 g.mL^{-1}$) مخلوط می‌کنیم. غلظت یون هیدروکسید در محلول حاصل برحسب مول بر لیتر کدام است و ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول به تقریب با چند گرم محلول سیرشدهٔ H_2S به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ (انحلال‌پذیری گاز H_2S در شرایط واکنش برابر ۰/۲۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

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

$2MOH(aq) + H_2S(aq) \rightarrow M_2S(aq) + 2H_2O(l)$

۱) ۲-۶۸۰ ۲) ۲-۱۳۶۰ ۳) ۱/۸-۶۸۰ ۴) ۱/۸-۱۳۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

نکته ۱) اگر درصد جرمی محلولی برابر a و چگالی آن برحسب $g.mL^{-1}$ برابر d باشد، غلظت مولی آن محلول (M) از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$M = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}}$$

۲) اگر دو یا چند محلول هم‌جنس را با هم مخلوط کنیم، غلظت مولی محلول نهایی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید. (V_1، V_2 و ... حجم محلول‌ها هستند.)

$$M_{\text{نهایی}} = \frac{M_1V_1 + M_2V_2 + \dots}{V_1 + V_2 + \dots}$$

پاسخ تشریحی در محلول‌های سدیم هیدروکسید (NaOH) و پتاسیم هیدروکسید (KOH)، غلظت یون هیدروکسید (OH^-) با غلظت خود محلول برابر است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\text{غلظت مولی یون } OH^- \text{ در محلول } NaOH = 0/8\, mol.L^{-1}$$

$$\text{غلظت مولی یون } OH^- \text{ در محلول } KOH = \text{غلظت مولی } KOH = \frac{10ad}{\text{جرم مولی}} = \frac{10 \times 14 \times 1/12}{56} = 2/8\, mol.L^{-1}$$

a میلی‌لیتر محلول ۰/۸ مولار یون OH^- و ۱/۵a میلی‌لیتر محلول ۲/۸ مولار یون OH^- را با هم مخلوط کرده‌ایم؛ بنابراین غلظت یون OH^- در محلول نهایی برابر است با:

$$M_{\text{نهایی}} = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{V_1 + V_2} = \frac{0/8a + 2/8(1/5a)}{a + 1/5a} = \frac{0/8 + 4/2}{2/5} = \frac{5}{2/5} = 2\, mol.L^{-1}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

برای قسمت دوم سؤال، ابتدا باید به کمک معادلهٔ واکنش، حساب کنیم که ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار OH^- (یا همان MOH) با چند گرم H_2S واکنش می‌دهد:

$$2MOH + H_2S \rightarrow M_2S + 2H_2O$$

$$\underbrace{\frac{\text{حجم(L)} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}}}_{\text{MOH}} = \underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}_{H_2S} \Rightarrow \frac{2 \times 0/1}{2} = \frac{x}{1 \times 34} \Rightarrow x = 3/4\,g\,H_2S$$

حالا به کمک انحلال‌پذیری، جرم H_2S را به جرم محلول سیرشدهٔ آن تبدیل می‌کنیم:

(به ازای ۱۰۰ گرم آب) $S = 0/25g \Rightarrow$ جرم محلول سیرشده $= 100 + 0/25 = 100/25\,g$

$$3/4\,g\,H_2S \times \frac{\text{محلول سیرشده } 100/25g}{0/25g\,H_2S} = 3/4 \times 100/25 \times 4 \simeq 3/4 \times 400 = 1360\,g \text{ محلول سیرشده}$$

تست و پاسخ ۸۷

مطابق واکنش زیر، با مصرف ۴ گرم از مادهٔ X_2 با خلوص ۸۰٪، ۲/۰۶ گرم NaX تولید می‌شود. نسبت جرم مولی X_2 به سود سوزآور کدام است و طی این فرایند چند گرم آب تولید می‌شود؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)
$(H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$

$NaOH + X_2 \rightarrow NaX + NaXO + H_2O$

۱) ۰/۳۶ - ۱/۷۷۵ ۲) ۰/۸ - ۱/۷۷۵ ۳) ۰/۳۶ - ۴ ۴) ۰/۸ - ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به صورت مقابل است: $2NaOH + X_2 \rightarrow NaX + NaXO + H_2O$

به کمک جرم X_2 مصرف‌شده و جرم NaX تولیدشده، می‌توان جرم مولی X را حساب کرد:

$$\underbrace{\frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \text{جرم ناخالص}}_{X_2} = \underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}_{\text{NaX}}$$

اگر جرم مولی X را a گرم بر مول در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\frac{4 \times \frac{80}{100}}{1 \times 2a} = \frac{2/06}{1 \times (23 + a)} \Rightarrow 20/6a = 16(23 + a) \Rightarrow 10/3a - 8a = 184 \Rightarrow a = \frac{184}{2/3} = 80\,g.mol^{-1}$$

$$\frac{\text{جرم مولی } X_2}{\text{جرم مولی NaOH}} = \frac{2 \times 80}{40} = 4$$

برای محاسبهٔ جرم آب تولیدشده، می‌توان از جرم X_2 یا NaX استفاده کرد:

$$\underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}_{\text{NaX}} = \underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}}_{H_2O} \Rightarrow \frac{2/06}{1 \times 103} = \frac{x}{1 \times 18} \Rightarrow x = 0/36\,g\,H_2O$$

تست و پاسخ ۸۸

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **در بین عنصرهای اصلی دوره‌های سوم و چهارم جدول تناوبی، در مجموع ۵ عنصر وجود دارند که دارای رسانایی الکتریکی هستند و هم‌چنین در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند.**
- **در دوره‌های مختلف جدول تناوبی (به‌جز دورهٔ اول)، شمار عنصرهای فلزی بیشتر از شمار عنصرهای نافلزی و شبه‌فلزی است.**
- **در بین عناصر دورهٔ سوم، ۴ عنصر دارای سطح براق هستند و قوی‌ترین عنصر نافلز در این دوره، دارای ۵ الکترون با مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برابر ۵، در لایهٔ ظرفیت خود است.**
- **شعاع اتمی نافلزهای هم‌دوره با یک شبه‌فلز، کم‌تر از عنصر شبه‌فلز است.**
- **برای استخراج مس از سنگ معدن آن (Cu_2S) می‌توان از اکسیژن و برای استخراج آهن از سنگ معدن آن (Fe_2O_3)، می‌توان از گاز کربن مونوکسید استفاده کرد.**

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی عبارت‌های چهارم و پنجم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

- عنصرهایی که دارای رسانایی الکتریکی هستند و هم‌چنین در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهند (چکش‌خوارند)، همان فلزها هستند. در بین عنصرهای اصلی (دستهٔ s و p) دوره‌های سوم و چهارم، در مجموع ۶ عنصر فلزی وجود دارد: ${}_{11}Na$، ${}_{12}Mg$ و ${}_{13}Al$ از دورهٔ سوم و ${}_{19}K$، ${}_{20}Ca$ و ${}_{31}Ga$ از دورهٔ چهارم!
- در دوره‌های دوم و سوم، شمار عنصرهای نافلزی از شمار عنصرهای فلزی و شبه‌فلزی بیشتر است:

دورهٔ دوم: $\underbrace{Li, Be}_{\text{فلز}}, \underbrace{B}_{\text{شبه‌فلز}}, \underbrace{C, N, O, F, Ne}_{\text{نافلز}}$

دورهٔ سوم: $\underbrace{Na, Mg, Al}_{\text{فلز}}, \underbrace{Si}_{\text{شبه‌فلز}}, \underbrace{P, S, Cl, Ar}_{\text{نافلز}}$

- عنصرهای فلزی و شبه‌فلزی دورهٔ سوم دارای سطح براق هستند؛ یعنی ۴ عنصر Na، Mg، Al و Si! در یک دوره از چپ به راست، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد؛ بنابراین قوی‌ترین نافلز دورهٔ سوم، ${}_{17}Cl$ است:

${}_{17}Cl : [{}_{10}Ne]\ \underbrace{3s^2}_{n+l=3}\ \underbrace{3p^5}_{n+l=4} \Rightarrow$ الکترون با $n+l=5$ ندارد.

- در یک دوره، عنصرهای نافلزی سمت راست عنصرهای شبه‌فلزی قرار دارند؛ با توجه به این‌که در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، شعاع اتمی نافلزهای یک دوره، کم‌تر از شعاع اتمی شبه‌فلزهای همان دوره است.



- معادلهٔ واکنش استخراج Cu از Cu_2S به کمک اکسیژن و معادلهٔ واکنش استخراج Fe از Fe_2O_3 به کمک کربن مونوکسید، در کتاب درسی آمده است:

$$Cu_2S + O_2 \rightarrow 2Cu + SO_2$$

$$Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$$

تست و پاسخ ۸۹

براساس واکنش زیر، اگر ۲ لیتر محلول ۱/۵ مولار هیدروژن پراکسید مصرف شود و ۴۴/۸ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید شود، بازده واکنش چند درصد است؟ (معادلهٔ واکنش موازنه شود.)

$$MnO_4^-(s) + H_2O_2(aq) + H^+(aq) \rightarrow O_2(g) + Mn^{2+}(aq) + H_2O(l)$$

۱) ۳۳/۳ ۲) ۵۰ ۳) ۶۶/۶ ۴) ۷۵

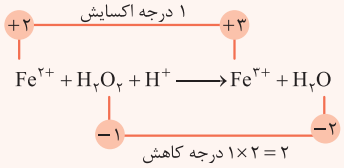
پاسخ: گزینهٔ ۳

درس‌نامه موازنهٔ واکنش‌ها به روش اکسایش ـ کاهش

به طور کلی برای موازنهٔ واکنش‌های اکسایش ـ کاهش، ابتدا تغییر عدد اکسایش اتم‌ها را حساب می‌کنیم، سپس مقدار تغییر عدد اکسایش گونهٔ کاهنده را ضریب گونهٔ اکسنده و مقدار تغییر عدد اکسایش گونهٔ اکسنده را ضریب کاهنده قرار می‌دهیم و در آخر، با توجه به ضرایبی که معلوم هستند، ضرایب بقیهٔ گونه‌ها را تعیین می‌کنیم. *هواستون باشه* که اگر عنصری که عدد اکسایش آن تغییر کرده است، دارای زیروند باشد، باید تغییر عدد اکسایش آن را در زیروندش ضرب کنیم و سپس جابه‌جایی تغییر عدد اکسایش‌ها را انجام بدهیم.

مثال: در این واکنش، عدد اکسایش آهن و اکسیژن تغییر کرده است:

$$Fe^{2+} + H_2O_2 + H^+ \rightarrow Fe^{3+} + H_2O$$



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

چون در سمت چپ معادله، ۲ اتم اکسیژن در H_2O_2 داشتیم، تغییر عدد اکسایش آن را در ۲ ضرب کردیم. حالا عدد ۲ (تغییر عدد اکسایش O) را ضریب Fe^{2+} و عدد ۱ (تغییر عدد اکسایش Fe) را ضریب H_2O_2 قرار می‌دهیم:

$$\underline{2}Fe^{2+} + \underline{1}H_2O_2 + \_H^+ \rightarrow \_Fe^{3+} + \_H_2O \quad (I)$$

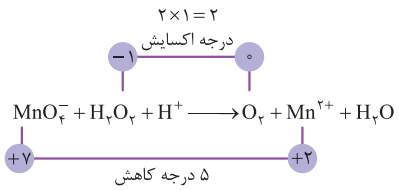
به منظور برابرشدن تعداد اتم‌های Fe و O در دو سمت معادله، ضریب Fe^{3+} و H_2O را برابر با ۲ قرار می‌دهیم:

$$\underline{2}Fe^{2+} + \underline{1}H_2O_2 + \_H^+ \rightarrow \underline{2}Fe^{3+} + \underline{2}H_2O \quad (II)$$

در آخر، به منظور موازنه‌شدن اتم‌های H و موازنهٔ بار، ضریب H^+ را هم برابر با ۲ قرار می‌دهیم:

$$2Fe^{2+} + H_2O_2 + 2H^+ \rightarrow 2Fe^{3+} + 2H_2O$$

پاسخ تشریحی گام اول) معادلهٔ واکنش را موازنه می‌کنیم:



برای شروع موازنه، ضریب MnO_4^- را برابر ۲ و ضریب H_2O_2 را برابر ۵ قرار می‌دهیم:

$$\underline{2}MnO_4^- + \underline{5}H_2O_2 + \_H^+ \rightarrow \_O_2 + \_Mn^{2+} + \_H_2O$$

با توجه به موازنهٔ Mn، ضریب Mn^{2+} باید برابر ۲ و با توجه به موازنهٔ بار، ضریب H^+ باید برابر ۶ باشد.

مجموع بارهای مثبت و منفی در سمت راست = مجموع بارهای مثبت و منفی در سمت چپ: موازنهٔ بار

$$\underbrace{2(-1)}_{MnO_4^-} + \underbrace{x(+1)}_{H^+} = \underbrace{2(+2)}_{Mn^{2+}} \Rightarrow x = 6$$

$$\underline{2}MnO_4^- + \underline{5}H_2O_2 + \underline{6}H^+ \rightarrow \_O_2 + \underline{2}Mn^{2+} + \_H_2O$$

در آخر برای موازنهٔ اتم‌های H و O در دو سمت معادله، ضریب H_2O و O_2 به ترتیب باید برابر ۸ و ۵ باشد:

$$2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ \rightarrow 5O_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

گام دوم: به کمک اطلاعات داده‌شده در مورد H_2O_2 و O_2، بازده درصدی واکنش را حساب می‌کنیم:

روش اول: کسر تبدیل: ابتدا مقدار نظری O_2 را به دست می‌آوریم:

$$2L\,H_2O_2(aq) \times \frac{1/5\,mol\,H_2O_2}{1\,L\,H_2O_2(aq)} \times \frac{5\,mol\,O_2}{5\,mol\,H_2O_2} \times \frac{22/4\,L\,O_2}{1\,mol\,O_2} = 67/2\,L\,O_2 \text{ (مقدار نظری)}$$

حالا از رابطهٔ بازده درصدی استفاده می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{44/8}{67/2} \times 100 = \frac{2 \times 22/4}{3 \times 22/4} \times 100 = \frac{2}{3} \times 100 \simeq \%66/6$$

روش دوم: کسر تناسب

$$\overset{1}{\cancel{5}}\,H_2O_2 \sim \overset{1}{\cancel{5}}\,O_2$$

$$\underbrace{\frac{\text{بازده درصدی}}{100} \times \text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}_{H_2O_2} = \underbrace{\frac{\text{حجم}}{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}}_{O_2} \Rightarrow \frac{1/5 \times \cancel{2} \times \frac{x}{100}}{1} = \frac{\overset{2}{\cancel{44/8}}}{1 \times \underset{1}{\cancel{22/4}}} \Rightarrow x = \frac{100}{1/5} = \frac{2}{3} \times 100 \simeq \%66/6$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

تست و پاسخ ۹۰

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

الف) آلکان راست‌زنجیری با جرم مولی $170 g.mol^{-1}$، برخلاف آلکان راست‌زنجیری که ۴ پیوند کربن ـ کربن دارد، در دمای $22^{\circ}C$ به حالت مایع است.

ب) اگر جرم مولی یک آلکان، ۳۰ درصد از جرم مولی آلکینی که شمار اتم‌های هیدروژن یکسانی با آن دارد، کم‌تر باشد، در ساختار آلکین، ۸ پیوند اشتراکی وجود دارد.

پ) اگر به جای اتم‌های هیدروژن در مولکول استیلن، یک گروه متیل و یک گروه اتیل قرار گیرد، ترکیبی با نام ۲-پنتین به دست می‌آید.

ت) از واکنش گاز اتن با برم مایع، ترکیبی به‌دست می‌آید که شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی و جفت‌الکترون‌های پیوندی مولکول آن با هم برابر است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره در سؤالاتی که گزینه‌های آن به صورت الف، ب، پ و ت است، نیازی نیست عبارت‌ها را به طور کامل بررسی کنید. برای پاسخ به این سؤالات، اول عبارت‌های ساده‌تر را چک کنید. مثلاً در این سؤال، عبارت‌های (پ) و (ت)، عبارت‌های ساده‌تری محسوب می‌شوند. فرض کنید (ت) را بررسی کردیم و فهمیدیم *غلطه*! پس جواب یا ۱ یا ۴ است. حالا بین عبارت‌های (الف) و (ب)، *یکی رو که برامون ساده‌تره*، بررسی می‌کنیم و جواب *معلوم می‌شه*!

پاسخ تشریحی عبارت‌های (الف) و (ت) نادرست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) فرمول عمومی آلکان‌ها به صورت C_nH_{2n+2} است: $\text{جرم مولی } C_nH_{2n+2} = 14n+2 \Rightarrow 14n+2=170 \Rightarrow n=12$

آلکانی با ۴ پیوند $C-C$، دارای ۵ اتم کربن است. هر دو آلکان راست‌زنجیر ۵ و ۱۲ کربنی در دمای $22^{\circ}C$، به حالت مایع هستند.

نکته

۱) در ساختار هر آلکان nکربنی (C_nH_{2n+2})، $(n-1)$ پیوند $C-C$ و $(2n+2)$ پیوند $C-H$ وجود دارد و مجموع شمار پیوندهای اشتراکی در آن، برابر $3n+1$ است.

۲) در دمای $22^{\circ}C$، تنها چهار آلکان راست‌زنجیر اول (یعنی متان، اتان، پروپان و بوتان) به حالت گازند اما آلکان‌های راست‌زنجیر ۵ تا ۱۷ کربنی به حالت مایع هستند.

ب) روش اول: اگر فرمول مولکولی آلکن را C_nH_{2n} و فرمول مولکولی آلکین را C_mH_{2m-2} در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$\text{شمار اتم‌های هیدروژن آلکین} = \text{شمار اتم‌های هیدروژن آلکن} : 2n = 2m-2 \Rightarrow n=m-1$$

$$\text{جرم مولی آلکن} = \frac{70}{100} \times \text{جرم مولی آلکین} \Rightarrow 14n = \frac{70}{100} \times (14m-2)$$

$$\xrightarrow{n=m-1} \overset{2}{\cancel{14}}(m-1) = \frac{\overset{1}{\cancel{7}}}{\cancel{10}} \times (14m-2) \Rightarrow 20m-20=14m-2 \Rightarrow 6m=18 \Rightarrow m=3 \text{ و } n=2$$

پس فرمول مولکولی آلکن و آلکین مورد نظر به ترتیب به صورت C_2H_4 و C_3H_4 است. در ساختار C_3H_4 (پروپین)، ۸ پیوند اشتراکی وجود دارد:

پروپین: 

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

روش دوم: *بیایید برعکس به قضیه نگاه کنیم!* در ساختار آلکین‌ها (C_nH_{2n-2})، $3n-1$ پیوند اشتراکی وجود دارد؛ پس آلکینی با ۸ پیوند اشتراکی همان C_3H_4 است:

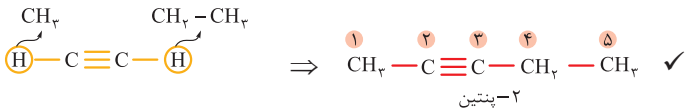
$$3n-1=8 \Rightarrow n=3$$

مالاکسوم آلکن، ۴ اتم هیدروژن دارد؟ *درسته!* C_2H_4! بررسی می‌کنیم که آیا جرم مولی C_2H_4، ۳۰ درصد کم‌تر از C_3H_4 است یا نه! به عبارت دیگر، آیا جرم مولی C_2H_4، ۷۰ درصد C_3H_4 است یا نه!

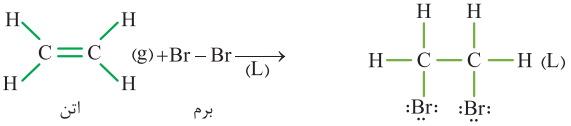
$$\text{جرم مولی } C_2H_4 = (2\times12)+4=28\,g.mol^{-1}$$

$$\text{جرم مولی } C_3H_4\ (3\times12)+4=40\,g.mol^{-1} \Rightarrow 28=\frac{70}{100}\times40 \checkmark$$

پ) استیلن یا همان اتین (C_2H_2)، یک آلکین دوکربنی است:



ت) معادلهٔ واکنش گاز اتن با برم به صورت مقابل است:



۱، ۲– دی برموا‌تان

در ساختار ۱، ۲– دی برموا‌تان، ۶ جفت‌الکترون ناپیوندی و ۷ جفت‌الکترون پیوندی وجود دارد.

تست و پاسخ ۹۱

در کدام گزینه، نام ساده‌ترین آلکان ممکنی که دارای ۲ اتم کربن با عدد اکسایش صفر و یک اتم کربن با عدد اکسایش ۲– می‌باشد، آمده است و در اثر سوختن کامل یک نمونهٔ ۳۰۰ گرمی از این ماده با خلوص ۶۴ درصد، چند مول مولکول ناقطبی تولید می‌شود؟ (ناخالصی‌ها فاقد اتم‌های H و C هستند و $C=12 : g.mol^{-1}$ و $H=1$)

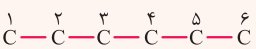
۱) ۲، ۲، ۳، ۳ ـ تترامتیل پنتان، ۵ / ۱۳
۲) ۲، ۳ ـ دی متیل هگزان، ۵ / ۱۳
۳) ۲، ۲، ۴، ۴ ـ تترامتیل پنتان، ۵ / ۲۸
۴) ۲، ۴ ـ دی متیل هگزان، ۵ / ۲۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

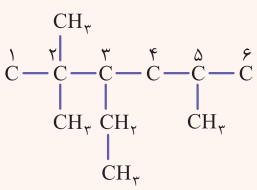
درس‌نامه برای رسم ساختار یک آلکان شاخه‌دار که نام آن داده شده است، ابتدا به تعداد کربن زنجیر اصلی، اتم C رسم می‌کنیم. بعد شماره‌گذاری را از هر سمتی که *دلمون خواست!* شروع می‌کنیم و با توجه به شماره‌های داده‌شده، هر شاخه را در موقعیت درست خود می‌گذاریم. *آفرشم* اتم‌های هیدروژن مورد نیاز اتم‌های کربن را می‌گذاریم تا همهٔ کربن‌ها دارای ۴ پیوند با ۴ اتم باشند.

