خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۲_۱۴۰۳

آزمون سیزدهم حضوری
دفترچه شماره ۱

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۳/۰۱/۱۶

زیست‌شناسی

کل زیست‌شناسی یازدهم
زیست‌شناسی (۲)
صفحهٔ ۱ تا ۱۵۲
کل زیست‌شناسی دهم
زیست‌شناسی (۱)
صفحهٔ ۱ تا ۱۱۱

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

زیست‌شناسی دهم: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۱

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

«به طور معمول در انسان، ..... نسبت به سرخرگ‌های بزرگ ..... دارند.»

۱) سرخرگ‌های کوچک ـ میزان مقاومت کم‌تری در برابر جریان خون

۲) سیاهرگ‌های بزرگ ـ با قطر مشابه، لایهٔ ماهیچه‌ای و لایهٔ پیوندی نازک‌تری

۳) سرخرگ‌های کوچک ـ میزان تغییر حجم و توانایی تنظیم جریان خون بالاتری

۴) سیاهرگ‌های بزرگ ـ با قرارگیری در بخش‌های عمقی‌تر، درون خود حجم خون کم‌تری

۲- بر اساس کتاب درسی، اندام‌هایی در بدن انسان بالغ، تخریب‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده محسوب می‌شوند. به دنبال آسیب شدید این اندام‌ها، کدام مورد رخ نمی‌دهد؟

۱) اختلال در تجزیهٔ گروهی از مواد غذایی موجود در کیموس، در ابتدای رودهٔ باریک

۲) اختلال در تبدیل ترکیب دفعی نیتروژن‌دار آمونیاک به ماده‌ای کاملاً غیرسمّی

۳) اختلال در تنظیم سرعت تولید فراوان‌ترین یاخته‌های خونی

۴) اختلال در ذخیرهٔ گلیکوژن، آهن و گروهی از کوآنزیم‌ها

۳- در فضای بین هسته و غشای یاخته‌های یوکاریوتی، اندامک‌های کیسه‌ای‌شکلی وجود دارند که با داشتن کیسه‌های پهن در تولید و یا ترشح برخی پروتئین‌های یاخته نقش دارند. کدام مورد ویژگی مشترک همهٔ این اندامک‌ها را بیان می‌کند؟

۱) فضای درونی این اندامک‌ها به فضایی در ساختار هستهٔ یاخته مرتبط می‌گردد.

۲) با شبکه‌ای از لوله‌ها مرتبط هستند و در بخش وسیعی از سیتوپلاسم، گسترش یافته‌اند.

۳) در شرایطی ریزکیسه‌های محتوی بسپار(های) آمینواسیدی، از بخشی از آن‌ها جوانه زده و جدا می‌شود.

۴) به طور حتم، پروتئین‌های تولیدشده توسط جمعی از رناتن‌های سطح خود را به درون خود وارد می‌کنند.

۴- کدام مورد زیر در خصوص بخشی از لولهٔ گوارش که «انواعی از حرکات منظم در آن، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش‌بردن کیموس در طول آن، کیموس را در سراسر مخاط می‌گستراند تا تماس آن با شیره‌های گوارشی و نیز یاخته‌های پوششی مخاط، افزایش یابد.» صادق است؟

۱) همهٔ انواع ترکیبات آلی در شیرهٔ گوارشی آن، با واکنش آبکافت(هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کنند.

۲) همهٔ مویرگ‌های موجود در بخش مخاط آن، در حد فاصل رگ‌هایی قرار گرفته‌اند که واجد خونی با کیفیت گازهای تنفسی متفاوت از هم هستند.

۳) مواد معدنی و مونومرهای غذایی قابل جذب در این بخش از لولهٔ گوارش، پس از ورود به یاخته‌های پوششی دیوارهٔ آن، به محیط داخلی بدن وارد می‌شوند.

۴) همهٔ انواع چین‌خوردگی‌ها در دیوارهٔ داخلی آن، متشکل از انواعی یاخته و بافت هستند که سطح تماس با کیموس را چندین برابر افزایش می‌دهند.

۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی از یاخته‌های موجود در غدد معده، اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به سایر یاخته‌های این غدد دارند. با تخریب همهٔ این یاخته‌ها، تمام موارد زیر دور از انتظار است؛ به‌جز ..... .

۱) توقف کامل ورود ویتامین B_{12} به درون خون از دستگاه گوارش

۲) افزایش احتمال آسیب به بافت سنگفرشی چندلایهٔ لولهٔ گوارش

۳) افزایش مصرف انرژی زیستی توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیهٔ راست

۴) کاهش جذب هر نوع ویتامین B ضروری برای ساخته‌شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان

۶- هر نوع سامانهٔ بافتی در تنهٔ گیاه انجیر معابد که یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده در آن مشاهده می‌شود، به طور حتم چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) گروهی از یاخته‌های آن با داشتن دیوارهٔ تغییریافته، در استحکام اندام گیاه نقش دارند.

۲) گروهی از یاخته‌های آن فاقد هسته‌اند، اما توانایی تولید و مصرف مولکول ATP را دارند.

۳) گروهی از یاخته‌های هسته‌دار آن، در ترابری شیرهٔ پرورده به نوعی آوند کمک می‌کنند.

۴) گروهی از یاخته‌های آن ظاهری مشابه کلیه‌های انسان داشته و رنگ سبز را بازتاب می‌کنند.

۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، هر مورد ذکرشده در کدام گزینه را می‌توان فقط مربوط به یکی از دو بخش عملکردی دستگاه تنفس انسان دانست؟

۱) گرم‌کردن هوای تنفسی ـ داشتن مجاری تنفسی واجد غضروف

۲) به دام انداختن گرد و غبار به کمک موها ـ انجام تبادلات گازهای تنفسی با خون

۳) آماده‌سازی هوا برای انجام تبادلات گازی ـ داشتن بخشی با یاخته‌های سنگفرشی در دیوارهٔ خود

۴) تنظیم میزان هوای خروجی از دستگاه تنفس ـ نابودسازی عوامل خارجی هوای دمی به کمک درشت‌خوارها

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸- کدام عبارت، صحیح است؟

۱) گیاه گونرا برخلاف گیاه نخود، می‌تواند از طریق ریشهٔ خود با جانداری دیگر همزیستی داشته باشد.

۲) گیاه سس همانند گیاه توبره‌واش، به منظور تأمین هر مادهٔ آلی مورد نیاز خود کاملاً به جانداران دیگر وابسته است.

۳) گیاه آزولا همانند گیاه سویا، بیشتر مواد مغذی مورد نیاز خود را با کمک ریشه‌های خود از خاک به دست می‌آورد.

۴) گیاه گوجه‌فرنگی همانند گیاه یونجه، می‌تواند بخشی از مواد آلی درون ریشهٔ خود را در اختیار جانداری فاقد توانایی فتوسنتز قرار دهد.

۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، هر نوع روش تنفسی در جانوران که اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها را می‌تواند با دخالت مویرگ‌های خونی انجام دهد، برخلاف هر نوع روش تنفسی که همواره تبادل گازها با محیط در آن، بدون نیاز به کمک مویرگ‌ها انجام می‌پذیرد، ..... .»

۱) در هر دو گروه جانوران مهره‌دار و بی‌مهره یافت می‌شود

۲) در جانورانی با سامانهٔ گردش خون بسته قابل مشاهده است

۳) در جانوران واجد رسوب نمک‌های کلسیمی در ستون مهره‌ها مشاهده می‌شود

۴) به کمک نوعی سازوکار، حجم هوای باقی‌مانده را در مجاورت بخش مبادله‌ای، نگه می‌دارد

۱۰- با توجه به ساختارهایی که تقریباً در بخش میانی کلیهٔ راست به آن وارد یا از آن خارج می‌شوند، کدام گزینه صحیح است؟

«در مردی بالغ با حالت ایستاده، نوعی ساختار که نسبت به سایرین ..... قرار گرفته است، ..... .»

۱) جلوتر ـ پس از جداشدن از آئورت، با عبور از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین، به بخش فرورفته در کلیه وارد می‌شود

۲) بالاتر ـ نخستین انشعابات آن از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند که در بخش قشری به رگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شوند

۳) پایین‌تر ـ بدون تغییر در ترکیب شیمیایی ادرار، با عبور از جلوی مجرای زامه(اسپرم)بر به کیسه‌ای ماهیچه‌ای متصل می‌شود

۴) پایین‌تر ـ در نتیجهٔ تغییر فعالیت یاخته‌های دوکی‌شکل (با هسته‌ای مرکزی) دیوارهٔ خود، مایع درون خود را به سمت جلو می‌راند

۱۱- کدام موارد، مشخصهٔ هر نوع رگ خونی در بدن انسان سالم و بالغ است که در آن، غشای پایه می‌تواند با یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف تماس داشته باشد؟

الف) ساختار آن متناسب با کاری است که انجام می‌دهد.

ب) در لایهٔ بیرونی و میانی دیوارهٔ خود، رشته‌های کشسان دارد.

ج) بافت پوششی سنگفرشی آن، با اجزای نوعی بافت پیوندی تماس دارد.

د) نسبت به کوچک‌ترین رگ‌های خونی بدن، همواره جریان خون آن‌ها، تندتر است.

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

۱۲- طبق اطلاعات کتاب درسی و با توجه به مدل ارائه‌شده توسط ارنست مونش، میزان آب در گروهی از یاخته‌های گیاه نهان‌دانه، در هر دو مرحلهٔ دوم و چهارم این مدل دستخوش تغییر می‌شود. ویژگی مشترک همهٔ این یاخته‌ها کدام است؟

۱) نوعی شیرهٔ گیاهی را همواره، از طریق منافذی در دیوارهٔ عرضی خود حمل می‌کنند.

۲) ترکیب محتویات شیرهٔ جابه‌جاشده توسط آن‌ها با استفاده از شته‌ها تعیین می‌شود.

۳) نوعی شیرهٔ گیاهی را درون خود هدایت می‌کنند که حرکت آن به کندی و پیچیده رخ می‌دهد.

۴) ورود برخی مواد سازندهٔ شیرهٔ گیاهی به آن‌ها، نیازمند مصرف ATP در یاخته‌های مجاور است.

۱۳- به طور معمول، در ارتباط با افزایش شدید میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال در جریان خون انسان، کدام مورد غیرممکن است؟

۱) کاهش‌یافتن میزان اکسیژن‌رسانی به بافت ماهیچه‌ای قلب و بروز سکتهٔ قلبی

۲) پاسخ‌ندادن گیرنده‌های پروتئینی به هورمون انسولین علی‌رغم حضور مقدار کافی این هورمون در خون

۳) رسوب کلسترول در نوعی کیسه و کاهش میزان چربی‌ها در مویرگ تهبستهٔ پرز رودهٔ باریک

۴) افزایش میزان حجم خونی که در هر دقیقه به درون بزرگ‌ترین سرخرگ بدن انسان وارد می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۴- براساس مطلب کتاب درسی، کدام گزینه، در ارتباط با انسان نادرست است؟

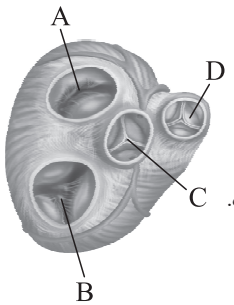
۱) در نوعی بیماری که با کم‌کاری غدد درون‌ریز کوچک ناحیهٔ گردن همراه است، اختلاف میزان یون کلسیم بین مایع تراوش‌شده در کلیه و مایع درون مثانه کاهش پیدا خواهد کرد.

۲) در نوعی بیماری که با اختلال در فعالیت اندام(های) دستگاه گوارش همراه است، افزایش احتمال شکستگی استخوان و پرترشحی پرتعدادترین غدد درون‌ریز بدن دیده می‌شود.

۳) در نوعی بیماری که با اختلال عملکرد اندام‌های لوبیایی‌شکل موجود در پشت شکم همراه است، ممکن است ضمن کاهش فشار اسمزی خوناب، بخش‌هایی از بدن متورم گردند.

۴) در نوعی بیماری که با تخریب یاخته‌های سازندهٔ انسولین همراه است، میزان مولکول زیستی ذخیره‌شده در یاخته‌های بافت پیوندی با هسته‌ای به گوشه رانده‌شده افزایش می‌یابد.

۱۵- در ارتباط با شکل مقابل که مربوط به دریچه‌های قلب انسان است، کدام مورد نادرست است؟



۱) دریچهٔ B برخلاف دریچهٔ D، توسط رشته‌های پیوندی به دیوارهٔ بطن راست متصل می‌گردد.

۲) دریچهٔ D همانند دریچهٔ B، در تماس با خون حاوی مقادیر بالایی از کربن دی‌اکسید است.

۳) دریچهٔ B برخلاف دریچهٔ C، هم‌زمان با شروع انتشار پیام الکتریکی مربوط به انقباض دیوارهٔ بطن‌ها، باز است.

۴) دریچهٔ A همانند دریچهٔ C، در فاصلهٔ بین صدای دوم تا تحریک گرهٔ پیشاهنگ باز می‌باشد.

۱۶- در گروهی از نهان‌دانگان دولپه‌ای که توانایی چندین سال عمر را دارند، به دنبال تقسیم برخی مریستم‌ها، ساقه‌هایی با قطر(ضخامت) بسیار زیاد تشکیل می‌شوند. کدام مورد در خصوص این مریستم‌ها صادق است؟

۱) بافتی که توسط هر یک از این مریستم‌ها به سمت مرکز ساقه ساخته می‌شود، همواره دارای پروتوپلاست فعال و دیوارهٔ یاخته‌ای نفوذپذیر به آب است.

۲) به دنبال نوعی تقسیم هسته در آن‌ها، همهٔ یاخته‌های تازه تشکیل‌شده، در ابتدا ترکیبات پلی‌ساکاریدی را به بخشی از ساختار یاخته‌ای خود اضافه می‌کنند.

۳) همهٔ یاخته‌هایی که از هر یک از این مریستم‌ها به سمت خارج ساخته می‌شوند، در آینده پروتوپلاست خود را طی نوعی مرگ یاخته‌ای از دست می‌دهند.

۴) هر اندام گیاهی که نوعی از این مریستم‌ها را در بافت زمینه‌ای خود ایجاد می‌کند، در آینده طی تمایز یاخته‌های خود، روزنه‌های هوایی را ایجاد می‌کند.

۱۷- کدام عبارت، فقط در خصوص بعضی از یاخته‌های غدد دیوارهٔ معدهٔ انسان صادق است که واجد گیرنده برای هورمون گاسترین هستند؟

۱) فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در بخش‌های مختلف غدد مخاطی دیوارهٔ معده محسوب می‌شوند.

۲) مولکول‌هایی ترشح می‌کنند که در شکست پیوند پپتیدی بین برخی پروتئین‌ها، نقش دارند.

۳) ژن(های) سازندهٔ فاکتور داخلی معده را در بخشی از ساختار مادهٔ وراثتی خود جای داده‌اند.

۴) ماده‌ای معدنی را به شیرهٔ معده وارد کرده و واجد زوائد ریز سیتوپلاسمی در سطح خود هستند.

۱۸- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، در ارتباط با مراحل فرایند تشکیل ادرار در انسان درست است؟

۱) در هر مرحله‌ای که با ورود مواد به بخشی از گردیزه در ناحیهٔ قشری کلیه همراه است، فعالیت یاخته‌های پودوسیت دیده می‌شود.

۲) در هر مرحله‌ای که جابه‌جایی یک‌طرفهٔ مواد بین خون و گردیزه انجام می‌شود، خروج خوناب از داخل کلافک رخ می‌دهد.

۳) در هر مرحله‌ای که در جهت مخالف فرایند بازجذب رخ می‌دهد، تمامی مواد جابه‌جاشده از خوناب منشأ گرفته‌اند.

۴) در هر مرحله‌ای که مواد دفعی به نفرون وارد می‌شوند، نوعی شبکهٔ مویرگی مرتبط با سرخرگ وابران نقش ایفا می‌کند.

۱۹- کدام گزینه دربارهٔ یک انسان بالغ و سالم به درستی بیان شده است؟

۱) در هر بخشی از بدن که گروهی از یاخته‌های بنیادی، مگاکاریوسیت‌ها را می‌سازند، تجمع گره‌های لنفی مشاهده می‌شود.

۲) هر اندامی که به واسطهٔ قرارگیری کبد از ساختار مشابه خود در سمت دیگر بدن بالاتر قرار گرفته است، توانایی ترشح هورمون را دارد.

۳) هر رگ لنفی که در مجاورت اندام‌های سازندهٔ هورمون در لولهٔ گوارش به مجرای لنفی چپ می‌ریزد، در طول خود گره‌های لنفی دارد.

۴) در مجاورت هر اندام کیسه‌ای‌شکل دستگاه گوارش، ساختاری مشاهده می‌شود که می‌تواند محل تمایز گروهی از یاخته‌های ایمنی باشد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۰- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با در نظر گرفتن فرایندهای تهویهٔ ششی می‌توان گفت، در بخشی از نمودار اسپیروگرام که حجم هوایی معادل ..... در دستگاه تنفس جابه‌جا می‌شود، به طور حتم ..... .»

الف) حجم ذخیرهٔ بازدمی ـ ماهیچه‌های تنفسی مؤثر در ایجاد فشار مکشی سیاهرگ‌های نزدیک قلب در حال استراحت هستند

ب) ظرفیت حیاتی ـ جهت ثبت کامل نمودار اسپیروگرام، گروهی از ماهیچه‌های بین دنده‌ای منقبض می‌شوند

ج) حجم جاری ـ پیام(های) عصبی از نوعی مرکز تنفسی به گروهی از یاخته‌های بدن ارسال شده‌اند

د) ظرفیت تام ـ ناقل‌های عصبی در مجاور همهٔ ماهیچه‌های مؤثر در تنفس در حال آزادشدن هستند

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

زیست‌شناسی یازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۱۵۲

۲۱- ویژگی مشترک همهٔ گیرنده‌های مژک‌دار موجود در گوش درونی انسان سالم و بالغ، کدام است؟

۱) از نظر نوع محرک، با گیرندهٔ فشار در یک دسته قرار می‌گیرند.

۲) مژک‌های خود را در تماس با مایع درون گوش درونی قرار داده‌اند.

۳) پیام‌های آن‌ها، از طریق عصب شنوایی گوش به مغز منتقل می‌گردد.

۴) سازش‌ناپذیر هستند و همواره پیام‌هایی را به مخچه ارسال می‌کنند.

۲۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک پسر جوان و سالم، هر غدهٔ درون‌ریزی که در ناحیهٔ ..... قرار دارد، با ترشح نوعی هورمون در ..... نقش مهمی دارد.»

۱) گردن ـ تنظیم میزان کلسیم خون ۲) قفسهٔ سینه ـ تمایز لنفوسیت‌های T

۳) شکم ـ تغییر مقدار قند خون ۴) جمجمه ـ فرایند زامه(اسپرم)زایی

۲۳- همهٔ یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) قابل مشاهده در گل‌های یک گیاه دوجنسی، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) به طور مستقیم، حاصل تقسیم کاستمان (میوز) هستند.

۲) به دنبال تقسیم نابرابر سیتوپلاسم ایجاد می‌شوند.

۳) در بخش متورم داخلی‌ترین حلقهٔ گل تولید می‌شوند.

۴) در حلقه‌ای از گل دیده می‌شوند که بر روی بخشی وسیع قرار دارد.

۲۴- نوعی جانور بی‌مهره، به کمک لوله‌های مالپیگی، عمل دفع مواد زائد را به انجام می‌رساند و هیچ شبکهٔ مویرگی در سامانهٔ گردش مواد آن مشاهده نمی‌شود. چند مورد، می‌تواند مشخصهٔ این جانور را بیان کند؟

- **برخی از رشته‌های خارج‌شده از گره‌های عصبی بخش سینه‌ای جانور، به پاهای عقبی وارد می‌شوند.**
- **ممکن است افراد متعلق به یک گونه، تعداد فام‌تن‌های متفاوتی در یاخته‌های پیکری خود داشته باشند.**
- **بخش ضخیم‌تر عدسی در هر واحد بینایی چشم آن، در مجاورت قرنیهٔ واحد بینایی قرار گرفته است.**
- **پوشش سخت و ضخیم روی بدن آن، به عنوان تکیه‌گاه برای انقباض عضلات جانور عمل می‌کند.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۲۵- کدام ویژگی، به طور طبیعی مراحل تشکیل یاختهٔ جنسی را در زنبور مادهٔ ملکه از زنبور جنس مخالف آن، متمایز می‌سازد؟

۱) در مرحلهٔ آنافاز، اتصال بین پروتئین‌های سازندهٔ ساختارهای طویل و رشته‌ای یاخته، تخریب می‌شود.

۲) قبل از پایان مرحلهٔ پروفاز، ممکن است تبادل قطعاتی از دنا، بین کروماتیدهای غیرخواهری، در تداوم گوناگونی در جمعیت مؤثر باشد.

۳) در مرحلهٔ متافاز، قرارگیری چهارتایه(تتراد)های متشکل از ریبونوکلئوتیدها روی رشته‌های پروتئینی قابل انتظار است.

۴) قبل از پایان مرحلهٔ آنافاز، ریزکیسه‌های حامل پیش‌سازهای غشای یاخته‌ای، در استوای یاختهٔ تک‌لاد(هاپلوئید) مشاهده می‌شوند.

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

«فرض کنید در نوعی جانور هرمافرودیت و دیپلوئید(2n)، جدانشدن همهٔ فام‌تن(کروموزوم)ها فقط در یکی از تقسیمات دوم میوز در اسپرم‌زایی صورت بگیرد، در صورتی که اسپرم‌های این جانور بتوانند تخمک‌های خود جانور با عدد فام‌تنی طبیعی را بارور سازند، تعداد زاده‌هایی که ..... هستند، بیش از زاده‌هایی است که ..... دارند.»

۱) قادر به انجام تقسیم میوز ـ بیشتر از یک مجموعه فام‌تن ۲) قادر به انجام لقاح دوطرفه ـ یاخته‌های پیکری سه‌لاد

۳) دارای فام‌تن‌های هم‌اندازه با هم ـ عدد فام‌تنی مشابه والد خود ۴) دارای دو مجموعه فام‌تن ـ توانایی تکثیر ژن‌های خود را

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از نهان‌دانگان دیپلوئید می‌توانند در اولین سال زندگی خود به تولید گل، میوه و دانه بپردازند. کدام مورد، ویژگی مشترک این گیاهان است؟

۱) ممکن است نوعی مولکول زیستی را در برخی پلاست‌های خود ذخیره نمایند که در افراد مبتلا به سلیاک، سبب بروز علائم می‌شود.
۲) ممکن نیست آوندهای چوبی جهت عبور شیرهٔ خام از طریق پلاسمودسم با آوندهای چوبی مجاور خود، ارتباط برقرار نمایند.
۳) به طور حتم دارای نوار کاسپاری در دیوارهٔ پشتی یاخته‌های زندهٔ سازندهٔ لایهٔ درون‌پوست(آندودرم) هستند.
۴) به طور حتم، هرساله قادر به تشکیل نوعی بافت پارانشیمی با یاخته‌های سه‌لاد (ترپیلوئید) نیستند.

۲۸- مطابق با اطلاعات فصل ۹ کتاب زیست‌شناسی یازدهم، گروهی از جانوران در پاسخ به رفتار جانوران دیگر، از برخی گیاهانِ دولپه محافظت می‌کنند. کدام مورد دربارهٔ این جانوران درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها به نوعی با انجام نوعی رفتار خاص، از محل زندگی خود محافظت می‌کنند.
۲) فقط بعضی از آن‌ها، به دنبال رهاسازی ترکیباتی توسط گیاه، در تغییر فراوانی الل‌های نوعی جمعیت نقش دارند.
۳) فقط بعضی از آن‌ها در گرده‌افشانی گل‌هایی فاقد بوهای قوی و رنگ‌های درخشان، نقش اصلی را دارند.
۴) همهٔ آن‌ها می‌توانند به دنبال برقراری نوعی رابطه با نوزاد کرمی‌شکل حشره سبب مرگ جانور شوند.

۲۹- در خصوص زمانی از دورهٔ جنسی یک خانم جوان غیرباردار که اختلاف غلظت بین هورمون‌های جنسی در حداکثر مقدار خود می‌باشد، کدام مورد زیر، درست است؟

۱) حدود ۹ روز قبل از آن، کم‌ترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم مشاهده می‌شود.
۲) چند روز بعد از آن، حفراتی ناپیوسته در جدارهٔ داخلی رحم شروع به تشکیل می‌کنند.
۳) در این زمان، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های دیوارهٔ رحم، در تمام طول خود حالت مارپیچی دارند.
۴) در این هنگام، تودهٔ یاخته‌ای حاصل از یاخته‌های باقی‌ماندهٔ انبانک با دیوارهٔ تخمدان تماس دارد.

۳۰- در انسان، با در نظر گرفتن وقایع از زمان شروع هفتهٔ دوم تا انتهای هفتهٔ چهارم بعد از ادغام هستهٔ زامه و تخمک، چند مورد نادرست است؟

الف) برخی اندام‌های حیاتی بدن به دنبال تقسیم یاخته‌های تودهٔ درونی، به طور کامل تشکیل می‌شوند.
ب) ضمن تمایز تروفوبلاست، شروع تشکیل حفراتی در دیوارهٔ داخلی رحم مشاهده می‌شود.
ج) پس از تولید سه لایهٔ زاینده با یاخته‌های کاملاً تمایزیافته، بند ناف با دخالت یاخته‌های کوریون تشکیل می‌شود.
د) دیوارهٔ برخی مویرگ‌های خونی دیوارهٔ داخلی رحم، به وسیلهٔ انواعی از آنزیم‌های ترشحی تخریب می‌شوند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۱- مطابق با تصاویر کتاب درسی از گیرنده‌های حسی در جانوران، کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) پیام تولیدی گیرندهٔ مکانیکی صدا در جیرجیرک به ساختاری متشکل از جسم یاخته‌های عصبی منتقل می‌شود.
۲) گیرنده‌های دریافت‌کنندهٔ پرتوهای فرابنفش در واحد بینایی چشم زنبور عسل، در بین خود زوائد رشته‌مانند دارند.
۳) اجتماع رشته‌های عصبی دریافت‌کنندهٔ پیام از یاخته‌های مژک‌دار خط جانبی، درون کانال این خط توسط بافت پیوندی احاطه می‌شود.
۴) ساختار کنترل‌کنندهٔ اندام حرکتی جلویی در مگس، پیام گیرنده‌های شیمیایی موهای حسی پاهای جلویی را دریافت می‌کند.

۳۲- در خصوص سازوکار انقباض ماهیچهٔ جلوی بازو در یک فرد سالم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی در پی ..... رشته‌هایی که ..... وجود دارند، ..... .»

۱) واردشدن ناقل عصبی به تار ماهیچه‌ای ـ تنها در نوار تیرهٔ سارکومر ـ در مجاورت یون کلسیم قرار می‌گیرند
۲) جداشدن ـ در بخش روشن مجاور خط Z ـ از رشتهٔ دیگر، انرژی ذخیره‌شده در مولکول ATP آزاد می‌شود
۳) قرارگیری یون‌های کلسیم مجاور ـ تنها در نوار تیرهٔ سارکومر ـ بخشی از رشته‌های ضخیم، تغییر شکل می‌دهند
۴) افزایش طول ـ در بخش‌های روشن مجاور خط Z ـ طول نوار تیرهٔ موجود در بخش مرکزی سارکومر زیاد می‌شود

۳۳- با توجه به لایه‌های تشکیل‌دهنده کرهٔ چشم در انسان، کدام مورد درست است؟

۱) بخشی از لایهٔ خارجی که در واضح دیدن اجسام نزدیک طی تطابق نقش مهمی ایفا می‌کند، در تماس با زلالیه قرار دارد.
۲) بخشی از لایهٔ میانی که فاقد تماس با صلبیه است، می‌تواند در میزان تحریک گیرنده‌های نوری شبکیه نقش داشته باشد.
۳) بخشی از لایهٔ خارجی که بدون دخالت مایع زلالیه تغذیه می‌شود، در بیماری آستیگماتیسم با اختلال شدید مواجه خواهد شد.
۴) بخشی از لایهٔ میانی که واجد مویرگ‌های خونی فراوان است، در تمام طول خود با لایهٔ دارای گیرنده‌های استوانه‌ای در تماس است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۳۴- در خصوص رشتهٔ میلین‌دار و طویل در یک یاختهٔ عصبی حرکتی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هرگاه در بخشی از این رشته، عبور هر دو یون سدیم و پتاسیم از کانال‌های دریچه‌دار مشاهده نشود، ..... .»

۱) نفوذپذیری غشای آن بخش نسبت به یون سدیم بیشتر از پتاسیم است

۲) کانال‌های نشتی آن بخش با صرف انرژی زیستی، یون‌های سدیم و پتاسیم را عبور می‌دهند

۳) جابه‌جایی یون‌های سدیم در خلاف شیب غلظت به سمت درون یاخته غیرممکن است

۴) پمپ سدیم ـ پتاسیم در منفی‌کردن داخل یاخته نسبت به خارج آن بخش، نقش مهمی دارد

۳۵- توسط یاخته‌های گیاهان نهان‌دانه، تنظیم‌کننده‌های رشدی ساخته می‌شوند که می‌توانند در افزایش حجم بخش حاصل از رشد و نمو تخمدان گل گیاه هلو نقش داشته باشند. کدام مورد در خصوص این تنظیم‌کننده‌های رشد غیرممکن است؟

۱) موجب تخریب گیاهانی می‌شوند که دارای پوستی وسیع در ریشهٔ خود هستند.

۲) منجر به تحریک رشد طولی پروتوپلاست و دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی می‌شوند.

۳) توسط خارجی‌ترین یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ بخش خارجی لایهٔ گلوتن‌دار تولید می‌گردند.

۴) در تنظیم ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای نقش دارند.

۳۶- بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که مرکز تنظیم گرسنگی و تشنگی است، می‌تواند هورمون‌هایی را بسازد. با توجه به این بخش، کدام گزینه درست است؟

۱) هر هورمونی که مانع ترشح هورمون(های) بدن می‌شود همانند هورمون محرک غدهٔ فوق کلیه، بر یاخته‌های عصبی اثر دارد.

۲) در هنگام کمبود ید، میزان نوعی هورمون که موجب تحریک ترشح هورمون دیگری می‌شود برخلاف نوعی هورمون مهارکننده، افزایش می‌یابد.

۳) هورمونی که بر روی گروهی از ماهیچه‌های صاف بدن گیرنده دارد، همانند هورمون پرولاکتین، با اثر بر یاختهٔ هدف یکسان، پاسخ متفاوتی ایجاد می‌کند.

۴) هورمونی که با فعالیت خود مانع بروز دیابت بی‌مزه می‌شود، برخلاف هورمون آلدوسترون، در اثر نوعی هورمون محرک از یاختهٔ سازندهٔ خود ترشح می‌شود.

۳۷- با توجه به پروتئین‌هایی که در مبارزه با عوامل بیگانه در بدن انسان نقش دارند، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

الف) هر پروتئینی که برای عملکرد خود به سیتوپلاسم یاخته‌های خودی وارد می‌شود، توسط یاخته‌های آلوده به ویروس تولید می‌شود.

ب) هر پروتئینی که توانایی اتصال به اجزای غشا را دارد، به طور مستقیم فعالیت پروتئین‌های دیگری را در یاختهٔ هدف تغییر می‌دهد.

ج) هر پروتئینی که بر فعالیت بیگانه‌خوارهای بافتی مؤثر است، همواره توسط یاخته‌های ایمنی اختصاصی تولید شده است.

د) هر پروتئینی که بر یاخته‌های سالم خودی اثر می‌گذارد، با تشکیل منفذ سبب نابودی یاختهٔ هدف خود می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

« هر یک از مراکز مغزی انسان که در ..... نقش دارد، به طور حتم ..... .»

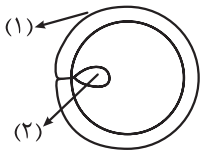
۱) یادگیری ـ به طور هم‌زمان از همهٔ بدن، اطلاعاتی را دریافت و پردازش می‌کند تا بخش‌های مختلف بدن به طور هماهنگ فعالیت کنند

۲) تنظیم عملکرد دستگاه تنفس ـ پایین‌تر از برجستگی‌های چهارگانه استقرار یافته و مرکز انجام انعکاس‌های عطسه و سرفه است

۳) تنظیم فشارخون ـ می‌تواند طی شرایطی میزان حجم خون خروجی از حفرات بزرگ‌تر قلبی در هر دقیقه را افزایش دهد

۴) پردازش اطلاعات حسی ـ از دو بخش تشکیل شده است که فقط توسط یک نوع رابط به یکدیگر مرتبط می‌گردند

۳۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی، شکل زیر برشی از بخش پایینی مرکزی‌ترین حلقهٔ گل یک گیاه نهان‌دانهٔ دیپلوئید را نشان می‌دهد، با توجه به شکل، کدام عبارت نادرست است؟



۱) بخش (۲)، محل تولید و رشد و نمو انواعی از یاخته‌های تخم به شمار می‌رود.

۲) بخش (۱) به ساختاری دراز و باریک با دو مجموعهٔ فام‌تن(کروموزوم) متصل است.

۳) بخش (۱) در آینده با رشد و نمو خود در شرایطی ممکن است به دانهٔ نارس تبدیل شود.

۴) بخش (۲) پوششی دولایه دارد که می‌تواند طی شرایطی یاخته‌های تک‌لاد(هاپلوئید) را در برگیرد.

۴۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در گوسفند بالغ، ..... در نزدیکی ..... است که ..... .»

۱) لبهٔ پایینی بطن سوم ـ غده‌ای درون‌ریز ـ در مجاورت دو برجستگی بزرگ‌تر مغز میانی قرار دارد

۲) بخش عقبی بطن چهارم ـ اندامی ـ در برش آن، مادهٔ سفید به شکل درخت زندگی دیده می‌شود

۳) بطن جانبی ـ رابط‌های سفیدرنگی ـ از رشته‌های آکسون یا دندریت‌های بلند میلین‌دار تشکیل شده‌اند

۴) بخش عقبی بطن سوم ـ غده‌ای ـ تحت تأثیر بعضی ترشحات میکروبی، با افزایش دمای بدن در بروز تب نقش دارد

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

۱) هر ماهیچه‌ای که طی انعکاس عقب‌کشیدن دست منقبض می‌شود، از طریق زردپی، نیروی انقباضی خود را به استخوان بازو منتقل می‌کند.

۲) هر استخوان که به صورت افقی و متصل به عضلهٔ دلتایی در اسکلت بدن دیده می‌شود، بالاتر از محل دوشاخه‌شدن نای قرار دارد.

۳) هر استخوان در ساق پا که با انتهای برآمده استخوان ران مفصل دارد، با یکی از استخوان‌های کف پا نیز مفصل تشکیل می‌دهد.

۴) هر ماهیچه‌ای که سبب حرکت و جابه‌جایی استخوان‌های ساعد می‌شود، به لبهٔ داخلی نوعی استخوان پهن متصل شده است.

۴۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، همهٔ بیگانه‌خوارها (فاگوسیت‌ها) ..... همهٔ لنفوسیت‌ها، به طور حتم ..... .»

۱) همانند ـ در محل تولید خود، توانایی شناسایی یاختهٔ خودی از بیگانه را کسب می‌کنند

۲) برخلاف ـ در خط دوم دفاع غیراختصاصی، با انجام واکنش‌های عمومی و سریع به فعالیت می‌پردازند

۳) برخلاف ـ در مرحلهٔ وقفهٔ اول (G_1) چرخهٔ یاخته‌ای متوقف گردیده و به شکل دائم به مرحلهٔ G_0 وارد شده‌اند

۴) همانند ـ رونویسی گروهی از ژن‌ها را با کمک انواعی از آنزیم‌های رونویسی و در سه مرحلهٔ پیوسته انجام می‌دهند

۴۳- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان با توجه به فرایندهایی که منجر به تولید گامت‌های جنسی می‌شود، مامیاختهٔ(اووسیت) ..... و زامیاختهٔ (اسپرماتوسیت) ..... به طورحتم از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... باهم تفاوت دارند.»

۱) ثانویه ـ ثانویه ـ توانایی تغییر در تعداد فامتن(کروموزوم)های خود ـ نوع فامتن(کروموزوم) جنسی درون هسته

۲) اولیه ـ اولیه ـ توانایی مضاعف‌کردن ژنوم هسته‌ای پس از سن بلوغ ـ تشکیل کمربند انقباضی در میانهٔ سیتوپلاسم

۳) اولیه ـ ثانویه ـ تغذیه و پشتیبانی توسط یاخته‌های دولاد(دیپلوئید) ـ ایجاد یاخته‌ای تک‌لاد(هاپلوئید) با توانایی لقاح

۴) ثانویه ـ اولیه ـ تولید در درون غده‌های جنسی نر یا ماده ـ داشتن هسته‌ای گرد با یک یا دو مجموعهٔ فامتن(کروموزوم)های مضاعف

۴۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در گروهی از جانوران مهره‌دار، گامت ماده دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. کدام مورد ویژگی مشترک همهٔ این جانوران است؟

۱) بطن با دریافت خون از حفرات دیگر قلب، خون را به طور مستقیم یا غیرمستقیم به نوعی سرخرگ منتقل می‌کند.

۲) طناب عصبی پشتی، با اعصابی مرتبط است که به طرف اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی ادامه می‌یابد.

۳) لوب‌های بینایی در جلوی مخ استقرار دارند و بزرگ‌ترین بخش مغز را تشکیل می‌دهند.

۴) فقط از طریق یک نوع روش اصلی تنفس، با محیط تبادلات گازی انجام می‌دهند.

۴۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به خطوط دفاعی دستگاه ایمنی، گروهی از یاخته‌های ایمنی که توانایی شناسایی نوع خاصی از پادگن(آنتی‌ژن) را در میان سایر پادگن(آنتی‌ژن)ها دارند، در طی ..... این یاخته‌ها به ورود پادگِن(آنتی‌ژن) محلول به بدن فرد، ..... .»

۱) پاسخ اولیه ـ برخلاف ایمنی حاصل از واکسن، لنفوسیت‌های خاطره پدید می‌آیند که تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند

۲) هر نوع پاسخ ایمنی ـ همانند ایمنی حاصل از سرم، شناسایی پادگِن(آنتی‌ژن) بیگانه توسط پروتئین‌های ویژه‌ای صورت می‌گیرد

۳) هر نوع پاسخ ایمنی ـ همانند ایمنی حاصل از واکسن، فعالیت بیگانه‌خوارهای بدن توسط گروهی از پروتئین‌های خوناب تشدید می‌شود

۴) پاسخ مجدد ـ برخلاف ایمنی حاصل از سرم، از تقسیم و تمایز یاختهٔ خاطره، دو نوع یاخته با ظاهر متفاوت (یاختهٔ عمل‌کننده و خاطره) ایجاد می‌شود

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
۱۴۰۲ـ ۱۴۰۳

آزمون سیزدهم حضوری

دفترچه شماره ۲

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳

۱۴۰۳/۰۱/۱۶

فیزیک	شیمی
کل فیزیک یازدهم فیزیک (۲) صفحهٔ ۱ تا ۱۰۴ کل فیزیک دهم فیزیک (۱) صفحهٔ ۱ تا ۱۲۰	کل شیمی یازدهم شیمی (۲) صفحهٔ ۱ تا ۱۲۱ کل شیمی دهم شیمی (۱) صفحهٔ ۱ تا ۱۲۲

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	

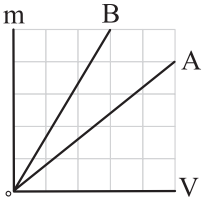
اساتید، مشاوران و دانش‌آموزان گرامی؛
نظرات، پیشنهادات، انتقادات و بازخوردهای خود نسبت به سؤالات این آزمون را می‌توانید از طریق آیدی Kheilisabz_edit@ در همهٔ پیام‌رسان‌ها با ما به اشتراک بگذارید.

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک پایه: فیزیک (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۰۴، **فیزیک (۱):** صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰

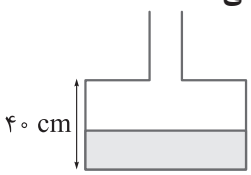
۴۶- نمودار جرم برحسب حجم دو مایع A و B به شکل زیر است. جرم یکسانی از این دو مایع را مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط حاصل چند برابر چگالی مایع A است؟ (حجم دو مایع در اثر مخلوط‌شدن تغییر نمی‌یابد.)



۱) $\frac{۲۹}{۱۸}$
۲) $\frac{۱۸}{۲۹}$
۳) $\frac{۳۷}{۵۰}$
۴) $\frac{۵۰}{۳۷}$

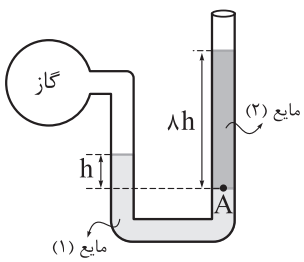
۴۷- مساحت مقطع قسمت پهن و قسمت باریک ظرف شکل زیر، به ترتیب $۵۰\,cm^۲$ و $۲۵\,cm^۲$ است و درون آن $۱\,kg$ آب ریخته‌ایم. اگر به این ظرف $۱/۶\,kg$ روغن اضافه شود، فشار در کف ظرف چند کیلوپاسکال تغییر می‌کند؟

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



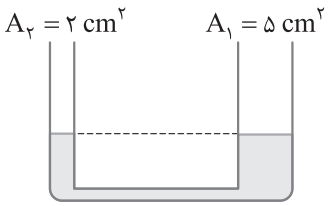
۱) ۲/۴
۲) ۳/۲
۳) ۳/۶
۴) ۴/۸

۴۸- در شکل زیر، چگالی مایع (۱)، ۴ برابر چگالی مایع (۲) است. اگر فشار گاز محبوس در مخزن، ۲۰ درصد بیشتر از فشار هوا باشد، فشار پیمانه‌ای نقطهٔ A چند برابر فشار هوا است؟



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

۴۹- مساحت مقطع شاخه‌های سمت راست و چپ لولهٔ U شکل زیر، به ترتیب $۵\,cm^۲$ و $۲\,cm^۲$ است. در لوله مقداری جیوه به حال تعادل قرار دارد. اگر در شاخهٔ سمت راست $۱۷۰\,g$ آب بریزیم، اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (چگالی جیوه $۱۳/۶\,g/cm^۳$ است.)

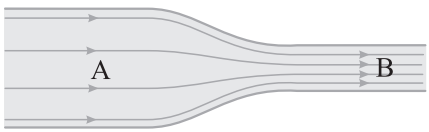


۱) ۵
۲) ۲/۵
۳) ۲
۴) ۱

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۰- در لولهٔ افقی شکل زیر که از دو بخش A و B تشکیل شده، جریان لایه‌ای و پایای آب برقرار است. اگر قطر مقطع بخش A، ۲ برابر قطر مقطع بخش B باشد، کدام‌یک از موارد زیر، دربارهٔ تندی آب (v) و فشار آن (P) در دو بخش A و B درست است؟



الف) $v_B = ۲v_A$

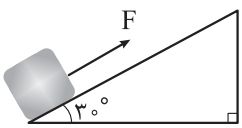
ب) $v_B = ۴v_A$

پ) $P_B > P_A$

ت) $P_A > P_B$

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

۵۱- در شکل زیر، به جسم ساکنی به جرم $۲\,kg$، نیروی ثابت $F = ۲۰\,N$، موازی با سطح شیب‌دار وارد می‌شود و جسم را تا بالای سطح شیب‌دار جابه‌جا می‌کند. اگر کار انجام‌شده توسط نیروی F برابر با $۷۲\,J$ باشد، تندی جسم در بالای سطح شیب‌دار به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ ($g = ۱۰\,N/kg$ و اصطکاک و مقاومت هوا، ناچیز است.)



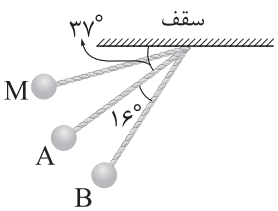
۱) ۳　　۲) ۶

۳) $۳\sqrt{۲}$　　۴) $۶\sqrt{۳}$

۵۲- یک پمپ با توان مصرفی $۱\,kW$، در هر دقیقه، $۶۰۰\,kg$ آب را از چاهی به عمق $۵\,m$، تا ارتفاع ۱ متری از سطح زمین بالا آورده و آن را با تندی $۴\,m/s$ پرتاب می‌کند. بازده این پمپ چند درصد است؟ ($g = ۱۰\,N/kg$)

۱) ۵۸　　۲) ۶۶　　۳) ۶۸　　۴) ۷۶

۵۳- در شکل زیر، آونگی به طول $۱/۵\,m$ از نقطه M رها می‌شود. اگر اختلاف تندی گلولهٔ آونگ در دو نقطهٔ A و B برابر با $۱\,m/s$ باشد، تندی گلوله در نقطهٔ A چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰\,N/kg$، $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ و اتلاف انرژی مکانیکی ناچیز است.)



۱) ۲/۵

۲) ۳/۵

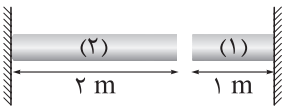
۳) ۴/۵

۴) ۵/۵

محل انجام محاسبات

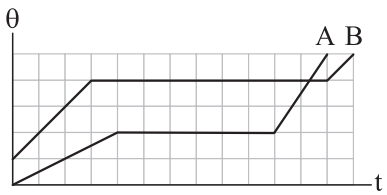
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۵۴- در شکل زیر، دو میلهٔ فلزی (۱) و (۲) در دمای $۲۰^\circ C$ روبه‌روی یکدیگر قرار دارند. اگر در این دما فاصلهٔ بین دو میله $۰/۲\,cm$ باشد، در چه دمایی برحسب درجهٔ فارنهایت دو میله به هم می‌رسند؟ (ضریب انبساط طولی میله‌های (۱) و (۲) به ترتیب $\alpha_۱ = ۱۰^{-۵}\,\frac{۱}{K}$ و $\alpha_۲ = ۲\times ۱۰^{-۵}\,\frac{۱}{K}$ است.)



۱) ۴۰　　۲) ۶۰
۳) ۱۰۸　　۴) ۱۴۰

۵۵- نمودار دما برحسب زمان برای دو جسم جامد A و B که با آهنگ ثابت و یکسانی گرما دریافت می‌کنند، به شکل زیر است. کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ گرمای نهان ویژهٔ ذوب دو جسم (L_F) و ظرفیت گرمایی آن‌ها در حالت جامد (C) الزاماً درست است؟



الف) $(L_F)_A = \frac{۳}{۲}(L_F)_B$

ب) $(L_F)_A = \frac{۲}{۳}(L_F)_B$

پ) $C_A = ۲C_B$

ت) $C_B = ۲C_A$

۱) الف و ت　　۲) ب و پ　　۳) پ　　۴) ت

۵۶- درون ظرفی مسی به جرم m، یک قطعه یخ به جرم m و دمای $۰^\circ C$ قرار دارد. اگر به مجموعه گرما دهیم، تا لحظه‌ای که آب شروع به جوشیدن می‌کند، چند درصد از گرما به ظرف داده شده است؟ $(c_{\text{مس}} = ۵c_{\text{آب}} = ۴/۲\,\frac{J}{g.K}$، $L_F = ۳۳۶\,J/g$، فشار هوای محیط $۱atm$ و تبخیر سطحی ناچیز است.)

۱) ۱۰　　۲) ۱۵　　۳) ۲۰　　۴) ۲۵

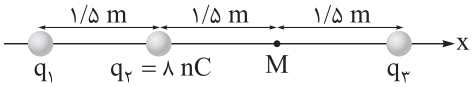
۵۷- جسم‌های A، B و C با دماهای $\theta_A = ۱۰^\circ C$، $\theta_B = ۹۰^\circ C$ و $\theta_C = ۳۰^\circ C$ را در تماس با هم قرار می‌دهیم تا به تعادل گرمایی برسند. اگر اندازهٔ گرمایی که جسم‌های A و B تا رسیدن به تعادل با مجموعه مبادله می‌کنند، به ترتیب $۷۵۰\,J$ و $۲۵۰\,J$ و ظرفیت گرمایی جسم C در SI برابر ۱۰۰ باشد، دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس است؟ (از تبادل گرما با محیط صرف نظر کنید.)

۱) ۲۰　　۲) ۲۵　　۳) ۳۵　　۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

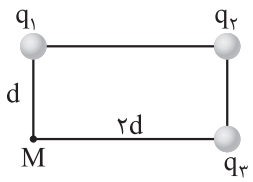
۵۸- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از آن‌ها برابر صفر است. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M برحسب نیوتون بر کولن کدام است؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) $۳۰۲\vec{i}$　　۲) $-۳۰۲\vec{i}$

۳) $۳۳۸\vec{i}$　　۴) $-۳۳۸\vec{i}$

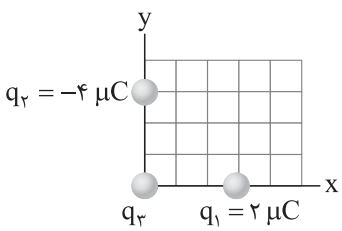
۵۹- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱$، $q_۲$ و $q_۳$ در سه رأس مستطیل قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M (رأس چهارم مستطیل) برابر صفر باشد، $\frac{q_۲}{q_۱}$ برابر با کدام گزینه است؟



۱) ۵　　۲) -۵

۳) $۵\sqrt{۵}$　　۴) $-۵\sqrt{۵}$

۶۰- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در صفحهٔ مختصات قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۲$ در SI برابر $\vec{F} = ۱۲\vec{i} - ۱۸\vec{j}$ باشد، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ چند نیوتون است؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) $۳\sqrt{۲}$

۲) $۶\sqrt{۲}$

۳) $۳\sqrt{۵}$

۴) $۶\sqrt{۵}$

۶۱- در یک میدان الکتریکی، ذره‌ای به بار الکتریکی $-۵۰\ \mu C$ از نقطهٔ A با پتانسیل الکتریکی ۱۰۰ V، به نقطهٔ B با پتانسیل الکتریکی -۳۰۰ V جابه‌جا می‌شود. کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی در طی این جابه‌جایی چند میلی‌ژول است؟

۱) ۱۰　　۲) ۲۰

۳) -۱۰　　۴) -۲۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۲- فاصلهٔ بین صفحه‌های خازنی $5\,mm$، مساحت هر یک از صفحه‌های آن $40\,cm^2$ و بین صفحه‌های آن هوا است. فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن چند میلی‌متر و چگونه تغییر کند تا ظرفیت آن $4/8\,pF$ افزایش یابد؟ $(\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\,\frac{C^2}{N.m^2})$

۱) ۳، افزایش یابد.　　۲) ۲، افزایش یابد.

۳) ۳، کاهش یابد.　　۴) ۲، کاهش یابد.

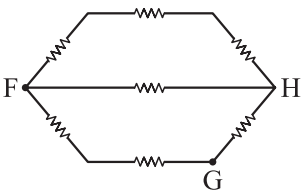
۶۳- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی در طی دو مرحلهٔ متوالی ابتدا $20\,V$ و سپس $10\,V$ افزایش یابد، انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن در هر مرحله $300\,\mu J$ تغییر می‌کند. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۱۰　　۴) ۲۰

۶۴- مقاومت الکتریکی یک قطعه سیم فلزی برابر R است. سیم را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا قطر آن نصف شود. پس از عبور سیم از دستگاه چه کسری از طول آن را بریده و کنار بگذاریم، تا مقاومت الکتریکی سیم باقی‌مانده برابر $2R$ شود؟

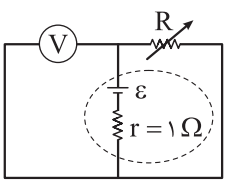
۱) $\frac{1}{4}$　　۲) $\frac{3}{4}$　　۳) $\frac{1}{8}$　　۴) $\frac{7}{8}$

۶۵- در شکل زیر، مقاومت‌ها مشابه‌اند. اگر مقاومت الکتریکی معادل بین دو نقطهٔ F و H برابر $18\,\Omega$ باشد، مقاومت الکتریکی معادل بین دو نقطهٔ F و G برابر چند اهم است؟



۱) ۱۴
۲) ۱۵
۳) ۳۰
۴) ۲۸

۶۶- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت الکتریکی رئوستا $2/5\,\Omega$ افزایش یابد، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، از $12\,V$ به $13\,V$ می‌رسد. در این مدار، نیروی محرکهٔ الکتریکی مولد چند ولت است؟

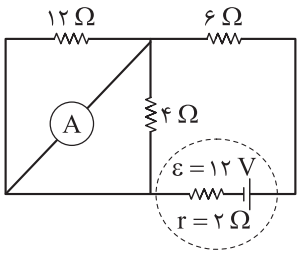


۱) ۱۵
۲) ۱۶
۳) ۱۸
۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

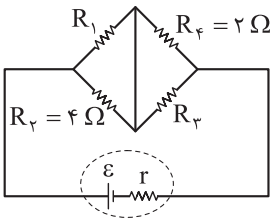
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۷- اگر در مدار شکل زیر، جای آمپرسنج آرمانی و منبع نیروی محرکهٔ الکتریکی را عوض کنیم، مقداری که آمپرسنج نشان می‌دهد، چند آمپر و چگونه تغییر می‌کند؟



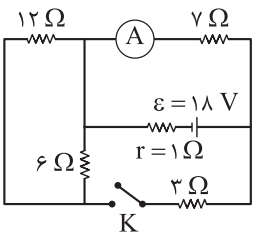
۱) ۱، افزایش می‌یابد.
۲) ۱، کاهش می‌یابد.
۳) ۳، افزایش می‌یابد.
۴) ۳، کاهش می‌یابد.

۶۸- در مدار شکل زیر، اگر جریان الکتریکی عبوری از مقاومت‌های $R_۲$ و $R_۴$ یکسان باشد، توان مصرفی مقاومت $R_۱$ چند برابر توان مصرفی مقاومت $R_۳$ است؟



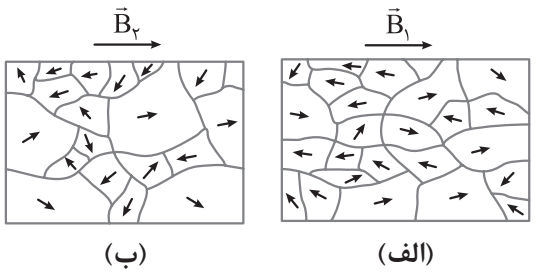
۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) $\frac{۱}{۴}$

۶۹- در مدار شکل زیر، با بستن کلید K مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر و چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۱/۷۵، افزایش می‌یابد.
۲) ۱/۷۵، کاهش می‌یابد.
۳) ۰/۲۵، افزایش می‌یابد.
۴) ۰/۲۵، کاهش می‌یابد.

۷۰- جهت‌گیری دوقطبی‌های مغناطیسی در یک ماده، در حضور میدان‌های مغناطیسی $\vec{B}_۱$ و $\vec{B}_۲$، به شکل‌های (الف) و (ب) است. کدام مورد، به ترتیب، دربارهٔ نوع این مادهٔ مغناطیسی و مقایسهٔ بزرگی میدان‌های مغناطیسی درست است؟

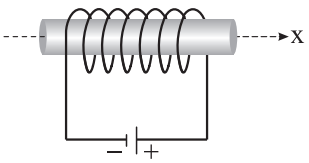


۱) پارامغناطیسی، $B_۱ > B_۲$
۲) پارامغناطیسی، $B_۲ > B_۱$
۳) فرومغناطیسی، $B_۱ > B_۲$
۴) فرومغناطیسی، $B_۲ > B_۱$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

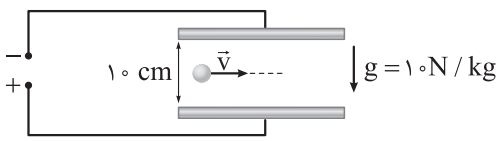
۷۱- در شکل زیر، محور سیملولهٔ آرمانی منطبق بر محور x و جریان الکتریکی عبوری از آن برابر ۴A است. اگر تعداد حلقه‌های سیملوله در هر سانتی‌متر از طول سیملوله برابر ۸ باشد، میدان مغناطیسی در داخل سیملوله و دور از لبه‌های آن، برحسب گاوس کدام است؟ $(\mu_{\circ} = ۱۲/۵ \times ۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A})$



۱) $۴۰\vec{i}$　　۲) $۴\vec{i}$

۳) $-۴۰\vec{i}$　　۴) $-۴\vec{i}$

۷۲- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم ۴g / ۰ و بار الکتریکی ۱۰μC با سرعتی به بزرگی $۵ \times ۱۰^{۳}\ m/s$ در امتداد افق، وارد فضای بین دو صفحهٔ رسانای افقی که اختلاف پتانسیل الکتریکی آن‌ها ۲۰V است، می‌شود. بین این دو صفحه، میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازهٔ چند تسلا و در چه جهتی ایجاد شود تا ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد؟



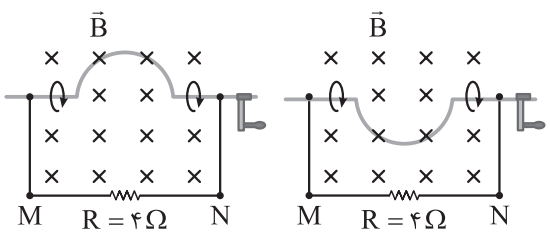
۱) $\otimes$، ۰/۰۴

۲) $\odot$، ۰/۰۴

۳) $\otimes$، ۰/۱۲

۴) $\odot$، ۰/۱۲

۷۳- در شکل (۱)، میدان مغناطیسی یکنواخت و ثابتی به بزرگی ۰/۰۸T بر صفحه عمود و شعاع نیم‌حلقهٔ رسانا ۱۰cm است. وضعیت نیم‌حلقه در مدت ۰/۲s پس از نیم‌دور چرخش یکنواخت در جهت نشان داده شده، از شکل (۱) به شکل (۲) تبدیل می‌شود. در این بازهٔ زمانی، جریان متوسط القایی عبوری از مقاومت R چند میلی‌آمپر و در چه جهتی است؟



۱) π، از M به N

۲) π، از N به M

۳) $\frac{\pi}{۲}$، از M به N

۴) $\frac{\pi}{۲}$، از N به M

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۴- با استفاده از سیمی مسی به قطر مقطع $1mm$ حلقه‌ای به شعاع $25cm$ ساخته شده است. در مدتی که شار مغناطیسی عبوری از حلقه $0/8Wb$ تغییر می‌کند، تعداد الکترون‌های شارش‌یافته در آن برابر کدام است؟ ($e=1/6\times10^{-19}C$ و مقاومت ویژهٔ مس $2\times10^{-8}\Omega.m$ است.)

۱) $1/25\times10^{16}$

۲) $1/25\times10^{20}$

۳) 5×10^{16}

۴) 5×10^{20}

۷۵- معادلهٔ جریان ـ زمان عبوری از یک القاگر با ضریب القاوری $2mH$ در SI به صورت $I=0/2\sin(100\pi t)$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، برای اولین بار انرژی ذخیره‌شده در القاگر برابر با $30\mu J$ می‌شود؟

۱) $\frac{1}{200}$

۲) $\frac{1}{300}$

۳) $\frac{1}{400}$

۴) $\frac{1}{600}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

شیمی پایه: شیمی (۱): صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲، **شیمی (۲):** صفحه های ۱ تا ۱۲۱

۷۶- کدام مطلب درست است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

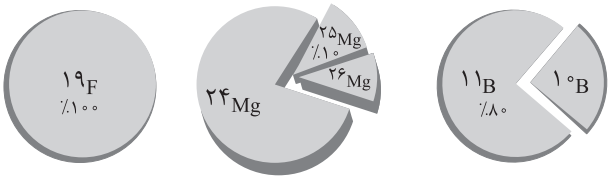
۱) نام شیمیایی ترکیب‌های PCl_5، CS_2 و Cr_2O_3 به ترتیب فسفر پنتاکلرید، کربن دی‌سولفید و دی‌کروم تری‌اکسید است.

۲) در دما و فشار یکسان، حجم ۲ / ۴ گرم گاز اتن، بیشتر از حجم ۴ گرم گاز متان است.

۳) در دما و فشار اتاق برای یک گاز معین، همواره نسبت شمار مولکول‌ها به شمار مول‌های گاز مقدار ثابتی است.

۴) $CuCl_2$ یک ترکیب غیرآلی است و در ساختار آن، مانند SCl_2 یون‌های کلرید وجود دارد.

۷۷- با توجه به شکل‌های زیر که ایزوتوپ‌های ۳ عنصر فلوئور، منیزیم و بور را در یک نمونهٔ طبیعی نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (عدد جرمی را معادل جرم اتمی در نظر بگیرید.)



جرم اتمی میانگین : ۲۴ / ۳۲ amu

- **ایزوتوپ فلوئور ـ ۲۰ به یقین ساختگی است.**
- **جرم اتمی میانگین بور، برابر ۱۰ / ۸ amu است.**
- **جرم مولی BF_3 برابر ۶۷ / ۸ گرم بر مول است.**
- **درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ منیزیم، برابر ۷۹ درصد است.**

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۷۸- کدام موارد زیر نادرست است؟

الف) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان لایه‌ها در یک اتم، یک کمیت کوانتومی است.

ب) تفاوت طول موج دو نوار رنگی مجاور در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با افزایش طول موج این نوارهای رنگی، کاهش می‌یابد.

پ) در یک اتم، لایه‌های الکترونی که عدد کوانتومی اصلی کوچک‌تر یا مساوی ۳ دارند، نمی‌توانند زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی برابر ۳ داشته باشند.

ت) مطابق قاعدهٔ آفبا، زیرلایه‌ای که پس از زیرلایهٔ ۶s و قبل از زیرلایهٔ ۶p الکترون می‌گیرد، نمی‌تواند $n+l$ برابر ۷ داشته باشد.

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

۷۹- در دما و فشار اتاق، چه تعداد از موارد زیر در مورد اوزون از اکسیژن بیشتر است؟

- **چگالی**
- **نقطهٔ جوش**
- **میانگین آنتالپی پیوند**
- **شمار اتم در نمونهٔ یک‌گرمی**
- **واکنش‌پذیری**
- **انحلال‌پذیری در آب**
- **پایداری شیمیایی**

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۰- با توجه به جدول زیر، چند مورد از مطالب داده‌شده به یقین درست است؟

عنصر	A	D	E	M
نسبت شمار الکترون‌های دارای $n = 3$ به $n = 4$ در اتم	۸	۳	۱۳	۷

- عنصر A به یقین به دستهٔ s جدول تناوبی تعلق دارد.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصرهای D و E برابر است.
- نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ به $l = 2$ در اتم E برابر ۱/۴ است.
- مجموع $n + l$ الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ یون M^{3+} برابر ۲۵ است.
- شعاع اتمی عنصر A بزرگ‌تر از شعاع عنصر D است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۱- پس از موازنهٔ معادلهٔ واکنش‌های زیر، کدام مطلب درست است؟

a) $C_4H_8(g) + NO(g) \rightarrow CO_2(g) + N_2(g) + H_2O(l)$

b) $TiO_2(s) + BrF_3(l) \rightarrow TiF_4(s) + Br_2(l) + O_2(g)$

c) $Sn(s) + HNO_3(aq) \rightarrow SnO_2(s) + NO(g) + H_2O(l)$

۱) بزرگ‌ترین ضریب استوکیومتری، متعلق به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش (a) است.

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها، در معادله‌های (a) و (c) برابر است.

۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در یکی از معادله‌هایی که هر سه حالت فیزیکی مواد را دارد، برابر ۲۰ است.

۴) در واکنش (b) ضریب استوکیومتری هیچ دو ماده‌ای با یکدیگر برابر نیست.

۸۲- در تبدیل فلزی از دورهٔ چهارم جدول تناوبی به یون پایدار M^{2+}، مجموع $n + l$ الکترون‌های ظرفیت فلز M، ۹ واحد کاهش می‌یابد. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در این یون برابر ۷ باشد، کدام مطلب به یقین درست است؟

۱) تفاوت عدد اتمی عنصر M با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دورهٔ خود برابر ۷ است.

۲) نسبت عدد جرمی به بار الکتریکی این یون برابر ۳۲ است.

۳) در بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی اتم عنصر M، یک الکترون وجود دارد.

۴) اتم عنصر M دارای ۷ زیرلایهٔ الکترونی است که از الکترون پر شده است.

۸۳- برای مصرف ۱۶۰ لیتر گاز اوزون در واکنش زیر، به چند گرم آمونیاک نیاز است و در این واکنش چند گرم فراوردهٔ جامد تولید می‌شود؟ (چگالی گاز اکسیژن در شرایط آزمایش ۱/۴۲ گرم بر لیتر است.) $(H = 1, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1})$

(موازنهٔ معادلهٔ واکنش کامل شود.) $2NH_3(g) + aO_3(g) \rightarrow bNH_4NO_3(s) + 4O_2(g) + cH_2O(g)$

۱) ۲۳ / ۴۰، ۱۴۲ ۲) ۲۳ / ۴۰، ۹۴

۳) ۳۵ / ۶۰، ۱۴۲ ۴) ۳۵ / ۶۰، ۹۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۴- ۱۴۵ گرم کربنات فلز M در واکنش با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، ۲۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید کرده است. جرم اتمی فلز M چند برابر جرم اتمی اکسیژن است و سهم جرم یون کلرید در فراورده‌های واکنش برابر چند گرم است؟ $(C=12, O=16, Cl=35/5 : g.mol^{-1})$

$$MCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

۱) ۸۸ / ۷۵ ، ۱ / ۷۵ ۲) ۷۷ / ۸۵ ، ۳ / ۵ ۳) ۸۸ / ۷۵ ، ۳ / ۵ ۴) ۷۷ / ۸۵ ، ۱ / ۷۵

۸۵- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ فرایند هابر، درست است؟

- روشی صنعتی برای تولید آمونیاک از واکنش گازهای نیتروژن و هیدروژن است.
- با استفاده از کاتالیزگر آهن، سرعت و دمای لازم برای انجام واکنش افزایش می‌یابد.
- واکنش آن برگشت‌ناپذیر است و در دما و فشار اتاق به کندی انجام می‌شود.
- در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری فراوردهٔ آن در آب بیشتر از انحلال‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها است.
- حالت فیزیکی فراوردهٔ آن در دما و فشار اتاق، مایع است که می‌تواند به طور مستقیم به خاک تزریق شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۶- ۰/۰۰۴ مول نمک XSO_4 را در ۴ لیتر آب‌مقطر حل می‌کنیم تا محلولی با چگالی یک گرم بر میلی‌لیتر و غلظت ۱۶۰ppm از این نمک تهیه شود. جرم مولی فسفات فلز X (با بار الکتریکی مشابه در XSO_4)، چند گرم بر مول است؟ $(O=16, P=31, S=32 : g.mol^{-1})$

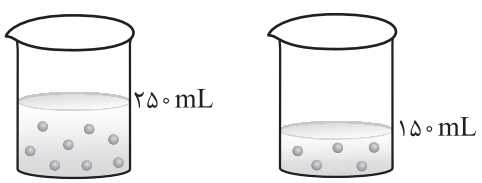
۱) ۳۱۵ ۲) ۳۵۸ ۳) ۲۶۲ ۴) ۳۸۲

۸۷- چه تعداد از موارد زیر امکان‌پذیر است؟

- یک مولکول اتم‌های H و F داشته باشد، اما توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی نداشته باشد.
- یک ماده دارای مولکول‌های ناقطبی باشد، اما نقطهٔ جوش بیشتری نسبت به آب داشته باشد.
- یک ترکیب مولکولی قطبی، جاذبهٔ بین مولکولی قوی‌تری از یک ترکیب یونی داشته باشد.
- یک هیدروکربن بتواند به هر نسبت در آب حل شود.
- یک ترکیب یونی، فاقد اتم فلزی باشد.

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

۸۸- شکل داده‌شده دو محلول با حل‌شونده‌های متفاوت را در آب نشان می‌دهد. هر ذرهٔ نشان داده شده در شکل، هم‌ارز با ۰/۰۵ مول و چگالی محلول‌های (I) و (II) به ترتیب ۱/۶ و ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر است. اگر درصد جرمی حل‌شوندهٔ دو محلول برابر باشد، جرم مولی حل‌شوندهٔ محلول (II) چند برابر جرم مولی حل‌شوندهٔ محلول (I) است؟



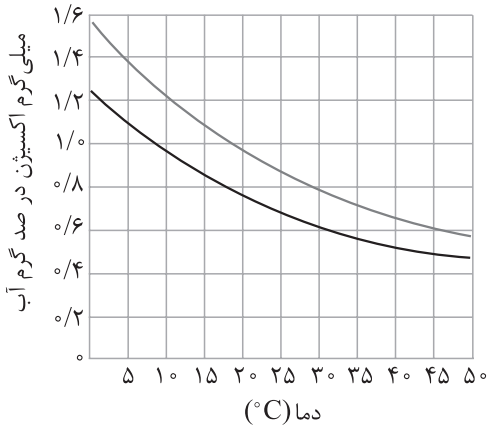
محلول (I) محلول (II)

۱) ۰/۷۲ ۲) ۰/۸۴ ۳) ۱/۱۹ ۴) ۱/۴۳

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۸۹- شکل مقابل، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا نشان می‌دهد. اگر گاز اکسیژن آزادشده از افزایش دمای ۲ تُن آب از دمای $18^\circ C$ به $45^\circ C$ بتواند ۰/۱۲۵ مول گاز متان را به طور کامل بسوزاند، نوع این آب کدام است و شمار مولکول‌های اکسیژن حل‌شده در ۳۰۰ گرم از این آب که نسبت به گاز O_2 سیر شده است، در دمای اتاق به تقریب کدام است؟ $(O = 16 g.mol^{-1})$



۱) آشامیدنی ـ 5×10^{19}　　۲) دریا ـ 5×10^{19}

۳) دریا ـ 5×10^{22}　　۴) آشامیدنی ـ 5×10^{22}

۹۰- کدام مطلب درست است؟

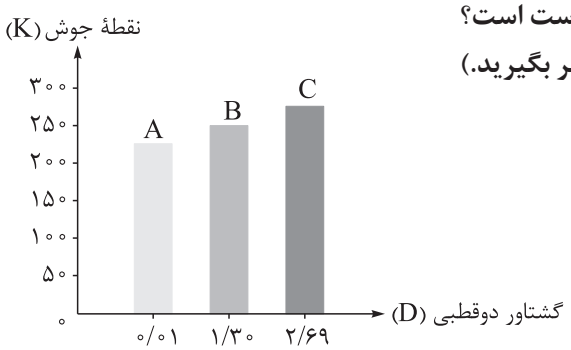
۱) ترکیب‌های آلی فرّار به دلیل داشتن نقطهٔ جوش پایین‌تر از آب، به راحتی در تصفیهٔ آب به روش تقطیر، از آب جدا می‌شوند.