مثال: ۳ ـ اتیل ـ ۲، ۲، ۵ ـ تری‌متیل هگزان

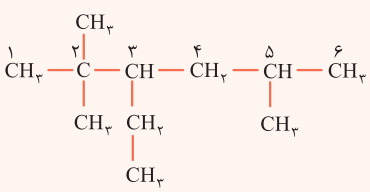
گام اول: زنجیر اصلی (هگزان) دارای ۶ اتم کربن است. ۶ اتم کربن رسم کرده و از *یه سمت دلخواه* شماره‌گذاری را شروع می‌کنیم:



گام دوم: شاخه‌های فرعی را در موقعیت درست خود می‌گذاریم:



گام سوم: اتم‌های هیدروژن مورد نیاز کربن‌ها را می‌گذاریم:

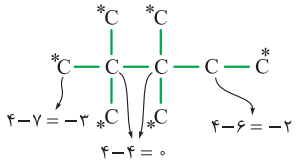


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

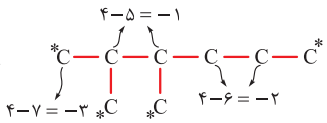
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی برای قسمت اول سؤال، عدد اکسایش اتم‌های کربن در آلکان‌های داده‌شده را حساب می‌کنیم. *البته هواستون به Hهای متصل به اتم‌های C هم باشه، ما برای جلوگیری از شلوغ‌شدن ساختارها، Hها رو نذاشتیم.*

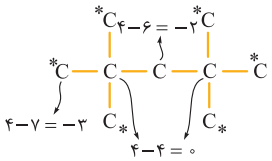
۱) ۲، ۲، ۳، ۳ ـ تترامتیل پنتان ⇒



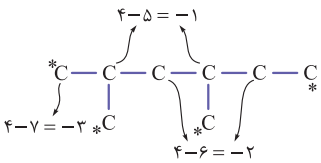
۲) ۳،۲ ـ دی‌متیل هگزان ⇒



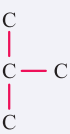
۳) ۲، ۲، ۴، ۴ ـ تترامتیل پنتان ⇒



۴) ۲، ۴ ـ دی‌متیل هگزان ⇒



در ساختار آلکان‌های داده‌شده، در ۱ و ۳، دو اتم کربن با عدد اکسایش صفر و یک اتم کربن با عدد اکسایش ۲− وجود دارد.

توجه در ساختار آلکان‌ها، فقط عنصرهای کربن و هیدروژن وجود دارند. کربن دارای ۴ الکترون ظرفیتی بوده و خصلت نافلزی آن از هیدروژن بیشتر است؛ بنابراین برای داشتن اتم کربن با عدد اکسایش صفر (۰ = ۴ − ۴)، باید به آن ۴ اتم کربن دیگر متصل باشد؛ یعنی در ساختار آلکان موردنظر، باید دو اتم کربن وجود داشته باشد که به هر یک از آن‌ها دو شاخهٔ فرعی متصل است یا به عبارت دیگر، دو اتم کربن وجود داشته باشد که به آن‌ها، هیچ اتم هیدروژنی متصل نیست. () فقط آلکان‌های داده‌شده در ۱ و ۳، این ویژگی را دارند (هر دو عدد یکسان در نام یک آلکان، نشان‌دهندهٔ یک اتم کربن فاقد هیدروژن است.)

آلکان‌های داده‌شده در ۱ و ۳، ۹کربنی هستند.

فرمول آلکان : C_9H_{20} $\xrightarrow{C_nH_{2n+2}}$ تترا متیل (۴ کربن) پنتان (۵ کربن)

از سوختن کامل آلکان‌ها، CO_2 و H_2O تولید می‌شود که CO_2، مولکولی ناقطبی و H_2O، مولکولی قطبی است: $C_9H_{20} \sim 9CO_2$

روش اول: کسر تبدیل:

$$300\,g\,C_9H_{20}\,\text{ناخالص} \times \frac{64\,g\,C_9H_{20}}{100\,g\,C_9H_{20}\,\text{ناخالص}} \times \frac{1\,mol\,C_9H_{20}}{128\,g\,C_9H_{20}} \times \frac{9\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_9H_{20}} = 13/5\,mol\,CO_2$$

روش دوم: کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم ناخالص} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{C_9H_{20}}} = \frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{CO_2}} \Rightarrow \frac{300 \times \frac{64}{100}}{1 \times 128} = \frac{x}{9} \Rightarrow x = \frac{27}{2} = 13/5\,mol\,CO_2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۹۲

چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ ترکیب‌های (I) و (II)، درست است؟ $(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$



(I) (II)

- **ایزومر یکدیگرند و نقطهٔ جوش ترکیب (II) بالاتر است.**
- **۶۰ درصد جرمی ترکیب (I) را کربن تشکیل داده است.**
- **شمار و نوع اتم‌های سازندهٔ آن‌ها یکسان است و خواص فیزیکی و شیمیایی مشابهی دارند.**
- **پیوند اشتراکی یگانه‌ای که آسان‌تر از سایر پیوندهای یگانه شکسته می‌شود، در دو ترکیب (I) و (II) یکسان است.**

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

به‌جز عبارت سوم، بقیهٔ عبارت‌ها درست‌اند.

نکته به موادی که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند، ایزومر یا همپار می‌گوییم.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

- فرمول مولکولی هر دو ترکیب به صورت $C_5H_8O_2$ است اما ساختار آن‌ها با هم متفاوت است؛ در نتیجه این دو ترکیب، ایزومر یکدیگر محسوب می‌شوند. ترکیب (II) به دلیل داشتن پیوند $O-H$، برخلاف ترکیب (I)، می‌تواند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند؛ به همین دلیل نقطهٔ جوش آن بالاتر است.
- $C_5H_8O_2$ در C درصد جرمی $= \frac{\text{جرم C}}{\text{جرم ترکیب}} \times 100 = \frac{5\times12}{(5\times12)+8+(2\times16)} \times 100 = \frac{60}{100} \times 100 = \%60$
- هر چند شمار و نوع اتم‌های سازندهٔ ایزومرها با هم یکسان است، اما به دلیل داشتن گروه‌های عاملی (ساختار) مختلف، خواص فیزیکی و شیمیایی آن‌ها با هم متفاوت است.
- در ساختار ترکیب (I)، پیوندهای یگانهٔ $C-H$ و $C-C$ داریم و در ساختار ترکیب (II)، علاوه بر آن‌ها، پیوندهای یگانهٔ $O-H$ و $C-O$ نیز وجود دارد.

نکات ● برای مقایسهٔ مقدار آنتالپی پیوندها، *عجالتاً!* شما باید دو عامل زیر رو *بلد باشین*؛

۱) **تعداد پیوند بین دو اتم (مرتبهٔ پیوند)**؛ هر چه تعداد پیوند بین دو اتم بیشتر باشد، آنتالپی پیوند بیشتر خواهد بود. به عبارت دیگر آنتالپی پیوند سه‌گانه بیشتر از دوگانه و آنتالپی پیوند دوگانه بیشتر از یگانه است.

آنتالپی پیوند: $C\equiv C > C=C > C-C$

(۸۳۹) (۶۱۴) (۳۴۸)

حواستون باشه که آنتالپی پیوند «$C\equiv C$» کم‌تر از ۳ برابر و آنتالپی پیوند «$C=C$» کم‌تر از ۲ برابر آنتالپی پیوند «$C-C$» است.

بد نیست مقایسهٔ آنتالپی پیوندهای $C\equiv C$، $N\equiv N$ و $O=O$ رو هم *بلد باشین*؛ آنتالپی پیوند: $N\equiv N > C\equiv C > O=O$

۲) **شعاع اتم‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند**؛ به طور کلی هر چه شعاع اتم‌های تشکیل‌دهندهٔ پیوند کوچک‌تر باشد، انرژی لازم برای شکستن آن بیشتر و در نتیجه آنتالپی پیوند نیز بیشتر می‌شود.

شعاع اتمی: $F < Cl < Br < I \Rightarrow$ آنتالپی پیوند: $H-F > H-Cl > H\_Br > H-I$

مقایسهٔ آنتالپی پیوندهای اشتراکی یگانه در هر کدام از ترکیب‌های (I) و (II) به صورت زیر است:

مقایسهٔ آنتالپی پیوندهای یگانه در ترکیب (I): $C-H > C-C$

مقایسهٔ آنتالپی پیوندهای یگانه در ترکیب (II): $O-H > C-H > C-O > C-C$

بنابراین ضعیف‌ترین پیوند اشتراکی یگانه در ساختار هر دو ترکیب (I) و (II)، پیوند $C-C$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۹۳

با توجه به اطلاعات داده‌شده، نام ترکیب آلی موجود در واکنش‌دهنده‌ها کدام است و اگر در شرایط معین، تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌ها در مخلوط آغازی برابر ۲۵ گرم باشد و واکنش به‌طور کامل انجام شود، چند کیلوژول گرما آزاد خواهد شد؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

$$C_2H_6O(g)+3O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+3H_2O(g) \qquad \Delta H=-1210\,kJ$$

پیوند	C—H	C—O	O—H	O=O	C=O	C—C
آنتالپی پیوند $(kJ.mol^{-1})$	۴۱۵	۳۸۰	۴۶۰	۵۰۰	۸۰۰	۳۵۰

۱) اتانول، ۶۰۵ ۲) دی‌متیل اتر، ۱۰۸۰ ۳) اتانول، ۱۰۸۰ ۴) دی‌متیل اتر، ۶۰۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره C_2H_6O می‌تواند اتانول (CH_3CH_2OH) یا دی‌متیل اتر (CH_3-O-CH_3) باشد. با توجه به ΔH واکنش و آنتالپی‌های پیوند داده‌شده، مجموع آنتالپی پیوندها در C_2H_6O را به دست بیار و با توجه به ساختار اتانول و دی‌متیل اتر، ببین عدد به‌دست‌آمده با مجموع آنتالپی پیوندها در کدام ترکیب مطابقت دارد. برای حل قسمت دوم سؤال نیز، باید بین $(3O_2-C_2H_6O)$ و ΔH واکنش، تناسب *برقرار کنی*!

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به رابطهٔ محاسبهٔ ΔH واکنش به کمک آنتالپی‌های پیوند، مجموع آنتالپی پیوندها در C_2H_6O را به دست می‌آوریم:

$$\Delta H_{(\text{واکنش})}=[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش دهنده}]-[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}]$$

$$C_2H_6O+3O=O\rightarrow 2O=C=O+3\ H-O-H$$

$$\Delta H=\underbrace{[\text{مجموع آنتالپی پیوندها در } C_2H_6O}_{x}+3\Delta H(O=O)]-[4\Delta H(C=O)+6\Delta H(O-H)]$$

$$\Rightarrow -1210=x+3(500)-4(800)-6(460)\Rightarrow x=3250$$

گام دوم: حساب می‌کنیم در کدام‌یک از ترکیب‌های اتانول یا دی‌متیل اتر، مجموع آنتالپی پیوندها برابر ۳۲۵۰ است:

C_2H_6O ←
- اتانول: $H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\underset{H}{\overset{H}{C}}-O-H$
- دی‌متیل اتر: $H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-O-\underset{H}{\overset{H}{C}}-H$

مجموع آنتالپی پیوندها در اتانول $=5\Delta H(C-H)+\Delta H(C-C)+\Delta H(C-O)+\Delta H(O-H)$

$=(5\times 415)+350+380+460=3265\ kJ.mol^{-1}$

مجموع آنتالپی پیوندها در دی‌متیل اتر $=6\Delta H(C-H)+2\Delta H(C-O)=6(415)+2(380)=3250\,kJ.mol^{-1}$

پس ترکیب آلی اولیه (C_2H_6O)، همان دی‌متیل اتر است.

گام سوم: مقدار گرمای آزادشده را حساب می‌کنیم.

روش اول: با توجه به معادلهٔ واکنش، اگر ۱ مول یا ۴۶ گرم C_2H_6O با ۳ مول یا $3\times 32=96$ گرم O_2 به طور کامل واکنش دهد، ۱۲۱۰ kJ گرما آزاد خواهد شد؛ یعنی اگر تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی برابر $50-46=96$ گرم باشد، مقدار گرمای آزادشده برابر با ۱۲۱۰ kJ خواهد بود؛ بنابراین در شرایط گفته‌شده در صورت سؤال یعنی ۲۵ گرم اختلاف جرم واکنش‌دهنده‌ها، مقدار گرمای آزادشده برابر با $\frac{1210}{2}=605$ کیلوژول خواهد بود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

روش دوم: کسر تناسب:

$$\frac{\text{تفاوت جرم}}{\underbrace{(\text{جرم مولی A}\times\text{ضریب A})-(\text{جرم مولی B}\times\text{ضریب B})}_{۳O_۲-C_۲H_۶O}}=\frac{Q}{|\Delta H|}\Rightarrow\frac{۲۵}{(۳\times۳۲)-(۱\times۴۶)}=\frac{Q}{۱۲۱۰}\Rightarrow Q=\frac{۱۲۱۰}{۲}=۶۰۵\,kJ$$

تست و پاسخ ۹۴

دو نمونه آب (I) و (II) به ترتیب با دماهای $\theta_۱$ و $\theta_۲$ در اختیار داریم. اگر $\theta_۱ > \theta_۲$ و انرژی گرمایی نمونهٔ (II) بیشتر از نمونهٔ (I) باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟ (گرمای ویژهٔ آب در دماهای $\theta_۱$ و $\theta_۲$ را برابر در نظر بگیرید.)

الف) در صورت تماس این دو نمونه، انرژی گرمایی از نمونهٔ (II) به نمونهٔ (I) جاری می‌شود.

ب) برای افزایش دمای این دو نمونه به میزان $۵^\circ C$، انرژی لازم برای نمونهٔ (II) بیشتر از نمونهٔ (I) است.

پ) اگر جرم یکسانی از این دو نمونه آب را با هم مخلوط کنیم، دمای تعادل با میانگین دماهای $\theta_۱$ و $\theta_۲$ برابر خواهد بود.

ت) میانگین تندی مولکول‌های آب در ظرف (II) بیشتر از ظرف (I) است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

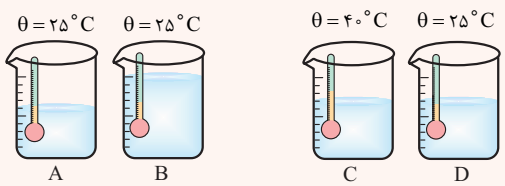
درس‌نامه ●● دما و انرژی گرمایی:

دمای یک ماده ← تعیین‌کنندهٔ
- میزان سردی و گرمی ماده
- میزان جنب‌وجوش ذره‌های سازندهٔ ماده
- میانگین تندی ذره‌های سازندهٔ ماده
- میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ ماده

به مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازندهٔ یک ماده، انرژی گرمایی آن ماده می‌گویند.

انرژی گرمایی هم به دما و هم به تعداد ذره‌های سازندهٔ (جرم) ماده بستگی دارد. اگر تعداد ذره‌های سازندهٔ دو نمونه از یک ماده برابر باشد، نمونه‌ای با دمای بیشتر، انرژی گرمایی بیشتری دارد و اگر دمای دو نمونه از یک ماده برابر باشد، نمونه‌ای با تعداد ذره‌های سازندهٔ (جرم) بیشتر، انرژی گرمایی بیشتری خواهد داشت.

مثال:



انرژی گرمایی: $C > D$ انرژی گرمایی: $B > A$

پاسخ تشریحی عبارت‌های (ب) و (پ) درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) جهت جاری‌شدن انرژی گرمایی از نمونه‌ای با دمای بیشتر به نمونه‌ای با دمای کم‌تر است؛ بنابراین در این‌جا، انرژی گرمایی از نمونهٔ (I) به نمونهٔ (II) جاری می‌شود.

نکته جهت جاری‌شدن انرژی گرمایی، از ماده‌ای با انرژی گرمایی بیشتر به ماده‌ای با انرژی گرمایی کم‌تر نیست. بلکه از ماده‌ای با دمای بالاتر (که ممکن است انرژی گرمایی کم‌تری هم داشته باشد) به ماده‌ای با دمای پایین‌تر می‌باشد.

ب) باید از رابطهٔ $Q = mc\Delta\theta$ استفاده کنیم. c و $\Delta\theta$ برای هر دو نمونه یکسان است؛ بنابراین باید جرم (m) دو نمونه را با هم مقایسه کنیم. انرژی گرمایی هم به دما و هم به جرم نمونه بستگی دارد. نمونهٔ (II)، با وجود دمای کم‌تر، انرژی گرمایی بیشتری دارد؛ پس حتماً جرم آن بیشتر از جرم نمونهٔ (I) است:

$$\begin{cases}\text{نمونهٔ (II)} > \text{نمونهٔ (I)} : \text{دما}\\ \text{نمونهٔ (I)} > \text{نمونهٔ (II)} : \text{انرژی گرمایی}\end{cases}\Rightarrow \text{نمونهٔ (I)} > \text{نمونهٔ (II)} : \text{جرم}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

با توجه به بیشتربودن جرم نمونهٔ (II)، به ازای تغییر دمای یکسان، انرژی لازم برای نمونهٔ (II) بیشتر است.

پ) اگر جرم و گرمای ویژهٔ دو نمونه با هم برابر باشد، دمای تعادل بر اثر مخلوط‌کردن این دو نمونه با هم، برابر با میانگین دماهای اولیهٔ آن‌هاست:

$$\theta_{\text{تعادل}} = \frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2}{m_1c_1 + m_2c_2} \xrightarrow[c_1=c_2]{m_1=m_2} \theta_{\text{تعادل}} = \frac{mc(\theta_1+\theta_2)}{2mc} = \frac{\theta_1+\theta_2}{2}$$

ت) دما، تعیین‌کنندهٔ میانگین تندی ذرات سازندهٔ یک نمونه ماده است. با توجه به بیشتربودن دمای نمونهٔ (I) نسبت به نمونهٔ (II)، میانگین تندی مولکول‌های آب در ظرف (I) بیشتر از ظرف (II) است.

تست و پاسخ ۹۵

واکنش‌های گرماشیمیایی زیر، مربوط به تشکیل اوزون تروپوسفری هستند:

a) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)\ ,\ \Delta H = +181kJ$

b) $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)\ ,\ \Delta H = -173kJ$

c) $NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + O_3(g)\ ,\ \Delta H = +199kJ$

براساس آن، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- **در واکنش تشکیل گاز نیتروژن مونوکسید از عنصرهای سازندهٔ آن، سطح انرژی مواد کاهش می‌یابد.**
- **با توجه به منفی‌بودن ΔH واکنش (b)، سرعت انجام آن نسبت به واکنش‌های (a) و (c) بیشتر است.**
- **در هر سه واکنش، واکنش‌دهندهٔ دارای اتم نیتروژن، نقش کاهنده را دارد.**
- **ΔH واکنش کلی که با حذف NO_2 از معادله‌های شیمیایی واکنش‌های داده‌شده به دست می‌آید، برابر با ۴۰۶ کیلوژول است.**

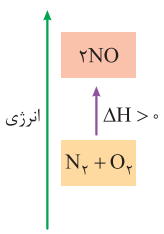
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

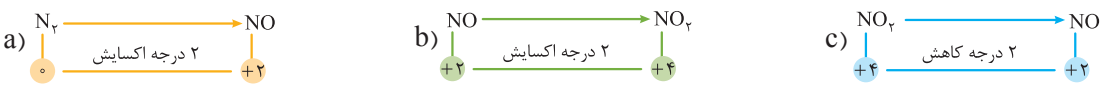
پاسخ تشریحی فقط عبارت چهارم درست است.

بررسی عبارت‌ها:

- واکنش تشکیل گاز NO از N_2 و O_2 (واکنش a)، گرماگیر ($\Delta H > 0$) است و با انجام این واکنش، سطح انرژی مواد افزایش می‌یابد.



- برای مقایسهٔ سرعت واکنش‌ها، باید انرژی فعال‌سازی (E_a) آن‌ها را با هم مقایسه کنیم و نه ΔH آن‌ها! ΔH یک کمیت ترموشیمیایی و سرعت یک کمیت سینتیکی است و *این دو تا هیچ ربطی به هم ندارن!*
- در واکنش‌های a و b، عدد اکسایش اتم نیتروژن افزایش یافته و به ترتیب N_2 و NO نقش کاهنده را در این واکنش‌ها دارند اما در واکنش c، عدد اکسایش اتم N کاهش یافته است و NO_2 نقش اکسنده را در این واکنش ایفا می‌کند.



- معادله‌ها را با هم جمع می‌کنیم به طوری‌که NO_2 در واکنش کلی نباشد، برای این منظور باید واکنش c را در ۲ ضرب کنیم:

a) $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$	$\Delta H_1 = +181kJ$
b) $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$	$\Delta H_2 = -173kJ$
c) $2NO_2 + 2O_2 \rightarrow 2NO + 2O_3$	$\Delta H_3 = 2(199) = 398kJ$
واکنش کلی: $N_2 + 4O_2 \rightarrow 2NO + 2O_3$	$\Delta H_{\text{کلی}} = 181 - 173 + 398 = 406kJ$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۹۶

در یک ظرف دربسته به حجم ۵ لیتر، ۵ مول گاز کربن مونوکسید با ۱۰ مول گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. اگر پس از ۱۰ دقیقه، تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف برابر ۱۰ باشد، سرعت کلی واکنش برابر چند مول بر لیتر بر دقیقه است و اگر طی ده دقیقهٔ دیگر، واکنش با سرعت متوسط نصف ۱۰ دقیقهٔ اول پیش برود، در پایان این فرایند، چند درصد حجم ظرف واکنش را گاز کربن مونوکسید تشکیل خواهد داد؟ $CO(g)+2H_2(g)\rightarrow CH_3OH(g)$

۱) 10^{-2} و ۳۳/۳ ۲) 5×10^{-2} و ۱۶/۶ ۳) 10^{-2} و ۱۶/۶ ۴) 5×10^{-2} و ۳۳/۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره ابتدا به کمک جدول تغییرات مول مواد، مول ثانویه و در نتیجه تغییرات مول هر ماده را محاسبه کن تا *بتونی* سرعت واکنش را در ۱۰ دقیقهٔ اول به دست *بیاری* و برای محاسبهٔ قسمت دوم سؤال باز هم به کمک جدول تغییرات مول مواد *می‌تونی* به مول هر یک از گازها و درصد حجمی گاز کربن مونوکسید *برسی*.

پاسخ تشریحی x : میزان تغییرات مول مواد در بازهٔ صفر تا ۱۰ دقیقه به ازای ضریب استوکیومتری ۱ است.

	$CO+2H_2\rightarrow CH_3OH$		
$t=0$	۵	۱۰	۰
$t=10\,min$	$5-x$	$10-2x$	x

مجموع مول مواد گازی در $t=10$:

$$5-x+10-2x+x=10 \Rightarrow 15-2x=10 \Rightarrow x=2/5\,mol$$

سرعت واکنش در ۱۰min ابتدایی:

$$\bar{R}=\bar{R}_{CH_3OH}=\frac{\Delta n}{\Delta t\times V}=\frac{2/5}{10\times5}=5\times10^{-2}\,mol.L^{-1}.min^{-1}$$

اگر سرعت واکنش در ۱۰min بعدی نصف ۱۰min اول باشد، داریم:

	CO	$+\ 2H_2$	$\rightarrow CH_3OH$
$t=10\,min$	۲/۵	۵	۲/۵
$t=20\,min$	$2/5-\frac{2/5}{2}$	$5-\frac{5}{2}$	$2/5+\frac{2/5}{2}$

بنابراین مجموع مول مواد گازی در $t=20$، برابر است با:

$$2/5-\frac{2/5}{2}+2/5+\frac{2/5}{2}+5-\frac{5}{2}=7/5\,mol$$

درصد مولی در گازها با درصد حجمی برابر است، بنابراین:

$$\text{درصد حجمی}\,CO=\frac{\text{مول}\,CO}{\text{مول کل گازها}}\times100=\frac{1/25}{7/5}\times100\simeq\%16/6$$

تست و پاسخ ۹۷

کدام مورد نادرست است؟

۱) تعداد اتم‌های هیدروژن متصل به کربن در هیچ‌کدام از اتم‌های کربن مونومر سازندهٔ پلیمر به‌کاررفته در ساختار پتو، یکسان نیست.

۲) از بین ترکیب‌های «تفلون، پلی‌اتن سبک، پلی‌سیانو اتن، استیرن و پلیمر سازندهٔ سرنگ»، ۳ مورد فقط دارای پیوند یگانه هستند.

۳) پلی‌اتن به‌کاررفته در ساخت کیسه‌های پلاستیکی شفاف، شاخه‌دار بوده و چگالی کم‌تری نسبت به آب دارد.

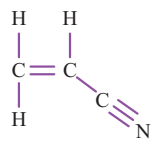
۴) سلولز به عنوان الیاف سازندهٔ پنبه، جرم مولی بیشتری نسبت به سایر پلیمرهای طبیعی دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده که مونومر سازندهٔ آن گلوکز است. مقایسهٔ جرم مولی پنبه و سایر پلیمرها بدون توجه به تعداد دقیق مونومرها در هر پلیمر، امکان‌پذیر نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به ساختار مونومر سازندهٔ پلی‌سیانو اتن (پلیمر مورد استفاده در پتو) داریم:

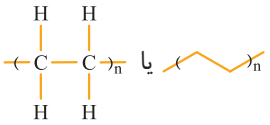
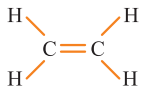
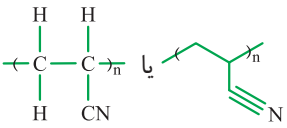
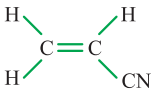
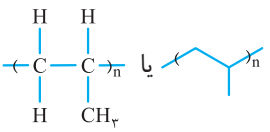
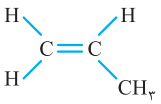
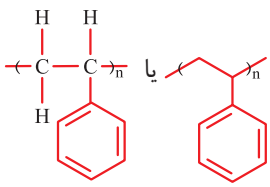
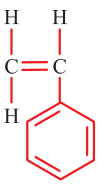
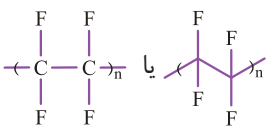
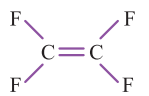
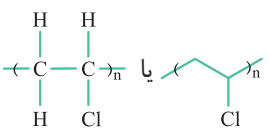
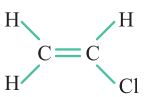


بنابراین، شمار اتم‌های هیدروژن متصل به دو اتم کربن موجود در ساختار سیانو اتن متفاوت است.

۲ در پلی‌اتن، تفلون و پلی‌پروپن، فقط پیوند یگانه وجود دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

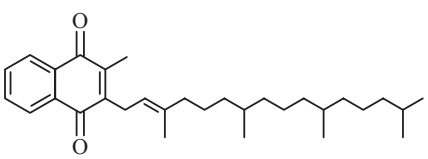
نکته ساختار برخی از پلیمرها و مونومر سازندهٔ آن‌ها به صورت زیر است:

کاربرد	نام و ساختار پلیمر	نام و ساختار مونومر
کیسه‌های پلاستیکی، لوله‌های پلاستیکی، دبه‌های آب یا بطری پلاستیکی	 پلی‌اتن	 اتن
پتو	 پلی‌سیانو اتن	 سیانو اتن
به عنوان پلاستیک در تجهیزات آزمایشگاهی و پزشکی مانند سرنگ	 پلی‌پروپن	 پروپن
به عنوان پلاستیک در صنعت بسته‌بندی مواد غذایی مانند ظروف یک‌بار مصرف	 پلی‌استیرن	 استیرن
ظرف نچسب، نخ دندان، کف اتو، نوارهای آب‌بندی لوله‌ها (نوار تفلون)	 پلی تترافلوئورو اتن یا تفلون	 تترا فلوئورو اتن
کیسهٔ خون	 پلی‌وینیل کلرید	 وینیل کلرید (کلرو اتن)

۳ پلی‌اتن سبک و سنگین هر دو چگالی کم‌تر از آب $(1\,g.cm^{-3})$ دارند و پلی‌اتن سبک، شاخه‌دار و شفاف می‌باشد.

تست و پاسخ ۹۸

براساس ساختار ویتامین کا (K)، کدام مطلب نادرست است؟



۱) بخش ناقطبی آن بر قطبی غلبه دارد و در چربی نسبت به آب بهتر حل می‌شود.

۲) شمار پیوندهای دوگانه در ساختار آن، با تعداد گروه‌های CH_3 برابر است.

۳) مجموع اعداد اکسایش اتم‌های کربن آن برابر ۴۲− است.

۴) گروه عاملی آن در ساختار ۲ ـ هپتانون نیز وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی با توجه به ساختار داده‌شده، در مولکول ویتامین K، ۷ پیوند دوگانه و ۶ گروه متیل (CH_3) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ویتامین K، بخش ناقطبی (گروه هیدروکربنی) بر بخش قطبی (گروه عاملی) غلبه دارد؛ به همین دلیل این ویتامین محلول در چربی است.

۳) با توجه به ساختار ویتامین K، فرمول مولکولی آن به صورت $C_{31}H_{46}O_2$ و با توجه به اعداد اکسایش اتم‌های اکسیژن و هیدروژن داریم:

$$\underset{\text{مجموع اعداد اکسایش کربن‌ها}}{x} + \underset{\text{تعداد H}}{46} \underset{\uparrow}{(+1)} + \underset{\text{تعداد O}}{2} \underset{\uparrow}{(-2)} = 0 \Rightarrow x = -42$$

عدد اکسایش هیدروژن — عدد اکسایش اکسیژن

نکته شمار اتم‌های هیدروژن در یک ترکیب آلی با n اتم کربن و شامل اتم‌های C، H و O را می‌توان به صورت زیر به دست آورد:

شمار اتم‌های هیدروژن = $(2n+2) - 2$ (تعداد پیوندهای دوگانه) -4 (تعداد حلقه‌ها + تعداد پیوندهای سه‌گانه)

مثال: ویتامین K دارای ۳۱ اتم کربن است و در ساختار آن، ۲ حلقه و ۷ پیوند دوگانه وجود دارد:

شمار اتم‌های هیدروژن $= (2\times31) + 2 - 2(7+2) = 64 - 18 = 46$

۴) ۲ـ هپتانون (ترکیب آلی میخک) همانند ویتامین K دارای گروه عاملی کتونی $(\overset{\overset{O}{\|}}{C})$ است.

۲: C—C(=O)—C—C—C—C—C—C ـ هپتانون

تست و پاسخ ۹۹

از آبکافت آمیدی با فرمول مولکولی $C_8H_{17}NO$، پنتانوئیک‌اسید تشکیل می‌شود. فرمول شیمیایی آمین سازندهٔ آن کدام است و برای تولید یک آمید دوعاملی، ۱۱/۸ گرم اسید دوعاملی با ساختار HO—C(=O)—C—C—C(=O)—OH **، باید با چند گرم از این آمین واکنش دهد؟ (آمید مورد نظر، غیرحلقوی بوده و دارای زنجیرهای هیدروکربنی سیرشده است، $g.mol^{-1}$: $H=1, C=12, N=14, O=16$)**

۱) C_3H_9N، ۵/۹ ۲) $C_4H_9NH_2$، ۱۴/۶ ۳) $C_4H_9NH_2$، ۷/۳ ۴) C_3H_9N، ۱۱/۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته آمیدها طی واکنش آبکافت به واحدهای سازندهٔ خود تبدیل می‌شوند: کربوکسیلیک اسید+آمین یاآمونیاک←آب+آمید

پاسخ تشریحی در این سؤال، فرمول مولکولی آمید مورد نظر $C_8H_{17}NO$ می‌باشد و نخست باید فرمول مولکولی آمین سازنده را از واکنش مقابل به دست آوریم:

$$C_8H_{17}NO + H_2O \rightarrow \underset{\text{پنتانوئیک‌اسید}}{C_5H_{10}O_2} + C_nH_mN_x$$

موازنهٔ کربن: $n+5=8 \Rightarrow n=3 \Rightarrow$ آمین موردنظر ۳ کربن دارد $\rightarrow$ رد ۲ و ۳

موازنهٔ هیدروژن: $10+m=19 \Rightarrow m=9$

موازنهٔ نیتروژن: $x=1$

بنابراین فرمول مولکولی آمین حاصل از آبکافت این آمید، C_3H_9N است.

نکته واکنش تولید آمید دوعاملی از اسید دوعاملی و آمین تک‌عاملی به صورت زیر است:

R′—N(H)—H + HO—C(=O)—R—C(=O)—OH + H—N(H)—R′ $\rightarrow$ $2H_2O$ + R′—N(H)—C(=O)—R—C(=O)—N(H)—R′

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

معادلهٔ واکنش اسید دوعاملی و آمین تک‌عاملی مورد نظر و تولید آمید دوعاملی به صورت زیر است:

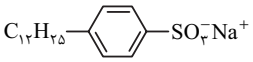
$$C_4H_6O_4 + 2C_3H_9N \rightarrow 2H_2O + C_{10}H_{20}N_2O_2$$

برای به دست آوردن جرم آمین مصرفی از جرم اسید مصرف‌شده، داریم:

$$11/8\,g\,C_4H_6O_4 \times \frac{1\,mol\,C_4H_6O_4}{118\,g\,C_4H_6O_4} \times \frac{2\,mol\,C_3H_9N}{1\,mol\,C_4H_6O_4} \times \frac{59\,g\,C_3H_9N}{1\,mol\,C_3H_9N} = 11/8\,g\,C_3H_9N$$

تست و پاسخ ۱۰۰

با توجه به ساختارهای داده‌شده، چه تعداد از مطالب زیر درست است؟



(A)

$C_{14}H_{25}COOK$
(X)

HCl
(D)

- **ترکیب A برخلاف ترکیب D، برای ایجاد اثر پاک‌کنندگی، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.**
- **در ترکیب A همانند ترکیب X، اکسنده‌ترین اتم نافلزی دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.**
- **ترکیب D همانند ترکیب A، هنگام انحلال در آب به یون‌های سازندهٔ آن تبدیل می‌شود.**
- **ترکیب X همانند ترکیب D، در دمای اتاق به صورت مایع یافت می‌شود.**
- **ترکیب A برخلاف ترکیب D، با یون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب سخت رسوب می‌دهد.**

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی همهٔ عبارت‌های داده‌شده، نادرست‌اند.

نکته

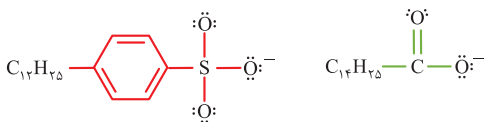
انواع پاک‌کننده‌ها
- صابونی: $\underset{\text{(جامد)}}{RCOO^-Na^+}$، $\underset{\text{(مایع)}}{RCOO^-K^+}$، $\underset{\text{(مایع)}}{RCOO^-NH_4^+}$
- غیرصابونی: $R-C_6H_4SO_3^-Na^+$
- خورنده: اسید و باز قوی $(NaOH, HCl, \ldots)$

ترکیب A نوعی پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، ترکیب X پاک‌کنندهٔ صابونی و ترکیب D پاک‌کنندهٔ خورنده است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند اما اساس عملکرد پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی، برهم‌کنش فیزیکی با آلاینده‌هاست.

عبارت دوم: اکسنده‌ترین نافلز در ترکیبات A و X، اکسیژن است و شمار جفت‌الکترون ناپیوندی اتم‌های اکسیژن در آن‌ها مطابق ساختارهای مقابل به ترتیب برابر ۳ و ۲ یا ۳ می‌باشد.



(A) (X)

عبارت سوم: HCl یک ترکیب مولکولی است و طی انحلال، از طریق یونش به یون تبدیل می‌شود؛ بنابراین عبارت تبدیل‌شدن به یون‌های سازنده برای HCl نادرست است.

عبارت چهارم: در دمای اتاق، ترکیب X یک صابون مایع و ترکیب D گاز هیدروژن کلرید می‌باشد.

عبارت پنجم: پاک‌کنندهٔ غیرصابونی با یون‌های منیزیم و کلسیم آب سخت رسوب نمی‌دهد و قدرت پاک‌کنندگی آن در آب سخت حفظ می‌شود.

تست و پاسخ ۱۰۱

در دمای اتاق، ۱۵ گرم BaO ناخالص به مقداری آب خالص اضافه می‌کنیم و حجم محلول را به نیم لیتر می‌رسانیم، اگر pH محلول تشکیل‌شده ۱۲/۷ باشد، درصد خلوص BaO کدام است؟ (ناخالصی‌ها خاصیت اسیدی یا بازی ندارند، $Ba = 137 , O = 16 : g.mol^{-1}$)

۱) ۳۰ ۲) ۲۵/۵ ۳) ۱۲/۷۵ ۴) ۵۱

پاسخ: گزینهٔ ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه ●● اکسیدهای فلزی و نافلزی

● به صورت کلی اکسیدهای فلزی باز آرنیوس و اکسیدهای نافلزی اسید آرنیوس هستند، *اما اینو هم بلد باشید که* NO، CO و NO_2 به صورت مولکولی در آب حل می‌شوند و خاصیت اسیدی یا بازی ندارند.

● معادلهٔ انحلال و یونش برخی از اکسیدهای نافلزی به صورت زیر است:

$$N_2O_5(s) + H_2O(l) \rightarrow 2HNO_3(aq) \xrightarrow{\text{یونش یک طرفه}} 2H^+(aq) + 2NO_3^-(aq)$$

$$SO_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq) \xrightarrow{\text{یونش یک طرفه}} 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

$$CO_2(s) + H_2O(l) \rightarrow H_2CO_3(aq) \underset{\text{یونش دوطرفه (تعادلی)}}{\rightleftharpoons} 2H^+(aq) + CO_3^{2-}(aq)$$

معادلهٔ انحلال و تفکیک یونی *(نه یونش!)* برخی از اکسیدهای فلزی به صورت زیر است:

$$Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH \xrightarrow{\text{تفکیک یونی}} 2Na^+ + 2OH^-$$

$$SrO + H_2O \rightarrow Sr(OH)_2 \xrightarrow{\text{تفکیک یونی}} Sr^{2+} + 2OH^-$$

پاسخ تشریحی برای حل سؤال ابتدا معادلهٔ واکنش BaO با آب را می‌نویسیم:

$$BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2 \xrightarrow{\text{تفکیک یونی}} Ba^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

با توجه به pH محلول می‌توانیم به غلظت یون هیدرونیوم برسیم و با توجه به رابطهٔ $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$، داریم:

$$[H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow [H^+] = 10^{-12/7} = 10^{-13+0/3} = 10^{-13} \times 10^{0/3} = 10^{-13} \times 2\,mol.L^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = 5 \times 10^{-2}\,mol.L^{-1}$$

در ادامه از غلظت یون هیدروکسید به میزان BaO و درصد خلوص آن می‌رسیم:

$$\text{ناخالص } 15\,g = 5 \times 10^{-2}\,\frac{mol}{L}\,OH^- \times 0/5\,L \text{ محلول} \times \frac{1\,mol\,BaO}{2\,mol\,OH^-} \times \frac{153\,g\,BaO}{1\,mol\,BaO} \times \frac{\text{ناخالص } 100\,g}{\text{خالص } x\,g}$$

$$\Rightarrow \frac{153 \times 2/5}{2x} = 15 \Rightarrow x = \frac{153 \times 2/5}{30} = \%12/75$$

درصد خلوص BaO اولیه برابر ۱۲/۷۵٪ است.

تست و پاسخ ۱۰۲

کدام مطلب درست است؟

۱) آرنیوس نخستین شیمی‌دانی بود که به ویژگی‌های اسیدها و بازها و واکنش‌های آن‌ها پی برد.

۲) با حل‌کردن مقداری HCl در آب در دمای ثابت، غلظت یون هیدرونیوم و در نتیجه حاصل $[H^+][OH^-]$ افزایش می‌یابد.

۳) با انحلال هر ترکیب مولکولی قطبی در آب، یک محلول الکترولیت ایجاد می‌شود.

۴) اگر غلظت یون هیدروکسید در محلول نیم‌مولار اسید HA در دمای اتاق برابر $10^{-13}\,mol.L^{-1}$ باشد، ثابت یونش HA در این دما برابر $2/5 \times 10^{-2}$ است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی در همهٔ محلول‌های آبی در دمای ۲۵°C، رابطهٔ $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ برقرار می‌باشد؛ هم‌چنین رابطهٔ ثابت یونش HA به صورت مقابل است:

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]_{\text{تعادلی}}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

حالا با توجه به رابطه‌های بالا، ابتدا از غلظت یون هیدروکسید به غلظت یون هیدرونیوم می‌رسیم و با استفاده از غلظت محلول HA، K_a را محاسبه می‌کنیم:

$$[H^+][OH^-]=10^{-14} \Rightarrow [H^+]=10^{-1}\,mol.L^{-1}$$

$$\text{غلظت تعادلی } HA = \text{غلظت اولیهٔ } HA - \text{غلظت یون } H^+ = 0/5-0/1=0/4\,mol.L^{-1}$$

$$K_a=\frac{(0/1)^2}{0/5-0/1}=\frac{10^{-2}}{0/4}=2/5\times10^{-2}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آرنیوس بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد و پیش از او شیمی‌دانان با ویژگی‌های اسیدها و بازها و نیز برخی واکنش‌های آن‌ها آشنا بودند.

۲) در دمای ثابت، حاصل $[H^+][OH^-]$ در آب و محلول‌های آبی، عددی ثابت است. با حل‌کردن مقداری HCl در آب، $[H^+]$ افزایش و $[OH^-]$ کاهش می‌یابد و در نتیجه حاصل $[H^+][OH^-]$ ثابت باقی می‌ماند.

۳) مثلاً اتانول (C_2H_5OH)، یک ترکیب مولکولی قطبی است اما به صورت مولکولی در آب حل می‌شود و محلول آن، غیرالکترولیت است.

تست و پاسخ ۱۰۳

اگر طی واکنش زیر که با محلول هیدروکلریک اسید ۰/۲ مولار شروع شده است، پس از ۱۰۰ ثانیه، pH سامانه ۰/۴ واحد تغییر کند، سرعت مصرف یون برمید، چند $mol.L^{-1}.s^{-1}$ است و اگر حجم محلول سامانه برابر ۰/۱ لیتر باشد، چند گرم برم مایع تشکیل خواهد شد؟ $(Br=80\,g.mol^{-1})$

$$5Br^-(aq)+BrO_3^-(aq)+6H^+(aq)\rightarrow 3Br_2(l)+3H_2O(l)$$

۱) $4/8\,،\,12\times10^{-3}$ ۲) $0/96\,،\,12\times10^{-3}$ ۳) $4/8\,،\,10^{-3}$ ۴) $0/96\,،\,10^{-3}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره یکی از مباحثی که سؤال ترکیبی زیاد از آن می‌بینیم، pH و مسائل آن است که خیلی از بچه‌ها از آن فرار می‌کنند! توجه کنید در این سؤال تنها قسمت مربوط به pH، تبدیل pH به تغییرات غلظت یون هیدرونیوم و رابطهٔ $pH=-\log[H^+]$ است و عمدهٔ سؤال، مربوط به مباحث پایه‌ای استوکیومتری و سینتیک است.

پاسخ تشریحی قسمت اول سؤال:

$$5Br^- + BrO_3^- + 6H^+ \rightarrow 3Br_2 + 3H_2O$$

در این واکنش، با مصرف HCl، غلظت یون H^+ کاهش می‌یابد، از تفاوت غلظت یون H^+ به مقدار مصرف‌شدهٔ آن می‌رسیم:

$$pH_{\text{محلول اولیه}} = -\log[H^+] = -\log 0/2 = 0/7$$

$$\Delta pH=0/4 \Rightarrow pH_{\text{محلول ثانویه}}=1/1 \Rightarrow [H^+]_{\text{محلول ثانویه}}=10^{-1/1}=10^{-2+0/9}=8\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$$

$$\bar{R}(H^+)=\frac{-([H^+]_2-[H^+]_1)}{\Delta t}=\frac{0/12}{100}=12\times10^{-4}\,mol.L^{-1}.s^{-1}$$

از رابطهٔ سرعت مصرف یون H^+ به سرعت مصرف یون Br^- می‌رسیم:

$$\frac{\bar{R}(H^+)}{6}=\frac{\bar{R}(Br^-)}{5} \Rightarrow \bar{R}(Br^-)=10^{-3}\,mol.L^{-1}.s^{-1}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

قسمت دوم سؤال: برای محاسبهٔ جرم Br_2 تولیدشده از تغییرات غلظت یون H^+ استفاده می‌کنیم، بنابراین:

$$\text{تغییرات غلظت یون } H^+ = ۰/۲ - ۸\times۱۰^{-۲} = ۱۲\times۱۰^{-۲}$$

$$۱۲\times۱۰^{-۲}\frac{mol}{L}H^+ \times ۰/۱L\text{محلول} \times \frac{۳mol\,Br_2}{۶mol\,H^+}\times\frac{۱۶۰g\,Br_2}{۱mol\,Br_2} = ۹۶\times۱۰^{-۲}g\,Br_2$$

تست و پاسخ ۱۰۴

کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ دومین گاز فراوان هوای پاک و خشک، درست است؟

الف) در سلول سوختی هیدروژن برخلاف فرایند خوردگی آهن در محیط اسیدی، آب تولید می‌کند.

ب) در برخی از واکنش‌های حذف آلاینده‌ها در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، به عنوان واکنش‌دهنده و در برخی از آن‌ها به عنوان فراورده، حضور دارد.

پ) هر چند گازی واکنش‌پذیر است اما با فلزهای نجیبی مانند طلا و پلاتین، واکنش نمی‌دهد.

ت) در واکنش تجزیهٔ هیدروژن پراکسید همانند واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، تولید می‌شود.

ث) انحلال‌پذیری آن در شرایط یکسان در آب از گازهای N_2 و NO بیشتر و از گاز CO_2 کم‌تر است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

دومین گاز فراوان هوای خشک و پاک، اکسیژن (O_2) است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) واکنش کلی سلول سوختی هیدروژن ـ اکسیژن به صورت:

$$۲H_2(g) + O_2(g) \rightarrow \underbrace{۲H_2O(g)}_{\text{تولید آب}}$$

و نیم‌واکنش کاتدی فرایند خوردگی در محیط مرطوب و اسیدی به صورت زیر است:

نیم‌واکنش کاتدی خوردگی در محیط اسیدی: $۴H^+ + O_2 + ۴e^- \rightarrow \underbrace{۲H_2O}_{\text{تولید آب}}$

نیم‌واکنش کاتدی خوردگی در محیط مرطوب: $۲H_2O + ۴e^- + O_2 \rightarrow ۴OH^-$

ب) در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، طی واکنش‌های سوختن هیدروکربن (C_xH_y) و کربن مونوکسید (CO)، اکسیژن مصرف و طی واکنش تجزیهٔ نیتروژن مونوکسید (NO)، اکسیژن تولید می‌شود:

$$C_xH_y + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

$$CO + O_2 \rightarrow CO_2$$

$$NO \rightarrow N_2 + O_2$$

پ) اکسیژن با طلا و پلاتین واکنش نمی‌دهد، اما با نقره و مس واکنش می‌دهد.