۲) آب تصفیه‌شده به روش اسمز معکوس برخلاف روش تقطیر، نیاز به کلرزنی ندارد.

۳) اگر دو طرف یک غشای نیمه‌تراوا آب‌مقطر و شیر وجود داشته باشد، با گذشت زمان حجم شیر افزایش می‌یابد.

۴) آلاینده‌های موجود در آب تصفیه‌شده به روش صافی کربن، کم‌تر از آب تصفیه‌شده به روش اسمز معکوس است.

۹۱- با توجه به نمودار روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر به یقین درست است؟ (جرم مولی هر سه مادهٔ آلی A، B و C را با یکدیگر برابر در نظر بگیرید.)



- **در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری مادهٔ A در هگزان از دو مادهٔ دیگر بیشتر است.**
- **اگر C یک آلدهید دوکربنه باشد، A می‌تواند آلکانی راست‌زنجیر با ۱۸ اتم هیدروژن باشد.**
- **حالت فیزیکی هیچ کدام از مواد A، B و C در دمای اتاق مایع نیست.**
- **بین مولکول‌های B نمی‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل شود.**

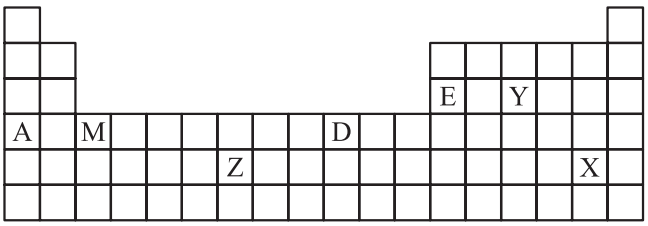
۱) چهار　　۲) سه

۳) دو　　۴) یک

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۹۲- با توجه به شکل زیر که جایگاه چند عنصر را در جدول تناوبی نشان می‌دهد، کدام موارد داده‌شده درست است؟



الف) مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = ۲$ و $l = ۰$ در اتم عنصر D دو برابر مجموع شمار این الکترون‌ها در اتم عنصر A است.

ب) اتم‌های M و E با از دست دادن سه الکترون به کاتیون پایدار $+۳$ تبدیل می‌شوند و به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند.

پ) ترکیبی با فرمول $YX_۳$ یک مادهٔ مولکولی است که نسبت شمار جفت‌الکترون پیوندی به ناپیوندی در آن برابر ۰/۳ است.

ت) Z نخستین عنصر ساخت بشر است و تفاوت عدد اتمی دو عنصر هم‌گروه آن برابر ۵۱ است.

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

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

۱) شیوهٔ اتصال اتم(های) کربن در ترکیب‌های هیدروژن سیانید، اتان و اتن به اتم‌های جانبی متفاوت است.

۲) در مدل گلوله ـ میلهٔ پروپین، تفاوت اتصال کربن مرکزی به اتم‌های کربن جانبی از طریق تعداد میله‌ها قابل مشاهده است.

۳) در مدل فضاپرکن هیدروژن سیانید، اندازهٔ اتم مرکزی از اتم‌های جانبی بزرگ‌تر است.

۴) در ساختار ۲، ۳ـ دی‌متیل هگزان، ۴ اتم کربن وجود دارند که هر کدام به سه کربن دیگر متصل هستند.

۹۴- براساس واکنش‌های زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) $Fe_۲O_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow A(aq) + H_۲O(l)$

ب) $FeCl_۲(aq) + NaOH(aq) \rightarrow D(?) + NaCl(aq)$

پ) $Fe(s) + HCl(aq) \rightarrow M(aq) + H_۲(g)$

- **A و M فرمول یکسانی دارند.**
- **حالت فیزیکی مادهٔ D جامد است.**
- **از واکنش مادهٔ A با سدیم هیدروکسید کافی، رسوب قرمز مایل به قهوه‌ای ایجاد می‌شود.**
- **واکنش فلز مس با مادهٔ D در شرایط مناسب، پیشرفت خودبه‌خودی دارد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۵- در واکنش زیر، با مصرف کامل ۶/۴ گرم مس (I) سولفید با خلوص ۵۰٪، ۱/۶ لیتر گاز با چگالی ۱/۱۵ گرم بر لیتر به دست آمده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟ $(N = ۱۴ , O = ۱۶ , S = ۳۲ , Cu = ۶۴ : g.mol^{-۱})$

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $Cu_۲S(s) + HNO_۳(aq) \rightarrow Cu(NO_۳)_۲(aq) + CuSO_۴(aq) + NO_۲(g) + H_۲O(l)$

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۹۶- براساس واکنش زیر، اگر گازهای PH_3 و Cl_2 به درون آب دمیده شوند، دو فراوردهٔ اسیدی تولید می‌شود. در صورت واردکردن ۱۵۰ گرم گاز PH_3 با خلوص ۶۸٪ و مقدار کافی گاز کلر به ۵ لیتر آب و با فرض کامل‌بودن واکنش، جرم محلول نهایی چند گرم خواهد بود و اگر این فرایند طی ۲۰ دقیقه صورت گیرد، سرعت تولید فسفریک اسید (H_3PO_4) با فرض ثابت‌ماندن حجم محلول، چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟ (ناخالصی PH_3، گاز نامحلول در آب است، چگالی آب را یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید و $H=1, O=16, P=31, Cl=35/5 : g.mol^{-1}$)

$$PH_3(g)+4Cl_2(g)+4H_2O(l)\rightarrow H_3PO_4(aq)+8HCl(aq)$$

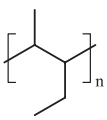
۱) 5×10^{-4} و ۵۵۹۴ ۲) 2×10^{-3} و ۵۵۹۴ ۳) 2×10^{-3} و ۵۹۵۴ ۴) 5×10^{-4} و ۵۹۵۴

۹۷- ۷ گرم از یک هیدروکربن که هر مولکول آن دارای ۱۵ اتم است، در شرایط STP با ۱۶/۸ لیتر گاز اکسیژن به طور کامل واکنش می‌دهد. کدام مطلب دربارهٔ این هیدروکربن نادرست است؟ $(H=1, C=12 : g.mol^{-1})$

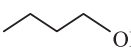
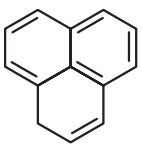
۱) $\frac{2}{3}$ شمار کل پیوندهای آن از نوع $C-H$ است.

۲) می‌تواند دارای ۵ پیوند $C-C$ باشد.

۳) تفاوت جرم مولی آن با بنزن با جرم ۸ مول گاز هیدروژن برابر است.

۴) اگر ترکیب مورد نظر امکان واکنش با برم مایع را داشته باشد، از آن می‌توان پلیمری با ساختار  تهیه کرد.

۹۸- فرمول یا نام چه تعداد از ترکیب‌های داده‌شده با توضیح آن‌ها هم‌خوانی دارد؟

- **نام ترکیبی که از واکنش آن با آب، در حضور سولفوریک اسید،  به دست می‌آید: ۱ـ پنتن**
- **فرمول مولکولی ترکیبی که ساختار آن به صورت مقابل است: $C_{13}H_{10}$** 
- **فرمول مولکولی ماده‌ای که به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی از آن استفاده می‌شود: C_2H_2**
- **نام فراوردهٔ واکنش و Br_2 : ۳، ۴ـ دی‌برموهگزان**
- **فرمول مولکولی یک مادهٔ جامد سفیدرنگ آروماتیک که به عنوان ضدبید برای نگه‌داری فرش و لباس کاربرد داشته باشد: $C_{10}H_8$**

۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۹- اگر آنتالپی سوختن کامل گاز اتان در دمای اتاق برابر با ۱۵۶۰- کیلوژول بر مول و آنتالپی پیوندهای $C=O$، $O=O$ و $C\equiv O$ به ترتیب برابر با ۷۹۹، ۴۹۵ و ۱۰۷۲ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش سوختن ناقص ۱ مول گاز اتان به طوری که فراورده‌های آن، $CO(g)$ و $H_2O(l)$ باشند، چند کیلوژول است؟

۱) ۱۰۰۳- ۲) ۲۱۱۷-

۳) ۱۰۳۰- ۴) ۲۷۱۱-

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- علت پخته‌شدن بهتر تخم مرغ در آب نسبت به روغن زیتون به ازای تغییر دمای یکسان و به ازای جرم مساوی از آب و روغن، بیشتربودن گرمای ویژهٔ آب نسبت به روغن زیتون است.
- وقتی یک لیوان شیر گرم می‌نوشیم، گرمای مبادله‌شده به واسطهٔ اختلاف دمای شیر گرم با بدن، بیشتر از گرمای آزادشده در اثر گوارش و سوخت‌وساز شیر $37^\circ C$ در بدن است.
- برای مقایسهٔ پایداری الماس و گرافیت می‌توان از مقایسهٔ گرمای سوختن یک مول از آن‌ها استفاده کرد.
- از بین فرایندهای «تصعید کربن دی‌اکسید جامد، تجزیهٔ N_2O_4 به NO_2، انحلال کلسیم کلرید در آب و سوختن متان»، ۳ فرایند، گرماده بوده و علامت ΔH آن‌ها منفی است.

۱) ۱　　۲) ۲

۳) ۳　　۴) ۴

۱۰۱- اگر تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی در واکنش زیر، ۴/۶ گرم باشد، با انجام کامل واکنش، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود و اگر مخلوط فراورده‌ها به شرایط STP برسند، حجم گاز به‌دست‌آمده چند لیتر خواهد بود؟

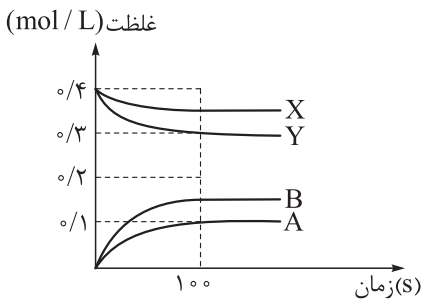
$(H=1, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

$$4NH_3(g)+5O_2(g)\rightarrow 4NO(g)+6H_2O(g) \quad \Delta H=-906kJ$$

۱) ۲۷/۸ ، ۴/۴۸　　۲) ۲۷/۸ ، ۱۱/۲

۳) ۴۵/۳ ، ۴/۴۸　　۴) ۴۵/۳ ، ۱۱/۲

۱۰۲- براساس نمودار مقابل که مربوط به تغییرات غلظت مواد شرکت‌کننده در یک واکنش است، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) سرعت کلی واکنش برابر با $5\times10^{-4} mol.L^{-1}.s^{-1}$ است.

ب) با افزایش دمای واکنش، در $t=50s$، $[A]$ می‌تواند $0/04 mol.L^{-1}$ باشد.

پ) با استفاده از کاتالیزگر می‌توان به ازای همین مقدار واکنش‌دهنده، غلظت مادهٔ B را به $0/2 mol.L^{-1}$ رساند.

ت) مجموع ضریب استوکیومتری فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها، با یکدیگر برابر نیست.

۱) الف ـ ب　　۲) ب ـ پ

۳) پ ـ ت　　۴) الف ـ ت

محل انجام محاسبات

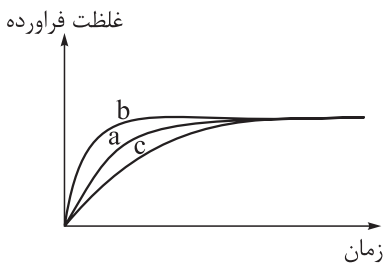
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۳- براساس واکنش موازنه‌نشدهٔ: $H_2O_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + O_2(g)$ و جدول داده‌شده، سرعت کلی واکنش چند مول بر دقیقه است و اگر حجم محلول در طول انجام فرایند ثابت و چگالی آن نیز یک گرم بر میلی‌لیتر باشد، سرعت مصرف آب اکسیژنه در ۲۰ دقیقهٔ اول، چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟

جرم مواد درون ظرف (گرم)	۲۰۰۰	۱۹۹۰/۴	۱۹۸۳/۲	۱۹۷۸/۴	۱۹۷۵/۲	۱۹۷۵/۲
زمان (دقیقه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰

۱) $۳۸۷/۵ \times ۱۰^{-۴}$ و $۲۶/۲۵ \times ۱۰^{-۳}$
۲) $۱۹۳/۷۵ \times ۱۰^{-۴}$ و $۲۶/۲۵ \times ۱۰^{-۳}$
۳) $۳۸۷/۵ \times ۱۰^{-۴}$ و $۵۲/۵ \times ۱۰^{-۳}$
۴) $۱۹۳/۷۵ \times ۱۰^{-۴}$ و $۵۲/۵ \times ۱۰^{-۳}$

۱۰۴- نمودارهای غلظت ـ زمان مقابل، مربوط به تولید یک فراوردهٔ خاص در یک واکنش برگشت‌ناپذیر است. چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با آن درست است؟



- اگر در اثر حضور یک ماده در واکنش، نمودار a به نمودار c تبدیل شود، نقش آن ماده می‌تواند شبیه به نقش لیکوپن در بدن انسان باشد.
- تبدیل نمودار a به b می‌تواند بر اثر استفاده از کاتالیزگر یا افزایش دما باشد.
- اگر به جای محلول ۱ مولار واکنش‌دهنده به حجم ۱ لیتر، از محلول ۲ مولار آن با حجم ۰/۵ لیتر و مقدار کافی از سایر واکنش‌دهنده‌ها استفاده شود، نمودار a به نمودار c تبدیل می‌شود.
- برای تبدیل نمودار a به b می‌توان به جای ۱ لیتر محلول واکنش‌دهنده با غلظت ۲ مولار، از ۰/۵ لیتر محلول واکنش‌دهنده با غلظت ۴ مولار استفاده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۵- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

الف) شمار اتم‌های کربن در مونومر سازندهٔ پلی‌سیانو اتن و پلی‌پروپن برابر است.
ب) اگر عدد n در واکنش پلیمری‌شدن استیرن برابر ۲۰۰۰ باشد، یک مولکول پلی‌استیرن دارای ۴۰۰۰ اتم کربن است.
پ) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی وینیل‌کلرید سه برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی سیانو اتن است.
ت) پلیمر به‌کاررفته برای تهیهٔ کیسهٔ خون، همانند پلیمر به‌کاررفته در تهیهٔ نخ دندان و پتو از سه نوع عنصر تشکیل شده است.

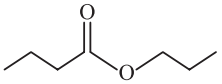
۱) الف ـ پ ۲) الف ـ ت
۳) ب ـ ت ۴) ب ـ پ

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

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

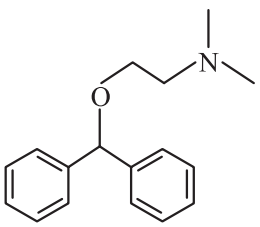
۱) استری که از واکنش یک الکل دارای دو اتم کربن و یک اسید تک‌عاملی با بخش ناقطبی ۵کربنی تولید می‌شود، هگزیل اتانوات نام دارد.

۲) بیشتر از ۱۰ درصد جرم ترکیب  را هیدروژن تشکیل داده است.

۳) اتیل بوتانوات مادهٔ موجود در آناناس است که در حضور آب کافی و کاتالیزگر، الکلی را تولید می‌کند که از واکنش اتن با آب نیز قابل تهیه است.

۴) $HO-C_2H_4-COOH$ می‌تواند به تنهایی در شرایط مناسب یک پلی‌استر تولید کند.

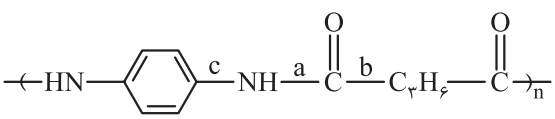
۱۰۷- دیفن هیدرامین یک آنتی‌هیستامین است که عمدتاً برای درمان آلرژی استفاده می‌شود. با توجه به ساختار آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$



- **در ساختار آن، اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن برابر ۴ است.**
- **دارای یک گروه عاملی اتری و یک گروه عاملی آمیدی است.**
- **دارای ۱۱ اتم کربن است که تنها به یک هیدروژن متصل هستند.**
- **اگر یکی از گروه‌های CH_3 آن با گروه  جایگزین شود، جرم مولی آن ۱۴ گرم بر مول افزایش می‌یابد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۸- یک پلی‌آمید دارای ساختار مقابل است:

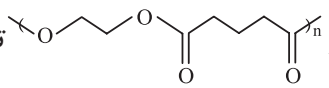


کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با آن درست است؟

الف) هر دو مونومر سازندهٔ آن، آروماتیک هستند.

ب) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در دی‌اسید سازندهٔ آن برابر ۲/۲۵ است.

پ) در حضور رطوبت و انجام آبکافت، یکی از پیوندهای b یا c شکسته می‌شوند.

ت) از واکنش دی‌اسید سازندهٔ آن با اتیلن گلیکول، یک پلیمر با ساختار  **تولید می‌شود.**

۱) الف ـ پ ۲) ب ـ ت

۳) ب ـ پ ۴) الف ـ ت

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۰۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- نشاسته در محیط گرم و مرطوب به سرعت به گلوکز تبدیل می‌شود.
- مواد زیست‌تخریب‌پذیر مانند نایلون‌ها و پلی‌لاکتیک اسید، توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک تبدیل می‌شوند.
- الیاف پلی‌آمیدی و پلی‌استری در حضور آب و مواد شوینده به مونومرهای سازندهٔ خود تبدیل می‌شوند که باعث ایجاد بوی بد و نافذ می‌شود.
- برای تولید پلی‌اتن، علاوه بر گرما و فشار، می‌توان از کاتالیزگری که دارای فلزهای تیتانیم و آلومینیم است، استفاده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۰- از آبکافت استر زیر، مادهٔ A و یک الکل ۵کربنی به دست می‌آید. اگر در این واکنش ۷۵ گرم استر آبکافت شود، چند گرم مادهٔ A تولید می‌شود و تفاوت جرم مولی A با جرم مولی دی برمواتان برابر چند گرم بر مول است؟ (بازده واکنش را ۶۵ درصد در نظر بگیرید.) $(H=1, C=12, O=16, Br=80 : g.mol^{-1})$

$$C_7H_{14}O_2 + H_2O \xrightleftharpoons{H^+} A + C_5H_{11}OH$$

۱) ۴۸ ،۲۲/۵ ۲) ۱۲۸ ،۲۲/۵ ۳) ۴۸ ،۳۵ ۴) ۱۲۸ ،۳۵

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 ۱۴۰۳_۱۴۰۲

آزمون سیزدهم حضوری

دفترچه شماره ۳

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۳

۱۴۰۳/۰۱/۱۶

ریاضی	زمین‌شناسی
ریاضی یازدهم ریاضی (۲): فصل اول: هندسهٔ تحلیلی و جبر + فصل دوم: هندسه + فصل پنجم: توابع نمایی و لگاریتمی + فصل هفتم: آمار و احتمال (آمار توصیفی) صفحهٔ ۱ تا ۴۶ و ۹۵ تا ۱۱۸ و ۱۵۳ تا ۱۶۶ **ریاضی دهم** ریاضی (۱): فصل اول: مجموعه، الگو و دنباله + فصل سوم: توان‌های گویا و عبارت‌های جبری + فصل چهارم: معادله‌ها و نامعادله‌ها + فصل ششم: شمارش، بدون شمردن + فصل هفتم: آمار و احتمال (از ابتدای مقدمه‌ای بر علم آمار، جامعه و نمونه تا پایان فصل) صفحهٔ ۱ تا ۲۷ و ۴۷ تا ۹۳ و ۱۱۸ تا ۱۴۰ و ۱۵۲ تا ۱۷۰	کل زمین‌شناسی صفحهٔ ۸ تا ۱۱۷

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

عنوان مواد امتحانی، 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

ریاضی پایه: ریاضی (۲): صفحه‌های ۱ تا ۴۶، ۹۵ تا ۱۱۸ و ۱۵۳ تا ۱۶۶، **ریاضی (۱):** صفحه‌های ۱ تا ۲۷، ۴۷ تا ۹۳، ۱۱۸ تا ۱۴۰ و ۱۵۲ تا ۱۷۰

۱۱۱- با کدام انتخاب برای مجموعهٔ A، مجموعهٔ $B = \{x \in A \mid 2x^2 - x - 1 < 0\}$ متناهی و ناتهی است؟

۱) $\mathbb{Q}$ ۲) $\mathbb{Q}'$ ۳) $\mathbb{N}$ ۴) $\mathbb{Z}$

۱۱۲- اگر $n(A \cup B) = 30$ و $4n(A \cap B) = n(A) = n(B) + 5$ باشد، آن‌گاه تعداد اعضایی که به A تعلق دارند ولی به B تعلق ندارند، کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۱۱۳- فرض کنید a_n جملهٔ عمومی یک دنبالهٔ حسابی و $b_n = na_n$ باشد. اگر $b_1 = 2$ و جملهٔ چهارم دنبالهٔ b_n برابر با جملهٔ پانزدهم دنبالهٔ a_n باشد، آن‌گاه واسطهٔ هندسی بین a_{47} و b_7 کدام است؟

۱) ۸۴ ۲) ۱۴۰ ۳) ۷۰ ۴) ۹۱

۱۱۴- اگر دنبالهٔ $x, y, \ldots$ ، $4, x+1, 2x-y$ هم حسابی و هم هندسی باشد، جملهٔ بعدی در دنبالهٔ هندسی $x, y, \ldots$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) $\frac{4}{3}$ ۴) ۴

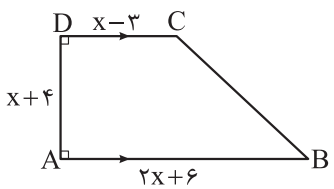
۱۱۵- ریشهٔ دوم بزرگ‌تر عدد $\frac{1-3\sqrt{3}}{4+\sqrt{3}} + \sqrt{12-6\sqrt{3}}$ کدام است؟

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

۱۱۶- اگر $a(a^2+3ab) = 17$ و $b(b^2+3ab) = 10$ باشد، آن‌گاه حاصل $(a+b)^2$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۸

۱۱۷- در شکل زیر، اگر مساحت ذوزنقهٔ قائم‌الزاویهٔ ABCD کوچک‌تر از ۱۰۵ واحد مربع باشد، آن‌گاه چند مقدار صحیح برای x وجود دارد؟



۱) ۲
۲) ۴
۳) ۱۰
۴) ۱۵

۱۱۸- چند عدد صحیح در نامعادلهٔ $(\frac{x-|x|}{2})^2 + (\frac{x+|x|}{2})^2 < 4$ صدق می‌کند؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۱۹- اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه بر محور xها و دو خط $y+۲x=۴$ و $۲y+ax=۸$ واقع‌اند. بزرگ‌ترین میانهٔ این مثلث کدام است؟

۱) $\sqrt{۶۵}$　　۲) ۸　　۳) $۵\sqrt{۳}$　　۴) $\sqrt{۸۵}$

۱۲۰- خط d به معادلهٔ $y=۲x+۴$ محور xها را در نقطهٔ A قطع می‌کند. نقطهٔ M با کدام عرض روی محور yها انتخاب شود تا نسبت فاصلهٔ آن از A به فاصلهٔ آن از خط d برابر با $۵\sqrt{۲}$ باشد؟

۱) ۶　　۲) ۵　　۳) ۴　　۴) ۳

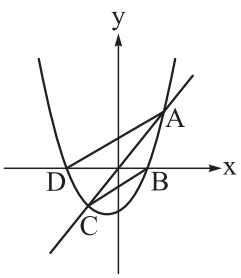
۱۲۱- اگر α ریشهٔ بزرگ‌تر و β ریشهٔ کوچک‌تر معادلهٔ $\sqrt{۲x+۶}=۴|x|-۳$ باشد، حاصل $۸\beta^۲+۱۱\beta-\alpha$ کدام است؟

۱) -۴　　۲) -۱　　۳) -۳　　۴) -۲

۱۲۲- صفرهای تابع $f(x)=۲mx^۲+(۴+m)x-m+۴$ و نقطهٔ تلاقی تابع با محور عرض‌ها رئوس مثلثی با مساحت $\frac{۱}{۲}$ هستند. کم‌ترین مقدار تابع f به ازای مقدار صحیح m کدام است؟

۱) -۲　　۲) $-۰/۲۵$　　۳) $-۰/۵$　　۴) -۱۱

۱۲۳- نمودار سهمی $y=x^۲+ax-۳$ و خط $y=x$ در یک دستگاه مختصات رسم شده است. به ازای کدام مقدار a، AD و BC موازی‌اند؟



۱) $\frac{۱}{۲}$　　۲) ۱

۳) $\frac{۳}{۲}$　　۴) ۲

۱۲۴- مجموع ریشه‌های $(\sqrt[۳]{x}+۱)(\sqrt[۳]{x}+\sqrt[۳]{x^{-۱}}-۱)=۶x\sqrt[۳]{x^۲}$ کدام است؟

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

۱۲۵- بزرگ‌ترین جواب معادلهٔ $\frac{x}{x-۴}+\frac{x}{x+۴}=۳/۶$ چند برابر کوچک‌ترین جواب آن است؟

۱) -۱　　۲) -۲　　۳) ۲　　۴) ۴

۱۲۶- در یک مستطیل نسبت اندازهٔ قطر به عرض آن، برابر عدد طلایی و نسبت اندازهٔ طول به عرض برابر k است. حاصل $k^۴-k^۲$ کدام است؟

۱) ۱　　۲) ۲　　۳) ۰/۵　　۴) ۱/۵

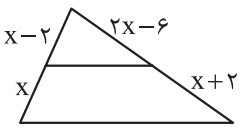
محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۲۷- پاره‌خط $AB = ۲$ را در صفحه در نظر می‌گیریم. چند نقطه به فاصلهٔ $\sqrt{۲}$ از A وجود دارد که فاصلهٔ آن از B برابر با $۲\sqrt{۲}$ باشد؟

۱) صفر　　۲) ۱　　۳) ۲　　۴) ۳

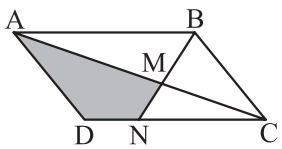
۱۲۸- با توجه به شکل، نسبت قاعده‌های ذوزنقه کدام است؟



۱) $۳-\sqrt{۵}$　　۲) $\frac{۳-\sqrt{۵}}{۲}$

۳) $\sqrt{۵}-۲$　　۴) $۲\sqrt{۵}-۲$

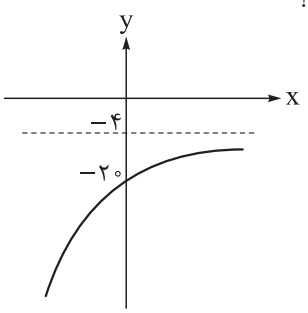
۱۲۹- در متوازی‌الاضلاع شکل رسم‌شده، اگر مساحت دو مثلث AMB و CMN به ترتیب ۹ و ۴ باشد، آن‌گاه مساحت ناحیهٔ رنگ‌شده کدام است؟



۱) ۱۰　　۲) ۱۳

۳) ۱۲　　۴) ۱۱

۱۳۰- نمودار تابع $f(x) = a - ۲^{ax-b}$ رسم شده است، حاصل عبارت $\log_{|a|} ab$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۲

۴) ۴

۱۳۱- خط $y = ۲x - ۱$ نمودار تابع $f(x) = ۲ + \log_۳(۳^x - ۶)$ را در دو نقطه با طول‌های α و β قطع می‌کند. حاصل $[\alpha + \beta]$ کدام است؟([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۳　　۲) ۴　　۳) ۵　　۴) ۶

۱۳۲- اگر $\sqrt{۰/۱۲۵} = ۴^{\log_{۲۷} x}$، آن‌گاه حاصل $\log_x ۹$ کدام است؟

۱) $\frac{-۴}{۲۷}$　　۲) $\frac{-۸}{۲۷}$　　۳) $\frac{-۴}{۹}$　　۴) $\frac{-۸}{۹}$

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۳- با ارقام ۰،۱،۳،۴،۵،۷،۹ چند عدد هفت‌رقمی بدون تکرار ارقام می‌توان ساخت به طوری که در آن‌ها هیچ دو رقم زوجی کنار هم نباشند؟

۱) $۵!\times ۳۰$ ۲) $۶!$ ۳) $۵!\times ۲۵$ ۴) $۵!\times ۲$

۱۳۴- تعداد زیرمجموعه‌های ۴عضوی و kعضوی از مجموعهٔ A برابرند $(k \neq ۴)$. اگر k عضو به A اضافه کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های آن ۸۹۶ واحد افزایش می‌یابد. تعداد زیرمجموعه‌های $k-۱$عضوی از مجموعهٔ اولیهٔ A کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۱۵ ۳) ۲۱ ۴) ۳۵

۱۳۵- هفت نفر با نام‌های $A_۱$، $A_۲$،... و $A_۷$ می‌خواهند در یک رقابت به ترتیب تیراندازی کنند. چه‌قدر احتمال دارد بین $A_۱$ و $A_۲$ دقیقاً دو نفر تیراندازی کنند؟

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

۱۳۶- در پرتاب هم‌زمان دو تاس، اعداد روشده a و b است. باکدام احتمال معادلهٔ $ax^۲ - bx + ۱ = ۰$ دارای ریشهٔ حقیقی نیست؟

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

۱۳۷- A و B دو پیشامد از یک فضای نمونه‌ای‌اند. احتمال رخ‌دادن پیشامد A برابر ۰/۶ و احتمال رخ‌دادن پیشامد B برابر ۰/۳ است. اگر احتمال این‌که هیچ‌کدام از دو پیشامد رخ ندهند برابر ۰/۲۸ باشد، احتمال رخ‌دادن B به شرط آن‌که A رخ داده باشد، کدام است؟

۱) ۰/۰۹ ۲) ۰/۱۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۶

۱۳۸- سه تاس با رنگ‌های آبی، سبز و قرمز را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع دو تاس آبی و سبز حداقل برابر ۷ است؛ با کدام احتمال مجموع سه تاس برابر ۱۰ است؟

۱) $\frac{۸}{۶۳}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۵}{۴۲}$ ۴) $\frac{۱}{۶}$

۱۳۹- در یک گروه دادهٔ آماری، تعداد داده‌های کم‌تر از چارک سوم و بیشتر از چارک اول ۷تا است. اگر چارک‌های اول و سوم جزء داده‌ها نباشد، واریانس داده‌های کم‌تر از چارک اول و بیشتر از چارک سوم که جملات متوالی دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت ۴ هستند، کدام است؟

۱) $\frac{۱۴۶}{۳}$ ۲) $\frac{۱۴۰}{۳}$ ۳) $\frac{۱۵۰}{۳}$ ۴) $\frac{۱۳۸}{۳}$

۱۴۰- مجموع ۱۲ دادهٔ آماری برابر ۱۸۰ و ضریب تغییرات آن‌ها ۰/۱ است. اگر این داده‌ها را سه برابر و از عدد حاصل یک واحد از هر کدام کم کنیم، واریانس داده‌های جدید برابر کدام است؟

۱) ۴/۵ ۲) ۶/۷۵ ۳) ۱۳/۵ ۴) ۲۰/۲۵

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۸ تا ۱۱۷

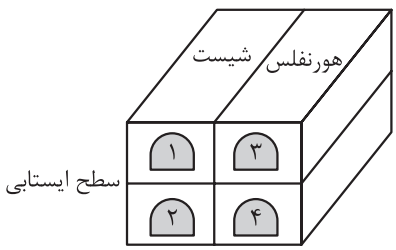
۱۴۱- کدام‌یک از موارد زیر از ویژگی‌های میراث زمین‌شناختی به شمار نمی‌رود؟

۱) بسیار کمیاب‌بودن
۲) دارای زیبایی ویژه
۳) دارای ارزش علمی و آموزشی
۴) دارای جاذبه‌های فرهنگی ویژه

۱۴۲- شاخهٔ «سنجش از دور» در کدام مورد زیر کاربرد ندارد؟

۱) بررسی پراکندگی ریزگردها
۲) پیش‌بینی وقوع سیل
۳) تعیین سن لایه‌های زمین
۴) اکتشاف مواد معدنی

۱۴۳- احداث تونل در کدام محل نشان داده شده در شکل زیر، مناسب‌تر است؟



۱) محل ۱
۲) محل ۲
۳) محل ۳
۴) محل ۴

۱۴۴- وجود کدام خصوصیات، می‌تواند سبب تشکیل یک مخزن نفتی گردد؟

۱) سنگ منشأ: ریزدانه ـ سنگ مخزن: ماسه‌سنگ ـ پوش‌سنگ: سنگ گچ ـ نوع: گسلی
۲) سنگ منشأ: درشت‌دانه ـ سنگ مخزن: سنگ آهک ـ پوش‌سنگ: شیل ـ نوع: ریف مرجانی
۳) سنگ منشأ: ریزدانه ـ سنگ مخزن: ریف مرجانی ـ پوش‌سنگ: شیل ـ نوع: ناودیسی
۴) سنگ منشأ: درشت‌دانه ـ سنگ مخزن: آهک حفره‌دار ـ پوش‌سنگ: ماسه‌سنگ ـ نوع: گنبد نمکی

۱۴۵- زمین‌لرزه‌ای ۷ریشتری در شهر A و زمین‌لرزه‌ای ۸ریشتری در شهر B رخ داده است. چه تعداد از مقایسه‌های زیر در ارتباط با این دو زمین‌لرزه قطعاً درست هستند؟

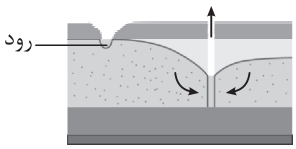
- **عمق کانونی زمین‌لرزهٔ شهر B کم‌تر است.**
- **دامنهٔ امواج زمین‌لرزهٔ شهر B بزرگ‌تر است.**
- **خرابی حاصل از زمین‌لرزه در شهر A کم‌تر است.**
- **انرژی آزادشده در زمین‌لرزهٔ شهر A کم‌تر است.**

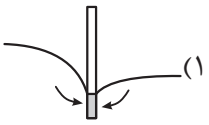
۱) چهار
۲) سه
۳) دو
۴) یک

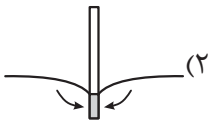
محل انجام محاسبات

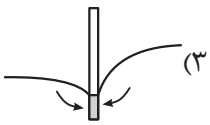
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

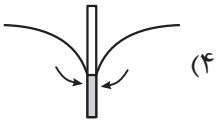
۱۴۶- اگر در منطقهٔ مقابل، رود خشک و سطح آن قسمت با لایه‌ای نفوذناپذیر پوشانده شود، آن‌گاه مخروط افت چاه به کدام شکل در خواهد آمد؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۱۴۷- کدام گزینه در ارتباط با عبارت زیر درست است؟

«یک عنصر جزئی و اساسی برای بدن بوده و در کاهش ابتلا به پوکی استخوان مؤثر است.»

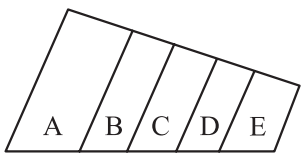
۱) استفاده از کودهای روی در مزارع سبب افزایش غلظت آن در زنجیرهٔ غذایی می‌شود.

۲) این عنصر در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد.

۳) این عنصر در ترکیب شیمیایی کانی‌های رالگار و اورپیمان وجود دارد.

۴) منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن از طریق خوردن غذاهای گیاهی است.

۱۴۸- در صورت وجود کدام‌یک از شرایط زیر، شکل زیر با احتمال بیشتری مربوط به یک ناودیس می‌باشد؟



۱) لایهٔ A مربوط به دورهٔ پالئوژن و لایه‌های دیگر مربوط به دوران مزوزوئیک

۲) لایهٔ C مربوط به دورهٔ کرتاسه و لایه‌های دیگر مربوط به دوران پالئوزوئیک

۳) لایهٔ E مربوط به دورهٔ سیلورین و لایه‌های دیگر مربوط به دوران سنوزوئیک

۴) لایهٔ B مربوط به دورهٔ پرمین و لایه‌های دیگر مربوط به دوران پالئوزوئیک

۱۴۹- بلورهای بسیار درشت زمرد، تحت چه شرایطی می‌توانند تشکیل شوند؟

۱) بالابودن دما و فشار، طولانی‌بودن زمان تبلور

۲) بالابودن دما و فشار، بالابودن سرعت تبلور

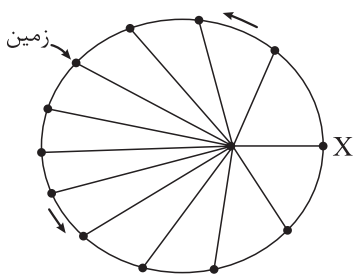
۳) فراوانی آب و مواد فرّار، طولانی‌بودن زمان تبلور

۴) فراوانی آب و مواد فرّار، بالابودن سرعت تبلور

۱۵۰- کدام گسل زیر دارای امتداد شمال غربی ـ جنوب شرقی و از نوع راستالغز می‌باشد؟

۱) کوه‌بنان ۲) سبزواران ۳) تبریز ۴) درونه

۱۵۱- کدام گزینه در ارتباط با موقعیت زمانی X در شکل مقابل درست است؟



۱) در هنگام ظهر شرعی، خورشید با زاویهٔ ۹۰ درجه بر مدار استوا می‌تابد.

۲) سایهٔ اجسام واقع بر مدار ۱۵ درجهٔ جنوبی رو به شمال تشکیل می‌شود.

۳) در نیمکرهٔ شمالی، فصل تابستان و در نیمکرهٔ جنوبی فصل زمستان آغاز می‌شود.

۴) اختلاف فاصلهٔ خورشید از زمین با زمان اوج خورشیدی حدود ۲ میلیون کیلومتر است.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۱۵۲- کدام گزینه در ارتباط با فلدسپارها نادرست بیان شده است؟

۱) گروهی از کانی‌ها شامل پلاژیوکلازها و فلدسپارهای سدیم‌دار است.

۲) بیش از نیمی از درصد وزنی کانی‌های سازندهٔ پوسته را تشکیل می‌دهند.

۳) در معادن مس، مانند کوارتز، پیریت و میکا نقش باطلهٔ کانسنگ را دارد.

۴) واحد بنیادی سازندهٔ این کانی‌ها، شامل اتم‌های اکسیژن و سیلیسیم است.

۱۵۳- اگر سرعت آب رودخانه‌ای در مسیر نقطهٔ «الف» ۲/۵ برابر سرعت آب همان رودخانه در نقطهٔ «ب» باشد، با در نظر گرفتن یکسان‌بودن سایر مؤلفه‌ها، قدرت فرسایندگی آب در نقطهٔ «ب» چند درصد نقطهٔ «الف» است؟

۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۶/۲۵ ۴) ۱/۲۵

۱۵۴- با توجه به مطالب فصل ۵ کتاب درسی زمین‌شناسی، همهٔ عناصر مورد نظر در گزینه‌ها، در پوستهٔ زمین و بدن موجودات زنده به مقدار بسیار کم یافت شده و هم‌چنین می‌توانند در بدن به عنوان عنصر اساسی مورد نیاز یا به عنوان عنصر سمی محسوب شوند، به‌جز:

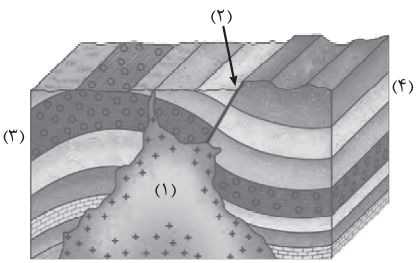
۱) عنصر به‌وجودآورندهٔ خط آبی‌رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه

۲) عنصر ایجادکنندهٔ نرمی استخوان در زنان مسن

۳) عنصر معروف به مادهٔ ضدسرطان

۴) عنصر مؤثر در میزان سختی آب

۱۵۵- چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با شکل، نادرست است؟



الف) لایهٔ (۳) پیش از تودهٔ (۱) تشکیل شده است.

ب) (۲) پس از نفوذ (۱) به درون لایه‌های رسوبی، ایجاد شده است.

پ) تشکیل لایهٔ (۴) پس از (۲) انجام شده است.

ت) جدیدترین رخداد این منطقه، (۲) است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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.

محل انجام محاسبات

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

دفترچهٔ
پاسخ
آزمون سیزدهم
حضوری

علوم تجربی

ویژهٔ
کنکوری‌های
۱۴۰۳

۱۴۰۳/۰۱/۱۶

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	محمدکریم آذرمی - روزا امیری کچائی - محمدمهدی روزبهانی - اشکان زرندی - امیر گیتی پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی - پژمان یعقوبی
فیزیک	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدرضا زارع - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - محمدجواد سورچی - نوید شاهی - علیرضا عبداللهی - علیرضا علینقی - حامد نبی منصور
شیمی	مهدی براتی - محمدعلی توسلی‌فر - یاسر عبداللهی - مرضیه قاسمی
ریاضی	محمدمصطفی ابراهیمی - محمدرضا حسینی‌فرد - سجاد داوطلب - مصطفی دیداری - محمدطاهر شعاعی - حسین شفیع‌زاده - علی شهرابی - مهدی عزیزی - مهرداد کیوان - حمید گلزاری - محمد گودرزی - رسول محسنی‌منش - سروش موئینی - حسین نادری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد - یگانه رنجبر - امیر صدرایی - حدیث طلوع مهر

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مولف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی ـ محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور - سروش مرادی	محمدمهدی روزبهانی - امیر گیتی‌پور	روزا امیری کچائی - امیرحسین میرزایی	علی‌محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتمی - کوکب حبیبی - منصور فرخنده‌طالع	روزا امیری کچائی - علیرضا تقوی شارک - راضیه نصراله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	حمید فدائی‌فرد	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدجواد سورچی	علیرضا جباری	مهدی بابائی - احسان محمدی - امیر محمودی انزابی - عرشیا مرزبان
شیمی	یاسر عبداللهی	یاسر عبداللهی	حمید ذبحی	محمد مرادی - فاطمه صیقلی	یاسر راش - احسان رحیمی - هومن زندی - وحید فارسیان
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	شقایق راهبریان	امیرحسین ابومحبوب	زهرا جالینوسی - ماهان فنی‌فر - امیرحسین قنبری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	سلیمان علی‌محمدی	مصطفی دهنوی - حدیث طلوع‌مهر - لیدا علی‌اکبری

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

زیست‌شناسی دهم: صفحه‌های ۱ تا ۱۱۱

تست و پاسخ ۱

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در انسان، ..... نسبت به سرخرگ‌های بزرگ ..... دارند.»

۱) سرخرگ‌های کوچک ـ میزان مقاومت کم‌تری در برابر جریان خون

۲) سیاهرگ‌های بزرگ ـ با قطر مشابه، لایهٔ ماهیچه‌ای و لایهٔ پیوندی نازک‌تری

۳) سرخرگ‌های کوچک ـ میزان تغییر حجم و توانایی تنظیم جریان خون بالاتری

۴) سیاهرگ‌های بزرگ ـ با قرارگیری در بخش‌های عمقی‌تر، درون خود حجم خون کم‌تری

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ مقایسهٔ رگ‌های خونی)*

پاسخ تشریحی به طور کلی در سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌ها با قطر مشابه آن‌ها، ضخامت لایهٔ بیرونی و میانی کم‌تر است.

نکته دقت کنید هم در سیاهرگ‌ها و هم در سرخرگ‌ها، میزان رشته‌های کشسان در لایهٔ میانی زیاد است، اما در مقایسهٔ بین این دو رگ، در سرخرگ‌ها بیشتر از سیاهرگ‌ها است، چراکه ضخامت لایهٔ میانی آن‌ها، بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳ سرخرگ‌های کوچک نسبت به سرخرگ‌های بزرگ، میزان ماهیچهٔ صاف بیشتر و رشته‌های کشسان کم‌تر دارند و به همین دلیل، توانایی تغییر حجم کم‌تری هم دارند. به عبارتی، سرخرگ‌های کوچک در مقابل جریان خون مقاومت بیشتری دارند و با ورود خون به رگ‌ها، در برابر تغییر حجم، مقاومت می‌کنند.

۴ اغلب سرخرگ‌ها در بخش‌های عمقی بدن و اغلب سیاهرگ‌ها در بخش‌های سطحی‌تر قرار دارند. از طرفی، سیاهرگ‌ها چون حفرهٔ درونی بزرگ‌تری دارند، حجم زیادی خون را درون خود جا می‌دهند.

تست و پاسخ ۲

بر اساس کتاب درسی، اندام‌هایی در بدن انسان بالغ، تخریب‌کنندهٔ گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده محسوب می‌شوند. به دنبال آسیب شدید این اندام‌ها، کدام مورد رخ نمی‌دهد؟

کبد + طحال

۱) اختلال در تجزیهٔ گروهی از مواد غذایی موجود در کیموس، در ابتدای رودهٔ باریک

۲) اختلال در تبدیل ترکیب دفعی نیتروژن‌دار آمونیاک به ماده‌ای کاملاً غیرسمّی

۳) اختلال در تنظیم سرعت تولید فراوان‌ترین یاخته‌های خونی

۴) اختلال در ذخیرهٔ گلیکوژن، آهن و گروهی از کوآنزیم‌ها

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل‌های ۲ و ۴ ـ کبد و طحال)*

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، اندام‌های کبد و طحال است که گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده را تخریب می‌کنند. در نتیجهٔ تجزیهٔ آمینواسیدها، آمونیاک به دست می‌آید که بسیار سمّی است. تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. کبد، آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند. ویژگی سمّی‌بودن اوره از آمونیاک بسیار کم‌تر است و بنابراین، امکان انباشته‌شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان‌پذیر است. *بچه‌ها سعی کنید خوب متن کتاب درسی رو مسلط باشید که طراح گولتون نزنه!* اوره ترکیبی با سمّیت بسیار کم‌تر از آمونیاک است، ولی در هر حال نوعی ترکیب سمّی (نه کاملن غیرسمّی!) محسوب می‌شود که باید از بدن انسان دفع شود. دقت کنید حتی اوریک اسید هم، نوعی مادهٔ سمّی است، اما میزان سمّیت آن از آمونیاک و اوره، کم‌تر است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار	آمونیاک	اوره	اوریک اسید
چگونه تولید می‌شود؟	حاصل متابولیسم آمینواسیدها	از ترکیب آمونیاک و CO_2	-
کجا تولید می‌شود؟	تقریبن همهٔ یاخته‌های بدن	در یاخته‌های کبدی	-
میزان سمّیت	بیشترین	کم‌تر از آمونیاک	کم‌تر از اون دوتا!
بیماری مرتبط	-	-	نقرس + سنگ کلیه (در صورت رسوب در بخش‌هایی از بدن)
میزان حلالیت در آب	دارد (زیاد)	دارد	کم
امکان دفع با فواصل زمانی	ندارد	دارد	دارد

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کبد با تولید و ترشح صفرا که حاوی بی‌کربنات و مواد دیگر است، به همراه شیرهٔ لوزالمعده (حاوی آنزیم‌های گوارشی) و شیرهٔ رودهٔ باریک (دارای آنزیم گوارشی) در گوارش مواد غذایی از جمله چربی‌ها نقش دارند. در صورت اختلال در تولید و ترشح صفرا، گوارش مکانیکی و در نتیجه شیمیایی آن‌ها در رودهٔ باریک با اختلال مواجه می‌شود.

نکته صفرا آنزیم ندارد، اما به واسطهٔ داشتن بی‌کربنات در تنظیم pH مناسب برای عملکرد آنزیم‌ها در دوازدهه، نقش دارد، هم‌چنین به دلیل توانایی‌اش در ریزکردن چربی‌ها، اثر آنزیم لیپاز بر آن‌ها را تسهیل می‌کند؛ پس به نوعی در گوارش شیمیایی آن‌ها هم نقش دارد.

۳) هورمون اریتروپویتین توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیه و کبد به درون خون ترشح می‌شود و روی مغز قرمز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را زیاد کند. آسیب کبد می‌تواند با اختلال در ترشح این هورمون همراه باشد؛ در نتیجه تنظیم سرعت تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان مختل می‌شود.

نکته اریتروپویتین همواره ترشح می‌شود تا کاهش معمول گویچه‌های قرمز را جبران کند، اما در برخی مواقع مثل کم‌خونی‌ها، میزان ترشح آن بیشتر از حد طبیعی می‌شود.

۴) گلیکوژن، آهن و برخی از ویتامین‌ها (که می‌توانند نقش کوآنزیمی در بدن داشته باشند) در کبد ذخیره می‌شود. پس اختلال در کبد، می‌تواند در ذخیرهٔ این مواد هم، اختلال ایجاد کند.

نکته گلیکوژن، نوعی بسپار زیستی است که فقط از گلوکز تشکیل شده است. این مولکول می‌تواند علاوه بر کبد، در ماهیچه‌ها نیز ذخیره شود. گلیکوژن ذخیره‌شده در ماهیچه‌ها، در صورت لزوم، تجزیه و به مصرف خود ماهیچه‌ها می‌رسد، اما گلیکوژن ذخیره‌شده در کبد، در صورت تجزیه، گلوکزهایی می‌سازد که می‌توانند به مصرف همهٔ یاخته‌های بدن برسند.

مقایسهٔ دو اندام خیلی کنکوری!

	کبد	طحال
صفرا را تولید می‌کند.	✓	×
درون حفرهٔ شکمی است.	✓	✓
نوعی اندام لنفی است.	×	✓
مولکول افزایش‌دهندهٔ سرعت تولید گویچهٔ قرمز را ترشح می‌کند.	✓ (اریتروپویتین)	×
در کدام سمت بدن قرار دارد؟	بیشتر آن در راست و کمی هم در سمت چپ	چپ

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

	کبد	طحال
در آن گویچهٔ قرمز تجزیه می‌شود.	✓	✓
توانایی تولید گویچهٔ قرمز؟	✓ (فقط در دوران جنینی)	✓ (فقط دوران جنینی)
تولید نوعی مادهٔ آلی از معدنی	✓ (تولید اوره از آمونیاک و CO_2)	–
دارای مویرگ‌های خونی با دو انتهای متصل به یک نوع رگ	✓ (شبکهٔ مویرگی بین سیاهرگ باب و فوق کبدی)	–
خون خارج‌شده از آن می‌تواند وارد کدام سیاهرگ شود؟	سیاهرگ فوق کبدی	سیاهرگ باب
لنف خود را به کدام مجرای لنفی می‌دهد؟	چپ	چپ
به دفع بعضی از مولکول‌های آلی بدن کمک می‌کنند.	✓	–
در فرایند انعقاد خون مؤثر هستند.	✓ (مثلن با تولید پروتئین‌ها)	–
توانایی تغییر در میزان سمّیت یک مادهٔ دفعی نیتروژن‌دار را دارد.	✓ (کاهش سمیّت آمونیاک، با تبدیل‌کردن آن به اوره)	–
در تغییر میزان هماتوکریت مؤثر است.	✓ (به واسطهٔ مؤثربودن در میزان گویچه‌های قرمز و ترشح اریتروپویتین)	✓ (به واسطهٔ مؤثربودن در تخریب گویچه‌های قرمز)

تست و پاسخ ۳

در فضای بین هسته و غشای یاخته‌های یوکاریوتی، اندامک‌های کیسه‌ای‌شکلی وجود دارند که با داشتن کیسه‌های پهن در تولید و یا ترشح برخی پروتئین‌های یاخته نقش دارند. کدام مورد ویژگی مشترک همهٔ این اندامک‌ها را بیان می‌کند؟

شبکهٔ آندوپلاسمی زبر + دستگاه گلژی

۱) فضای درونی این اندامک‌ها به فضایی در ساختار هستهٔ یاخته مرتبط می‌گردد.

۲) با شبکه‌ای از لوله‌ها مرتبط هستند و در بخش وسیعی از سیتوپلاسم، گسترش یافته‌اند.

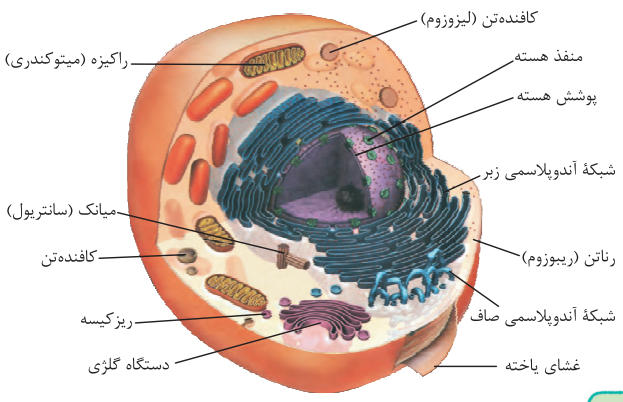
۳) در شرایطی ریزکیسه‌های محتوی بسپار(های) آمینواسیدی، از بخشی از آن‌ها جوانه زده و جدا می‌شود.

۴) به طور حتم، پروتئین‌های تولیدشده توسط جمعی از رناتن‌های سطح خود را به درون خود وارد می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۱ ـ اندامک‌های یافتهٔ جانوری)*

پاسخ تشریحی **منظور از صورت سؤال، اندامک‌های دستگاه گلژی و شبکهٔ آندوپلاسمی زبر است که از کیسه‌های غشادار پهنی تشکیل شده‌اند.** هردوی این اندامک‌ها در تولید و یا ترشح پروتئین‌ها نقش دارند.

طبق شکل کتاب درسی، پروتئین‌های تولیدشده در فضای درونی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر به دنبال تشکیل ریزکیسه‌هایی از بخشی از آن جدا شده که این ریزکیسه‌ها به دستگاه گلژی می‌روند و با اتصال غشای ریزکیسه‌ها به غشای گلژی، این پروتئین‌ها به گلژی وارد می‌شوند. دستگاه گلژی نیز با اعمال آخرین تغییرات، این پروتئین‌ها را بسته‌بندی می‌کند که مجددن ریزکیسه‌های محتوی این پروتئین‌ها، از بخشی از دستگاه گلژی جدا می‌شود تا به سوی مقصد نهایی خود بروند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ طبق شکل کتاب درسی، غشای شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، در ادامهٔ غشای خارجی هسته قرار دارد، پس فضای درونی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر می‌تواند با بخشی از ساختار هسته مرتبط باشد، اما دستگاه گلژی از هسته فاصله بیشتری دارد و خودش به طور مستقیم با این ساختار مرتبط نیست.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته طبق شکل، کیسه‌های سازندهٔ دستگاه گلژی از یکدیگر مجزا هستند و فضای درونی هر یک از آن‌ها حتی با دیگری هم، اتصال فیزیکی مستقیم ندارد. ارتباط بین کیسه‌های دستگاه گلژی با یکدیگر از طریق ریزکیسه‌ها برقرار می‌شود.

۲ شبکهٔ آندوپلاسمی، شبکه‌ای از لوله‌ها (شبکهٔ آندوپلاسمی صاف) و کیسه‌های غشادار (شبکهٔ آندوپلاسمی زبر) است که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند، اما این موضوع در رابطه با دستگاه گلژی صادق نیست. طبق شکل کتاب درسی، دستگاه گلژی، گستردگی زیادی در یاخته ندارد.

نکته شبکهٔ آندوپلاسمی صاف، در ساخت لیپیدها نقش دارد که این لیپیدها هم می‌توانند هورمون‌هایی باشند که ترشح می‌شوند (گروهی از هورمون‌ها، از کلسترول ساخته شده‌اند) یا مولکول‌هایی باشند که در غشا قرار می‌گیرند. دقت کنید شبکهٔ آندوپلاسمی صاف همانند زبر، می‌تواند ریزکیسه‌هایی را به سمت دستگاه گلژی بفرستد.

شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	شبکهٔ آندوپلاسمی صاف
جزء اندامک‌های تک‌غشایی یاخته هستند؛ در نتیجه دارای دو لایهٔ فسفولیپیدی هستند.[1]	
شبکه‌ای از **کیسه‌های غشادار** متصل به هم است.	شبکه‌ای از **لوله‌های غشادار** متصل به هم است.
در تولید پروتئین نقش دارد.	در تولید لیپیدها نقش دارد.
به صورت **مستقیم** با غشای خارجی هسته اتصال دارد.	نسبت به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، در فاصلهٔ دورتری از هسته قرار گرفته است.
بر روی خود دارای اندامک ریبوزوم است.	فاقد اندامک ریبوزوم در سطح خارجی خود است.
در زیست یازدهم می‌خوانید که در زمان تقسیم میتوز، همراه با پوشش هسته، در مرحلهٔ پرومتافاز به طور کامل تجزیه می‌شود تا رشته‌های دوک تقسیم بتوانند به کروموزوم‌ها متصل شوند.	

۴ بر روی سطح خارجی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، ریبوزوم‌ها استقرار دارند؛ بنابراین این اندامک پروتئین‌های سنتزشده توسط رِناتن‌ها را به طور مستقیم به فضای درونی خود وارد می‌کند. در سطح دستگاه گلژی ریبوزوم مشاهده نمی‌شود. دستگاه گلژی، پروتئین‌ها را از طریق ریزکیسه‌ها دریافت می‌کند.

تست و پاسخ ۴

رودهٔ باریک

کدام مورد زیر در خصوص بخشی از لولهٔ گوارش که «انواعی از حرکات منظم در آن، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش‌بردن کیموس در طول آن، کیموس را در سراسر مخاط می‌گستراند تا تماس آن با شیره‌های گوارشی و نیز یاخته‌های پوششی مخاط، افزایش یابد.» صادق است؟

۱) همهٔ انواع ترکیبات آلی در شیرهٔ گوارشی آن، با واکنش آبکافت(هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کنند.

۲) همهٔ مویرگ‌های موجود در بخش مخاط آن، در حد فاصل رگ‌هایی قرار گرفته‌اند که واجد خونی با کیفیت گازهای تنفسی متفاوت از هم هستند.

۳) مواد معدنی و مونومرهای غذایی قابل جذب در این بخش از لولهٔ گوارش، پس از ورود به یاخته‌های پوششی دیوارهٔ آن، به محیط داخلی بدن وارد می‌شوند.

۴) همهٔ انواع چین‌خوردگی‌ها در دیوارهٔ داخلی آن، متشکل از انواعی یاخته و بافت هستند که سطح تماس با کیموس را چندین برابر افزایش می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ رودهٔ باریک)*

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال، **رودهٔ باریک** است. جذب اغلب مواد مغذی حاصل از گوارش در رودهٔ باریک صورت می‌گیرد که طی آن، مواد مغذی، از یاخته‌های بافت پوششی لولهٔ گوارش عبور می‌کنند و پس از عبور از مایع بین یاخته‌ای به خون یا لنف وارد می‌شوند؛ پس برای جذب‌شدن، ورود به محیط داخلی (شامل خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای) الزامی است. به عبارتی، ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب است.

نکته علاوه بر رودهٔ باریک، جذب در بخش‌های دیگر لولهٔ گوارش مثل دهان و معده (به میزان اندک) رخ می‌دهد. دقت کنید در رودهٔ بزرگ هم، جذب صورت می‌گیرد، مثل جذب آب و یون‌ها.

۱- هر غشا از دو لایهٔ فسفولیپیدی تشکیل شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **آنزیم‌های گوارشی و موسین** در شیرهٔ گوارشی رودهٔ باریک حضور دارند. آنزیم‌های شیرهٔ رودهٔ باریک، در تجزیهٔ برخی مولکول‌های موجود در فضای روده به مونومرهای سازنده نقش مهمی دارند. دقت کنید که موسین با جذب آب، مادهٔ مخاطی را تشکیل می‌دهد و نقشی در تجزیهٔ مستقیم مولکول‌ها ندارد.

۲) **شبکه‌های مویرگی خونی و مویرگ‌های لنفی در ساختار پرزهای رودهٔ باریک مشاهده می‌شوند.** شبکهٔ مویرگی خونی پرز، حد فاصل سرخرگ (خون روشن = مملو از اکسیژن) و سیاهرگ (خون تیره = مملو از CO_2) قرار گرفته است، اما دقت کنید که مویرگ لنفی، در یک انتها بسته است و با هیچ سرخرگ و سیاهرگی ارتباط مستقیمی ندارد.

۴) **چین‌های حلقوی (تشکیل‌شده از لایهٔ مخاطی و زیرمخاطی)، پرزها (چین‌خوردگی لایهٔ مخاط) و ریزپرزها (چین‌خوردگی‌های غشای یاختهٔ پوششی)** انواع چین‌خوردگی‌هایی هستند که در دیوارهٔ داخلی **رودهٔ باریک دیده می‌شوند.** مجموعهٔ چین‌ها، پرزها و ریزپرزها سطح داخلی رودهٔ باریک را که در تماس با کیموس است چندین برابر افزایش می‌دهند. دقت کنید که چین حلقوی و پرز شامل انواعی بافت و یاخته می‌باشند، اما ریزپرزها فقط چین‌خوردگی غشای یاخته‌اند و فاقد یاخته و بافت‌اند.

نکته یاخته‌هایی با چین‌خوردگی‌های غشایی یا همان ریزپرز در بخش‌های دیگر بدن هم می‌توانند دیده شوند، مثل لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک؛ هدف از تشکیل ریزپرزها، افزایش سطح جذب در یاخته است.

تست و پاسخ ۵

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوعی از یاخته‌های موجود در غدد معده، اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به سایر یاخته‌های این غدد دارند. با تخریب همهٔ این یاخته‌ها، تمام موارد زیر دور از انتظار است؛ به‌جز ..... .

یاخته کناری

۱) توقف کامل ورود ویتامین B_{12} به درون خون از دستگاه گوارش

۲) افزایش احتمال آسیب به بافت سنگفرشی چندلایهٔ لولهٔ گوارش

۳) افزایش مصرف انرژی زیستی توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کلیهٔ راست

۴) کاهش جذب هر نوع ویتامین B ضروری برای ساخته‌شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان

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

پاسخ تشریحی در غدد معده، یاخته‌های کناری ظاهری متفاوت با سایر یاخته‌های غدد معده دارند و نسبت به آن‌ها، اندازهٔ بزرگ‌تری هم دارند.

طبق صفحهٔ ۶۳ زیست‌شناسی دهم، گروه ویژه‌ای از یاخته‌ها در کبد و کلیه (یاخته‌های درون‌ریز)، هورمون اریتروپویتین ترشح می‌کنند که در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز نقش دارد. با تخریب یاخته‌های کناری غدد معده، به علت کاهش شدید جذب ویتامین B_{12}، کم‌خونی شدید و خطرناکی برای فرد ایجاد می‌شود، بنابراین این یاخته‌های ویژهٔ ذکرشده (مثلن در کلیهٔ راست)، بر میزان ترشح اریتروپویتین می‌افزایند تا تولید گویچه‌های قرمز بیشتر شود؛ پس انرژی مصرفی آن‌ها برای تولید و ترشح این هورمون بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جذب ویتامین B_{12} در لولهٔ گوارش انسان، در رودهٔ باریک رخ می‌دهد که این جذب وابسته به فاکتور داخلی معده است که از یاخته‌های کناری آن ترشح می‌شود؛ پس در نبود یاخته‌های کناری، جذب این‌ها هم مختل می‌شود، اما دقت کنید کبد، اندامی از دستگاه گوارش است که ویتامین‌ها را ذخیره می‌کند. ورود ویتامین B_{12} از این اندام به خون، به فاکتور داخلی معده نیازی ندارد؛ پس ورود این ویتامین به خون متوقف نمی‌شود.

۲) یکی از ترکیباتی که یاختهٔ کناری در غدد معده می‌سازد، HCl است که pH فضای درون معده را اسیدی می‌کند. در نبود یاختهٔ کناری، pH معده، دیگر اسیدی نیست؛ پس طی ریفلاکس که ترشحات معده به مری وارد می‌شوند، نمی‌تواند باعث تخریب یاخته‌های دیوارهٔ مری شود. لایهٔ مخاطی مری از بافت پوششی سنگفرشی ساخته شده است که در صورت مواجه با اسید معده، تخریب می‌شوند.

۴) طبق فصل ۴ زیست‌شناسی دهم، ویتامین B_{12} و اسیدفولیک هر دو ویتامین‌هایی از خانوادهٔ B هستند که برای تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان ضروری اند. با تخریب یاخته‌های کناری، از میزان جذب اسید فولیک به خون کاسته نمی‌شود، چراکه ویتامین B_{12} برای جذب خود به فاکتور داخلی معده نیاز دارد، نه فولیک اسید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته در رودهٔ بزرگ هم، مقداری ویتامین B_{12} تولید می‌شود. باکتری‌هایی که در این بخش زندگی می‌کنند، این ویتامین را می‌سازند.

یاخته‌های ترشحی مخاط معده			
نوع یاخته	محل قرارگیری	ویژگی	وظیفه
یاخته‌های پوششی سطحی	سطح معده و حفره‌های معده	فراوان‌ترین یاخته‌های پوشانندهٔ سطح معده (استوانه‌ای تک‌لایه)	ترشح مادهٔ مخاطی زیاد و چسبنده ترشح بی‌کربنات ← قلیایی کردن لایهٔ ژله‌ای حفاظتی
یاختهٔ کناری	غدد معده[1]	بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد	ترشح اسید معده (اسیدکلریدریک) ← مؤثر در تبدیل پپسینوژن به پپسین ترشح عامل (فاکتور) داخلی معده ← کمک به جذب ویتامین B_{12} در رودهٔ باریک
یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی		فراوان‌ترین یاخته‌های غدد معده	ترشح مادهٔ مخاطی زیاد و چسبنده
یاختهٔ اصلی		در بخش‌های عمقی غدد معده قرار دارند.	ترشح آنزیم‌های گوارشی شیرهٔ معده: پروتئازها (پپسینوژن)

تست و پاسخ ۶

هر نوع سامانهٔ بافتی در تنهٔ گیاه انجیر معابد که یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده در آن مشاهده می‌شود، به طور حتم چه مشخصه‌ای دارد؟

سامانه‌های پوششی + زمینه‌ای + آوندی

۱) گروهی از یاخته‌های آن با داشتن دیوارهٔ تغییریافته، در استحکام اندام گیاه نقش دارند.

۲) گروهی از یاخته‌های آن فاقد هسته‌اند، اما توانایی تولید و مصرف مولکول ATP را دارند.

۳) گروهی از یاخته‌های هسته‌دار آن، در ترابری شیرهٔ پرورده به نوعی آوند کمک می‌کنند.

۴) گروهی از یاخته‌های آن ظاهری مشابه کلیه‌های انسان داشته و رنگ سبز را بازتاب می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ سامانه‌های بافتی گیاهان)*

خودت حل کنی بهتره گیاه انجیر معابد که تصویر آن در مقدمهٔ فصل ۶ زیست‌شناسی دهم آمده، نوعی گیاه نهان‌دانهٔ دولپه و چوبی است. سامانهٔ پوششی در این گیاه پیراپوست است که یاخته‌های پارانشیم آن، دیوارهٔ نازک دارند. در سامانهٔ زمینه‌ای آن هم، مریستم‌ها دیده می‌شوند، مثل مریستم چوب‌پنبه‌ساز که در این سامانه تشکیل می‌شود. در سامانهٔ آوندی هم، آوند آبکش و یاختهٔ همراه آن، دیوارهٔ نخستین نازک دارند.

پاسخ تشریحی در این گیاه در سامانهٔ بافت آوندی یاخته‌هایی با دیوارهٔ لیگنینی(دیوارهٔ تغییریافته) یافت می‌شوند (مثل آوند چوبی) که این یاخته‌ها، با این نوع دیواره در استحکام نقش دارند. هم‌چنین در سامانهٔ بافت پوششی (پیراپوست) یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای‌شده مشاهده می‌شود که دیوارهٔ آن‌ها به دلیل رسوب سوبرین تغییر یافته است، این‌ها هم در استحکام گیاه نقش دارند. فیبرها هم یاخته‌هایی هستند که در سامانهٔ بافتی زمینه‌ای دیده می‌شوند و دیوارهٔ چوبی آن‌ها در استحکام، می‌تواند نقش داشته باشد.

نکته در گیاهان چوبی‌شده، به دلیل این‌که میزان بافت آوند چوبی آن‌ها خیلی بیشتر از سایر بافت‌ها و بخش‌ها است، این بافت در استحکام گیاه نقش زیادی دارد. (بیشترین نقش را دارد.)

نکته هر دو کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و آوندساز، یاخته‌هایی می‌سازند که ابتدا زنده هستند، ولی در ادامه با تغییر در دیواره‌شان می‌میرند، مثل یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای یا آوند چوبی!

۱- بدانید در معده، یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ هورمون هم داریم، اما در شکل کتاب درسی، مشخص نشده‌اند. این یاخته‌ها، هورمون گاسترین ترشح می‌کنند که این هورمون بر یاخته‌های اصلی (افزایش تولید پپسینوژن) و کناری (افزایش ترشح اسید) اثر می‌گذارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) فقط برای سامانهٔ بافت آوندی (یاخته‌های آوند آبکش) صدق می‌کند که هسته ندارند، ولی زنده هستند؛ پس انرژی زیستی را تولید و مصرف می‌کنند.