ت) واکنش تجزیهٔ هیدروژن پراکسید (H_2O_2) به صورت:

$$H_2O_2 \xrightarrow{KI(aq)} H_2O + O_2$$

و واکنش مخلوط سدیم هیدروکسید و آلومینیم با آب به صورت:

$$NaOH + Al + H_2O \rightarrow H_2 + NaAl(OH)_4$$

است که در واکنش اول برخلاف واکنش دوم، اکسیژن تولید می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

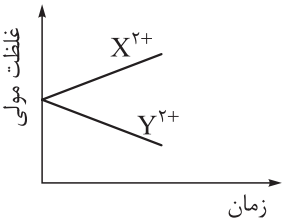
ث) در شرایط یکسان، مقایسهٔ انحلال‌پذیری گازهای NO، N_2، O_2 و CO_2 به صورت زیر است:

انحلال‌پذیری: $CO_2 > NO > O_2 > N_2$

(CO_2: با آب واکنش می‌دهد ↑ — NO: مادهٔ قطبی ↓ — O_2: جرم مولی بیشتر از N_2 ↓)

تست و پاسخ ۱۰۵

با توجه به قدرمطلق پتانسیل کاهشی استاندارد فلزهای X و Y و نمودار تغییر غلظت یون‌ها در سلول گالوانی حاصل از این دو فلز، کدام مطلب به یقین درست است؟



$$X^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow X(s) \qquad |E^\circ| = 0/24\ V$$

$$Y^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Y(s) \qquad |E^\circ| = 0/85\ V$$

۱) emf سلول گالوانی حاصل از این دو نیم‌سلول، برابر ۱/۰۹ ولت است.

۲) قدرت اکسندگی X^{2+} بیشتر از Y^{2+} است.

۳) فلز Y با محلول ۱مولار هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهد.

۴) پتانسیل کاهشی استاندارد دو فلز X و Y، هم‌علامت نیست.

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته در سلول گالوانی، آند محل اکسایش و کاتد محل کاهش است؛ بنابراین، در آند غلظت کاتیون فلزی افزایش و در کاتد، غلظت کاتیون فلزی کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی با توجه به نمودار داده‌شده، غلظت X^{2+} افزایش و غلظت Y^{2+} کاهش یافته است. بنابراین در نیم‌سلول حاوی الکترود X، اکسایش و در نیم‌سلول حاوی الکترود Y، کاهش رخ می‌دهد.

در سلول گالوانی X–Y که X الکترود آندی و Y الکترود کاتدی است، داریم:

$$E^\circ_{\text{آند}} < E^\circ_{\text{کاتد}} \Rightarrow E^\circ_X < E^\circ_Y \Rightarrow \begin{cases} E^\circ_X = +0/24 \text{ یا } -0/24\ V \\ E^\circ_Y = +0/85 \text{ یا } -0/85\ V \end{cases}$$

با توجه به شرط $E^\circ_X < E^\circ_Y$، E°_Y نمی‌تواند $-0/85$ ولت باشد ولی E°_X می‌تواند $0/24$ یا $-0/24$ ولت باشد.

بررسی گزینه‌ها:

۱) با توجه به این‌که E°_X می‌تواند $\pm 0/24$ ولت باشد، emf سلول گالوانی $X-Y$ می‌تواند مقادیر ۰/۶۱ یا ۱/۰۹ ولت باشد.

$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \Rightarrow \begin{cases} (1)\ emf = 0/85 - 0/24 = 0/61\ V \\ (2)\ emf = 0/85 - (-0/24) = 1/09\ V \end{cases}$$

۲) نیم‌سلول حاوی الکترود X، نیم‌سلول آندی بوده و قدرت کاهندگی X از Y بیشتر است؛ در نتیجه قدرت اکسندگی Y^{2+} از X^{2+} بیشتر خواهد بود (قدرت اکسندگی و کاهندگی با هم رابطهٔ عکس دارند.)

نکته اگر قدرت کاهندگی فلز A از B بیشتر باشد، قدرت اکسندگی فلز B از A بیشتر نخواهد بود بلکه قدرت اکسندگی یون پایدار B از یون پایدار A بیشتر خواهد بود، زیرا فلزها قدرت اکسندگی ندارند!

۳) E° نیم‌واکنش کاهش $Y^{2+} + 2e^- \rightarrow Y$ باید $+0/85V$ باشد؛ بنابراین قدرت کاهندگی Y از H_2 کم‌تر است و فلز Y نمی‌تواند با محلول HCl که حاوی یون H^+ است به صورت خودبه‌خودی واکنش دهد.

نکته فلزهایی با E° مثبت، با محلول ۱ مولار هیدروکلریک اسید واکنش نمی‌دهند!

۴) پتانسیل کاهشی استاندارد X و Y می‌توانند هم‌علامت یا غیرهم‌علامت باشند، زیرا E°_X می‌تواند مثبت یا منفی باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

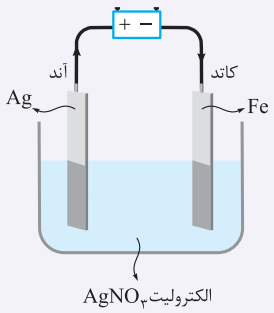
تست و پاسخ ۱۰۶

در آبکاری یک قطعهٔ فولادی با فلز نقره، از یک لیتر محلول ۱ مولار نقرهٔ نیترات و در آبکاری قطعهٔ مشابهی (با جرم برابر) با فلز نیکل، از یک لیتر محلول ۱ مولار نیکل (II) سولفات، استفاده شده است. اگر شمار الکترون‌های عبوری از این دو سلول، یکسان و اختلاف جرم دو قطعهٔ آبکاری‌شده برابر ۳۹/۵ گرم باشد، چند مول الکترون از هر یک از این دو سلول عبور کرده است؟

$(Fe = ۵۶, Ni = ۵۸, Ag = ۱۰۸ : g.mol^{-۱})$

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲



نکته در فرایند آبکاری، قطعه‌ای که مورد آبکاری قرار می‌گیرد، به کاتد و ماده‌ای که روی قطعهٔ مربوطه قرار می‌گیرد، به آند متصل می‌شود و الکترولیت مورد استفاده باید از جنس فلزی باشد که برای آبکاری استفاده می‌شود. به مثال زیر توجه کنید:

نیم‌واکنش آندی: $Ag \rightarrow Ag^{+} + e^{-}$

نیم‌واکنش کاتدی: $Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$

- در این فرایند، غلظت Ag^{+} ثابت می‌ماند و با تولید یون‌های نقره در آند، این یون‌ها در کاتد مصرف می‌شوند.
- قدرت اکسندگی یا کاهندگی گونه‌ها اهمیتی ندارد، زیرا این فرایند غیرخودبه‌خودی است و به وسیلهٔ باتری قابل انجام می‌باشد.
- الکترون‌ها از آند به کاتد حرکت می‌کنند و کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند.
- آند به قطب مثبت باتری و کاتد به قطب منفی باتری متصل است *(مثل هر سلول الکترولیتی دیگه‌ای!)*
- تغییر جرم تیغهٔ کاتدی با تیغهٔ آندی برابر است *(البته اگر بازده سلول ۱۰۰٪ باشد.)*

پاسخ تشریحی با توجه به این‌که جرم قطعهٔ فولادی در این دو سلول برابر است، ابتدا با فرض این‌که شمار مول‌های الکترون مبادله‌شده در هر دو سلول برابر x می‌باشد، تغییرات جرم هر دو قطعه را جداگانه محاسبه می‌کنیم:

جرم نقرهٔ اضافه‌شده به قطعهٔ فولادی در محلول نقرهٔ نیترات:

$$Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$$

$$x mole^{-} \times \frac{۱ molAg}{۱ mole^{-}} \times \frac{۱۰۸ gAg}{۱ molAg} = ۱۰۸x gAg$$

جرم نیکل اضافه‌شده به قطعهٔ فولادی در محلول نیکل (II) سولفات:

$$Ni^{۲+} + ۲e^{-} \rightarrow Ni$$

$$x mole^{-} \times \frac{۱ molNi}{۲ mole^{-}} \times \frac{۵۸ gNi}{۱ molNi} = ۲۹x gNi$$

اختلاف جرم دو تیغه و در نتیجه شمار مول‌های الکترون مبادله‌شده برابر است با:

$$۱۰۸x - ۲۹x = ۳۹/۵ \Rightarrow ۷۹x = ۳۹/۵ \Rightarrow x = ۰/۵ mole^{-}$$

تست و پاسخ ۱۰۷

فرض کنید می‌خواهیم محلولی از وانادیم به رنگ بنفش را به رنگ سبز تبدیل کنیم، بدون این‌که محلول وانادیم به رنگ آبی تولید شود. با توجه به پتانسیل‌های کاهشی استاندارد زیر، باید از ماده‌ای استفاده کنیم که پتانسیل استاندارد کاهشی آن در محلول اسیدی در محدودهٔ ..... و ..... ولت باشد.

$V^{۳+} + e^{-} \rightleftharpoons V^{۲+}$ $E^{\circ} = -۰/۲۵۵V$

$V^{۲+} + ۲e^{-} \rightleftharpoons V$ $E^{\circ} = -۱/۱۷۵V$

$VO_{۲}^{+} + ۲H^{+} + e^{-} \rightleftharpoons VO^{۲+} + H_۲O$ $E^{\circ} = +۰/۹۹۱V$

$VO^{۲+} + ۲H^{+} + e^{-} \rightleftharpoons V^{۳+} + H_۲O$ $E^{\circ} = +۰/۳۳۷V$

۱) $-۰/۲۵۵$ ، $-۱/۱۷۵$ ۲) $+۰/۳۳۷$ ، $-۰/۲۵۵$ ۳) $+۰/۹۹۱$ ، $+۰/۳۳۷$ ۴) $-۰/۳۳۷$ ، $+۰/۲۵۵$

پاسخ: گزینهٔ ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته رنگ محلول‌های وانادیم در عددهای اکسایش مختلف آن به صورت زیر است:

محلول	رنگ
وانادیم (II)	بنفش
وانادیم (III)	سبز
وانادیم (IV)	آبی
وانادیم (V)	زرد

رمز حفظ‌کردن این ۴ تا محلول را هم «بساز» در نظر بگیرید!

پاسخ تشریحی برای آن‌که محلول وانادیم بنفش (V^{2+}) به محلول سبز (V^{3+}) تبدیل شود ولی به رنگ آبی (VO^{2+} یا V^{4+}) تبدیل نشود، باید قدرت اکسندگی مادهٔ مجهول از V^{3+} بیشتر و از V^{4+} کم‌تر باشد، بنابراین:

$$E^\circ_{\frac{V^{3+}}{V^{2+}}} < E^\circ_{\text{مادهٔ مجهول}} < E^\circ_{\frac{V^{4+}}{V^{3+}}} \Rightarrow -0/255 < E^\circ_{\text{مادهٔ مجهول}} < 0/337$$

تست و پاسخ ۱۰۸

درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر، به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

- **فناوری شناسایی و تولید آنتی‌بیوتیک از گسترش بیماری‌هایی همچون وبا جلوگیری کرد.**
- **تولید فراوردهٔ فرایند هابر در طی فناوری‌های شیمیایی در گذر زمان، قبل از ویتامین A و اوره ($CO(NH_2)_2$) بوده است.**
- **در ساعاتی از شبانه‌روز، هم‌زمان با کاهش غلظت گازهای NO و NO_2 در هواکره، غلظت آلوتروپ ناپایدارتر اکسیژن افزایش می‌یابد.**
- **در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، از آمونیاک برای حذف اکسیدهای نیتروژن استفاده می‌شود.**
- **برای تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها، می‌توان از گرما یا کاتالیزگر استفاده کرد.**

۱) نادرست ـ درست ـ درست ـ درست ـ درست
۲) نادرست ـ درست ـ درست ـ درست ـ نادرست
۳) درست ـ درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست
۴) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و پنجم، نادرست و عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست‌اند.

نکته واکنش‌های حذف آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروها به صورت زیر است:

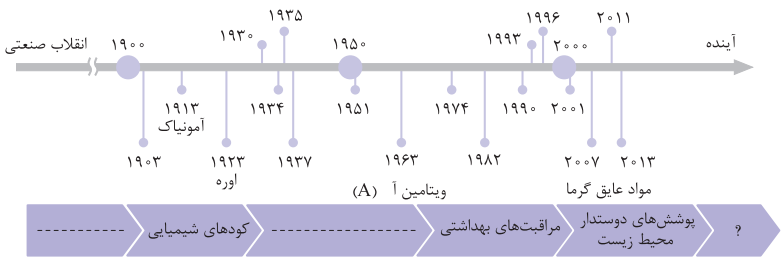
I) $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$
II) $2NO \rightarrow N_2 + O_2$
III) $C_xH_y + (x + \frac{y}{4})O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$

۱ هر سه واکنش گرماده هستند.
۲ کاتالیزگر واکنش‌های روبه‌رو Pd، Pt و Rh هستند.
۳ O_2 به عنوان واکنش‌دهنده و فراورده در واکنش‌ها شرکت می‌کند.
۴ انرژی فعال‌سازی واکنش (II) از واکنش (I) بیشتر و گرمای آزادشده در واکنش (I) از (II) بیشتر است.
۵ میزان آلایندهٔ خروجی از اگزوز خودروها به صورت $NO < C_xH_y < CO$ است.

بررسی موارد:

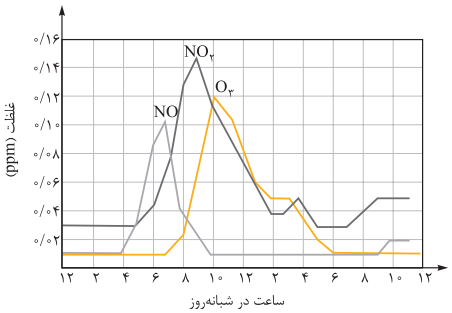
عبارت اول: فناوری تصفیهٔ آب از گسترش بیماری‌هایی همچون وبا در جهان جلوگیری کرده است.

عبارت دوم: فراوردهٔ فرایند هابر، آمونیاک است که قبل از اوره و ویتامین A در گذر زمان تولید شده است.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

عبارت سوم: در ساعاتی از شبانه‌روز طی واکنش $NO_2 + O_2 \rightarrow NO + O_3$، در هواکره اوزون تروپوسفری تولید می‌شود که طبق نمودار مقابل هم‌زمان غلظت گاز NO هم در هواکره کاهش می‌یابد.



عبارت چهارم: در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی، طی واکنش اکسایش ـ کاهش آمونیاک مصرف می‌شود.

$$NO + NO_2 + 2NH_3 \rightarrow 2N_2 + 3H_2O$$

(+۲ و +۴: گونه‌های اکسنده؛ −۳: گونهٔ کاهنده؛ ۰)

عبارت پنجم: کاتالیزگر با تغییر مسیر انجام واکنش و کاهش E_a، به واکنش‌های شیمیایی سرعت می‌بخشد ولی **تأمین انرژی فعال‌سازی** توسط گرما، فشار و جرقه و ... انجام می‌شود، نه کاتالیزگر!!

تست و پاسخ ۱۰۹

واکنش تعادلی $2NOCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g) + Cl_2(g)$, $\Delta H = -37kJ$، در یک ظرف دولیتری برقرار است. اگر در حالت تعادل، مقدار از گازهای NO_2، Cl_2، NOCl و O_2 به ترتیب برابر ۰/۴، ۰/۲، ۰/۰۲ و ۰/۳۲ مول باشد، کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ (در ابتدا فقط واکنش‌دهنده‌ها در ظرف واکنش وجود داشته‌اند.)

الف) تا لحظهٔ برقراری تعادل، ۷/۴ کیلوژول گرما در واکنش آزاد می‌شود.

ب) مقدار عددی ثابت تعادل واکنش، برابر ۵۰۰ است.

پ) با افزایش دمای ظرف واکنش، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

ت) انتقال مخلوط تعادلی به ظرفی بزرگ‌تر، باعث کاهش ثابت تعادل واکنش می‌شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره در سؤالات شمارشی، ابتدا گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم که ببینیم می‌توانیم با بررسی کم‌ترین تعداد عبارت‌ها و هم‌چنین عدم بررسی عبارت‌های مسئله‌محور به پاسخ سؤال برسیم یا نه!

پاسخ تشریحی عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست‌اند.

در این سؤال با بررسی عبارت‌های (پ) و (ت) که به صورت مفهومی هستند، می‌توان به پاسخ سؤال رسید و حتی نیاز به محاسبات خاصی هم در حل این سؤال نیست.

بررسی عبارت‌ها:

الف) با توجه به این‌که در ابتدای واکنش فقط مواد واکنش‌دهنده در ظرف وجود دارند، می‌توانیم از مول NO_2 یا Cl_2 تولیدی، به میزان گرمای آزادشده در واکنش تا لحظهٔ برقراری تعادل برسیم:

$$0/2\,mol\,Cl_2 \times \frac{37\,kJ}{1\,mol\,Cl_2} = 7/4\,kJ$$

ب) رابطهٔ ثابت تعادل در واکنش مورد نظر به صورت $K = \frac{[NO_2]^2[Cl_2]}{[NOCl]^2[O_2]}$ است؛ بنابراین:

$$K = \frac{[\frac{0/4}{2}]^2[\frac{0/2}{2}]}{[\frac{0/02}{2}]^2[\frac{0/32}{2}]} = \frac{(0/2)^2 \times 0/1}{(0/01)^2(0/16)} = 250$$

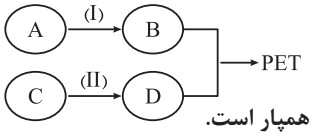
پ) در واکنش‌های تعادلی با افزایش دما، تعادل در جهت مصرف گرما پیش می‌رود؛ بنابراین، چون واکنش گرماده است، با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و مقدار ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

ت) تغییر فشار و حجم در تعادل‌های گازی، مقدار ثابت تعادل را تغییر نمی‌دهند و ثابت تعادل فقط به **دما** وابسته است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۱۰

چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ نمودار داده‌شده که روند کلی تولید پلیمر سازندهٔ بطری آب را نشان می‌دهد، درست است؟ $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$



- اگر جرم مولی B برابر با $62g.mol^{-1}$ باشد، فراوردهٔ حاصل از واکنش کامل C و گاز هیدروژن، با اوکتن همپار است.
- واکنش بین B و D از نوع اکسایش ـ کاهش نیست و فرمول شیمیایی فراوردهٔ آلی این واکنش، $+(C_{10}H_8O_4)_n+$ است.
- اگر شمار پیوندهای دوگانه در D با شمار پیوندهای دوگانه در مولکول نفتالن برابر باشد، در واکنش (II)، عدد اکسایش اتم منگنز ۴ درجه کاهش می‌یابد.
- در ساختار هر دو ترکیب A و C، اتم کربنی با عدد اکسایش ۱- وجود دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

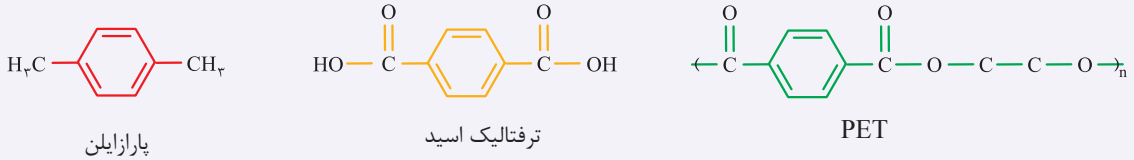
پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و دوم درست‌اند.

نکته واکنش تولید پلیمر سازندهٔ بطری آب (PET) را می‌توان به صورت زیر نشان داد:

اتن C_2H_4 —محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات→ اتیلن گلیکول $C_2H_6O_2$

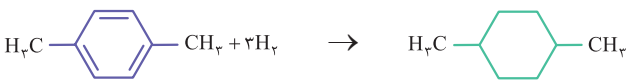
پارازایلن C_8H_{10} —محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات→ ترفتالیک اسید $C_8H_6O_4$

$\Rightarrow$ پلی اتیلن ترفتالات $(C_{10}H_8O_4)_n$



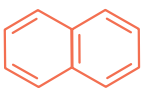
بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: جرم مولی اتیلن گلیکول $(C_2H_6O_2)$ برابر ۶۲ گرم بر مول می‌باشد؛ بنابراین A همان اتن و C همان پارازایلن است. معادلهٔ واکنش کامل پارازایلن با گاز هیدروژن به صورت مقابل است: $C_8H_{10}+3H_2 \rightarrow C_8H_{16}$



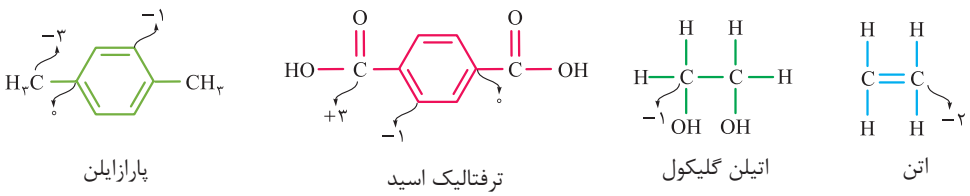
نکته در فرایند سیرشدن ترکیب‌های غیرخطی، فقط پیوندهای دوگانه یا سه‌گانهٔ کربن ـ کربن به پیوند یگانه تبدیل می‌شوند و هر پیوند دوگانه با یک مولکول هیدروژن و هر پیوند سه‌گانه با دو مولکول هیدروژن سیر می‌شود.

عبارت دوم: واکنش بین B و D از نوع استری‌شدن است که واکنش اکسایش ـ کاهش محسوب نمی‌شود و فرمول واحد تکرارشوندهٔ PET، $C_{10}H_8O_4$ است.

عبارت سوم: نفتالن با فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ و فرمول ساختاری  ، دارای ۵ پیوند دوگانه است.

ترفتالیک اسید نیز دارای ۵ پیوند دوگانه در ساختار خود می‌باشد، اما در واکنش (II)، یون پرمنگنات به MnO_2 تبدیل می‌شود که در این فرایند عدد اکسایش منگنز از ۷+ به ۴+ (یعنی ۳ واحد) کاهش می‌یابد.

عبارت چهارم: در اتن، کربنی با عدد اکسایش (۱−) وجود ندارد. عدد اکسایش اتم‌های کربن در ۴ ترکیب داده‌شده را ببینید:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۱۱

در یک دنبالهٔ هندسی، جملهٔ دهم $۴\sqrt{۲}$ و جملهٔ هفتم -۲ است. جملهٔ چهارم این دنباله کدام است؟

۱) $\sqrt{۰/۲۵}$ ۲) $\sqrt{۰/۵}$ ۳) ۱ ۴) $\sqrt{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره یک سؤال ساده از مبحث دنبالهٔ هندسی. باید بتوانید از پس این سؤالات ساده بربیایید.