نکته یاخته‌های آوند آبکش همانند گویچه‌های قرمز بالغ در انسان فاقد هسته هستند، اما سیتوپلاسم دارند؛ پس می‌توانند حداقل طی قندکافت، ATP تولید کنند.

۳) این عبارت مربوط به یاخته‌های همراه است که تنها در سامانهٔ بافت آوندی دیده می‌شوند و برای مثلن سامانهٔ بافت پوششی صادق نیست.

۴) یاخته‌های نگهبان روزنه ظاهری لوبیایی‌شکل (شبیه کلیه‌های انسان) داشته و به علت داشتن کلروفیل، رنگ سبز را بازتاب می‌کنند (به رنگ سبز دیده می‌شوند). این یاخته‌ها مربوط به سامانهٔ بافت روپوست هستند و دربارهٔ هیچ‌یک از سامانه‌های فوق صادق نیست.

نکته در تنهٔ درختان، عدسک‌ها وجود دارند که در تبادل گازها با محیط نقش دارند. دقت کنید در این گیاهان، هم‌چنان بخش‌های جوان هم دیده می‌شود، مثل برگ‌ها و ساقه‌های تازه تشکیل‌شده؛ در این بخش‌ها، پوستک و یاخته‌های نگهبان روزنه، در تبادل گازها نقش دارند.

تست و پاسخ ۷

با توجه به اطلاعات کتاب درسی، هر مورد ذکرشده در کدام گزینه را می‌توان فقط مربوط به یکی از دو بخش عملکردی دستگاه تنفس انسان دانست؟

بخش هادی + بخش مبادله‌ای

۱) گرم‌کردن هوای تنفسی ـ داشتن مجاری تنفسی واجد غضروف
۲) به دام انداختن گرد و غبار به کمک موها ـ انجام تبادلات گازهای تنفسی با خون
۳) آماده‌سازی هوا برای انجام تبادلات گازی ـ داشتن بخشی با یاخته‌های سنگفرشی در دیوارهٔ خود
۴) تنظیم میزان هوای خروجی از دستگاه تنفس ـ نابودسازی عوامل خارجی هوای دمی به کمک درشت‌خوارها

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۳ ـ بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس)*

پاسخ تشریحی هر دو مورد این گزینه فقط مربوط به بخش هادی هستند. طبق متن کتاب درسی، گرم‌کردن هوا وظیفهٔ اختصاصی بینی (به کمک شبکه‌های مویرگی دیوارهٔ بینی) و لذا فقط مربوط به بخش هادی است. در بخش هادی، هم مجاری دارای غضروف (نای، نایژه‌ها و ...) و هم مجاری فاقد غضروف (نایژک‌ها) یافت می‌شود، اما در بخش مبادله‌ای، مجرای تنفسی غضروف‌دار وجود ندارد و همگی فاقد غضروف هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پوست مودار، فقط در بینی (بخش هادی) وجود دارد. در محل حبابک‌ها، تبادل گازهای تنفسی بین هوای دمی و خون صورت می‌گیرد که مربوط به بخش مبادله‌ای است، اما دقت کنید یاخته‌های زندهٔ بخش هادی نیز، برای زنده‌ماندن به گازهای تنفسی نیاز دارند که آن‌ها را از خون می‌گیرند.

۳) هر دو بخش هادی و مبادله‌ای با نقش در مرطوب‌سازی هوا به کمک مادهٔ مخاطی، در آماده‌کردن آن برای انجام تبادلات گازی نقش دارند، چراکه طبق متن کتاب درسی، مرطوب‌کردن هوا برای انجام تبادلات گازی ضروری است. در بخش هادی در ابتدای بینی، پوست (واجد یاخته‌های سنگفرشی) و در بخش مبادله‌ای در دیوارهٔ حبابک‌ها، یاخته‌های سنگفرشی دیده می‌شوند.

نکته در بخش مبادله‌ای، علاوه بر ترشحات مخاطی نایژک‌های مبادله‌ای، لایهٔ نازک آبی که سطح داخلی حبابک‌ها را می‌پوشاند نیز، در مرطوب‌کردن هوای تنفسی نقش دارد.

۴) هر دو بخش هادی و مبادله‌ای، دارای نایژک هستند که فاقد غضروف و واجد ماهیچهٔ صاف بوده؛ بنابراین با تنگ و گشاد شدن خود، میزان هوای ورودی و خروجی را تنظیم می‌کنند. نابودسازی عوامل خارجی به کمک درشت‌خوارها، هم می‌تواند در بخش مبادله‌ای (حبابک‌ها) و هم در بخش هادی رخ دهد، چراکه طبق کتاب، درشت‌خوارها در بخش‌های مختلف بدن وجود دارند.

نکته گروهی از یاخته‌های ایمنی فقط در خون فعالیت می‌کنند، مثل مونوسیت‌ها (مونوسیت‌ها پس از خروج از خون، به ماکروفاژ یا یاختهٔ دندریتی تبدیل می‌شوند)، گروهی دیگر هم فقط در خارج از خون هستند، مثل ماکروفاژها، یاخته‌های دندریتی و ماستوسیت‌ها که در بافت‌های مختلفی دیده می‌شوند. طبق کتاب درسی، گویچه‌های سفید خونی می‌توانند همواره با خون و یا لنف به بخش‌های مختلف بدن بروند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

یک جمع‌بندی داشته باشیم از بخش هادی دستگاه تنفس!

بینی

۱) ابتدای مسیر ورود هوا در بینی: پوست نازک + مو دارد که مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند.
- پوست، جزء خط اول دفاعی است؛ یعنی سد محکمی در برابر ورود عوامل بیگانه به محیط داخلی بدن ایجاد می‌کند.

۲) مخاط مژک‌دار:
- بعد از پوست شروع و تا آخر بخش هادی (و نایژک‌های مبادله‌ای) ادامه دارد.
- یاخته‌های مژک‌دار و ترشحات مخاطی فراوان دارد. در این ترشحات مواد ضدمیکروبی مثل لیزوزیم وجود دارد.
- ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد و مژک‌ها با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند.
- ناخالصی‌های واردشده به حلق، یا به دستگاه گوارش وارد شده تا شیرهٔ معده آن‌ها را نابود کند یا به خارج از بدن هدایت می‌شوند.
- ترشحات مخاطی، هوا را مرطوب می‌کنند. (مؤثر در مبادلهٔ گازها)

۳) شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک:
- هوای ورودی را گرم می‌کند.

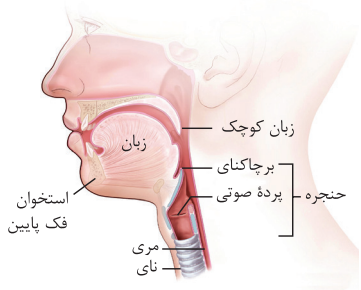
به سطح درونی حفرهٔ بینی بسیار نزدیک است؛ بنابراین آسیب‌پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از دیگر نقاط، دچار خون‌ریزی می‌شود.

حلق

۱) هوا با عبور از بینی، دهان، یا هر دو، به حلق وارد می‌شود.
۲) گذرگاهی ماهیچه‌ای است که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند.
۳) انتهای حلق به یک دوراهی ختم می‌شود که در آن، حنجره در جلو و مری در پشت قرار دارد.

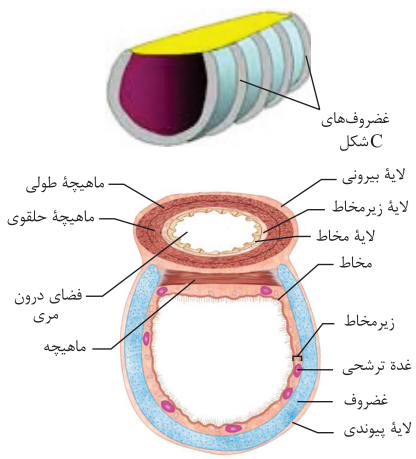
حنجره

۱) دیوارهٔ غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد.
۲) درپوشی به نام برچاکنای (اپی‌گلوت) دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.
۳) پرده‌های صوتی که حاصل چین‌خوردگی مخاط حنجره به داخل هستند، در تولید صدا نقش دارند.



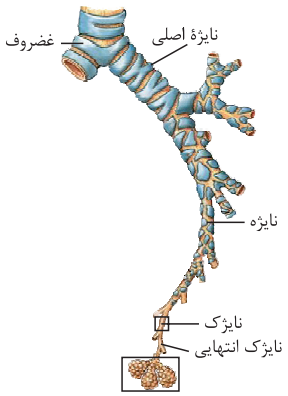
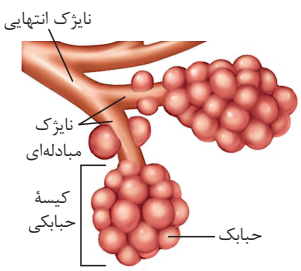
نای

۱) دیوارهٔ نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارند.
۲) در قسمت پشتی غضروف‌های C‌شکل نای، ماهیچه وجود دارد که این بخش، (دهانهٔ حرف C) به سمت مری قرار دارد؛ در نتیجه حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مانعی روبه‌رو نمی‌شود.
۳) ساختار دیوارهٔ نای:
طبق شکل مقابل، دیوارهٔ نای ۴ لایه دارد که از بیرون به درون عبارت‌اند از:
- **لایهٔ بیرونی**: از جنس بافت پیوندی است. این لایه در بخشی از نای که در مجاورت با مری قرار دارد، با لایهٔ بیرونی آن یکی می‌شود!
- **لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای**: ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ نای است. در این لایه، ماهیچه در بخشی از نای است که به سمت مری قرار دارد. بخش غضروفی در این لایه به شکل یک حرف C است.
- **لایهٔ زیرمخاط**: ضخامت آن نسبت به لایهٔ بیرونی‌تر خود، کم‌تر ولی نسبت به لایهٔ داخلی‌تر خود، بیشتر است. در این لایه غدد ترشحی وجود دارند که مادهٔ مخاطی می‌سازند و این ترشحات را از طریق مجرایی به سطح درونی نای می‌فرستند.
- **لایهٔ مخاط**: نازک‌ترین و داخلی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ نای است. بافت پوششی این لایه در بیشتر بخش‌ها، یاخته‌هایی از نوع استوانه‌ای مژک‌دار دارد، تعدادی از این یاخته‌ها، طبق شکل کتاب، فاقد مژک هستند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

نایژه‌های اصلی	۱) دوشاخه‌شدن نای در انتهای خود ← ایجاد نایژه‌های اصلی ۲) وجود حلقه‌های غضروفی کامل در ابتدای نایژه‌ها که در ادامه به صورت قطعه‌قطعه درمی‌آید. ۳) هر نایژهٔ اصلی به یک شش وارد می‌شود. ۴) نایژهٔ اصلی سمت راست کوتاه‌تر و قطورتر از نایژهٔ اصلی سمت چپ است.	
نایژه‌های فرعی	۱) از انشعابات نایژه‌های اصلی ایجاد می‌شود. ۲) هر چه انشعابات بیشتر می‌شود، نایژه‌ها باریک‌تر و غضروف آن‌ها کم‌تر می‌شود.	
نایژک‌ها	۱) انشعابی از نایژه که دیگر **غضروفی** ندارد، نایژک نامیده می‌شود. ۲) توانایی نایژک در تنگ و گشاد شدن به علت نداشتن غضروف است و همین مسئله امکان تنظیم میزان هوای ورودی به دستگاه تنفس و یا میزان هوای خروجی از آن را فراهم می‌کند. ۳) آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی، نایژک انتهایی نام دارد. ۴) نایژک‌ها می‌توانند تحت تأثیر هورمون‌هایی مثل اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین گشاد شوند. *(فصل ٤ ـ زیست یازدهم)*	
نایژک مبادله‌ای	۱) در طول آن و در انتهای آن حبابک‌ها وجود دارند. ۲) فاقد غضروف است؛ در نتیجه توان تنگ و گشاد شدن دارد. ۳) همانند سایر نایژک‌ها، دارای مخاط مژک‌دار است. ۴) آخرین انشعاب نایژکی در دستگاه تنفس است.	
حبابک‌ها و کیسه‌های حبابکی	۱) کیسه‌های حبابکی در انتهای نایژک مبادله‌ای دیده می‌شوند و محل تبادل گازها بین خون و محیط هستند. ۲) دیوارهٔ آن‌ها از دو نوع یاخته تشکیل شده است: یاختهٔ نوع اول که سنگفرشی است و فراوان‌تر و یاختهٔ نوع دوم که ظاهر متفاوتی دارد و سورفاکتانت ترشح می‌کند. ۳) ماکروفاژهای موجود در آن، ذرات بیگانه فرارکرده از مخاط مژک‌دار را نابود می‌کنند. ۴) در اطراف آن‌ها مویرگ‌های خونی فراوانی وجود دارد. ۵) در بخش‌هایی از آن، بین بافت پوششی حبابک و دیوارهٔ مویرگ غشای پایهٔ مشترک وجود دارد. ۶) در بین حبابک‌های یک کیسهٔ حبابکی، منفذ وجود دارد که هوا را بین حبابک‌ها جابه‌جا می‌کند. ۷) یاخته‌های نوع ۲ دیوارهٔ حبابک دارای زوائد غشایی در سطح خود هستند. ۸) حبابک‌ها فاقد مخاط مژک‌دار هستند.	

تست و پاسخ ۸

کدام عبارت، صحیح است؟

۱) گیاه گونرا برخلاف گیاه نخود، می‌تواند از طریق ریشهٔ خود با جانداری دیگر همزیستی داشته باشد.

۲) گیاه سس همانند گیاه توبره‌واش، به منظور تأمین هر مادهٔ آلی مورد نیاز خود کاملاً به جانداران دیگر وابسته است.

۳) گیاه آزولا همانند گیاه سویا، بیشتر مواد مغذی مورد نیاز خود را با کمک ریشه‌های خود از خاک به دست می‌آورد.

۴) گیاه گوجه‌فرنگی همانند گیاه یونجه، می‌تواند بخشی از مواد آلی درون ریشهٔ خود را در اختیار جانداری فاقد توانایی فتوسنتز قرار دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۷ ـ انواع گیاهان)*

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی گیاه گوجه‌فرنگی نوعی گیاه جالیزی و سویا نوعی گیاه از تیرهٔ پروانه‌واران است. گل جالیز نوعی گیاه انگل است که می‌تواند مواد آلی درون ریشهٔ گیاه جالیزی (مانند گوجه‌فرنگی) را با کمک اندام مکندهٔ خود به دست بیاورد. ریزوبیوم هم نوعی باکتری همزیست است که می‌تواند در گرهک‌های ریشهٔ سویا، مواد آلی را از ریشهٔ این گیاه دریافت کند. ریزوبیوم و گل جالیز فاقد توانایی فتوسنتزاند.

نکته بیشتر گیاهان فتوسنتزکننده هستند، اما برخی از آن‌ها، مثل گیاهان انگل توانایی فتوسنتز ندارند. دقت کنید گروهی از گیاهان انگل می‌توانند فتوسنتزکننده هم باشند، چراکه کتاب درسی می‌فرماید، گروهی از این گیاهان فقط بخشی از مواد غذایی خود را از گیاه فتوسنتزکننده دریافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که گیاه نخود متعلق به تیرهٔ پروانه‌واران می‌باشد و در گرهک‌های روی ریشهٔ خود می‌تواند با ریزوبیوم‌ها همزیستی داشته باشد. هم‌چنین هر دو گیاه می‌توانند با ایجاد قارچ ریشه‌ای، از طریق ریشه با قارچ‌ها همزیستی داشته باشند. قارچ ریشه‌ای در گیاهان دانه‌دار دیده می‌شود.

نکته گیاه گونرا می‌تواند در ساقه و دمبرگ خود نیز با سیانوباکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن، همزیستی داشته باشد. دقت کنید هر جاندار همزیست، لزومن فقط مصرف‌کننده نیست (غیرفتوسنتزکننده)، مثلن سیانوباکتری‌های همزیست، می‌توانند فتوسنتز هم انجام دهند.

۲) گیاه سس(نوعی گیاه انگل) از طریق اندام مکندهٔ خود، مواد آلی و معدنی را از گیاه میزبان دریافت می‌کند. توبره واش با این‌که حشره‌خوار است، اما خودش هم توانایی فتوسنتز دارد؛ پس توانایی تولید مواد آلی مورد نیاز خود را دارد.

۳) گیاه آزولا در تالاب‌ها زندگی می‌کند و نوعی گیاه آبزی است؛ پس مواد مورد نیاز خود را از آب دریافت می‌کند.

نکته **برخی روش‌های تأمین نیتروژن مورد نیاز در گیاهان:**

۱) همزیستی با باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن ← گیاهان تیرهٔ پروانه‌واران با ریزوبیوم + گونرا و آزولا با سیانوباکتری

۲) شکار جانوران کوچک مانند حشرات در گیاهان حشره‌خوار

۳) استفاده از گیاه میزبان توسط گیاهان انگل (گیاه سِس و گل جالیز)

۴) استفاده از کودهای آلی، شیمیایی و یا زیستی که نیتروژن مورد نیاز و مصرفی را تأمین می‌کنند.

تست و پاسخ ۹

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

آبششی + ششی + پوستی

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی، هر نوع روش تنفسی در جانوران که اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها را می‌تواند با دخالت مویرگ‌های خونی انجام دهد، برخلاف هر نوع روش تنفسی که همواره تبادل گازها با محیط در آن، بدون نیاز به کمک مویرگ‌ها انجام می‌پذیرد، ..... .»

تنفس نایدیسی

۱) در هر دو گروه جانوران مهره‌دار و بی‌مهره یافت می‌شود

۲) در جانورانی با سامانهٔ گردش خون بسته قابل مشاهده است

۳) در جانوران واجد رسوب نمک‌های کلسیمی در ستون مهره‌ها مشاهده می‌شود

۴) به کمک نوعی سازوکار، حجم هوای باقی‌مانده را در مجاورت بخش مبادله‌ای، نگه می‌دارد

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۳ ـ دستگاه تنفس در جانوران)*

پاسخ تشریحی مویرگ‌های خونی در تنفس‌های پوستی، ششی و آبششی می‌توانند در اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها مؤثر باشند؛ اما تنفس نایدیسی همواره بدون حضور مویرگ‌ها انجام می‌شود. در جانوران مهره‌دار دارای تنفس ششی (نه همهٔ مهره‌داران)، سازوکارهای تهویه‌ای وجود دارد که با ایجاد جریان پیوسته‌ای از هوای تازه، (ایجاد حجم هوای باقی‌مانده) در مجاورت بخش مبادله‌ای، تبادل دائمی گازها بین خون و هوا را ممکن می‌سازند.

نکته دقت کنید تنفس آبششی هم می‌تواند با کمک مویرگ‌ها انجام شود (مثلن در ماهی‌ها) و هم بدون کمک آن‌ها (مثلن در ستارهٔ دریایی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تنفس پوستی در بی‌مهرگان (کرم خاکی) و مهره‌داران (دوزیستان) یافت می‌شود. تنفس ششی نیز این‌گونه است و در بی‌مهرگانی مانند حلزون و مهره‌داران خشکی‌زی (مثل انسان) وجود دارد. تنفس آبششی نیز در مهره‌داران(ماهی‌ها) و بی‌مهره‌ها (مانند ستارهٔ دریایی) دیده می‌شود؛ اما تنفس نایدیسی فقط مختص بی‌مهرگان (حشرات) است.

۲) از آن‌جا که سه روش ذکرشده در صورت سؤال به کمک مویرگ‌های خونی انجام می‌شوند؛ پس در جانوران دارای گردش خون بسته مشاهده می‌شوند، اما تنفس نایدیسی در جانورانی واجد سامانهٔ گردش مواد باز مشاهده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳ هر یک از انواع روش‌های تنفس پوستی، ششی و آبششی در جانوران مهره‌دار با اسکلت استخوانی (واجد رسوب نمک‌های کلسیمی در ستون مهره ها) دیده می‌شوند؛ اما تنفس نایدیسی در بی‌مهره‌ها دیده می‌شود که فاقد رسوب کلسیم و ستون مهره‌ها می‌باشند.

نکته در همهٔ جانوران، گازهای تنفسی در مجاورت بخش‌های مبادله‌ای قرار دارند، به عبارتی، در همهٔ آن‌ها، تبادل گازهای تنفسی با محیط به طور پیوسته انجام می‌شود، اما مهره‌داران شش‌دار خودشان کاری می‌کنند که این شرایط همواره در شش‌ها وجود داشته باشد؛ مثلن انسان حجم قفسهٔ سینه‌اش زیاد می‌شود یا قورباغه هوا را می‌بلعد! تا آن را وارد شش‌هایش کند.

تنوع تبادلات گازی در جانوران ...

فاقد ساختار تنفسی ویژه	مثل هیدر		همهٔ یاخته‌ها با محیط تبادلات گازی دارند.
دارای ساختار تنفسی ویژه	نایدیسی	حشرات	• نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق **منافذ** تنفسی که در ابتدای نایدیس‌ها قرار دارند به خارج راه دارند. • نایدیس‌ها با دورشدن از سطح بدن به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شوند. انشعابات **پایانی** آن‌ها، که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای **مایعی** هستند که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. • در این جانوران دستگاه گردش مواد، **نقشی در جابه‌جایی گازهای تنفسی در بدن ندارد.**
	پوستی	کرم خاکی دوزیستان بالغ	• در زیر پوست، شبکهٔ مویرگی **زیرپوستی** با مویرگ‌های فراوان وجود دارد که شرایط تبادل گازها با **محیط اطراف** از طریق پوست را فراهم می‌کند. • سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند، **مرطوب** نگه داشته می‌شود.
	آبششی	بی‌مهرگان	ستارهٔ دریایی: ساده‌ترین نوع آبشش را دارند که به شکل برجستگی‌های پراکندهٔ پوستی است. سایر بی‌مهرگان: آبشش(ها) محدود به یک ناحیهٔ خاص است (مثلن سخت‌پوستان چنین آبششی دارند).
		مهره‌داران	• ماهیان و **نوزاد** دوزیستان آبشش دارند. • **تبادل گازها از طریق آبشش ماهی‌ها، بسیار کارآمد است؛** چراکه جهتِ حرکتِ خون در مویرگ‌ها (درون تیغه‌های آبششی هستند) و عبور آب در **طرفین** تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
	ششی	بی‌مهرگان	حلزون
		مهره‌داران	سازوکار تهویه‌ای دارند که موجب ایجاد جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای می‌شود. پمپ فشار منفی: مثلن در انسان دیده می‌شود که در آن به دنبال افزایش حجم شش (قفسهٔ سینه) هوا به وسیلهٔ مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه به آن وارد می‌شود؛ یعنی ابتدا افزایش حجم شش و بعد ورود هوا. پمپ فشار مثبت: در دوزیستان بالغ دیده می‌شود که در آن هوا وارد حفرهٔ دهانی می‌شود و در ادامه به دنبال قورت‌دادن هوا، وارد شش‌ها می‌شود؛ یعنی ابتدا ورود هوا و بعد افزایش حجم شش.

تست و پاسخ ۱۰

با توجه به ساختارهایی که تقریباً در بخش میانی کلیهٔ راست به آن وارد یا از آن خارج می‌شوند، کدام گزینه صحیح است؟

سرخرگ وارد + سیاهرگ و میزنای خارج

«**در مردی بالغ با حالت ایستاده، نوعی ساختار که نسبت به سایرین ..... قرار گرفته است،** .....».

۱) جلوتر ـ پس از جداشدن از آئورت، با عبور از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین، به بخش فرورفته در کلیه وارد می‌شود

۲) بالاتر ـ نخستین انشعابات آن از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند که در بخش قشری به رگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شوند

۳) پایین‌تر ـ بدون تغییر در ترکیب شیمیایی ادرار، با عبور از جلوی مجرای زامه(اسپرم)بر به کیسه‌ای ماهیچه‌ای متصل می‌شود

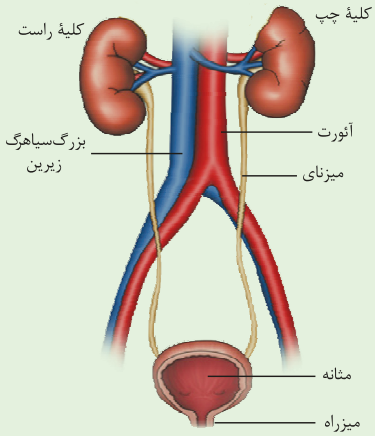
۴) پایین‌تر ـ در نتیجهٔ تغییر فعالیت یاخته‌های دوکی‌شکل (با هسته‌ای مرکزی) دیوارهٔ خود، مایع درون خود را به سمت جلو می‌راند

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۵ ـ سافتارهای مرتبط با کلیه‌ها)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شکل نامه در شکل مقابل: ۱) کلیهٔ چپ و راست را می‌توان از موقعیت آن‌ها تشخیص داد. کلیهٔ چپ بالاتر از کلیهٔ راست قرار دارد.



۲) کلیهٔ چپ به سرخرگ آئورت و کلیهٔ راست به بزرگ‌سیاهرگ زیرین نزدیک‌تر است؛ در نتیجه داریم:

الف) سرخرگ‌ها از نظر طول: سرخرگ کلیهٔ چپ کوتاه‌تر از سرخرگ کلیهٔ راست

ب) سیاهرگ‌ها از نظر طول: سیاهرگ کلیهٔ راست کوتاه‌تر از کلیهٔ چپ

۳) سیاهرگ کلیهٔ چپ از روی آئورت عبور می‌کند.

۴) سرخرگ کلیهٔ راست از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

۵) به سیاهرگ کلیهٔ راست برخلاف سیاهرگ کلیهٔ چپ، دو انشعاب اتصال دارد.

۶) بخش ابتدایی میزنای در پشت سیاهرگ و سرخرگ کلیه قرار دارد، ولی در ادامه، در بخشی از طول خود از روی انشعاباتی از بزرگ‌سیاهرگ زیرین و آئورت عبور می‌کند.

۷) آئورت در محل قرارگیری کلیه‌ها در پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین است، ولی آئورت و انشعاب‌های آن، در ادامه از بزرگ‌سیاهرگ زیرین و انشعاب‌های آن جلوتر قرار می‌گیرند.

پاسخ تشریحی با توجه به شکل کتاب درسی، سرخرگ کلیه به آن وارد و سیاهرگ و میزنای از آن خارج می‌شوند.

نحوهٔ قرارگیری این ساختارها از بالا به پایین به ترتیب: سرخرگ ـ سیاهرگ ـ میزنای؛ هم‌چنین از بین این ساختارها، سیاهرگ از همه جلوتر است. طبق شکل ۱۰ کتاب درسی در فصل ۵، میزنای نسبت به همه پایین‌تر است. ادرار پس از ساخته‌شدن در کلیه، از طریق میزنای به مثانه وارد می‌شود. **حرکت کرمی** دیوارهٔ میزنای، که نتیجهٔ انقباضات یاخته‌های ماهیچهٔ صاف (یاخته‌های دوکی‌شکل با هستهٔ مرکزی) دیوارهٔ آن است، ادرار را به پیش می‌راند.

نکته حرکت کرمی فقط مختص لولهٔ گوارش نیست، بلکه می‌تواند در بخش‌های دیگری از بدن هم انجام شود مثلن میزنای! اما حرکت قطعه‌قطعه‌کننده فقط در لولهٔ گوارش رخ می‌دهد آن هم فقط در روده!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساختاری که از همه جلوتر است، سیاهرگ کلیه است. **سرخرگ کلیهٔ راست** پس از جداشدن از آئورت، با عبور از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین، به سطح مقعر کلیه وارد می‌شود.

۲) **بالاترین ساختار در بخش مرکزی کلیه، سرخرگ کلیه است، طبق شکل ۳ فصل ۵ زیست شناسی (۱)**، نخستین انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور نمی‌کنند، بلکه نخستین انشعابات آن در مجاورت لگنچه ایجاد می‌شوند و سپس انشعابات بعدی آن از بین هرم‌ها عبور می‌کنند.

نکته طبق شکل کتاب درسی، انشعابات سرخرگ کلیه از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند، نه از درون آن‌ها، اما این به این معنی نیست که در این بخش، رگ‌های خونی دیده نمی‌شود، چراکه بخش‌هایی از نفرون و مجرای جمع‌کننده در هرم‌ها وجود دارند، پس می‌توان گفت انشعاب سرخرگ وابران (شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای) می‌تواند در این بخش دیده شود.

۳) **پایین‌ترین** ساختار، میزنای است. طی فرایند تشکیل ادرار، آن‌چه که به لگنچه وارد می‌شود، دارای ترکیب نهایی ادرار است؛ بنابراین در لگنچه و میزنای، ادرار با ترکیب نهایی‌اش وجود دارد. مطابق اطلاعات فصل ۷ زیست‌شناسی (۲)، میزنای در پشت مثانه، از **پشت (نه جلو)** مجرای اسپرم‌بر عبور می‌کند و به مثانه متصل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۱

کدام موارد، مشخصهٔ هر نوع رگ خونی در بدن انسان سالم و بالغ است که در آن، غشای پایه می‌تواند با یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف تماس داشته باشد؟

سرخرگ + سیاهرگ + مویرگ

الف) ساختار آن متناسب با کاری است که انجام می‌دهد.

ب) در لایهٔ بیرونی و میانی دیوارهٔ خود، رشته‌های کشسان دارد.

ج) بافت پوششی سنگفرشی آن، با اجزای نوعی بافت پیوندی تماس دارد.

د) نسبت به کوچک‌ترین رگ‌های خونی بدن، همواره جریان خون آن‌ها، تندتر است.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ رگ‌های خونی)*

خودت حل کنی بهتره در دیوارهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، غشای پایه که مربوط به لایهٔ داخلی (بافت پوششی سنگفرشی) است، با لایهٔ میانی آن‌ها که حاوی یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف است، تماس دارد. علاوه بر این، در ابتدای گروهی از مویرگ‌های خونی نیز بندارهٔ مویرگی قرار دارد که از جنس ماهیچهٔ صاف است؛ در نتیجه امکان مشاهدهٔ تماس غشای پایه با یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف در دیوارهٔ ابتدای برخی از مویرگ‌های خونی نیز وجود دارد؛ پس منظور صورت سؤال می‌شود همهٔ انواع رگ‌های خونی.

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «ج» درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) طبق متن کتاب، ساختار هر رگ خونی متناسب با کاری است که انجام می‌دهد.

ب) فقط برای سرخرگ و سیاهرگ صدق می‌کند و دربارهٔ مویرگ‌های خونی صدق نمی‌کند.

نکته در دیوارهٔ مویرگ‌ها همانند سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، رشته‌های پروتئینی دیده می‌شود، *در کجا؟* در غشای پایه. غشای پایه از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی تشکیل شده است.

ج) در همهٔ رگ‌های خونی، یک لایهٔ بافت پوششی سنگفرشی یافت می‌شود که یاخته‌های آن با خون (نوعی بافت پیوندی) تماس دارند.

د) کوچک‌ترین رگ‌های خونی بدن، مویرگ‌ها هستند که جریان خون کند دارند. گفتیم که در این سؤال باید مویرگ‌ها هم در نظر گرفته شوند؛ پس نمی‌توان گفت مویرگ‌ها نسبت به مویرگ‌ها جریان خون تندتری دارند!

تست و پاسخ ۱۲

طبق اطلاعات کتاب درسی و با توجه به مدل ارائه‌شده توسط ارنست مونش، میزان آب در گروهی از یاخته‌های گیاه نهان‌دانه، در هر دو مرحلهٔ دوم و چهارم این مدل دستخوش تغییر می‌شود. ویژگی مشترک همهٔ این یاخته‌ها کدام است؟

آوندهای چوب + آبکش

۱) نوعی شیرهٔ گیاهی را همواره، از طریق منافذی در دیوارهٔ عرضی خود حمل می‌کنند.

۲) ترکیب محتویات شیرهٔ جابه‌جاشده توسط آن‌ها با استفاده از شته‌ها تعیین می‌شود.

۳) نوعی شیرهٔ گیاهی را درون خود هدایت می‌کنند که حرکت آن به کندی و پیچیده رخ می‌دهد.

۴) ورود برخی مواد سازندهٔ شیرهٔ گیاهی به آن‌ها، نیازمند مصرف ATP در یاخته‌های مجاور است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل‌های ۶ و ۷ ـ آوندهای چوب و آبکش)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه ●● چگونگی حرکت شیرهٔ پرورده

۱) مرحلهٔ اول: بارگیری آبکشی

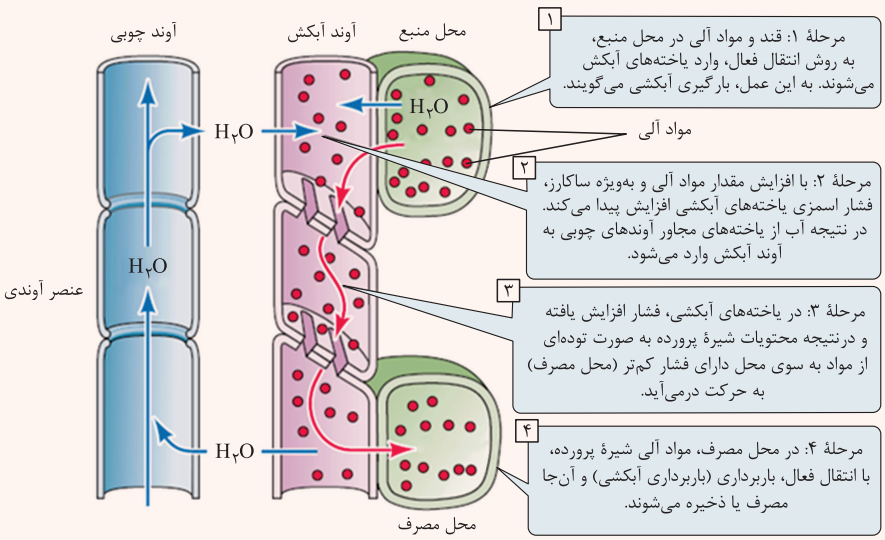
- قند و مواد آلی از محل **منبع** و به روش انتقال **فعال** وارد یاخته‌های آوند آبکش می‌شوند.
- مواد آلی از طریق پروتئین‌های غشایی و با صرف انرژی به یاخته‌های آوند آبکش وارد می‌شوند.
- ورود مواد آلی به یاخته‌های آوند آبکش منجر به افزایش فشار اسمزی در آن‌ها می‌شود.

۲) مرحلهٔ دوم:

- با افزایش مقدار مواد آلی در آوندهای آبکش و در نتیجه افزایش آن‌ها، آب از **یاخته‌های مجاور** مثل یاخته‌های منبع و آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود. (جابه‌جایی به دلیل اختلاف فشار اسمزی)
- مولکول‌های آب هم از طریق یاخته‌های منبع و هم از طریق یاخته‌های آوند چوبی به آوند آبکش وارد می‌شوند.

۳) مرحلهٔ سوم: جریان توده‌ای در آوندهای آبکش

- با ورود آب و مواد آلی به یاخته‌های آوند آبکشی، فشار درون آن‌ها افزایش یافته و در نتیجه محتویات شیرهٔ پرورده به صورت جریان توده‌ای از محل با فشار بیشتر به سوی محل دارای فشار کم‌تر (محل مصرف) به حرکت درمی‌آید.
- مواد آلی بین آوندهای آبکش از طریق منافذ موجود در صفحهٔ آبکشی جابه‌جا می‌شوند.



۴) مرحلهٔ چهارم: باربرداری آبکشی

- در محل مصرف، مواد آلی شیرهٔ پرورده با **انتقال فعال**، از آوند آبکش خارج شده (باربرداری آبکشی) و به محل مصرف وارد می‌شوند؛ به عبارتی، در آن‌جا یا مصرف شده و یا ذخیره می‌شوند.
- با خارج‌شدن مواد آلی، میزان آب درون آوندهای آبکش بیشتر از قبل می‌شود؛ در نتیجه آب از آوندهای آبکش خارج و به یاخته‌های آوند چوب وارد می‌شود (از جایی با تعداد مولکول‌های آب بیشتر به جایی با تعداد مولکول‌های آب کم‌تر).

پاسخ تشریحی طبق شکل ۱۹ کتاب درسی در فصل ۷ زیست‌شناسی (۱)، در دومین مرحلهٔ مدل ارنست مونش، آب از یاختهٔ فتوسنتزکننده (منبع) و آوند چوبی (در شکل کتاب درسی، از نوع عنصر آوندی) به آوند آبکش وارد می‌شود؛ پس میزان آب در آن‌ها کاهش و در آوند آبکش افزایش می‌یابد. در چهارمین مرحله نیز میزان آب در آوند آبکش کاهش و در آوند چوبی (در شکل کتاب درسی، از نوع عنصر آوندی) افزایش می‌یابد. لذا می‌توان گفت میزان آب آوند چوبی و آبکش در هر دو مرحلهٔ ذکرشده تغییر می‌کند. به منظور ورود قند و مواد آلی شیرهٔ پرورده به آوند آبکش، ATP در یاخته‌های محل منبع مصرف می‌شود، زیرا مواد با انتقال فعال جابه‌جا می‌شوند. برای ورود مواد (یون‌های) معدنی به آوند چوبی (ایجاد فشار ریشه‌ای) نیز، ATP توسط یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های مجاورش(مانند لایهٔ ریشه‌زا) مصرف می‌گردد.

نکته جابه‌جایی مواد در آوندها می‌تواند در نتیجهٔ جریان توده‌ای باشد (به دلیل افزایش حجم مواد در آن‌ها) که برای این جابه‌جایی در آوندها، لزومن ATP مصرف نمی‌شود، اما برای ایجاد نیروی لازم مثل فشار ریشه‌ای، مصرف ATP ضروری است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عناصر آوندی فاقد دیوارهٔ عرضی هستند و این موضوع تنها برای آوند آبکش و تراکئیدها صادق است.

نکته یک عنصر آوندی، خودش به تنهایی آوند چوبی دراز! را نمی‌سازد؛ بلکه تعدادی از این یاخته‌ها در کنار هم قرار می‌گیرند و عناصر آوندی فاقد دیوارهٔ عرضی را می‌سازند.

۲) ترکیب شیرهٔ پروردهٔ درون آوند آبکش توسط شته‌ها تعیین می‌شود، این موضوع برای آوندهای چوب صادق نیست.

۳) این مورد مربوط به شیرهٔ پرورده و حرکت آن در آوندهای آبکش است که نسبت به شیرهٔ خام کندتر بوده و حرکت آن پیچیده‌تر است.

تست و پاسخ ۱۳

به طور معمول، در ارتباط با افزایش شدید میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال در جریان خون انسان، کدام مورد غیرممکن است؟

۱) کاهش‌یافتن میزان اکسیژن‌رسانی به بافت ماهیچه‌ای قلب و بروز سکتهٔ قلبی

۲) پاسخ‌ندادن گیرنده‌های پروتئینی به هورمون انسولین علی‌رغم حضور مقدار کافی این هورمون در خون

۳) رسوب کلسترول در نوعی کیسه و کاهش میزان چربی‌ها در مویرگ ته‌بستهٔ پرز رودهٔ باریک

۴) افزایش میزان حجم خونی که در هر دقیقه به درون بزرگ‌ترین سرخرگ بدن انسان وارد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل‌های ۲ و ۴ ـ LDL)*

پاسخ تشریحی گروهی از لیپوپروتئین‌ها که کلسترول زیادتری نسبت به پروتئین‌ها دارند، لیپوپروتئین‌های کم‌چگال (LDL) نام دارند. افزایش LDL در خون، آسیب‌هایی را به فرد وارد می‌کند مثلن LDL می‌تواند در دیوارهٔ سرخرگ‌ها رسوب کند و از این طریق سبب انسداد رگ‌های خونی شود که ممکن است سبب بسته‌شدن سرخرگ‌های کرونری و در نهایت، بروز سکتهٔ قلبی شود (به‌دلیل نرسیدن O_2 کافی به یاخته‌های قلبی و مرگ یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی). در پی وقوع سکتهٔ قلبی، بخشی از یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی می‌میرند و به دلیل کاهش توان انقباض قلب، میزان حجم ضربه‌ای و برون‌ده قلبی کاهش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کلسترول موجود در این لیپوپروتئین‌ها می‌تواند در دیوارهٔ سرخرگ‌ها رسوب کند و به تدریج رگ‌ها را تنگ یا مسدود کند. با تنگی و یا انسداد سرخرگ‌های کرونری، احتمال کاهش‌یافتن میزان اکسیژن‌رسانی به ماهیچهٔ قلب و بروز سکتهٔ قلبی در این فرد افزایش می‌یابد.

۲) از آن‌جایی که چاقی، کم‌تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول (به عنوان نوعی لیپید)، میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال را افزایش می‌دهد، می‌توان برداشت کرد که چاقی و کم‌تحرکی، از عوامل مؤثر بر بیشترشدن میزان LDL در خون هستند؛ هم‌چنین چاقی ممکن است احتمال ابتلای فرد به دیابت شیرین نوع ۲ را نیز افزایش دهد. دیابت نوع دو از سن حدود چهل‌سالگی به بعد، در نتیجهٔ چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینهٔ بیماری را دارند، ظاهر می‌شود. در بیماری دیابت نوع دو، انسولین در خون به مقدار کافی وجود دارد، اما گیرنده‌های آن، به انسولین پاسخ نمی‌دهند.

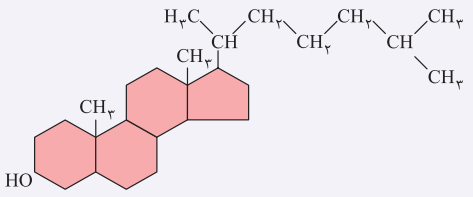
نکته در دیابت نوع ۱، خود هورمون انسولین ترشح نمی‌شود (کاهش یا عدم ترشح)، اما در دیابت نوع ۲ انسولین ترشح می‌شود، اما گیرنده‌های آن نمی‌توانند به آن پاسخ دهند، پس هم‌چنان گلوکز نمی‌تواند وارد یاخته‌ها شود و قند خون بالا خواهد بود.

۳) یکی از عوامل مؤثر بر بیشترشدن میزان لیپوپروتئین کم‌چگال یا LDL در خون، مصرف بیش از حد کلسترول و داشتن رژیم غذایی پرچرب است. افرادی که بیش از حد کلسترول مصرف می‌کنند و رژیم غذایی پرچربی دارند، بیشتر در معرض سنگ صفرا (رسوب کلسترول که یکی از اجزای تشکیل‌دهندهٔ صفرا است، در کیسهٔ صفرا رخ می‌دهد) هستند. سنگ کیسهٔ صفرا، می‌تواند در خروج صفرا از این کیسه اختلال ایجاد کند، پس به دلیل عدم تخلیهٔ مناسب شیرهٔ صفرا به ابتدای رودهٔ باریک، فرایند هضم و در نتیجه جذب چربی‌ها هم مختل می‌شود؛ پس میزان لیپیدها (مواد حاصل از گوارش لیپیدها) در مویرگ‌های لنفی پرز رودهٔ باریک کاهش پیدا می‌کند، چراکه این مواد جذب مویرگ‌های لنفی می‌شوند.

نکته بخش‌های مختلف دستگاه گوارش، در گوارش مکانیکی غذا نقش دارند، مثلن دهان با جویدن غذا، معده و روده با حرکات کرمی و یا قطعه‌قطعه‌شوندهٔ خود، موجب ریزشدن غذا می‌شوند و صفرا هم با ریزترکردن چربی‌ها در دوازدهه! گوارش مکانیکی موجب تسهیل گوارش شیمیایی می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته **کلسترول:**



۱) همانند سایر لیپیدها، آب‌گریز است.

۲) برخلاف تری‌گلیسریدها و فسفولیپیدها، در ساختار اصلی آن، اسید چرب وجود ندارد.

۳) در ساختار غشای یاخته‌های جانوری شرکت می‌کند.

۴) توسط شبکهٔ آندوپلاسمی صاف تولید می‌شود.

۵) جزء محتویات شیرهٔ صفرا است و می‌تواند توسط یاخته‌های کبدی ساخته شود.

۶) در ساختار LDL و HDL نیز وجود دارد که تفاوت این دو در تفاوت نسبت پروتئین و کلسترول است.

۷) رسوب آن در دیوارهٔ رگ‌ها می‌تواند موجب بسته‌شدن رگ‌ها شود. (تصلب شرایین در سرخرگ کرونری)

تست و پاسخ ۱۴

براساس مطلب کتاب درسی، کدام گزینه، در ارتباط با انسان نادرست است؟

۱) در نوعی بیماری که با کم‌کاری غدد درون‌ریز کوچک ناحیهٔ گردن همراه است، اختلاف میزان یون کلسیم بین مایع تراوش‌شده در کلیه و مایع درون مثانه کاهش پیدا خواهد کرد.

۲) در نوعی بیماری که با اختلال در فعالیت اندام(های) دستگاه گوارش همراه است، افزایش احتمال شکستگی استخوان و پرترشحی پرتعدادترین غدد درون‌ریز بدن دیده می‌شود.

۳) در نوعی بیماری که با اختلال عملکرد اندام‌های لوبیایی‌شکل موجود در پشت شکم همراه است، ممکن است ضمن کاهش فشار اسمزی خوناب، بخش‌هایی از بدن متورم گردند.

۴) در نوعی بیماری که با تخریب یاخته‌های سازندهٔ انسولین همراه است، میزان مولکول زیستی ذخیره‌شده در یاخته‌های بافت پیوندی با هسته‌ای به گوشه رانده‌شده افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل‌های ۲ و ۵ / زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ بیماری‌های انسان)*

پاسخ تشریحی در دیابت شیرین نوع ۱، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ انسولین در لوزالمعده، مورد حملهٔ یاخته‌های دستگاه ایمنی قرار می‌گیرند و به همین دلیل انسولین ساخته و ترشح نمی‌شود؛ بنابراین به علت کاهش میزان انسولین در خون، گلوکز خون نمی‌تواند در دسترس یاخته‌های بدن قرار بگیرد. در این زمان یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها و پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد؛ بنابراین در این بیماری می‌توان انتظار داشت، ذخایر چربی در یاخته‌های بافت چربی (یاخته‌های نوعی بافت پیوندی با هسته‌ای به گوشه رانده‌شده) کاهش یابد، نه افزایش!

نکته به‌جزء دیابت شیرین، بدن در موارد دیگری هم ممکن است برود سراغ تجزیهٔ چربی‌ها مثل انقباض‌های طولانی که از اسیدهای چرب استفاده می‌کند یا زمانی‌که ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) زیاد است. افزایش هورمون‌های تیروئیدی یعنی افزایش سوخت و ساز و این هم یعنی افزایش مصرف چربی‌ها!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون پاراتیروئیدی (مترشحه از کوچک‌ترین غدد درون‌ریز ناحیهٔ گردن) باعث افزایش بازجذب کلسیم در کلیه‌ها می‌شود. اگر میزان این هورمون در خون کاهش یابد، بازجذب کلسیم از کلیه‌ها نیز کاهش می‌یابد، در نتیجه به همان میزانی که کلسیم تراوش می‌شود، بازجذب نمی‌شود؛ پس میزان کلسیم در مایع تراوش‌شده به مایع درون مثانه شبیه است و اختلاف کم‌تری خواهد داشت.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

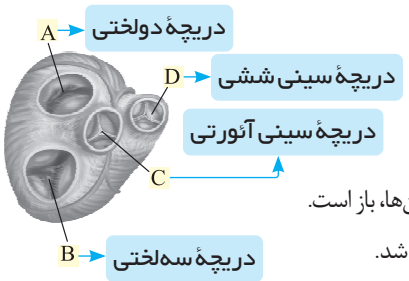
نکته هورمون پاراتیروئیدی به صورت مستقیم و غیرمستقیم به یاخته‌های ریزپرزدار بدن اثر می‌گذارد، مثلن موجب افزایش بازجذب کلسیم در لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک می‌شود، اما به دلیل فعال‌کردن ویتامین D و اثر این ویتامین بر جذب کلسیم از روده به طور غیرمستقیم بر یاخته‌های ریزپرزدار، این بخش بدن اثر دارد.

۲ نمک‌های کلسیم موجب استحکام استخوان‌ها می‌شوند. در صورتی که جذب کلسیم در رودهٔ باریک کاهش یابد، رسوب این نمک‌ها در بدن کاهش می‌یابد، چراکه بدن برای فعالیت‌های خود به کلسیم نیازمند است و آن را از تجزیهٔ استخوان‌ها به دست می‌آورد؛ پس احتمال شکستگی‌های استخوانی افزایش می‌یابد. هم‌چنین در این شرایط، میزان کلسیم خوناب هم کاهش می‌یابد؛ در نتیجه ترشح هورمون پاراتیروئیدی از غدد پاراتیروئید افزایش خواهد یافت تا میزان کلسیم خوناب را در حد طبیعی نگه دارد. سلیاک نوعی بیماری مرتبط با دستگاه (لوله) گوارش است که به دلیل از بین رفتن پرزها و ریزپرزهای رودهٔ باریک، می‌تواند سبب کاهش جذب مواد از جمله کلسیم شود.

۳ کلیه‌ها اندام‌های لوبیایی‌شکلی هستند که به تعداد دو عدد در طرفین مهره‌ها و پشت شکم قرار دارند. در صورت اختلال در عملکرد کلیه‌ها، امکان دارد تنظیم اسمزی بدن با مشکل مواجه شود و برخی مواد بیش از حد لازم یا کم‌تر از حد لازم به محیط داخلی بدن وارد گردند. به عنوان مثال در صورتی که عملکرد شبکهٔ مویرگی کلافک با مشکل مواجه شود، امکان دارد پروتئین‌های درون خون نیز طی تراوش به درون نفرون‌ها وارد گردند و پروتئین‌ها از بدن دفع شوند. در این صورت، فشار اسمزی خوناب کاهش پیدا می‌کند؛ هم‌چنین به علت کمبود پروتئین‌های خون، ادم رخ می‌دهد. در این بیماری، بخش‌هایی از بدن متورم می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۵

در ارتباط با شکل مقابل که مربوط به دریچه‌های قلب انسان است، کدام مورد نادرست است؟



۱) دریچهٔ B برخلاف دریچهٔ D، توسط رشته‌های پیوندی به دیوارهٔ بطن راست متصل می‌گردد.

۲) دریچهٔ D همانند دریچهٔ B، در تماس با خون حاوی مقادیر بالایی از کربن دی‌اکسید است.

۳) دریچهٔ B برخلاف دریچهٔ C، هم‌زمان با شروع انتشار پیام الکتریکی مربوط به انقباض دیوارهٔ بطن‌ها، باز است.

۴) دریچهٔ A همانند دریچهٔ C، در فاصلهٔ بین صدای دوم تا تحریک گرهٔ پیشاهنگ باز می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ دریچه‌های قلبی)*

پاسخ تشریحی از شروع شنیدن صدای دوم قلب که مربوط به بسته‌شدن دریچه‌های سینی است (هم‌زمان با شروع استراحت عمومی یا استراحت بطن‌ها) تا ثبت تحریک گرهٔ پیشاهنگ (شروع ثبت موج P)، در مرحلهٔ استراحت عمومی هستیم؛ پس دریچه‌های سینی سرخرگ ششی و آئورت (دریچه‌های D و C) بسته و دریچه‌های بین بطن‌ها و دهلیزها، باز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دریچهٔ سینی سرخرگ ششی (D) توسط طناب‌های ارتجاعی به دیوارهٔ بطن راست متصل نیست، بلکه در ابتدای سرخرگ ششی قرار دارد. دریچهٔ سه‌لختی (B) توسط طناب‌های ارتجاعی به دیوارهٔ بطن راست متصل می‌شود.

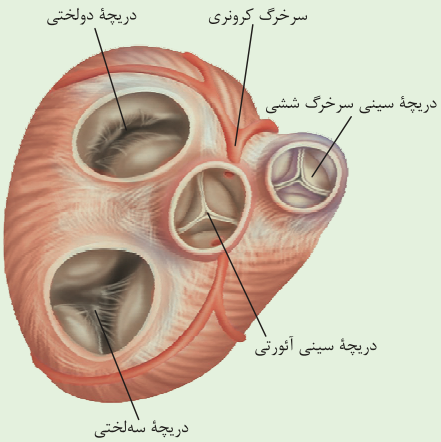
۲ دریچهٔ سه‌لختی همانند دریچهٔ سینی سرخرگ ششی، در تماس با خون تیره است که نسبت به خون روشن، دارای اکسیژن کم‌تر و کربن دی‌اکسید بیشتر است.

نکته هم در خون تیره و هم در خون روشن، O_2 و CO_2 داریم. تفاوت در میزان این دو گاز در این خون‌ها است. در خون روشن نسبت به خون تیره، O_2 از CO_2 بیشتر است و در خون تیره نسبت به روشن، CO_2 از O_2 بیشتر است.

۳ شروع انتشار پیام الکتریکی مربوط به انقباض بطن‌ها، قبل از شروع انقباض بطن‌ها یعنی در زمان انقباض دهلیزها و همزمان با شروع ثبت موج QRS می‌باشد؛ در این زمان، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی (A و B) باز و دریچه‌های سینی (C و D) بسته هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شکل نامه **دریچه‌های قلب**



۱) دریچه‌های قلبی با چین‌خوردگی بافت پوششی لایهٔ درون‌شامهٔ قلب ایجاد می‌شوند و نوعی بافت پیوندی که در لایهٔ میانی قلب وجود دارد به استحکام آن‌ها کمک می‌کند.

۲) ساختار خاص دریچه‌ها و تفاوت فشار در دو طرف آن‌ها، باعث باز یا بسته شدن دریچه‌ها می‌شود.

۳) دریچهٔ سه‌لختی ← بزرگ‌ترین دریچه + از آن خون تیره عبور می‌کند + جلوگیری از بازگشت خون از بطن راست به دهلیز راست با بسته‌شدن به هنگام انقباض بطن‌ها

۴) دریچهٔ دولختی ← با بازشدن سبب عبور خون روشن می‌شود + جلوگیری از بازگشت خون از بطن چپ به دهلیز چپ، با بسته شدن به هنگام انقباض بطن‌ها

۵) دریچهٔ سینی ششی ← جلویی‌ترین و کوچک‌ترین دریچه + از آن خون تیره عبور می‌کند + جلوگیری از بازگشت خون از سرخرگ ششی به بطن راست به دنبال بسته‌شدن آن.

۶) دریچهٔ سینی آئورتی ← در بین ۳ دریچهٔ دیگر قرار دارد + از آن خون روشن عبور می‌کند + جلوگیری از بازگشت خون از آئورت به بطن چپ به دنبال بسته شدن آن + مدخل سرخرگ‌های کرونری کمی بالاتر از آن قرار دارد.

۷) دریچه‌های سینی همانند دریچهٔ سه‌لختی، از سه قطعه تشکیل شده‌اند.

۸) دریچه‌های سه‌لختی و دولختی از طریق طناب‌های ارتجاعی با دیوارهٔ بطن ارتباط دارند، این طناب‌ها در مورد دریچه‌های سینی دیده نمی‌شوند.

۹) بلافاصله بعد از دریچهٔ سینی آئورتی، مدخل‌های سرخرگ‌های کرونری دیده می‌شود.

۱۰) طبق شکل کتاب، دریچهٔ سینی ششی، جلویی‌ترین دریچه و دریچهٔ سینی آئورتی، مرکزی‌ترین دریچهٔ قلبی است.

تست و پاسخ ۱۶

در گروهی از نهان‌دانگان دولپه‌ای که توانایی چندین سال عمر را دارند، به دنبال تقسیم برخی مریستم‌ها، ساقه‌هایی با قطر (ضخامت) بسیار زیاد تشکیل می‌شوند. کدام مورد در خصوص این مریستم‌ها صادق است؟

مریستم‌های پسین ←

۱) بافتی که توسط هر یک از این مریستم‌ها به سمت مرکز ساقه ساخته می‌شود، همواره دارای پروتوپلاست فعال و دیوارهٔ یاخته‌ای نفوذپذیر به آب است.

۲) به دنبال نوعی تقسیم هسته در آن‌ها، همهٔ یاخته‌های تازه تشکیل‌شده، در ابتدا ترکیبات پلی‌ساکاریدی را به بخشی از ساختار یاخته‌ای خود اضافه می‌کنند.

۳) همهٔ یاخته‌هایی که از هر یک از این مریستم‌ها به سمت خارج ساخته می‌شوند، در آینده پروتوپلاست خود را طی نوعی مرگ یاخته‌ای از دست می‌دهند.

۴) هر اندام گیاهی که نوعی از این مریستم‌ها را در بافت زمینه‌ای خود ایجاد می‌کند، در آینده طی تمایز یاخته‌های خود، روزنه‌های هوایی را ایجاد می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ مریستم‌های پسین)*

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، مریستم‌های پسین هستند. دو نوع مریستم پسین در برخی گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه (گیاهان چندسالهٔ چوبی، نه گیاهان علفی) دیده می‌شود:

۱) کامبیوم آوندساز (بین آوند آبکش و چوب نخستین)

۲) کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز (در پوست و بافت زمینه‌ای)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

یاختهٔ‌های مریستمی، توانایی انجام میتوز دارند. یاخته‌های حاصل از تقسیم این یاخته‌ها، در ابتدا زنده هستند، پس می‌توانند طی فرایندهای رشد خود، ترکیباتی بسازند و به دیوارهٔ خود بیفزایند. همهٔ این یاخته‌ها، دیوارهٔ نخستین دارند. طبق کتاب درسی، پروتوپلاست یاخته‌های تازه تشکیل‌شده، با افزودن سلولز به دیواره می‌تواند این بخش از یاخته را بسازد.

	کامبیوم آوندساز	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
در چه گیاهانی وجود دارند؟	دولپه‌ای چوبی	دولپه‌ای چوبی
انواع یاخته‌های تولیدی	به سمت داخل آوند چوبی و به سمت خارج آوند آبکش	به سمت داخل یاخته‌های پارانشیمی و به سمت خارج یاخته‌هایی که چوب‌پنبه‌ای می‌شوند.
ایجاد یاخته‌هایی با دیوارهٔ لیگنینی	✓	×
ایجاد یاخته‌های زندهٔ بدون هسته	✓	×
چه نوع رشدی را باعث می‌شوند؟	قطری	قطری
یاخته‌های تولیدشده توسط آن‌ها جزء پوست درخت است.	✓ (بافت آوند آبکش تولیدشده)	✓ (همهٔ یاخته‌های تولیدشده)
محل قرارگیری	در سامانهٔ آوندی بین آوند چوب و آبکش نخستین	در سامانهٔ بافت زمینه‌ای
یاخته‌های تولیدشدهٔ آن جای روپوست را می‌گیرند.	×	✓
در پوست درخت قرار دارد.	×	✓

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **مریستم چوب‌پنبه‌ساز به سمت داخل**، یاخته‌های پارانشیمی می‌سازد. این یاخته‌ها دارای پروتوپلاست فعال و زنده هستند؛ بنابراین واجد دیوارهٔ نفوذپذیر به آب می‌باشند. **کامبیوم آوندساز به سمت داخل یاخته‌هایی را می‌سازد که در ادامه آوند چوبی ساقه را تشکیل می‌دهند. این آوندها، یاخته‌هایی مرده‌اند و پروتوپلاست فعال ندارند.**

۳) یاخته‌های آوند آبکش (حاصل از کامبیوم آوندساز) و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای (حاصل از کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز) به سمت خارج تشکیل می‌شوند. در این بین فقط یاخته‌های بافت چوب‌پنبه، در آینده پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.

نکته هر یاخته‌ای که در دیوارهٔ خود دارای چوب‌پنبه است، لزومن نمرده است، مثلن آندودرم یاخته‌هایی دارد که در دیوارهٔ خود، سوبرین دارند. این یاخته‌ها زنده هستند.

۴) کامبیوم‌های چوب‌پنبه‌ساز در ابتدا در بافت زمینه‌ای پوست گیاه قرار می‌گیرند و می‌توانند در ریشه و ساقهٔ گیاه دیده شوند. در ساقه، از تمایز گروهی از یاخته‌های روپوستی، یاخته‌های نگهبان روزنه ایجاد می‌شوند که این یاخته‌ها به همراه منفذ روزن بین آن‌ها، روزنه‌های هوایی را ایجاد می‌کنند. در ساقه اگر کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز وجود داشته باشد؛ پیراپوست جایگزین روپوست می‌شود. **پیراپوست می‌تواند عدسک داشته باشد، ولی قطعن روزنه هوایی ندارد.** از طرفی، این روزنه‌ها در ریشه هم دیده نمی‌شوند.

نکته **یاخته‌های نگهبان روزنه:**

۱) نوعی یاختهٔ روپوستی تمایزیافته در اندام‌های هوایی هستند.

۲) نسبت به سایر یاخته‌های روپوستی مجاور خود ممکن است اندازهٔ کوچک‌تری داشته باشند.

۳) شکل آن‌ها با یاخته‌های مجاورشان متفاوت است.

۴) تنها یاختهٔ روپوستی فتوسنتزکننده هستند.

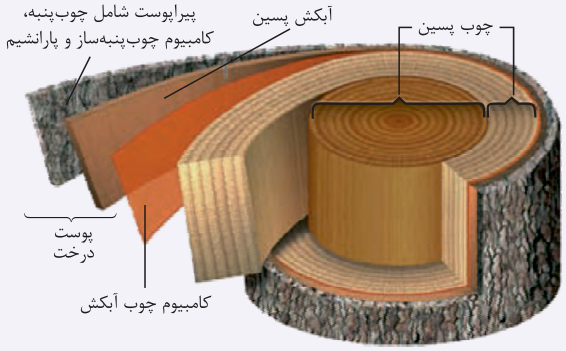
۵) برای هورمون آبسیزیک اسید گیرنده دارند، چراکه در شرایط خشکی تحت اثر این هورمون، تغییر وضعیت می‌دهند و منفذ روزنه بسته می‌شود.

۶) دورِ دیوارهٔ خود، کمربندی از رشته‌های سلولزی دارند که به صورت شعاعی قرار گرفته و در زمان تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی این یاخته‌ها می‌شوند. به عبارتی ساختار خاص آن‌ها در باز و بسته شدن روزنه نقش دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته **پیراپوست:**

- به کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های حاصل از آن، یعنی یاخته‌های پارانشیمی و یاخته‌هایی که به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شوند، پیراپوست گفته می‌شود.
- یاخته‌های کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در بین یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای‌شده و پارانشیمی قرار دارند. در یاخته‌های مریستمی، یک هستهٔ درشت وجود دارد که بیشتر حجم یاخته را اشغال می‌کند.
- یاخته‌های پارانشیمی پیراپوست در مجاورت آوندهای آبکش پسین تولیدشده توسط کامبیوم آوندساز قرار دارند.
- سطحی‌ترین یاخته‌های پیراپوست، یاخته‌هایی هستند که با رسوب چوب‌پنبه در دیوارهٔ خود، می‌میرند. در بین این یاخته‌ها بخش‌هایی به نام عدسک ایجاد می‌شود که از طریق آن یاخته‌های زیرین به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازند.



تست و پاسخ ۱۷

کدام عبارت، فقط در خصوص بعضی از یاخته‌های غدد دیوارهٔ معدهٔ انسان صادق است که واجد گیرنده برای هورمون گاسترین هستند؟

یاخته‌های اصلی + کناری

۱) فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در بخش‌های مختلف غدد مخاطی دیوارهٔ معده محسوب می‌شوند.

۲) مولکول‌هایی ترشح می‌کنند که در شکست پیوند پپتیدی بین برخی پروتئین‌ها، نقش دارند.

۳) ژن(های) سازندهٔ فاکتور داخلی معده را در بخشی از ساختار مادهٔ وراثتی خود جای داده‌اند.

۴) ماده‌ای معدنی را به شیرهٔ معده وارد کرده و واجد زوائد ریز سیتوپلاسمی در سطح خود هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ غدد معده)*

پاسخ تشریحی یاخته‌های اصلی و کناری در غدد دیوارهٔ معده، هدف هورمون گاسترین هستند.

یاخته‌های کناری، بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند و نوعی مادهٔ معدنی (HCl) را به فضای مجرای غده‌های دیوارهٔ معده (شیرهٔ معده) وارد می‌کنند. با توجه به شکل کتاب درسی، یاخته‌های کناری در غدد معده، دارای چین‌خوردگی‌هایی در غشای خود، به صورت زوائد ریز، می‌باشند، اما این مورد دربارهٔ یاخته‌های اصلی صادق نیست.

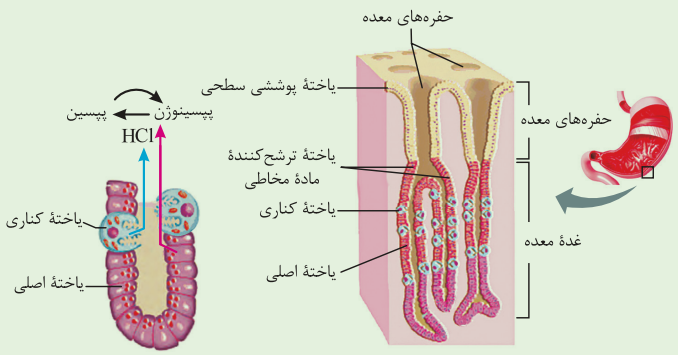
شکل نامه **یاخته‌های معده**

۱) در بخش داخلی معده گروهی از یاخته‌ها، حفره‌های معده و گروهی دیگر غدد معده را تشکیل می‌دهند.

۲) حفره‌های معده از یاخته‌های پوششی سطحی تشکیل شده‌اند که در بافت پیوندی زیرین خود فرورفته‌اند.

- این یاخته‌ها، مادهٔ مخاطی و بی‌کربنات ترشح می‌کنند ← ایجاد سد حفاظتی محکم در مقابل اسید و آنزیم.

۳) در غدد معده، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی، یاختهٔ اصلی و کناری دیده می‌شود که ترشحات برون‌ریز آن‌ها، پس از ورود به مجرای غدد معده، می‌تواند وارد حفره‌های معده شود.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴) یاختهٔ اصلی غدد معده:

- استوانه‌ای‌شکل است و عمقی‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند.
- ترشح آنزیم‌های گوارشی را بر عهده دارند (پپسینوژن) که در ابتدا به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند و در فضای درون معده فعال می‌شوند.
- ریزکیسه‌های ترشحی آن‌ها که حاوی آنزیم‌های گوارشی است، به سمت مجرای غده قرار دارد.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری) قرار بگیرد.

۵) یاختهٔ کناری غدد معده:

- غیراستوانه‌ای هستند، هستهٔ بزرگ دارند و دارای چین‌خوردگی‌های غشایی در سمت رو به مجرای غده می‌باشند.
- بزرگ‌ترین یاختهٔ غدد معده هستند، ولی از نظر تعداد، کم‌تر از دو یاختهٔ دیگر هستند.
- در بخش‌های میانی غده قرار می‌گیرند.
- ترشح HCl (اسید کلریدریک) و فاکتور داخلی معده (لازم برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های رودهٔ باریک) را بر عهده دارند. HCl ترشحی از آن‌ها با اثر بر پپسینوژن آن را به پپسین تبدیل می‌کند (خود پپسین هم بر وقوع این واکنش مؤثر است).

۶) یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در غدد معده:

- سطحی‌ترین یاخته‌های غدد هستند (در مجاور حفره‌های معده قرار دارند).
- ترشح مادهٔ مخاطی را انجام می‌دهند.
- تعداد آن‌ها از یاخته‌های کناری غدد معده بیشتر است.
- می‌تواند در تماس با یاخته‌هایی مشابه و یا غیرمشابه (یاختهٔ کناری یا یاختهٔ سازندهٔ حفرات معده) قرار بگیرد.

۷) در دیوارهٔ معده یاخته‌های درون‌ریزی وجود دارد که هورمون گاسترین می‌سازند. ترشحات درون‌ریز این یاخته‌ها به خون وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در غدد معده، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی هستند. از طرفی، طبق شکل ۹ـ الف در فصل ۲ زیست‌شناسی (۱)، می‌بینید که در بخش‌های بالایی غدد معده، یاخته‌های کناری دیده می‌شوند، اما در بخش‌های پایینی آن نه. هم‌چنین در بخش‌های پایینی برخلاف بخش‌های بالایی آن، یاخته‌های اصلی دیده می‌شوند. به عبارتی، این یاخته‌ها، در همهٔ بخش‌های غدد معده پراکنده نیستند.

۲ یاخته‌های اصلی، پپسینوژن را ترشح می‌کنند که غیرفعال است و پس از تغییر شکل به پپسین، تبدیل می‌شود که پپسین توانایی تجزیهٔ پروتئین‌ها را دارد. از طرفی، HCl نیز، موجب فعال‌شدن پپسینوژن می‌شود، یعنی بخش‌هایی از آن را جدا می‌کند (تغییر در پپسینوژن) تا پپسین تشکیل شود؛ پس هر دو به نوعی در تغییر پروتئین‌ها (شکست پیوند پپتیدی) نقش دارند.

۳ هر دو نوع این یاخته‌ها (نه فقط بعضی از آن‌ها!) ژن(های) سازندهٔ فاکتور داخلی معده را در بخشی از ساختار مادهٔ وراثتی خود جای داده‌اند.

تست و پاسخ ۱۸

تراوش + بازجذب + ترشح

مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه، در ارتباط با مراحل فرایند تشکیل ادرار در انسان درست است؟

۱) در هر مرحله‌ای که با ورود مواد به بخشی از گردیزه در ناحیهٔ قشری کلیه همراه است، فعالیت یاخته‌های پودوسیت دیده می‌شود.

۲) در هر مرحله‌ای که جابه‌جایی یکطرفهٔ مواد بین خون و گردیزه انجام می‌شود، خروج خوناب از داخل کلافک رخ می‌دهد.

۳) در هر مرحله‌ای که در جهت مخالف فرایند بازجذب رخ می‌دهد، تمامی مواد جابه‌جاشده از خوناب منشأ گرفته‌اند.

۴) در هر مرحله‌ای که مواد دفعی به نفرون وارد می‌شوند، نوعی شبکهٔ مویرگی مرتبط با سرخرگ وابران نقش ایفا می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۵ ـ فرایند تشکیل ادرار)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی فرایند تشکیل ادرار، شامل سه مرحله است که عبارت‌اند از: تراوش، بازجذب و ترشح. در مرحلهٔ تراوش، خوناب شامل آب و مواد محلول در آن به‌جزء مولکول‌های درشت؛ درنتیجه فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند. در مرحلهٔ بازجذب، بخشی از مواد دوباره به خون بازمی‌گردند.

مرحلهٔ ترشح هم، در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند؛ پس در مراحل تراوش و ترشح، مواد (مانند مواد دفعی) به گردیزه وارد می‌شوند. دو شبکهٔ مویرگی در ارتباط با گردیزه مشاهده می‌شود. اولی به نام کلافک (گلومرول) که درون کپسول بومن قرار دارد و در تراوش مؤثر است، دومی به نام دورلوله‌ای که اطراف قسمت‌های دیگر گردیزه را فراگرفته است و در ترشح و بازجذب نقش دارد. کلافک به سرخرگ وابران ختم می‌شود و شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای از سرخرگ وابران منشأ می‌گیرد؛ بنابراین می‌توان گفت هم تراوش و هم ترشح (که هر دو مواد دفعی نفرون را می‌افزایند!) به کمک نوعی شبکهٔ مویرگی مرتبط با سرخرگ وابران صورت می‌گیرند.

جدول مقایسه‌ای شبکه‌های مویرگی در کلیه ... .

	شبکهٔ اول مویرگی (کلافک)	شبکهٔ دوم مویرگی (شبکهٔ دورلوله‌ای)
محل قرارگیری	درون کپسول بومن	اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و هنله
رگ ورودی به آن	سرخرگ با خون روشن (آوران)	سرخرگ با خون روشن (وابران)
رگ خروجی از آن	سرخرگ با خون روشن (وابران)	سیاهرگ با خون تیره
در دو سمت خود یک نوع رگ دارد.	✓	×
در کدام مرحلهٔ تشکیل ادرار نقش دارد.	تراوش	بازجذب و ترشح
تبادل مواد با گردیزه را به چه صورتی انجام می‌دهد؟	از خون به درون گردیزه	بازجذب از گردیزه به خون و ترشح از خون به گردیزه
نوع مویرگ	منفذدار	

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تراوش سبب ورود مواد از گلومرول به کپسول بومن می‌شود. در ترشح نیز، مواد از شبکهٔ مویرگی دوم یا یاخته‌های دیوارهٔ نفرون به درون بخش‌هایی از گردیزه، وارد می‌شوند؛ تراوش و ترشح هر دو می‌توانند در بخش قشری رخ دهند. فقط فرایند تراوش با فعالیت یاخته‌های پودوسیت صورت می‌گیرد.

نکته همهٔ کپسول‌های بومن گردیزه‌های کلیه، در بخش قشری قرار دارد، اما بخش‌های دیگر گردیزه می‌توانند علاوه بر بخش قشری، در هرم‌های (بخش مرکزی) کلیه هم دیده شوند.

۲) در همهٔ مراحل، جابه‌جایی مواد به صورت یک‌طرفه است؛ در هر مرحله، یا مواد از گردیزه خارج می‌شوند یا به آن وارد می‌شوند. خروج خوناب از داخل کلافک فقط در مرحلهٔ تراوش قابل مشاهده است. دقت کنید که مرحلهٔ ساخت ادرار با جایگاه مربوط به آن متفاوت است؛ مثلن در جایگاهی به نام لولهٔ پیچ‌خورده، مواد می‌توانند بازجذب یا ترشح شوند و جابه‌جایی مواد به شکل دوطرفه صورت می‌گیرد، اما در هر مرحله فقط یک‌طرفه است.

۳) تراوش و ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهند. یاخته‌های گردیزه نیز می‌تواند مواد دفعی خود را (طی ترشح) وارد گردیزه‌ها کنند؛ بنابراین موادی که ترشح می‌شوند ممکن است از خودِ یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح شده باشند که در این صورت مربوط به جریان خوناب نیستند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

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 به‌جزء 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)	

تست و پاسخ ۱۹

کدام گزینه دربارهٔ یک انسان بالغ و سالم به درستی بیان شده است؟

۱) در هر بخشی از بدن که گروهی از یاخته‌های بنیادی، مگاکاریوسیت‌ها را می‌سازند، تجمع گره‌های لنفی مشاهده می‌شود.

۲) هر اندامی که به واسطهٔ قرارگیری کبد از ساختار مشابه خود در سمت دیگر بدن بالاتر قرار گرفته است، توانایی ترشح هورمون را دارد.

۳) هر رگ لنفی که در مجاورت اندام‌های سازندهٔ هورمون در لولهٔ گوارش به مجرای لنفی چپ می‌ریزد، در طول خود گره‌های لنفی دارد.

۴) در مجاورت هر اندام کیسه‌ای‌شکل دستگاه گوارش، ساختاری مشاهده می‌شود که می‌تواند محل تمایز گروهی از یاخته‌های ایمنی باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست دهم ـ فصل‌های ۲ و ۴ ـ موقعیت اندام‌های بدن)*

پاسخ تشریحی اندام‌های کیسه‌ای‌شکل دستگاه گوارش، کیسهٔ صفرا و معده می‌باشد که در مجاورت آن‌ها گره لنفی دیده می‌شود. در گره لنفی گروهی از یاخته‌های ایمنی مثل لنفوسیت‌های غیرفعال می‌توانند به دنبال برخورد با یاختهٔ دارینه‌ای ارائه‌کنندهٔ آنتی‌ژن‌فعال شوند. در پی فعال‌شدن، این یاخته‌ها تقسیم شده و یاخته‌های حاصل از این تقسیم، تمایز می‌یابند. به عبارتی، به دنبال تقسیم و تمایز لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی در این بخش از بدن، امکان تشکیل یاخته‌های خاطره و عمل‌کننده وجود دارد.

نکته منشأ اولیهٔ همهٔ یاخته‌های خونی در یک انسان بالغ، مغز استخوان است که یاخته‌های بنیادی دارد، اما در بخش‌های دیگر بدن هم امکان تشکیل یاخته‌هایی وجود دارد که در خون دیده می‌شوند، مثلن پادتن‌سازها، خاطره‌ها یا Tهای کشنده از جمله یاخته‌هایی هستند که در بخش‌هایی مثل گره لنفی می‌توانند ایجاد شوند.

نکته هر یاختهٔ ایمنی، لزومن به دنبال تقسیم یاختهٔ قبلی خود ایجاد نشده است، مثلن ماکروفاژها از تمایز مونوسیت‌ها ایجاد شده‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

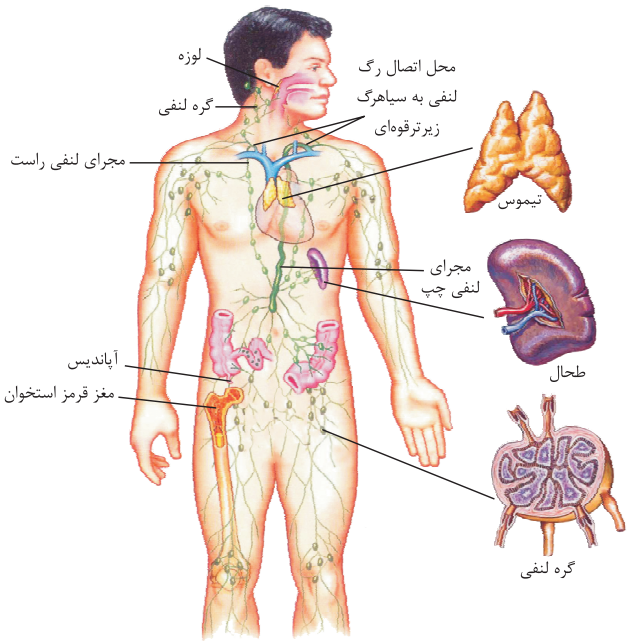
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مغز قرمز استخوان‌های بدن امکان تشکیل مگاکاریوسیت‌ها از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی وجود دارد. تجمع گره لنفی در مجاورت مغز قرمز استخوان دیده نمی‌شود؛ بلکه گره لنفی در خارج استخوان و اطراف استخوان قابل مشاهده است. از طرفی، طبق شکل مقابل می‌بینید که مثلن در ساعد، گره‌های لنفی دیده نمی‌شود. در این بخش هم استخوان‌های درازی داریم که می‌توانند، مغز قرمز سازندهٔ مگاکاریوسیت داشته باشند.

۲) کلیهٔ چپ به خاطر شکل کبد از کلیهٔ راست بالاتر است. کلیه‌ها هورمون اریتروپویتین ترشح می‌کنند؛ هم‌چنین این موضوع دربارهٔ غدد فوق کلیه نیز صادق است. دقت کنید سمت راست دیافراگم هم به خاطر شکل کبد از سمت چپ آن بالاتر است. دیافراگم هورمون نمی‌سازد.

۳) معده و روده دارای یاخته‌هایی هستند که هورمون تولید می‌کنند. طبق شکل مقابل، گروهی از رگ‌های لنفی که به مجرای لنفی چپ می‌ریزند، در طول خود گره لنفی ندارند.



تست و پاسخ ۲۰

چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«با در نظر گرفتن فرایندهای تهویهٔ ششی می‌توان گفت، در بخشی از نمودار اسپیروگرام که حجم هوایی معادل ..... در دستگاه تنفس جابه‌جا می‌شود، به طور حتم ..... .»

الف) حجم ذخیرهٔ بازدمی ـ ماهیچه‌های تنفسی مؤثر در ایجاد فشار مکشی سیاهرگ‌های نزدیک قلب در حال استراحت هستند

ب) ظرفیت حیاتی ـ جهت ثبت کامل نمودار اسپیروگرام، گروهی از ماهیچه‌های بین دنده‌ای منقبض می‌شوند

ج) حجم جاری ـ پیام(های) عصبی از نوعی مرکز تنفسی به گروهی از یاخته‌های بدن ارسال شده‌اند

د) ظرفیت تام ـ ناقل‌های عصبی در مجاور همهٔ ماهیچه‌های مؤثر در تنفس در حال آزادشدن هستند

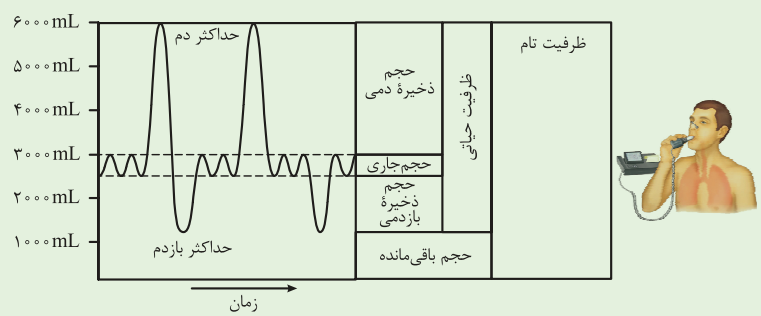
۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

پاسخ: گزینهٔ ۳

(زیست دهم ـ فصل ۳ ـ حجم‌های تنفسی)

پاسخ تشریحی موارد «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

شکل نامه



۱) حجم جاری که طی دم عادی وارد و یا طی بازدم عادی خارج می‌شود حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.

۲) پس از دم عادی، امکان انجام دم عمیق وجود دارد که طی آن حجم ذخیرهٔ دمی وارد می‌شود که حجمی حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر دارد.

۳) پس از حداکثر دم، تمام ظرفیت شش‌ها پر است؛ یعنی حدود ۶۰۰۰ میلی‌لیتر که شامل مجموع همهٔ حجم‌های تنفسی است.

۴) پس از بازدم معمولی با بازدم عمیق می‌توان حجم ذخیرهٔ بازدمی (حدود ۱۳۰۰ میلی‌لیتر) را از شش‌ها خارج کرد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵) ظرفیت حیاتی شامل چند حجم تنفسی است، نه همهٔ آن‌ها؛ یعنی حجم‌های ذخیرهٔ دمی + ذخیرهٔ بازدمی + جاری

۶) حجم باقی‌مانده به طور مستقیم توسط دم‌نگاره اندازه‌گیری نمی‌شود (نموداری برای آن ترسیم نشده است)؛ بلکه با کمی حساب و کتاب! می‌توان آن را مشخص کرد.

۷) هنگام ثبت دم‌نگاره، راه بینی بسته است و هوا فقط از طریق دهان جابه‌جا می‌شود تا امکان هدررفتن هوا (عدم ورود بخشی از آن به دستگاه اسپیرومتر) وجود نداشته باشد یا به حداقل برسد.

بریم یک جدول خیلی متفاوت ببینیم!

نوع حجم و جهت حرکت آن	فرایندی که آن را جابه‌جا می‌کند.	ماهیچه‌های تنفسی در حال انقباض	ماهیچه‌های تنفسی در حال استراحت	درون شش‌ها چه حجم‌هایی وجود دارد.
واردشدن حجم جاری	دم عادی	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی	بین دنده‌ای داخلی + گردنی + شکمی	جاری + باقی‌مانده + ذخیرهٔ بازدمی
خارج‌شدن حجم جاری	بازدم عادی	-	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + بین دنده‌ای داخلی + گردنی + شکمی	باقی‌مانده + ذخیرهٔ بازدمی
واردشدن ذخیرهٔ دمی	دم عمیق	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + گردنی	بین دنده‌ای داخلی + شکمی	جاری + باقی‌مانده + ذخیرهٔ بازدمی + ذخیرهٔ دمی
خارج‌شدن ذخیرهٔ بازدمی	بازدم عمیق	بین دنده‌ای داخلی + شکمی	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی + گردنی	باقی‌مانده
واردشدن ذخیرهٔ بازدمی	دم	دیافراگم + بین دنده‌ای خارجی	بین دنده‌ای داخلی + گردنی + شکمی	باقی‌مانده + ذخیرهٔ بازدمی

بررسی همهٔ موارد:

الف) حجم ذخیرهٔ بازدمی می‌تواند طی بازدم عمیق از بدن خارج شود. دقت کنید طبق نمودار دم‌نگاره، بعد از یک بازدم عمیق، حجم هوایی معادل حجم خارج‌شده، طی دم وارد شش‌ها می‌شود. طی دم برخلاف بازدم، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم منقبض می‌شوند. دیافراگم ماهیچه‌ای است که با انقباض خود فشار را از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب برمی‌دارد و در آن‌ها فشار مکشی ایجاد می‌شود که جریان خون به سمت بالا را در آن‌ها تسهیل می‌کند.

دقت کنید در صورت سؤال گفته حجم هوایی معادلِ ...، پس باید هم حالت دم و هم بازدم را در نظر گرفت، اما اگر می‌گفت حجم ذخیرهٔ بازدمی خارج می‌شود، فقط بازدم عمیق را در نظر می‌گرفتیم!

ب) برای جابه‌جایی ظرفیت حیاتی، لازم است هم دم عمیق صورت بگیرد و هم بازدم عمیق. طی دم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند و طی بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند؛ پس برای ثبت کامل نمودار مربوط به ظرفیت حیاتی، در هر مرحله، گروهی از ماهیچه‌های بین دنده‌ای منقبض هستند.

ج) حجم جاری می‌تواند مربوط به دم عادی باشد و یا بازدم عادی؛ طی دم عادی پیام‌های مربوط به انقباض ماهیچه‌های تنفسی، از بصل‌النخاع به ماهیچه‌های تنفسی ارسال شده تا آن‌ها منقبض شوند و برای وقوع بازدم عادی، پل مغزی پیامی را به بصل‌النخاع ارسال کرده است تا دم را خاتمه دهد.

د) دقت کنید جابه‌جایی حجم هوایی معادل ظرفیت تام اصلن رخ نمی‌دهد، چراکه در ظرفیت تام، حجم باقی‌مانده هم وجود دارد که این حجم از دستگاه تنفس خارج نمی‌شود؛ در واقع به کمک نمودار اسپیروگرام نمی‌توان حجم هوای باقی‌مانده و در نتیجه ظرفیت تام را اندازه‌گیری کرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست‌شناسی یازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۱۵۲

تست و پاسخ ۲۱

ویژگی مشترک همهٔ گیرنده‌های مژک‌دار موجود در گوش درونی انسان سالم و بالغ، کدام است؟

گیرنده‌های شنوایی + تعادلی

۱) از نظر نوع محرک، با گیرندهٔ فشار در یک دسته قرار می‌گیرند.

۲) مژک‌های خود را در تماس با مایع درون گوش درونی قرار داده‌اند.

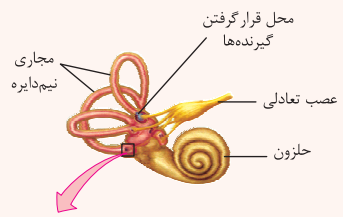
۳) پیام‌های آن‌ها، از طریق عصب شنوایی گوش به مغز منتقل می‌گردد.

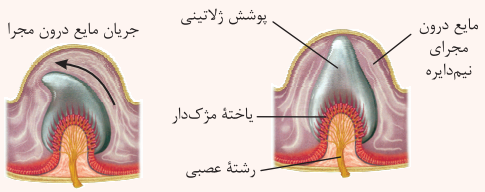
۴) سازش‌ناپذیر هستند و همواره پیام‌هایی را به مخچه ارسال می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گیرنده‌های شنوایی و تعادلی)*

درس‌نامه تولید پیام عصبی در یاخته‌های گیرندهٔ تعادلی در گوش

تغییر موقعیت سر ← حرکت مایع درون حداقل یکی از مجاری نیم‌دایره به دنبال حرکت سر ← خم‌شدن مادهٔ ژلاتینی در جهت حرکت مایع درون مجرا ← خم‌شدن مژک‌های گیرنده‌های تعادلی ← تحریک یاخته‌های گیرنده ← ایجاد پیام عصبی ← فرستادن پیام به سمت مغز (مثلن مخچه) ← صادرشدن دستور حرکتی لازم! به ماهیچه از سوی مغز (یاخته‌های مژک‌دار گیرندهٔ تعادلی فقط در بخشی از مجاری نیم‌دایره قرار دارند که رشته‌های عصبی با خارج‌شدن از این بخش، عصب تعادلی را می‌سازند.)

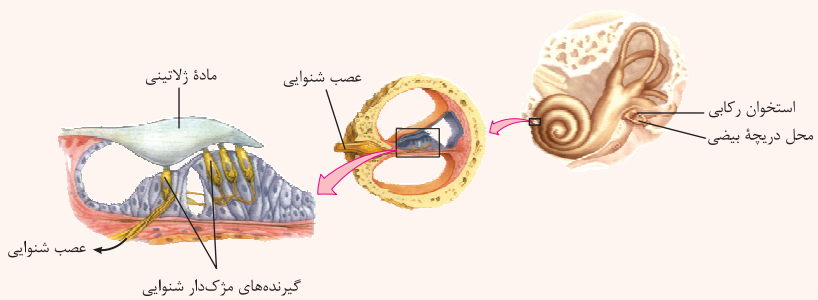




تولید پیام عصبی در یاخته‌های گیرندهٔ شنوایی در گوش

جمع‌آوری امواج صوتی توسط لالهٔ گوش ← انتقال امواج صوتی به سمت گوش میانی توسط مجرای شنوایی ← برخورد امواج صوتی با پردهٔ صماخ و لرزش آن ← لرزش استخوان چکشی ← لرزش استخوان سندانی ← لرزش استخوان رکابی ← لرزش دریچهٔ بیضی ← لرزش مایع درون حلزون گوش ← خم‌شدن مژک‌های گیرندهٔ شنوایی ← تحریک گیرنده‌ها (بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی) ← ایجاد پیام عصبی ← انتقال پیام به نورون حسی تشکیل‌دهندهٔ عصب شنوایی ← ورود به تالاموس‌ها (تقویت و پردازش اولیه) ← ورود به قشر مخ برای پردازش نهایی.

(گیرنده‌های شنوایی نوعی یاختهٔ غیرعصبی هستند که در مجاورت یاخته‌های پوششی قرار گرفته‌اند. هم گیرنده‌های تعادلی و هم شنوایی، یاخته‌هایی با تعداد اندک نسبت به سایر یاخته‌های گوش هستند.)



پاسخ تشریحی گیرنده‌های شنوایی و تعادل، گیرنده‌های مژک‌دار گوش درونی هستند. طبق متن کتاب، گیرنده‌ها از نظر نوع محرک در ۵ دسته (مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد) تقسیم‌بندی می‌شوند. گیرنده‌های شنوایی و تعادل، همانند گیرنده‌های فشار، از نوع مکانیکی هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
آزمون سیزدهم حضوری
دوازدهم تجربی

نکته در گوش فقط گیرنده‌های شنوایی و تعادل وجود ندارد؛ بلکه گیرنده‌های دیگری مثل درد و یا فشار هم وجود دارد، چراکه در آن پوست هم می‌توان دید (در لالهٔ گوش مثلن)، اما گیرنده‌های شنوایی و تعادلی، تنها گیرنده‌های حس ویژه‌ای هستند که در گوش وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مژک‌های گیرنده‌های تعادل کاملن در مادهٔ ژلاتینی فرورفته و با مایع درون بخش دهلیزی گوش تماس مستقیم ندارند.

۳) برای گیرنده‌های تعادل صادق نیست. دقت کنید که عصب شنوایی فقط بخشی از عصب گوش را تشکیل می‌دهد و پیام‌های تعادلی را دریافت نمی‌کند. به عبارتی عصب گوش، دو بخش دارد: بخش شنوایی که پیام‌های شنوایی را دریافت می‌کند و بخش تعادل که پیام‌های بخش تعادلی را دریافت می‌کند.

۴) از بین گیرنده‌های حسی، فقط گیرنده‌های درد، سازش‌ناپذیر هستند؛ پس گیرنده‌های شنوایی و تعادل، در شرایط مناسب، سازش پیدا می‌کنند.

تست و پاسخ ۲۲

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک پسر جوان و سالم، هر غدهٔ درون‌ریزی که در ناحیهٔ ..... قرار دارد، با ترشح نوعی هورمون در ..... نقش مهمی دارد.»

۱) گردن ـ تنظیم میزان کلسیم خون
۲) قفسهٔ سینه ـ تمایز لنفوسیت‌های T
۳) شکم ـ تغییر مقدار قند خون
۴) جمجمه ـ فرایند زامه(اسپرم)زایی

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

پاسخ تشریحی غدد درون‌ریزی، مثل اپی‌فیز، هیپوفیز و هیپوتالاموس در جمجمه قرار دارند. هیپوتالاموس با ترشح آزادکنندهٔ هورمون‌های محرک جنسی و هیپوفیز پیشین با ترشح LH و FSH در تولیدمثل نقش دارند، اما اپی‌فیز در فرایند زامه‌زایی نقشی ندارد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غده‌های تیروئید و پاراتیروئید، غدد درون‌ریز ناحیهٔ گردن هستند که به ترتیب با ترشح هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی، در میزان کلسیم خون نقش دارند.

۲) تیموس تنها غدهٔ درون‌ریز قفسهٔ سینه است که با ترشح تیموسین در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد.

۳) غدهٔ لوزالمعده در درون شکم قرار دارد و با هورمون‌های خود (انسولین و گلوکاگون) در تغییر مقدار قند خون مؤثر است. دقت کنید غدد فوق کلیه بر روی کلیه‌ها قرار دارند. کلیه‌ها هم در بخش پشتی بدن قرار دارند، یعنی خارج از حفرهٔ شکمی. البته غدد فوق کلیه هم کورتیزول، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرینی ترشح می‌کنند که در مقدار قند خون نقش دارد. دقت داشته باشید تنظیم‌کننده‌های اصلی قند خون هورمون‌های انسولین و گلوکاگون هستند.

تست و پاسخ ۲۳

همهٔ یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) قابل مشاهده در گل‌های یک گیاه دوجنسی، چه مشخصه‌ای دارند؟

۱) به طور مستقیم، حاصل تقسیم کاستمان (میوز) هستند.
۲) به دنبال تقسیم نابرابر سیتوپلاسم ایجاد می‌شوند.
۳) در بخش متورم داخلی‌ترین حلقهٔ گل تولید می‌شوند.
۴) در حلقه‌ای از گل دیده می‌شوند که بر روی بخشی وسیع قرار دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ گامت‌زایی در گیاهان)*

خودت حل کنی بهتره ابتدا توجه داشته باشید که با توجه به سؤالات کنکورهای پیشین، در سؤالاتی از این دست، طراح کنکور گیاه مورد نظر را دیپلوئید فرض می‌کند.

یاخته‌های هاپلوئید قابل مشاهده در این گل‌ها عبارت‌اند از: یاختهٔ گردهٔ نارس، یاختهٔ رویشی، یاختهٔ زایشی، اسپرم‌ها، یاخته‌های کیسهٔ رویانی و یاخته‌های حاصل از میوز یاختهٔ بافت خورش.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی همهٔ این یاخته‌ها در حلقهٔ سوم (پرچم) یا چهارم (مادگی) گل دیده می‌شوند که در گل‌ها، این حلقه‌ها بر روی بخشی وسیع به نام نهنج واقع شده‌اند.

نکته همهٔ اجزای سازندهٔ گل یا به عبارتی هر حلقهٔ سازندهٔ آن، بر روی نهنج قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) برای یاختهٔ رویشی، زایشی، اسپرم‌ها و یاخته‌های کیسهٔ رویانی صادق نیست. این‌ها حاصل میتوز هستند.

نکته در گیاهان، گامت‌ها، حاصل تقسیم مستقیم میوز نیستند، بلکه یاختهٔ اولیه، میوز انجام می‌دهد و یاخته‌های حاصل، به دنبال میتوز، گامت‌ها را ایجاد می‌کنند.

۲) یاختهٔ باقی‌مانده و گرده‌های نارس، تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارند، اما مثلن این موضوع دربارهٔ تقسیم یاختهٔ زایشی به اسپرم‌ها درست نیست، یا حتی خود گرده‌های نارس هم به دنبال تقسیم سیتوپلاسم برابر ایجاد شده‌اند.

۳) گردهٔ نارس و رسیده فقط در حلقهٔ سوم (در بساک‌ها) تولید می‌شوند و در تخمدان تولید نمی‌شوند. دقت کنید اسپرم‌ها، بخشی از ساختار نر هستند که در بخش مادگی گیاه تولید می‌شوند.

تست و پاسخ ۲۴

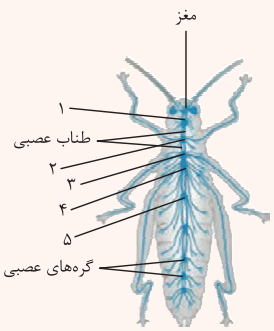
نوعی جانور بی‌مهره، به کمک لوله‌های مالپیگی، عمل دفع مواد زائد را به انجام می‌رساند و هیچ شبکهٔ مویرگی در سامانهٔ گردش مواد آن مشاهده نمی‌شود. چند مورد، می‌تواند مشخصهٔ این جانور را بیان کند؟ حشرات

- **برخی از رشته‌های خارج‌شده از گره‌های عصبی بخش سینه‌ای جانور، به پاهای عقبی وارد می‌شوند.**
- **ممکن است افراد متعلق به یک گونه، تعداد فام‌تن‌های متفاوتی در یاخته‌های پیکری خود داشته باشند.**
- **بخش ضخیم‌تر عدسی در هر واحد بینایی چشم آن، در مجاورت قرنیهٔ واحد بینایی قرار گرفته است.**
- **پوشش سخت و ضخیم روی بدن آن، به عنوان تکیه‌گاه برای انقباض عضلات جانور عمل می‌کند.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل‌های ۱، ۲، ۳ و ۷ ـ حشرات)*

درس‌نامه ●● دستگاه عصبی در حشرات



۱) مغز حشرات از چند گره به هم جوش‌خورده تشکیل شده است.

۲) در این جانوران یک طناب عصبی شکمی که از دو رشتهٔ عصبی تشکیل شده است، در طول بدن جانور کشیده شده است.

۳) بدن حشرات بندبند است. طناب عصبی شکمی در هر بند از بدن، یک گرهٔ عصبی دارد. هر گره، فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۴) چون مغز حشره از چند گره ساخته شده است؛ تعداد گره‌ها در بدن حشرات بیشتر از تعداد بندهای بدن است.

۵) دو رشتهٔ تشکیل‌دهندهٔ طناب عصبی در بیشتر طول خود از هم فاصله دارند. *چرا گفتیم بیشتر؟!* فاصلهٔ بین گره‌های ۲ و ۳ را ببینید تا متوجه شوید!

۶) فاصلهٔ بین گره‌ها در طناب عصبی یکسان نیست. در بخش میانی بدن، فاصلهٔ بین گره‌ها نسبت به سایر بخش‌های بدن، بیشتر است.

۷) از گره‌های ۲ تا ۴، هم به سوی اندام‌های حرکتی، رشتهٔ عصبی فرستاده می‌شود و هم به سوی اندام‌های داخلی.

۸) مری از بین دو رشتهٔ طناب عصبی در فاصلهٔ مغز و اولین گرهٔ عصبی طناب عصبی شکمی عبور می‌کند و در ادامه در همهٔ بخش‌ها، لولهٔ گوارش بیرون و بالای طناب عصبی است.

۹) عصب‌دهی با پاهای ملخ:

الف) پاهای جلویی (کوتاه‌ترین پاها) از گرهٔ عصبی شمارهٔ ۲ ب) پاهای میانی از گرهٔ عصبی شمارهٔ ۳

ج) پاهای عقبی (بلندترین پاها) از گرهٔ عصبی شمارهٔ ۴

۱۰) بلندترین عصب در ملخ، عصبی است که به پاهای عقبی فرستاده می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی منظور از صورت سؤال، حشرات است. تمامی موارد به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: درست ـ رشته‌های عصبی بلندی که از گره عصبی موجود در طناب عصبی شکمی جانور (حشره) خارج می‌شوند و به پاهای عقبی جانور وارد می‌شوند، از گره عصبی‌ای، در ناحیهٔ سینه‌ای جانور خارج شده‌اند. مطابق شکل ۲۱ـ الف در فصل اول کتاب درسی یازدهم، از گره چهارم طناب عصبی شکمی حشرات، رشته‌های عصبی مربوط به پاهای عقبی خارج می‌شوند.

مورد دوم: درست ـ زنبورعسل، نوعی حشره است. زنبورهای عسل نر و ماده هر دو متعلق به یک گونه هستند، زنبورهای عسل نر هاپلوئید و زنبورهای عسل ماده دیپلوئید هستند؛ در نتیجه تعداد فام‌تن‌های متفاوتی در یاخته‌های پیکری خود دارند.

مورد سوم: درست ـ طبق شکل ۱۸ (بخش الف) در صفحهٔ ۳۴ کتاب درسی زیست شناسی (۲) دیده می‌شود که بخش ضخیم‌تر عدسی در هر واحد بینایی چشم آن، در مجاورت قرنیهٔ همان واحد بینایی قابل مشاهده است.

شکل نامه **چشم مرکب**

۱) چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرندهٔ نوری دارد. در ضمن یاخته‌های دیگری هم در این ساختار دیده می‌شوند.

۲) هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند که دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

۳) گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

۴) قرنیه، جلویی‌ترین بخش هر واحد بینایی است؛ یعنی نور ابتدا با آن برخورد می‌کند.

۵) دقت کنید که در هر واحد بینایی، علاوه بر یاخته‌های گیرندهٔ نور، یاخته‌های دیگری نیز وجود دارد که بعضی از این یاخته‌ها هم در تماس با عدسی هستند و هم در تماس با قرنیه و بعضی دیگر با عدسی تماس ندارند.

۶) یاخته‌های گیرندهٔ نور، یاخته‌های کشیده‌ای بوده و از طریق زوائد ریزی به یکدیگر متصل هستند.

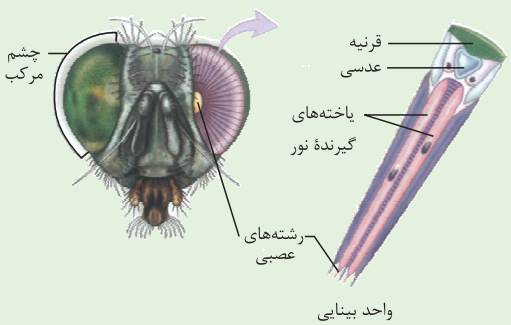
۷) هستهٔ یاخته‌های گیرندهٔ نور می‌تواند در بخش‌های مختلفی از یاخته‌های مختلف دیده شود، یعنی لزومن در هر یاخته، مثلن در مرکز نیست.

۸) هر یاختهٔ گیرندهٔ نور درون واحد بینایی با یک رشتهٔ عصبی سیناپس می‌دهد.

۹) در هر واحد بینایی یک عدسی مخروطی‌شکل قرار دارد که رأس آن به سمت یاخته‌های گیرندهٔ نور است و بخش پهن‌تر آن به سمت قرنیه!

۱۰) عدسی و قرنیه، طبق شکل کتاب به یکدیگر متصل هستند (در تماس خیلی خیلی نزدیک به هم قرار دارند.)، اما بین عدسی و گیرنده‌های نور، کمی فاصله وجود دارد.

۱۱) رشته‌های عصبی، پیام‌های بینایی را به مغز حشرات می‌فرستند، یعنی پیام‌های بینایی بدون آن‌که وارد طناب عصبی شکمی شوند، به مغز حشرات فرستاده می‌شوند.



مورد چهارم: درست ـ در حشرات که اسکلت خارجی دارند، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت (تکیه‌گاه عضلات)، وظیفهٔ حفاظتی هم دارد. اسکلت بیرونی نوعی پوشش سخت و ضخیم است. این نکته در کنکور سراسری نیز مطرح شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۲۵

کدام ویژگی، به طور طبیعی مراحل تشکیل یاختهٔ جنسی را در زنبور مادهٔ ملکه از زنبور جنس مخالف آن، متمایز می‌سازد؟

مراحل میوز در برابر مراحل میتوز

۱) در مرحلهٔ آنافاز، اتصال بین پروتئین‌های سازندهٔ ساختارهای طویل و رشته‌ای یاخته، تخریب می‌شود.

۲) قبل از پایان مرحلهٔ پروفاز، ممکن است تبادل قطعاتی از دنا، بین کروماتیدهای غیرخواهری، در تداوم گوناگونی در جمعیت مؤثر باشد.

۳) در مرحلهٔ متافاز، قرارگیری چهارتایه(تتراد)های متشکل از ریبونوکلئوتیدها روی رشته‌های پروتئینی قابل انتظار است.

۴) قبل از پایان مرحلهٔ آنافاز، ریزکیسه‌های حامل پیش‌سازهای غشای یاخته‌ای، در استوای یاختهٔ تک‌لاد(هاپلوئید) مشاهده می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۶ ـ میوز و میتوز)*

پاسخ تشریحی تشکیل یاختهٔ جنسی در زنبور ملکه و زنبور نر، به ترتیب از طریق تقسیم میوز و میتوز انجام می‌گیرد.

در پروفاز میوز ۱، به طور طبیعی، تبادل قطعات فام‌تنی بین فامینک‌های غیرخواهری امکان‌پذیر است که به آن چلیپایی‌شدن (کراسینگ‌اور) می‌گویند. در صورتی که قطعات مبادله‌شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند، گامت‌های نوترکیب به وجود می‌آیند که موجب حفظ و تداوم گوناگونی در جمعیت می‌شوند (زیست دوازدهم ـ فصل ۴). در تقسیم میتوز امکان بروز کراسینگ‌اور وجود ندارد.

نکته دقت کنید طی میتوز نیز امکان جابه‌جایی قطعات دنا وجود دارد، مثلن طی جهش جابه‌جایی یا مضاعف‌شدگی، اما این جابه‌جایی اولن یک‌طرفه است، یعنی از یکی می‌رود به دیگری (از اون یکی قطعه‌ای نمی‌آید به این!)؛ دومن، فقط بین کروماتیدهای غیرخواهری رخ نمی‌دهد، می‌تواند بین فام‌تن‌های دیگر هم رخ دهد. البته مضاعف‌شدگی فقط بین فام‌تن‌های همتا رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحلهٔ آنافاز میتوز، میوز۱ و میوز۲، رشته‌های طویل دوک تقسیم باید کوتاه شوند. این رشته‌ها از پروتئین‌های دوک تقسیم تشکیل شده‌اند و در زمان تخریب رشته‌های دوک، اتصال بین این پروتئین‌ها از بین می‌رود.

نکته پروتئین‌های سازندهٔ دوک تقسیم در مرحلهٔ G_2 چرخهٔ یاخته‌ای ساخته می‌شوند و طی مراحل تقسیم (میتوز یا میوز) سامان‌دهی می‌شوند، یعنی در کنار هم قرار می‌گیرند و رشته‌های دوک تقسیم را می‌سازند و طی آنافاز هم کوتاه می‌شوند تا این رشته‌ها از بین بروند.

۳) طبق متن کتاب درسی، در مرحلهٔ متافاز میوز ۱ (برخلاف متافاز میتوز)، تتراد‌ها بر روی رشته‌های دوک (رشته‌های پروتئینی) قرار می‌گیرند. توجه کنید تتراد‌ها ساختارهای چهارفامینکی هستند که از دنا و پروتئین‌ها تشکیل می‌شوند. مولکول دنا دارای زیرواحدهای دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی(نه ریبونوکلئوتیدی!!) است.

نکته ریبونوکلئوتیدها دارای قند ریبوز و دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها دارای قند دئوکسی‌ریبوز هستند.

۴) تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ جانوری به دنبال تنگ‌شدن کمربند انقباضی رخ می‌دهد. این کمربند به دنبال فعالیت رشته‌های اکتین و میوزین تشکیل می‌شود. از طرفی، تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی قبل از پایان آنافاز آغاز می‌شود. در یاخته‌های جانوری *این‌طوری* نیست.

تست و پاسخ ۲۶

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«فرض کنید در نوعی جانور هرمافرودیت و دیپلوئید(2n)، جدانشدن همهٔ فام‌تن(کروموزوم)ها فقط در یکی از تقسیمات دوم میوز در اسپرم‌زایی صورت بگیرد، در صورتی که اسپرم‌های این جانور بتوانند تخمک‌های خود جانور با عدد فام‌تنی طبیعی را بارور سازند، تعداد زاده‌هایی که ..... هستند، بیش از زاده‌هایی است که ..... دارند.»

۱) قادر به انجام تقسیم میوز ـ بیشتر از یک مجموعه فام‌تن

۲) قادر به انجام لقاح دوطرفه ـ یاخته‌های پیکری سه‌لاد

۳) دارای فام‌تن‌های هم‌اندازه با هم ـ عدد فام‌تنی مشابه والد خود

۴) دارای دو مجموعه فام‌تن ـ توانایی تکثیر ژن‌های خود را

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل‌های ۶ و ۷ ـ جدانشدن فام‌تن‌ها)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی در شرایطی که جدانشدن همهٔ فام‌تن‌ها، فقط در یکی از تقسیمات دوم میوز (در اسپرم‌زایی) صورت بگیرد، دو نوع اسپرم طبیعی و غیرطبیعی ایجاد خواهد شد:

اسپرم‌های غیرطبیعی: اسپرم دیپلوئید (2n) و اسپرم فاقد کروموزوم به دنبال با هم ماندن فام‌تن‌ها ایجاد می‌شوند.

اسپرم‌های طبیعی: دو عدد اسپرم هاپلوئید (n) به دنبال جداشدن طبیعی فام‌تن‌ها ایجاد می‌شوند.

در صورتی که این اسپرم‌ها، با تخمک طبیعی لقاح انجام دهند، نهایتن دو زادهٔ طبیعی(2n)، یک زاده با تعداد فام‌تن بیشتر(3n) و یک زاده با تعداد فام‌تن کم‌تر(n) ایجاد خواهد شد. (این مدل تفکر مربوط به کنکور دی‌ماه ۱۴۰۱ می‌باشد؛ هرچند عملن اسپرم بدون کروموزم زنده نخواهد بود؛ اما در کنکور چنین تصوری وجود داشت و این سؤال بر مبنای کنکور طراحی شده است.)

زاده‌های 2n و همچنین 3n (۳ زاده) دارای فام‌تن‌های همتا (فام‌تن‌های همتا، هم‌شکل و هم‌اندازه می‌باشند) هستند. فقط زاده‌های 2n (۲ زاده) عدد فام‌تنی مشابه والد خود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زاده‌های 2n (۲تا) قادر به انجام تقسیم میوز هستند، اما زاده‌های 3n و n (۲تا) نمی‌توانند تقسیم میوز را انجام بدهند. بیشتر زاده‌ها (2n و 3n) در یاخته‌های خود بیش از یک مجموعه فام‌تن دارند.

۲) طبق جملهٔ سؤال، این جانور خودش اسپرم‌هایی می‌سازد که تخمک‌هایش را بارور می‌کند، مثل کرم‌های پهن در حالی‌که لقاح دوطرفی در کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی صورت می‌گیرد. این کرم‌ها، هم اسپرم می‌سازند و هم تخمک، اما اسپرم‌های یکی تخمک‌های دیگری را بارور می‌کند و بالعکس!

۴) زاده‌های دیپلوئید (2n) دارای دو مجموعه فام‌تن هستند (۲تا). همهٔ زاده‌ها توانایی انجام تقسیم میتوز را دارند و برای انجام تقسیم میتوز در یاخته‌های پیکری، به تکثیر ژن‌های خود (درمرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای) می‌پردازند.

تست و پاسخ ۲۷

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از نهان‌دانگان دیپلوئید می‌توانند در اولین سال زندگی خود به تولید گل، میوه و دانه بپردازند. کدام مورد، ویژگی مشترک این گیاهان است؟

گیاهان یک‌ساله + گیاهان چندساله

۱) ممکن است نوعی مولکول زیستی را در برخی پلاست‌های خود ذخیره نمایند که در افراد مبتلا به سلیاک، سبب بروز علائم می‌شود.

۲) ممکن نیست آوندهای چوبی جهت عبور شیرهٔ خام از طریق پلاسمودسم با آوندهای چوبی مجاور خود، ارتباط برقرار نمایند.

۳) به طور حتم دارای نوار کاسپاری در دیوارهٔ پشتی یاخته‌های زندهٔ سازندهٔ لایهٔ درون‌پوست(آندودرم) هستند.

۴) به طور حتم، هرساله قادر به تشکیل نوعی بافت پارانشیمی با یاخته‌های سه‌لاد (ترپیلوئید) نیستند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ گیاهان یک و چند ساله)*

خودت حل کنی بهتره گیاهان یک‌ساله در مدت یک سال، رشد رویشی و زایشی(تولید گل، میوه و دانه) را تکمیل می‌کنند. هم‌چنین بعضی از گیاهان چندساله می‌توانند هر سال (حتی سال اول!) به تولید گل، میوه و دانه بپردازند.

پاسخ تشریحی یاخته‌های آوند چوبی مرده‌اند و پروتوپلاست ندارند؛ بنابراین نمی‌توانند از طریق پلاسمودسم‌ها (کانال‌های سیتوپلاسمی) با یکدیگر ارتباط برقرار کنند، زیرا پلاسمودسم ندارند.

نکته در دیوارهٔ آوندهای چوبی، لان‌ها وجود دارند که ارتباط بین یاخته‌ها از طریق این لان‌ها، ممکن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاه گندم از گیاهان یک‌ساله و دارای پروتئین ذخیره‌ای گلوتن است. در بیماری سلیاک بر اثر مصرف پروتئین گلوتن که در گندم و جو (نه همهٔ گیاهان یک‌ساله و چندساله!) وجود دارد، یاخته‌های روده تخریب می‌شوند، هم‌چنین محل ذخیرهٔ گلوتن در واکوئول‌هاست، نه پلاست‌ها.

۳) در بیشتر گیاهان، نوار کاسپاری فقط در دیواره‌های جانبی یاخته‌های درون‌پوست مشاهده می‌شود و دیواره‌های پشتی و جلویی را نمی‌پوشاند؛ پس مشاهدهٔ نوار کاسپاری در دیوارهٔ پشتی، فقط در تعدادی از گیاهان نهان‌دانه دیده می‌شود و ویژگی مشترک همهٔ گیاهان مورد سؤال نمی‌باشد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴) بافت آندوسپرم از یاخته‌های پارانشیمی و سه‌لاد ($3n$) ساخته شده است (حاصل رشد تخم ضمیمهٔ $3n$ است) و بخشی از دانهٔ گیاهان را تشکیل می‌دهد. گیاهان یک‌ساله فقط یک بار به تولید دانه می‌پردازند؛ بنابراین هر ساله قادر به تشکیل دانه نیستند، اما *همهٔ* گیاهان چندساله، می‌توانند هر سال دانه تولید کنند.

تست و پاسخ ۲۸

مطابق با اطلاعات فصل ۹ کتاب زیست‌شناسی یازدهم، گروهی از جانوران در پاسخ به رفتار جانوران دیگر، از برخی گیاهانِ دولپه محافظت می‌کنند. کدام مورد دربارهٔ این جانوران درست است؟

محافظت مورچه‌ها از درخت آکاسیا + محافظت نوعی زنبور وحشی از تنباکو

۱) همهٔ آن‌ها به نوعی با انجام نوعی رفتار خاص، از محل زندگی خود محافظت می‌کنند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، به دنبال رهاسازی ترکیباتی توسط گیاه، در تغییر فراوانی الل‌های نوعی جمعیت نقش دارند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها در گرده‌افشانی گل‌هایی فاقد بوهای قوی و رنگ‌های درخشان، نقش اصلی را دارند.

۴) همهٔ آن‌ها می‌توانند به دنبال برقراری نوعی رابطه با نوزاد کرمی‌شکل حشره سبب مرگ جانور شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ محافظت جانوران از گیاهان)*

پاسخ تشریحی منظور صورت سؤال مورچه‌های محافظت‌کننده از درخت آکاسیا و زنبور وحشی محافظت‌کننده از گیاه تنباکو است.

زنبورهای وحشی، بر روی نوزاد کرمی‌شکل جانور که در حال خوردن برگ گیاه تنباکو است، تخم‌گذاری می‌کنند، نوزادان زنبور بعد از به دنیا آمدن، از این نوزاد کرمی‌شکل تغذیه می‌کنند و سبب مرگ آن می‌شوند. هم‌چنین دقت کنید، مورچه‌های درخت آکاسیا نیز به حشرات و جاندارانی که قصد آسیب به این درخت را دارند حمله می‌کنند و آن‌ها را از بین می‌برند. این آسیب می‌تواند توسط نوزاد کرمی‌شکل حشره باشد؛ پس هر دو می‌توانند با حمله به جانور دیگر، آن را از بین ببرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط مورچه‌ها (با انجام نوعی رفتار) به نوعی از محل زندگی خود محافظت می‌کنند؛ دقت کنید که گیاه تنباکو، محل زندگی زنبور وحشی و زاده‌های آن نمی‌باشد.

۲) در گیاه آکاسیا، هنگام گرده‌افشانی، ترکیبی توسط گیاه تولید می‌شود که مورچه‌ها را فراری می‌دهد. در نبود این مورچه‌ها، زنبورها بدون این‌که خطری تهدیدشان کند، می‌توانند گرده‌افشانی را انجام دهند. به دنبال گرده‌افشانی، تعداد درختان آکاسیا می‌تواند بیشتر شود (در نهایت). در گیاه تنباکو نیز، به دنبال تولید مادهٔ فرّار، فرایندهایی به راه می‌افتد که در نهایت سبب کاهش اندازهٔ جمعیت جانور حمله‌کننده به آن می‌شود.

۳) دقت داشته باشید طبق اطلاعات کتاب درسی، نه مورچه‌ها و نه زنبورهای وحشی در گرده‌افشانی گیاه نقشی ندارند. از طرفی، گرده‌افشانی گل‌های فاقد بو و رنگ، توسط باد انجام می‌شود، نه جانوران دیگر!

تست و پاسخ ۲۹

در خصوص زمانی از دورهٔ جنسی یک خانم جوان غیرباردار که اختلاف غلظت بین هورمون‌های جنسی در حداکثر مقدار خود می‌باشد، کدام مورد زیر، درست است؟

حدود روز چهاردهم دورهٔ جنسی

۱) حدود ۹ روز قبل از آن، کم‌ترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم مشاهده می‌شود.

۲) چند روز بعد از آن، حفراتی ناپیوسته در جدارهٔ داخلی رحم شروع به تشکیل می‌کنند.

۳) در این زمان، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های دیوارهٔ رحم، در تمام طول خود حالت مارپیچی دارند.

۴) در این هنگام، تودهٔ یاخته‌ای حاصل از یاخته‌های باقی‌ماندهٔ انبانک با دیوارهٔ تخمدان تماس دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ چرخهٔ جنسی زنان)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی طبق متن کتاب درسی، در طی نیمهٔ اول دورهٔ جنسی مقدار استروژن به تدریج افزایش می‌یابد، ولی مقدار هورمون پروژسترون اندک است و بعد از تخمک‌گذاری مقدار پروژسترون بیشتر می‌شود؛ هم‌چنین در حدود روز ۱۴ چرخهٔ جنسی، مقدار استروژن به یکباره افزایش می‌یابد. در نتیجه اختلاف غلظت استروژن و پروژسترون در نیمهٔ چرخهٔ جنسی یعنی در زمان تخمک‌گذاری (حدود روز ۱۴) به حداکثر مقدار خود می‌رسد. به طور معمول حدود روز پنجم تا هفتم دورهٔ جنسی، قاعدگی پایان می‌یابد. در این زمان کم‌ترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت کنید مطابق شکل ۱۱ صفحهٔ ۱۰۶ کتاب زیست‌شناسی یازدهم، چند روز قبل از روز ۱۴ دورهٔ جنسی، حفراتی غیرمتصل به هم در دیوارهٔ داخلی رحم شروع به تشکیل می‌کنند.

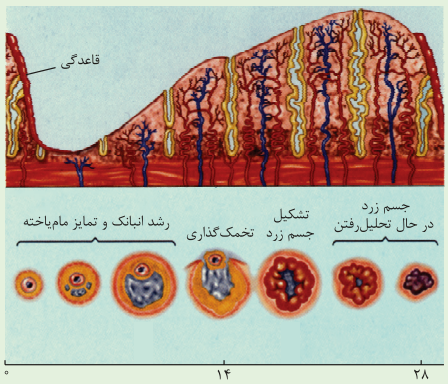
۳ حواستان باشد مطابق شکل ۱۱ صفحهٔ ۱۰۶ کتاب یازدهم، در روز ۱۴ دورهٔ جنسی سرخرگ‌ها حالت مارپیچ پیدا کرده‌اند، هم‌چنین دقت کنید که این مارپیچی‌شکل بودن در تمام طول سرخرگ‌ها نمی‌باشد.

۴ منظور از تودهٔ یاخته‌ای حاصل از باقی‌ماندهٔ انبانک، جسم زرد است. در زمان تخمک‌گذاری هنوز جسم زرد تشکیل نشده است و بعد از آن تشکیل می‌شود.

شکل نامه **وضعیت دیوارهٔ داخلی رحم و چرخهٔ تخمدانی در یک دورهٔ جنسی براساس شکل کتاب درسی و در صورت عدم لقاح:**

۱) هفتهٔ اول: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد (کاهش ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم)/ در انتهای این هفته، کم‌ترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم مشاهده می‌شود./ در این هفته با از بین رفتن بخش زیادی از دیوارهٔ داخلی رحم، رگ‌های خونی و حفراتی که در دیوارهٔ داخلی رحم طی چرخهٔ قبلی ایجاد شده‌اند، تخریب می‌شوند.

۲) هفتهٔ دوم: دیوارهٔ داخلی رحم رشد می‌کند./ حفرات درون دیواره به تدریج بزرگ‌تر می‌شوند./ بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های خونی دیواره افزوده می‌شود./ ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم بیشتر می‌شود، اما حداکثر نیست.



۳) هفتهٔ سوم: رشد دیوارهٔ داخلی رحم ادامه می‌یابد، ولی با سرعت کم‌تری نسبت به هفتهٔ دوم./ در این هفته فعالیت ترشحی رحم زیاد می‌شود./ هم‌چنان بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های دیواره و هم‌چنین طول حفرات و چین‌خوردگی‌های آن افزوده می‌شود.

۴) هفتهٔ چهارم: در طی این هفته، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم به حداکثر خود می‌رسد./ حفرات دیوارهٔ داخلی رحم، به بیشترین عمق و چین‌خوردگی خود و رگ‌های خونی آن به بیشترین طول و انشعاب خود می‌رسند./ در انتهای این هفته، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم، شروع به کاهش می‌کند (ناپایداری دیوارهٔ داخلی رحم).

۵) در ابتدای چرخهٔ تخمدانی، به طور معمول، یک فولیکول که نسبت به سایر فولیکول‌ها رشد بیشتری پیدا کرده است، به رشد خود ادامه می‌دهد (تحت تأثیر FSH) و مام‌یاختهٔ درون آن تقسیم و تمایز می‌یابد.

۶) در حدود روز ۱۴ با پاره‌شدن فولیکول، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد و مام‌یاختهٔ ثانویه (به همراه جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی) از تخمدان خارج می‌شوند.

۷) کمی بعد از تخمک‌گذاری باقی‌ماندهٔ فولیکول در تخمدان به جسم زرد تبدیل می‌شود. ← ترشح هورمون‌های جنسی توسط یاخته‌های جسم زرد

۸) در صورت عدم بارداری، جسم زرد تحلیل می‌رود و در اواخر دورهٔ جنسی به جسم غیرفعالی به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳۰

در انسان، با در نظر گرفتن وقایع از زمان شروع هفتهٔ دوم تا انتهای هفتهٔ چهارم بعد از ادغام هستهٔ زامه و تخمک، چند مورد نادرست است؟

الف) برخی اندام‌های حیاتی بدن به دنبال تقسیم یاخته‌های تودهٔ درونی، به طور کامل تشکیل می‌شوند.

ب) ضمن تمایز تروفوبلاست، شروع تشکیل حفراتی در دیوارهٔ داخلی رحم مشاهده می‌شود.

ج) پس از تولید سه لایهٔ زاینده با یاخته‌های کاملاً تمایزیافته، بند ناف با دخالت یاخته‌های کوریون تشکیل می‌شود.

د) دیوارهٔ برخی مویرگ‌های خونی دیوارهٔ داخلی رحم، به وسیلهٔ انواعی از آنزیم‌های ترشحی تخریب می‌شوند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ وقایع پس از لقاح)*

خودت حل کنی بهتره منظور وقایع بعد از لقاح است. تمایز جفت از هفتهٔ دوم بعد از لقاح آغاز می‌شود و تا انتهای ماه اول هم اندام‌های اصلی شروع به تشکیل می‌کنند.

درس‌نامه ●● مراحل رشد جنین

- **هم‌زمان** با تشکیل جفت، یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست، لایه‌های زایندهٔ جنینی (۳لایه) را تشکیل می‌دهند. از رشد و تمایز این لایه‌ها، بافت‌های مختلف جنین ایجاد می‌شود.
- تمایز جفت از هفتهٔ دوم بعد از لقاح آغاز و تا هفتهٔ دهم بعد از لقاح ادامه دارد.
- **در ماه اول بعد از لقاح**: شروع نمو رگ‌های خونی و روده + ظهور جوانه‌های دست و پا + آغاز ضربان قلب در انتهای ماه اول
- **در طی ماه دوم**: همهٔ اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.
- **در انتهای ۳ ماه اول بعد از لقاح**: اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.
- **در سه‌ماههٔ دوم و سوم**: جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن **شروع به عمل** می‌کنند، به طوری که در انتهای سه‌ماههٔ سوم قادر است خارج از بدن مادر زندگی کند.
- یادتان بماند هفتهٔ دهم که تمایز جفت تمام می‌شود، در واقع در ماه سوم بعد از لقاح هستیم!

پاسخ تشریحی موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در اواخر هفتهٔ چهارم بعد از لقاح، ضربان قلب شروع می‌شود، بنابراین در این زمان قلب در حال رشد و نمو است؛ هم‌چنین در انتهای ماه اول، اندام‌های اصلی شروع به تشکیل‌شدن می‌کنند، اما به طور کامل، هنوز تشکیل نشده‌اند. دقت کنید یاخته‌های لایه‌های زاینده با تقسیم خود، در تشکیل اندام‌های اصلی نقش دارند؛ در واقع یاخته‌های تودهٔ درونی ابتدا باید به لایه‌های زایندهٔ جنینی تبدیل شوند و بعد بخش‌های مختلف جنین تشکیل شود.

ب) اولن جایگزینی در هفتهٔ اول بعد از لقاح اتفاق می‌افتد و در این زمان تشکیل حفره در دیوارهٔ رحم (در پی هضم‌شدن دیوارهٔ رحم) شروع می‌شود، ثانین حواستان باشد که برخی یاخته‌های تروفوبلاست با ترشح آنزیم و هضم دیوارهٔ داخلی رحم، یک حفره (نه حفرات) برای جایگزینی ایجاد می‌کنند.

ج) دقت کنید که لایه‌های زایندهٔ جنینی، یاخته‌های بنیادی هستند و تمایزیافته نیستند و با تقسیم خود، یاخته‌هایی می‌سازند که آن‌ها به یاخته‌های بافت‌های بدن تمایز می‌یابند.

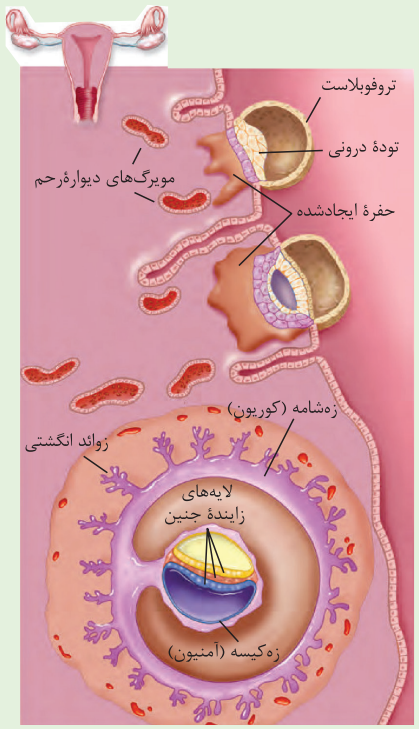
نکته یاخته‌های مورولا، تودهٔ یاخته‌ای درونی، تروفوبلاست و لایه‌های زاینده، همگی یاخته‌های تمایزنیافته‌ای هستند که می‌توانند تقسیم شوند و یاخته‌هایی را بسازند که به بخش‌های مختلف جنینی و یا خارج جنینی تبدیل شوند.

د) طبق شکل ۱۵ کتاب درسی در فصل ۷ زیست یازدهم، زوائد انگشت‌مانند کوریون، در دیوارهٔ داخلی رحم تشکیل می‌شوند، برای وقوع این مرحله باید دیوارهٔ داخلی رحم، توسط آنزیم‌هایی تخریب شود. تخریب این دیواره، تخریب مویرگ‌های خونی را هم به دنبال دارد. کوریون در تشکیل جفت نقش دارد و در بازهٔ زمانی مورد نظر، تمایز جفت هم در حال رخ‌دادن است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شکل نامه



۱) بلاستوسیست یک لایهٔ خارجی (به نام تروفوبلاست)، یک تودهٔ درونی و یک حفرهٔ پرشده از مایعات و یاخته‌ها دارد. به عبارتی، یاخته‌های تودهٔ درونی فقط در بخشی از آن هستند، نه در تمام فضای درونی آن.

۲) با جایگزینی بلاستوسیست در دیوارهٔ رحم، به تدریج حفرهٔ ایجادشده در آن (محل جایگزینی) بزرگ‌تر شده، یاخته‌های تودهٔ درونی بلاستوسیست تقسیم شده و یاخته‌های سازندهٔ بخش‌های دیگر را ایجاد می‌کنند.

۳) گروهی از یاخته‌های تروفوبلاست که در محل اتصال بلاستوسیست به دیوارهٔ رحم هستند (صورتی‌ها!) تقسیم می‌شوند و در ادامه کوریون را می‌سازند.

۴) یاخته‌های تودهٔ درونی هم تقسیم می‌شوند، موقعیت خود را از نظر مکانی در بلاستوسیست تغییر می‌دهند و لایه‌های زایندهٔ جنین را می‌سازند.

۵) در هر طرف این لایه‌های زاینده، یاخته‌های مختلفی وجود دارند، در یک طرف آن، یاخته‌هایی هستند که آمنیون را می‌سازند.

۶) کوریون دورتادور جنین را در بر می‌گیرد و زوائد انگشتی دارد که همراه با بخشی از دیوارهٔ رحم، در نهایت جفت را تشکیل می‌دهد. در این زوائد انگشتی، رگ‌های خونی وجود دارند که در تبادل مواد بین مادر و جنین نقش دارند.

۷) در یک بخش از دیوارهٔ رحم، فقط یک بلاستوسیست می‌تواند جایگزین شود، اما امکان جایگزینی بیش از یک جنین در بخش‌های مختلف دیوارهٔ رحم وجود دارد.

۸) کوریون علاوه بر جنین، می‌تواند آمنیون را نیز احاطه کند.

تست و پاسخ ۳۱

مطابق با تصاویر کتاب درسی از گیرنده‌های حسی در جانوران، کدام‌یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) پیام تولیدی گیرندهٔ مکانیکی صدا در جیرجیرک به ساختاری متشکل از جسم یاخته‌های عصبی منتقل می‌شود.

۲) گیرنده‌های دریافت‌کنندهٔ پرتوهای فرابنفش در واحد بینایی چشم زنبور عسل، در بین خود زوائد رشته‌مانند دارند.

۳) اجتماع رشته‌های عصبی دریافت‌کنندهٔ پیام از یاخته‌های مژک‌دار خط جانبی، درون کانال این خط توسط بافت پیوندی احاطه می‌شود.

۴) ساختار کنترل‌کنندهٔ اندام حرکتی جلویی در مگس، پیام گیرنده‌های شیمیایی موهای حسی پاهای جلویی را دریافت می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گیرنده‌های حسی جانوران)*

پاسخ تشریحی هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که توسط بافت پیوندی احاطه می‌شوند. در ماهی‌ها، عصب ایجادشده از رشته‌های عصبی دریافت‌کنندهٔ پیام از یاخته‌های مژک‌دار خط جانبی، در **زیر** کانال خط جانبی قرار دارد، نه درون آن!

نکته هر عصب، اجتماعی از رشته‌های عصبی است که این رشته‌ها می‌توانند میلین‌دار یا فاقد میلین باشند که در هر دو حالت، اجتماع آن‌ها، توسط بافت پیوندی احاطه شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های مکانیکی صدا در پاهای جلویی جیرجیرک قرار دارند که پیام تولیدشده در آن‌ها ابتدا به گره عصبی در طناب عصبی شکمی و از آن‌جا به مغز منتقل می‌شود. هر گره عصبی ساختاری متشکل از جسم یاخته‌های عصبی است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شکل نامه ۱) محفظهٔ هوا در فاصلهٔ بند اول و دوم پاهای جلویی جیرجیرک قرار دارد، نه محل اتصال پا به سینه!



۲) پردهٔ صماخ، روی این محفظه کشیده شده است و درون این محفظهٔ هوا و پشت پردهٔ صماخ، گیرنده‌های مکانیکی دریافت‌کنندهٔ صدا قرار دارند.

۳) در مجاورت با پردهٔ صماخ ساختارهای مومانندی قرار دارند.

۴) هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک از تعدادی بخش (بند) ساخته شده است که بلندترین آن‌ها به سینه متصل است.

۵) پردهٔ صماخ در جیرجیرک شکل مقابل، بیضی‌شکل است.

۲ مطابق با شکل چشم مرکب در حشرات، در بین یاخته‌های گیرندهٔ نور زوائد رشته‌مانند مشاهده می‌شود. *اگه به نظرتون نکتهٔ پرتی هست باید بهتون بگم که سؤال کنکور ۱۴۰۱ در مورد یافته‌های دیوارهٔ هیابک‌ها رو نگاه کنید تا متوجه ریزبینی طراح بشید!*

۴ در حشرات در هر بند از بدن، یک گره وجود دارد که فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند. پیام‌های تولیدشده در گیرنده‌های شیمیایی روی پاهای جلویی به دومین گره طناب عصبی وارد می‌شوند که فعالیت پاهای جلویی را نیز تنظیم می‌کنند.

تست و پاسخ ۳۲

در خصوص سازوکار انقباض ماهیچهٔ جلوی بازو در یک فرد سالم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی در پی ..... رشته‌هایی که ..... وجود دارند، ..... .»

۱) واردشدن ناقل عصبی به تار ماهیچه‌ای ـ تنها در نوار تیرهٔ سارکومر ـ در مجاورت یون کلسیم قرار می‌گیرند

۲) جداشدن ـ در بخش روشن مجاور خط Z ـ از رشتهٔ دیگر، انرژی ذخیره‌شده در مولکول ATP آزاد می‌شود

۳) قرارگیری یون‌های کلسیم مجاور ـ تنها در نوار تیرهٔ سارکومر ـ بخشی از رشته‌های ضخیم، تغییر شکل می‌دهند

۴) افزایش طول ـ در بخش‌های روشن مجاور خط Z ـ طول نوار تیرهٔ موجود در بخش مرکزی سارکومر زیاد می‌شود

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ انقباض ماهیچه)*

درس‌نامه آن‌چه در 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 ← بازگشت سریع یون‌های کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی با انتقال فعال ← جداشدن اکتین و میوزین از هم ← استراحت ماهیچه.

پاسخ تشریحی بعد از تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای توسط ناقل عصبی، برای انقباض ماهیچه، کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آزاد و در مجاورت رشته‌های اکتین و میوزین قرار می‌گیرد. به دنبال این اتفاق، میوزین‌ها که تنها در نوار تیرهٔ سارکومر وجود دارند به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند و با تغییر شکل سرهای رشته‌های میوزین، رشته‌های اکتین به سمت مرکز سارکومر کشیده می‌شوند. میوزین‌ها، رشته‌های ضخیم و اکتین‌ها، رشته‌های نازک سارکومر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ناقل عصبی به یاختهٔ پس‌سیناپسی (تارماهیچه‌ای) وارد نمی‌شود، چراکه گیرندهٔ آن در غشای یاخته هدف قرار دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته ناقل عصبی در یاختهٔ پیش‌سیناپسی ساخته می‌شود و به فضای سیناپسی هم ترشح می‌شود. این ناقل برای پایان ارسال پیام، می‌تواند دوباره به یاختهٔ پیش‌سیناپسی وارد شود، اما هرگز به یاختهٔ پس‌سیناپسی وارد نمی‌شود.

۲ به منظور جداشدن سرهای رشتهٔ میوزین از اکتین، مولکول ATP مصرف می‌شود، به عبارتی برای جداشدن سرهای میوزین از اکتین، ATP تجزیه می‌شود، نه این‌که پس از جداشدن این دو رشته از هم، تجزیه ATP رخ دهد، این موضوع را می‌توان از شکل ۱۶ فصل ۳ زیست یازدهم متوجه شد.

۴ طول نوار تیرهٔ سارکومر ثابت است و در طول انقباض و استراحت تغییر نمی‌کند. طی انقباض، اندازهٔ بخش روشن سارکومر، تغییر می‌کند، اما هم‌چنین دقت کنید که طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین نیز همواره ثابت است و تغییر نمی‌کند، بلکه به دنبال تغییر موقعیت اکتین‌ها و میوزین‌ها نسبت به هم، طول سارکومر کوتاه می‌شود، آن هم چون خطوط Z به سمت هم کشیده می‌شوند.

تست و پاسخ ۳۳

با توجه به لایه‌های تشکیل‌دهنده کرهٔ چشم در انسان، کدام مورد درست است؟

لایهٔ خارجی + لایهٔ میانی + شبکیه

۱) بخشی از لایهٔ خارجی که در واضح دیدن اجسام نزدیک طی تطابق نقش مهمی ایفا می‌کند، در تماس با زلالیه قرار دارد.

۲) بخشی از لایهٔ میانی که فاقد تماس با صلبیه است، می‌تواند در میزان تحریک گیرنده‌های نوری شبکیه نقش داشته باشد.

۳) بخشی از لایهٔ خارجی که بدون دخالت مایع زلالیه تغذیه می‌شود، در بیماری آستیگماتیسم با اختلال شدید مواجه خواهد شد.

۴) بخشی از لایهٔ میانی که واجد مویرگ‌های خونی فراوان است، در تمام طول خود با لایهٔ دارای گیرنده‌های استوانه‌ای در تماس است.

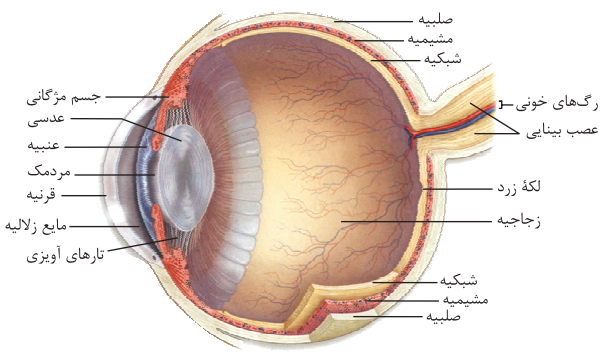
پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ ساختار چشم)*

پاسخ تشریحی لایهٔ میانی کرهٔ چشم از عنبیه، مشیمیه و جسم مژگانی تشکیل شده است. عنبیه، بخشی از لایهٔ میانی کرهٔ چشم است که با صلبیه تماس ندارد و با انقباض ماهیچه‌های صاف حلقوی و شعاعی خود سبب تغییر در میزان نور ورودی به کرهٔ چشم می‌شود، پس می‌تواند در میزان تحریک گیرنده‌های نوری شبکیه نقش داشته باشد.