خودت حل کنی بهتره جملهٔ عمومی دنباله را به صورت $a_n = a_۱q^{n-۱}$ در نظر بگیرید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** جملهٔ عمومی دنبالهٔ هندسی را به صورت $a_n = a_۱q^{n-۱}$ در نظر می‌گیریم. داریم:

$$\begin{cases} a_{۱۰} = a_۱q^۹ = ۴\sqrt{۲} \\ a_۷ = a_۱q^۶ = -۲ \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم می‌کنیم}} \frac{a_{۱۰}}{a_۷} = q^۳ = -۲\sqrt{۲} \Rightarrow q = -\sqrt{۲}$$

گام دوم: مقدار q به‌دست‌آمده را در $a_۷$ جای‌گذاری می‌کنیم تا $a_۱$ را به دست آوریم:

$$a_۱q^۶ = -۲ \Rightarrow a_۱ = \frac{-۲}{(-\sqrt{۲})^۶} = \frac{-۲}{۸} = -\frac{۱}{۴}$$

گام سوم: حالا مقدار جملهٔ چهارم این دنباله را محاسبه می‌کنیم:

$$a_۴ = a_۱q^۳ = -\frac{۱}{۴}(-\sqrt{۲})^۳ = \frac{۲\sqrt{۲}}{۴} = \frac{\sqrt{۲}}{۲} = \frac{۱}{\sqrt{۲}} = \sqrt{۰/۵}$$

تست و پاسخ ۱۱۲

اگر $a(a^۲+۳ab) = ۱۷$ و $b(b^۲+۳ab) = ۱۰$ باشد، حاصل $(a+b)^۲$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره اتحاد مکعب دوجمله‌ای را برای a و b بنویسید.

درس‌نامه ●● اتحادهای جبری

نام اتحاد	فرمول	مثال
مربع دوجمله‌ای	$(a+b)^۲ = a^۲+۲ab+b^۲$ $(a-b)^۲ = a^۲-۲ab+b^۲$	$(\sqrt{۳}+۱)^۲ = ۳+۲\sqrt{۳}+۱ = ۴+۲\sqrt{۳}$
مکعب دوجمله‌ای	$(a+b)^۳ = a^۳+۳a^۲b+۳ab^۲+b^۳$ $(a-b)^۳ = a^۳-۳a^۲b+۳ab^۲-b^۳$	$(x+\frac{۱}{x})^۳ = x^۳+\frac{۱}{x^۳}+۳(x+\frac{۱}{x})$
مربع سه‌جمله‌ای	$(a+b+c)^۲ = a^۲+b^۲+c^۲+۲ab+۲ac+۲bc$	–
مزدوج	$(a-b)(a+b) = a^۲-b^۲$	$x^۶-۱ = (x^۳-۱)(x^۳+۱)$
جمله‌مشترک	$(x+a)(x+b) = x^۲+(a+b)x+ab$ $(x+a)(x-b) = x^۲+(a-b)x-ab$	$x^۲+۳x-۴ = (x+۴)(x-۱)$
چاق و لاغر	$a^۳+b^۳ = (a+b)(a^۲-ab+b^۲)$ $a^۳-b^۳ = (a-b)(a^۲+ab+b^۲)$	$x^۳-۸ = (x-۲)(x^۲+۲x+۴)$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی **گام اول:** از اتحاد مکعب دوجمله‌ای استفاده می‌کنیم:

$$(a+b)^۳ = a^۳ + ۳a^۲b + ۳ab^۲ + b^۳ = a(a^۲ + ۳ab) + b(b^۲ + ۳ab)$$

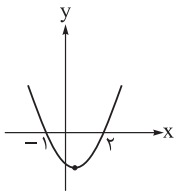
$$= ۱۷ + ۱۰ = ۲۷ \Rightarrow (a+b)^۳ = ۲۷ \Rightarrow a+b = ۳$$

(از صورت سؤال)

گام دوم: بنابراین $(a+b)^۲ = ۳^۲ = ۹$ می‌شود.

تست و پاسخ ۱۱۳

شکل مقابل مربوط به سهمی $y = ۲x^۲ + bx + c$ است. عرض رأس سهمی $y = cx^۲ - x + b$ کدام است؟



۱) $-\frac{۳۱}{۱۶}$

۲) $\frac{۳۱}{۱۶}$

۳) -۲

۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره سؤال بسیار مهم و پرتکرار کنکور سراسری! از نمودار سهمی حتماً یک سؤال در کنکور می‌آید. نکات معادله و روابط ریشه‌ها و نمودار را دوره کنید.

درس‌نامه ●● معادلهٔ سهمی به صورت‌های گوناگون

	معادلهٔ سهمی	نمودار تابع	
		$a > ۰$	$a < ۰$
شکل استاندارد	$f(x) = ax^۲ + bx + c$ (c: عرض از مبدأ)	$S\left\|\begin{matrix}-\frac{b}{۲a}\\ -\frac{\Delta}{۴a}\end{matrix}\right.$ یا $f(-\frac{b}{۲a})$	$S\left\|\begin{matrix}-\frac{b}{۲a}\\ -\frac{\Delta}{۴a}\end{matrix}\right.$ یا $f(-\frac{b}{۲a})$
شکل مربع کامل	$f(x) = a(x-x_S)^۲ + y_S$	$S\left\|\begin{matrix}x_S\\ y_S\end{matrix}\right.$	$S\left\|\begin{matrix}x_S\\ y_S\end{matrix}\right.$
شکل تجزیه‌شده	$f(x) = a(x-x_۱)(x-x_۲)$ ($x_۱$، $x_۲$: صفرهای تابع)	$\frac{x_۱+x_۲}{۲}$، $x_۱$، $x_۲$، x	$x_۱$، $\frac{x_۱+x_۲}{۲}$، $x_۲$، x

نکات

۱) سهمی به هر صورتی که باشد، $f(۰)$ همان عرض از مبدأ سهمی است.

۲) اگر رأس سهمی داده شده باشد، بهتر است معادلهٔ سهمی را به صورت مربع کامل بنویسیم و با جای‌گذاری مختصات یک نقطه غیر از ریشه‌ها، a را به دست آوریم.

۳) اگر نقاط برخورد سهمی با محور xها داده شده باشد، بهتر است معادلهٔ سهمی را به صورت تجزیه‌شده بگیریم و با جای‌گذاری یک نقطه غیر از ریشه‌ها، a را به دست آوریم.

۴) اگر سه نقطهٔ عادی از سهمی داده شده باشد، بهتر است از صورت استاندارد سهمی استفاده کرده و نقاط را جایگزین کنیم تا a، b و c را به دست آوریم.

۵) اگر $a > ۰$، عرض رأس سهمی یا y_S همان کم‌ترین مقدار تابع و اگر $a < ۰$، عرض رأس سهمی یا y_S بیشترین مقدار تابع باشد.

۶) معادلهٔ محور تقارن همان $x = \frac{-b}{۲a}$ (طول رأس سهمی) است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به نمودار، صفرهای تابع $y=۲x^۲+bx+c$ برابر با $x=۲$ و $x=-۱$ است.

ضابطهٔ سهمی را برحسب ریشه‌ها می‌نویسیم و با ضابطهٔ داده‌شده، برابر قرار می‌دهیم:

$$y=k(x-۲)(x+۱)=k(x^۲-x-۲)=۲x^۲+bx+c \Rightarrow \begin{cases} k=۲ \\ -k=b \\ -۲k=c \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b=-۲ \\ c=-۴ \end{cases}$$

گام دوم: حالا برای $y=cx^۲-x+b=-۴x^۲-x-۲$، عرض رأس سهمی را محاسبه می‌کنیم:

$$y_s=\frac{-\Delta}{۴a}=\frac{-(۱-۳۲)}{-۱۶}=-\frac{۳۱}{۱۶}$$

تست و پاسخ ۱۱۴

اگر $۳<\frac{۷x-۳}{۲x+۱}<۱$، آن‌گاه مجموعه مقادیر $[\sqrt{۱۰x}]$ شامل چند عضو است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** نامعادله را حل می‌کنیم:

$$۱)\ \frac{۷x-۳}{۲x+۱}<۳ \Rightarrow \frac{۷x-۳}{۲x+۱}-۳<۰ \Rightarrow \frac{۷x-۳-۶x-۳}{۲x+۱}<۰ \Rightarrow \frac{x-۶}{۲x+۱}<۰$$

x		$-\frac{۱}{۲}$		۶	
عبارت	+	∄	−	۰	+

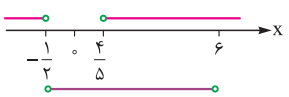
$$\Rightarrow x\in(-\frac{۱}{۲},۶)$$

$$۲)\ \frac{۷x-۳}{۲x+۱}>۱ \Rightarrow \frac{۷x-۳}{۲x+۱}-۱>۰ \Rightarrow \frac{۷x-۳-۲x-۱}{۲x+۱}>۰ \Rightarrow \frac{۵x-۴}{۲x+۱}>۰$$

x		$-\frac{۱}{۲}$		$\frac{۴}{۵}$	
عبارت	+	∄	−	۰	+

$$\Rightarrow x\in(-\infty,-\frac{۱}{۲})\cup(\frac{۴}{۵},+\infty)$$

گام دوم: بین xهای به‌دست‌آمده از (۱) و (۲) اشتراک می‌گیریم تا محدودهٔ قابل قبول برای x به دست آید:



$$x\in(\frac{۴}{۵},۶)$$

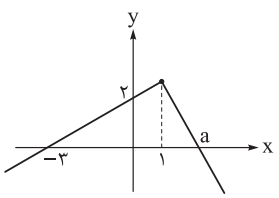
گام سوم: حالا بازه‌ای را که در آن $\sqrt{۱۰x}$ قرار می‌گیرد، به دست می‌آوریم:

$$۸<۱۰x<۶۰ \Rightarrow \sqrt{۸}<\sqrt{۱۰x}<\sqrt{۶۰} \Rightarrow ۲\le[\sqrt{۱۰x}]\le۷$$

بنابراین مجموعه مقادیر $[\sqrt{۱۰x}]$ شامل ۶ عضو $\{۲,۳,۴,۵,۶,۷\}$ می‌شود.

تست و پاسخ ۱۱۵

شکل مقابل، نمودار تابع g است. اگر $f(x)=\begin{cases} cx+۱, & x<۱ \\ ۲x-b, & x\ge۱ \end{cases}$ و تابع $f-g$ ثابت باشد، abc کدام است؟



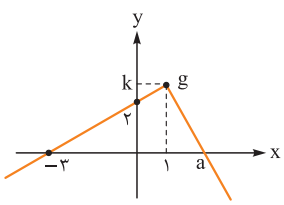
۱) $\frac{۷۰}{۲۷}$ ۲) $-\frac{۲}{۲۷}$

۳) $\frac{۳۵}{۹}$ ۴) $\frac{-۳۵}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره ضابطهٔ تابع g را بنویسید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا از روی نمودار، ضابطهٔ تابع g را به دست می‌آوریم:



$$g(x)=\begin{cases} \frac{۲}{۳}x+۲ & x<۱ \\ \frac{-k}{a-۱}x+\frac{ak}{a-۱} & x\ge۱ \end{cases}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

با توجه به این‌که $x=۱$ در ضابطهٔ اول نیز صدق می‌کند، می‌توانیم مقدار k را به دست آوریم:

$$g(۱)=\frac{۲}{۳}+۲=\frac{۸}{۳}=k \Rightarrow x\geq ۱:\frac{-۸}{۳(a-۱)}x+\frac{۸a}{۳(a-۱)}$$

گام دوم: حالا به کمک f و g، تابع $f-g$ را به دست می‌آوریم که تابعی ثابت است:

$$(f-g)(x)=\begin{cases}(c-\frac{۲}{۳})x-۱ & x<۱\\ (۲+\frac{۸}{۳(a-۱)})x-b-\frac{۸a}{۳(a-۱)} & x\geq ۱\end{cases}$$

ضریب x باید صفر باشد و مقدار تابع به ازای $x<۱$ و $x\geq ۱$ برابر باشد:

$$c-\frac{۲}{۳}=۰ \Rightarrow c=\frac{۲}{۳}$$

$$۲+\frac{۸}{۳(a-۱)}=۰ \Rightarrow a=-\frac{۱}{۳}$$

$$-b-\frac{۸a}{۳(a-۱)}=-۱ \Rightarrow b=۱-\frac{\frac{-۸}{۳}}{۳(-\frac{۴}{۳})}=۱-\frac{۲}{۳}=\frac{۱}{۳}$$

گام سوم: حاصل abc برابر با $-\frac{۲}{۲۷}$ می‌شود.

تست و پاسخ ۱۱۶

نمودار تابع با ضابطهٔ $f(x)=-x^۲+kx+m$ را در امتداد محور xها، ۲ واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم. نمودار به‌دست‌آمده، نمودار f را در نقطهٔ $(۱,۳)$ قطع می‌کند. مقدار $۲m+k$ کدام است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره از مبحث قرینه‌یابی، انتقال و ... در کنکور سال‌های اخیر، سؤال آمده است. این مبحث ارزش سرمایه‌گذاری دارد.

درس‌نامه انتقال افقی و عمودی توابع

تابع $f(x)$ را داریم $(k>۰)$:

عملیات	به جای x قرار دهیم $x-k$.	به جای x قرار دهیم $x+k$.	کل تابع را با k جمع کنیم.	کل تابع را منهای k کنیم.
ضابطه	$y=f(x-k)$	$y=f(x+k)$	$y=f(x)+k$	$y=f(x)-k$
نمودار	نمودار f را k واحد به راست می‌بریم.	نمودار f را k واحد به چپ می‌بریم.	نمودار f را k واحد بالا می‌بریم.	نمودار f را k واحد پایین می‌بریم.

پاسخ تشریحی **گام اول:** تابع f را در امتداد محور xها، ۲ واحد در جهت منفی انتقال می‌دهیم تا تابع جدید به دست آید:

$$g(x)=f(x+۲)=-(x+۲)^۲+k(x+۲)+m$$

گام دوم: $g(x)$ و $f(x)$ یکدیگر را در نقطهٔ $(۱,۳)$ قطع می‌کنند، یعنی این نقطه در هر دو تابع صدق می‌کند.

$$\begin{cases}f(۱)=-۱+k+m=۳ \Rightarrow k+m=۴\\ g(۱)=-۹+۳k+m=۳ \Rightarrow ۳k+m=۱۲\end{cases} \xrightarrow{\text{از هم کم می‌کنیم.}} ۲k=۸ \Rightarrow k=۴, m=۰$$

گام سوم: مقدار $۲m+k=۴$ به دست می‌آید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۱۷

اگر α و β ریشه‌های $2x^2-5x-m=0$ و اعداد $\alpha+\beta$ و $\beta-\alpha$ ریشه‌های معادلهٔ $x^2-mx+n=0$ باشند، مقدار n کدام است؟

۱) $\frac{45}{4}$ ۲) $\frac{45}{2}$ ۳) $\frac{9}{4}$ ۴) $\frac{25}{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره یکی از سؤالات مهم کنکور، مبحث رابطهٔ بین ضرایب و ریشه‌ها در معادلهٔ درجه‌دوم است که باید بتوانید از پس آن برببایید.

درس‌نامه مجموع و حاصل ضرب و تفاضل ریشه‌های معادلهٔ $ax^2+bx+c=0$

اگر $\Delta>0$، معادله دو ریشهٔ متمایز α و β دارد. داریم:

۱) $S=\alpha+\beta=-\frac{b}{a}$

۲) $P=\alpha\beta=\frac{c}{a}$

۳) $|\alpha-\beta|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} \Rightarrow \begin{cases}\alpha>\beta \Rightarrow \alpha-\beta=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}\\ \alpha<\beta \Rightarrow \beta-\alpha=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}\end{cases}$

۴) $\alpha^2+\beta^2=(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta=S^2-2P$

پاسخ تشریحی **گام اول:** از معادلهٔ اول، رابطهٔ بین ضرایب و ریشه‌ها را می‌یابیم:

$$2x^2-5x-m=0 \Rightarrow \begin{cases}S_1=\alpha+\beta=\frac{5}{2}\\ P_1=\alpha\beta=-\frac{m}{2}\end{cases}$$

گام دوم: ریشه‌های معادلهٔ $x^2-mx+n=0$ برابر با $\alpha+\beta$ و $\beta-\alpha$ هستند:

$$x^2-mx+n=0$$

$$\Rightarrow \begin{cases}S_2=\beta-\alpha+\alpha+\beta=m\\ P_2=(\beta-\alpha)(\beta+\alpha)=n\end{cases} \xrightarrow{\text{از گام اول}} \begin{cases}\beta=\frac{m}{2} \xrightarrow{\text{از گام اول}} \alpha(\frac{m}{2})=\frac{-m}{2} \Rightarrow \alpha=-1\\ \frac{5}{2}(\beta-\alpha)=n\end{cases}$$

گام سوم: با جای‌گذاری مقدار α در رابطهٔ S_1، مقدار β برابر $\frac{7}{2}$ به دست می‌آید.

حالا داریم:

$$(\frac{7}{2}+1)(\frac{7}{2}-1)=n \Rightarrow n=\frac{5}{2}\times\frac{9}{2}=\frac{45}{4}$$

تست و پاسخ ۱۱۸

حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ $\sqrt{4x+6}+1=|x+3|$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) -2

۳) ۲۴ ۴) -24

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** زیر رادیکال باید نامنفی باشد، پس $x\geq\frac{-3}{2}$ است که به ازای این مقادیر از x، حاصل قدرمطلق مثبت می‌شود، پس داریم:

$$x\geq\frac{-3}{2}: \sqrt{4x+6}+1=x+3 \Rightarrow \sqrt{4x+6}=x+2 \xrightarrow[\text{می‌رسانیم.}]{\text{به توان ۲}} 4x+6=x^2+4x+4 \Rightarrow x^2=2 \Rightarrow x=\pm\sqrt{2}$$

هر دو جواب قابل قبول است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: پس حاصل‌ضرب ریشه‌ها برابر با $(\sqrt{۲})(-\sqrt{۲}) = -۲$ می‌شود.

تست و پاسخ ۱۱۹

وارون تابع $f(x) = x + [x]$ از کدام نقطه عبور می‌کند؟

۱) $(۱, \frac{۱}{۲})$ ۲) $(\frac{\sqrt{۳}}{۲}+۱, \frac{\sqrt{۳}}{۲})$ ۳) $(۵/۵, ۲/۵)$ ۴) $(-۵/۵, -۲/۵)$

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره اگر $f(a) = b$، آن‌گاه $f^{-۱}(b) = a$ می‌شود. از این نکته استفاده کنید. نیازی به محاسبهٔ وارون تابع f نیست.

پاسخ تشریحی **گام اول:** اگر نقطهٔ $A(\alpha, \beta)$ روی نمودار f قرار داشته باشد، نقطهٔ $A'(\beta, \alpha)$ روی نمودار $f^{-۱}$ قرار خواهد داشت؛ بنابراین برای این‌که بدانیم وارون تابع $f(x) = x + [x]$ از کدام نقطه عبور می‌کند، کافی است که جای x و y را در نقاط داده‌شده در گزینه‌ها جابه‌جا کنیم.

گام دوم: گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) $A'(۱, \frac{۱}{۲}) \Rightarrow A(\frac{۱}{۲}, ۱) \Rightarrow f(\frac{۱}{۲}) = \frac{۱}{۲} + ۰ = \frac{۱}{۲}$ ✗

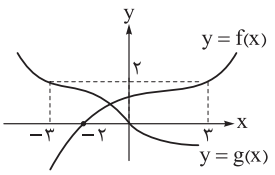
۲) $A'(\frac{\sqrt{۳}}{۲}+۱, \frac{\sqrt{۳}}{۲}) \Rightarrow A(\frac{\sqrt{۳}}{۲}, \frac{\sqrt{۳}}{۲}+۱) \Rightarrow f(\frac{\sqrt{۳}}{۲}) = \frac{\sqrt{۳}}{۲} + [\frac{\sqrt{۳}}{۲}] = \frac{\sqrt{۳}}{۲} + ۰ = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$ ✗

۳) $A'(۵/۵, ۲/۵) \Rightarrow A(۲/۵, ۵/۵) \Rightarrow f(۲/۵) = ۲/۵ + [۲/۵] = ۲/۵ + ۲ = ۴/۵$ ✗

$A'(-۵/۵, -۲/۵) \Rightarrow A(-۲/۵, -۵/۵) \Rightarrow f(-۲/۵) = -۲/۵ + [-۲/۵] = -۲/۵ - ۳ = -۵/۵$ ✓

تست و پاسخ ۱۲۰

اگر نمودار توابع f و g به صورت مقابل باشد، حاصل $(g^{-۱}of)(۳) + (f^{-۱}og)^{-۱}(-۲)$ برابر است با:



۱) ۲ ۲) ۳
۳) −۲ ۴) −۳

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی **گام اول:** از روی نمودار هر دو تابع f و g داریم:

$$\begin{cases} f(۳) = ۲ \\ f(-۲) = ۰ \end{cases}, \begin{cases} g(۰) = ۰ \\ g(-۳) = ۲ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} g^{-۱}(۰) = ۰ \\ g^{-۱}(۲) = -۳ \end{cases}$$

گام دوم: حالا حاصل عبارت خواسته‌شده را به دست می‌آوریم:

$$g^{-۱}of(۳) + (f^{-۱}og)^{-۱}(-۲) = g^{-۱}(f(۳)) + (g^{-۱}of)(-۲) = g^{-۱}(f(۳)) + g^{-۱}(f(-۲))$$

$$= g^{-۱}(۲) + g^{-۱}(۰) = -۳ + ۰ = -۳$$

↓ از گام اول

تست و پاسخ ۱۲۱

اگر f روی $\mathbb{R}$ تابعی اکیداً صعودی و $f(۲) = ۰$ باشد، دامنهٔ تابع $\sqrt{xf(x)f(x-۵)}$ شامل چند عدد طبیعی یک‌رقمی است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی **گام اول:** دامنهٔ تابع $y = \sqrt{xf(x)f(x-۵)}$ به صورت $xf(x)f(x-۵) \geq ۰$ است؛ پس باید این نامعادله را حل کنیم.

از آن‌جایی که f تابعی اکیداً صعودی است و $f(۲) = ۰$، تابع f حول $x = ۲$ به صورت ۲ x می‌شود؛ در نتیجه تابع $f(x-۵)$ نیز به صورت ۷ x خواهد شد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: حالا جدول تعیین علامت را رسم می‌کنیم:

x		۰		۲		۷	
x	−	۰	+	+	+		+
f(x)	−		−	۰	+		+
f(x−۵)	−		−		−	۰	+
عبارت	−	۰	+	۰	−	۰	+

پس $x \in [۰,۲] \cup [۷,+\infty)$ به دست می‌آید که شامل اعداد طبیعی یک‌رقمی $\{۱,۲,۷,۸,۹\}$ است.

تست و پاسخ ۱۲۲

اگر x زاویه‌ای حاده و $\sin^۲ x + \frac{۲}{۳}\cos x = \frac{۱۰}{۹}$ باشد، حاصل $\cos^۲ x + \sqrt{۲}\sin x$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱۳}{۹}$ ۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه •• اتحادهای اولیهٔ مثلثاتی

	صورت اصلی اتحاد	صورت فرعی اتحاد	
۱	$\sin^۲ x + \cos^۲ x = ۱$	$۱ - \cos^۲ x = \sin^۲ x$	$۱ - \sin^۲ x = \cos^۲ x$
۲	$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$	$\cot x = \frac{۱}{\tan x}$	$\tan x . \cot x = ۱$
۳	$\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$		
۴	$۱ + \tan^۲ x = \frac{۱}{\cos^۲ x}$		
۵	$۱ + \cot^۲ x = \frac{۱}{\sin^۲ x}$		

پاسخ تشریحی **گام اول:** در معادلهٔ داده‌شده، از اتحاد $\sin^۲ x = ۱ - \cos^۲ x$ استفاده می‌کنیم:

$$\sin^۲ x + \frac{۲}{۳}\cos x = \frac{۱۰}{۹} \Rightarrow ۱ - \cos^۲ x + \frac{۲}{۳}\cos x = ۱ + \frac{۱}{۹} \Rightarrow \cos^۲ x - \frac{۲}{۳}\cos x + \frac{۱}{۹} = ۰$$

$$\Rightarrow (\cos x - \frac{۱}{۳})^۲ = ۰ \Rightarrow \cos x = \frac{۱}{۳}$$

گام دوم: x زاویه‌ای حاده است. با توجه به این، مقدار $\sin x$ را نیز محاسبه می‌کنیم:

$$\sin^۲ x = ۱ - \cos^۲ x = ۱ - \frac{۱}{۹} = \frac{۸}{۹} \xrightarrow{۰<x<\frac{\pi}{۲}} \sin x = \frac{۲\sqrt{۲}}{۳}$$

گام سوم: حالا مقدار عبارت خواسته‌شده را به دست می‌آوریم:

$$\cos^۲ x + \sqrt{۲}\sin x = \frac{۱}{۹} + \sqrt{۲} \times \frac{۲\sqrt{۲}}{۳} = \frac{۱}{۹} + \frac{۴}{۳} = \frac{۱۳}{۹}$$

تست و پاسخ ۱۲۳

اگر $\tan ۲\alpha = \frac{۱}{m-۱}$ و $\frac{\pi}{۲} < \alpha \leq \frac{۵\pi}{۸}$ باشد، حدود m کدام است؟

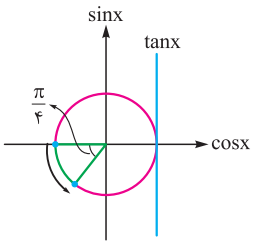
۱) $(۱,+\infty)$ ۲) $(۰,۱)$

۳) $(۱,۲]$ ۴) $[۲,+\infty)$

پاسخ: گزینهٔ ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا با توجه به محدودهٔ α، محدودهٔ تغییرات 2α را به دست می‌آوریم:



$$\frac{\pi}{2} < \alpha \le \frac{5\pi}{8} \Rightarrow \pi < 2\alpha \le \frac{5\pi}{4} = \pi + \frac{\pi}{4}$$

از دایرهٔ مثلثاتی، مشخص است که به ازای بازه‌ای که 2α در آن قرار دارد، مقدار $\tan x$ در بازهٔ $[0,1)$ قرار می‌گیرد.

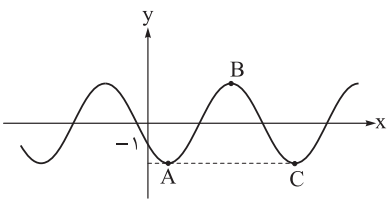
گام دوم: حالا حدود m را می‌توانیم به دست بیاوریم:

$$0 < \tan 2\alpha = \frac{1}{m-1} \le 1 \Rightarrow 0 < \frac{1}{m-1} \le 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{m-1} > 0 \Rightarrow m > 1 \\ \frac{1}{m-1} \le 1 \xrightarrow[\text{طرفین نامعادله را معکوس می‌کنیم.}]{m>1} m-1 \ge 1 \Rightarrow m \ge 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک می‌گیریم.}} m \ge 2$$

تست و پاسخ ۱۲۴

بخشی از نمودار تابع $y = a + 2a\sin\frac{\pi}{b}x$ شکل مقابل است. اگر مساحت مثلثی با رئوس A، B و C برابر ۲۴ باشد، مقدار b کدام است؟



۱) ۲۴
۲) ۱۲
۳) ۸
۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره نمودار توابع مثلثاتی، پای ثابت سؤالات کنکور در سال‌های اخیر بوده است. کافی است نکات را به یاد داشته باشید.

درس نامه به دست آوردن ضرایب مجهول در توابع به فرم $y = a\sin(bx) + c$ یا $y = a\cos(bx) + c$

گام	چه‌کار می‌کنیم؟	توضیح
۱	ساده‌کردن	اگر ضابطه ساده می‌شد، حتماً ساده می‌کنیم؛ مثلاً جای $4\sin(\frac{\pi}{2} - x)$، می‌نویسیم $4\cos x$.
۲	دورهٔ تناوب	اگر از روی نمودار دورهٔ تناوب معلوم بود، $\frac{2\pi}{\lvert b\rvert}$ را با آن برابر قرار می‌دهیم تا b به دست آید.
۳	max و min	اگر مقدار min و max روی نمودار معلوم بود، از معادلات $\max = \lvert a\rvert + c$ و $\min = -\lvert a\rvert + c$، مقدار $\lvert a\rvert$ و c را حساب می‌کنیم.
۴	نقطهٔ کمکی	اگر مختصات نقطه‌ای از نمودار معلوم بود، آن را در ضابطه جای‌گذاری می‌کنیم تا یک معادله به ما بدهد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به نمودار، $f(0) = -1$ است؛ پس خواهیم داشت: $f(0) = a = -1 \Rightarrow f(x) = -1 - 2\sin(\frac{\pi}{b}x)$

گام دوم: شروع نمودار در $x > 0$، به صورت نزولی است؛ پس $2a \times \frac{\pi}{b} < 0$ خواهد بود. از آن‌جایی که مقدار a منفی است، $b > 0$ می‌شود.

گام سوم: مقادیر max و min تابع را به دست می‌آوریم. اختلاف این دو مقدار، ارتفاع مثلث ABC را نتیجه می‌دهد:

$$\begin{aligned} \max &= -1 - 2(-1) = -1 + 2 = 1 \\ \min &= -1 - 2(1) = -3 \end{aligned} \Rightarrow \text{ارتفاع مثلث} = \max - \min = 4$$

گام چهارم: از طرفی قاعدهٔ مثلث ABC، یعنی AC برابر با یک دورهٔ تناوب نمودار $f(x)$ است، یعنی:

$$AC = T = \frac{2\pi}{\lvert\frac{\pi}{b}\rvert} = \lvert 2b\rvert \overset{b>0}{=} 2b$$

گام پنجم: برای مساحت مثلث ABC داریم:

$$S_{\overset{\triangle}{ABC}} = \frac{1}{2} \times 4 \times 2b = 24 \Rightarrow b = 6$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۲۵

مجموع جواب‌های معادلهٔ $\cos^2 3x = \cos 2x + \sin^2 x$ در بازهٔ $[0,\pi]$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره در بحث حل معادلات مثلثاتی، تسلط به اتحادهای مثلثاتی بسیار بسیار مهم است. مثل این سؤال!

خودت حل کنی بهتره از فرمول‌های توان‌شکن استفاده کنید و معادله را برحسب cos بنویسید.

درس نامه اتحادهای 2α

سینوس	اتحاد	$\sin 2\alpha = 2\sin\alpha\cos\alpha$
	نتیجه	$\sin\alpha\cos\alpha = \frac{1}{2}\sin 2\alpha$
کسینوس	اتحاد	$\cos 2\alpha = \cos^2\alpha - \sin^2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1 = 1 - 2\sin^2\alpha$
	نتایج (روابط طلایی)	$1+\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha$ $1-\cos 2\alpha = 2\sin^2\alpha$
تانژانت	اتحاد	$\tan 2\alpha = \frac{2\tan\alpha}{1-\tan^2\alpha}$

حل معادلات مثلثاتی

برای حل معادلات مثلثاتی با استفاده از روابط مثلثاتی، به یکی از حالت‌های زیر رسیده و از فرمول دسته‌جواب‌ها استفاده می‌کنیم:

۱) $\sin x = \sin\alpha \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \alpha \\ x = (2k+1)\pi - \alpha \end{cases}$

۲) $\cos x = \cos\alpha \Rightarrow x = 2k\pi \pm \alpha$

۳) $\left.\begin{matrix} \tan x = \tan\alpha \\ \cot x = \cot\alpha \end{matrix}\right\} \Rightarrow x = k\pi + \alpha$

پاسخ تشریحی **گام اول:** سعی می‌کنیم در معادلهٔ داده‌شده، توان ۲ را از بین ببریم. از فرمول‌های توان‌شکن استفاده می‌کنیم:

$$\cos^2 3x = \cos 2x + \sin^2 x \Rightarrow \frac{1+\cos 6x}{2} = \cos 2x + \frac{1-\cos 2x}{2}$$

$$\Rightarrow 1+\cos 6x = 2\cos 2x + 1 - \cos 2x \Rightarrow \cos 6x = \cos 2x$$

گام دوم: حالا جواب‌های معادله را به دست می‌آوریم:

$$6x = 2k\pi \pm 2x \Rightarrow \begin{cases} 4x = 2k\pi \\ 8x = 2k\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{k\pi}{2} \\ x = \frac{k\pi}{4} \end{cases} \xrightarrow[[0,\pi]]{\text{جواب‌ها در بازهٔ}} 0, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}$$

گام سوم: مجموع جواب‌های معادله در بازهٔ $[0,\pi]$ برابر با $\frac{5\pi}{2}$ است.

تست و پاسخ ۱۲۶

اگر برای دو عدد متمایز a و b رابطهٔ $\log_{\sqrt{b}} a^2 - \log_a b^2 = 2$ برقرار باشد، آن‌گاه کدام رابطه بین آن‌ها قطعاً برقرار است؟

۱) $a^2 b = 1$ ۲) $ab^2 = 1$ ۳) $ab^4 = 1$ ۴) $a^4 b = 1$

پاسخ: گزینهٔ ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

مشاوره از نمودار تابع‌های نمایی و لگاریتمی، ویژگی‌ها و دامنهٔ آن‌ها معمولاً حداقل دو سؤال در کنکور می‌آید. با توجه به حجم نسبتاً کم این موضوعات و تعداد سؤال زیاد آن‌ها، حتماً روی این بخش حساب ویژه‌ای باز کنید.

درس‌نامه •• ویژگی‌های لگاریتم

ویژگی	توضیح
$y=a^x \Leftrightarrow \log_a y=x$	رابطه‌های لگاریتمی را می‌توانیم به صورت توانی (نمایی) بنویسیم و برعکس.
$y=\log_b a \xrightarrow{D} \begin{cases} a>0 \\ b>0 \\ b\neq 1 \end{cases}$	برای تعیین دامنهٔ توابع لگاریتمی بین سه شرط اشتراک می‌گیریم.
$\log_b 1=0 \,,\, \log_a a=1$	لگاریتم ۱ در هر پایه‌ای صفر است و لگاریتم هر عدد در پایهٔ خودش برابر یک می‌شود.
$\log_b a^n = n\log_b a$	توان عبارت جلوی لگاریتم به پشت لگاریتم می‌رود. $(a>0)$
$\log_{b^n} a=\frac{1}{n}\log_b a$	توان پایهٔ لگاریتم، معکوس شده و به پشت لگاریتم می‌رود.
$\log_c ab=\log_c a+\log_c b$	لگاریتم ضرب دو عدد تبدیل به جمع لگاریتم‌ها می‌شود.
$\log_c \frac{a}{b}=\log_c a-\log_c b$	لگاریتم تقسیم دو عدد، تبدیل به تفاضل لگاریتم‌ها می‌شود.
$\log_b a=\frac{\log_c a}{\log_c b}$	ویژگی تغییر پایه
$\log_b a=\frac{1}{\log_a b}$	اگر جای a و b عوض شود، حاصل، معکوس می‌شود. مثلاً $\log_3 2$ و $\log_2 3$ معکوس هم هستند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک خواص لگاریتم، معادلهٔ داده‌شده را ساده می‌کنیم:

$$\log_{\sqrt{b}} a^2-\log_a b^2=2 \Rightarrow 2\log_{\frac{1}{b^2}} a-2\log_a b=2$$

$$\Rightarrow 4\log_b a-2\log_a b=2 \Rightarrow 2\log_b a-\log_a b=1$$

گام دوم: حالا از تغییر متغیر $A=\log_b a$ استفاده می‌کنیم:

$$2A-\frac{1}{A}=1 \Rightarrow 2A^2-A-1=0 \Rightarrow (A-1)(2A+1)=0 \Rightarrow \begin{cases} A=1 \\ A=-\frac{1}{2} \end{cases}$$

گام سوم: حالا داریم:

$$\begin{cases} A=1=\log_b a \Rightarrow a=b \Rightarrow \text{طبق صورت سؤال، قابل قبول نیست.} \\ A=-\frac{1}{2}=\log_b a \Rightarrow a=b^{-\frac{1}{2}}=\frac{1}{\sqrt{b}} \Rightarrow a^2b=1 \end{cases}$$

تست و پاسخ ۱۲۷

اگر $f(x)=2^x$، آن‌گاه ضابطهٔ وارون تابع $g(x)=3f(2x-1)+1$ به صورت $g^{-1}(x)=\log_4 U(x)$ است. مقدار $U(4)$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه

برای به دست آوردن ضابطهٔ تابع وارون، مراحل زیر را طی می‌کنیم:

۱) به جای $f(x)$ قرار می‌دهیم y.

۲) x را در یک طرف تساوی تنها می‌کنیم. (x برحسب y)

۳) جای y و x را عوض می‌کنیم.

پاسخ تشریحی **گام اول:** تابع $g(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

$$g(x)=3f(2x-1)+1=3\times 2^{2x-1}+1=\frac{3}{2}\times 2^{2x}+1$$

گام دوم: حالا وارون تابع $g(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$y=\frac{3}{2}\times 2^{2x}+1 \Rightarrow \frac{2}{3}(y-1)=2^{2x} \xrightarrow{\text{از طرفین، } \log_2 \text{ می‌گیریم.}} 2x=\log_2(\frac{2}{3}y-\frac{2}{3})$$

$$\Rightarrow x=\frac{1}{2}\log_2(\frac{2}{3}y-\frac{2}{3}) \xrightarrow{\text{جای } x \text{ و } y \text{ را عوض می‌کنیم.}} y=g^{-1}(x)=\frac{1}{2}\log_2(\frac{2}{3}x-\frac{2}{3})$$

$$=\log_4(\frac{2}{3}x-\frac{2}{3})=\log_4 U(x) \Rightarrow U(x)=\frac{2}{3}x-\frac{2}{3}$$

گام سوم: مقدار $U(4)$ را به دست می‌آوریم:

$$U(4)=\frac{2}{3}\times 4-\frac{2}{3}=\frac{8-2}{3}=2$$

تست و پاسخ ۱۲۸

اگر میانگین و واریانس اعداد $1,3,4,10,a,b$ به ترتیب برابر ۸ و ۳۵ باشد، $|a-b|$ برابر کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به اطلاعات داده‌شده، داریم:

$$\frac{1+3+4+10+a+b}{6}=8 \Rightarrow a+b=30$$

$$\frac{(1-8)^2+(3-8)^2+(4-8)^2+(10-8)^2+(a-8)^2+(b-8)^2}{6}=35$$

$$\Rightarrow 49+25+16+4+(a-8)^2+(b-8)^2=210 \Rightarrow (a-8)^2+(b-8)^2=116$$

گام دوم: مقدار $b=30-a$ را در عبارت دوم جای‌گذاری می‌کنیم:

$$(a-8)^2+(30-a-8)^2=116 \Rightarrow (a-8)^2+(22-a)^2=116$$

$$\Rightarrow a^2-16a+64+484-44a+a^2=116 \Rightarrow 2a^2-60a+432=0$$

$$\Rightarrow a^2-30a+216=0 \Rightarrow (a-18)(a-12)=0 \Rightarrow \begin{cases} a=12 \\ a=18 \end{cases}$$

گام سوم: مقدار b را با توجه به مقادیر a به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} a=12 \\ a=18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b=30-a=18 \\ b=12 \end{cases} \Rightarrow |a-b|=6$$

تست و پاسخ ۱۲۹

در ۱۵ دادهٔ آماری، چارک‌ها ۱۱ و ۱۷ و ۲۵ و میانگین داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم، بین چارک اول و سوم و کوچک‌تر از چارک اول به ترتیب ۲۸، ۱۵ و ۸ است. میانگین کل ۱۵ داده چه‌قدر است؟

۱) ۱۶/۵ ۲) ۱۶/۶ ۳) ۱۶/۷ ۴) ۱۶/۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

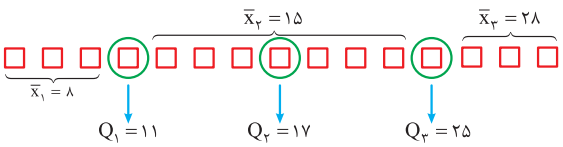
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه ●● معیارهای گرایش به مرکز و پراکندگی

	اسم معیار	نماد	فرمول به فارسی	فرمول به ریاضی
معیارهای گرایش به مرکز	میانگین	$\bar{X}$	$\text{میانگین} = \frac{\text{مجموع}}{\text{تعداد}}$	$\bar{X} = \frac{S}{n}$
	میانه	Q_2	تعداد داده‌ها فرد باشد $\Leftarrow$ دادهٔ وسطی	دادهٔ $\frac{n+1}{2}$ ام
			تعداد داده‌ها زوج باشد $\Leftarrow$ میانگین دو دادهٔ وسطی	میانگین دادهٔ $\frac{n}{2}$ ام و $(\frac{n}{2}+1)$ ام
معیارهای گرایش به پراکندگی	دامنهٔ تغییرات	R	اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین داده	$R = \max - \min$
	واریانس	σ^2	$\text{واریانس} = \frac{\text{مجموع مربعات اختلاف داده‌ها از میانگین}}{\text{تعداد}}$	$\sigma^2 = \frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\cdots+(x_n-\bar{x})^2}{n}$
	انحراف معیار	σ	$\text{انحراف معیار} = \sqrt{\text{واریانس}}$	$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\cdots+(x_n-\bar{x})^2}{n}}$
	ضریب تغییرات	CV	$\text{ضریب تغییرات} = \frac{\text{انحراف معیار}}{\text{میانگین}}$	$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$

پاسخ تشریحی **گام اول:** اطلاعات داده‌شده را مشخص می‌کنیم:



گام دوم: با توجه به اطلاعات درج‌شده در شکل بالا، میانگین کل داده‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x}_{\text{کل}} = \frac{\text{جمع کل داده‌ها}}{\text{تعداد کل داده‌ها}} = \frac{۸\times۳+۱۱+۱۵\times۷+۲۵+۲۸\times۳}{۱۵} = \frac{۲۴+۱۱+۱۰۵+۲۵+۸۴}{۱۵} = \frac{۲۴۹}{۱۵} = \frac{۸۳}{۵} = ۱۶/۶$$

تست و پاسخ ۱۳۰

حاصل $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{۴}} \frac{۱-\sin ۲x}{۱+\cos ۴x}$ برابر با کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره می‌بینید که اتحادهای مثلثاتی در همه‌جا ظاهر می‌شوند، حتی سؤالات مربوط به حد!

پاسخ تشریحی **گام اول:** حاصل حد به ازای $x = \frac{\pi}{۴}$، $\frac{۰}{۰}$ می‌شود؛ بنابراین باید رفع ابهام کنیم. از اتحادهای مثلثاتی کمک می‌گیریم:

$$\begin{cases} ۱-\sin ۲x = ۱-۲\sin x\cos x = (\sin x-\cos x)^2 \\ ۱+\cos ۴x = ۲\cos^2 ۲x = ۲(\cos^2 x-\sin^2 x)^2 = ۲(\cos x-\sin x)^2(\cos x+\sin x)^2 \end{cases}$$

گام دوم: حالا در حد داده‌شده خواهیم داشت:

$$\lim_{x\to\frac{\pi}{۴}} \frac{۱-\sin ۲x}{۱+\cos ۴x} = \lim_{x\to\frac{\pi}{۴}} \frac{(\sin x-\cos x)^2}{۲(\cos x-\sin x)^2(\cos x+\sin x)^2} = \lim_{x\to\frac{\pi}{۴}} \frac{۱}{۲(\sin x+\cos x)^2} = \frac{۱}{۲(۲\times\frac{\sqrt{۲}}{۲})^2} = \frac{۱}{۴}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۳۱

در تابع $f(x)=\frac{mx^۲+n}{ax^۲+bx+۱}$ اگر $\lim\limits_{x\to\frac{۱}{۲}} f(x)=-\infty$ و $\lim\limits_{x\to\pm\infty} f(x)=۲$ باشد، آن‌گاه مقادیر n کدام است؟

۱) $n<۲$ ۲) $n>۲$ ۳) $n<-۲$ ۴) $n>-۲$

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره اگر حل این سؤال را به خوبی یاد بگیرید! در حل سؤالات مربوط به حدهای نامتناهی، مشکلی نخواهید داشت!

پاسخ تشریحی **گام اول:** به ازای $x\to\frac{۱}{۲}$، حاصل حد برابر با $-\infty$ شده است؛ پس $x=\frac{۱}{۲}$، ریشهٔ مخرج است.

از طرفی، به ازای $x\to\frac{۱}{۲}^+$ و $x\to\frac{۱}{۲}^-$، این رابطه صدق می‌کند؛ پس $x=\frac{۱}{۲}$ بایستی ریشهٔ مضاعف باشد.

$$ax^۲+bx+۱=a(x-\frac{۱}{۲})^۲ \Rightarrow ax^۲+bx+۱=a(x^۲-x+\frac{۱}{۴})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b=-a \\ ۱=\frac{a}{۴} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=۴ \\ b=-۴ \end{cases}$$

پس $f(x)=\frac{mx^۲+n}{(۲x-۱)^۲}$ است.

گام دوم: رابطهٔ $\lim\limits_{x\to\pm\infty} f(x)=۲$ نیز برقرار است، داریم:

$$\lim_{x\to\pm\infty}\frac{mx^۲+n}{(۲x-۱)^۲} \overset{\text{قاعدهٔ پرتوان}}{=} \lim_{x\to\pm\infty}\frac{mx^۲}{۴x^۲}=\frac{m}{۴}=۲ \Rightarrow m=۸ \Rightarrow f(x)=\frac{۸x^۲+n}{(۲x-۱)^۲}$$

گام سوم: حالا دوباره $\lim\limits_{x\to\frac{۱}{۲}} f(x)=-\infty$ را بررسی می‌کنیم:

$$\lim_{x\to\frac{۱}{۲}}\frac{۸x^۲+n}{(۲x-۱)^۲}=\frac{۲+n}{۰^+}=-\infty \Rightarrow n+۲<۰ \Rightarrow n<-۲$$

تست و پاسخ ۱۳۲

فرض کنید $f(x)=\begin{cases}\frac{x-|x|}{x} & x\neq ۰\\ ۰ & x=۰\end{cases}$ و $g(x)=\begin{cases}\frac{x+۲|x|}{x} & x\neq ۰\\ ۰ & x=۰\end{cases}$، تعداد نقاط ناپیوستگی تابع fog کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره از بحث پیوستگی حتماً یک سؤال در کنکور می‌آید که با بررسی سؤال‌های سال‌های قبل، به راحتی قابل حل‌شدن است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** قدرمطلق را از توابع f و g حذف می‌کنیم:

$$f(x)=\begin{cases}\frac{x-|x|}{x} & x\neq ۰\\ ۰ & x=۰\end{cases}=\begin{cases}۰ & x>۰\\ ۰ & x=۰\\ ۲ & x<۰\end{cases}=\begin{cases}۰ & x\geq ۰\\ ۲ & x<۰\end{cases}$$

$$g(x)=\begin{cases}\frac{x+۲|x|}{x} & x\neq ۰\\ ۰ & x=۰\end{cases}=\begin{cases}۳ & x>۰\\ ۰ & x=۰\\ -۱ & x<۰\end{cases}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: حالا تابع fog را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{array}{l} x>0: g(x)=3 \Rightarrow f(g(x))=f(3)=0 \\ x=0: g(x)=0 \Rightarrow f(g(x))=f(0)=0 \\ x<0: g(x)=-1 \Rightarrow f(g(x))=f(-1)=2 \end{array} \Rightarrow (fog)(x)=\begin{cases} 0 & x\geq 0 \\ 2 & x<0 \end{cases}$$

تابع fog در $x=0$ ناپیوسته است؛ پس تعداد نقاط ناپیوستگی این تابع، برابر یک است.