نکته انقباض ماهیچه‌های عنبیه، در تنگ و گشاد شدن سوراخ مردمک نقش دارند، مثلن در نور کم باعث گشادشدن سوراخ مردمک می‌شود تا نور بیشتری به چشم وارد شود و در نور زیاد باعث تنگ‌شدن این بخش می‌شوند. در هر دو حالت نور با ورود به چشم، سبب تحریک گیرنده‌های نوری می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ عدسی (نه اجزای تشکیل‌دهندهٔ لایهٔ خارجی کرهٔ چشم) در واضح دیدن اجسام نزدیک طی تطابق نقش مهمی ایفا می‌کند. لایهٔ خارجی از صلبیه و قرنیه تشکیل شده است، در حالی‌که تغییر ضخامت عدسی به دنبال استراحت یا انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، موجب تطابق می‌شود.



۳ بخشی از لایهٔ خارجی کرهٔ چشم که در بیماری آستیگماتیسم دچار اختلال می‌شود، قرنیه است. این بخش مستقیمن توسط مایع شفاف زلالیه تغذیه خواهد شد. قرنیه و عدسی توسط زلالیه، تغذیه می‌شوند.

۴ مشیمیه، لایهٔ پر از مویرگ‌های خونی و شبکیه، لایهٔ دارای گیرنده‌های استوانه‌ای است. دقت کنید در قسمت‌های جلویی، مشیمیه با شبکیه در تماس نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳۴

در خصوص رشتهٔ میلین‌دار و طویل در یک یاختهٔ عصبی حرکتی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هرگاه در بخشی از این رشته، عبور هر دو یون سدیم و پتاسیم از کانال‌های دریچه‌دار مشاهده نشود، ..... .»

۱) نفوذپذیری غشای آن بخش نسبت به یون سدیم بیشتر از پتاسیم است

۲) کانال‌های نشتی آن بخش با صرف انرژی زیستی، یون‌های سدیم و پتاسیم را عبور می‌دهند

۳) جابه‌جایی یون‌های سدیم در خلاف شیب غلظت به سمت درون یاخته غیرممکن است

۴) پمپ سدیم ـ پتاسیم در منفی‌کردن داخل یاخته نسبت به خارج آن بخش، نقش مهمی دارد

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ پروتئین‌های غشای یافتهٔ عصبی)*

خودت حل کنی بهتره در سه حالت، ممکن است شرایطی دیده شود که عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از کانال‌های دریچه‌دار مربوط به آن‌ها رخ ندهد:

۱) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حالت پتانسیل آرامش باشد (مثلن بعد از پایان پتانسیل عمل).

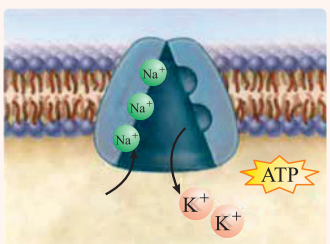
۲) در قلهٔ نمودار پتانسیل عمل برای لحظه‌ای کوتاه تمام کانال‌های دریچه‌دار بسته هستند.

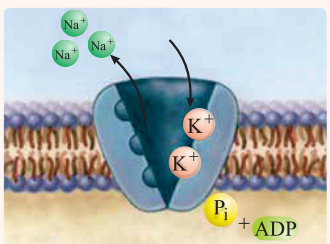
۳) در بخشی از نورون که غشای آن توسط غلاف میلین عایق‌بندی شده است؛ طبق فعالیت کتاب درسی، هیچ کانال دریچه‌داری مشاهده نمی‌شود و یون‌های سدیم و پتاسیم از این کانال‌ها جابه‌جا نمی‌شوند.

درس‌نامه ●● کانال‌های نشتی

- کانال‌های نشتی می‌توانند یون‌ها را به روش انتشار تسهیل‌شده از غشا عبور دهند، یعنی در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی زیستی.
- از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون یاختهٔ عصبی وارد می‌شوند؛ به طور کلی تعداد یون‌های **پتاسیم** خروجی **بیشتر** از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.
- کانال‌های نشتی جزء پروتئین‌های سرتاسری غشا هستند؛ در نتیجه با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشا تماس دارند.
- این کانال‌ها هم در پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال هستند؛ یعنی جابه‌جایی یون‌ها از طریق آن‌ها، همواره رخ می‌دهد.

درس‌نامه ●● پمپ سدیم ـ پتاسیم





- نوعی پروتئین سرتاسری غشایی است؛ یعنی با هر دو لایهٔ فسفولیپیدی غشا تماس دارد.
- در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند؛ پس جابه‌جایی یون‌ها از طریق انتقال فعال رخ می‌دهد.
- همانند کانال‌های نشتی هم در پتانسیل آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال است. (همواره فعالیت می‌کند.)
- جایگاه‌های یون پتاسیم نسبت جایگاه‌های یون سدیم، **بزرگ‌تر**، ولی تعداد کم‌تری دارند.
- این پمپ حین عملکرد خود، تغییر شکل می‌دهد تا بتواند یون‌ها را جابه‌جا کند.

پاسخ تشریحی طبق متن کتاب درسی، مقدار یون‌های سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون آن است. جابه‌جایی این یون‌ها از طریق کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم همواره رخ می‌دهد. کانال‌های نشتی از طریق انتشار تسهیل‌شده فعالیت می‌کنند، پس یون‌های سدیم از طریق این کانال‌ها، در جهت شیب غلظتشان جابه‌جا می‌شوند. پمپ سدیم ـ پتاسیم هم، این یون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظتشان جابه‌جا می‌کند، اما طی این جابه‌جایی، یون‌های سدیم از یاخته خارج می‌شوند نه این‌که به درون آن وارد شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نوع پروتئین	محل قرارگیری	جابه‌جایی یون‌ها	مصرف انرژی زیستی	زمان فعالیت	عملکرد	تأثیر بر پتانسیل درون یاخته
کانال نشتی	سراسر عرض غشا	انتشار تسهیل‌شده	ندارد.	همیشه	ورود سدیم به درون یاخته	مثبت‌تر
					خروج پتاسیم از یاخته	منفی‌تر
کانال دریچه‌دار سدیمی				بخش صعودی پتانسیل عمل	ورود سدیم به درون یاخته	مثبت‌تر
کانال دریچه‌دار پتاسیمی				بخش نزولی پتانسیل عمل	خروج پتاسیم از یاخته	منفی‌تر
پمپ سدیم ـ پتاسیم		انتقال فعال	دارد. (ATP)	همیشه (پس از پایان پتانسیل عمل بیشتر)	خروج سدیم از یاخته (۳ یون) + ورود پتاسیم به درون یاخته (۲ یون)	منفی‌تر

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید که در بخش عایق‌شده با غلاف میلین انتقال یون‌ها صورت نمی‌گیرد؛ در ضمن نفوذپذیری غشا نسبت به یون‌های پتاسیم بیشتر از سدیم است.

۲) کانال‌های نشتی، انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند و جابه‌جایی یون‌ها را از طریق انتشار تسهیل‌شده انجام می‌دهند.

۴) در بخش پوشیده‌شده با غلاف میلین که انتقال یون‌ها از عرض غشا صورت نمی‌گیرد؛ در ضمن در بعد از قلهٔ نمودار پتانسیل عمل، فعالیت کانال‌های دریچه دار پتاسیمی در منفی‌ترکردن داخل یاخته نسبت به بیرون یاخته نقش مهمی دارند. دقت کنید فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم در پایان پتانسیل عمل، در منفی‌کردن داخل به خارج نقش ندارد؛ بلکه در پتانسیل ۷۰− سبب می‌شود مقدار یون‌های پتاسیم و سدیم در دو سوی غشا، به حالت آرامش برسد.

نکته **انواع جابه‌جایی‌های یون‌های سدیم و پتاسیم از غشای یاختهٔ عصبی**

۱) از طریق کانال‌های دریچه‌دار: فعال‌شدن این کانال‌ها در اثر عواملی مثل ناقل عصبی تحریکی ← بازشدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی ← ورود سدیم به داخل یاخته ← بسته‌شدن این کانال‌ها و بازشدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی ← خروج پتاسیم از یاخته ← بسته‌شدن این کانال‌ها در پتانسیل ۷۰−

۲) از طریق کانال‌های نشتی: خروج تعداد بیشتری از یون‌های پتاسیم از یاخته به دلیل نفوذپذیری بیشتر غشا به این یون نسبت به سدیم + ورود تعداد کم‌تری از سدیم به درون یاخته

۳) از طریق پمپ سدیم ـ پتاسیم: خروج سه یون سدیم از یاخته و ورود دو یون پتاسیم به یاخته با مصرف ATP.

تست و پاسخ ۳۵

توسط یاخته‌های گیاهان نهان‌دانه، تنظیم‌کننده‌های رشدی ساخته می‌شوند که می‌توانند در افزایش حجم بخش حاصل از رشد و نمو تخمدان گل گیاه هلو نقش داشته باشند. کدام مورد در خصوص این تنظیم‌کننده‌های رشد غیرممکن است؟

هورمون‌های اکسین و جیبرلین

۱) موجب تخریب گیاهانی می‌شوند که دارای پوستی وسیع در ریشهٔ خود هستند.

۲) منجر به تحریک رشد طولی پروتوپلاست و دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی می‌شوند.

۳) توسط خارجی‌ترین یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ بخش خارجی لایهٔ گلوتن‌دار تولید می‌گردند.

۴) در تنظیم ترشح آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای نقش دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ اکسین و جیبرلین)*

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه مقایسهٔ نقش‌های مختلف هورمون‌های گیاهی

توصیف	هورمون مربوطه	توصیف	هورمون مربوطه
رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته	اکسین + جیبرلین	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	آبسیزیک اسید
باعث ریشه‌زایی در کال می‌شود.	برهم‌کنش سیتوکینین و اکسین (اکسین بیشتر و سیتوکینین کم‌تر)	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اتیلن
موجب ساقه‌زایی در کال می‌شود.	برهم‌کنش اکسین و سیتوکینین (اکسین کم‌تر و سیتوکینین بیشتر)	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 (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 موجب تحریک ریشه‌زایی 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 (با تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی)	باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	برهم‌کنش اتیلن(افزایش آن) و اکسین	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن و جیبرلین
توسط یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید	باعث خم‌شدن گیاه به سمت نور می‌شود.	اکسین
از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه گیرنده دارد.	جیبرلین

پاسخ تشریحی به دنبال رشد و نمو تخمدان گل هلو، میوه حاصل می‌شود. هورمون‌های جیبرلین و اکسین، توانایی درشت‌کردن میوه‌ها را دارند. لایهٔ گلوتن‌دار، خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم است که در بخش خارجی آن، پوستهٔ دانه وجود دارد، پوستهٔ دانه‌ها، معمولن سخت است و از یاخته‌های اسکلرانشیمی که دیواره‌ای چوبی‌شده دارند، تشکیل می‌شود. این یاخته‌ها هورمون نمی‌سازند!

نکته هورمون‌های اکسین و جیبرلین سبب رشد میوه و درشت‌شدن آن می‌شوند، یعنی تحریک تقسیم یاخته‌ای، اما اتیلن سبب رسیدن آن می‌شود؛ به نوعی سبب پیرشدن آن می‌شود، اما در افزایش اندازه آن نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اکسین می‌تواند سبب تخریب گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه‌ای شود. در برش عرضی ریشهٔ گیاه علفی دولپه، پوست ضخیم دیده می‌شود.

۲) هردوی این هورمون‌ها می‌توانند سبب رشد طولی یاخته‌های زندهٔ گیاهی شوند؛ در طی این رشد طولی، اندازهٔ پروتوپلاست و دیوارهٔ یاخته‌ای بیشتر می‌شود.

نکته جیبرلین از دو طریق می‌تواند طول ساقه‌های گیاهی را افزایش دهد:

۱) تحریک رشد طولی یاخته‌ها

۲) تحریک تقسیم یاخته‌ای

۴) جیبرلین بر خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه (لایهٔ گلوتن‌دار) اثر می‌گذارد و سبب تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها، دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر درون‌دانه را تجزیه می‌کنند. هم‌چنین اکسین طی برهمکنشی که با اتیلن دارد می‌تواند در تحریک تولید آنزیم‌های مؤثر در ریزش برگ نقش داشته باشد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳۶

بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که مرکز تنظیم گرسنگی و تشنگی است، می‌تواند هورمون‌هایی را بسازد. با توجه به این بخش، کدام گزینه درست است؟

هورمون‌های آزادکننده و مهارکنندهٔ هیپوتالاموس + اکسی‌توسین + ضدادراری

۱) هر هورمونی که مانع ترشح هورمون(های) بدن می‌شود همانند هورمون محرک غدهٔ فوق کلیه، بر یاخته‌های عصبی اثر دارد.

۲) در هنگام کمبود ید، میزان نوعی هورمون که موجب تحریک ترشح هورمون دیگری می‌شود برخلاف نوعی هورمون مهارکننده، افزایش می‌یابد.

۳) هورمونی که بر روی گروهی از ماهیچه‌های صاف بدن گیرنده دارد، همانند هورمون پرولاکتین، با اثر بر یاختهٔ هدف یکسان، پاسخ متفاوتی ایجاد می‌کند.

۴) هورمونی که با فعالیت خود مانع بروز دیابت بی‌مزه می‌شود، برخلاف هورمون آلدوسترون، در اثر نوعی هورمون محرک از یاختهٔ سازندهٔ خود ترشح می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۴ ـ هیپوتالاموس)*

درس‌نامه ●● هیپوتالاموس

۱) در مغز، یک عدد هیپوتالاموس وجود دارد که زیر تالاموس‌ها قرار گرفته است.

۲) نقش‌ها: تنظیم گرسنگی + تشنگی (مرکز تشنگی در آن قرار دارد.) + دمای بدن + تعداد ضربان قلب و فشار خون (همانند بصل‌النخاع) + خواب + تنظیم اعمال گروهی از غدد درون‌ریز از طریق ترشح هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده + تنظیم آب بدن از طریق تولید هورمون ضدادراری (تحریک مرکز تشنگی در تولید و ترشح این هورمون نقش دارد.) + تسهیل در زایمان و خروج شیر از غدد شیری از طریق تولید هورمون اکسی‌توسین.

● هورمون‌های آزادکننده و مهارکنندهٔ آن از طریق خون به هیپوفیز پیشین می‌رسند، اما ضدادراری و اکسی‌توسین از طریق آسه‌های یاخته‌های عصبی به هیپوفیز پسین!

۳) اگر اختلال در هیپوتالاموس و یا هیپوفیز پسین وجود داشته باشد، به دلیل عدم تولید و یا ترشح هورمون ضدادراری احتمال ابتلای فرد به دیابت بی‌مزه وجود دارد.

● دیابت بی‌مزه: عدم ترشح هورمون ضدادراری ← دفع زیاد آب از بدن ← افزایش بیش از حد غلظت مواد در خونابه ← تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس ← تمایل فرد به نوشیدن آب!

۴) هورمون‌ها در دستگاه تولیدمثلی زنان نقش مهمی دارند، در جدول زیر دوتا از این هورمون‌ها را مقایسه کرده‌ایم که هیپوتالاموس در تولید و یا ترشح هر دو آن‌ها نقش دارد:

هورمون پرولاکتین	هورمون اکسی‌توسین
توسط گروهی از یاخته‌های درون‌ریز هیپوفیز پیشین تولید و به خون ترشح می‌شود.	توسط گروهی از نورون‌های هیپوتالاموس تولید، ولی از هیپوفیز پسین (از پایانهٔ آکسونی نورون‌های سازنده) به خون وارد می‌شود.
در زنان به طور اختصاصی در تولید شیر در یاخته‌های شیرساز غدد شیری نقش دارد.	در خروج شیر با منقبض‌کردن ماهیچه‌های صاف غدد شیری و در زایمان با منقبض‌کردن ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رحم، نقش دارد.
یاختهٔ هدف آن می‌تواند پوششی باشد.	یاختهٔ هدف آن، ماهیچهٔ صاف است.
مکیدن نوزاد باعث افزایش تولید و ترشح آن‌ها می‌شود. (بازخورد مثبت)	
تحت تأثیر هورمون‌های هیپوتالاموس (آزادکننده و مهارکننده)، میزان ترشح آن تغییر می‌کند.	آغاز انقباض‌های ماهیچه‌های صاف رحم در هنگام زایمان، در اثر این هورمون است.
تنظیم ترشح هر دو با بازخورد مثبت کنترل می‌شود.	

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی هیپوتالاموس علاوه بر این‌که مرکز گرسنگی و تشنگی است می‌تواند هورمون‌های آزادکننده، مهارکننده، اکسی‌توسین و ضدادراری را بسازد. در هنگام کمبود ید، میزان تولید و در نتیجه ترشح هورمون‌های تیروئیدی کاهش می‌یابد؛ چراکه ساخت این هورمون‌ها وابسته به ید است. می‌دانیم که تولید و ترشح هورمون‌های تیروئیدی وابسته به هورمون محرکی است که در هیپوفیز پشین ساخته و ترشح می‌شود، تولید و ترشح این هورمون هم وابسته به هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس است، پس در شرایط کمبود ید، ترشح هورمون آزادکننده افزایش می‌یابد تا هورمون محرک تیروئید بیشتری هم ساخته و ترشح شود تا در نهایت هورمون‌های تیروئیدی بیشتری ساخته شود. در این شرایط ترشح هورمون مهارکننده، افزایش نمی‌یابد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون مهارکننده بر روی یاخته‌های هیپوفیز پیشین اثر دارد که یاخته‌هایی غیرعصبی هستند. هورمون محرک فوق کلیه هم بر روی بخش قشری غدهٔ فوق کلیه اثر دارد که بخش غیرعصبی این غده است.

۳) هورمون اکسی‌توسین بر روی ماهیچه‌های صاف غدد شیری و رحم اثر دارد و موجب خروج شیر از غدد شیری و تسهیل زایمان می‌شود. پرولاکتین نیز با اثر بر روی یاخته‌های پوششی غدد شیری موجب تولید شیر در این غدد می‌شود؛ پس یاختهٔ هدف این دو هورمون متفاوت است. گرچه اندام هدف آن‌ها، یکسان است.

نکته هورمون‌ها می‌توانند با اثر بر یاخته‌های هدف متفاوت، اثرهای متفاوتی بر آن‌ها داشته باشند. مثلن هورمون پاراتیروئیدی با اثر بر استخوان، موجب افزایش آزادشدن کلسیم از آن می‌شود، اما همین هورمون، با اثر بر کلیه‌ها، موجب افزایش بازجذب کلسیم از آن می‌شود.

۴) هورمون ضدادراری با افزایش بازجذب آب از کلیه‌ها در جلوگیری از بروز دیابت بی‌مزه نقش دارد. ترشح هورمون ضدادراری وابسته به هورمون آزادکننده و مهارکننده نیست. آلدوسترون هورمونی است که از بخش قشری غدهٔ فوق کلیه ترشح می‌شود و هورمون محرک فوق کلیه در ترشح آن نقش دارد.

نکته هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند، اما از هیپوفیز پسین به خون وارد می‌شوند. محرک ترشح هورمون ضدادراری، غلظت خوناب است. اگر غلظت خوناب افزایش یابد، مرکز تشنگی در هیپوتالاموس فعال می‌شود و موجب ترشح هورمون ضدادراری می‌شود.

تست و پاسخ ۳۷

با توجه به پروتئین‌هایی که در مبارزه با عوامل بیگانه در بدن انسان نقش دارند، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

الف) هر پروتئینی که برای عملکرد خود به سیتوپلاسم یاخته‌های خودی وارد می‌شود، توسط یاخته‌های آلوده به ویروس تولید می‌شود.

ب) هر پروتئینی که توانایی اتصال به اجزای غشا را دارد، به طور مستقیم فعالیت پروتئین‌های دیگری را در یاختهٔ هدف تغییر می‌دهد.

ج) هر پروتئینی که بر فعالیت بیگانه‌خوارهای بافتی مؤثر است، همواره توسط یاخته‌های ایمنی اختصاصی تولید شده است.

د) هر پروتئینی که بر یاخته‌های سالم خودی اثر می‌گذارد، با تشکیل منفذ سبب نابودی یاختهٔ هدف خود می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲
۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ پروتئین‌های ایمنی)*

خودت حل کنی بهتره پروتئین‌هایی مثل اینترفرون‌های نوع ۱ و ۲، پروتئین مکمل، پادتن‌ها، پرفورین‌ها و آنزیم القاکننده مرگ یاخته‌ای از جمله پروتئین‌هایی هستند که در ایمنی نقش دارند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه

برخی پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی	پرفورین	اینترفرون نوع ۱	اینترفرون نوع ۲	پروتئین مکمل
یاختهٔ ترشح‌کننده	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی + لنفوسیت T کشنده[1]	یاخته‌های آلوده به ویروس	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی + لنفوسیت T	-
مبارزه با یاخته‌های سرطانی	✓	×	✓	×
توانایی ایجاد منفذ	✓	×	×	✓
در حالت طبیعی در خوناب است.	×	-	-	✓
دارای نقش در افزایش فعالیت درشت‌خوارها	✓	×	✓	✓
توانایی ایجاد مقاومت در یاخته‌های مجاور یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ آن ماده	×	✓	×	×
همراه با آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده ترشح می‌شود.	✓	×	×	×
برای اثرگذاری باید فعال شود.	×	×	×	✓
توانایی اثر بر یاخته‌های آلوده به ویروس	✓	✓	×	×

پاسخ تشریحی همهٔ موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

الف) آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای برای عملکرد خود، به یاخته‌های هدف وارد می‌شود. یاخته‌های لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T کشندهٔ سالم، یاخته‌هایی هستند که این پروتئین را به همراه پرفورین تولید می‌کنند و لزومن آلوده به ویروس نمی‌باشند.

ب) پروتئین‌های مکمل، پرفورین و پادتن‌ها از جمله پروتئین‌هایی هستند که می‌توانند به بخشی از غشا متصل شوند. دقت کنید اینترفرون‌ها هم برای اثر بر یاختهٔ هدف باید به گیرندهٔ خود در این یاخته‌ها متصل شوند که این گیرنده می‌تواند در غشا باشد. پروتئین‌های مکمل در غشای یاختهٔ هدف خود، منفذ می‌سازند و از این طریق فعالیت یاخته را مختل می‌کنند و بر پروتئین‌های درون یاخته به طور مستقیم اثرگذار نیستند.

ج) همهٔ پروتئین‌هایی که نام بردیم به نحوی در فعالیت بیگانه‌خوارها نقش دارند. پادتن‌ها توسط یاخته‌های ایمنی اختصاصی تولید می‌شوند، اما مثلن پروتئین‌های مکمل و یا اینترفرون‌ها، لزومن این‌گونه نیستند.

د) اینترفرون‌های نوع ۱ و ۲ و همین‌طور پادتن‌ها (اثر بر بیگانه‌خواری ماکروفاژها) بر یاخته‌های خودی سالم اثر دارند. هیچ‌کدام از این پروتئین‌ها در غشای یاختهٔ هدف منفذ نمی‌سازند.

تست و پاسخ ۳۸

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« هر یک از مراکز مغزی انسان که در ..... نقش دارد، به طور حتم ..... .»

۱) یادگیری ـ به طور هم‌زمان از همهٔ بدن، اطلاعاتی را دریافت و پردازش می‌کند تا بخش‌های مختلف بدن به طور هماهنگ فعالیت کنند

۲) تنظیم عملکرد دستگاه تنفس ـ پایین‌تر از برجستگی‌های چهارگانه استقرار یافته و مرکز انجام انعکاس‌های عطسه و سرفه است

۳) تنظیم فشارخون ـ می‌تواند طی شرایطی میزان حجم خون خروجی از حفرات بزرگ‌تر قلبی در هر دقیقه را افزایش دهد

۴) پردازش اطلاعات حسی ـ از دو بخش تشکیل شده است که فقط توسط یک نوع رابط به یکدیگر مرتبط می‌گردند

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ مغز)*

پاسخ تشریحی **هیپوتالاموس و بصل‌النخاع در** تنظیم فشار خون مؤثر هستند. این دو بخش در تنظیم ضربان قلب نیز، مؤثر هستند و با افزایش تعداد ضربان قلب می‌توانند میزان برون‌ده قلبی (حجم خون خروجی از هر بطن) را افزایش دهند.

۱ـ این لنفوسیت در دفاع اختصاصی فعالیت می‌کند و این پروتئین را آن‌جا می‌سازد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **قشر مخ و اسبک مغزی در** یادگیری نقش دارند. بخش دوم گزینه در ارتباط با قشر مخ صحیح است، ولی دربارهٔ اسبک مغزی صدق نمی‌کند.

۲) **بصل‌النخاع و پل مغزی** به عنوان مراکز تنظیم تنفس در انسان به شمار می‌روند. هر دو بخش، جزئی از ساقهٔ مغز هستند و پایین‌تر از برجستگی‌های چهارگانه (متعلق به مغز میانی) قرار گرفته‌اند، ولی دقت کنید که فقط بصل‌النخاع مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است.

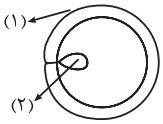
۴) **تالاموس‌ها، قشر مخ، مخچه و لوب‌های بویایی و ... بخش‌هایی از مغز هستند که** پردازش اطلاعات حسی **را برعهده دارند.** تالاموس‌ها، مخ و مخچه، همگی از دو بخش تشکیل شده‌اند، اما دقت کنید که نیمکره‌های مخ توسط رابط‌های سه‌گوش و جسم پینه‌ای و رابط‌های دیگری به یکدیگر مرتبط شده‌اند، در حالی‌که بین نیمکره‌های مخچه و تالاموس‌ها، فقط یک رابط دیده می‌شود.

	بخش	محل	اجزا			وظیفه
دستگاه عصبی مرکزی (مراکز نظارت بر اعمال بدن)	مغز	در سر و درون جمجمه	اصلی		مخ (اتصال نیمکره‌های مخ به هم از طریق رابط پینه‌ای و سه‌گوش)	دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و پردازش نهایی ← یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه
					مخچه (دارای کرمینه و درخت زندگی)	مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن ← هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن
				ساقهٔ مغز	مغز میانی (دارای برجستگی‌های چهارگانه)	فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت
					پل مغزی	تنظیم تنفس، ترشح بزاق و اشک
					بصل‌النخاع	تنظیم تنفس، فشار خون، ضربان قلب و برخی انعکاس‌ها (عطسه، بلع و سرفه)
			فرعی		تالاموس‌ها	پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی ← ارسال به قشر مخ برای پردازش نهایی
					هیپوتالاموس	تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب
					سامانهٔ لیمبیک (دارای هیپوکامپ)	احساساتی مانند ترس، خشم و لذت + ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت
					پیاز بویایی	محل اولیهٔ ورود پیام‌های بویایی از بینی
	نخاع	در ستون مهره‌ها، از زیر بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمر	بخش قشری (مادهٔ سفید) + بخش مرکزی (مادهٔ خاکستری)			مسیر عبور پیام‌های حسی از گروهی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها + مرکز برخی انعکاس‌های بدن (مثل عقب‌کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ!)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۳۹

مطابق اطلاعات کتاب درسی، شکل زیر برشی از بخش پایینی مرکزی‌ترین حلقهٔ گل یک گیاه نهان‌دانهٔ دیپلوئید را نشان می‌دهد، با توجه به شکل، کدام عبارت نادرست است؟



۱) بخش (۲)، محل تولید و رشد و نمو انواعی از یاخته‌های تخم به شمار می‌رود.

۲) بخش (۱) به ساختاری دراز و باریک با دو مجموعهٔ فام‌تن(کروموزوم) متصل است.

۳) بخش (۱) در آینده با رشد و نمو خود در شرایطی ممکن است به دانهٔ نارس تبدیل شود.

۴) بخش (۲) پوششی دولایه دارد که می‌تواند طی شرایطی یاخته‌های تک‌لاد(هاپلوئید) را در برگیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تولیدمثل در نهان‌دانگان)*

پاسخ تشریحی شکل مورد سؤال، نوعی مادگی تک‌برچه‌ای را نشان می‌دهد و بخش‌های مورد سؤال به ترتیب: ۱) تخمدان و ۲) تخمک هستند.

از رشد و نمو **تخمدان**، **میوهٔ حقیقی** و از رشد و نمو **تخمک‌ها**، **دانه** (بالغ یا نارس) تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در کیسهٔ رویانی درون تخمک لقاح مضاعف صورت می‌گیرد و دو نوع یاختهٔ تخم اصلی و ضمیمه تشکیل می‌شوند و رشد و نمو می‌یابند. **تخم اصلی به رویان و تخم ضمیمه به درون‌دانه تبدیل می‌شود.**

۲) طبق شکل کتاب درسی، تخمدان به ساختار خامه که به شکل لوله‌ای دراز و باریک است، اتصال دارد. در یک گیاه $2n$، یاخته‌های خامه دیپلوئید هستند و دو مجموعهٔ کروموزومی دارند.

نکته در یک گیاه دیپلوئید، تمام ساختارها در حلقه‌های گل شامل کاسبرگ، گلبرگ، میله، بساک، خامه، کلاله، تخمدان و تخمک ساختاری دیپلوئید محسوب می‌شوند و همگی ژنوتیپ یکسان دارند.

۴) تخمک پوششی دولایه دارد که یاخته‌های دیپلوئید بافت خورش را در بر می‌گیرد. طی تولیدمثل، از تقسیمات متوالی یکی از یاخته‌های حاصل از میوز بزرگ‌ترین یاختهٔ بافت خورش (یاختهٔ باقی‌مانده)، کیسهٔ رویانی (ساختاری هاپلوئید) ایجاد می‌شود که توسط پوشش تخمک در بر گرفته شده است. در کیسهٔ رویانی یاخته‌های هاپلویید مثل تخم‌زا وجود دارند.

تست و پاسخ ۴۰

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در گوسفند بالغ، ..... در نزدیکی ..... است که .....».

۱) لبهٔ پایینی بطن سوم ـ غده‌ای درون‌ریز ـ در مجاورت دو برجستگی بزرگ‌تر مغز میانی قرار دارد

۲) بخش عقبی بطن چهارم ـ اندامی ـ در برش آن، مادهٔ سفید به شکل درخت زندگی دیده می‌شود

۳) بطن جانبی ـ رابط‌های سفیدرنگی ـ از رشته‌های آکسون یا دندریت‌های بلند میلین‌دار تشکیل شده‌اند

۴) بخش عقبی بطن سوم ـ غده‌ای ـ تحت تأثیر بعضی ترشحات میکروبی، با افزایش دمای بدن در بروز تب نقش دارد

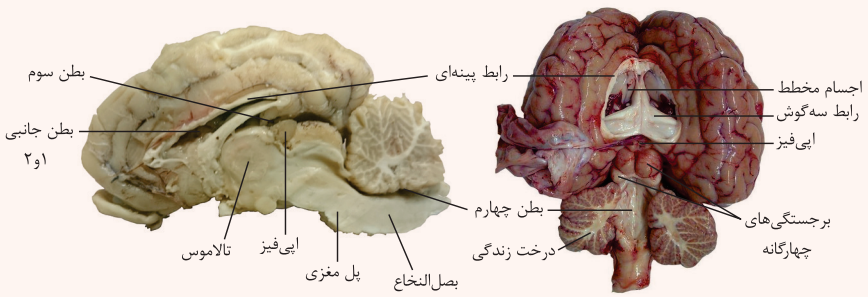
پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ ساختارهای مغز)*

درس‌نامه ● مشاهدهٔ سطح درونی مغز گوسفند

- برای مشاهدهٔ بخش‌های درونی، مغز را بر روی سطح شکمی قرار می‌دهیم، به طوری که سطح پشتی آن را ببینیم. با فاصله‌دادن دو نیمکرهٔ مخ از یکدیگر از محل شیار بین دو نیمکره و خارج‌کردن بقایای پردهٔ مننژ، رابط پینه‌ای قابل مشاهده است.
- در حالی‌که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم‌عمقی ایجاد می‌کنیم و به آرامی فاصلهٔ نیمکره‌ها را بیشتر می‌کنیم تا رابط سه‌گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنیم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

- دو طرف رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.
- شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی ـ نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون بطن‌های ۱ و ۲ دیده می‌شوند.
- برای مشاهدهٔ تالاموس‌ها باید به کمک چاقوی جراحی در رابط سه‌گوش، برش طولی ایجاد کرد تا در زیر آن، تالاموس‌ها را مشاهده کنیم. دو تالاموس با **یک** رابط به هم متصل‌اند و با کم‌ترین فشار از هم جدا می‌شوند.
- در **عقب** تالاموس‌ها، بطن **سوم** و در لبهٔ **پایین** این بطن، اپی‌فیز قرار دارد و در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه وجود دارند.
- با برش‌دادن کرمینهٔ مخچه در امتداد شیار بین دو نیمکرهٔ آن، درخت زندگی (مادهٔ سفید نخاع) و بطن چهارم قابل مشاهده است.



پاسخ تشریحی **در جلوی بطن سوم، تالاموس‌ها قرار گرفته است؛ در نتیجه هیپوتالاموس نیز در جلوی بطن سوم قرار دارد، چراکه هیپوتالاموس در پایین تالاموس قرار دارد.** هیپوتالاموس، مرکز تنظیم دمای بدن است و با دریافت بعضی ترشحات میکروبی، دمای بدن را در فرایند تب بالا می‌برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در لبهٔ پایینی بطن سوم، غدهٔ **اپی‌فیز** قرار دارد که هورمون **ملاتونین** ترشح می‌کند. طبق شکل فعالیت ۷ در فصل اول کتاب زیست‌شناسی (۲)، اپی‌فیز در مجاورت برجستگی‌های بزرگ‌تر مغز میانی (برجستگی‌های بالایی) قرار دارد.

۲ در جلوی بطن چهارم، ساقهٔ مغز(بصل‌النخاع و پل مغزی) و در عقب آن، مخچه قرار گرفته است. در برش مخچه، مادهٔ سفید به شکل درخت زندگی دیده می‌شود.

۳ **بطن‌های جانبی در مجاورت رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش هستند. این رابط‌ها** سبب اتصال دو نیمکرهٔ مخ به یکدیگر می‌شوند. رابط پینه‌ای و سه‌گوش از رشته‌های عصبی تشکیل شده‌اند که میلین دارند. (چون سفیدرنگ هستند.) رشتهٔ عصبی هم، از آکسون‌ها یا دندریت‌های بلند تشکیل شده است که کنار هم قرار گرفته‌اند.

تست و پاسخ ۴۱

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

۱) هر ماهیچه‌ای که طی انعکاس عقب‌کشیدن دست منقبض می‌شود، از طریق زردپی، نیروی انقباضی خود را به استخوان بازو منتقل می‌کند.

۲) هر استخوان که به صورت افقی و متصل به عضلهٔ دلتایی در اسکلت بدن دیده می‌شود، بالاتر از محل دوشاخه‌شدن نای قرار دارد.

۳) هر استخوان در ساق پا که با انتهای برآمده استخوان ران مفصل دارد، با یکی از استخوان‌های کف پا نیز مفصل تشکیل می‌دهد.

۴) هر ماهیچه‌ای که سبب حرکت و جابه‌جایی استخوان‌های ساعد می‌شود، به لبهٔ داخلی نوعی استخوان پهن متصل شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ استخوان و ماهیچه)*

پاسخ تشریحی **استخوان ترقوه** به صورت افقی و متصل به عضلهٔ دلتایی در اسکلت بدن دیده می‌شود. محل دوشاخه‌شدن نای در پشت جناغ قرار دارد؛ در صورتی که این استخوان بالاتر از استخوان جناغ دیده می‌شود.

نکته **استخوان ترقوه:**

۱) ترقوه یکی از استخوان‌های اسکلت جانبی است که از یک انتها با کتف (استخوانی از اسکلت جانبی) و از انتهای دیگر با جناغ (استخوانی از اسکلت محوری) مفصل دارد.

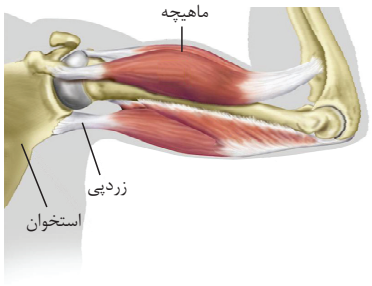
۲) ترقوه به بخش بالایی جناغ (بخش پهن‌تر آن) متصل می‌شود.

۳) در زیر هر استخوان ترقوه یک سیاهرگ زیرترقوه‌ای قرار دارد که لنف درون مجرای لنفی را دریافت و به بزرگ‌سیاهرگ زبرین وارد می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) **ماهیچه دوسر بازو** طی انعکاس عقب‌کشیدن دست منقبض می‌شود. اگر به شکل مقابل نگاه کنید، عضلهٔ دوسر بازو در جلوی استخوان بازو قرار گرفته است، ولی از طریق زردپی، از یک طرف به استخوان کتف و از انتهای دیگر به استخوان زند زبرین اتصال دارد و نیروی انقباضی خود را به این استخوان‌ها منتقل می‌کند. عضلهٔ دوسر بازو، توسط زردپی به استخوان بازو اتصال ندارد.

۳) **استخوان درشت‌نی** با انتهای برآمدهٔ استخوان ران مفصل دارد. استخوان‌های درشت‌نی و نازک‌نی به ترتیب قوزک داخلی و قوزک خارجی پا را ایجاد می‌کنند و در محل مچ پا با استخوان مچ پا (نه کف پا) مفصل دارند.

۴) **ماهیچهٔ دوسر بازو و ماهیچهٔ سه‌سر بازو** سبب حرکت و جابه‌جایی استخوان ساعد می‌شوند. اگر به شکل دقت کنید، هر دو نوع ماهیچه به استخوان کتف از طریق زردپی خود اتصال دارند. محل اتصال، مرتبط با لبهٔ خارجی (یا بیرونی) استخوان کتف است که با استخوان بازو نیز در این بخش مفصل گوی ـ کاسه‌ای دارد.

تست و پاسخ ۴۲

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ ماکروفاژ + یاختهٔ دندریتی + ماستوسیت + نوتروفیل + یاختهٔ سرتولی (در مردان)

«در بدن انسان، همهٔ بیگانه‌خوارها (فاگوسیت‌ها) ..... همهٔ لنفوسیت‌ها، به طور حتم .....». T + B + کشندهٔ طبیعی

۱) همانند ـ در محل تولید خود، توانایی شناسایی یاختهٔ خودی از بیگانه را کسب می‌کنند

۲) برخلاف ـ در خط دوم دفاع غیراختصاصی، با انجام واکنش‌های عمومی و سریع به فعالیت می‌پردازند

۳) برخلاف ـ در مرحلهٔ وقفهٔ اول (G_1) چرخهٔ یاخته‌ای متوقف گردیده و به شکل دائم به مرحلهٔ G_0 وارد شده‌اند

۴) همانند ـ رونویسی گروهی از ژن‌ها را با کمک انواعی از آنزیم‌های رونویسی و در سه مرحلهٔ پیوسته انجام می‌دهند

پاسخ: گزینهٔ ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ یاخته‌های ایمنی)*

درس‌نامه ۱) مقایسهٔ بیگانه‌خوارها با هم:

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

۱ـ کتاب درسی به بیگانه‌خواربودن مونوسیت‌ها اشاره‌ای نکرده، اما شما بدون که همچین چیزی هم هست!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) نحوهٔ مبارزهٔ انواع لنفوسیت‌ها با عوامل بیگانه

۱) یاختهٔ کشندهٔ طبیعی: اتصال به یاختهٔ هدف (آلوده به ویروس یا سرطانی) ← ترشح پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده ← ایجاد منفذ توسط پرفورین‌ها در غشای یاختهٔ هدف ← ورود آنزیم به درون آن ← القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده ← مرگ یاختهٔ هدف ← پاک‌سازی بدن از عوامل بیگانهٔ مرده توسط ماکروفاژها

۲) لنفوسیت‌های B: شناسایی عامل بیگانه به واسطهٔ گیرنده‌های اختصاصی‌اش ← تکثیر ← تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم به پادتن‌ساز و خاطره ← تولید پادتن توسط پادتن‌سازها ← مبارزه با عوامل بیگانه توسط پادتن از طریق خنثی‌سازی، به هم چسباندن، رسوب‌دادن و یا فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل ← افزایش بیگانه‌خواری

۳) لنفوسیت‌های T: شناسایی عامل بیگانه (یاختهٔ بافت پیوند زده‌شده، سرطانی یا آلوده به ویروس) ← تکثیر ← ایجاد یاختهٔ T کشنده و یاختهٔ خاطره ← اتصال لنفوسیت T کشنده به یاختهٔ هدف ← ترشح پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده ← ایجاد منفذ توسط پرفورین‌ها و ورود آنزیم به یاختهٔ هدف ← مرگ یاختهٔ هدف ← افزایش بیگانه‌خواری

- فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده برای عملکرد لنفوسیت‌های B و سایر لنفوسیت‌های T ضروری است.
- یاخته‌های خاطره در برخوردهای بعدی با آنتی‌ژن فعالیت می‌کنند، نه بار اول ورود آنتی‌ژن.
- پادتن‌ها، به طور مستقیم موجب مرگ باکتری‌ها نمی‌شوند؛ بلکه شرایط لازم برای نابودی آن‌ها را مهیا می‌کنند، مثلن با فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل.

پاسخ تشریحی دقت کنید که فاگوسیت‌های کتاب درسی شامل: ماکروفاژها، یاخته‌های دندریتی، ماستوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها (و یاخته‌های سرتولی در مردان) و لنفوسیت‌های کتاب درسی شامل: لنفوسیت‌های B و T، لنفوسیت‌های خاطره، لنفوسیت T کشنده، لنفوسیت T کمک‌کننده، پلاسموسیت‌ها و یاختهٔ کشنده طبیعی می‌شود.

همهٔ گویچه‌های سفید و فاگوسیت‌ها، یاخته‌های زنده، فعال و هسته‌دار در بدن انسان هستند. در هستهٔ این یاخته‌ها، **سه نوع رنابسپاراز ۱، ۲ و ۳** وظیفهٔ رونویسی از ژن‌ها را برعهده دارند. فرایند رونویسی شامل سه مرحلهٔ پیوستهٔ آغاز، طویل‌شدن و پایان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بیگانه خوارها جزء یاخته‌های خط دوم دفاعی هستند و توانایی شناسایی یاخته خودی از بیگانه را دارند. در بین لنفوسیت‌ها، لنفوسیت‌های B نابالغ در مغز قرمز استخوان تولید شده و در همان‌جا هم بالغ می‌شوند (کسب گیرندهٔ آنتی‌ژنی برای شناسایی خودی از بیگانه)، اما لنفوسیت‌های T نابالغ با این‌که در مغز استخوان تولید می‌شوند، به منظور بلوغ و شناسایی یاختهٔ خودی از بیگانه، به تیموس می‌روند و در آن‌جا، بالغ می‌شوند.

۲) انجام واکنش‌های عمومی و سریع، **مربوط به دومین خط دفاعی بدن است.** فاگوسیت‌ها در خط دوم دفاع غیراختصاصی فعالیت دارند. در بین لنفوسیت‌ها، **یاختهٔ کشندهٔ طبیعی** نیز، در دومین خط دفاعی (دفاع غیراختصاصی) فعالیت دارد.

نکته همهٔ یاخته‌های ایمنی چه در دفاع غیراختصاصی باشند چه اختصاصی، می‌توانند پروتئین اینترفرون نوع ۱ را بسازند (در صورت آلوده‌شدن به ویروس) که این پروتئین، جزء پروتئین‌های دفاعی خط دوم است.

۳) هیچ‌یک از یاخته‌های فاگوسیت، توانایی انجام تقسیم یاخته‌ای را ندارند. در بین لنفوسیت‌ها نیز، **یاخته‌های پادتن‌ساز (پلاسموسیت)، یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده**، قدرت تقسیم ندارند و در مرحلهٔ G_1 چرخهٔ یاخته‌ای متوقف شده‌اند، اما لنفوسیت‌های B و T اولیه و لنفوسیت‌های خاطره، می‌توانند در برخورد با آنتی ژن، تقسیم شده و چرخهٔ یاخته‌ای را ادامه دهند و تکمیل کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

برخی یاخته‌های ایمنی	لنفوسیت T کشنده	لنفوسیت T خاطره	لنفوسیت T کمکی	لنفوسیت B خاطره	پلاسموسیت (یاختهٔ پادتن‌ساز)	یاختهٔ کشندهٔ طبیعی
در کدام خط دفاعی عمل می‌کند؟[1]	دوم (به واسطهٔ تولید اینترفرون نوع ۲) و سوم	سوم	سوم و دوم (به واسطهٔ تولید اینترفرون نوع ۲)	سوم	سوم	دوم
گیرندهٔ اختصاصی آنتی‌ژنی	دارد	دارد	—	دارد	ندارد	ندارد
تولید پادتن	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
ترشح پادتن	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
نقش در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی؟	دارد (به کمک اینترفرون نوع ۲ و مرگ این یاخته‌ها)	مستقیم ندارد؛ اما غیرمستقیم دارد (تقسیم می‌شود و T کشنده می‌سازد.)	دارد! (مؤثر در فعالیت سایر لنفوسیت‌ها مثل Tهای کشنده!)	دارد	دارد	دارد (به کمک اینترفرون نوع ۲ و مرگ این یاخته‌ها)
توانایی مبارزه با عوامل بیگانه به طور مستقیم؟	دارد (مثلن عضو پیوندی!)	ندارد[2]	ندارد	ندارد (فقط به کمک گیرنده‌های آنتی‌ژنی این عوامل را شناسایی می‌کند.)	دارد (آنتی‌ژن‌های محلول و ... به واسطهٔ ترشح پادتن)	می‌تواند موجب مرگ یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس شود.
توانایی از بین‌بردن یاخته‌های آلوده به ویروس (تولید پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی‌شده)؟	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
عبور از نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای؟	ندارد	دارد	—	دارد	ندارد	—
توانایی خنثی‌سازی یا رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول؟	ندارد	ندارد	ندارد	مستقیمن ندارد.	دارد	ندارد
توانایی ساخت اینترفرون نوع ۱؟	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد
مستقیمن توسط HIV، آلوده ...	نمی‌شود	نمی‌شود	می‌شود	نمی‌شود	نمی‌شود	نمی‌شود

۱ ـ این یاخته‌ها در صورت آلوده‌شدن به ویروس، اینترفرون نوع ۱ ترشح می‌کنند؛ پس همگی می‌توانند در خط دوم دفاعی، نقش داشته باشند.

۲ ـ به کمک گیرنده‌هایش، فقط آنتی‌ژن‌ها را شناسایی می‌کند، اما مبارزهٔ مستقیم ندارد!

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۴۳

کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان با توجه به فرایندهایی که منجر به تولید گامت‌های جنسی می‌شود، مامیاختهٔ(اووسیت) ..... و زامیاختهٔ (اسپرماتوسیت) ..... به طورحتم از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... باهم تفاوت دارند.»

۱) ثانویه ـ ثانویه ـ توانایی تغییر در تعداد فام‌تن(کروموزوم)های خود ـ نوع فام‌تن(کروموزوم) جنسی درون هسته

۲) اولیه ـ اولیه ـ توانایی مضاعف‌کردن ژنوم هسته‌ای پس از سن بلوغ ـ تشکیل کمربند انقباضی در میانهٔ سیتوپلاسم

۳) اولیه ـ ثانویه ـ تغذیه و پشتیبانی توسط یاخته‌های دولاد(دیپلوئید) ـ ایجاد یاخته‌ای تک‌لاد(هاپلوئید) با توانایی لقاح

۴) ثانویه ـ اولیه ـ تولید در درون غده‌های جنسی نر یا ماده ـ داشتن هسته‌ای گرد با یک یا دو مجموعهٔ فام‌تن(کروموزوم)های مضاعف

پاسخ: گزینهٔ ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ گامت‌زایی در انسان)*

درس‌نامه

تخمک‌زایی	اسپرم‌زایی
در دوران جنینی شروع و در بلوغ ادامه می‌یابد و در صورت لقاح کامل می‌شود.	در دوران بلوغ آغاز می‌شود.
از هر یاختهٔ شروع‌کنندهٔ میوز، در نهایت یک گامت ایجاد می‌شود.	از هر یاختهٔ شروع‌کنندهٔ میوز، در نهایت ۴ گامت ایجاد می‌شود.
بخشی از مراحل آن درون غدهٔ جنسی و بخشی بیرون از آن است.	همهٔ مراحل درون غدهٔ جنسی انجام می‌گیرد.
برای انجام فرایند وجود هورمون‌های آزادکننده، LH و FSH ضروری است.	
هر یاخته‌ای که تقسیم میوز را شروع می‌کند، لزومن یاختهٔ هاپلوئیدی ایجاد نمی‌کند؛ چراکه بعضی‌ها، اصلن میوز ۱ خود را ادامه نمی‌دهند.	هر یاخته‌ای که تقسیم میوز را شروع می‌کند، می‌تواند یاختهٔ هاپلوئیدی ایجاد کند.
طی آن تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.	طی آن، سیتوپلاسم به صورت برابر بین یاخته‌ها تقسیم می‌شود.
فرایند به صورت ناپیوسته است، یک بار طی پروفاز ۱ متوقف می‌شود و یک بار بعد از میوز ۱.	پس از شروع، فرایند بدون توقف به پایان می‌رسد.
همهٔ یاخته‌های حاصل دارای صفات وابسته به X مانند ژن مربوط به عامل انعقادی شمارهٔ ۸ می‌باشند.	فقط نیمی از یاخته‌های حاصل، دارای صفات وابسته به X مانند ژن مربوط به عامل انعقادی شمارهٔ ۸ می‌باشند.

پاسخ تشریحی پشتیبانی و تغذیهٔ یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی در دیوارهٔ لوله اسپرم‌ساز، توسط **یاخته‌های دیپلوئید سرتولی** انجام می‌شود. اووسیت‌های اولیه و ثانویه نیز توسط **یاخته‌های فولیکولی (دیپلوئید)** در برگرفته شده‌اند و توسط این یاخته‌ها پشتیبانی و تغذیه می‌شوند. اووسیت اولیه با تقسیم میوز ۱ خود، اووسیت ثانویه را می‌سازد که می‌تواند با اسپرم لقاح یابد، اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید را ایجاد می‌کند که خود توانایی لقاح ندارد، بلکه به اسپرم تمایز می‌یابد و این اسپرم است که توانایی لقاح دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو یاختهٔ مذکور هاپلوئید و دارای یک مجموعهٔ کروموزوم مضاعف‌شده هستند، هر دو میوز ۲ را انجام می‌دهند که در مرحلهٔ آنافاز میوز ۲، با تجزیهٔ پروتئین‌های اتصالی در ناحیهٔ سانترومر و جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم، تعداد کروموزوم‌های یاخته دو برابر می‌شود (هر کروماتید می‌شود یک فام‌تن)، اما دقت کنید در پایان میوز ۲، تعداد کروموزوم‌های یاخته‌های حاصل با یاختهٔ مادری برابر است. از آن‌جایی که کروموزوم‌های جنسی در زنان به صورت XX است، هر اووسیت ثانویه، دارای یک کروموزوم X است و کروموزوم‌های جنسی در مردان به صورت XY است، بنابراین اسپرماتوسیت ثانویه می‌تواند کروموزوم جنسی X یا Y داشته باشد، با این توضیحات، از این نظر دو یاختهٔ اسپرماتوسیت ثانویه و اووسیت ثانویه می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند؛ پس تفاوت حتمی نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲ اووسیت اولیه، تقسیم میوز ۱ را در دوران جنینی آغاز می‌کند و در زمان بلوغ، این تقسیم خود را کامل می‌کند، بنابراین مرحلهٔ S چرخه یاخته‌ای که در آن مقدار دنای هسته‌ای، دو برابر می‌شود، در یاختهٔ اووسیت اولیه طی دوران جنینی (نه پس از سن بلوغ) انجام می‌پذیرد. دقت کنید اسپرماتوسیت اولیه، تقسیم میوز ۱ خود را پس از سن بلوغ، آغاز می‌کند. تقسیم سیتوپلاسم اووسیت اولیه برخلاف اسپرماتوسیت اولیه به صورت نامساوی صورت می‌گیرد.

۴ اووسیت‌های اولیه و ثانویه درون تخمدان (غدد جنسی ماده) و اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه نیز درون بیضه‌ها (غدد جنسی نر) تولید می‌شوند. اووسیت ثانویه و اسپرماتوسیت اولیه، هر دو طبق شکل کتاب درسی، دارای هسته‌ای گرد هستند که درون آن، فام‌تن‌های مضاعف قرار دارد.

تست و پاسخ ۴۴

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در گروهی از جانوران مهره‌دار، گامت ماده دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. کدام مورد ویژگی مشترک همهٔ این جانوران است؟

در جانوران دارای لقاح خارجی

۱) بطن با دریافت خون از حفرات دیگر قلب، خون را به طور مستقیم یا غیرمستقیم به نوعی سرخرگ منتقل می‌کند.

۲) طناب عصبی پشتی، با اعصابی مرتبط است که به طرف اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی ادامه می‌یابد.

۳) لوب‌های بینایی در جلوی مخ استقرار دارند و بزرگ‌ترین بخش مغز را تشکیل می‌دهند.

۴) فقط از طریق یک نوع روش اصلی تنفس، با محیط تبادلات گازی انجام می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل‌های ۱، ۲ و ۷ ـ جانوران دارای لقاح خارجی)*

پاسخ تشریحی منظور سؤال، بسیاری از ماهی‌ها و دوزیستان بالغ است که لقاح خارجی دارند. طناب عصبی در همهٔ مهره‌داران به شکل طناب عصبی پشتی است. اعصاب محیطی در مهره‌داران به صورت رشته‌هایی از طناب عصبی پشتی (نخاع) خارج می‌شوند و به طرف اندام‌های حرکتی (دست و پا) و اندام‌های داخلی ادامه می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ماهیان، خون از حفرهٔ دهلیز (نه حفرات دیگر) به بطن وارد می‌شود و بطن خون را به مخروط سرخرگی و نهایتن سرخرگ شکمی وارد می‌کند. در دوزیستان بالغ، بطن، خون را از حفرات دیگر (دو دهلیز) دریافت می‌کند و سپس مستقیمن به یک سرخرگ پمپ می‌کند.

۳ در **ماهی‌ها**، لوب‌های بینایی در جلوی مخچه و عقب مخ، استقرار دارند و بزرگ‌ترین بخش مغز را تشکیل می‌دهند.

۴ تنفس در **ماهیان**، **فقط** به صورت **آبششی** است. در **دوزیستان بالغ**، **دو** روش (نه یک روش) تنفس **ششی** و تنفس **پوستی** مشاهده می‌شود.

تست و پاسخ ۴۵

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

لنفوسیت‌های B دفاع اختصاصی

«با توجه به خطوط دفاعی دستگاه ایمنی، گروهی از یاخته‌های ایمنی که توانایی شناسایی نوع خاصی از پادگن(آنتی‌ژن) را در میان سایر پادگن(آنتی‌ژن)ها دارند، در طی ..... این یاخته‌ها به ورود پادگِن(آنتی‌ژن) محلول به بدن فرد، ..... .»

۱) پاسخ اولیه ـ برخلاف ایمنی حاصل از واکسن، لنفوسیت‌های خاطره پدید می‌آیند که تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند

۲) هر نوع پاسخ ایمنی ـ همانند ایمنی حاصل از سرم، شناسایی پادگِن(آنتی‌ژن) بیگانه توسط پروتئین‌های ویژه‌ای صورت می‌گیرد

۳) هر نوع پاسخ ایمنی ـ همانند ایمنی حاصل از واکسن، فعالیت بیگانه‌خوارهای بدن توسط گروهی از پروتئین‌های خوناب تشدید می‌شود

۴) پاسخ مجدد ـ برخلاف ایمنی حاصل از سرم، از تقسیم و تمایز یاختهٔ خاطره، دو نوع یاخته با ظاهر متفاوت (یاختهٔ عمل‌کننده و خاطره) ایجاد می‌شود

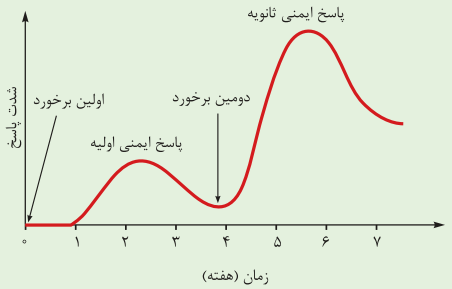
پاسخ: گزینهٔ ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ ایمنی اولیه و ثانویه)*

پاسخ تشریحی دقت کنید منظور سؤال، دفاع اختصاصی ناشی از فعالیت لنفوسیت‌های B است، چراکه این گروه از یاخته‌ها، با پادگن محلول مبارزه می‌کنند. لنفوسیت‌های T با یاخته‌های بیگانه (مثل آلوده به ویروس یا سرطانی) مبارزه می‌کنند. به دنبال برخورد لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی با نوعی آنتی‌ژن خاص، پس از شناسایی آنتی‌ژن، لنفوسیت‌های خاطره می‌توانند ایجاد شوند (در سطح کتاب درسی). یاخته‌های خاطره تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند. در ایمنی حاصل از واکسن علاوه بر این‌که توسط پلاسموسیت‌های تازه تشکیل‌شده، پادتن (پروتئین دفاعی) ترشح می‌شود، یاخته‌های خاطره نیز تولید می‌شوند که در خون فرد باقی می‌مانند و ایمنی فعال ایجاد می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

شکل نامه ۱) پس از اولین برخورد با آنتی‌ژن حدود یک هفته طول می‌کشد تا به آنتی‌ژن پاسخ اختصاصی داده شود. این زمان صرف شناسایی آنتی‌ژن و تولید یاخته‌های عمل‌کننده و خاطره می‌شود.



۲) در پاسخ اولیه، یاخته‌های عمل‌کننده کم‌تر و در نتیجه پاسخ ضعیف‌تری خواهیم داشت.

۳) ممکن است پاسخ ایمنی اولیه به صفر نرسد، مثلن پادتن‌ها هنوز وجود داشته باشند.

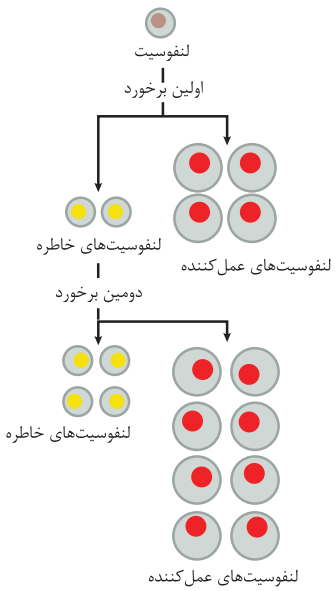
۴) بلافاصله بعد از دومین برخورد با آنتی‌ژن، پاسخ ایمنی ثانویه به آن پاسخ می‌دهد. طی این پاسخ، به دلیل حضور مثلن پادتن‌ها و یاخته‌های خاطره، شناسایی آنتی‌ژن و مبارزه با آن سریع‌تر و با شدت بیشتری روی می‌دهد.

۵) در پاسخ ایمنی ثانویه، به دلیل شناسایی آنتی‌ژن هم توسط یاخته‌های خاطره و هم لنفوسیت‌های اولیه، یاخته‌های بیشتری درگیر می‌شوند؛ در نتیجه با شدت بیشتری به آن پاسخ داده می‌شود.

۶) به طور معمول پس از پایان پاسخ ایمنی ثانویه، این پاسخ به صفر نمی‌رسد و در حد بالاتری نسبت به پاسخ اولیه قرار می‌گیرد.

مقایسهٔ ایمنی اولیه و ثانویه	برخورد اول	برخورد دوم (و برخوردهای بعدی)
شناسایی آنتی‌ژن توسط لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی	✓	✓
یاخته‌های ایجادشده از لنفوسیت شناسایی‌کنندهٔ آنتی‌ژن	خاطره و عمل‌کننده	خاطره و عمل‌کننده
شدت پاسخ	کم‌تر نسبت به بار دوم	بیشتر نسبت به بار اول
زمان سپری‌شده از لحظهٔ برخورد با آنتی‌ژن تا شروع پاسخ اختصاصی	تقریبن یک هفته	بلافاصله بعد از برخورد
میزان تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم‌تر	بیشتر
سرعت تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم‌تر	بیشتر

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ در برخورد نخست و برخوردهای بعدی لنفوسیت‌های B با نوعی آنتی‌ژن خاص و هم‌چنین در تزریق سرم و واکسن، شناسایی آنتی‌ژن بیگانه توسط پروتئین‌هایی ویژه (پادتن‌ها و گیرنده‌های آنتی‌ژنی) صورت می‌گیرد.

۳ در برخورد نخست و برخوردهای بعدی لنفوسیت‌های B با نوعی آنتی‌ژن خاص و هم‌چنین در تزریق سرم و تزریق واکسن، فعالیت بیگانه‌خوارها به علت ترشح یا ورود پادتن‌ها به بدن افزایش می‌یابد.

۴ در برخورد دوم با آنتی‌ژن موارد زیر اتفاق می‌افتد: شناسایی آنتی‌ژن توسط لنفوسیت‌های خاطره + تقسیم و تمایز لنفوسیت‌های خاطره + تولید یاختهٔ لنفوسیت عمل‌کننده (پلاسموسیت) + تولید یاختهٔ لنفوسیت خاطره (B خاطره).

دقت کنید که سرم، همان پادتن آماده است و ایمنی حاصل از آن به طور موقت است، در ایمنی حاصل از سرم، تکثیر یاختهٔ خاطره و تولید لنفوسیت‌های عمل‌کننده وجود ندارد.

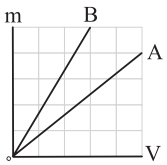
نکته در برخوردهای دوم به بعد آنتی‌ژن، علاوه بر این‌که یاخته‌های خاطره توانایی شناسایی آنتی‌ژن و مبارزه با آن را دارند، لنفوسیت‌های بالغ و اولیه نیز، با آنتی‌ژن مبارزه می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

فیزیک پایه: فیزیک (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۰۴، فیزیک (۱): صفحه‌های ۱ تا ۱۲۰

تست و پاسخ ۴۶

نمودار جرم برحسب حجم دو مایع A و B به شکل زیر است. جرم یکسانی از این دو مایع را مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط حاصل چند برابر چگالی مایع A است؟ (حجم دو مایع در اثر مخلوط‌شدن تغییر نمی‌یابد.)

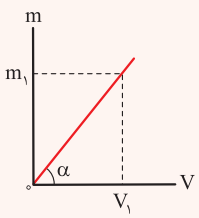


۱) $\frac{۲۹}{۱۸}$
۲) $\frac{۱۸}{۲۹}$
۳) $\frac{۳۷}{۵۰}$
۴) $\frac{۵۰}{۳۷}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره به کمک شیب نمودار، نسبت چگالی‌های دو مایع A و B را مشخص کنید، سپس به کمک رابطهٔ $\rho_{مخلوط}=\frac{m_A+m_B}{V_A+V_B}$، چگالی مایع مخلوط را برحسب ρ_A به دست آورید.

درس نامه شیب نمودار جرم ـ حجم بیانگر چگالی جسم است.

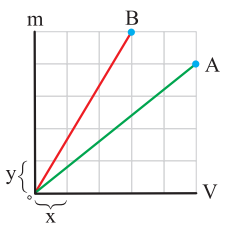


$$\Rightarrow \rho=\frac{m_۱}{V_۱}=\tan\alpha$$

اگر مایعی به جرم m_A و چگالی ρ_A را با مایعی به جرم m_B و چگالی ρ_B مخلوط کنیم، چگالی مخلوط آن‌ها از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\rho_{مخلوط}=\frac{m_A+m_B}{V_A+V_B}\xrightarrow{V=\frac{m}{\rho}}\rho_{مخلوط}=\frac{m_A+m_B}{\frac{m_A}{\rho_A}+\frac{m_B}{\rho_B}}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک نمودار جرم برحسب حجم، نسبت چگالی مایع B به چگالی مایع A را به دست می‌آوریم:



$$\rho_B=\frac{m_B}{V_B}=\frac{۵y}{۳x}=\frac{۵}{۳}(\frac{y}{x})$$

$$\rho_A=\frac{m_A}{V_A}=\frac{۴y}{۵x}=\frac{۴}{۵}(\frac{y}{x})$$

$$\frac{\rho_B}{\rho_A}=\frac{\frac{۵}{۳}(\frac{y}{x})}{\frac{۴}{۵}(\frac{y}{x})}=\frac{۲۵}{۱۲}$$

گام دوم: با استفاده از رابطهٔ $\rho_{مخلوط}=\frac{m_A+m_B}{V_A+V_B}$، چگالی مخلوط حاصل از دو مایع A و B را به دست می‌آوریم:

$$\rho_{مخلوط}=\frac{m_A+m_B}{V_A+V_B}=\frac{m_A+m_B}{\frac{m_A}{\rho_A}+\frac{m_B}{\rho_B}}\xrightarrow{m_A=m_B=m}\rho_{مخلوط}=\frac{m+m}{\frac{m}{\rho_A}+\frac{m}{\rho_B}}$$

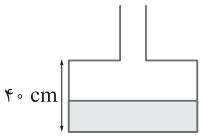
$$\Rightarrow \rho_{مخلوط}=\frac{۲m}{\frac{m\rho_B+m\rho_A}{\rho_A\rho_B}}=\frac{۲\rho_A\rho_B}{\rho_A+\rho_B}\xrightarrow{\rho_B=\frac{۲۵}{۱۲}\rho_A}\rho_{مخلوط}=\frac{۲\rho_A(\frac{۲۵}{۱۲}\rho_A)}{\rho_A+\frac{۲۵}{۱۲}\rho_A}$$

$$\Rightarrow \rho_{مخلوط}=\frac{\frac{۵۰}{۱۲}\rho_A^۲}{\frac{۳۷}{۱۲}\rho_A}=\frac{۵۰}{۳۷}\rho_A$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۴۷

مساحت مقطع قسمت پهن و قسمت باریک ظرف شکل زیر، به ترتیب $50\,cm^2$ و $25\,cm^2$ است و درون آن $1\,kg$ آب ریخته‌ایم. اگر به این ظرف $1/6\,kg$ روغن اضافه شود، فشار در کف ظرف چند کیلوپاسکال تغییر می‌کند؟ ($\rho_{آب}=0/8\,g/cm^3$ و $\rho_{روغن}=0/8\rho_{آب}$ و $g=10\,N/kg$)



۱) $2/4$
۲) $3/2$
۳) $3/6$
۴) $4/8$

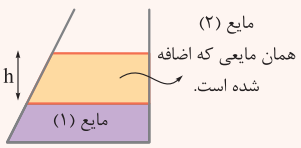
پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا با استفاده از حجم آب، ارتفاع آب درون ظرف را به دست آورید، سپس با استفاده از رابطهٔ $\rho=\frac{m}{V}$، حجمی که توسط روغن در ظرف اشغال می‌شود و ارتفاع روغن اضافه‌شده را محاسبه کرده و فشار ناشی از روغن را به دست آورید.

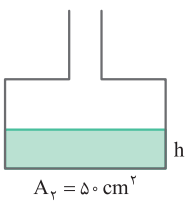
درس نامه طبق اصل پاسکال، با اضافه کردن یک مایع به درون ظرف، فشار در تمام نقاط زیر آن به مقدار یکسانی افزایش می‌یابد. این افزایش فشار از رابطهٔ $\Delta P=\rho_{مایع}gh_{مایع}$ به دست می‌آید.

$$\Delta P=\rho_2 gh$$

معمولاً در حل این نوع سؤالات، چالش اصلی ما یافتن ارتفاع مایع اضافه شده است.



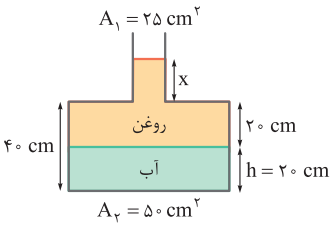
پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به این‌که در ظرف $1000\,g$ آب ریخته شده است، ارتفاع آب (h) در این حالت را به دست می‌آوریم:



$$V_{آب}=\frac{m_{آب}}{\rho_{آب}}=\frac{1000}{1}=1000\,cm^3$$

$$V_{آب}=A_2\times h \Rightarrow 1000=50\times h \Rightarrow h=20\,cm$$

گام دوم: حجم روغن و سپس ارتفاع روغن درون ظرف را به دست می‌آوریم:



$$V_{روغن}=\frac{m_{روغن}}{\rho_{روغن}}=\frac{1600}{0/8}=2000\,cm^3$$

$$V_{روغن}=A_1x+A_2(20) \Rightarrow 2000=25(x)+50(20) \Rightarrow 1000=25x \Rightarrow x=40\,cm$$

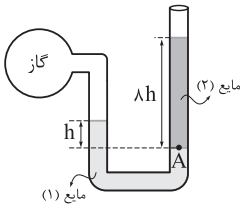
بنابراین ارتفاع روغن در ظرف، $60\,cm$ $(=20+40)$ است.

گام سوم: از آن‌جا که سؤال، تغییرات فشار را پس از اضافه‌کردن روغن خواسته است، کافی است فشار ناشی از روغن را به دست آوریم:

$$\Delta P=P_{روغن}=\rho_{روغن}gh_{روغن}=0/8\times10^3\times10\times0/6=4/8\,kPa$$

تست و پاسخ ۴۸

در شکل زیر، چگالی مایع (۱)، ۴ برابر چگالی مایع (۲) است. اگر فشار گاز محبوس در مخزن، ۲۰ درصد بیشتر از فشار هوا باشد، فشار پیمانه‌ای نقطهٔ A چند برابر فشار هوا است؟



۱) $\frac{1}{5}$
۲) $\frac{2}{5}$
۳) $\frac{1}{6}$
۴) $\frac{1}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره یکی از سؤالات رایج در بحث فشار، لوله‌های U شکل است. در این سؤال‌ها باید به سراغ نقاط هم‌تراز در یک مایع برویم.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

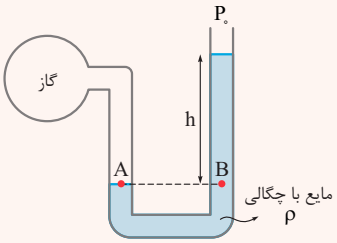
پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

خودت حل کنی بهتره نقطه‌ای هم‌تراز با نقطهٔ A را بیابید و با نوشتن برابری فشار برای این نقطه و نقطهٔ A، رابطه‌ای بین فشار هوا و چگالی مایع (۲) مشخص کنید.

فشار پیمانه‌ای را در نقطهٔ A به دست آورده و نسبت آن با فشار هوا در مرحلهٔ قبلی را محاسبه کنید.

درس نامه مانومتر وسیله‌ای برای اندازه‌گیری فشار گاز مخزن‌ها است. یک شاخهٔ لولهٔ U شکل به مخزن گاز بسته می‌شود و معمولاً شاخهٔ دیگر با هوای آزاد در ارتباط است.

برای حل این سؤالات، مانند شکل زیر، از هم‌ترازبودن نقاطی که در یک مایع هستند استفاده می‌کنیم.

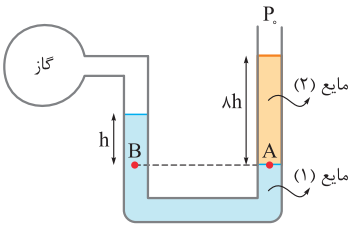


$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + \rho gh$$

$$\Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای گاز}} = \rho gh$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** دو نقطهٔ A و B در یک مایع و در یک تراز قرار دارند، بنابراین فشار در این دو نقطه برابر است.



$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_0 + \rho_2 g(8h) = P_{\text{گاز}} + \rho_1 gh$$

$$\xrightarrow[P_{\text{گاز}} = 1/2P_0]{\rho_1 = 4\rho_2} P_0 + 8\rho_2 gh = 1/2P_0 + 4\rho_2 gh \Rightarrow 4\rho_2 gh = 0/2P_0 \Rightarrow 20\rho_2 gh = P_0$$

گام دوم: فشار پیمانه‌ای را در نقطهٔ A به دست می‌آوریم:

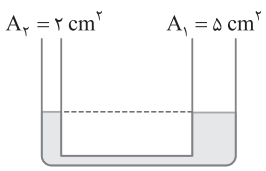
$$P_A = P_0 + \rho_2 g(8h) \Rightarrow \underbrace{P_A - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای در نقطهٔ A}} = 8\rho_2 gh$$

گام سوم: نسبت فشار پیمانه‌ای نقطهٔ A را به فشار هوا به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_{\text{A پیمانه‌ای}}}{P_0} = \frac{8\rho_2 gh}{20\rho_2 gh} = \frac{8}{20} = \frac{2}{5}$$

تست و پاسخ ۴۹

مساحت مقطع شاخه‌های سمت راست و چپ لولهٔ U شکل زیر، به ترتیب $5\,cm^2$ و $2\,cm^2$ است. در لوله مقداری جیوه به حال تعادل قرار دارد. اگر در شاخهٔ سمت راست $170\,g$ آب بریزیم، اختلاف ارتفاع جیوه در دو شاخه به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (چگالی جیوه $13/6\,g/cm^3$ است.)



۱) ۵
۲) ۲/۵
۳) ۲
۴) ۱

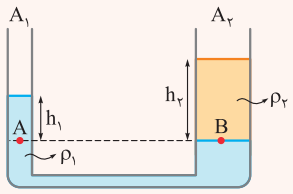
پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره ابتدا وضعیت نهایی آب و جیوه را پس از اضافه‌کردن آب به صورت کیفی در شکل مشخص کنید، سپس به کمک نقاط هم‌تراز در یک مایع، اختلاف سطح جیوه در دو طرف را به دست آورید.

درس نامه

شکل مقابل دو مایع مخلوط‌نشدنی را نمایش می‌دهد که به تعادل رسیده‌اند.

مایعی که چگالی‌اش بیشتر است، در قسمت پایین لوله قرار می‌گیرد.



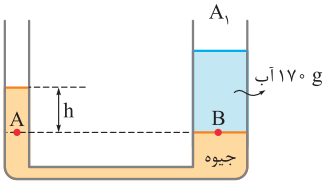
$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_1 gh_1 = P_0 + \rho_2 gh_2 \Rightarrow \rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

با توجه به این‌که معمولاً در لوله‌های Uشکل، سطح مقطع لوله در یک طرف تغییر نمی‌کند، برای محاسبهٔ فشار می‌توانیم از رابطهٔ $P=\frac{mg}{A}$ هم استفاده کنیم؛ مثلاً در شکل بالا برای محاسبه P_B می‌توان نوشت:

$$P_B = P_\circ + \frac{m_{(۲)\text{مایع}}g}{A_۲}$$

پاسخ تشریحی با اضافه‌کردن ۱۷۰ گرم آب به شاخهٔ سمت راست، جیوه در شاخهٔ سمت راست پایین می‌آید و به اندازهٔ همان حجم، جیوه در شاخهٔ سمت چپ بالا می‌رود. شکل مقابل وضعیت نهایی آب و جیوه را نشان می‌دهد.



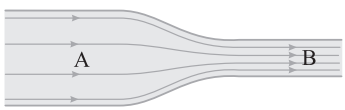
فشار در نقاط هم‌تراز A و B با هم برابرند:

$$P_A = P_B \Rightarrow \cancel{P_\circ} + \rho_{\text{جیوه}}gh = \cancel{P_\circ} + \frac{mg}{A_۱} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}}h = \frac{m}{A_۱} \Rightarrow ۱۳/۶\times۱۰^{۳}\times h = \frac{۱۷۰\times۱۰^{-۳}}{۵\times۱۰^{-۴}}$$

$$\Rightarrow h = \frac{۱۷۰\times۱۰^{-۳}}{۵\times۱۰^{-۴}\times۱۳/۶\times۱۰^{۳}} = \frac{۱۷\times۱۰^{-۲}}{۶۸\times۱۰^{-۱}} = \frac{۱}{۴۰}\,m \Rightarrow h = \frac{۱۰۰}{۴۰}\,cm = ۲/۵\,cm$$

تست و پاسخ ۵۰

در لولهٔ افقی شکل زیر که از دو بخش A و B تشکیل شده، جریان لایه‌ای و پایای آب برقرار است. اگر قطر مقطع بخش A، ۲ برابر قطر مقطع بخش B باشد، کدام‌یک از موارد زیر، دربارهٔ تندی آب (v) و فشار آن (P) در دو بخش A و B درست است؟



الف) $v_B = ۲v_A$

ب) $v_B = ۴v_A$

پ) $P_B > P_A$

ت) $P_A > P_B$

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره با استفاده از معادلهٔ پیوستگی $(A_Av_A = A_Bv_B)$ رابطهٔ بین تندی‌ها را در قسمت‌های A و B مشخص کنید. سپس به کمک اصل برنولی فشار در نقاط A و B را مقایسه کنید.

درس‌نامه

- **پیوستگی:** اگر شاره‌ای با جریان لایه‌ای در لوله‌ای با دو سطح مقطع متفاوت حرکت کند، آهنگ شارش حجمی شاره، در طول لوله مقداری ثابت دارد.



$$A_۱\times v_۱ = A_۲\times v_۲$$

- **اصل برنولی:** در یک شارهٔ در حال حرکت، با افزایش تندی، فشار داخل شاره کاهش می‌یابد. به کمک معادلهٔ پیوستگی می‌توانیم نتیجه بگیریم که اگر شاره‌ای وارد قسمت باریک‌تر شود، تندی آن افزایش می‌یابد و فشار آن کم‌تر می‌شود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک معادلهٔ پیوستگی، رابطهٔ بین تندی در بخش‌های A و B را مشخص می‌کنیم:

$$A_Av_A = A_Bv_B \Rightarrow r_A^{۲}\times v_A = r_B^{۲}\times v_B \xrightarrow{r_A = ۲r_B} ۴v_A = v_B$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

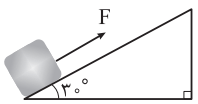
گام دوم: طبق اصل برنولی، با افزایش تندی شارهٔ در حال حرکت، فشار آن کاهش می‌یابد.

$$v_B > v_A \xrightarrow{\text{اصل برنولی}} P_B < P_A$$

بنابراین موارد «ب» و «ت»، درست هستند.

تست و پاسخ ۵۱

در شکل زیر، به جسم ساکنی به جرم $2\,kg$، نیروی ثابت $F = 20\,N$، موازی با سطح شیب‌دار وارد می‌شود و جسم را تا بالای سطح شیب‌دار جابه‌جا می‌کند. اگر کار انجام‌شده توسط نیروی F برابر با $72\,J$ باشد، تندی جسم در بالای سطح شیب‌دار به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟ ($g = 10\,N/kg$ و اصطکاک و مقاومت هوا، ناچیز است.)



۱) ۳
۲) ۶
۳) $3\sqrt{2}$
۴) $6\sqrt{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره با استفاده از رابطهٔ $W_F = Fd\cos\theta$، مسافتی را که جسم تا رسیدن به بالاترین نقطه پیموده است به دست آورید، سپس به کمک زاویهٔ 30°، تغییر ارتفاع جسم را به دست آورید.

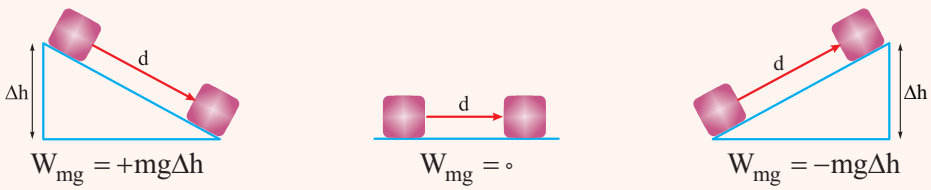
در نهایت با به کار بردن قضیهٔ کار و انرژی جنبشی $(W_t = \Delta K)$، تندی جسم در بالای سطح شیب‌دار را به دست آورید.

درس نامه

۱) کار نیروی ثابت $\vec{F}$ در جابه‌جایی $\vec{d}$ از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید: $W_F = Fd\cos\theta$

W_F = کار نیروی F (J) F = اندازهٔ نیرو (N) d = اندازهٔ جابه‌جایی (m) θ = زاویهٔ بین $\vec{F}$ و $\vec{d}$

۲) برای محاسبهٔ کار نیروی وزن از رابطهٔ $W_{mg} = \pm mg\Delta h$ استفاده می‌کنیم. برای محاسبهٔ کار نیروی وزن در جابه‌جایی یک جسم در طول یک مسیر، تنها تغییرات ارتفاع (جابه‌جایی در راستای نیروی وزن) مهم است. به طوری که اگر جابه‌جایی قائم جسم رو به پایین باشد، کار نیروی وزن مثبت و اگر رو به بالا باشد، کار نیروی وزن منفی است.

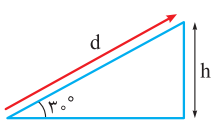


۳) قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی: کار کل انجام‌شده روی یک جسم در یک جابه‌جایی معین، با تغییر انرژی جنبشی آن برابر است. چه مسیر آن مستقیم باشد و چه نباشد.

$$W_t = K_2 - K_1$$

W_t = کار کل (کار برایند نیروها) (J) K_1 = انرژی جنبشی در وضعیت (۱) (J) K_2 = انرژی جنبشی در وضعیت (۲) (J)

پاسخ تشریحی **گام اول:** کار انجام‌شده توسط نیروی F برابر $72\,J$ است. مسافت طی‌شده تا رسیدن به بالای سطح شیب‌دار را به دست می‌آوریم:



$$W_F = Fd\cos\theta \Rightarrow 72 = 20 \times d \times \cos 0^\circ \Rightarrow d = \frac{72}{20} = 3/6\,m$$

حال به کمک زاویهٔ 30°، تغییرات ارتفاع جسم را در این جابه‌جایی به دست می‌آوریم:

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow 0/5 = \frac{h}{3/6} \Rightarrow h = 1/8\,m$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: از قضیهٔ کار و انرژی جنبشی برای محاسبهٔ تندی در بالای سطح شیب‌دار استفاده می‌کنیم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_F = \Delta K$$

$$\Rightarrow -mgh + ۷۲ = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲) \xrightarrow{v_۱=۰} -۲(۱۰)(۱/۸) + ۷۲ = \frac{۱}{۲}(۲)(v_۲^۲)$$

$$\Rightarrow -۳۶ + ۷۲ = v_۲^۲ \Rightarrow ۳۶ = v_۲^۲ \Rightarrow v_۲ = ۶\ m/s$$

تست و پاسخ ۵۲

یک پمپ با توان مصرفی ۱kW، در هر دقیقه، ۶۰۰kg آب را از چاهی به عمق ۵m، تا ارتفاع ۱ متری از سطح زمین بالا آورده و آن را با تندی ۴m/s پرتاب می‌کند. بازده این پمپ چند درصد است؟ ($g = ۱۰\ N/kg$)

۱) ۵۸ ۲) ۶۶ ۳) ۶۸ ۴) ۷۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره به کمک قضیهٔ کار و انرژی جنبشی، کار انجام‌شده توسط پمپ را به دست آورید، سپس توان خروجی پمپ را با استفاده از رابطهٔ $P = \frac{W}{t}$ محاسبه کنید و در نهایت بازده پمپ را با رابطهٔ $Ra = \frac{P_{خروجی}}{P_{ورودی}} \times ۱۰۰$ به دست آورید.

درس‌نامه

به نسبت کار مفید یک سیستم به کار ورودی، بازده می‌گوییم که از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$Ra = \frac{P_{خروجی}}{P_{ورودی}} \times ۱۰۰ \quad \text{یا} \quad Ra = \frac{E_{خروجی}}{E_{ورودی}} \times ۱۰۰$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از رابطهٔ $W_t = \Delta K$، کار انجام‌شده توسط پمپ را به دست می‌آوریم:

$$W_{پمپ} + W_{وزن} = \Delta K$$

$$\Rightarrow W_{پمپ} - mg\Delta h = \frac{۱}{۲}m(v_۲^۲ - v_۱^۲)$$

توجه کنید که آب از عمق ۵m به ارتفاع ۱متری سطح زمین آمده است و تغییرات ارتفاع آن ۶m است.

$$W_{پمپ} - ۶۰۰ \times ۱۰ \times ۶ = \frac{۱}{۲}(۶۰۰)(۴^۲ - ۰^۲)$$

$$\Rightarrow W_{پمپ} - ۳۶۰۰۰ = ۴۸۰۰ \Rightarrow W_{پمپ} = ۴۰۸۰۰\ J$$

گام دوم: توان خروجی پمپ را به دست می‌آوریم:

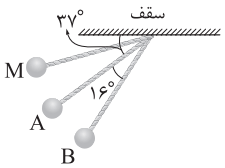
$$P_{خروجی} = \frac{W}{t} = \frac{۴۰۸۰۰}{۶۰} = ۶۸۰\ W$$

گام سوم: بازده پمپ را حساب می‌کنیم:

$$Ra = \frac{P_{خروجی}}{P_{ورودی}} \times ۱۰۰ = \frac{۶۸۰}{۱۰۰۰} \times ۱۰۰ = ٪۶۸$$

تست و پاسخ ۵۳

در شکل زیر، آونگی به طول ۱/۵ m از نقطهٔ M رها می‌شود. اگر اختلاف تندی گلولهٔ آونگ در دو نقطهٔ A و B برابر با ۱ m/s باشد، تندی گلوله در نقطهٔ A چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰\ N/kg$، $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ و اتلاف انرژی مکانیکی ناچیز است.)



۱) ۲/۵ ۲) ۳/۵ ۳) ۴/۵ ۴) ۵/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

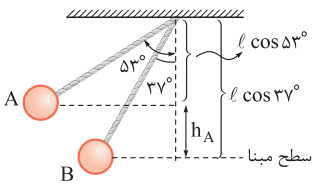
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

خودت حل کنی بهتره تغییر ارتفاع گلولهٔ آونگ در جابه‌جایی از نقطهٔ A تا نقطهٔ B را به دست آورید (برای محاسبهٔ تغییر ارتفاع از طول آونگ و زاویه‌ای که آونگ با خط قائم می‌سازد استفاده کنید)، سپس تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی را به کمک رابطهٔ $\Delta U = mg\Delta h$ محاسبه کنید تا در نهایت با به کار بردن رابطهٔ $\Delta U + \Delta K = 0$ تندی در نقطهٔ A را محاسبه کنید.

درس‌نامه در یک سامانه که با محیط بیرون تبادل انرژی ندارد، انرژی مکانیکی (E) مقداری ثابت است، بنابراین داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow 0 = \underbrace{(U_2 - U_1)}_{\Delta U} + \underbrace{(K_2 - K_1)}_{\Delta K} \Rightarrow \Delta U + \Delta K = 0$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی را به دست می‌آوریم:



$$h_A = \ell\cos 37^\circ - \ell\cos 53^\circ \Rightarrow h_A = \ell(\cos 37^\circ - \cos 53^\circ)$$
$$\Rightarrow h_A = \ell(0/8 - 0/6) = 1/5(0/2) = 0/3\,m\,,\ h_B = 0$$
$$\Delta U_{AB} = mgh_B - mgh_A = 0 - m(10)(0/3) = -3\,m$$

گام دوم: از آن‌جا که اتلاف انرژی مکانیکی نداریم، رابطهٔ $\Delta U + \Delta K = 0$ برقرار است.

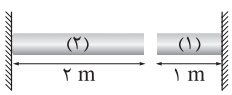
$$\Delta U + \Delta K = 0 \Rightarrow -3m + \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = 0$$
$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) = 3m \Rightarrow v_B^2 - v_A^2 = 6$$

تندی گلوله در نقطهٔ B، $1\ m/s$ بیشتر از تندی گلوله در نقطهٔ A است، بنابراین داریم:

$$(v_A + 1)^2 - v_A^2 = 6 \Rightarrow v_A^2 + 2v_A + 1 - v_A^2 = 6$$
$$\Rightarrow 2v_A = 5 \Rightarrow v_A = 2/5\ m/s$$

تست و پاسخ ۵۴

در شکل زیر، دو میلهٔ فلزی (۱) و (۲) در دمای $20^\circ C$ روبه‌روی یکدیگر قرار دارند. اگر در این دما فاصلهٔ بین دو میله $0/2\,cm$ باشد، در چه دمایی برحسب درجهٔ فارنهایت دو میله به هم می‌رسند؟ (ضریب انبساط طولی میله‌های (۱) و (۲) به ترتیب $\alpha_1 = 10^{-5}\frac{1}{K}$ و $\alpha_2 = 2\times10^{-5}\frac{1}{K}$ است.)



۱) ۴۰
۲) ۶۰
۳) ۱۰۸
۴) ۱۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره تغییرات طول میلهٔ (۱) و میلهٔ (۲) را با استفاده از رابطهٔ $\Delta L = \alpha L_0 \Delta\theta$ به دست آورید و مجموع تغییر طول دو میله را برابر با عدد $0/2\,cm$ قرار دهید تا تغییرات دما به دست آید.

توجه کنید در نهایت به کمک رابطهٔ $F = \frac{9}{5}\theta + 32$، دما را برحسب درجهٔ فارنهایت محاسبه کنید.

درس‌نامه

اگر دمای میله‌ای به طول L_0 را به اندازهٔ $\Delta\theta$ تغییر دهیم، طول میله به اندازهٔ ΔL تغییر می‌کند. تغییر طول از رابطهٔ زیر به دست می‌آید.

$$\Delta L = \alpha L_0 \Delta\theta$$

α ضریب انبساط طولی است که یکای آن $\frac{1}{K}$ یا $\frac{1}{^\circ C}$ است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** اگر مجموع تغییرات طول میلهٔ (۱) و میلهٔ (۲) برابر $0/2\,cm$ شود، دو میله به یکدیگر می‌رسند.

$$\Delta L_1 + \Delta L_2 = 0/2\,cm$$
$$\Rightarrow \alpha_1(L_0)_1\Delta\theta + \alpha_2(L_0)_2\Delta\theta = 0/2\,cm \Rightarrow 10^{-5}\times100\times\Delta\theta + 2\times10^{-5}\times200\times\Delta\theta = 0/2$$
$$\Rightarrow \Delta\theta(10^{-3} + 4\times10^{-3}) = 0/2 \Rightarrow \Delta\theta = \frac{0/2}{5\times10^{-3}} = \frac{0/2\times10^{+3}}{5} = \frac{200}{5} = 40^\circ C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

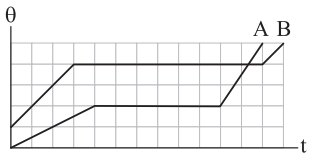
گام دوم: دمای ثانویه را به دست می‌آوریم:

$$\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 \Rightarrow 40 = \theta_2 - 20 \Rightarrow \theta_2 = 60^\circ C$$

$$F_2 = \frac{9}{5}\theta_2 + 32 \xrightarrow{\theta_2 = 60^\circ C} F_2 = \frac{9}{5}(60) + 32 = 140^\circ F$$

تست و پاسخ ۵۵

نمودار دما برحسب زمان برای دو جسم جامد A و B که با آهنگ ثابت و یکسانی گرما دریافت می‌کنند، به شکل زیر است. کدام‌یک از موارد زیر دربارهٔ گرمای نهان ویژهٔ ذوب دو جسم (L_F) و ظرفیت گرمایی آن‌ها در حالت جامد (C) الزاماً درست است؟



الف) $(L_F)_A = \frac{3}{2}(L_F)_B$

ب) $(L_F)_A = \frac{2}{3}(L_F)_B$

پ) $C_A = 2C_B$

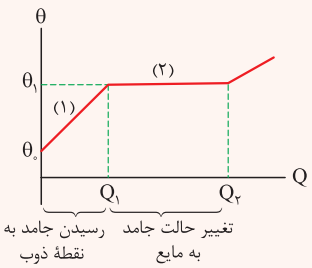
ت) $C_B = 2C_A$

۱) الف و ت ۲) ب و پ ۳) پ ۴) ت

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره در قسمت اول نمودار، به کمک رابطهٔ $Q = C\Delta\theta$ و رابطهٔ $Q = Pt$ به طور هم‌زمان، ظرفیت گرمایی دو جسم را به دست آورید و مقایسه کنید. سپس در قسمتی که نمودار به صورت افقی است، دو رابطهٔ $Q = mL_F$ و $Q = Pt$ را به طور هم‌زمان به کار ببرید تا نسبت L_F دو جسم را مشخص کنید.

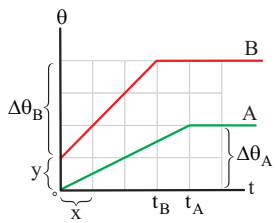
درس نامه نمودار زیر، تغییرات دما برحسب گرما را نشان می‌دهد. ظرفیت گرمایی در حالت جامد (C) و گرمای نهان ویژهٔ ذوب (L_F) به صورت زیر قابل محاسبه هستند.



$$\text{قسمت (۱)} \Rightarrow Q_1 - 0 = C(\theta_1 - \theta_0) \Rightarrow Q_1 = C(\theta_1 - \theta_0)$$

$$\text{قسمت (۲)} \Rightarrow Q_2 - Q_1 = mL_F$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** هر دو جسم A و B با آهنگ ثابت و یکسانی گرما دریافت کرده‌اند (آن را P فرض کرده‌ایم). به کمک رابطهٔ $Q = C\Delta\theta$، ظرفیت گرمایی دو جسم را در حالت جامد به دست می‌آوریم و مقایسه می‌کنیم:



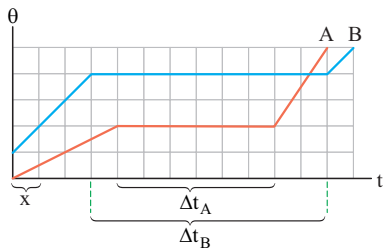
$$Q_A = C_A\Delta\theta_A \Rightarrow P \times t_A = C_A\Delta\theta_A \Rightarrow P \times 4x = C_A \times 2y \Rightarrow C_A = \frac{2Px}{y}$$

$$Q_B = C_B\Delta\theta_B \Rightarrow P \times t_B = C_B\Delta\theta_B \Rightarrow P \times 3x = C_B \times 3y \Rightarrow C_B = \frac{Px}{y}$$

$$\Rightarrow \frac{C_A}{C_B} = \frac{\frac{2Px}{y}}{\frac{Px}{y}} = 2 \Rightarrow C_A = 2C_B$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: گرمای نهان ذوب (L_F) دو جسم را به کمک رابطهٔ $Q = mL_F$ به دست می‌آوریم:



$$Q_A = m_A(L_F)_A \Rightarrow P\times\Delta t_A = m_A(L_F)_A \Rightarrow P\times 6x = m_A\times(L_F)_A \Rightarrow (L_F)_A = \frac{6Px}{m_A}$$

$$Q_B = m_B(L_F)_B \Rightarrow P\times\Delta t_B = m_B(L_F)_B \Rightarrow P\times 9x = m_B(L_F)_B \Rightarrow (L_F)_B = \frac{9Px}{m_B}$$

با توجه به این‌که دربارهٔ نسبت جرم‌های A و B اطلاعاتی نداریم، نمی‌توانیم رابطه‌ای بین $(L_F)_A$ و $(L_F)_B$ بیان کنیم.

تست و پاسخ ۵۶

درون ظرفی مسی به جرم m، یک قطعه یخ به جرم m و دمای $0^\circ C$ قرار دارد. اگر به مجموعه گرما دهیم، تا لحظه‌ای که آب شروع به جوشیدن می‌کند، چند درصد از گرما به ظرف داده شده است؟ ($c_{مس} = 0/2 \frac{J}{g.K} = 5c_{آب}$، $L_F = 336\ J/g$، فشار هوای محیط $1atm$ و تبخیر سطحی ناچیز است.)

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره گرمایی که یخ صفر درجه نیاز دارد تا به آب $100^\circ C$ تبدیل شود را به دست آورید، سپس گرمایی که ظرف مسی نیاز دارد تا به دمای $100^\circ C$ برسد را محاسبه کنید. در نهایت نسبت گرمایی که مس دریافت کرده به گرمای کل را محاسبه کنید.

درس نامه

- اگر جسمی به جرم m، به اندازهٔ Q با محیط تبادل گرما داشته باشد و بدون تغییر حالت، دمای آن از θ_1 به θ_2 برسد، رابطهٔ گرمای مبادله‌شده به صورت زیر به دست می‌آید:

$$Q = mc(\theta_2 - \theta_1)$$

c: گرمای ویژهٔ جسم است که یکای آن $\frac{J}{kg.^\circ C}$ است.

- گرمایی که برای ذوب‌کردن جسمی به جرم m در نقطهٔ ذوب آن نیاز داریم، از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$Q = mL_F$$

L_F، گرمای نهان ذوب است که یکای آن $\frac{J}{kg}$ است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** گرمایی که مس دریافت می‌کند به یخ منتقل می‌شود؛ بنابراین برای رسیدن یخ صفر درجه به آب $100^\circ C$، کل گرمای داده‌شده به مجموعه به صورت زیر خواهد بود:

$$Q_{کل} = Q_{\text{تبدیل یخ صفر به آب صفر}} + Q_{\text{تبدیل آب صفر به آب }100^\circ C} + Q_{\text{تبدیل مس صفر به مس }100^\circ C}$$

$$\Rightarrow Q_{کل} = mL_F + mc_{آب}(100-0) + m(\frac{c_{آب}}{5})(100-0) \Rightarrow Q_{کل} = m(80c_{آب}) + 100mc_{آب} + 20mc_{آب}$$

$$\Rightarrow Q_{کل} = 200mc_{آب}$$

گام دوم: نسبت گرمایی که مس دریافت کرده به گرمای کل را به دست می‌آوریم:

$$\frac{Q_{مس}}{Q_{کل}} = \frac{20mc_{آب}}{200mc_{آب}} = 0/1$$

بنابراین ۱۰ درصد گرما، به ظرف مسی داده شده است.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۵۷

جسم‌های A، B و C با دماهای $\theta_A = ۱۰^\circ C$، $\theta_B = ۹۰^\circ C$ و $\theta_C = ۳۰^\circ C$ را در تماس با هم قرار می‌دهیم تا به تعادل گرمایی برسند. اگر اندازهٔ گرمایی که جسم‌های A و B تا رسیدن به تعادل با مجموعه مبادله می‌کنند، به ترتیب ۷۵۰J و ۲۵۰J و ظرفیت گرمایی جسم C در SI برابر ۱۰۰ باشد، دمای تعادل چند درجهٔ سلسیوس است؟ (از تبادل گرما با محیط صرف نظر کنید.)

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۵ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره با توجه به این‌که تبادل گرمایی با محیط صورت نگرفته، رابطهٔ $Q_A + Q_B + Q_C = ۰$ را بنویسید و سپس Q_C را به دست آورید. در نهایت به کمک رابطهٔ $Q_C = C\Delta\theta_C$، دمای تعادل را به دست آورید.

درس نامه

اگر چند جسم با دماهای متفاوت در کنار هم باشند، آن‌قدر با هم گرما مبادله می‌کنند تا دمای آن‌ها یکسان شود. در این حالت که به تعادل گرمایی رسیده‌اند، دمای آن‌ها به یک دمای یکسان به نام دمای تعادل (θ_e) رسیده است.

قانون پایستگی انرژی $\Rightarrow Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ + \ldots = ۰$

نکته دمای تعادل (θ_e) بین کم‌ترین و بیشترین دمای جسم‌هایی است که در کنار هم قرار گرفته‌اند.

$$\theta_{min} < \theta_e < \theta_{max}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** جسم A کم‌ترین دما را دارد، بنابراین جسم A برای رسیدن به دمای تعادل گرما دریافت می‌کند. $(\theta_e > \theta_A)$

$$Q_A = +۷۵۰\,J$$

گام دوم: جسم B بیشترین دما را دارد، بنابراین جسم B برای رسیدن به دمای تعادل گرما از دست می‌دهد. $(\theta_e < \theta_B)$

$$Q_B = -۲۵۰\,J$$

گام سوم: براساس قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_A + Q_B + Q_C = ۰ \Rightarrow ۷۵۰ - ۲۵۰ + Q_C = ۰ \Rightarrow Q_C = -۵۰۰\,J$$

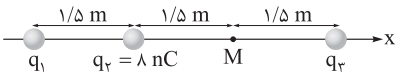
گام چهارم: به کمک رابطهٔ $Q_C = C_C(\theta_e - \theta_C)$ دمای تعادل را به دست می‌آوریم:

$$Q_C = C_C(\theta_e - \theta_C) \Rightarrow -۵۰۰ = ۱۰۰(\theta_e - ۳۰)$$

$$\Rightarrow -۵ = \theta_e - ۳۰ \Rightarrow \theta_e = +۲۵^\circ C$$

تست و پاسخ ۵۸

در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند و نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از آن‌ها برابر صفر است. اندازهٔ میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M برحسب نیوتون بر کولن کدام است؟ $\left(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲}\right)$



۱) $۳۰۲\vec{i}$ ۲) $-۳۰۲\vec{i}$ ۳) $۳۳۸\vec{i}$ ۴) $-۳۳۸\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره ابتدا با استفاده از تعادل بارهای الکتریکی، اندازه و علامت بارهای $q_۱$ و $q_۳$ را به دست آورید، سپس میدان الکتریکی هر یک از بارها را در نقطهٔ M مشخص کنید و در پایان، میدان الکتریکی خالص در این نقطه را به دست آورید.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

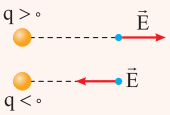
درس‌نامه

۱) میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار، در نقطه‌ای به فاصلهٔ r از بار q:

$$E = k\frac{|q|}{r^2}$$

ثابت کولن $(9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$ — اندازهٔ بار الکتریکی (C) — فاصله (m) — اندازهٔ میدان الکتریکی (N/C)

جهت میدان الکتریکی، از بارهای مثبت رو به خارج و به سوی بارهای منفی است.



۲) **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.

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

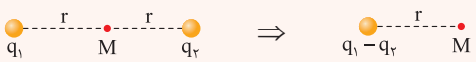
ثابت کولن $(9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$ — بارهای الکتریکی (C) — اندازهٔ نیرو (N) — فاصلهٔ بین دو بار (m)

۳) اگر دو بار ذره‌ای q_1 و q_2 به فاصلهٔ r از یکدیگر قرار گیرند و بخواهیم نقطه‌ای را روی خط واصل دو بار یا امتداد آن به گونه‌ای تعیین کنیم که بار سوم q_3 در آن‌جا به حال تعادل بماند، یعنی نیروی خالص وارد بر آن صفر شود، نقطهٔ مورد نظر اولاً: در صورتی که q_1 و q_2 همنام باشند، بین آن دو و اگر ناهمنام باشند، خارج از فاصلهٔ آن دو قرار می‌گیرد. ثانیاً همواره به باری نزدیک‌تر است که اندازهٔ آن کوچک‌تر است.

$$F_{13} - F_{23} = 0 \Rightarrow F_{13} = F_{23} \Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{r_1^2} = k\frac{|q_2||q_3|}{r_2^2} \Rightarrow \left|\frac{q_2}{q_1}\right| = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

- وقتی ۳ ذرهٔ باردار در یک راستا قرار گیرند و نیروی خالص وارد بر هر یک از آن‌ها صفر باشد، همواره بار میانی با دو بار الکتریکی دیگر، ناهمنام است.
- گاهی برای بررسی نیرو یا میدان الکتریکی حاصل از یک بار ذره‌ای، می‌توانیم آن بار الکتریکی را از محلی که قرار دارد، حذف کرده و به جای آن بار دیگری و در محل دیگری قرار دهیم که همان اثر بار اول را ایجاد کند.

مثال: بار q_2 به محل بار q_1 انتقال یافته است.



پاسخ تشریحی **گام اول**: علامت و اندازه‌های q_1 و q_3 را تعیین می‌کنیم:

با توجه به درس‌نامه باید q_1 و q_3 همنام باشند و علامت آن‌ها مخالف با علامت بار q_2 باشد؛ بنابراین $q_1 < 0$ و $q_3 < 0$.

از طرفی اگر بار q_3 را مبنا قرار داده و نیروی خالص وارد بر آن را صفر در نظر بگیریم، داریم:

$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow \left|\frac{q_2}{q_1}\right| = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \xrightarrow[r_1=4/5m]{r_2=3m\ ,\ q_2=8nC} \left|\frac{8}{q_1}\right| = \left(\frac{3}{4/5}\right)^2 \Rightarrow \frac{8}{|q_1|} = \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

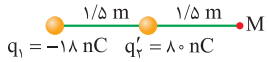
$$\Rightarrow \frac{8}{|q_1|} = \frac{4}{9} \Rightarrow |q_1| = 18nC \xrightarrow{q_1<0} q_1 = -18nC$$

اکنون بار q_2 را مبنا قرار داده و نیروی خالص وارد بر آن را صفر در نظر می‌گیریم:

$$F_{12} = F_{32} \Rightarrow \left|\frac{q_3}{q_1}\right| = \left(\frac{r_3}{r_1}\right)^2 \xrightarrow[r_1=1/5m]{r_3=3m\ ,\ q_1=-18nC} \frac{|q_3|}{18} = \left(\frac{3}{1/5}\right)^2$$

$$\Rightarrow |q_3| = 18\times4 = 72nC \xrightarrow{q_3<0} q_3 = -72nC$$

گام دوم: بار q_3 را به محل بار q_2 منتقل می‌کنیم تا شکل ساده‌تر شود:



$$q_2' = q_2 - q_3 = 8 - (-72) = 80\ nC$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: میدان الکتریکی حاصل از هر کدام از بارهای q_1 و q'_2 را در نقطهٔ M به دست می‌آوریم:

$$E_1 = k\frac{|q_1|}{r_1^2} \xrightarrow[r_1=1/5\,m+1/5\,m=3\,m]{k=9\times10^9\,N.m^2/C^2,\ |q_1|=18nC=18\times10^{-9}C} E_1 = 9\times10^9\times\frac{18\times10^{-9}}{3^2}$$

$$\Rightarrow E_1 = 18\,N/C \xrightarrow{q_1<0} \vec{E}_1 = (-18\,N/C)\vec{i}$$

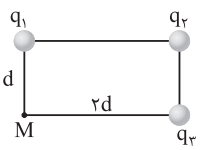
$$E'_2 = k\frac{|q'_2|}{r_2^2} \xrightarrow[r_2=1/5m]{k=9\times10^9\,N.m^2/C^2,\ |q'_2|=80\,nC=80\times10^{-9}C} E'_2 = 9\times10^9\times\frac{80\times10^{-9}}{(1/5)^2}$$

$$\Rightarrow E'_2 = \frac{9\times80}{2/25} = 320\,N/C \xrightarrow{q'_2>0} \vec{E}'_2 = (320\,N/C)\vec{i}$$

گام چهارم: میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M را پیدا می‌کنیم: $\vec{E}_T = \vec{E}_1 + \vec{E}'_2 = (-18\,N/C)\vec{i} + (320\,N/C)\vec{i} = (302\,N/C)\vec{i}$

تست و پاسخ ۵۹

در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1، q_2 و q_3 در سه رأس مستطیل قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M (رأس چهارم مستطیل) برابر صفر باشد، $\frac{q_2}{q_1}$ برابر با کدام گزینه است؟



۱) ۵
۲) -5
۳) $5\sqrt{5}$
۴) $-5\sqrt{5}$

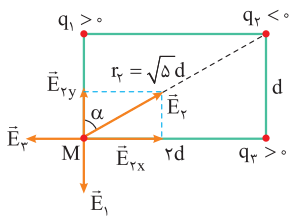
پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره برای حل تست‌های الکتریسیتهٔ ساکن، لازم است اطلاعات کافی در مورد هندسه، بردارها، نسبت‌های مثلثاتی و محاسبات معمولی ریاضی داشته باشید وگرنه به مشکل بر می‌خورید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** برای آن‌که میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ M صفر باشد، باید میدان الکتریکی برایند حاصل از بارهای الکتریکی q_1 و q_3 در نقطهٔ M با میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در این نقطه، خنثی شود. $\vec{E}_{1,3} + \vec{E}_2 = 0$

بنابراین باید q_1 و q_3 همنام باشند، اما q_2 با آن‌ها ناهمنام باشد؛ بنابراین $\frac{q_2}{q_1} < 0$ بوده و ۱ و ۳ رد می‌شوند.

گام دوم: فرض می‌کنیم $q_1 > 0$، $q_3 > 0$ و $q_2 < 0$ باشند:



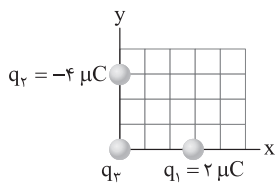
$$r_2 = \sqrt{d^2 + (2d)^2} = \sqrt{5d^2} = \sqrt{5}d$$

$$E_1 = E_{2y} \Rightarrow k\frac{|q_1|}{r_1^2} = k\frac{|q_2|}{r_2^2}\times\cos\alpha \xrightarrow{r_1=d,\ r_2=\sqrt{5}d} \frac{|q_1|}{d^2} = \frac{|q_2|}{5d^2}\times\frac{d}{\sqrt{5}d}$$

$$\Rightarrow |q_1| = \frac{|q_2|}{5\sqrt{5}} \xrightarrow{\frac{q_2}{q_1}<0} \frac{q_2}{q_1} = -5\sqrt{5}$$

تست و پاسخ ۶۰

در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در صفحهٔ مختصات قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 در SI برابر $\vec{F} = 12\vec{i} - 18\vec{j}$ باشد، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 چند نیوتون است؟ $(k = 9\times10^9\,\frac{N.m^2}{C^2})$



۱) $3\sqrt{2}$
۲) $6\sqrt{2}$
۳) $3\sqrt{5}$
۴) $6\sqrt{5}$

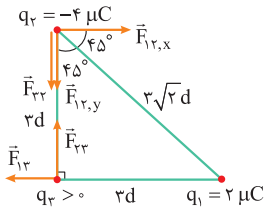
پاسخ: گزینهٔ ۳

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه هنگام عددگذاری در رابطهٔ قانون کولن، اگر بارهای الکتریکی برحسب میکروکولن و فاصلهٔ دو بار، 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.

پاسخ تشریحی **گام اول:** هر یک از مربع‌های موجود در زمینهٔ شکل را به ضلع d (برحسب cm) فرض می‌کنیم.

با استفاده از قانون کولن، اندازهٔ نیروی الکتریکی $\vec{F}_{۱۲}$ را به دست می‌آوریم:



$$F_{۱۲}=k\frac{|q_۱||q_۲|}{r_{۱۲}^۲}$$

$$\xrightarrow[r_{۱۲}=۳\sqrt{۲}d]{k=۹۰\frac{N.cm^۲}{(\mu C)^۲},\ |q_۱|=۲\mu C,\ |q_۲|=۴\mu C} F_{۱۲}=۹۰\times\frac{۲\times۴}{۱۸d^۲}=\frac{۴۰}{d^۲}$$

گام دوم: اندازهٔ مؤلفهٔ افقی نیروی $\vec{F}_{۱۲}$ را برابر با ۱۲N قرار می‌دهیم و $d^۲$ را به دست می‌آوریم:

$$F_{۱۲,x}=۱۲N\Rightarrow ۱۲=\frac{۴۰}{d^۲}\Rightarrow d^۲=\frac{۴۰}{۱۲}=\frac{۱۰}{۳}\,cm^۲$$

گام سوم: $F_{۳۲}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{۱۲,y}+F_{۳۲}=۱۸N\xrightarrow{F_{۱۲,y}=F_{۱۲,x}=۱۲N}۱۲+F_{۳۲}=۱۸\Rightarrow F_{۳۲}=۶\ N$$

با توجه به قانون سوم نیوتون، $F_{۲۳}=۶N$ خواهد بود.

گام چهارم: بار $q_۳$ را به دست می‌آوریم:

$$F_{۲۳}=k\frac{|q_۲||q_۳|}{r_{۲۳}^۲}\xrightarrow[r_{۲۳}=۳d,\ F_{۲۳}=۶N]{k=۹۰\ N.cm^۲/(\mu C)^۲,\ |q_۲|=۴\mu C}۶=۹۰\times\frac{۴\times q_۳}{۹d^۲}$$

$$\xrightarrow{d^۲=\frac{۱۰}{۳}\,cm^۲}۶=\frac{۹۰\times۴q_۳}{۹\times\frac{۱۰}{۳}}\Rightarrow q_۳=۰/۵\,\mu C$$

گام پنجم: نیروی $F_{۱۳}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{۱۳}=k\frac{|q_۱||q_۳|}{r_{۱۳}^۲}\xrightarrow[r_{۱۳}=۳d\Rightarrow r_{۱۳}^۲=۹d^۲]{k=۹۰\frac{N.cm^۲}{(\mu C)^۲},\ |q_۱|=۲\mu C,\ |q_۳|=۰/۵\mu C}$$

$$F_{۱۳}=\frac{۹۰\times۲\times۰/۵}{۹d^۲}=\frac{۱۰}{d^۲}\xrightarrow{d^۲=\frac{۱۰}{۳}\,cm^۲}F_{۱۳}=۳\ N$$

گام ششم: اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ را به دست می‌آوریم:

$$F_{T۳}=\sqrt{F_{۱۳}^۲+F_{۲۳}^۲}\xrightarrow[F_{۲۳}=۶N]{F_{۱۳}=۳N}F_{T۳}=\sqrt{۳^۲+۶^۲}=\sqrt{۳^۲+۴\times۳^۲}$$

$$\Rightarrow F_{T۳}=\sqrt{۵\times۳^۲}\Rightarrow F_{T۳}=۳\sqrt{۵}\ N$$

تست و پاسخ ۶۱

در یک میدان الکتریکی، ذره‌ای به بار الکتریکی $-۵۰\mu C$ از نقطهٔ A با پتانسیل الکتریکی ۱۰۰ V، به نقطهٔ B با پتانسیل الکتریکی −۳۰۰ V جابه‌جا می‌شود. کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی در طی این جابه‌جایی چند میلی‌ژول است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) −۱۰ ۴) −۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه

شرط تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این است که میدان الکتریکی بر روی ذرهٔ باردار کار انجام دهد و رابطهٔ آن به صورت زیر است:

$\Delta U_E = -W_E$ ← کار نیروی الکتریکی (J)

↘ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (J)

رابطهٔ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی با تغییر پتانسیل الکتریکی به صورت زیر است:

$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$

↓ تغییر پتانسیل الکتریکی (V)

↑ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی (J)

↘ بار الکتریکی (C)

در این رابطه، q را همراه با علامت آن قرار دهید.

پاسخ تشریحی

گام اول: تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی را حساب می‌کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \xrightarrow[q=-50\mu C=-50\times10^{-6}C]{\Delta V=-300-100=-400\,V} -400 = \frac{\Delta U_E}{-5\times10^{-6}} \Rightarrow \Delta U_E = 0/02\,J = 20\,mJ$$

گام دوم: کار انجام‌شده توسط میدان الکتریکی را به دست می‌آوریم:

$$W_E = -\Delta U_E = -20\,mJ$$

تست و پاسخ ۶۲

فاصلهٔ بین صفحه‌های خازنی ۵mm، مساحت هر یک از صفحه‌های آن ۴۰cm² و بین صفحه‌های آن هوا است. فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن چند میلی‌متر و چگونه تغییر کند تا ظرفیت آن ۴/۸pF افزایش یابد؟ $(\varepsilon_0 = 9\times10^{-12}\frac{C^2}{N.m^2})$

تغییرات فاصله رو میفواد، نه فاصلهٔ نهایی!

۱) ۳، افزایش یابد.
۲) ۲، افزایش یابد.
۳) ۳، کاهش یابد.
۴) ۲، کاهش یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه

ظرفیت خازن وابسته به ساختار خازن بوده و از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$C = \frac{\kappa \varepsilon_0 A}{d}$

ضریب گذردهی الکتریکی خلأ (F / m) — ثابت دی‌الکتریک

مساحت صفحات خازن (m^2) — ظرفیت خازن (F)

فاصلهٔ صفحه‌های خازن (m)

پاسخ تشریحی طبق رابطهٔ $C = \frac{\kappa\varepsilon_0 A}{d}$ داریم:

$$C = \frac{\kappa\varepsilon_0 A}{d} \xrightarrow{\kappa, A \text{ ثابت}} C_2 - C_1 = \kappa\varepsilon_0 A\left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{d_1}\right)$$

$$\xrightarrow[\varepsilon_0=9\times10^{-12}C^2/N.m^2,\ A=40cm^2=40\times10^{-4}m^2,\ d_1=5mm=5\times10^{-3}m]{C_2-C_1=4/8pF=4/8\times10^{-12}F,\ \kappa=1} 4/8\times10^{-12} = 1\times9\times10^{-12}\times40\times10^{-4}\left(\frac{1}{d_2} - \frac{1}{5\times10^{-3}}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{400}{3} = \frac{1}{d_2} - 200 \Rightarrow \frac{1}{d_2} = \frac{1000}{3} \Rightarrow d_2 = 0/003\,m = 3mm \Rightarrow d_2 - d_1 = 3-5 = -2\,mm$$

بنابراین فاصلهٔ بین صفحات خازن باید ۲ mm کاهش یابد.

تست و پاسخ ۶۳

اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی در طی دو مرحلهٔ متوالی ابتدا ۲۰V و سپس ۱۰V افزایش یابد، انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن در هر مرحله ۳۰۰μJ تغییر می‌کند. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۱۰
۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس‌نامه

رابطهٔ انرژی ذخیره‌شده در خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن و ظرفیت خازن به صورت زیر است:

$$U = \frac{1}{2} C V^2$$

(U: انرژی خازن (J)، V: اختلاف پتانسیل دو سر خازن (V)، C: ظرفیت خازن (F))

پاسخ تشریحی طبق رابطهٔ $U = \frac{1}{2}CV^2$، داریم:

$$U' - U = \frac{1}{2}C(V'^2 - V^2) = \frac{1}{2}C(V' - V)(V' + V)$$

$$U_2 - U_1 = \frac{1}{2}C(V_2 - V_1)(V_2 + V_1) \Rightarrow 300\times10^{-6} = \frac{1}{2}C(20)(2V_1 + 20) \quad (1)$$

$$U_3 - U_2 = \frac{1}{2}C(V_3 - V_2)(V_3 + V_2) \Rightarrow 300\times10^{-6} = \frac{1}{2}C(10)(2V_2 + 10) \quad (2)$$

$$\xrightarrow[(2)]{(1)} 1 = \frac{4V_1 + 40}{2V_2 + 10} \xrightarrow{V_2 = V_1 + 20} 4V_1 + 40 = 2(V_1 + 20) + 10 \Rightarrow V_1 = 5\ V$$

حالا ظرفیت خازن را حساب می‌کنیم:

$$\xrightarrow{(1)} 300\times10^{-6} = \frac{1}{2}C(20)(30) \Rightarrow C = 10^{-6}\,C = 1\ \mu C$$

تست و پاسخ ۶۴

مقاومت الکتریکی یک قطعه سیم فلزی برابر R است. سیم را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا قطر آن نصف شود. پس از عبور سیم از دستگاه چه کسری از طول آن را بریده و کنار بگذاریم، تا مقاومت الکتریکی سیم باقی‌مانده برابر $2R$ شود؟

۱) $\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) $\frac{1}{8}$ ۴) $\frac{7}{8}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه

محاسبهٔ مقاومت یک رسانا از روی عوامل مؤثر بر مقاومت:

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

(R: مقاومت (Ω)، ρ: مقاومت ویژه (Ωm)، L: طول (m)، A: مساحت مقطع رسانا (m^2))

رابطهٔ مقایسه‌ای: $\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1}\times\frac{L_2}{L_1}\times\frac{A_1}{A_2} \xrightarrow[\text{برای یک سیم}]{\text{در حجم ثابت}} \frac{R_2}{R_1} = (\frac{A_1}{A_2})^2 = (\frac{D_1}{D_2})^4$

D: قطر مقطع سیم

پاسخ تشریحی طبق رابطهٔ مقایسه‌ای مقاومت سیمی که در حجم ثابت، قطر آن را تغییر می‌دهیم، داریم:

$$\frac{R_2}{R_1} = (\frac{D_1}{D_2})^4 \xrightarrow[R_1 = R]{D_2 = \frac{1}{2}D_1} \frac{R_2}{R} = (\frac{D_1}{\frac{1}{2}D_1})^4 \Rightarrow \frac{R_2}{R} = 16 \Rightarrow R_2 = 16R$$

حالا برای این‌که مقاومت سیم ۲ برابر مقاومت اولیه، یعنی $R_3 = 2R$ شود، مطابق رابطهٔ زیر درمی‌یابیم که باید طول سیم را در این حالت، $\frac{1}{8}$ برابر کنیم.

$$\frac{R_3}{R_2} = \frac{L_3}{L_2} \xrightarrow[R_2 = 16R]{R_3 = 2R} \frac{2}{16} = \frac{L_3}{L_2} \Rightarrow L_3 = \frac{1}{8}L_2$$

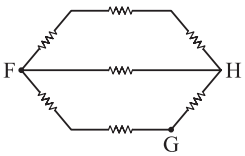
بنابراین باید $\frac{7}{8}$ طول سیم L_2 را بریده و کنار بگذاریم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۶۵

در شکل زیر، مقاومت‌ها مشابه‌اند. اگر مقاومت الکتریکی معادل بین دو نقطهٔ F و H برابر ۱۸Ω باشد، مقاومت الکتریکی معادل بین دو نقطهٔ F و G برابر چند اهم است؟

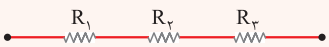
۱) ۱۴
۲) ۱۵
۳) ۳۰
۴) ۲۸



پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه

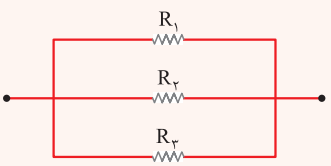
۱) **به هم بستن متوالی مقاومت‌ها:** دو مقاومت را متوالی می‌گوییم که فقط از یک سر به هم متصل بوده و از محل اتصال آن‌ها هیچ انشعاب جریان‌داری خارج نگردد.



$$R_{eq} = R_۱ + R_۲ + R_۳$$

مقاومت معادل (Ω)

۲) **به هم بستن موازی مقاومت‌ها:** مقاومت‌هایی را موازی می‌گوییم که هر دو سر آن‌ها به وسیلهٔ سیم‌هایی رابط به یکدیگر متصل شده باشند.



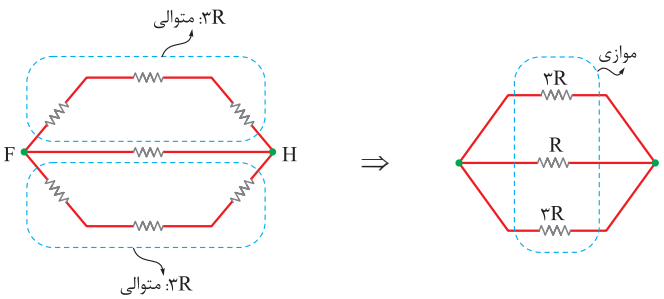
$$\frac{۱}{R_{eq}} = \frac{۱}{R_۱} + \frac{۱}{R_۲} + \frac{۱}{R_۳}$$

مقاومت معادل (Ω)

همچنین برای دو مقاومت موازی $R_۱$ و $R_۲$ به اختصار می‌توان نوشت:

$$R_{eq} = \frac{R_۱ R_۲}{R_۱ + R_۲}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** از روی مقاومت معادل بین دو نقطهٔ F و H ، مقدار هر یک از مقاومت‌ها را برحسب R حساب می‌کنیم. با توجه به شکل زیر داریم:

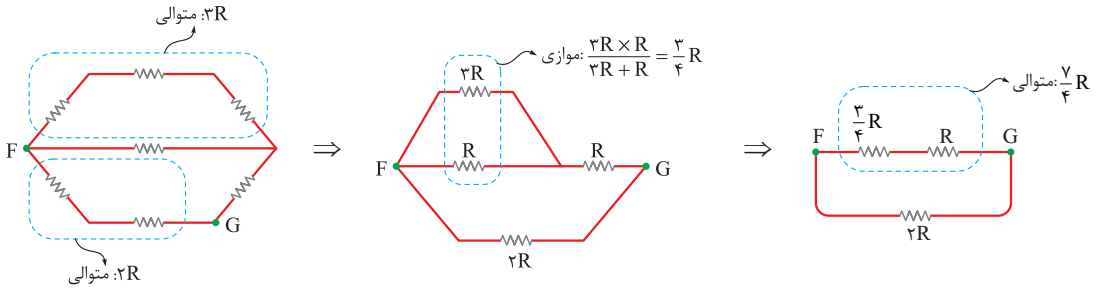


$$\frac{۱}{R_{FH}} = \frac{۱}{۳R} + \frac{۱}{۳R} + \frac{۱}{R} = \frac{۱+۱+۳}{۳R} = \frac{۵}{۳R}$$

$$\Rightarrow R_{FH} = \frac{۳}{۵}R = ۱۸ \Rightarrow R = ۳۰\,\Omega$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: مقاومت معادل بین دو نقطهٔ F و G را حساب می‌کنیم. با توجه به شکل زیر داریم:

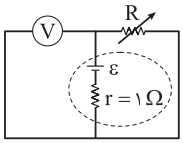


$$\frac{۱}{R_{FG}}=\frac{۱}{\frac{۷}{۴}R}+\frac{۱}{۲R}=\frac{۸+۷}{۱۴R}=\frac{۱۵}{۱۴R}\Rightarrow R_{FG}=\frac{۱۴}{۱۵}R$$

$$\xrightarrow{R=۳۰\Omega} R_{FG}=\frac{۱۴}{۱۵}\times ۳۰=۲۸\,\Omega$$

تست و پاسخ ۶۶

در مدار شکل زیر، اگر مقاومت الکتریکی رئوستا ۲/۵Ω افزایش یابد، مقداری که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، از ۱۲V به ۱۳V می‌رسد. در این مدار، نیروی محرکهٔ الکتریکی مولد چند ولت است؟

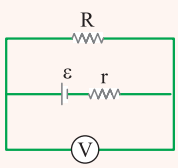


۱) ۱۵
۲) ۱۶
۳) ۱۸
۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس‌نامه

در مدار تک‌حلقهٔ ساده، مطابق شکل زیر، ولتاژ دو سر مقاومت خارجی و باتری یکسان بوده و برابر است با:



مقاومت خارجی، جریان، مقاومت درونی

$$V=RI=\varepsilon-rI=\frac{R\varepsilon}{R+r}$$

اختلاف پتانسیل، نیروی محرکه

پاسخ تشریحی طبق رابطهٔ $V=\frac{R\varepsilon}{R+r}$ داریم:

$$V=\frac{R\varepsilon}{R+r}\Rightarrow\frac{V_۲}{V_۱}=\frac{\frac{R_۲\varepsilon}{R_۲+r}}{\frac{R_۱\varepsilon}{R_۱+r}}=\frac{R_۲(R_۱+r)}{R_۱(R_۲+r)}$$

$$\xrightarrow[R_۲=R_۱+۲/۵(\Omega)]{V_۱=۱۲V,\,V_۲=۱۳V,\,r=۱\Omega}\frac{۱۳}{۱۲}=\frac{(R_۱+۲/۵)(R_۱+۱)}{R_۱(R_۱+۲/۵+۱)}\Rightarrow R_۱^۲+۳/۵R_۱-۳۰=۰\Rightarrow(R_۱-۴)(R_۱+۷/۵)=۰$$

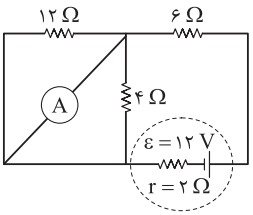
$$\Rightarrow\begin{cases}R_۱=۴\Omega\ \checkmark\\ R_۱=-۷/۵\Omega\ \times\end{cases}$$

$$\Rightarrow V_۱=\frac{R_۱\varepsilon}{R_۱+r}\Rightarrow ۱۲=\frac{۴\times\varepsilon}{۴+۱}\Rightarrow\varepsilon=۱۵V$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۶۷

اگر در مدار شکل زیر، جای آمپرسنج آرمانی و منبع نیروی محرکهٔ الکتریکی را عوض کنیم، مقداری که آمپرسنج نشان می‌دهد، چند آمپر و چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۱، افزایش می‌یابد.

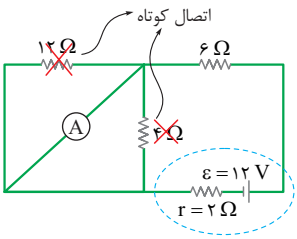
۲) ۱، کاهش می‌یابد.

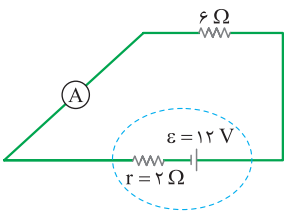
۳) ۰/۵، افزایش می‌یابد.

۴) ۰/۵، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی **گام اول:** مقداری که آمپرسنج در حالت اول نشان می‌دهد (I_A) را حساب می‌کنیم:

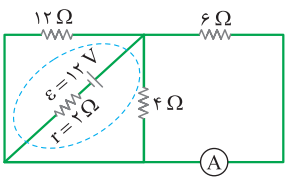


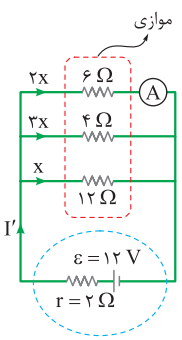


$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{۱۲}{۶+۲}=۱/۵A$$

$$I_A=I=۱/۵A$$

گام دوم: جای آمپرسنج و باتری را عوض می‌کنیم و در حالت دوم هم مقداری که آمپرسنج نشان می‌دهد (I'_A) را حساب می‌کنیم:





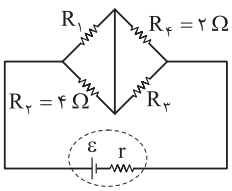
$$\frac{۱}{R'_{eq}}=\frac{۱}{۱۲}+\frac{۱}{۴}+\frac{۱}{۶}=\frac{۱+۳+۲}{۱۲}=\frac{۱}{۲}\Rightarrow R'_{eq}=۲\Omega$$

$$I'=\frac{\varepsilon}{R'_{eq}+r}=\frac{۱۲}{۲+۲}=۳A\Rightarrow I'_A=\left(\frac{۲x}{۲x+۳x+x}\right)I'=\frac{۱}{۳}\times ۳=۱A$$

بنابراین عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، به اندازهٔ ۰/۵ A کاهش می‌یابد.

تست و پاسخ ۶۸

در مدار شکل زیر، اگر جریان الکتریکی عبوری از مقاومت‌های $R_۲$ و $R_۴$ یکسان باشد، توان مصرفی مقاومت $R_۱$ چند برابر توان مصرفی مقاومت $R_۳$ است؟



۱) ۱

۲) ۲

۳) ۴

۴) $\frac{۱}{۴}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

مشاوره بعضی از دانش‌آموزان تصور می‌کنند که در حل تست‌های مربوط به مدارها، حتماً باید در ابتدا مقاومت معادل مدار را حساب کنند. در حالی که در حل بعضی از این تست‌ها اصلاً نیازی به محاسبهٔ مقاومت معادل مدار نیست.

درس‌نامه

۱) قاعدهٔ انشعاب: مجموع جریان‌هایی که به هر نقطهٔ انشعاب (گره) وارد می‌شوند، برابر با مجموع جریان‌هایی است که از آن نقطهٔ انشعاب خارج می‌شوند.

۲) قانون اُهم:

$$V = RI$$

V: اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت (V)، R: مقاومت الکتریکی (Ω)، I: جریان الکتریکی (A)

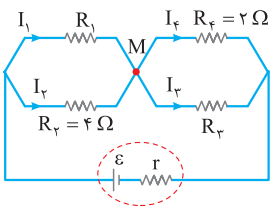
۳) توان الکتریکی مصرفی در یک مقاومت:

$$P = VI$$

P: توان مصرفی (W)، V: اختلاف پتانسیل (V)، I: جریان الکتریکی (A)

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های موازی، با یکدیگر برابر است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** شکل ساده‌تری از مدار را رسم می‌کنیم و از قاعدهٔ انشعاب در نقطهٔ M استفاده می‌کنیم:



$$I_1 + I_2 = I_3 + I_4 \xrightarrow{I_2 = I_4} I_1 = I_3$$

گام دوم: R_1 و R_2 موازی هستند پس $V_1 = V_2$ است. به طور مشابه R_3 و R_4 نیز موازی‌اند و $V_3 = V_4$ است. پس داریم:

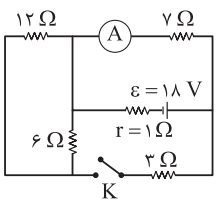
$$\frac{V_1}{V_3} = \frac{V_2}{V_4} \xrightarrow{V=RI} \frac{V_1}{V_3} = \frac{R_2 I_2}{R_4 I_4} \xrightarrow[R_2=4\Omega,\, R_4=2\Omega]{I_2=I_4} \frac{V_1}{V_3} = \frac{4}{2} = 2$$

گام سوم: نسبت توان مصرفی مقاومت R_1 به توان مصرفی مقاومت R_3 را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P_1}{P_3} = \frac{V_1 I_1}{V_3 I_3} \xrightarrow[\frac{V_1}{V_3}=2]{I_1=I_3} \frac{P_1}{P_3} = 2$$

تست و پاسخ ۶۹

در مدار شکل زیر، با بستن کلید K مقداری که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، چند آمپر و چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۱/۷۵، افزایش می‌یابد.

۲) ۱/۷۵، کاهش می‌یابد.

۳) ۰/۲۵، افزایش می‌یابد.

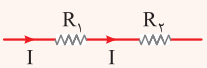
۴) ۰/۲۵، کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه

۱) **به هم بستن مقاومت‌ها:**

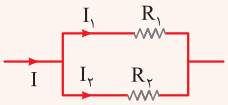
الف) متوالی:



$$R_{1,2} = R_1 + R_2$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ب) موازی:

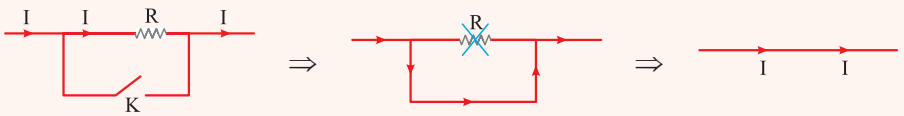


$$R_{1,2}=\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}$$

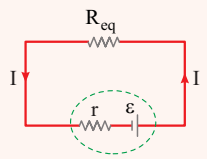
$$V_1=V_2 \Rightarrow I_1R_1=I_2R_2$$

۲) **ساده‌کردن مدار:** نقاطی از مدار را که با سیم رابط (با مقاومت ناچیز) به یکدیگر متصل شده‌اند، با پتانسیل یکسان و با نام مشترک یک نقطه در نظر می‌گیریم. بعد از نام‌گذاری چنین نقاطی، دو سر مدار یا دو سر مولد را مبنا قرار داده و سایر اجزاء مدار را بین نقطه‌های نام‌گذاری‌شده جای‌گذاری می‌کنیم تا شکل ساده‌تری از مدار به دست آید.

۳) **اتصال کوتاه:** هرگاه دو سر یک مقاومت یا مجموعه‌ای از مقاومت‌ها، به وسیلهٔ یک سیم رابط (با مقاومت ناچیز) به هم متصل شوند، تمام جریان از درون آن سیم گذشته و از مقاومت مذکور هیچ جریانی نمی‌گذرد. در این حالت اصطلاحاً می‌گوییم که آن مقاومت، اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردد.



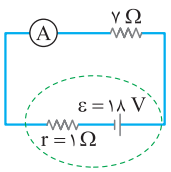
۴) **جریان در یک مدار تک‌حلقه:**



$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$$

جریان الکتریکی (A) — نیروی محرکهٔ مولد (V)
مقاومت معادل مدار (Ω) — مقاومت درونی مولد (Ω)

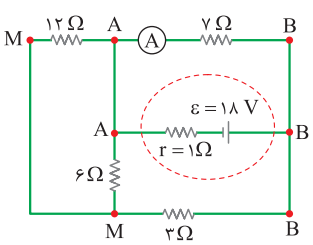
پاسخ تشریحی **گام اول:** در حالی که کلید K باز است مقاومت‌های ۶Ω و ۱۲Ω با هم متوالی می‌شوند، اما معادل آن دو اتصال کوتاه شده و از مدار حذف می‌گردند. بنابراین مدار به صورت زیر ساده می‌شود:

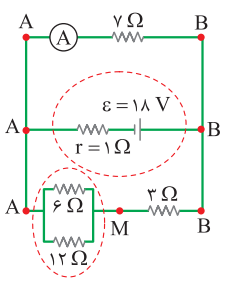


$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} \xrightarrow[R_{eq}=7\Omega\,,\,r=1\Omega]{\varepsilon=18V} I=\frac{18}{7+1}$$

$$\Rightarrow I=\frac{18}{8}=2/25A$$

گام دوم: در حالتی‌که کلید بسته شود، مدار به شکل زیر درمی‌آید:



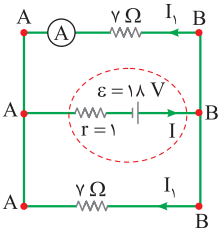


موازی: $\frac{6\times12}{6+12}=4\Omega$

متوالی: $4+3=7\Omega$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

دو مقاومت ۷Ω با یکدیگر موازی هستند. پس مقاومت معادل مدار به صورت زیر است:



$$R_{eq} = \frac{۷ \times ۷}{۷ + ۷} = ۳/۵\Omega$$

گام سوم: جریان اصلی مدار و جریانی را که از آمپرسنج می‌گذرد، به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \xrightarrow[r=۱\Omega]{\varepsilon=۱۸V\,,\,R_{eq}=۳/۵\Omega} I = \frac{۱۸}{۳/۵ + ۱} = \frac{۱۸}{۴/۵} = ۴A$$

در گره B داریم:

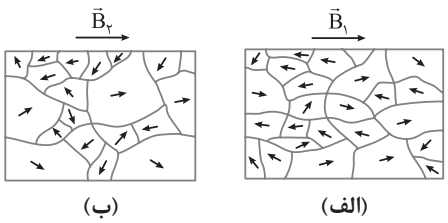
$$I = I_۱ + I_۱ = ۲I_۱ \xrightarrow{I=۴A} I_۱ = ۲A$$

آمپرسنج در حالت کلید بسته، جریان ۲A را نشان می‌دهد. بنابراین جریان ۰/۲۵A کاهش یافته است.

تست و پاسخ ۷۰

جهت‌گیری دوقطبی‌های مغناطیسی در یک ماده، در حضور میدان‌های مغناطیسی $\vec{B}_۱$ و $\vec{B}_۲$، به شکل‌های (الف) و (ب) است. کدام مورد، به ترتیب، دربارهٔ نوع این مادهٔ مغناطیسی و مقایسهٔ بزرگی میدان‌های مغناطیسی درست است؟

۱) پارامغناطیسی، $B_۱ > B_۲$
۲) پارامغناطیسی، $B_۲ > B_۱$
۳) فرومغناطیسی، $B_۱ > B_۲$
۴) فرومغناطیسی، $B_۲ > B_۱$



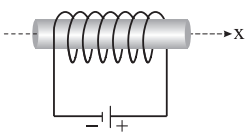
پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی **گام اول:** از آن‌جا که این ماده دارای حوزه‌های مغناطیسی است، پس فرومغناطیس محسوب می‌شود. مادهٔ پارامغناطیس اصلاً حوزهٔ مغناطیسی ندارد. بنابراین ۱ و ۲ رد می‌شوند.