تست و پاسخ ۱۳۳

از نقطهٔ $A(-\frac{1}{3},0)$ دو خط مماس بر تابع $f(x)=\frac{(x+1)^2}{x+3}$ رسم می‌کنیم. اگر $2y-mx=n$، معادلهٔ خط گذرنده از نقاط تماس این دو خط با تابع f باشد، مقدار m^2+n^2 کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** نقطهٔ تماس خط مماس رسم‌شده از نقطهٔ A با تابع f را به صورت $T(\alpha,f(\alpha))$ در نظر می‌گیریم. در این صورت:

$T\left(\alpha,\frac{(\alpha+1)^2}{\alpha+3}\right)$ است.

گام دوم: شیب خط AT را محاسبه می‌کنیم. این شیب با مشتق تابع f در نقطهٔ T برابر است:

$$m_{AT}=\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{\frac{(\alpha+1)^2}{\alpha+3}-0}{\alpha+\frac{1}{3}}=\frac{3(\alpha+1)^2}{(\alpha+3)(3\alpha+1)}$$

$$f'(x)=\frac{2(x+1)(x+3)-(x+1)^2\times 1}{(x+3)^2}=\frac{(x+1)(2x+6-x-1)}{(x+3)^2}=\frac{(x+1)(x+5)}{(x+3)^2}$$

گام سوم: رابطهٔ روبه‌رو برقرار است:

$$\Rightarrow m_{AT}=f'(\alpha)\Rightarrow \frac{3(\alpha+1)^2}{(\alpha+3)(3\alpha+1)}=\frac{(\alpha+1)(\alpha+5)}{(\alpha+3)^2} \xrightarrow[\alpha=-1]{\alpha\neq -3}$$

یک جواب است.

$$\frac{3(\alpha+1)}{3\alpha+1}=\frac{\alpha+5}{\alpha+3}\Rightarrow 3(\alpha^2+4\alpha+3)=3\alpha^2+15\alpha+\alpha+5\Rightarrow$$

$$3\alpha^2+12\alpha+9=3\alpha^2+16\alpha+5\Rightarrow 4\alpha=4\Rightarrow \alpha=1$$

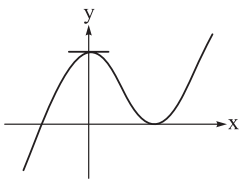
پس نقاط تماس $(1,1)$ و $(-1,0)$ هستند.

گام چهارم: معادلهٔ خط گذرنده از این دو نقطه، $2y-mx=n$ است. با جای‌گذاری داریم:

$$\begin{array}{l}(1,1)\Rightarrow 2-m=n \\ (-1,0)\Rightarrow m=n\end{array} \Rightarrow n=1=m \Rightarrow m^2+n^2=2$$

تست و پاسخ ۱۳۴

نمودار تابع $f(x)=x+a+3\sqrt[3]{1+bx}$ به صورت مقابل است. عرض نقطهٔ ماکزیمم نسبی چه‌قدر است؟



۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی **گام اول:** در $x=0$، شیب خط مماس بر نمودار تابع f، برابر با صفر است؛ بنابراین مشتق تابع f در این نقطه، صفر می‌شود:

$$f(x)=x+a+3\sqrt[3]{1+bx}\Rightarrow f'(x)=1+\frac{3b}{3\sqrt[3]{(1+bx)^2}}\Rightarrow f'(0)=1+b=0\Rightarrow b=-1$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: پس $f'(x)=1-\frac{1}{\sqrt[3]{(1-x)^2}}$ می‌شود. حالا نقطهٔ مینیمم نسبی را به دست می‌آوریم:

$$f'(x)=0 \Rightarrow 1=\frac{1}{\sqrt[3]{(1-x)^2}} \Rightarrow \sqrt[3]{(1-x)^2}=1 \Rightarrow (1-x)^2=1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1-x=1 \\ 1-x=-1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=0 \Rightarrow \text{طول نقطهٔ ماکزیمم نسبی} \\ x=2 \Rightarrow \text{طول نقطهٔ مینیمم نسبی} \end{cases}$$

گام سوم: با توجه به نمودار، $f(2)=0$ است:

$$f(2)=2+a+3\sqrt[3]{1-2}=2+a-3=0 \Rightarrow a=1$$

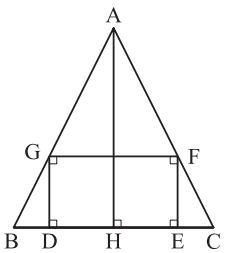
$$\Rightarrow f(x)=x+1+3\sqrt[3]{1-x}$$

گام چهارم: عرض نقطهٔ ماکزیمم نسبی تابع برابر است با:

$$y_{max}=f(0)=1+3=4$$

تست و پاسخ ۱۳۵

در شکل مقابل اگر مثلث ABC متساوی‌الساقین و قاعدهٔ آن $BC=12$ و ارتفاع وارد بر قاعده $AH=10$ باشد، ماکزیمم مساحت مستطیل GFED برابر با کدام است؟



۱) ۲۴

۲) ۲۵

۳) ۳۰

۴) ۳۶

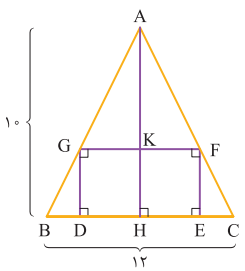
پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره اگر این‌گونه سؤالات در کنکور مطرح شدند، از دستشان ندهید! یک سؤال ساده از کاربرد مشتق در مسئلهٔ بهینه‌سازی است.

پاسخ تشریحی

گام اول: فرض می‌کنیم $KH=EF=DG=x$ باشد. در این صورت $AK=10-x$ می‌شود.

از طرفی، فرض می‌کنیم $FG=y$ باشد.



گام دوم: قضیهٔ تالس را در دو مثلث ABC و AFG می‌نویسیم:

$$\frac{AK}{AH}=\frac{GF}{BC} \Rightarrow \frac{10-x}{10}=\frac{y}{12} \Rightarrow y=\frac{6}{5}(10-x)$$

گام سوم: حالا رابطهٔ مساحت مستطیل GFED را می‌نویسیم:

$$S_{GFED}=xy=x\times\frac{6}{5}(10-x)=\frac{6}{5}(10x-x^2)$$

برای این‌که بیشترین مقدار مساحت مستطیل را به دست آوریم، باید از S مشتق بگیریم:

$$S'=\frac{6}{5}(10-2x)=0 \Rightarrow x=5$$

$$\Rightarrow S_{max}=\frac{6}{5}(50-25)=30$$

تست و پاسخ ۱۳۶

با کنار هم قراردادن ارقام متمایز ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ عددی سه‌رقمی می‌سازیم. با کدام احتمال این عدد فرد یا مضرب ۳ است؟

۱) $\frac{11}{15}$

۲) $\frac{43}{60}$

۳) $\frac{3}{4}$

۴) $\frac{23}{30}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا تعداد کل حالت‌های ممکن را به دست می‌آوریم تا تعداد اعضای فضای نمونه به دست آید:

$$n(S)=\frac{5}{}\times\frac{4}{}\times\frac{3}{}=60$$

گام دوم: از احتمال متمم استفاده می‌کنیم. اگر A پیشامد فردبودن عدد سه‌رقمی ساخته‌شده و B پیشامد مضرب ۳ بودن عدد سه‌رقمی باشد، آن‌گاه:

$$P(A\cup B)=1-P((A\cup B)')=1-P(A'\cap B')$$

که A' یعنی این‌که عدد سه‌رقمی، فرد نباشد و B' یعنی این‌که عدد سه‌رقمی، مضرب ۳ نباشد.

گام سوم: $n(A'\cap B')$ را پیدا می‌کنیم: عدد سه‌رقمی ساخته‌شده، نه فرد باشد و نه مضرب ۳.

بنابراین از بین $\{1,2,3,4,5\}$، گروه‌های ۳تایی زیر را خواهیم داشت:

$$\{1,3,4\}:\frac{2}{}\times\frac{1}{}\times\frac{1}{\{4\}}=2 \qquad \{5,4,1\}:\frac{2}{}\times\frac{1}{}\times\frac{1}{\{4\}}=2 \qquad \{5,4,2\}:\frac{2}{}\times\frac{1}{}\times\frac{2}{\{4,2\}}=4$$

$$\{2,3,5\}:\frac{2}{}\times\frac{1}{}\times\frac{1}{\{2\}}=2 \qquad \{5,1,2\}:\frac{2}{}\times\frac{1}{}\times\frac{1}{\{2\}}=2 \qquad \{4,2,1\}:\frac{2}{}\times\frac{1}{}\times\frac{2}{\{2,4\}}=4$$

پس $n(A'\cap B')=16$ است.

گام چهارم: در نتیجه داریم:

$$P(A\cup B)=1-P(A'\cap B')=1-\frac{16}{60}=\frac{46}{60}=\frac{22}{30}=\frac{11}{15}$$

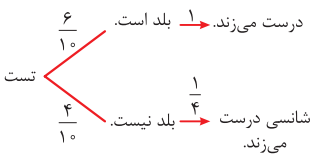
تست و پاسخ ۱۳۷

دانش‌آموزی پاسخ ۶۰ درصد تست‌ها را بلد است و اگر بلد نباشد، یکی از ۴ گزینه را شانسی انتخاب می‌کند. با کدام احتمال در دو سؤال، فقط دومی را درست می‌زند؟

۱) ۰/۲۵ ۲) ۰/۲۱ ۳) ۰/۱۵ ۴) ۰/۰۹

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** نمودار درختی را رسم می‌کنیم:



گام دوم: باید احتمال این را به دست آوریم که فقط دومی را درست می‌زند؛ پس حتماً اولی را اشتباه می‌زند.

$$P(\text{دومی درست و اولی اشتباه})=\left(\frac{4}{10}\times\frac{3}{4}\right)\times\left(\frac{6}{10}\times1+\frac{4}{10}\times\frac{1}{4}\right)=\frac{3}{10}\times\frac{7}{10}=0/21$$

تست و پاسخ ۱۳۸

در مثلث ABC، معادلهٔ ضلع BC، $x-3y+11=0$، مختصات رأس A برابر $A(1,-3)$ و مساحت مثلث، برابر ۲۱ می‌باشد. اگر مختصات نقطهٔ وسط ضلع BC برابر $M(1,4)$ باشد، آن‌گاه نسبت عرض‌های دو رأس B و C کدام است؟

۱) ۰/۶ ۲) ۰/۵
۳) ۰/۴ ۴) ۰/۷

پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره از مباحث مربوط به هندسهٔ تحلیلی، معمولاً حداقل یک سؤال در کنکور می‌آید که نکات زیادی ندارد. بررسی تیپ‌های سال‌های گذشته، کمک‌کننده خواهد بود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

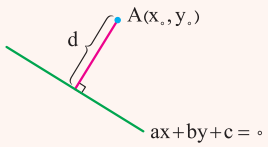
درس‌نامه ●● فاصلهٔ دو نقطه از هم

فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B در دستگاه مختصات به کمک رابطهٔ فیثاغورس زیر به دست می‌آید:

$$AB=\sqrt{(x_B-x_A)^2+(y_B-y_A)^2}=\sqrt{(\text{اختلاف‌ها}x)^2+(\text{اختلاف‌ها}y)^2}$$

فاصلهٔ نقطه از خط

برای به‌دست آوردن فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_\circ,y_\circ)$ از یک خط، باید معادلهٔ خط را به شکل $ax+by+c=\circ$ درآوریم و بعد از رابطهٔ زیر استفاده کنیم:

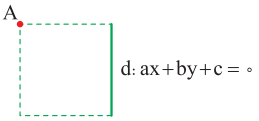
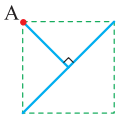
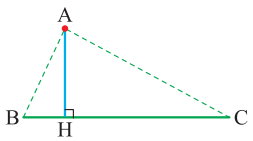
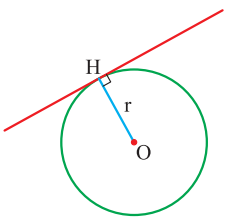


نقطهٔ $(x_\circ,y_\circ)$ را در تساوی $ax+by+c=\circ$ جای‌گذاری می‌کنیم.

$$d=\frac{|ax_\circ+by_\circ+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

ضریب x و y در معادلهٔ خط

کاربردهای مهم فاصلهٔ نقطه از خط در مسائل

مقدار قابل محاسبه	شکل	توضیح
ضلع مربع		فاصلهٔ A تا خط d = ضلع
قطر مربع		فاصلهٔ A تا قطر = نصف قطر
ارتفاع مثلث		فاصلهٔ رأس A تا ضلع BC = طول ارتفاع AH
شعاع دایره		فاصلهٔ مرکز دایره تا خط مماس = شعاع

پاسخ تشریحی **گام اول:** مساحت مثلث ABC داده شده است. به کمک مختصات نقطهٔ A و معادلهٔ پاره‌خط BC، طول ارتفاع AH را محاسبه می‌کنیم:

$$AH=\frac{|1-3(-3)+11|}{\sqrt{1+9}}=\frac{|1+9+11|}{\sqrt{10}}=\frac{21}{\sqrt{10}}$$

$$S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}AH\cdot BC=\frac{1}{2}\times\frac{21}{\sqrt{10}}BC=21\Rightarrow BC=2\sqrt{10}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: نقطهٔ M وسط ضلع BC است؛ پس $BM = CM = \sqrt{10}$ می‌شود. فرض می‌کنیم مختصات نقطهٔ B به صورت $(3\alpha - 11, \alpha)$ باشد.

در این صورت داریم: $BM = \sqrt{10} = \sqrt{(x_B - x_M)^2 + (y_B - y_M)^2} \Rightarrow 10 = (3\alpha - 11 - 1)^2 + (\alpha - 4)^2$

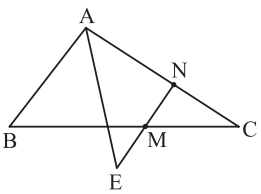
$$\Rightarrow 9\alpha^2 - 72\alpha + 144 + \alpha^2 - 8\alpha + 16 = 10 \Rightarrow 10\alpha^2 - 80\alpha + 150 = 0$$

$$\Rightarrow \alpha^2 - 8\alpha + 15 = 0 \Rightarrow (\alpha - 3)(\alpha - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 3 \Rightarrow y_B = 3 \\ \text{یا} \\ \alpha = 5 \Rightarrow y_B = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_C = 5 \\ \text{یا} \\ y_C = 3 \end{cases}$$

گام سوم: بنابراین با توجه به گزینه‌ها، نسبت عرض‌های دو رأس B و C برابر با ۰/۶ می‌شود.

تست و پاسخ ۱۳۹

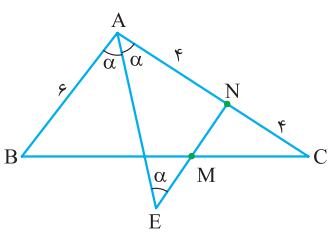
در مثلث ABC، وسط اضلاع BC و AC (نقاط M و N) را به هم وصل می‌کنیم و امتداد می‌دهیم تا نیمساز زاویهٔ A را در E قطع کند. اگر $AC = 8$ و $AB = 6$ باشد، طول پاره‌خط ME کدام است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۰/۵
۴) ۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی **گام اول:** نقاط N و M دو ضلع AC و BC را نصف می‌کنند، بنابراین رابطهٔ $\frac{CN}{AC} = \frac{CM}{BC}$ برقرار است.



از طرفی زاویهٔ $\hat{C}$ نیز، در دو مثلث CMN و ABC مشترک است.

پس این دو مثلث به صورت نسبت دو ضلع و زاویهٔ بینشان، متشابه هستند و $AB \parallel MN$ می‌باشد. داریم:

$$\frac{CN}{AC} = \frac{MN}{AB} \Rightarrow \frac{4}{8} = \frac{MN}{6} \Rightarrow MN = 3$$

گام دوم: از طرفی $MN \parallel AB$ و AE خط مورب است، پس $\hat{E} = \alpha$ می‌شود.

گام سوم: مثلث AEN، متساوی‌الساقین است. پس $AN = EN = 4$ می‌باشد.

گام چهارم: رابطهٔ $EM = EN - MN = 4 - 3 = 1$ برقرار است.

تست و پاسخ ۱۴۰

به ازای کدام مقدار m، دو دایرهٔ $x^2 + y^2 - 2y - 1 = 0$ و $x^2 + y^2 - 2x + m = 0$ بر هم مماس‌اند؟

۱) -۳
۲) -۵
۳) -۷
۴) ۳

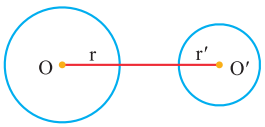
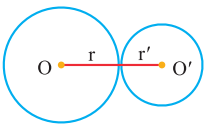
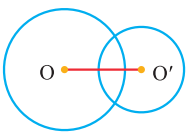
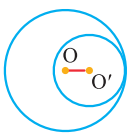
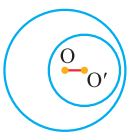
پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره شعاع و مرکز دو دایره را به دست آورید و شرط مماس‌بودن دو دایره را اعمال کنید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه وضعیت دو دایره نسبت به هم

وضعیت دو دایره	رابطهٔ بین شعاع‌ها و طول خط المرکزین $\overbrace{OO'}=d$	شکل
۱) متخارج	$d > r + r'$	
۲) مماس‌برون	$d = r + r'$	
۳) متقاطع	$\lvert r - r' \rvert < d < r + r'$	
۴) مماس‌درون	$d = \lvert r - r' \rvert$	
۵) متداخل	$d < \lvert r - r' \rvert$	
۶) هم‌مرکز	$d = ۰$	

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا برای هر دو دایره، مرکز و شعاع را به دست می‌آوریم:

$$C: x^۲ + y^۲ - ۲y - ۱ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} O(۰, -\frac{(-۲)}{۲}) \Rightarrow O(۰,۱) \\ R = \frac{۱}{۲}\sqrt{a^۲ + b^۲ - ۴c} = \frac{۱}{۲}\sqrt{۰ + ۴ + ۴} = \sqrt{۲} \end{cases}$$

$$C': x^۲ + y^۲ - ۲x + m = ۰ \Rightarrow \begin{cases} O'(-\frac{(-۲)}{۲}, ۰) \Rightarrow O'(۱,۰) \\ R' = \frac{۱}{۲}\sqrt{a^۲ + b^۲ - ۴c} = \frac{۱}{۲}\sqrt{۴ + ۰ - ۴m} = \sqrt{۱ - m} \end{cases}$$

گام دوم: دو دایره باید بر هم مماس باشند؛ یا مماس‌خارج‌اند و یا مماس‌داخل:

$$OO' = \sqrt{(۰-۱)^۲ + (۱-۰)^۲} = \sqrt{۱+۱} = \sqrt{۲}$$

۱) مماس خارج: $OO' = R + R' \Rightarrow \sqrt{۲} = \sqrt{۲} + \sqrt{۱-m} \Rightarrow \sqrt{۱-m} = ۰ \Rightarrow$ یعنی شعاع R' برابر با صفر است که امکان‌پذیر نیست.

۲) مماس داخل: $OO' = \lvert R - R' \rvert \Rightarrow \sqrt{۲} = \lvert \sqrt{۲} - \sqrt{۱-m} \rvert$

$\xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم.}} ۲ = ۲ - ۲\sqrt{۲-۲m} + (۱-m) \Rightarrow ۲\sqrt{۲-۲m} = ۱ - m$

$\xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم.}} ۴(۲-۲m) = ۱ - ۲m + m^۲ \Rightarrow ۸ - ۸m - ۱ + ۲m - m^۲ = ۰$

$$\Rightarrow -m^۲ - ۶m + ۷ = ۰ \Rightarrow m^۲ + ۶m - ۷ = ۰ \Rightarrow (m+۷)(m-۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} m = ۱ \\ m = -۷ \end{cases}$$

اگر $m = ۱$ باشد، $R' = ۰$ می‌شود که قابل قبول نیست؛ پس $m = -۷$ به دست می‌آید.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۴۱

کدام کانی سیلیکاتی را می‌توان در سنگ‌های آذرین جست‌وجو کرد؟

۱) گارنت
۲) تورکوایز
۳) یاقوت
۴) زمرد

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته پگماتیت یک سنگ آذرین درونی است که می‌تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد.

درس‌نامه

نام گوهر	ترکیب	رنگ	سختی	ملاحظات	تصویر
یاقوت	اکسید آلومینیم	آبی (یاقوت کبود) قرمز (یاقوت سرخ)	تقریباً ۹	نام علمی آن کرندوم است.	
زمرد	سیلیکات بریلیم	سبز	—	معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم	
گارنت	سیلیکاتی	سبز، قرمز، زرد، نارنجی، ...	—	فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.	
فیروزه	فسفاتی	آبی فیروزه‌ای	—	۱) برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شده است. ۲) نام دیگر آن تورکوایز است.	

پاسخ تشریحی از بین کانی‌های داده‌شده، کانی‌های گارنت و زمرد سیلیکاتی و کانی تورکوایز (فیروزه) و یاقوت غیرسیلیکاتی هستند (رد ۲ و ۳). از طرفی، گارنت از کانی‌های سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود (رد ۱).