گام دوم: میدان مغناطیسی $B_۲$ با حضور خود، حوزه‌های مغناطیسی هم‌جهت با خود در ماده را بزرگ‌تر کرده است بنابراین اندازهٔ میدان مغناطیسی $B_۲$ بزرگ‌تر از $B_۱$ است.

تست و پاسخ ۷۱

در شکل زیر، محور سیملولهٔ آرمانی منطبق بر محور x و جریان الکتریکی عبوری از آن برابر ۴A است. اگر تعداد حلقه‌های سیملوله در هر سانتی‌متر از طول سیملوله برابر ۸ باشد، میدان مغناطیسی در داخل سیملوله و دور از لبه‌های آن، برحسب گاوس کدام است؟ ($\mu_۰ = ۱۲/۵ \times ۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A}$)



۱) $۴۰\vec{i}$
۲) $۴\vec{i}$
۳) $-۴۰\vec{i}$
۴) $-۴\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس‌نامه

اندازهٔ میدان مغناطیسی درون یک سیملولهٔ آرمانی حامل جریان و دور از لبه‌های آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$B = \frac{\mu_۰ N I}{\ell}$$

- B: اندازهٔ میدان مغناطیسی (T)
- $\mu_۰$: تراوایی مغناطیسی خلأ $(\frac{T.m}{A})$
- N: تعداد حلقه‌ها
- I: جریان الکتریکی (A)
- ℓ: طول سیملوله (m)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

رابطهٔ تسلا و گاوس به صورت مقابل است: $1G = 10^{-4}T$

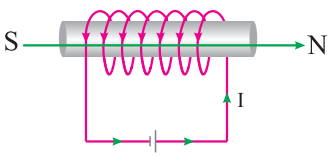
میدان مغناطیسی فوق، به موازات محور سیملوله بوده و جهت آن به کمک قاعدهٔ دست راست به دست می‌آید. به طوری که اگر چهار انگشت دست راست خود را در جهت جریان سیملوله ببندیم، انگشت شست، جهت میدان درون سیملوله را نشان می‌دهد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** اندازهٔ میدان مغناطیسی درون سیملوله را به دست می‌آوریم:

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \xrightarrow[I=4A\ ,\ \ell=1cm=10^{-2}m]{\mu_0=12/5\times10^{-7}\frac{T.m}{A}\ ,\ N=8} B = \frac{12/5\times10^{-7}\times8\times4}{10^{-2}}$$

$$\Rightarrow B = 400\times10^{-5}T = 40\times10^{-4}T \xrightarrow{1G=10^{-4}T} B = 40G$$

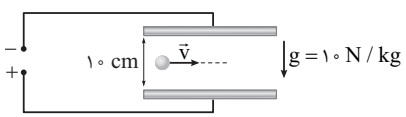
گام دوم: جهت این میدان با قاعدهٔ دست راست تعیین می‌شود. با توجه به شکل، جهت این میدان مغناطیسی به طرف راست است.



$\vec{B} = (40G)\vec{i}$

تست و پاسخ ۷۲

مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم $0/4g$ و بار الکتریکی $10\mu C$ با سرعتی به بزرگی $5\times10^{3}\ m/s$ در امتداد افق، وارد فضای بین دو صفحهٔ رسانای افقی که اختلاف پتانسیل الکتریکی آن‌ها $20V$ است، می‌شود. بین این دو صفحه، میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازهٔ چند تسلا و در چه جهتی ایجاد شود تا ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد؟



۱) $0/04$، $\otimes$ ۲) $0/04$، $\odot$

۳) $0/12$، $\otimes$ ۴) $0/12$، $\odot$

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس‌نامه

۱) نیروی وارد بر بار ذره‌ای q در میدان الکتریکی E :

بار الکتریکی (C)
$\vec{F} = q\vec{E}$ → میدان الکتریکی (N/C)
نیرو (N)

اگر $q>0$ باشد، $\vec{F}$ و $\vec{E}$ هم‌جهت هستند؛ اما اگر $q<0$ باشد، $\vec{F}$ و $\vec{E}$ در خلاف جهت یکدیگر قرار می‌گیرند.

۲) میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحهٔ رسانای موازی از رابطهٔ زیر به دست می‌آید.

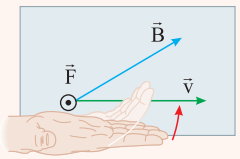
اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات (V)
اندازهٔ میدان الکتریکی یکنواخت (N/C) ← $E = \frac{\Delta V}{d}$
فاصلهٔ بین دو صفحه (m)

۳) نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار متحرک در میدان مغناطیسی به صورت زیر به دست می‌آید:

تندی ذرهٔ باردار (m/s) — زاویهٔ بین $\vec{v}$ و $\vec{B}$
اندازهٔ نیرو (N) ← $F = |q| v B \sin\theta$
بار الکتریکی (C) — اندازهٔ میدان مغناطیسی (T)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

جهت این نیرو، با استفاده از قاعدهٔ دست راست برای ذرات دارای بار مثبت، به صورت زیر تعیین می‌گردد:
اگر دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان بازشدهٔ ما در جهت $\vec{v}$ باشد ـ به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را روی زاویهٔ کوچک‌تری که $\vec{v}$ با $\vec{B}$ می‌سازد و در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم، در جهت $\vec{B}$ قرار گیرد ـ انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر ذرهٔ دارای بار مثبت خواهد بود.

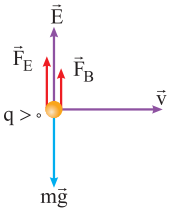


۴) اگر ذرهٔ بارداری به وزن $m\vec{g}$ از ناحیه‌ای عبور کند که هم زمان تحت تأثیر دو میدان الکتریکی و مغناطیسی است و بخواهد بدون انحراف، مسیر مستقیم خود را ادامه دهد، باید نیروی خالص وارد بر این ذره در راستای قائم، برابر صفر باشد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** جهت میدان الکتریکی یکنواخت، از صفحهٔ دارای بار مثبت به طرف صفحهٔ دارای بار منفی است؛ پس جهت میدان الکتریکی $\vec{E}$ به طرف بالا است و اندازهٔ آن از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$E=\frac{\Delta V}{d} \xrightarrow[d=10\,cm=0/1m]{\Delta V=20V} E=\frac{20}{0/1}=200\,V/m \text{ یا } N/C$$

گام دوم: نیروی ناشی از میدان الکتریکی (F_E) رو به بالا است:



$$F_E=qE \xrightarrow[E=200\,N/C]{q=10\mu C=10\times10^{-6}C} F_E=10^{-5}\times200\,N$$
$$\Rightarrow F_E=2\times10^{-3}\,N$$

گام سوم: اندازه و جهت $\vec{F}_B$ را تعیین می‌کنیم:

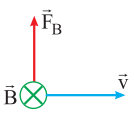
$$\vec{F}_E+\vec{F}_B+m\vec{g}=0$$
$$mg=0/4\times10^{-3}\times10=4\times10^{-3}\,N$$
$$2\times10^{-3}+F_B=4\times10^{-3} \Rightarrow F_B=2\times10^{-3}\,N$$

بنابراین $\vec{F}_B$ باید رو به بالا باشد:

گام چهارم: اندازه و جهت میدان مغناطیسی $\vec{B}$ را به دست می‌آوریم:

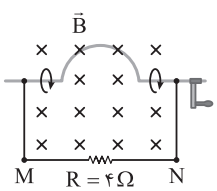
$$F_B=|q|v_B\sin\theta \xrightarrow[|q|=10\mu C=10^{-5}C\ ,\ \theta=90^\circ]{F_B=2\times10^{-3}N\ ,\ v=5\times10^3 m/s} 2\times10^{-3}=10^{-5}\times5\times10^3\times B\times1$$
$$\Rightarrow B=\frac{2}{5}\times10^{-1}=0/04\,T$$

جهت $\vec{B}$ نیز با توجه به قاعدهٔ دست راست، درون‌سو خواهد بود.

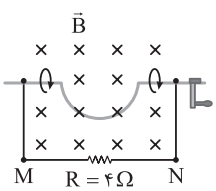


تست و پاسخ ۷۳

در شکل (۱)، میدان مغناطیسی یکنواخت و ثابتی به بزرگی $0/08\,T$ بر صفحه عمود و شعاع نیم‌حلقهٔ رسانا $10\,cm$ است. وضعیت نیم‌حلقه در مدت $0/2\,s$، پس از نیم‌دور چرخش یکنواخت در جهت نشان داده شده، از شکل (۱) به شکل (۲) تبدیل می‌شود. در این بازهٔ زمانی، جریان متوسط القایی عبوری از مقاومت R چند میلی‌آمپر و در چه جهتی است؟



(۲)



(۱)

۱) π، از M به N
۲) π، از N به M
۳) $\frac{\pi}{2}$، از M به N
۴) $\frac{\pi}{2}$، از N به M

پاسخ: گزینهٔ ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه

۱) **قانون القای الکترومغناطیسی فاراده:** هرگاه شار مغناطیسی‌ای که از مدار بسته‌ای می‌گذرد تغییر کند، نیروی محرکه‌ای در آن القا می‌شود که بزرگی آن با آهنگ تغییر شار مغناطیسی متناسب است.

$$\varepsilon_{av} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

ε_{av}: نیروی محرکهٔ القایی متوسط (V)، N: تعداد حلقه، $\Delta\Phi$: تغییر شار مغناطیسی بین صفحات (Wb)، Δt: بازهٔ زمانی (s)

در حالت خاص، اگر تغییر شار مغناطیسی به علت تغییر مساحت سطح مدار بسته باشد، می‌توان نوشت:

$$\Phi = AB\cos\theta \Rightarrow \varepsilon_{av} = -NB\cos\theta\frac{\Delta A}{\Delta t}$$

Φ: شار مغناطیسی (Wb)، B: اندازهٔ میدان مغناطیسی (T)، A: مساحت سطح مدار (m^2)، θ: زاویهٔ بین بردار میدان مغناطیسی و نیم‌خط عمود بر سطح

جریان القایی متوسط ایجادشده در مقاومت R از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$I_{av} = \frac{\varepsilon_{av}}{R}$$

I_{av}: جریان القایی متوسط (A)، ε_{av}: نیروی محرکهٔ القایی متوسط (V)، R: مقاومت الکتریکی (Ω)

۲) **قانون لنز:** جریان حاصل از نیروی محرکهٔ القایی در یک مدار یا پیچه، در جهتی است که آثار میدان مغناطیسی ناشی از آن، با عامل به‌وجود آورندهٔ جریان القایی یعنی تغییر شار مغناطیسی مخالفت می‌کند. از قانون لنز برای تعیین جهت جریان القایی استفاده می‌شود.

الف) وقتی شار افزایشی است:

میدان مغناطیسی القایی (ثانویه) در جهت مخالف میدان اصلی (اولیه) است تا از این راه با افزایش شار مخالفت کند.

ب) وقتی شار کاهشی است:

میدان مغناطیسی القایی (ثانویه) هم‌جهت با میدان اصلی (اولیه) است تا از این راه با کاهش شار مخالفت کند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** در بازهٔ زمانی $0/2\,s$ مساحت سطح مدار بسته، به اندازهٔ مساحت سطح دایره‌ای به شعاع $10\,cm$ افزایش می‌یابد.

$$\Delta A = \pi r^2 \xrightarrow{r=10\,cm=10^{-1}\,m} \Delta A = \pi\times10^{-2}\,m^2$$

اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط را به دست می‌آوریم:

$$|\varepsilon_{av}| = NB\cos\theta\frac{\Delta A}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta A=\pi\times10^{-2}\,m^2\ ,\ \Delta t=0/2\,s]{N=1\ ,\ B=0/08\,T\ ,\ \cos\theta=1}$$

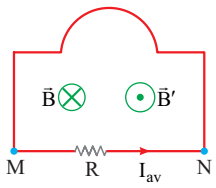
$$|\varepsilon_{av}| = 1\times8\times10^{-2}\times1\times\frac{\pi\times10^{-2}}{0/2} = \frac{8\times10^{-4}\times\pi}{0/2} = 4\pi\times10^{-3}\,V$$

گام دوم: اندازهٔ جریان القایی متوسط ایجادشده در مدار بسته را حساب می‌کنیم:

$$|I_{av}| = \frac{|\varepsilon_{av}|}{R} \xrightarrow[R=4\Omega]{|\varepsilon_{av}|=4\pi\times10^{-3}\,V} |I_{av}| = \frac{4\pi\times10^{-3}}{4} = \pi\times10^{-3}\,A$$

$$\Rightarrow |I_{av}| = \pi\,mA$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir



گام سوم: شار مغناطیسی عبوری در بازهٔ زمانی ۰ تا ۰/۲s در حال افزایش است. پس طبق قانون لنز، جهت جریان القایی باید به‌گونه‌ای عمل کند که میدان مغناطیسی ناشی از آن $(\vec{B}')$ در خلاف جهت $\vec{B}$ باشد. طبق قاعدهٔ دست راست، جهت جریان القایی در مقاومت R باید از M به طرف N باشد تا میدان مغناطیسی برون‌سوی حاصل از آن $(\vec{B}')$ برخلاف جهت میدان $\vec{B}$ باشد.

تست و پاسخ ۷۴

با استفاده از سیمی مسی به قطر مقطع ۱mm حلقه‌ای به شعاع ۲۵cm ساخته شده است. در مدتی که شار مغناطیسی عبوری از حلقه ۰/۸Wb تغییر می‌کند، تعداد الکترون‌های شارش‌یافته در آن برابر کدام است؟ ($e = 1/6\times10^{-19}C$ و مقاومت ویژهٔ مس $2\times10^{-8}\Omega.m$ است.)

۱) $1/25\times10^{16}$ ۲) $1/25\times10^{20}$ ۳) 5×10^{16} ۴) 5×10^{20}

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه

۱) **مقاومت یک جسم در دمای ثابت**، با طول و جنس آن نسبت مستقیم دارد، ولی با مساحت سطح مقطع آن رابطهٔ عکس دارد.

مقاومت الکتریکی (Ω) — طول (m)

$$R = \rho\frac{L}{A}$$

مقاومت ویژه (Ωm) — مساحت سطح مقطع (m^2)

۲) اگر شار مغناطیسی‌ای که از یک مدار بسته می‌گذرد تغییر کند، نیروی محرکهٔ القایی و جریان القایی حاصل از آن سبب می‌شود که بار الکتریکی Δq در آن مدار شارش کند.

تعداد حلقه — تغییر شار مغناطیسی (Wb)

$$\Delta q = -N\frac{\Delta\Phi}{R}$$

بار الکتریکی شارش‌یافته (C) — مقاومت الکتریکی مدار (Ω)

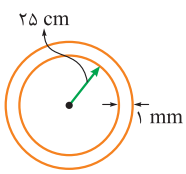
۳) بار الکتریکی جسم، مضرب درستی از بار بنیادی e است.

بار الکتریکی (C) — بار بنیادی $1/6\times10^{-19}C$

$$\Delta q = n\,e$$

تعداد الکترون‌ها

پاسخ تشریحی **گام اول:** مقاومت الکتریکی سیم مسی را به دست می‌آوریم. طول این سیم، همان محیط دایره‌ای به شعاع ۲۵ cm است.



$$L = 2\pi r = 2\pi\times25\times10^{-2} = 0/5\pi\,m$$

$$A = \pi\frac{d^2}{4} \xrightarrow{d=1mm=10^{-3}m} A = \frac{\pi}{4}\times10^{-6}\,m^2$$

$$R = \rho\frac{L}{A} \xrightarrow[A=\frac{\pi}{4}\times10^{-6}m^2]{\rho=2\times10^{-8}\Omega.m\ ,\ L=0/5\pi m} R = 2\times10^{-8}\times\frac{0/5\pi}{\frac{\pi}{4}\times10^{-6}} = 4\times10^{-2}\Omega$$

گام دوم: اندازهٔ بار الکتریکی گذرنده از سیم را حساب می‌کنیم:

$$|\Delta q| = N\frac{|\Delta\Phi|}{R} \xrightarrow[R=4\times10^{-2}\Omega]{N=1\ ,\ |\Delta\Phi|=0/8Wb} |\Delta q| = 1\times\frac{0/8}{4\times10^{-2}} = 20\,C$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: تعداد الکترون‌های شارش‌یافته را به دست می‌آوریم:

$$n=\frac{|\Delta q|}{e}\xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{|\Delta q|=20C}n=\frac{20}{1/6\times10^{-19}}=1/25\times10^{20}$$

تست و پاسخ ۷۵

معادلهٔ جریان ـ زمان عبوری از یک القاگر با ضریب القاوری ۲mH در SI به صورت $I=0/2\sin(100\pi t)$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، برای اولین بار انرژی ذخیره‌شده در القاگر برابر با ۳۰μJ می‌شود؟

۱) $\frac{1}{200}$ ۲) $\frac{1}{300}$ ۳) $\frac{1}{400}$ ۴) $\frac{1}{600}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه

۱) انرژی ذخیره‌شده در یک القاگر از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$U=\frac{1}{2}LI^2$$

(U: انرژی ذخیره‌شده (J)، L: ضریب القاوری (H)، I: جریان الکتریکی (A))

۲) معادلهٔ جریان متناوب سینوسی:

$$I=I_m\sin(\frac{2\pi}{T}t)$$

(I_m: بیشینهٔ اندازهٔ جریان (A)، T: دوره (s)، t: زمان (s))

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از انرژی ذخیره‌شده در القاگر، جریان الکتریکی مربوط به آن را به دست می‌آوریم:

$$U=\frac{1}{2}LI^2\xrightarrow[L=2mH=2\times10^{-3}H]{U=30\mu J=30\times10^{-6}J}30\times10^{-6}=\frac{1}{2}\times2\times10^{-3}\times I^2$$

$$\Rightarrow 30\times10^{-3}=I^2\Rightarrow I^2=\frac{3}{100}\Rightarrow I=\frac{\sqrt{3}}{10}A$$

گام دوم: اکنون باید ببینیم که پس از لحظهٔ $t=0$ جریان گذرنده از این القاگر در چه زمانی، برای اولین بار به $\frac{\sqrt{3}}{10}A$ می‌رسد:

$$I=0/2\sin(100\pi t)\xrightarrow{I=\frac{\sqrt{3}}{10}A}\frac{\sqrt{3}}{10}=\frac{2}{10}\sin(100\pi t)$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2}=\sin(100\pi t)\Rightarrow \sin\frac{\pi}{3}=\sin(100\pi t)\Rightarrow \frac{\pi}{3}=100\pi t$$

$$\Rightarrow t=\frac{1}{300}s$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

شیمی پایه: شیمی (۱): صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲، شیمی (۲): صفحه‌های ۱ تا ۱۲۱

تست و پاسخ ۷۶

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

۱) نام شیمیایی ترکیب‌های PCl_5، CS_2 و Cr_2O_3 به ترتیب فسفر پنتاکلرید، کربن دی‌سولفید و دی‌کروم تری‌اکسید است.

۲) در دما و فشار یکسان، حجم ۴/۲ گرم گاز اتن، بیشتر از حجم ۴ گرم گاز متان است.

۳) در دما و فشار اتاق برای یک گاز معین، همواره نسبت شمار مولکول‌ها به شمار مول‌های گاز مقدار ثابتی است.

۴) $CuCl_2$ یک ترکیب غیرآلی است و در ساختار آن، مانند SCl_2 یون‌های کلرید وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) نام شیمیایی ترکیب‌های PCl_5، CS_2، C_2O_3 به ترتیب فسفر پنتاکلرید، کربن دی‌سولفید و کروم (III) اکسید است.

نکته برای نام‌گذاری ترکیب‌های یونی از پیشوندهای یونانی (مونو، دی، تری و ...) استفاده نمی‌شود. هم‌چنین می‌دانیم برای فلزهایی که چند نوع کاتیون دارند، باید بار آن‌ها به صورت عدد رومی (I، II، III و ...) بیاید.

۲) براساس قانون آووگادرو در دما و فشار یکسان، حجم مولی گازها با هم برابر است؛ بنابراین می‌توان به جای حجم گازها، مقدار مول آن‌ها را با هم مقایسه کرد.

$$?molC_2H_4 = 4/2 gC_2H_4 \times \frac{1 molC_2H_4}{28 gC_2H_4} = 0/15$$

$$?molCH_4 = 4 gCH_4 \times \frac{1 molCH_4}{16 gCH_4} = 0/25$$

$$\Rightarrow CH_4 \text{ مول} > C_2H_4 \text{ مول} \Rightarrow CH_4 \text{ حجم} > C_2H_4 \text{ حجم}$$

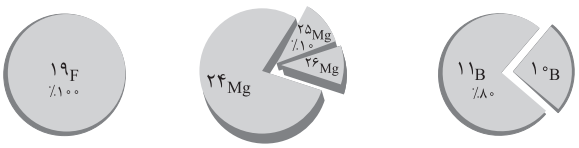
۳) می‌دانیم در دما و فشار اتاق، همهٔ گازها جزء مواد مولکولی هستند. نسبت شمار مولکول‌ها به شمار مول‌های یک مادهٔ مولکولی همواره برابر با عدد آووگادرو $(6/02 \times 10^{23})$ است.

$$\frac{\text{شمار مولکول‌های ماده}}{\text{شمار مول ماده}} = 6/02 \times 10^{23} \Rightarrow \text{شمار مول ماده} = \frac{\text{شمار مولکول‌های ماده}}{6/02 \times 10^{23}}$$

۴) $CuCl_2$ یک ترکیب یونی است و در ساختار آن یون‌های مس (II) و کلرید وجود دارد اما SCl_2 که از دو نافلز تشکیل شده، یک ترکیب مولکولی است و از واحدهای مولکولی مجزا تشکیل شده است؛ یعنی در ساختار آن هیچ یونی (از جمله یون‌های کلرید) وجود ندارد.

تست و پاسخ ۷۷

با توجه به شکل‌های زیر که ایزوتوپ‌های ۳ عنصر فلوئور، منیزیم و بور را در یک نمونهٔ طبیعی نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (عدد جرمی را معادل جرم اتمی در نظر بگیرید.)



جرم اتمی میانگین : ۲۴/۳۲ amu

- ایزوتوپ فلوئور ـ ۲۰ به یقین ساختگی است.
- جرم اتمی میانگین بور، برابر ۱۰/۸ amu است.
- جرم مولی BF_3 برابر ۶۷/۸ گرم بر مول است.
- درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ منیزیم، برابر ۷۹ درصد است.

یعنی ^{24}Mg

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

پاسخ: گزینهٔ ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی همهٔ عبارت‌ها درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: از آن‌جایی که درصد فراوانی ایزوتوپ فلوئور ـ ۱۹ در طبیعت برابر ۱۰۰ است؛ بنابراین هیچ ایزوتوپ دیگری از آن در طبیعت وجود ندارد و ایزوتوپ فلوئور ـ ۲۰ به یقین ساختگی است.

عبارت دوم:

روش اول: محاسبهٔ جرم اتمی میانگین با فرمول کتاب درسی:

$$M=\frac{M_1\times F_1+M_2\times F_2}{F_1+F_2}=\frac{(10\times 20)+(11\times 80)}{20+80}=10/8\ amu$$

روش دوم: محاسبهٔ جرم اتمی میانگین با فرمول تستی:

$$M=M_1+\left[(M_2-M_1)\times\frac{F_2}{F_{کل}}\right]=10+\left[\overbrace{(11-10)}^{1}\times\frac{\overbrace{80}^{0/8}}{100}\right]=10/8\ amu$$

عبارت سوم: جرم مولی BF_3 به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{جرم مولی } BF_3=(\text{جرم مولی B}\times 1)+(\text{جرم مولی F}\times 3)=(10/8\times 1)+(19\times 3)=67/8\ g.mol^{-1}$$

عبارت چهارم: می‌دانیم که مجموع درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها برابر ۱۰۰ است، پس داریم:

$$F_1+F_2+F_3=100\Rightarrow F_1+10+F_3=100\Rightarrow F_3=90-F_1$$

روش اول: استفاده از فرمول کتاب درسی:

$$M=\frac{M_1F_1+M_2F_2+M_3F_3}{F_1+F_2+F_3}\Rightarrow 24/32=\frac{(24\times F_1)+(25\times 10)+(26\times \overbrace{F_3}^{90-F_1})}{100}$$

$$2432=24F_1+250+2340-26F_1\Rightarrow 2F_1=158\Rightarrow F_1=\%79$$

روش دوم: استفاده از فرمول تستی:

$$M=M_1+\left[(M_2-M_1)\times\frac{F_2}{F_{کل}}\right]+\left[(M_3-M_1)\times\frac{F_3}{F_{کل}}\right]$$

$$24/32=24+[(\overbrace{25}^{1}-24)\times\frac{\overbrace{10}^{0/1}}{100}]+[(\overbrace{26}^{2}-24)\times\frac{F_3}{100}]\Rightarrow 0/32=0/1+\frac{2F_3}{100}\Rightarrow 0/22=\frac{2F_3}{100}\Rightarrow F_3=\%11$$

$$\Rightarrow F_1=90-F_3=90-11=\%79$$

تست و پاسخ ۷۸

کدام موارد زیر نادرست است؟

الف) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان لایه‌ها در یک اتم، یک کمیت کوانتومی است.

ب) تفاوت طول موج دو نوار رنگی مجاور در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با افزایش طول موج این نوارهای رنگی، کاهش می‌یابد.

پ) در یک اتم، لایه‌های الکترونی که عدد کوانتومی اصلی کوچک‌تر یا مساوی ۳ دارند، نمی‌توانند زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی برابر ۳ داشته باشند.

ت) مطابق قاعدهٔ آفبا، زیرلایه‌ای که پس از زیرلایهٔ 6s و قبل از زیرلایهٔ 6p الکترون می‌گیرد، نمی‌تواند $n+l$ برابر ۷ داشته باشد.

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

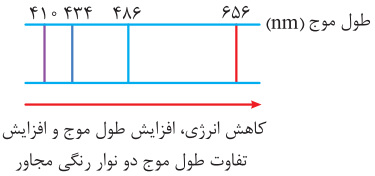
پاسخ تشریحی موارد «ب» و«ت» نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) مقادیر انرژی یک الکترون در یک اتم، تنها می‌تواند مقادیر معینی باشد. در واقع انرژی الکترون‌ها در اتم‌ها، کوانتومی است. هم‌چنین دادوستد انرژی، هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایهٔ دیگر کوانتومی است. یعنی الکترون هنگام انتقال از یک لایه به لایهٔ دیگر، انرژی را به صورت پیمانهٔ معینی، جذب یا نشر می‌کند؛ بنابراین انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی میان لایه‌ها در اتم، یک کمیت کوانتومی (پیمانه‌ای) است. ✓

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

ب) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، با کاهش انرژی (افزایش طول موج) نوارهای رنگی، تفاوت طول موج آن‌ها افزایش می‌یابد (نه کاهش!) و خطوط رنگی از هم دورتر می‌شوند. ✖



پ) در هر لایهٔ الکترونی، مقادیر مجاز برای عدد کوانتومی فرعی (l) می‌تواند برابر صفر تا $(n-1)$ باشد؛ بنابراین در لایهٔ الکترونی سوم زیر لایه‌هایی با $l=0(s)$، $l=1(p)$ و $l=2(d)$ وجود دارند، در لایهٔ دوم زیرلایه‌های $l=0(s)$ و $l=1(p)$ وجود دارند و در لایهٔ اول فقط زیرلایهٔ $l=0(s)$ وجود دارد.

ت) مطابق قاعدهٔ آفبا زیر لایه‌ها به ترتیب زیر الکترون می‌گیرند: ✖

$$1s\ 2s\ 2p\ 3s\ 3p\ 4s\ 3d\ 4p\ 5s\ 4d\ 5p\ \underset{n+l=4+3=7}{\overset{n+l=5+2=7}{6s\ 4f}}\ 5d\ 6p\ 7s\ 5f\ 6d\ 7p$$

تست و پاسخ ۷۹

در دما و فشار اتاق، چه تعداد از موارد زیر در مورد اوزون از اکسیژن بیشتر است؟

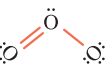
- چگالی
- نقطهٔ جوش
- میانگین آنتالپی پیوند
- شمار اتم در نمونهٔ یک‌گرمی
- واکنش‌پذیری
- انحلال‌پذیری در آب
- پایداری شیمیایی

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ : گزینهٔ ۲

درس نامه ●● مقایسهٔ خواص اکسیژن (O_2) و اوزون (O_3)

قبل از این‌که بریم سراغ مقایسهٔ O_2 و O_3، یک تعریف مهم (تعریف آلوتروپ یا دگرشکل) رو با هم بررسی کنیم. به هر یک از شکل‌های مولکولی یا بلوری یک عنصر، آلوتروپ یا دگرشکل می‌گویند. برای مثال عنصر اکسیژن در هواکره به دو صورت گاز اکسیژن (O_2) و گاز اوزون (O_3) یافت می‌شود؛ بنابراین عنصر اکسیژن دارای دو آلوتروپ است.

آلوتروپ	اکسیژن (O_2)	اوزون (O_3)
ساختار لوویس		
شمار جفت الکترون‌های پیوندی	۲	۳
شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی	۴	۶
رنگ در حالت مایع	آبی کم‌رنگ	آبی پررنگ
قطبیت	ناقطبی	قطبی
گشتاور دوقطبی (D)	صفر	بزرگ‌تر از صفر
انحلال‌پذیری در آب	کم‌تر	بیشتر
نقطهٔ جوش $(^\circ C)$	-183	-112
تبدیل‌شدن از گاز به مایع	دیرتر (سخت‌تر)	زودتر (آسان‌تر)
واکنش‌پذیری	کم‌تر	بیشتر
چگالی	کم‌تر	بیشتر
پایداری	پایدارتر	ناپایدارتر
میانگین آنتالپی پیوند	بیشتر	کم‌تر

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی موارد چگالی، نقطهٔ جوش، واکنش‌پذیری و انحلال‌پذیری در آب، برای اوزون بیشتر از اکسیژن است.

می‌دانیم در دما و فشار اتاق اکسیژن (O_2) و اوزون (O_3) به حالت فیزیکی **گاز** وجود دارند.

بررسی موارد:

چگالی: در شرایط یکسان، حجم مولی گازها با هم برابر است. توجه داشته باشید برای محاسبهٔ چگالی گازها می‌توان از رابطهٔ $d_{\text{گاز}} = \frac{M_{\text{مولی}}}{V_{\text{مولی}}}$ استفاده کرد؛ بنابراین هرگازی که جرم مولی ($M_{\text{مولی}}$) بیشتری داشته باشد، چگالی بیشتری خواهد داشت. از آن‌جایی‌که جرم مولی O_3 از جرم مولی O_2 بیشتر است، پس چگالی O_3 نیز بیشتر از O_2 خواهد بود.

نقطهٔ جوش: هر چه مولکول قطبی‌تر و جرم مولی بیشتری داشته باشد، نیروهای جاذبهٔ بین مولکولی آن قوی‌تر بوده و نقطهٔ جوش بیشتری خواهد داشت؛ بنابراین نقطهٔ جوش مولکول‌های قطبی و سنگین‌تر O_3 از مولکول‌های ناقطبی و سبک‌تر O_2 بیشتر است.

میانگین آنتالپی پیوند: در ساختار O_2 پیوندهای اشتراکی دوگانه هستند ولی در ساختار O_3 پیوندهای یگانه نیز وجود دارد. پس به طور میانگین، پیوندهای اکسیژن ـ اکسیژن در O_2 قوی‌تر از O_3 است و میانگین آنتالپی پیوندهای اکسیژن ـ اکسیژن در O_2 بیشتر از O_3 خواهد بود.

شمار اتم‌ها در نمونهٔ یک‌گرمی: در اکسیژن و اوزون، برابر است:

جرم مولی O را M فرض می‌کنیم و مول اتم‌های اکسیژن را در هر دو نمونه حساب می‌کنیم.

$$?\,\text{mol O} = 1\,\text{g O}_3 \times \frac{1\,\text{mol O}_3}{3M\,\text{g O}_3} \times \frac{3\,\text{mol O}}{1\,\text{mol O}_3} = \frac{1}{M}\,\text{mol O}$$

$$?\,\text{mol O} = 1\,\text{g O}_2 \times \frac{1\,\text{mol O}_2}{2M\,\text{g O}_2} \times \frac{2\,\text{mol O}}{1\,\text{mol O}_2} = \frac{1}{M}\,\text{mol O}$$

پس شمار اتم‌ها در نمونهٔ یک گرمی از هر دو آلوتروپ برابر است.

واکنش‌پذیری و پایداری شیمیایی: محتوای انرژی مولکول‌های O_3 از محتوای انرژی مولکول‌های O_2 بیشتر بوده و مولکول‌های O_3 ناپایدارترند؛ بنابراین واکنش‌پذیری O_3 نیز از O_2 بیشتر است.

انحلال‌پذیری در آب: به دلیل قطبی‌بودن مولکول‌های اوزون، انحلال‌پذیری گاز O_3 در آب بیشتر از گاز ناقطبی O_2 است.

تست و پاسخ ۸۰

با توجه به جدول زیر، چند مورد از مطالب داده‌شده به یقین درست است؟

عنصر	A	D	E	M
نسبت شمار الکترون‌های دارای $n = 3$ به $n = 4$ در اتم	۸	۳	۱۳	۷

- عنصر A به یقین به دستهٔ s جدول تناوبی تعلق دارد.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم عنصرهای D و E برابر است.
- نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ به $l = 2$ در اتم E برابر ۱/۴ است.
- مجموع $n + l$ الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایهٔ یون M^{3+} برابر ۲۵ است.
- شعاع اتمی عنصر A بزرگ‌تر از شعاع عنصر D است.

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱

عبارت‌های دوم، سوم، چهارم و پنجم درست‌اند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی با توجه به اطلاعات جدول داده‌شده آرایش الکترونی عنصرهای E، D، A و M را رسم می‌کنیم.

عنصر A می‌تواند $_{19}K$ یا $_{28}Ni$ باشد.

$$_{19}A: 1s^2\,2s^2\,2p^6\,\underbrace{3s^2\,3p^6}_{8e^-}\,\underbrace{4s^1}_{1e^-} \quad \text{یا} \quad _{28}A: 1s^2\,2s^2\,2p^6\,\underbrace{3s^2\,3p^6\,3d^8}_{16e^-}\,\underbrace{4s^2}_{2e^-} \Rightarrow \frac{16}{2}=\frac{8}{1}=8$$

$$_{34}D: 1s^2\,2s^2\,2p^6\,\underbrace{3s^2\,3p^6\,3d^{10}}_{18e^-}\,\underbrace{4s^2\,4p^4}_{6e^-} \Rightarrow \frac{18}{6}=3$$

$$_{24}E: 1s^2\,2s^2\,2p^6\,\underbrace{3s^2\,3p^6\,3d^5}_{13e^-}\,\underbrace{4s^1}_{1e^-} \Rightarrow \frac{13}{1}=13$$

$$_{26}M: 1s^2\,2s^2\,2p^6\,\underbrace{3s^2\,3p^6\,3d^6}_{14e^-}\,\underbrace{4s^2}_{2e^-} \Rightarrow \frac{14}{2}=7$$

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در عنصر A در یک حالت، می‌تواند آخرین الکترون وارد زیرلایهٔ 3d شود؛ بنابراین این عنصر می‌تواند به دستهٔ d جدول تناوبی تعلق داشته باشد، پس نمی‌توانیم بگوییم این عبارت به یقین درست است!

عبارت دوم: عنصر D دارای ۶ الکترون ظرفیت $(4s^2\,4p^4)$ است و عنصر E نیز ۶ الکترون ظرفیتی $(3d^5\,4s^1)$ دارد.

عبارت سوم: در اتم E، ۷ الکترون در زیرلایه‌های با $l=0$ $(1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^1)$ و ۵ الکترون نیز در زیرلایهٔ با $l=2$ آن $(3d^5)$ وجود دارد.

$$\frac{7}{5}=1/4$$

عبارت چهارم: آرایش الکترونی M^{3+} به صورت زیر است:

$$M^{3+}: 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,\overset{l=2}{\overset{\uparrow}{3d^5}}\ \overset{n=3}{\downarrow}$$

برای الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه $n+l=5\times(n+l)=5\times(3+2)=25$

نکته برای محاسبهٔ $(n+l)$ الکترون‌های یک زیرلایه، حاصل جمع n و l را در شمار الکترون‌های موجود در آن زیرلایه ضرب می‌کنیم.

عبارت پنجم: در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی عناصر کاهش می‌یابد. عنصر A (چه $_{19}A$ باشد و چه $_{28}A$) و D هر دو در دورهٔ چهارم جدول تناوبی قرار دارند و D نسبت به A ($_{19}A$ یا $_{28}A$) در سمت راست جدول تناوبی قرار دارد، پس شعاع اتمی کوچک‌تری نسبت به A دارد.

نکته در هر دوره از جدول تناوبی، شمار لایه‌های الکترونی اشغال‌شده برابر است اما از چپ به راست، با افزایش شمار پروتون‌های هسته، جاذبه بر روی لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد و لایه‌ها متراکم‌تر شده و شعاع اتمی کوچک‌تر می‌شود.

تست و پاسخ ۸۱

پس از موازنهٔ معادلهٔ واکنش‌های زیر، کدام مطلب درست است؟

a) $C_4H_8(g)+NO(g)\rightarrow CO_2(g)+N_2(g)+H_2O(l)$

b) $TiO_2(s)+BrF_3(l)\rightarrow TiF_4(s)+Br_2(l)+O_2(g)$

c) $Sn(s)+HNO_3(aq)\rightarrow SnO_2(s)+NO(g)+H_2O(l)$

۱) بزرگ‌ترین ضریب استوکیومتری، متعلق به یکی از مواد شرکت‌کننده در واکنش (a) است.

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها، در معادله‌های (a) و (c) برابر است.

۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در یکی از معادله‌هایی که هر سه حالت فیزیکی مواد را دارد، برابر ۲۰ است. ← یا واکنش b یا واکنش c

۴) در واکنش (b) ضریب استوکیومتری هیچ دو ماده‌ای با یکدیگر برابر نیست.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی

ابتدا معادلهٔ واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:

a) $C_4H_8(g)+12NO(g)\rightarrow 4CO_2(g)+6N_2(g)+4H_2O(l)$

b) $3TiO_2(s)+4BrF_3(l)\rightarrow 3TiF_4(s)+2Br_2(l)+3O_2(g)$

c) $3Sn(s)+4HNO_3(aq)\rightarrow 3SnO_2(s)+4NO(g)+2H_2O(l)$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی گزینه‌ها:

۱) بزرگ‌ترین ضریب استوکیومتری در بین همهٔ مواد شرکت‌کننده در واکنش‌های a، b و c متعلق به NO از واکنش a، با ضریب ۱۲ است.

۲) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در معادلهٔ a برابر ۱۳ و در معادلهٔ c برابر ۷ است.

۳) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده (یعنی هم واکنش‌دهنده‌ها و هم فراورده‌ها) در معادلهٔ b و c که هر سه حالت ماده (یعنی l، s و g) را دارند، به ترتیب برابر ۱۵ و ۱۶ است.

۴) در واکنش b ضریب استوکیومتری TiO_2، TiF_4 و O_2 با هم برابر است.

تست و پاسخ ۸۲

در تبدیل فلزی از دورهٔ چهارم جدول تناوبی به یون پایدار M^{2+}، مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیت فلز M، ۹ واحد کاهش می‌یابد. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در این یون برابر ۷ باشد، کدام مطلب به یقین درست است؟

۱) تفاوت عدد اتمی عنصر M با عدد اتمی گاز نجیب هم‌دورهٔ خود برابر ۷ است.

۲) نسبت عدد جرمی به بار الکتریکی این یون برابر ۳۲ است.

۳) در بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی اتم عنصر M، یک الکترون وجود دارد.

۴) اتم عنصر M دارای ۷ زیرلایهٔ الکترونی است که از الکترون پر شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی در بین عناصر دورهٔ چهارم جدول تناوبی، فقط هنگام تبدیل $_{24}Cr$ به $_{24}Cr^{2+}$ و $_{29}Cu$ به $_{29}Cu^{2+}$، مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی ۹ واحد کاهش می‌یابد.

$$_{24}Cr:[_{18}Ar]\underbrace{3d^5 4s^1}$$

$$\text{مجموع}(n+l)\text{الکترون‌های ظرفیتی}:\overbrace{[(3+2)\times 5]}^{3d^5}+\overbrace{[(4+0)\times 1]}^{4s^1}=29 \Rightarrow$$

$$_{24}Cr^{2+}:[_{18}Ar]\underbrace{3d^4}$$

$$\text{مجموع}(n+l)\text{الکترون‌های ظرفیتی}:\overbrace{(3+2)\times 4}^{3d^4}=20$$

$$_{29}Cu=[_{18}Ar]\underbrace{3d^{10}4s^1}$$

$$\text{مجموع}(n+l)\text{الکترون‌های ظرفیتی}:\overbrace{[(3+2)\times 10]}^{3d^{10}}+\overbrace{[(4+0)\times 1]}^{4s^1}=54 \Rightarrow$$

$$_{29}Cu^{2+}:[_{18}Ar]\underbrace{3d^9}$$

$$\text{مجموع}(n+l)\text{الکترون‌های ظرفیتی}:\overbrace{(3+2)\times 9}^{3d^9}=45$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) تفاوت عدد اتمی $_{29}Cu$ با $_{36}Kr$ برابر ۷ واحد است اما تفاوت عدد اتمی $_{24}Cr$ با $_{36}Kr$ برابر ۱۲ واحد است. پس نمی‌توانیم بگوییم این مطلب به یقین درست است!

۲) **گام اول:** ابتدا عدد جرمی $_{24}Cr^{2+}$ و $_{29}Cu^{2+}$ را محاسبه کنیم.

روش اول:

$$_{24}Cr^{2+}\begin{cases}p=24\\e=22\\n-e=7\end{cases}\Rightarrow n-22=7\Rightarrow n=29\Rightarrow A=p+n=24+29=53$$

$$_{29}Cu^{2+}\begin{cases}p=29\\e=27\\n-e=7\end{cases}\Rightarrow n-27=7\Rightarrow n=34\Rightarrow A=p+n=29+34=63$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

روش دوم: استفاده از رابطهٔ تستی مقابل:

$$Z=\frac{A-(\text{اختلاف نوترون‌ها و الکترون‌ها})+\text{بار}}{2}\begin{cases}{}_{24}Cr^{2+}: 24=\dfrac{A-7+(+2)}{2}\Rightarrow A=53\\ {}_{29}Cu^{2+}: 29=\dfrac{A-7+(+2)}{2}\Rightarrow A=63\end{cases}$$

گام دوم: حال نسبت عدد جرمی به بار هر کاتیون را حساب می‌کنیم:

$${}^{53}_{24}Cr^{2+}: \frac{53}{2}=26/5$$

$${}^{63}_{29}Cu^{2+}: \frac{63}{2}=31/5$$

۳ در هر دو عنصر ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$، در بیرونی‌ترین لایهٔ الکترونی $(n=4)$، فقط یک الکترون وجود دارد.

۴ در عنصر ${}_{29}Cu$ فقط ۶ زیرلایه و در عنصر ${}_{24}Cr$ فقط ۵ زیرلایه از الکترون پر شده است.

$${}_{24}Cr: \underbrace{1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6}_{\text{زیرلایه‌های پر}}\ 3d^5 4s^1$$

$${}_{29}Cu: \underbrace{1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}}_{\text{زیرلایه‌های پر}}\ 4s^1$$

تست و پاسخ ۸۳

برای مصرف ۱۶۰ لیتر گاز اوزون در واکنش زیر، به چند گرم آمونیاک نیاز است و در این واکنش چند گرم فراوردهٔ جامد تولید می‌شود؟ (چگالی گاز اکسیژن در شرایط آزمایش ۱/۴۲ گرم بر لیتر است.) $(H=1, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

$NH_4NO_3(s)$

(موازنهٔ معادلهٔ واکنش کامل شود.) $2NH_3(g)+aO_3(g)\rightarrow bNH_4NO_3(s)+4O_2(g)+cH_2O(g)$

۱) ۱۴۲، ۴۰/۲۳ ۲) ۹۴، ۴۰/۲۳ ۳) ۱۴۲، ۶۰/۳۵ ۴) ۹۴، ۶۰/۳۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی

گام اول: موازنهٔ معادلهٔ واکنش را کامل می‌کنیم:

$$2NH_3(g)+4O_3(g)\rightarrow NH_4NO_3(s)+4O_2(g)+H_2O(g)$$

گام دوم: ابتدا چگالی گاز O_3 را از روی چگالی گاز O_2، در شرایط یکسان، حساب می‌کنیم. می‌دانیم در دما و فشار یکسان، نسبت چگالی دو گاز برابر با نسبت جرم مولی آن‌ها است.

$$\frac{d_{O_3}}{d_{O_2}}=\frac{M_{O_3}}{M_{O_2}}\rightarrow\frac{d_{O_3}}{1/42}=\frac{48}{32}\rightarrow d_{O_3}=\frac{\overset{3}{\cancel{48}}}{\underset{2}{\cancel{32}}}\times 1/42=3\times 0/71=2/13\ g.L^{-1}$$

گام سوم: جرم آمونیاک مورد نیاز را از روی حجم گاز اوزون مصرف‌شده محاسبه می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?gNH_3=160LO_3\times\frac{2/13gO_3}{1LO_3}\times\frac{1molO_3}{48gO_3}\times\frac{2molNH_3}{4molO_3}\times\frac{17gNH_3}{1molNH_3}=60/35\ gNH_3$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{NH_3}}=\frac{\text{چگالی}\times\text{حجم}}{\underbrace{\text{جرم مولی}\times\text{ضریب}}_{O_3}}\Rightarrow\frac{xg}{2\times17}=\frac{160\times2/13}{4\times48}\Rightarrow x=60/35gNH_3$$

گام چهارم: جرم فراوردهٔ جامد $(NH_4NO_3(s))$ را حساب می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?gNH_4NO_3=160LO_3\times\frac{2/13gO_3}{1LO_3}\times\frac{1molO_3}{48gO_3}\times\frac{1molNH_4NO_3}{4molO_3}\times\frac{80gNH_4NO_3}{1molNH_4NO_3}=142\ gNH_4NO_3$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

روش دوم: استفاده از کسر تناسب: $\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{NH_4NO_3}} = \frac{\text{چگالی} \times \text{حجم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{O_2}} \Rightarrow \frac{xg}{1 \times 80} = \frac{160 \times 2/13}{4 \times 48} \Rightarrow x = 142\ g NH_4NO_3$

تست و پاسخ ۸۴

۱۴۵ گرم کربنات فلز M در واکنش با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، ۲۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید کرده است. جرم اتمی فلز M چند برابر جرم اتمی اکسیژن است و سهم جرم یون کلرید در فراورده‌های واکنش برابر چند گرم است؟

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

$MCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow MCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

۱) ۱/۷۵ ، ۸۸/۷۵ ۲) ۳/۵ ، ۷۷/۸۵ ۳) ۳/۵ ، ۸۸/۷۵ ۴) ۱/۷۵ ، ۷۷/۸۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره این تیپ تست‌ها در کنکورهای اخیر بسیار مورد توجه طراحان بوده است. سؤالات استوکیومتری متوسط و دو مرحله‌ای رو باید بیشتر کار کنید.

پاسخ تشریحی **قسمت اول:** جرم اتمی فلز M را محاسبه می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$145\,g\,MCO_3 = \overset{10}{\cancel{28}}\,LCO_2 \times \frac{1\,molCO_2}{\underset{8}{\cancel{22/4}}\,LCO_2} \times \frac{1\,molMCO_3}{1\,molCO_2} \times \frac{(M+60)\,gMCO_3}{1\,molMCO_3} \Rightarrow 145 = \frac{10M + 600}{8}$$

$$1160 = 10M + 600 \Rightarrow 560 = 10M \Rightarrow M = 56\,g.mol^{-1} \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی M}}{\text{جرم مولی O}} = \frac{56}{16} = 3/5$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{MCO_3}} = \frac{\text{حجم گاز}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{CO_2}} \Rightarrow \frac{145}{1 \times (M+60)} = \frac{\overset{10}{\cancel{28}}}{1 \times \underset{8}{\cancel{22/4}}} \Rightarrow M = 56\,g.mol^{-1}$$

قسمت دوم: جرم یون کلرید (Cl^-) موجود در MCl_2 را محاسبه می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?\,gCl^- = 28\,LCO_2 \times \frac{1\,molCO_2}{22/4\,LCO_2} \times \frac{1\,molMCl_2}{1\,molCO_2} \times \frac{2\,molCl^-}{1\,molMCl_2} \times \frac{35/5\,gCl^-}{1\,molCl^-} = 88/75\,gCl^-$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$CO_2 \sim MCl_2 \sim 2Cl^-$$

$$\frac{\text{حجم گاز}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{CO_2}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{Cl^-}} \Rightarrow \frac{28}{1 \times 22/4} = \frac{xg}{2 \times 35/5} \Rightarrow x = 88/75\,gCl^-$$

تست و پاسخ ۸۵

چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ فرایند هابر، درست است؟

- **روشی صنعتی برای تولید آمونیاک از واکنش گازهای نیتروژن و هیدروژن است.**
- **با استفاده از کاتالیزگر آهن، سرعت و دمای لازم برای انجام واکنش افزایش می‌یابد.**
- **واکنش آن برگشت‌ناپذیر است و در دما و فشار اتاق به کندی انجام می‌شود.**
- **در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری فراوردهٔ آن در آب بیشتر از انحلال‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها است.**
- **حالت فیزیکی فراوردهٔ آن در دما و فشار اتاق، مایع است که می‌تواند به طور مستقیم به خاک تزریق شود.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در صنعت از واکنش گازهای هیدروژن و نیتروژن به روش هابر برای تولید آمونیاک استفاده می‌کنند. ✓

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

عبارت دوم: با استفاده از کاتالیزگر ورقهٔ آهنی، تنها سرعت انجام واکنش افزایش می‌یابد. استفاده از کاتالیزگر ارتباطی به تغییر دما ندارد. ✗

عبارت سوم: واکنش تولید آمونیاک به روش هابر، واکنشی برگشت‌پذیر است (نه برگشت‌ناپذیر!) و دقت داشته باشید که در دما و فشار اتاق گازهای هیدروژن و نیتروژن حتی در حضور جرقه یا کاتالیزگر نیز با هم واکنش نمی‌دهند. ✗

عبارت چهارم: آمونیاک یک مادهٔ مولکولی قطبی است اما گازهای هیدروژن و نیتروژن مولکول‌های ناقطبی دارند؛ بنابراین انحلال‌پذیری آمونیاک در آب از گازهای هیدروژن و نیتروژن بیشتر است. ✓

عبارت پنجم: حالت فیزیکی فراوردهٔ فرایند هابر (آمونیاک)، در دما و فشار اتاق، گاز است نه مایع! البته دقت داشته باشید که آمونیاک مایع می‌تواند به طور مستقیم به خاک تزریق شود. ✗

تست و پاسخ ۸۶

۰/۰۰۴ مول نمک XSO_4 را در ۴ لیتر آب‌مقطر حل می‌کنیم تا محلولی با چگالی یک گرم بر میلی‌لیتر و غلظت ۱۶۰ppm از این نمک تهیه شود. جرم مولی فسفات فلز X (با بار الکتریکی مشابه در XSO_4)، چند گرم بر مول است؟ $(O = 16, P = 31, S = 32 : g.mol^{-1})$

۱) ۳۱۵ ۲) ۳۵۸ ۳) ۲۶۲ ۴) ۳۸۲

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره تیپ تست‌هایی که جرم مولی یک عنصر موجود در ترکیب را مجهول می‌دهند و از محاسبات استوکیومتری یا محاسبات غلظت محلول‌ها برای تعیین آن استفاده می‌کنند، در کنکورهای اخیر بسیار مورد توجه طراحان بوده است.

خودت حل کنی بهتره ابتدا از روی غلظت ppm و حجم محلول، جرم حل‌شوندهٔ XSO_4 را پیدا می‌کنیم و به کمک مول XSO_4 جرم مولی فلز X را محاسبه می‌کنیم. حال با توجه به بار کاتیون X^{2+}، فرمول شیمیایی فسفات این کاتیون را می‌نویسیم و جرم مولی فسفات فلز X را حساب می‌کنیم.

پاسخ تشریحی

گام اول: از روی غلظت و حجم محلول XSO_4، جرم مولی X را حساب می‌کنیم:

روش اول: استفاده از رابطهٔ غلظت ppm:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 160 = \frac{m_{XSO_4}(g)}{4 \times 10^3 (g)} \times 10^6 \Rightarrow m_{XSO_4} = 0/64\,g$$

(جرم محلول: $4L \simeq 4kg$)

$$\text{مول } XSO_4 = \frac{\text{جرم } XSO_4}{\text{جرم مولی } XSO_4} \Rightarrow 0/004 = \frac{0/64}{\text{جرم مولی } XSO_4} \Rightarrow \text{جرم مولی } XSO_4 = 160\,g.mol^{-1}$$

$$X + \underbrace{32}_{S} + (\underbrace{16}_{O} \times 4) = 160 \Rightarrow X = 64\,g.mol^{-1}$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{مول حل‌شونده } XSO_4}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم محلول} \times \frac{ppm}{10^6}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{\text{محلول } XSO_4}} \Rightarrow \frac{0/004}{1} = \frac{4 \times 10^3 \times \frac{160}{10^6}}{1 \times (X + \underbrace{32}_{S} + (\underbrace{16}_{O} \times 4))} \Rightarrow X = 64\,g.mol^{-1}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: با توجه به فرمول یون سولفات (SO_4^{2-}) می‌توان فهمید که کاتیون در XSO_4 به صورت X^{2+} است؛ بنابراین فرمول شیمیایی فسفات (PO_4^{3-}) این کاتیون به‌صورت $X_3(PO_4)_2$ خواهد بود.

$$\text{جرم مولی } X_3(PO_4)_2 = \underbrace{(64\times3)}_{192} + \underbrace{(31+\underbrace{(16\times4)}_{64})\times2}_{95} = 382\,g.mol^{-1}$$

تست و پاسخ ۸۷

چه تعداد از موارد زیر امکان‌پذیر است؟

- **یک مولکول اتم‌های H و F داشته باشد، اما توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی نداشته باشد.**
- **یک ماده دارای مولکول‌های ناقطبی باشد، اما نقطهٔ جوش بیشتری نسبت به آب داشته باشد.**
- **یک ترکیب مولکولی قطبی، جاذبهٔ بین مولکولی قوی‌تری از یک ترکیب یونی داشته باشد.**
- **یک هیدروکربن بتواند به هر نسبت در آب حل شود.**
- **یک ترکیب یونی، فاقد اتم فلزی باشد.**

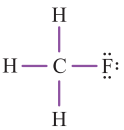
۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول، دوم و پنجم امکان‌پذیر هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در صورتی میان مولکول‌های یک ماده می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود که در ساختار مولکول‌های آن ماده، اتم H به یکی از اتم‌های F یا O یا N متصل باشد، در غیر این‌صورت مولکول‌های آن ماده توانایی برقراری پیوند هیدروژنی بین خودشان را نخواهند داشت؛ برای مثال در بین مولکول‌های CH_3F پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود.



عبارت دوم: اگر جرم مولی دو ماده نزدیک به هم باشد، هر چه گشتاور دو قطبی مولکول‌های سازندهٔ یک ماده بزرگ‌تر باشد، نقطهٔ‌جوش آن نیز بیشتر خواهد بود. اما ممکن است جرم مولی مادهٔ ناقطبی به اندازه‌ای بیشتر باشد که بر عامل قطبیت غلبه کند و نقطهٔ جوش مادهٔ ناقطبی بیشتر از مادهٔ قطبی شود. مثلاً مادهٔ ناقطبی ید (I_2) نقطهٔ جوش بیشتری نسبت به آب دارد.

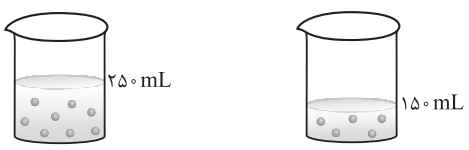
عبارت سوم: در ترکیب‌های یونی واحدهای مجزای مولکول وجود ندارد و استفاده از واژهٔ جاذبهٔ بین مولکولی برای ترکیب‌های یونی نادرست است. البته ماده‌های یونی جاذبه‌های قوی‌تری (پیوند یونی) نسبت به ماده‌های مولکولی (نیروی بین مولکولی) دارند.

عبارت چهارم: گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن‌ها ناچیز و در حدود صفر است. یک هیدروکربن هرگز نمی‌تواند به هر نسبتی در آب حل شود.

عبارت پنجم: ترکیب‌های یونی که کاتیون سازندهٔ آن‌ها آمونیوم است، فاقد اتم فلزی هستند. مانند آمونیوم کلرید (NH_4Cl).

تست و پاسخ ۸۸

شکل داده‌شده دو محلول با حل‌شونده‌های متفاوت را در آب نشان می‌دهد. هر ذرهٔ نشان داده شده در شکل، هم‌ارز با ۰/۰۵ مول و چگالی محلول‌های (I) و (II) به ترتیب ۱/۶ و ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر است. اگر درصد جرمی حل‌شوندهٔ دو محلول برابر باشد، جرم مولی حل‌شوندهٔ محلول (II) چند برابر جرم مولی حل‌شوندهٔ محلول (I) است؟



محلول (II) محلول (I)

۱) ۰/۷۲ ۲) ۰/۸۴
۳) ۱/۱۹ ۴) ۱/۴۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی

روش اول:

گام اول: مول حل‌شوندهٔ محلول‌های (I) و (II) را حساب می‌کنیم.

$$n_I = ۸ \times ۰/۰۵ = ۰/۴\,mol \quad n_{II} = ۵ \times ۰/۰۵ = ۰/۲۵\,mol$$

گام دوم: درصد جرمی دو محلول را برابر هم قرار می‌دهیم تا نسبت جرم مولی حل‌شوندهٔ محلول I (M_I) به جرم مولی حل‌شوندهٔ محلول II (M_{II}) به دست آید.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\overbrace{\text{جرم مولی} \times \text{مول}}^{\text{جرم حل شونده}}}{\underbrace{\text{جرم محلول}}_{\text{چگالی محلول} \times \text{حجم محلول(mL)}}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \frac{۰/۴ \times M_I}{۲۵۰ \times ۱/۶} = \frac{۰/۲۵ \times M_{II}}{۱۵۰ \times ۱/۲} \Rightarrow \frac{M_{II}}{M_I} = ۰/۷۲$$

روش دوم: از فرمول «غلظت مولی $= \frac{۱۰ad}{\text{جرم مولی}}$» استفاده می‌کنیم:

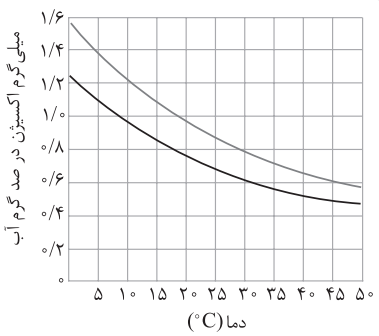
$$\frac{\text{غلظت مولی محلول (I)}}{\text{غلظت مولی محلول (II)}} = \frac{\frac{۸ \times ۰/۰۵}{۲۵۰}}{\frac{۵ \times ۰/۰۵}{۱۵۰}} = \frac{۱۵ \times ۸}{۵ \times ۲۵} = \frac{۲۴}{۲۵}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{۱۰ \times a_I d_I}{\text{جرم مولی I}}}{\frac{۱۰ \times a_{II} d_{II}}{\text{جرم مولی II}}} = \frac{۲۴}{۲۵} \Rightarrow \frac{\text{جرم مولی II}}{\text{جرم مولی I}} \times \frac{d_I}{d_{II}} = \frac{۲۴}{۲۵}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{جرم مولی II}}{\text{جرم مولی I}} = \frac{۲۴}{۲۵} \times \frac{۱/۲}{۱/۶} = \frac{۱۸}{۲۵} = ۰/۷۲$$

تست و پاسخ ۸۹

شکل مقابل، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا نشان می‌دهد. اگر گاز اکسیژن آزادشده از افزایش دمای ۲ تُن آب از دمای $۱۸^\circ C$ به $۴۵^\circ C$ بتواند ۰/۱۲۵ مول گاز متان را به طور کامل بسوزاند، نوع این آب کدام است و شمار مولکول‌های اکسیژن حل‌شده در ۳۰۰ گرم از این آب که نسبت به گاز O_2 سیر شده است، در دمای اتاق به تقریب کدام است؟ $(O = ۱۶\,g.mol^{-1})$



۱) آشامیدنی ـ ۵×۱۰^{۱۹}

۲) دریا ـ ۵×۱۰^{۱۹}

۳) دریا ـ ۵×۱۰^{۲۲}

۴) آشامیدنی ـ ۵×۱۰^{۲۲}

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره ابتدا واکنش موازنه‌شدهٔ سوختن کامل متان را می‌نویسیم و از روی مول متان، جرم گاز اکسیژن را حساب می‌کنیم. سپس با توجه به این‌که از افزایش دمای ۲ تُن $(۲ \times ۱۰^۶\,g)$ محلول چه‌قدر اکسیژن آزاد شده، مقدار گاز اکسیژن آزادشده از ۱۰۰ گرم آب را محاسبه می‌کنیم و با مقایسهٔ مقدار به‌دست‌آمده با نمودارهای داده‌شده نوع آب را تعیین می‌کنیم. برای حل قسمت دوم مسئله، در دمای اتاق $(۲۵^\circ C)$ انحلال‌پذیری O_2 را در ۱۰۰ گرم آب از روی نمودار پیدا می‌کنیم و با ضرب‌کردن آن در عدد ۳، جرم گاز اکسیژن موجود در ۳۰۰ گرم آب به‌دست می‌آید و از روی آن، شمار مولکول‌های اکسیژن را به دست می‌آوریم.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته در یک دما و فشار معین، انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب دریا کم‌تر از آب آشامیدنی است، به عبارت دیگر **با افزایش مقدار نمک حل‌شده در آب، انحلال‌پذیری گازهای ناقطبی مانند اکسیژن، در آب کاهش می‌یابد.**

دلیل: بین یون‌های یک نمک حل‌شده در آب (مانند یون‌های Na^+ و Cl^-) و مولکول‌های آب، نیروی جاذبهٔ قوی یون ـ دوقطبی برقرار می‌شود؛ از این‌رو تمایل مولکول‌های قطبی آب به مولکول‌های ناقطبی اکسیژن کاهش یافته و گاز اکسیژن از محلول پا به *فرار می‌ذارد!* (انحلال‌پذیری آن کم می‌شود.)

پاسخ تشریحی

قسمت اول:

گام اول: معادلهٔ موازنه‌شدهٔ سوختن کامل متان را می‌نویسیم و جرم O_2 لازم برای سوختن ۰/۱۲۵ مول متان را حساب می‌کنیم.

$$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?gO_2 = 0/125\,molCH_4 \times \frac{2\,molO_2}{1\,molCH_4} \times \frac{32\,gO_2}{1\,molO_2} = 8\,gO_2$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم‌مولی} \times \text{ضریب}}_{O_2}} = \frac{\text{مول}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{CH_4}} \Rightarrow \frac{xg}{2 \times 32} = \frac{0/125}{1} \Rightarrow x = 8\,gO_2$$

گام دوم: به ازای حرارت‌دادن ۲ تُن آب، ۸ گرم (۸۰۰۰ میلی‌گرم) گاز اکسیژن آزاد شده است، حال مقدار گاز اکسیژن آزادشده از حرارت‌دادن ۱۰۰ گرم آب را حساب می‌کنیم.

$$?mgO_2 = 100\,g\,\text{آب} \times \frac{8000\,mgO_2}{2 \times 10^6\,g\,\text{آب}} = 0/4\,mgO_2$$

با توجه به نمودارهای داده‌شده، اگر دمای ۱۰۰ گرم آب آشامیدنی (منحنی بالایی) را از $18^\circ C$ به $45^\circ C$ بالا ببریم، ۰/۴ میلی‌گرم گاز اکسیژن از آب آزاد می‌شود.

قسمت دوم:

گام اول: با توجه به نمودار، در دمای اتاق $(25^\circ C)$ در ۱۰۰ گرم آب آشامیدنی، حداکثر ۰/۹ میلی‌گرم گاز اکسیژن حل می‌شود، حال مقدار گاز اکسیژن در ۳۰۰ گرم آب را حساب می‌کنیم.

$$?mgO_2 = 300\,g\,\text{آب} \times \frac{0/9\,mgO_2}{100\,g\,\text{آب}} = 2/7\,mgO_2$$

گام دوم: شمار مولکول‌های اکسیژن در ۲/۷mg از آن را محاسبه می‌کنیم.

$$?\,\text{مولکول}\ O_2 = 2/7 \times 10^{-3}\,gO_2 \times \frac{1\,molO_2}{32\,gO_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23}\,\text{مولکول}\ O_2}{1\,molO_2} \simeq 5 \times 10^{19}\,\text{مولکول}\ O_2$$

تست و پاسخ ۹۰

کدام مطلب درست است؟

۱) ترکیب‌های آلی فرّار به دلیل داشتن نقطهٔ جوش پایین‌تر از آب، به راحتی در تصفیهٔ آب به روش تقطیر، از آب جدا می‌شوند.

۲) آب تصفیه‌شده به روش اسمز معکوس برخلاف روش تقطیر، نیاز به کلرزنی ندارد.

۳) اگر دو طرف یک غشای نیمه‌تراوا آب‌مقطر و شیر وجود داشته باشد، با گذشت زمان حجم شیر افزایش می‌یابد.

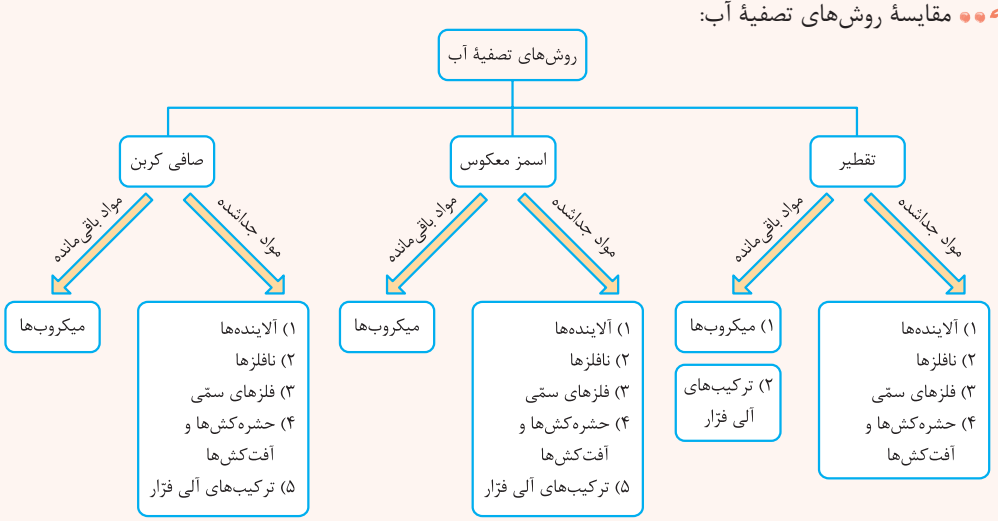
۴) آلاینده‌های موجود در آب تصفیه‌شده به روش صافی کربن، کم‌تر از آب تصفیه‌شده به روش اسمز معکوس است.

پاسخ: گزینهٔ ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه مقایسهٔ روش‌های تصفیهٔ آب:



پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) به دلیل پایین‌تربودن نقطهٔ جوش ترکیب‌های آلی فرّار از نقطهٔ جوش آب، این مواد در روش تقطیر، از آب حذف نمی‌شوند.

۲) در آب تصفیه‌شده به هر ۳ روش تقطیر، اسمز معکوس و صافی کربن، میکروب‌ها حذف نمی‌شوند و در هر ۳ روش نیاز به کلرزنی وجود دارد.

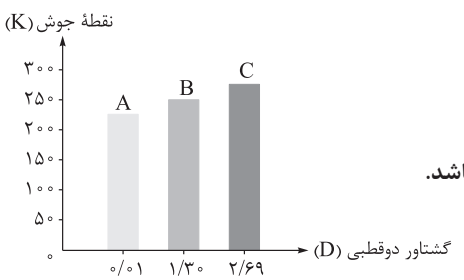
۳) در فرایند اسمز، مولکول‌های آب (حلال) از طریق غشای نیمه‌تراوا از محیط رقیق (آب مقطر) به محیط غلیظ (شیر) مهاجرت می‌کنند و حجم محلول غلیظ (شیر) افزایش می‌یابد.

۴) در هر دو روش صافی کربن و اسمز معکوس، فقط میکروب‌ها، از آب جدا نمی‌شوند.

تست و پاسخ ۹۱

با توجه به نمودار روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر به یقین درست است؟

(جرم مولی هر سه مادهٔ آلی A، B و C را با یکدیگر برابر در نظر بگیرید.)



- **در شرایط یکسان، انحلال‌پذیری مادهٔ A در هگزان از دو مادهٔ دیگر بیشتر است.**
- **اگر C یک آلدهید دوکربنه باشد، A می‌تواند آلکانی راست‌زنجیر با ۱۸ اتم هیدروژن باشد.**
- **حالت فیزیکی هیچ کدام از مواد A، B و C در دمای اتاق مایع نیست.**
- **بین مولکول‌های B نمی‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل شود.**

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: گشتاور دو قطبی مادهٔ A از دو مادهٔ دیگر کم‌تر است؛ بنابراین در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان بیشتر از دو مادهٔ دیگر حل می‌شود. ✓

عبارت دوم: آلکانی با ۱۸ اتم هیدروژن همان C_8H_{18} است. نقطهٔ جوش آلکان با ۸ کربن، بالاتر از دمای اتاق ($25^\circ C$ یا $298K$) است، در حالی‌که نقطهٔ جوش مادهٔ A کم‌تر از $250K$ است. در ضمن جرم مولی آلدهید دوکربنه (C_2H_4O)، با جرم مولی C_8H_{18} برابر نیست. ✗

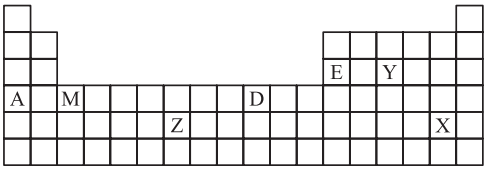
عبارت سوم: نقطهٔ‌جوش هر سه مادهٔ B، A و C پایین‌تر از دمای اتاق ($25^\circ C$ یا $298K$) است؛ بنابراین هر سه ماده در دمای اتاق به حالت گازی هستند. ✓

عبارت چهارم: نقطهٔ‌جوش مادهٔ B به تقریب برابر $250K$ یا $-23^\circ C$ است. دقت داشته باشید با این‌که آمونیاک نقطهٔ جوش پایین‌تری ($-33^\circ C$) از مادهٔ B دارد ولی بین مولکول‌های آمونیاک پیوند هیدروژنی برقرار است؛ بنابراین به یقین نمی‌توانیم بگوییم که میان مولکول‌های سازندهٔ مادهٔ B نمی‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود. ✗

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۹۲

با توجه به شکل زیر که جایگاه چند عنصر را در جدول تناوبی نشان می‌دهد، کدام موارد داده‌شده درست است؟



الف) مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l=2$ و $l=0$ در اتم عنصر D دو برابر مجموع شمار این الکترون‌ها در اتم عنصر A است.

ب) اتم‌های M و E با از دست دادن سه الکترون به کاتیون پایدار $+3$ تبدیل می‌شوند و به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند.

پ) ترکیبی با فرمول YX_3 یک مادهٔ مولکولی است که نسبت شمار جفت‌الکترون پیوندی به ناپیوندی در آن برابر $0/3$ است.

ت) Z نخستین عنصر ساخت بشر است و تفاوت عدد اتمی دو عنصر هم‌گروه آن برابر ۵۱ است.

تکنسیم

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

پاسخ: گزینهٔ ۲

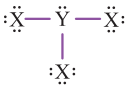
پاسخ تشریحی عبارت‌های «ب» و «پ» درست‌اند.

الف) آرایش الکترونی عنصرهای $_{28}D$ و $_{19}A$ به‌صورت زیر است.

$$\left.\begin{array}{l} {}_{28}D: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2 \Rightarrow (d)l=2 \text{ شمار الکترون در زیر لایهٔ} = 8e^- \\ \Rightarrow (s)l=0 \text{ شمار الکترون در زیر لایهٔ} = 8e^- \\ {}_{19}A: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 \Rightarrow 0 \text{ شمار الکترون در زیر لایهٔ} = 7e^- \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{16}{7} \neq 2$$

ب) اتم‌های $_{21}M$ با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب آرگون $(_{18}Ar)$ می‌رسند و اتم‌های $_{13}E$ با از دست دادن ۳ الکترون به آرایش گاز نجیب نئون $(_{10}Ne)$ می‌رسند.

پ) عناصر $_{15}Y$ و $_{53}X$ با یکدیگر ترکیب مولکولی با فرمول YX_3 تشکیل می‌دهند و ساختار لوویس (آرایش الکترون ـ نقطه‌ای) آن به صورت زیر است:



$$\Rightarrow \frac{\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{3}{10}$$

ت) عنصر $_{43}Z$ همان تکنسیم است که اولین عنصر ساخت بشر می‌باشد. عدد اتمی عنصر بالایی آن ۲۵ و عدد اتمی عنصر پایین آن ۷۵ است و تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر ۵۰ است.

تست و پاسخ ۹۳

درستی یا نادرستی کدام گزینه با دیگر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) شیوهٔ اتصال اتم(های) کربن در ترکیب‌های هیدروژن سیانید، اتان و اتن به اتم‌های جانبی متفاوت است.

۲) در مدل گلوله ـ میلهٔ پروپین، تفاوت اتصال کربن مرکزی به اتم‌های کربن جانبی از طریق تعداد میله‌ها قابل مشاهده است.

۳) در مدل فضاپرکن هیدروژن سیانید، اندازهٔ اتم مرکزی از اتم‌های جانبی بزرگ‌تر است.

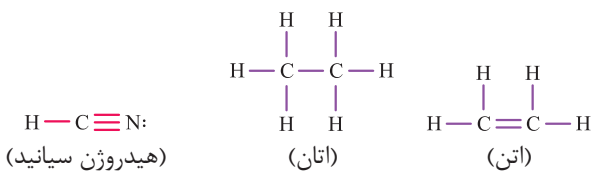
۴) در ساختار ۲، ۳ـ دی‌متیل هگزان، ۴ اتم کربن وجود دارند که هر کدام به سه کربن دیگر متصل هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی ۴ برخلاف سایر گزینه‌ها، نادرست است.

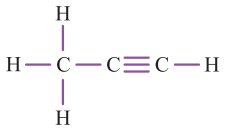
بررسی گزینه‌ها:

۱ در ساختار هیدروژن سیانید اتم کربن با یک پیوند یگانه و یک پیوند سه‌گانه به اتم‌های مجاور متصل است. در ساختار اتان هر اتم کربن با ۴ پیوند یگانه به اتم‌های مجاور متصل است و در ساختار اتن هر اتم کربن با یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه به اتم‌های مجاور متصل است.

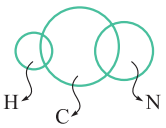


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

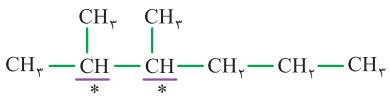
۲) در مدل گلوله و میله، اتم‌ها را با گلوله و پیوندها را با میله نمایش می‌دهند، پس تفاوت نوع و شمار پیوندهای هر اتم کربن با اتم‌های جانبی خود مشخص است. بنابراین در پروپین با ساختار مقابل، کربن مرکزی به یک کربن با یک میله (پیوند یگانه) و به یک کربن با سه میله (پیوند سه‌گانه) متصل است.



۳) شعاع اتمی کربن از هیدروژن و نیتروژن بزرگ‌تر است. ترتیب شعاع اتم‌ها: $C > N > H$



۴) با توجه به شکل زیر، در ساختار ۲، ۳ـ دی‌متیل هگزان فقط دو اتم کربن وجود دارد که هر کدام به سه اتم کربن دیگر متصل شده است.



تست و پاسخ ۹۴

براساس واکنش‌های زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

الف) $Fe_2O_3(s) + HCl(aq) \rightarrow A(aq) + H_2O(l)$

ب) $FeCl_2(aq) + NaOH(aq) \rightarrow D(?) + NaCl(aq)$

پ) $Fe(s) + HCl(aq) \rightarrow M(aq) + H_2(g)$

- **A و M فرمول یکسانی دارند.**
- **حالت فیزیکی مادهٔ D جامد است.**
- **از واکنش مادهٔ A با سدیم هیدروکسید کافی، رسوب قرمز مایل به قهوه‌ای ایجاد می‌شود.**
- **واکنش فلز مس با مادهٔ D در شرایط مناسب، پیشرفت خودبه‌خودی دارد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

مشاوره با این‌که هر سال قبل از برگزاری کنکور سراسری سازمان سنجش به صورت رسمی اعلام می‌کند که واکنش‌های لازم را در آزمون سراسری خواهیم داد ولی تجربه نشون داده که باید واکنش‌هایی که در متن کتاب درسی مطرح شده رو کامل حفظ باشین! از ما گفتن بود. ☺

پاسخ تشریحی عبارت‌های دوم و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در واکنش «الف» مادهٔ A همان $FeCl_3$ است، ولی در واکنش «پ» مادهٔ M، $FeCl_2$ می‌باشد.

الف) $Fe_2O_3(s) + 6HCl(aq) \rightarrow 2FeCl_3(aq) + 3H_2O(l)$

پ) $Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$

عبارت دوم: در واکنش «ب» مادهٔ D همان رسوب آهن (II) هیدروکسید ($Fe(OH)_2(s)$) است.

ب) $FeCl_2(aq) + 2NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s) + 2NaCl(aq)$

عبارت سوم: از واکنش $FeCl_3(aq)$ با محلول NaOH، رسوب قرمز مایل به قهوه‌ای (آهن (III) هیدروکسید) حاصل می‌شود.

$$FeCl_3(aq) + 3NaOH(aq) \rightarrow \underbrace{Fe(OH)_3(s)}_{\text{رسوب قرمز مایل به قهوه‌ای}} + 3NaCl(aq)$$

عبارت چهارم: از آن‌جایی که واکنش‌پذیری فلز مس از فلز آهن کم‌تر است پس واکنشی میان Cu با $Fe(OH)_2$ انجام نمی‌گیرد.

$Cu(s) + Fe(OH)_2(s) \rightarrow$ واکنش انجام نمی‌شود

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۹۵

در واکنش زیر، با مصرف کامل ۶/۴ گرم مس (I) سولفید با خلوص ۵۰٪، ۱/۶ لیتر گاز $NO_2(g)$ با چگالی ۱/۱۵ گرم بر لیتر به دست آمده است. بازده درصدی واکنش کدام است؟ $(N=14, O=16, S=32, Cu=64 : g.mol^{-1})$

(معادلهٔ واکنش موازنه شود.) $Cu_2S(s)+HNO_3(aq)\rightarrow Cu(NO_3)_2(aq)+CuSO_4(aq)+NO_2(g)+H_2O(l)$

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش را می‌نویسیم:

$$Cu_2S(s)+12HNO_3(aq)\rightarrow Cu(NO_3)_2(aq)+CuSO_4(aq)+10NO_2(g)+6H_2O(l)$$

گام دوم:

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?LNO_2\ (\text{مقدار نظری}) = 6/4\,g\,Cu_2S\ (\text{ناخالص}) \times \frac{50\,Cu_2S\ (\text{خالص})}{100\,g\,Cu_2S\ (\text{ناخالص})} \times \frac{1\,mol\,Cu_2S}{160\,g\,Cu_2S} \times \frac{10\,mol\,NO_2}{1\,mol\,Cu_2S} \times \frac{46\,g\,NO_2}{1\,mol\,NO_2} \times \frac{1\,L\,NO_2}{1/15\,g\,NO_2} = 8\,L\,NO_2$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{1/6}{8} \times 100 = 20\%$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\frac{\text{بازده درصدی}}{100} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{Cu_2S(s)}} = \frac{\text{چگالی گاز} \times \text{حجم گاز}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{NO_2(g)}} \Rightarrow \frac{6/4 \times \frac{50}{100} \times \frac{x}{100}}{1 \times 160} = \frac{1/6 \times 1/15}{10 \times 46} \Rightarrow x = 20\%$$

تست و پاسخ ۹۶

براساس واکنش زیر، اگر گازهای PH_3 و Cl_2 به درون آب دمیده شوند، دو فراوردهٔ اسیدی تولید می‌شود. در صورت واردکردن ۱۵۰ گرم گاز PH_3 با خلوص ۶۸٪ و مقدار کافی گاز کلر به ۵ لیتر آب و با فرض کامل‌بودن واکنش، جرم محلول نهایی چند گرم خواهد بود و اگر این فرایند طی ۲۰ دقیقه صورت گیرد، سرعت تولید فسفریک اسید (H_3PO_4) با فرض ثابت‌ماندن حجم محلول، چند مول بر لیتر بر ثانیه است؟ (ناخالصی PH_3، گاز نامحلول در آب است، چگالی آب را یک گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید و $H=1, O=16, P=31, Cl=35/5 : g.mol^{-1}$)

$$PH_3(g)+4Cl_2(g)+4H_2O(l)\rightarrow H_3PO_4(aq)+8HCl(aq)$$

در جرم محلول نهایی حساب نمی‌شود.

۱) 5×10^{-4} و ۵۵۹۴ ۲) 2×10^{-3} و ۵۵۹۴

۳) 2×10^{-3} و ۵۹۵۴ ۴) 5×10^{-4} و ۵۹۵۴

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره برای محاسبهٔ جرم محلول نهایی کافیه از روی جرم و درصد خلوص PH_3، جرم Cl_2 مورد نیاز را حساب کنیم و جرم خالص PH_3، جرم Cl_2 مورد نیاز و جرم آب را جمع بزنیم. برای محاسبهٔ سرعت تولید فسفریک اسید نیز ابتدا مول فسفریک اسید را از روی جرم و درصد خلوص PH_3 حساب می‌کنیم و در رابطهٔ سرعت $\left(\bar{R}_{H_3PO_4}=\frac{\Delta n}{\Delta t \times V}\right)$ قرار می‌دهیم.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی

$$PH_3(g) + 4Cl_2(g) + 4H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + 8HCl(aq)$$

قسمت اول:

گام اول: جرم گاز کلر مورد نیاز برای واکنش با PH_3 را محاسبه می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?gCl_2 = \overset{1/5}{\cancel{150}}\ g\ PH_3\ \text{ناخالص} \times \frac{\overset{2}{\cancel{68}}\ gPH_3\ \text{خالص}}{100\ g\ PH_3\ \text{ناخالص}} \times \frac{1\ molPH_3}{\cancel{34}\ gPH_3} \times \frac{4\ molCl_2}{1\ molPH_3} \times \frac{71\ gCl_2}{1\ molCl_2} = 852\ gCl_2$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\underbrace{\frac{\frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}}_{PH_3} = \underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}}_{Cl_2} \Rightarrow \frac{\overset{1/5}{\cancel{150}} \times \frac{\overset{2}{\cancel{68}}}{\cancel{100}}}{1 \times \cancel{34}} = \frac{xg}{4 \times 71} \Rightarrow x = 852\ gCl_2$$

گام دوم: جرم نهایی محلول را محاسبه می‌کنیم. ناخالصی‌ها نامحلول در آب هستند، پس وارد محلول نهایی نمی‌شوند.

$$\text{جرم محلول نهایی} = \text{جرم آب} + \text{جرم } PH_3 \text{ خالص} + \text{جرم گاز } Cl_2$$

$$\text{جرم محلول نهایی} = (5LH_2O \times \frac{1000\ gH_2O}{1\ LH_2O}) + (150\ gPH_3\ \text{ناخالص} \times \frac{68\ gPH_3\ \text{خالص}}{100\ gPH_3\ \text{ناخالص}}) + 852g\ Cl_2 = 5954\ g$$

قسمت دوم:

گام سوم: مول فسفریک اسید تولیدشده را حساب می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?molH_3PO_4 = 150\ g\ PH_3\ \text{ناخالص} \times \frac{68\ gPH_3\ \text{خالص}}{100\ g\ PH_3\ \text{ناخالص}} \times \frac{1\ molPH_3}{34\ gPH_3} \times \frac{1\ molH_3PO_4}{1\ molPH_3} = 3\ molH_3PO_4$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\underbrace{\frac{\frac{\text{درصد خلوص}}{100} \times \text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}}_{PH_3} = \underbrace{\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}}_{H_3PO_4} \Rightarrow \frac{\overset{1/5}{\cancel{150}} \times \frac{\overset{2}{\cancel{68}}}{\cancel{100}}}{1 \times \cancel{34}} = \frac{x\ mol}{1} \Rightarrow x = 3\ mol$$

گام چهارم: سرعت تولید H_3PO_4 را حساب می‌کنیم.

$$\bar{R}_{H_3PO_4} = \frac{\Delta n}{\Delta t \times V} = \frac{3}{20 \times 5} = 0/03\ \frac{mol}{L.min} \times \frac{1\ min}{60\ s} = 5 \times 10^{-4}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

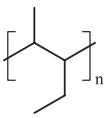
تست و پاسخ ۹۷

۷ گرم از یک هیدروکربن که هر مولکول آن دارای ۱۵ اتم است، در شرایط STP با ۱۶/۸ لیتر گاز اکسیژن به طور کامل واکنش می‌دهد. کدام مطلب دربارهٔ این هیدروکربن نادرست است؟ $(H = 1, C = 12 : g.mol^{-1})$

۱) $\frac{2}{3}$ شمار کل پیوندهای آن از نوع $C-H$ است.

۲) می‌تواند دارای ۵ پیوند $C-C$ باشد.

۳) تفاوت جرم مولی آن با بنزن با جرم ۸ مول گاز هیدروژن برابر است.

۴) اگر ترکیب مورد نظر امکان واکنش با برم مایع را داشته باشد، از آن می‌توان پلیمری با ساختار  تهیه کرد.

سیرنشده باشد

پاسخ: گزینهٔ ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱

گام اول: فرمول مولکولی هیدروکربن را C_xH_y در نظر می‌گیریم و واکنش سوختن آن را می‌نویسیم.

$$C_xH_y + (x+\frac{y}{4})O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2}H_2O$$

گام دوم: با استفاده از محاسبات استوکیومتری، رابطهٔ میان x و y را حساب می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$7gC_xH_y = \frac{16/8}{} LO_2 \times \frac{1molO_2}{\frac{22/4}{4} LO_2} \times \frac{1molC_xH_y}{(x+\frac{y}{4})molO_2} \times \frac{(12x+y)gC_xH_y}{1molC_xH_y}$$

$$\Rightarrow \frac{7\times4}{3} = \frac{12x+y}{x+\frac{y}{4}} \Rightarrow 28x+7y = 36x+3y \Rightarrow 4y = 8x \Rightarrow y = 2x$$

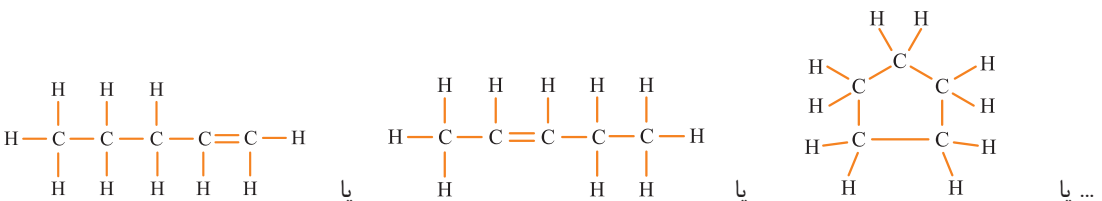
روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{C_xH_y}} = \frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی} \times \text{ضریب}}_{O_2}} \Rightarrow \frac{7g}{1\times(12x+y)} = \frac{\frac{16/8}{3}L}{(x+\frac{y}{4})\times\frac{22/4}{4}} \Rightarrow y = 2x$$

گام سوم: حالا با توجه به این‌که در صورت سؤال گفته شده که شمار کل اتم‌های هیدروکربن برابر ۱۵ است، می‌توانیم مقدار x و y را حساب کنیم.

$$x+y=15 \xrightarrow{y=2x} x+2x=15 \Rightarrow 3x=15 \Rightarrow x=5$$

فرمول مولکولی هیدروکربن C_5H_{10} است؛ بنابراین یا یک آلکن ۵کربنی (۱ـ پنتن یا ۲ـ پنتن) است یا سیکلو آلکان ۵کربنی (سیکلوپنتان، متیل سیکلوبوتان و ...):



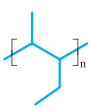
بررسی گزینه‌ها:

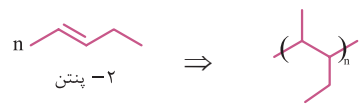
۱ با توجه به ساختار هر دو ترکیب می‌بینیم که شمار کل پیوندهای اشتراکی برابر ۱۵ و شمار پیوندهای $C-H$ برابر ۱۰ است.

$$\frac{10}{15} = \frac{2}{3}$$

۲ این ترکیب می‌تواند سیکلوپنتان باشد که در ساختار آن، ۵ پیوند $C-C$ وجود دارد.

۳ تفاوت جرم مولی هیدروکربن $(C_5H_{10} = 70 g.mol^{-1})$ با جرم مولی بنزن $(C_6H_6 = 78 g.mol^{-1})$ برابر ۸ گرم بر مول است و این عدد با جرم مولی ۴ مول گاز هیدروژن (H_2) برابر می‌باشد نه ۸ مول!!!

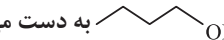
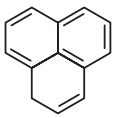
۴ اگر هیدروکربن مد نظر سؤال ساختار آلکن داشته باشد، می‌تواند با برم مایع واکنش بدهد؛ بنابراین در این گزینه منظور طراح سؤال، آلکن ۵کربنی است. اگر ترکیب مورد نظر ۲ـ پنتن باشد، می‌تواند پلیمری با ساختار  تشکیل دهد.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۹۸

فرمول یا نام چه تعداد از ترکیب‌های داده‌شده با توضیح آن‌ها هم‌خوانی دارد؟

- **نام ترکیبی که از واکنش آن با آب، در حضور سولفوریک اسید،  به دست می‌آید: ۱ـ پنتن**
- **فرمول مولکولی ترکیبی که ساختار آن به صورت مقابل است: $C_{13}H_{10}$** 
- **فرمول مولکولی ماده‌ای که به عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی از آن استفاده می‌شود: C_2H_2**
- **نام فراوردهٔ واکنش و Br_2 : ۳، ۴ ـ دی‌برموهگزان**
- **فرمول مولکولی یک مادهٔ جامد سفیدرنگ آروماتیک که به عنوان ضدبید برای نگه‌داری فرش و لباس کاربرد داشته باشد: $C_{10}H_8$**

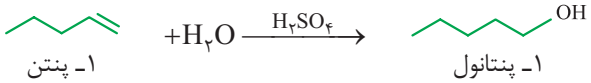
۱) ۵ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

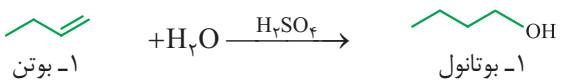
پاسخ تشریحی عبارت‌های دوم، چهارم و پنجم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: از واکنش ۱ـ پنتن با آب در حضور سولفوریک اسید، ۱ـ پنتانول تولید می‌شود. نه ۱ـ بوتانول !!!



۱ـ پنتن ۱ـ پنتانول



۱ـ بوتن ۱ـ بوتانول

عبارت دوم: فرمول مولکولی ترکیب داده‌شده $C_{13}H_{10}$ است.

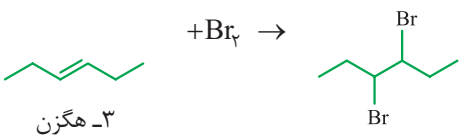
نکته هر پیوند دوگانه، ۲ اتم هیدروژن و هر پیوند سه‌گانه، ۴ اتم هیدروژن از هیدروژن‌های یک ترکیب نسبت به آلکان هم کربنش کم می‌کند، هر حلقه نیز ۲ اتم هیدروژن از هیدروژن‌های ترکیب کم می‌کند. مثلاً سیکلوهگزان (C_6H_{12}) فقط یک حلقه داشته و ۲ هیدروژن نسبت به آلکان ۶ کربنی (یعنی C_6H_{14}) کم‌تر دارد! نفتالن $(C_{10}H_8)$ دو حلقه و ۵ پیوند دوگانه دارد! بنابراین ۱۴ هیدروژن نسبت به آلکان ده کربنی $(C_{10}H_{22})$ کم‌تر دارد! با این اوصاف! برای تعیین شمار اتم‌های هیدروژن در یک هیدروکربن می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

(تعداد پیوندهای سه‌گانه × ۴) − (تعداد حلقه‌ها + تعداد پیوندهای دوگانه) × ۲ − (۲n + ۲) = شمار اتم‌های هیدروژن یک هیدروکربن n کربنی

با توجه به این فرمول می‌شه فهمید که شمار اتم‌های هیدروژن در هیدروکربن‌ها، همواره عددی زوج است.

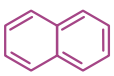
عبارت سوم: از گاز اتن (C_2H_4) به‌عنوان عمل‌آورنده در کشاورزی استفاده می‌شود نه اتین (C_2H_2)!!!

عبارت چهارم: از واکنش ۳ـ هگزن با برم مایع، ۳، ۴ـ دی‌برموهگزان تولید می‌شود.



۳ـ هگزن ۳، ۴ـ دی‌برموهگزان

عبارت پنجم: از نفتالن با فرمول مولکولی $C_{10}H_8$ به‌عنوان ضد بید برای نگه‌داری فرش و لباس استفاده می‌کنند. نفتالن جزء ترکیب‌های آروماتیک بوده و طبق شکل صفحهٔ ۴۲ کتاب شیمی یازدهم، جامد سفیدرنگ است.

$C_{10}H_8$: 
نفتالن

تست و پاسخ ۹۹

اگر آنتالپی سوختن کامل گاز اتان در دمای اتاق برابر با ۱۵۶۰− کیلوژول بر مول و آنتالپی پیوندهای C=O، O=O و C≡O به ترتیب برابر با ۷۹۹، ۴۹۵ و ۱۰۷۲ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش سوختن ناقص ۱ مول گاز اتان به طوری که فراورده‌های آن، CO(g) و $H_2O(l)$ باشند، چند کیلوژول است؟

۱) ۱۰۰۳− ۲) ۲۱۱۷− ۳) ۱۰۳۰− ۴) ۲۷۱۱−

پاسخ: گزینهٔ ۱

آزمون سیزدهم حضوری
دوازدهم تجربی
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی

گام اول: واکنش تبدیل $CO(g)$ به $CO_2(g)$ را می‌نویسیم و با استفاده از مقادیر میانگین آنتالپی‌های پیوند داده‌شده، آنتالپی این واکنش را حساب می‌کنیم.

$$CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_{\text{واکنش}}=?$$

$$\Delta H_{\text{واکنش}}=(\Delta H_{C\equiv O}+\frac{1}{2}\Delta H_{O=O})-(2\times\Delta H_{C=O})=(1072+\frac{495}{2})-(2\times 799)=-278/5\,kJ.mol^{-1}$$

گام دوم: با نوشتن واکنش سوختن ناقص اتان و استفاده از قانون هس، آنتالپی این واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$1)\ C_2H_6(g)+\frac{7}{2}O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+3H_2O(l) \qquad \Delta H=-1560\,kJ.mol^{-1}$$

$$2)\ CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\rightarrow CO_2(g) \qquad \Delta H_2=-278/5\,kJ.mol^{-1}$$

$$3)\ C_2H_6(g)+\frac{5}{2}O_2(g)\rightarrow 2CO(g)+3H_2O(l) \qquad \Delta H_3=?\,kJ.mol^{-1}$$

حال کافی است واکنش (۲) را معکوس و در عدد ۲ ضرب کنیم تا CO_2 با ضریب ۲ در سمت چپ واکنش (۲) قرار بگیرد.

$$1)\ C_2H_6(g)+\frac{7}{2}O_2(g)\rightarrow 2CO_2(g)+3H_2O(l) \qquad \Delta H_1=-1560\,kJ.mol^{-1}$$

$$2')\ 2CO_2(g)\rightarrow 2CO(g)+O_2(g) \qquad \Delta H_2'=(-2)\times(-278/5)=557\,kJ.mol^{-1}$$

$$3)\ C_2H_6(g)+\frac{5}{2}O_2(g)\rightarrow 2CO(g)+3H_2O(l)$$

$$\Delta H_3=\Delta H_1+\Delta H_2'=-1560+557=-1003\,kJ.mol^{-1}$$

تست و پاسخ ۱۰۰

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- **علت پخته‌شدن بهتر تخم مرغ در آب نسبت به روغن زیتون به ازای تغییر دمای یکسان و به ازای جرم مساوی از آب و روغن، بیشتربودن گرمای ویژهٔ آب نسبت به روغن زیتون است.**
- **وقتی یک لیوان شیر گرم می‌نوشیم، گرمای مبادله‌شده به واسطهٔ اختلاف دمای شیر گرم با بدن، بیشتر از گرمای آزادشده در اثر گوارش و سوخت‌وساز شیر $37^\circ C$ در بدن است.**
- **برای مقایسهٔ پایداری الماس و گرافیت می‌توان از مقایسهٔ گرمای سوختن یک مول از آن‌ها استفاده کرد.**
- **از بین فرایندهای «تصعید کربن دی‌اکسید جامد، تجزیهٔ N_2O_4 به NO_2، انحلال کلسیم کلرید در آب و سوختن متان»، ۳ فرایند، گرماده بوده و علامت ΔH آن‌ها منفی است.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: اگر به دو ظرف یکسان که در دمای $25^\circ C$ قرار دارند و حاوی جرم‌های برابری از آب و روغن هستند، گرما دهیم تا دمای هر دو به مقدار معینی (مثلاً تا $75^\circ C$) برسد و سپس در هر ظرف محتویات یک تخم مرغ را بریزیم، می‌بینیم که تخم مرغ در ظرف حاوی آب پخته می‌شود. اما روغن زیتون توانایی پختن تخم مرغ با این تغییر دما در همین زمان را ندارد، زیرا به ازای این تغییر دمای یکسان، آب به دلیل ظرفیت گرمایی بیشتر، گرمای بیشتری نسبت به روغن زیتون جذب کرده و همین گرمای بیشتر را به تخم مرغ منتقل می‌کند، پس باعث پختن تخم مرغ می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نکته گرمای ویژهٔ آب از روغن زیتون بیشتر است؛ بنابراین به ازای جرم و تغییر دمای یکسان، آب نسبت به روغن زیتون گرمای بیشتری با محیط مبادله می‌کند.

عبارت دوم: با خوردن یک لیوان شیر با دمای بالاتر از دمای بدن (مثلاً $۶۰^{\circ}C$)، ابتدا شیر (سامانه) مقداری انرژی به شکل گرما از دست می‌دهد تا جایی‌که با بدن (محیط) هم‌دما شود (به دمای $۳۷^{\circ}C$ برسد). در مرحلهٔ بعد، در دمای ثابت $۳۷^{\circ}C$، **بخش عمدهٔ** انرژی موجود در شیر هنگام فرایند گوارش و سوخت و ساز به بدن می‌رسد.

عبارت سوم: معادلهٔ واکنش سوختن الماس و گرافیت به صورت زیر است:

$$C_{(s,\text{گرافیت})} + O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۳۹۳/۵kJ$$

$$C_{(s,\text{الماس})} + O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g) + ۳۹۵/۴kJ$$

از آن‌جا که از سوختن یک مول الماس، گرمای بیشتری آزاد می‌شود، نتیجه می‌گیریم‌که آنتالپی سوختن الماس از گرافیت بیشتر است و سطح انرژی الماس از سطح انرژی گرافیت بالاتر است (الماس ناپایدارتر از گرافیت است).

عبارت چهارم: تصعید کربن دی‌اکسید جامد و واکنش تجزیهٔ $N_۲O_۴(g)$ به $NO_۲(g)$ جزء فرایندهای گرماگیر $(\Delta H > ۰)$ و انحلال کلسیم کلرید جامد در آب و سوختن متان جزء فرایندهای گرماده $(\Delta H < ۰)$ هستند.

نکته مهم‌ترین فرایندهای گرماگیر و گرماده کتاب‌های درسی در جدول زیر آورده شده است.

فرایندهای گرماگیر $(\Delta H > ۰)$	فرایندهای گرماده $(\Delta H < ۰)$
۱) تغییر حالت‌های فیزیکی ذوب، تبخیر و تصعید (فرازش)	۱) واکنش‌های سوختن (مانند سوختن گاز هیدروژن، کربن، هیدروکربن‌ها و ...)
۲) واکنش فتوسنتز: $۶CO_۲(g) + ۶H_۲O(l) \rightarrow C_۶H_{۱۲}O_۶(s) + ۶O_۲(g)$	۲) واکنش فلزهای گروه اول با گاز کلر: $۲M(s) + Cl_۲(g) \rightarrow ۲MCl(s)$
۳) انحلال آمونیوم نیترات در آب: $NH_۴NO_۳(s) \xrightarrow{\text{در آب}} NH_۴^+(aq) + NO_۳^-(aq)$	۳) انحلال کلسیم کلرید در آب: گروه اول $CaCl_۲(s) \xrightarrow{\text{در آب}} Ca^{۲+}(aq) + ۲Cl^-(aq)$
۴) تجزیهٔ $N_۲O_۴$ به $NO_۲$: $N_۲O_۴(g) \rightarrow ۲NO_۲(g)$	۴) تشکیل HCl از $H_۲$ و $Cl_۲$: $H_۲(g) + Cl_۲(g) \rightarrow ۲HCl(g)$
۵) تولید اوزون از گاز اکسیژن: $۳O_۲(g) \rightarrow ۲O_۳(g)$	۵) تشکیل $NH_۳$ از $H_۲$ و $N_۲$ (فرایند هابر): $N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g)$
۶) تشکیل NO از $N_۲$ و $O_۲$: $N_۲(g) + O_۲(g) \rightarrow ۲NO(g)$	۶) تشکیل آمونیاک از هیدرازین و هیدروژن: $N_۲H_۴(g) + H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g)$
۷) تشکیل $N_۲H_۴$ (هیدرازین) از $H_۲$ و $N_۲$: $N_۲(g) + ۲H_۲(g) \rightarrow N_۲H_۴(g)$	۷) تجزیهٔ هیدروژن پراکسید: $۲H_۲O_۲(l) \rightarrow ۲H_۲O(l) + O_۲(g)$
۸) تشکیل گاز هیدروژن یدید از گاز هیدروژن و ید جامد: $H_۲(g) + I_۲(s) \rightarrow ۲HI(g)$	۸) واکنش گازهای CO و NO: $۲CO(g) + ۲NO(g) \rightarrow ۲CO_۲(g) + N_۲(g)$
	۹) تشکیل گاز هیدروژن یدید از گاز هیدروژن و ید گازی: $H_۲(g) + I_۲(g) \rightarrow ۲HI(g)$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۰۱

$5O_2 , 4NH_3$

اگر تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی در واکنش زیر، ۴/۶ گرم باشد، با انجام کامل واکنش، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود و اگر مخلوط فراورده‌ها به شرایط STP برسند، حجم گاز به‌دست‌آمده چند لیتر خواهد بود؟ $(H=1, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

$$4NH_3(g)+5O_2(g)\rightarrow 4NO(g)+6H_2O(g) \quad \Delta H=-906kJ$$

در شرایط STP، آب مایع است.

۱) ۸/۲۷، ۴/۴۸ ۲) ۸/۲۷، ۱۱/۲ ۳) ۳/۴۵، ۴/۴۸ ۴) ۳/۴۵، ۱۱/۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی

قسمت اول: از روی تفاوت جرم NH_3 و O_2 مصرف‌شده، گرمای آزادشده را حساب می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$4NH_3(g)+5O_2(g)\rightarrow 4NO(g)+6H_2O(g) \quad \Delta H=-906kJ$ و

با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به ازای مصرف ۴ مول NH_3 $(4\times17=68g)$، ۵ مول گاز اکسیژن $(5\times32=160g)$ مصرف می‌شود و ۹۰۶kJ انرژی آزاد می‌شود. به عبارت دیگر اگر تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی برابر ۹۲ گرم $(160-68=92g)$ باشد، ۹۰۶kJ انرژی آزاد می‌شود؛ پس می‌توان گرمای آزادشده به ازای تفاوت جرم ۴/۶ گرمی این دو ماده را حساب کرد.

$$?kJ\ \text{انرژی}=4/6g(NH_3\ \text{و}\ O_2\ \text{تفاوت جرم})\times\frac{906kJ\ \text{انرژی}}{92g(NH_3\ \text{و}\ O_2\ \text{تفاوت جرم})}=45/3kJ$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{NH_3\ \text{و}\ O_2\ \text{تفاوت جرم}}{(O_2\ \text{ضریب}\times O_2\ \text{جرم‌مولی})-(NH_3\ \text{ضریب}\times NH_3\ \text{جرم مولی})}=\frac{q}{|\Delta H|}\Rightarrow\frac{4/6}{(5\times32)-(4\times17)}=\frac{q}{906}\Rightarrow q=45/3kJ$$

قسمت دوم: در صورتی که فراورده‌ها به شرایط STP بازگردند، حالت فیزیکی آب مایع خواهد بود، پس تنها فراوردهٔ گازی شکل $NO(g)$ خواهد بود.

$$4NH_3(g)+5O_2(g)\rightarrow 4NO(g)+6H_2O(l)$$

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به‌ازای مصرف ۴ مول NH_3 $(4\times17=68g)$، ۵ مول گاز اکسیژن $(5\times32=160g)$ مصرف می‌شود و ۴ مول $NO(g)$ تولید می‌شود. به عبارت دیگر اگر تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرفی برابر ۹۲ گرم $(160-68=92g)$ باشد، ۴ مول $NO(g)$ تولید می‌شود؛ بنابراین می‌توان حجم $NO(g)$ تولیدشده را به ازای تفاوت جرم ۴/۶ گرمی واکنش‌دهنده‌ها حساب کرد.

$$?LNO=4/6g(NH_3\ \text{و}\ O_2\ \text{تفاوت جرم})\times\frac{4molNO}{92g(NH_3\ \text{و}\ O_2\ \text{تفاوت جرم})}\times\frac{22/4LNO}{1molNO}=4/48LNO$$

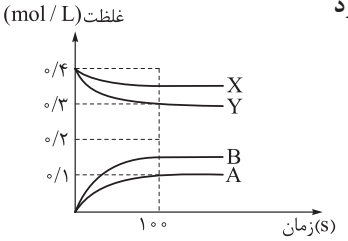
روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{NH_3\ \text{و}\ O_2\ \text{تفاوت جرم}}{(O_2\ \text{ضریب}\times O_2\ \text{جرم مولی})-(NH_3\ \text{ضریب}\times NH_3\ \text{جرم مولی})}=\frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{حجم مولی}\times\text{ضریب}}_{NO}}\Rightarrow\frac{4/6}{(5\times32)-(4\times17)}=\frac{xL}{4\times22/4}$$

$$\Rightarrow x=4/48L\ NO$$

تست و پاسخ ۱۰۲

براساس نمودار مقابل که مربوط به تغییرات غلظت مواد شرکت‌کننده در یک واکنش است، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



الف) سرعت کلی واکنش برابر با $5\times10^{-4}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$ است.

ب) با افزایش دمای واکنش، در $t=50s$، $[A]$ می‌تواند $0/04\ mol.L^{-1}$ باشد.

پ) با استفاده از کاتالیزگر می‌توان به ازای همین مقدار واکنش‌دهنده، غلظت مادهٔ B را به $0/2\ mol.L^{-1}$ رساند.

ت) مجموع ضریب استوکیومتری فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها، با یکدیگر برابر نیست.

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

پاسخ: گزینهٔ ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) می‌دانیم که با گذشت زمان، غلظت واکنش‌دهنده‌ها کاهش و غلظت فراورده‌ها افزایش می‌یابد؛ پس دو منحنی نزولی مربوط به واکنش‌دهنده‌های X و Y است و منحنی‌های صعودی مربوط به فراورده‌های A و B می‌باشد. از طرف دیگر با توجه به شکل، تا پایان واکنش (لحظهٔ افقی‌شدن نمودارها یا همان ثانیهٔ صدم)، تغییرات غلظت مادهٔ X برابر $-0/05$ مولار، تغییرات غلظت مادهٔ Y برابر $-0/1$ مولار، تغییرات غلظت مادهٔ A برابر $0/1$ مولار و تغییرات غلظت مادهٔ B برابر $0/15$ مولار است. با توجه به این‌که تغییرات غلظت مواد در یک واکنش، متناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌ها است، معادلهٔ این واکنش را می‌توان به‌صورت $X + 2Y \rightarrow 2A + 3B$ نوشت.

نکته برای پیداکردن ضرایب استوکیومتری مواد می‌توان تغییرات غلظت هر ماده را به کوچک‌ترین تغییر غلظت، تقسیم کرد.

$$\text{ضریب } X = \frac{0/05}{0/05} = 1 \quad , \quad \text{ضریب } Y = \frac{0/1}{0/05} = 2 \quad , \quad \text{ضریب } A = \frac{0/1}{0/05} = 2 \quad , \quad \text{ضریب } B = \frac{0/15}{0/05} = 3$$

حال می‌توان از روی محاسبهٔ سرعت هر یک از مواد واکنش‌دهنده یا فراورده، سرعت واکنش را حساب کرد.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_X}{1} = \frac{\bar{R}_Y}{2} = \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{\bar{R}_B}{3}$$

چون $\bar{R}_{\text{واکنش}}$ با $\bar{R}_X$ برابر است؛ بنابراین سرعت مصرف X را حساب می‌کنیم.

$$\bar{R}_X = -\frac{\Delta[X]}{\Delta t} = -\frac{(-0/05)}{100} = 5 \times 10^{-4}\ \text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

ب) سرعت متوسط تولید مادهٔ A بدون تغییر دما برابر است با:

$$\frac{\bar{R}_X}{1} = \frac{\bar{R}_A}{2} \Rightarrow \bar{R}_A = 2 \times 5 \times 10^{-4} = 10^{-3}\ \text{mol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$$

حال غلظت A تولیدشده را با فرض سرعت ثابت و بدون تغییر دما در زمان 50s محاسبه می‌کنیم.

$$\bar{R}_A = \frac{\Delta[A]}{\Delta t} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{\Delta[A]}{50} \Rightarrow \Delta[A] = 0/05\ \text{mol.L}^{-1}$$

با توجه به این‌که سرعت واکنش در ابتدا بیشتر و در ادامه کاهش می‌یابد و با افزایش دما، سرعت واکنش و سرعت تولید یا مصرف همهٔ مواد افزایش می‌یابد؛ بنابراین تغییرات غلظت A (غلظت A تولیدشده) در زمان 50s با افزایش دما قطعاً بیشتر از $0/05$ مولار بوده و نمی‌تواند $0/04$ مولار باشد.

پ) استفاده از کاتالیزگر میزان پیشرفت واکنش و مقدار فراورده‌های تولیدشده در پایان واکنش را تغییر نمی‌دهد.

ت) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها به ترتیب برابر ۳ و ۵ است.

تست و پاسخ ۱۰۳

براساس واکنش موازنه‌نشدهٔ: $H_2O_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + O_2(g)$ و جدول داده‌شده، سرعت کلی واکنش چند مول بر دقیقه است و اگر حجم محلول در طول انجام فرایند ثابت و چگالی آن نیز یک گرم بر میلی‌لیتر باشد، سرعت مصرف آب اکسیژنه در ۲۰ دقیقهٔ اول، چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟

از لحظهٔ شروع تا دقیقهٔ ۲۰ام

جرم مواد درون ظرف (گرم)	۲۰۰۰	۱۹۹۰/۴	۱۹۸۳/۲	۱۹۷۸/۴	۱۹۷۵/۲	۱۹۷۵/۲
زمان (دقیقه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰

۱) $387/5 \times 10^{-4}$ و $26/25 \times 10^{-3}$

۲) $193/75 \times 10^{-4}$ و $26/25 \times 10^{-3}$

۳) $387/5 \times 10^{-4}$ و $52/5 \times 10^{-3}$

۴) $193/75 \times 10^{-4}$ و $52/5 \times 10^{-3}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی

قسمت اول: با توجه به جدول، جرم مواد درون ظرف پس از دقیقهٔ ۴۰ام تغییری نمی‌کند، یعنی واکنش پس از گذشت ۴۰ دقیقه پایان می‌یابد؛ بنابراین از روی تغییرات جرم مواد درون ظرف (که همان جرم $O_{2(g)}$ خارج شده است.)، سرعت $O_{2(g)}$ را حساب می‌کنیم.

$$\text{جرم } O_2 \text{ خارج‌شده} = 2000 - 1975/2 = 24/8\,g O_2$$

$$\text{مول } O_2 \text{ خارج‌شده یا } \Delta n_{O_2} = \frac{24/8}{32} = 0/775\,mol O_2$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n_{O_2}}{\Delta t} = \frac{0/775}{40} = 193/75 \times 10^{-4}\,mol.min^{-1}$$

دقت داشته باشید، چون ضریب استوکیومتری O_2 برابر یک است، پس سرعت متوسط تولید O_2 با سرعت کلی واکنش برابر است.

$$2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$$

قسمت دوم: در این مرحله سرعت O_2 را از لحظهٔ شروع تا دقیقهٔ ۲۰ام محاسبه می‌کنیم و از روی آن به سرعت H_2O_2 می‌رسیم.

با توجه به جرم اولیهٔ مواد (۲۰۰۰ گرم) و چگالی محلول (یک گرم بر میلی‌لیتر) می‌فهمیم که حجم محلول ۲۰۰۰ میلی‌لیتر یا ۲ لیتر بوده است.

$$\text{جرم } O_2 \text{ خارج‌شده} = 2000 - 1983/2 = 16/8\,g O_2$$

$$\text{مول } O_2 \text{ خارج‌شده یا } \Delta n_{O_2} = \frac{16/8}{32} = 0/525\,mol O_2$$

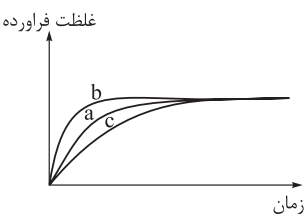
$$\bar{R}_{O_2} = \frac{\Delta n_{O_2}}{\Delta t \times V} = \frac{0/525}{20 \times 2} = 13/125 \times 10^{-3}\,mol.L^{-1}.min^{-1}$$

حال می‌توان سرعت H_2O_2 را از روی سرعت O_2 محاسبه کرد.

$$\frac{\bar{R}_{H_2O_2}}{2} = \frac{\bar{R}_{O_2}}{1} \Rightarrow \bar{R}_{H_2O_2} = 13/125 \times 10^{-3} \times 2 = 26/25 \times 10^{-3}\,mol.L^{-1}.min^{-1}$$

تست و پاسخ ۱۰۴

نمودارهای غلظت ـ زمان مقابل، مربوط به تولید یک فراوردهٔ خاص در یک واکنش برگشت‌ناپذیر است.



چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با آن درست است؟

- **اگر در اثر حضور یک ماده در واکنش، نمودار a به نمودار c تبدیل شود، نقش آن ماده می‌تواند شبیه به نقش لیکوپن در بدن انسان باشد.**

بازدارنده

- **تبدیل نمودار a به b می‌تواند بر اثر استفاده از کاتالیزگر یا افزایش دما باشد.**
- **اگر به جای محلول ۱ مولار واکنش‌دهنده به حجم ۱ لیتر، از محلول ۲ مولار آن با حجم ۰/۵ لیتر و مقدار کافی از سایر واکنش‌دهنده‌ها استفاده شود، نمودار a به نمودار c تبدیل می‌شود.**
- **برای تبدیل نمودار a به b می‌توان به جای ۱ لیتر محلول واکنش‌دهنده با غلظت ۲ مولار، از ۰/۵ لیتر محلول واکنش‌دهنده با غلظت ۴ مولار استفاده کرد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: با توجه به شکل، شیب نمودار غلظت ـ زمان (سرعت) در نمودار c کم‌تر از نمودار a است؛ بنابراین در حضور مادهٔ ذکرشده در صورت سؤال، سرعت کاهش یافته است یعنی این ماده همانند لیکوپن یک بازدارنده می‌باشد.

عبارت دوم: شیب نمودار b نسبت به a تندتر است؛ بنابراین سرعت واکنش در نمودار b بیشتر از نمودار a است؛ می‌دانیم که در اثر استفاده از کاتالیزگر یا افزایش دما، سرعت واکنش نیز افزایش می‌یابد. (دقت داشته باشید که در هر دو نمودار a و b مقدار فراوردهٔ تولیدشده در پایان

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

واکنش تغییری نکرده است.)

عبارت سوم: با افزایش غلظت محلول واکنش‌دهنده، سرعت واکنش نیز افزایش می‌یابد و شیب نمودار غلظت ـ زمان افزایش می‌یابد نه کاهش!!!

عبارت چهارم: یک لیتر محلول واکنش‌دهنده با غلظت دو مولار (دو مول واکنش‌دهنده) با نیم لیتر محلول واکنش‌دهنده با غلظت ۴ مولار (دو مول واکنش‌دهنده) از نظر مقدار مول برابر هستند؛ اما در حالت دوم به دلیل دو برابر شدن غلظت واکنش‌دهنده، شیب نمودار غلظت ـ زمان (سرعت) افزایش می‌یابد.

تست و پاسخ ۱۰۵

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

الف) شمار اتم‌های کربن در مونومر سازندهٔ پلی‌سیانو اتن و پلی‌پروپن برابر است.

ب) اگر عدد n در واکنش پلیمری‌شدن استیرن برابر ۲۰۰۰ باشد، یک مولکول پلی‌استیرن دارای ۴۰۰۰ اتم کربن است.

پ) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی وینیل‌کلرید سه برابر شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی سیانو اتن است.

ت) پلیمر به‌کاررفته برای تهیهٔ کیسهٔ خون، همانند پلیمر به‌کاررفته در تهیهٔ نخ دندان و پتو از سه نوع عنصر تشکیل شده است.

پلی‌وینیل کلرید ← کیسهٔ خون
تفلون ← نخ دندان
پلی‌سیانو اتن ← پتو

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

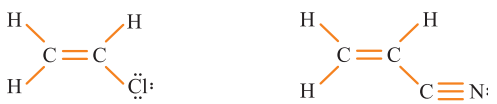
بررسی عبارت‌ها:

الف) مونومر سازندهٔ پلی‌سیانو اتن، مولکول سیانو اتن با فرمول شیمیایی C_3H_3N است و مونومر سازندهٔ پلی‌پروپن، مولکول پروپن با فرمول شیمیایی C_3H_6 می‌باشد. ✓

ب) فرمول مولکولی استیرن C_8H_8 است، همچنین فرمول شیمیایی هر واحد تکرارشوندهٔ پلی‌استیرن نیز C_8H_8 است؛ بنابراین اگر شمار واحدهای تکرارشونده در پلی‌استیرن برابر ۲۰۰۰ باشد، هر مولکول پلی‌استیرن شامل ۱۶۰۰۰ ($2000 \times 8 = 16000$) اتم کربن خواهد بود. ✗

$$nC_8H_8 \longrightarrow -(C_8H_8)_n-$$

پ) ساختار لوویس وینیل کلرید و سیانو اتن به صورت زیر است: ✓



۱= شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی ۳= شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی

ت) با توجه به جدول زیر پلیمر به کار رفته در نخ دندان، دو نوع عنصر دارد. ✓

کاربرد	کیسهٔ خون	نخ دندان	پتو
نام پلیمر	پلی‌وینیل کلرید	تفلون	پلی‌سیانواتن
ساختار	$-(C_2H_3Cl)_n-$	$-(C_2F_4)_n-$	$-(C_3H_3N)_n-$
نوع عناصر سازنده	C, H, Cl (۳ نوع عنصر)	C, F (۲ نوع عنصر)	C, H, N (۳ نوع عنصر)

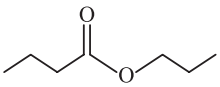
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۰۶

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

۱) استری که از واکنش یک الکل دارای دو اتم کربن و یک اسید تک‌عاملی با بخش ناقطبی ۵کربنی تولید می‌شود، هگزیل اتانوات نام دارد.

مثل اتانول ← هگزانوییک اسید ←

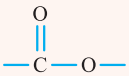
۲) بیشتر از ۱۰ درصد جرم ترکیب  را هیدروژن تشکیل داده است.

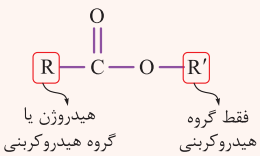
۳) اتیل بوتانوات مادهٔ موجود در آناناس است که در حضور آب کافی و کاتالیزگر، الکلی را تولید می‌کند که از واکنش اتن با آب نیز قابل تهیه است.

۴) $HO-C_2H_4-COOH$ می‌تواند به تنهایی در شرایط مناسب یک پلی‌استر تولید کند.

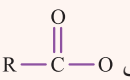
پاسخ: گزینهٔ ۱

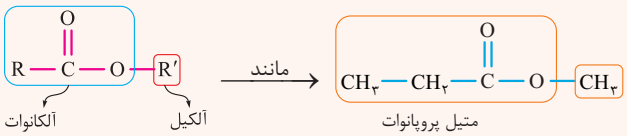
درس‌نامه

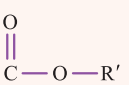
استرها: دسته‌ای از ترکیب‌های آلی هستند که در ساختار آن‌ها گروه عاملی استری  وجود دارد. فرمول ساختاری استرهای یک‌عاملی به صورت زیر است:



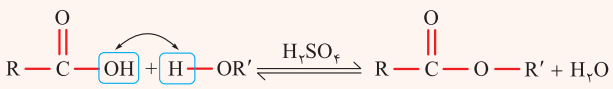
فرمول عمومی استرهای زنجیری و سیرشدهٔ یک‌عاملی با n اتم کربن به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است.

برای نام‌گذاری استرها، ابتدا باید نام زنجیر هیدروکربنی متصل به اتم اکسیژن (R') را بیاوریم؛ نام R' را برحسب تعداد کربن موجود در ساختار آن بر وزن «آلکیل» نوشته، سپس نام تعداد کربن باقی‌مانده در زنجیر اصلی  را بر وزن «آلکانوات» می‌نویسیم. به این ترتیب نام‌گذاری استرها بر وزن «آلکیل آلکانوات» خواهد بود.



تهیهٔ استرها: یکی از ویژگی‌های مهم و کاربردی کربوکسیلیک اسیدها و الکل‌ها، واکنش میان آن‌هاست. از واکنش کربوکسیلیک اسید یک‌عاملی  با الکل یک‌عاملی $(R'-OH)$ در شرایط مناسب، استر و آب (H_2O) به دست می‌آید.

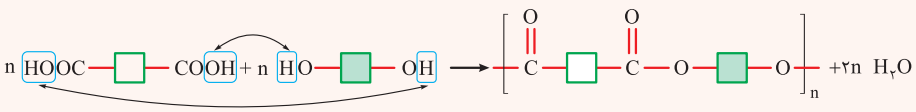
(واکنش استری‌شدن)



این واکنش برگشت‌پذیر است؛ یعنی استرها می‌توانند در اثر واکنش با آب، طی یک واکنش برگشت‌پذیر به الکل و کربوکسیلیک اسید سازندهٔ خود تبدیل شوند.

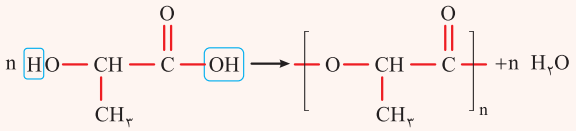
تهیهٔ پلی‌استرها:

۱) واکنش کربوکسیلیک اسید دوعاملی (دی‌اسید) با الکل دوعاملی:



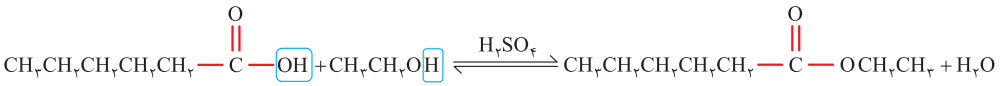
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۲) واکنش تشکیل پلی‌استر از یک نوع مونومر که دارای هر دو گروه عاملی اسیدی و الکلی است (مانند لاکتیک اسید).



پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱)

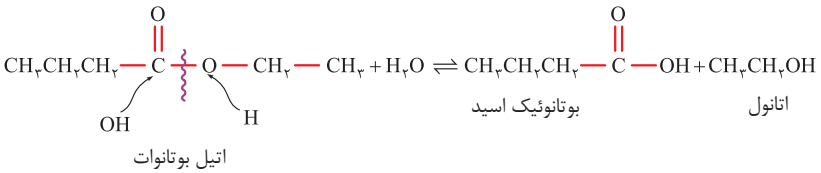


هگزانوئیک‌اسید — اتانول — اتیل‌هگزانوات

۲) فرمول مولکولی استر ۷کربنی داده‌شده به‌صورت $C_7H_{14}O_2$ است.

$$\text{درصد جرمی H} = \frac{\text{جرم H}}{\text{جرم کل ترکیب}} \times 100 = \frac{14 \times 1}{(7 \times 12) + (14 \times 1) + (2 \times 16)} \times 100 = \frac{14}{130} \times 100 \simeq \%10/77$$

۳) از واکنش آبکافت اتیل بوتانوات (استر موجود در آناناس)، اتانول و بوتانوئیک اسید حاصل می‌شود.

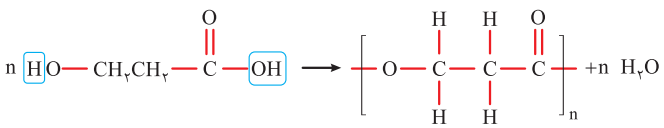


اتیل بوتانوات — بوتانوئیک اسید — اتانول

از واکنش گاز اتن با آب در حضور کاتالیزگر سولفوریک اسید نیز اتانول تولید می‌شود.

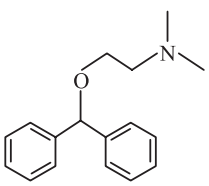
$$C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_6O$$

۴)



تست و پاسخ ۱۰۷

دیفن هیدرامین یک آنتی‌هیستامین است که عمدتاً برای درمان آلرژی استفاده می‌شود. با توجه به ساختار آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- **در ساختار آن، اختلاف تعداد اتم‌های هیدروژن و کربن برابر ۴ است.**
- **دارای یک گروه عاملی اتری و یک گروه عاملی آمیدی است.**
- **دارای ۱۱ اتم کربن است که تنها به یک هیدروژن متصل هستند.**
- **اگر یکی از گروه‌های CH_3 آن با گروه  جایگزین شود، جرم مولی آن ۱۴ گرم بر مول افزایش می‌یابد.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

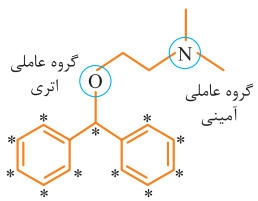
پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: فرمول مولکولی این ترکیب $C_{17}H_{21}NO$ است و تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن آن برابر ۴ است.

عبارت دوم: دارای یک گروه عاملی اتری و یک گروه عاملی آمینی است.



عبارت سوم: دارای ۱۱ اتم کربن است که فقط به یک اتم هیدروژن متصل شده‌اند (کربن‌ها در شکل بالا با ستاره مشخص شده‌اند).

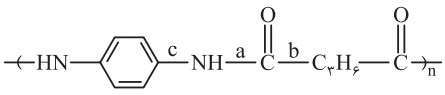
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

عبارت چهارم: باید تفاوت جرم مولی گروه CH_3 و $-C(=O)-H$ را حساب کنیم:

$$\text{تفاوت جرم مولی } CH_3 \text{ و } COH = \text{تفاوت جرم مولی } H_2 \text{ و } OH = ۱۷ - ۳ = ۱۴\ g.mol^{-1}$$

تست و پاسخ ۱۰۸

یک پلی‌آمید دارای ساختار مقابل است:



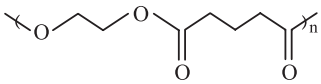
کدام موارد از مطالب زیر در رابطه با آن درست است؟

دارای حلقهٔ بنزن

الف) هر دو مونومر سازندهٔ آن، آروماتیک هستند.

ب) نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در دی‌اسید سازندهٔ آن برابر ۲/۲۵ است.

پ) در حضور رطوبت و انجام آبکافت، یکی از پیوندهای b یا c شکسته می‌شوند.

ت) از واکنش دی‌اسید سازندهٔ آن با اتیلن گلیکول، یک پلیمر با ساختار  تولید می‌شود.

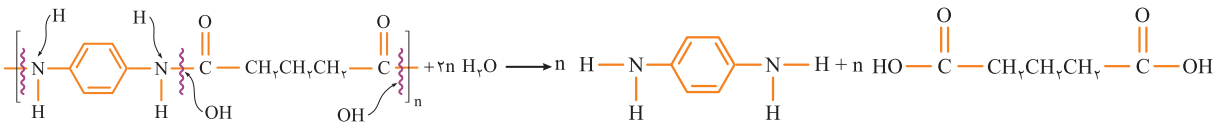
۱) الف ـ پ ۲) ب ـ ت ۳) ب ـ پ ۴) الف ـ ت

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های «ب» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

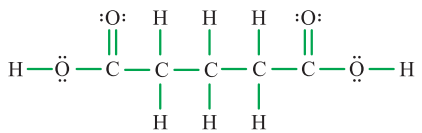
الف) یکی از مونومرهای سازندهٔ آن آروماتیک است.



آروماتیک — غیرآروماتیک

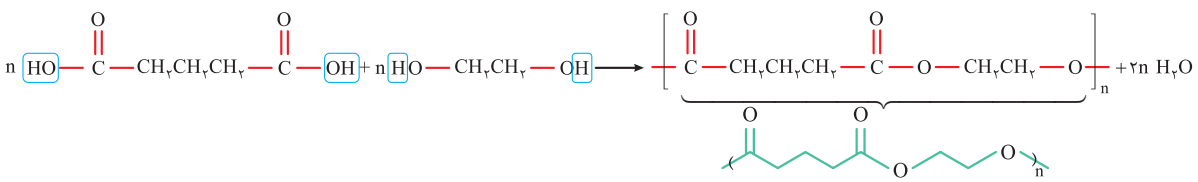
ب)

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{۱۸}{۸} = \frac{۹}{۴} = ۲/۲۵$$

دی‌اسید ⇒ 

پ) در اثر آبکافت پلی‌آمیدها در حضور آب، پیوند آمیدی (a) شکسته می‌شود.

ت) ساختار اتیلن گلیکول به صورت $HO-CH_2CH_2-OH$ است.



تست و پاسخ ۱۰۹

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- نشاسته در محیط گرم و مرطوب به سرعت به گلوکز تبدیل می‌شود.
- مواد زیست‌تخریب‌پذیر مانند نایلون‌ها و پلی‌لاکتیک اسید، توسط جانداران ذره‌بینی به مولکول‌های ساده و کوچک تبدیل می‌شوند.
- الیاف پلی‌آمیدی و پلی‌استری در حضور آب و مواد شوینده به مونومرهای سازندهٔ خود تبدیل می‌شوند که باعث ایجاد بوی بد و نافذ می‌شود.
- برای تولید پلی‌اتن، علاوه بر گرما و فشار، می‌توان از کاتالیزگری که دارای فلزهای تیتانیم و آلومینیم است، استفاده کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی عبارت‌های سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر یا محیط گرم و مرطوب به آرامی به گلوکز تجزیه می‌شوند.

عبارت دوم: پلی‌لاکتیک اسید جزء پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر است اما نایلون جزء پلیمرهای زیست تخریب‌ناپذیر می‌باشد.

عبارت سوم: پلیمرهای سازندهٔ لباس و پوشاک اغلب از نوع پلی‌آمیدها و پلی‌استرها هستند. هر نوع لباس و پوشاکی پس از مدتی پوسیده می‌شود؛ زیرا مولکول‌های پلیمر سازندهٔ آن‌ها با مولکول‌های موجود در محیط اطراف واکنش داده و پیوندهای استری (پیوند $C-O$ در گروه عامل استری) و پیوندهای آمیدی (پیوند $C-N$ در گروه عامل آمیدی) که در ساختار پلیمرها وجود دارند، شکسته می‌شوند و به مونومرهای سازنده‌شان تبدیل می‌شوند. این مونومرها بوی بد و نافذی دارند.

عبارت چهارم: اگر گاز اتن را در حضور کاتالیزگرهای حاوی فلزهای آلومینیم و تیتانیم در دما و فشار بالا قرار دهیم، پلی‌اتن تولید می‌شود. جرم مولی میانگین پلی‌اتن تولیدشده به نسبت مقدار کاتالیزگرهای مورد استفاده بستگی دارد.

تست و پاسخ ۱۱۰

از آبکافت استر زیر، مادهٔ A و یک الکل ۵کربنی به دست می‌آید. اگر در این واکنش ۷۵ گرم استر آبکافت شود، چند گرم مادهٔ A تولید می‌شود و تفاوت جرم مولی A با جرم مولی دی برموالکان برابر چند گرم بر مول است؟ (بازده واکنش را ۶۵ درصد در نظر بگیرید.)

$(H=1, C=12, O=16, Br=80 : g.mol^{-1})$

$$C_7H_{14}O_2 + H_2O \underset{}{\overset{H^+}{\rightleftharpoons}} A + C_5H_{11}OH$$

۱) ۴۸ ،۲۲/۵ ۲) ۱۲۸ ،۲۲/۵ ۳) ۴۸ ،۳۵ ۴) ۱۲۸ ،۳۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به این‌که مجموع شمار اتم‌های کربن در کربوکسیلیک اسید و الکل سازندهٔ استر با شمار اتم‌های کربن در استر برابر است؛ مادهٔ A (کربوکسیلیک اسید سازنده) دارای دو کربن می‌باشد $(C_2H_4O_2)$.

$$C_7H_{14}O_2 + H_2O \rightarrow \overbrace{C_2H_4O_2}^{A} + C_5H_{11}OH$$

گام دوم: جرم مادهٔ A را حساب می‌کنیم.

روش اول: استفاده از کسر تبدیل:

$$?\,gA_{\text{نظری}} = 75\,gC_7H_{14}O_2 \times \frac{1\,molC_7H_{14}O_2}{130\,gC_7H_{14}O_2} \times \frac{1\,molA}{1\,molC_7H_{14}O_2} \times \frac{60\,gA}{1\,molA} = \frac{450}{13}\,gA$$

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 65 = \frac{\text{مقدار عملی}}{\frac{450}{13}} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار عملی} = \frac{65}{100} \times \frac{450}{13} = \frac{5 \times 450}{100} = 22/5\,gA$$

روش دوم: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{جرم} \times \frac{\text{بازده}}{100}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{C_7H_{14}O_2}} = \frac{\text{جرم}}{\underbrace{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{A}} \Rightarrow \frac{75 \times \frac{65}{100}}{1 \times 130} = \frac{x\,g}{1 \times 60} \Rightarrow x = 22/5\,gA$$

گام سوم: جرم مولی مادهٔ A $(C_2H_4O_2)$ برابر $60\,g.mol^{-1}$ و جرم مولی دی برموالکان $(C_2H_4Br_2)$ برابر $188\,g.mol^{-1}$ است؛ بنابراین تفاوت جرم مولی این دو ماده برابر ۱۲۸ گرم بر مول $(188-60=128\,g.mol^{-1})$ خواهد بود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

ریاضی پایه: ریاضی (۲): صفحه‌های ۱ تا ۴۶، ۹۵ تا ۱۱۸ و ۱۵۳ تا ۱۶۶، ریاضی (۱): صفحه‌های ۱ تا ۲۷، ۴۷ تا ۹۳، ۱۱۸ تا ۱۴۰ و ۱۵۲ تا ۱۷۰

تست و پاسخ ۱۱۱

با کدام انتخاب برای مجموعهٔ A، مجموعهٔ $B=\{x\in A \mid 2x^2-x-1<0\}$ متناهی و ناتهی است؟

۱) $\mathbb{Q}$ ۲) $\mathbb{Q}'$ ۳) $\mathbb{N}$ ۴) $\mathbb{Z}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره در کنکور سراسری نظام جدید، تا به حال سؤالی از مجموعه‌های متناهی و نامتناهی طرح نشده، اما با توجه به مفهومی‌شدن سؤالات کنکور، باید انتظار طرح سؤال از این مبحث را داشته باشیم.

خودت حل کنی بهتره اول نامعادلهٔ $2x^2-x-1<0$ را حل کنید. بعد برای این‌که B به دست آید، باید اشتراک مجموعهٔ A و مجموعه‌جواب نامعادله را به دست آورید.

درس‌نامه **مجموعه‌های متناهی و نامتناهی**

مجموعه‌ای متناهی است که تعداد اعضایش محدود باشد. (یعنی تعداد اعضایش بی‌نهایت نباشد)، مثل:

$$\{1,2\}\ ,\ \{1,2,3,10,11\}\ ,\ \left\{\sqrt{3},\sqrt{5},\frac{3}{2},\pi,-\frac{1}{9}\right\}$$

حالا مجموعهٔ نامتناهی، مجموعه‌ای است که متناهی نباشد، یعنی مجموعه‌ای نامتناهی است که تعداد اعضایش بی‌نهایت باشد، مثل:

$$\mathbb{Z},\mathbb{R},\mathbb{Q},\mathbb{Q}',[1,2],(2,3),\ldots$$

نکته همهٔ بازه‌ها، مجموعه‌هایی نامتناهی هستند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** اول نامعادلهٔ $2x^2-x-1<0$ را حل می‌کنیم:

$$\underset{(2)x^2\ \ (-1)x\ \ (-1)<0}{\overset{A\ \ B\ \ C}{}} \xrightarrow[\text{ریشه‌ها}]{A+B+C=0} \begin{cases} x_1=1 \\ x_2=\dfrac{C}{A}=-\dfrac{1}{2} \end{cases}$$

جدول تعیین علامت می‌کشیم:

x	$-\infty$		$-\frac{1}{2}$		1	$+\infty$
$2x^2-x-1$		$+$	0	$-$	0	$+$

$$\xrightarrow{\text{قسمت‌های منفی را می‌خواهیم}} x\in\left(-\frac{1}{2},1\right)$$

گام دوم: مجموعهٔ B، x های عضو A است به طوری که $2x^2-x-1<0$ (یا به عبارت دیگر، x های عضو A که $x\in\left(-\frac{1}{2},1\right)$ باشد، پس برای مشخص‌شدن مجموعهٔ B، باید اشتراک A و بازهٔ $\left(-\frac{1}{2},1\right)$ را پیدا کنیم.

گام سوم: گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) $A=\mathbb{Q}\Rightarrow B=\mathbb{Q}\cap\left(-\frac{1}{2},1\right)=\left(-\frac{1}{2},1\right)$ اعداد گویا در بازهٔ

واضح است که تعداد اعداد گویای این بازه، بی‌نهایت است، پس در این صورت B نامتناهی می‌شود.

۲) $A=\mathbb{Q}'\Rightarrow B=\mathbb{Q}'\cap\left(-\frac{1}{2},1\