تست و پاسخ ۱۴۲

استفادهٔ بیش از اندازه از داروهای تجویزشده برای «کوتاهی قد» و «پوسیدگی دندان»، به ترتیب، می‌تواند سبب ایجاد کدام عوارض در انسان گردد؟

۱) نقص سیستم ایمنی ـ فلورسیس دندانی
۲) کم‌خونی ـ پوکی استخوان
۳) نقص سیستم ایمنی ـ آسیب‌های کلیوی
۴) کم‌خونی ـ خشکی استخوان

پاسخ: گزینهٔ ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سمّی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال‌سنگ	آب	—	—	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت‌شدن و شاخی‌شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، کانی‌های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال‌سنگ	نوشیدن آب	سخت‌ترشدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	• مقادیر ۲ تا ۸ برابر حد مجاز: فلورسیس دندانی (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان • مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز: خشکی استخوان و غضروف‌ها • مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌ها و خاک‌های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان	نارسایی ماهیچهٔ قلب	مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های‌سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب			سرطان‌زا، بیماری ایتای‌ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن و آسیب‌های کلیوی)
جیوه	جزئی	سمی	سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه‌کردن طلا)	قرارگیری درازمدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	—	—	آسیب‌رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب مغزی
روی	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن	کم‌خونی و حتی مرگ

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
ید	جزئی	اساسی	سنگ‌ها و کانی‌های با منشأ دریایی (نمک‌ها و سنگ‌های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر	—
کلسیم	اصلی	اساسی	سنگ آهک (کربنات‌ها)	آب	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
منیزیم	اصلی	اساسی	سنگ‌های کربناتی	آب	—	—	بیماری‌های کلیوی (سنگ کلیه)
آهن	اصلی	اساسی	کانی‌های آهن‌دار مانند هماتیت و مگنتیت	—	نقش اساسی در هموگلوبین خون	کم‌خونی	—
فسفر	فرعی	اساسی	کانی‌های رسی	—	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	—
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن (PbS)، سنگ‌های آهکی	—	—	—	پُلومبیسم، ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی نشانهٔ مسمومیت: ایجاد خط آبی‌رنگ در محل اتصال دندان به لثه

پاسخ تشریحی عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است. برای جلوگیری از کمبود این عنصر می‌توان از قرص روی (زینک) استفاده کرد. هم‌چنین زیادی مقدار روی (استفادهٔ بیش از اندازه از آن)، می‌تواند باعث کم‌خونی و حتی مرگ شود.
کمبود فلوئور در رژیم غذایی، از مدت‌ها پیش عامل پوسیدگی دندان شناخته شده و به همین دلیل، برای جبران این کمبود، مقداری فلوئور در ترکیب خمیردندان وارد شده است. زیادی مقدار فلوئور سبب ایجاد لکه‌های تیره در دندان (فلورسیس دندانی) و در مقادیر زیادتر سبب خشکی استخوان و غضروف‌ها می‌شود.

تست و پاسخ ۱۴۳

کدام مجموعه از سنگ‌های زیر، می‌توانند یک نفت‌گیر را تشکیل دهند؟

۱) شیل و ماسه‌سنگ
۲) شیل و سنگ گچ
۳) سنگ آهک حفره‌دار و ماسه‌سنگ
۴) سنگ نمک و سنگ گچ

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس‌نامه

اجزای سیستم نفتی	خصوصیات
سنگ منشا (سنگ مادر)	ریزدانه، دارای مادهٔ آلی
سنگ مخزن	دارای تخلخل و نفوذپذیری زیاد، مانند: ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی)
سنگ پوشش (پوش‌سنگ)	نفوذناپذیر (ریزدانه)، مانند سنگ گچ یا شیل

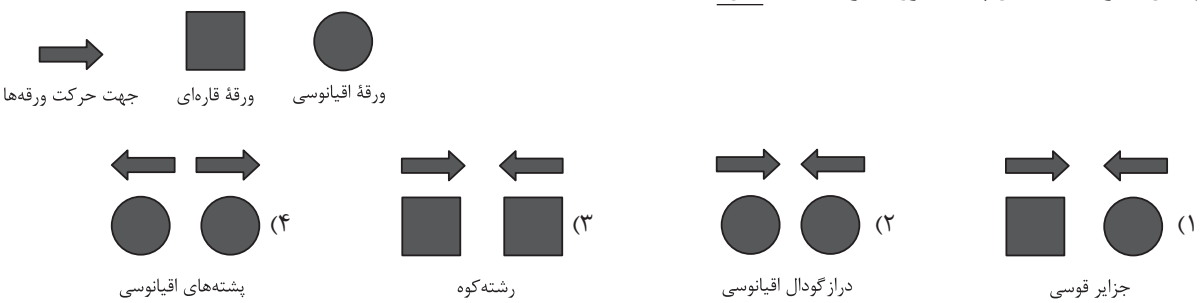
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی یک نفت‌گیر (یا تلهٔ نفتی) شامل دو بخش سنگ مخزن و پوش‌سنگ است. ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی) از مهم‌ترین سنگ‌های مخزن و شیل و سنگ گچ از مهم‌ترین پوش‌سنگ‌های نفتی هستند. بنابراین، برای تشکیل یک نفت‌گیر، وجود یک سنگ مناسب برای مخزن و یک سنگ مناسب به عنوان پوش‌سنگ نفتی نیاز است.

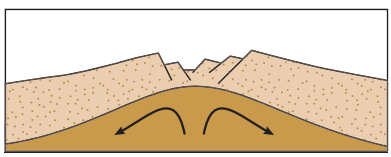
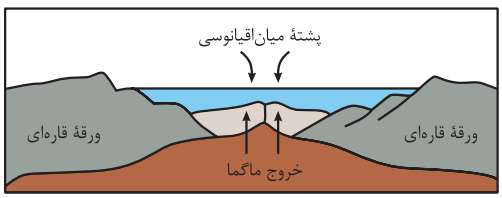
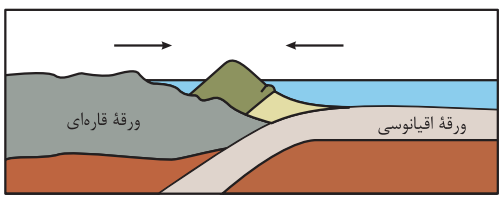
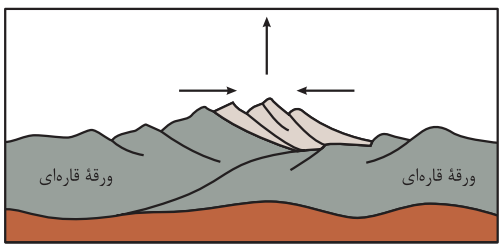
تست و پاسخ ۱۴۴

کدام مدل با فرایند تشکیل پدیدهٔ مورد نظر، مطابقت ندارد؟



پاسخ: گزینهٔ ۱

درس‌نامه

مرحلهٔ چرخهٔ ویلسون	پدیده‌های ایجادشده	مثال	شکل
مرحلهٔ بازشدگی	شکافته‌شدن پوستهٔ قاره‌ای، صعود مواد مذاب سست‌کره به سطح زمین	آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق آفریقا	
مرحلهٔ گسترش	رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس، ساخت پوستهٔ جدید، ایجاد پشته‌های میان‌اقیانوسی، گسترش بستر اقیانوس	بستر اقیانوس اطلس (دورشدن آمریکای جنوبی از آفریقا) و دریای سرخ (دورشدن عربستان از آفریقا)	
مرحلهٔ بسته‌شدن	فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیرقاره‌ای: ایجاد درازگودال اقیانوسی، بسته‌شدن اقیانوس	بسته‌شدن اقیانوس تتیس	
	فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیراقیانوسی: درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی	در بخشی از اقیانوس آرام	
مرحلهٔ برخورد	برخورد ورقه‌ها، فشرده‌شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه	رشته‌کوه هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی جزایر قوسی در اثر حرکت همگرای (نزدیک‌شوندهٔ) دو ورقهٔ اقیانوسی ایجاد می‌شوند (تأیید نادرستی ۱).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) درازگودال اقیانوسی در اثر حرکت همگرای دو ورقهٔ اقیانوسی یا یک ورقهٔ اقیانوسی و یک ورقهٔ قاره‌ای ایجاد می‌شود.

۳) رشته‌کوه در اثر حرکت همگرای دو ورقهٔ قاره‌ای ایجاد می‌شود.

۴) پشته‌های میان‌اقیانوسی در اثر حرکت واگرای ورقه‌های اقیانوسی ایجاد می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۴۵

غارهای انحلالی در کدام سنگ‌ها سریع‌تر ایجاد می‌شوند؟

۱) سنگ‌های دارای کانی‌های کلسیت و دولومیت
۲) سنگ‌های تبخیری
۳) شیل‌های دارای شکستگی
۴) آهک نازک‌لایهٔ درزه‌دار

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه مقایسهٔ انحلال‌پذیری سنگ‌ها:

سنگ‌های تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک) > سنگ‌های آهکی > سایر سنگ‌ها

با پیشرفت عمل انحلال ابتدا حفره‌های انحلالی و در ادامه به ترتیب حفره‌های انحلالی بزرگ‌تر و سپس غارها در سنگ ایجاد می‌شوند.

پاسخ تشریحی انحلال‌پذیری سنگ‌های تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک)، بیش از سنگ‌های آهکی است. بنابراین حفره‌ها و غارهای انحلالی در این سنگ‌ها، سریع‌تر از سنگ‌های آهکی و در نهایت دیگر سنگ‌ها ایجاد می‌شود.

تست و پاسخ ۱۴۶

قرارگرفتن در معرض گرد و غبار حاصل از تراش کدام کانی، می‌تواند سبب ایجاد بیماری سیلیکوسیس شود؟

۱) آمتیست
۲) فلوئوریت
۳) گالن
۴) رالگار

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس‌نامه

نام کانی یا ترکیب	راه ورود به بدن	تأثیر بر سلامتی انسان
سیلیس	تنفس	بیماری سیلیکوسیس (استنشاق گرد و غبار دارای ذرات سیلیس)
زغال‌سنگ	تنفس	ایجاد بیماری شش سیاه
نیترات‌ها	آب و غذا	مضر برای سلامتی
آزبست (پنبهٔ نسوز)	تنفس	ایجاد سرطان ریه

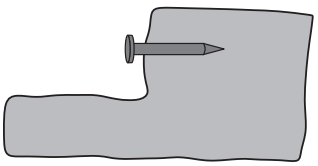
پاسخ تشریحی بیماری سیلیکوسیس حاصل استنشاق گرد و غبار دارای ذرات سیلیس است. بنابراین، قرارگرفتن طولانی‌مدت در معرض گرد و غبار حاصل از تراش کانی‌های دارای سیلیس می‌تواند سبب ایجاد این بیماری شود. از بین کانی‌های فوق، تنها آمتیست یا کوارتز بنفش از کانی‌های سیلیسی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

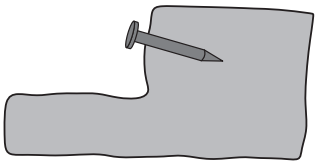
تست و پاسخ ۱۴۷

کدام شکل، روش صحیح ایجاد میخ‌کوبی در دامنهٔ ناپایدار را نشان می‌دهد؟

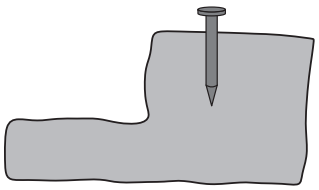
۱)



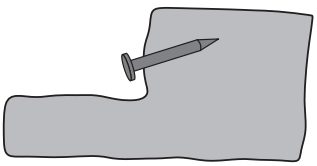
۲)



۳)



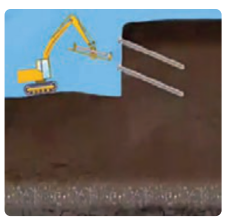
۴)



پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی امروزه، با اقداماتی مانند ایجاد انواع دیوار حائل، زهکشی برای تخلیهٔ آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخ‌کوبی، دامنه‌ها را پایدار می‌کنند.

میخ‌کوبی یکی از روش‌های پایدارسازی دامنه‌های ناپایدار است که در آن بخش‌های ناپایدار را به قسمت‌های پایدار دیواره متصل می‌کنند. در این روش، شبکه‌ای از سوراخ‌ها در دیواره حفر شده و سپس میلگردهای فولادی در آن قرار داده می‌شود و در نهایت فضای خالی سوراخ‌ها با استفاده از دوغاب سیمان پر می‌شود. مناسب‌ترین حالت برای حفر سوراخ‌ها و قراردادن میلهٔ فولادی، دادن زاویه‌ای (حدود ۱۵ درجه نسبت به افق) در دیواره است.



پایدارسازی شیب به روش میخ‌کوبی

تست و پاسخ ۱۴۸

حفاظت از منابع آب به چه منظور انجام می‌شود؟

a) جلوگیری از فرونشست زمین

b) مثبت‌شدن بیلان آب

c) رسیدن به توسعهٔ پایدار

d) استفادهٔ بهینه از منابع

۱) a و d
۲) b و c
۳) a و b
۴) c و d

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه **آب و خاک برای هر کشور، به عنوان سرمایه‌های ارزشمند، اهمیت فراوان دارند.** علت: زیرا، آب و خاک از عوامل ضروری برای رشد گیاه و افزایش محصولات کشاورزی، باغی و جنگلی هستند.

هدف از حفاظت از منابع آب: به منظور استفادهٔ بهینه از این منابع و رسیدن به توسعهٔ پایدار است.

حفاظت آب و خاک در جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک، تأثیر فراوانی دارد.

هدف از حفاظت خاک: جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است.

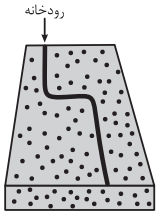
زمانی این هدف (حفاظت از خاک) تحقق می‌یابد که: سرعت فرسایش خاک، کم‌تر از سرعت تشکیل آن باشد.

پاسخ تشریحی حفاظت از منابع آب به منظور استفادهٔ بهینه از این منابع و رسیدن به توسعهٔ پایدار است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۴۹

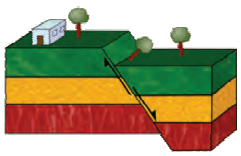
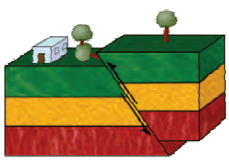
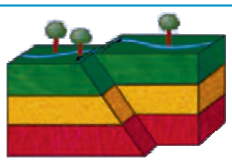
در شکل زیر، تغییر مسیر رودخانه، تحت تأثیر کدام نوع تنش(ها) اتفاق افتاده است؟



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

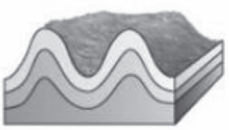
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی تنش برشی سبب حرکت قطعات شکسته‌شده، در امتداد افق می‌شود. نشانهٔ آن بر روی سطح زمین، جابه‌جایی مسیر رودخانه‌ها و جابه‌جایی دیوارها و ... است. مثلاً در تصویر صورت سؤال، رود باید مسیر مستقیم خودش را طی می‌کرد، ولی منحرف شده!

نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل
عادی	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	کششی	
معکوس	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	فشاری	
امتداد لغز	۱) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲) حرکت قطعات شکسته‌شده، در امتداد افق است.	برشی	

تست و پاسخ ۱۵۰

کدام گزینه در رابطه با پهنهٔ زمین‌ساختی‌ای که از ویژگی‌های آن وجود ساختار زیر به تعداد فراوان است، درست می‌باشد؟



۱) تنش غالب در پهنه از نوع فشاری و رفتار سنگ‌ها از نوع الاستیک است.
۲) در اثر بسته‌شدن اقیانوس تتیس در اوایل پرمین ایجاد شده است.
۳) سنگ‌های اصلی سازندهٔ آن عموماً از نوع آذرین و رسوبی هستند.
۴) سازوکار زمین‌ساختی فعلی آن، همانند رشته‌کوه‌های هیمالیا است.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی شکل صورت سؤال نشان‌دهندهٔ تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی است. وجود تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی از ویژگی‌های پهنهٔ زمین‌ساختی زاگرس است. پهنهٔ زمین‌ساختی زاگرس، همانند هیمالیا، در مرحلهٔ برخورد از چرخهٔ ویلسون قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تنش غالب در این پهنه از نوع فشاری (به واسطهٔ وجود ساختارهای چین‌خورده) و رفتار سنگ‌ها از نوع پلاستیک است.

۲ رشته‌کوه زاگرس در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، در اثر برخورد ورقهٔ عربستان به ورقهٔ ایران و بسته‌شدن تتیس تشکیل شده است. اوایل پرمین، یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش! در این زمان اقیانوس تتیس به بیشترین وسعت خود رسیده بود.

۳ سنگ‌های اصلی سازندهٔ آن از نوع رسوبی هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۵۱

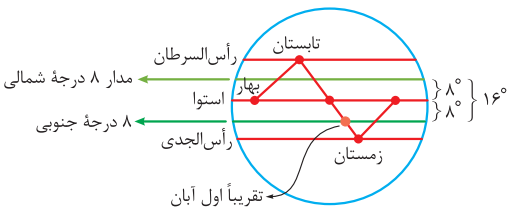
در کدام روز از سال، طول سایهٔ میله‌های آهنی قائم واقع بر مدارهای رأس‌الجدی و ۸ درجهٔ شمالی تقریباً برابر است؟ (میله‌های آهنی هم‌ارتفاع هستند)

۱) اواخر اردیبهشت ۲) اواخر اسفند ۳) اوایل آبان ۴) اوایل شهریور

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی زمانی، طول سایهٔ میله‌های هم‌ارتفاع واقع بر دو عرض جغرافیایی مختلف با هم برابر است که زاویهٔ تابش خورشید بر آن عرض‌های جغرافیایی برابر باشد. زمانی که خورشید دقیقاً در وسط دو عرض جغرافیایی ۸ درجهٔ شمالی و رأس‌الجدی (۲۳٫۵ درجهٔ جنوبی) (یعنی تقریباً ۸ درجهٔ جنوبی) عمود می‌تابد،

(درجه ۱۶ ≃ $\frac{۲۳/۵^\circ \text{جنوبی} + ۸^\circ \text{شمالی}}{۲}$ ۸ درجه که فاصلهٔ مدار ۸ درجهٔ شمالی تا استوا بود. ۸ درجه هم پایین می‌آییم تا به وسط مدار ۸° شمالی و ۲۳٫۵ درجهٔ جنوبی برسیم. یعنی ۸° جنوبی) زاویهٔ تابش خورشید بر این دو مدار برابر و طول سایهٔ میله‌ها برابر خواهد بود. این زمان مصادف با اوایل آبان ماه است.



تست و پاسخ ۱۵۲

انرژی آزادشده در زمین‌لرزهٔ A، $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ زمین‌لرزهٔ B و دامنهٔ امواج زمین‌لرزهٔ A، ۱۰۰ برابر زمین‌لرزهٔ C است. به بزرگای زمین‌لرزهٔ B و C (به ترتیب از راست به چپ)، در کدام گزینه درست اشاره شده است؟

۱) ۴ ـ ۸ ۲) ۹ ـ ۵ ۳) ۸ ـ ۳ ۴) ۸ ـ ۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه ●● بزرگی (بزرگای) زمین‌لرزه

- بزرگی زمین‌لرزه، براساس مقدار انرژی آزادشده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود.
- واحد اندازه‌گیری بزرگی، ریشتر است.
- ریشتر، لگاریتم بزرگ‌ترین دامنهٔ موجی است که در فاصلهٔ یک‌صد کیلومتری از مرکز یک زمین‌لرزه، توسط لرزه‌نگار استاندارد ثبت شده باشد.
- هر چه انرژی آزادشده، زیادتر باشد ارتعاشات ناشی از آن، شدیدتر و دامنهٔ نوسانات امواج آن زمین‌لرزه، بزرگ‌تر خواهد بود.
- به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی آزادشده ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد.
- بزرگی زمین‌لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است، اما شدت آن با دورشدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنهٔ امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی آزادشده ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد. چون انرژی آزادشده در زمین‌لرزهٔ A یک‌هزارم زمین‌لرزهٔ B است بنابراین، بزرگی زمین‌لرزهٔ A، دو ریشتر کوچک‌تر از زمین‌لرزهٔ B است و چون دامنهٔ امواج زمین‌لرزهٔ A صد برابر زمین‌لرزهٔ C است، بنابراین، زمین‌لرزهٔ A، ۲ ریشتر بزرگ‌تر از زمین‌لرزهٔ C است. بنابراین، زمین‌لرزهٔ B، ۴ ریشتر بزرگ‌تر از زمین‌لرزهٔ C است.

تست و پاسخ ۱۵۳

دبی رودی به عرض ۱۲ متر و عمق ۳ متر، ۵۴ متر مکعب بر ثانیه است. زمانی که این رود از زیر پلی به عرض ۸ متر عبور می‌کند، سرعت آب ۱ متر بر ثانیه افزایش می‌یابد. عمق آب در زیر پل چند متر است؟

۱) ۲/۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۲/۷ ۴) ۳/۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی برای محاسبهٔ سرعت اولیهٔ آب در رود، از داده‌های ابتدایی مسئله استفاده می‌کنیم.

$$Q = A \times V \xrightarrow{A = W \times D} Q = W \times D \times V \Rightarrow V = \frac{Q}{W \times D} = \frac{۵۴}{۱۲ \times ۳} = ۱/۵$$

حال برای محاسبهٔ عمق آب در زیر پل ابتدا افزایش سرعت آب را لحاظ می‌کنیم:

$$\text{سرعت ثانویه} = \text{سرعت اولیه} + ۱ = ۱/۵ + ۱ = ۲/۵$$

$$Q = W \times D \times V \Rightarrow D = \frac{Q}{W \times V} = \frac{۵۴}{۸ \times ۲/۵} = ۲/۷$$

تست و پاسخ ۱۵۴

عامل اصلی تشکیل رگه‌های مس و لایه‌های (کرومیت) به ترتیب کدام است؟

۱) آب گرم ـ هوازدگی ۲) تبلور ماگما ـ هوازدگی ۳) آب گرم ـ چگالی ۴) تبلور ماگما ـ چگالی

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس‌نامه

نوع کانسنگ	نحوهٔ تشکیل	عناصر تشکیل‌شده	مثال از معادن
ماگمایی	در هنگام سردشدن و تبلور یک ماگما به واسطهٔ ته‌نشینی عناصر با چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما	کروم، نیکل، پلاتین و آهن	معدن آهن چغارت
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته‌نشینی آن در داخل شکستگی‌های سنگ	مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر	—
رسوبی	• ته‌نشینی عناصر همراه با رسوبات (رسوب‌گذاری) و تشکیل سنگ‌های رسوبی • هوازدگی سنگ‌ها و آزادشدن عناصر دارای چگالی زیاد و ته‌نشینی آن در رسوبات رودخانه‌ها	سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، پلاسرهای طلا، الماس، پلاتین	معدن طلای زرشوران

پاسخ تشریحی رگه‌های مس در دستهٔ کانسنگ‌های گرمابی قرار می‌گیرد و عامل اصلی تشکیل آن، آب گرم است. لایه‌های کرومیت در دستهٔ کانسنگ‌های ماگمایی قرار می‌گیرد و عامل اصلی تشکیل آن چگالی است.

تست و پاسخ ۱۵۵

در طی تکوین زمین، کدام گروه از سنگ‌ها دیرتر تشکیل شدند و چه عاملی در تشکیل آن نقش اصلی را داشته است؟

۱) آذرین ـ سردشدن مواد مذاب ۲) آذرین ـ فوران آتشفشان‌ها
۳) دگرگونی ـ فشار لایه‌های بالایی ۴) دگرگونی ـ حرکت ورقه‌های سنگ‌کره

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه ترتیب وقایع زمین از قدیم به جدید

شکل‌گیری منظومهٔ شمسی (۶ میلیارد سال قبل) ← شکل‌گیری زمین مذاب (۴/۶ میلیارد سال قبل) ← تشکیل سنگ‌های آذرین ← (۴ میلیارد سال قبل) فوران آتشفشان‌های متعدد ← تشکیل هواکره ← تشکیل آب‌کره ← تشکیل زیست‌کره ←
تشکیل سنگ‌های رسوبی ← تشکیل سنگ‌های دگرگونی

پاسخ تشریحی در طی تکوین زمین، به ترتیب سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی به وجود آمدند. با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی تشکیل شدند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir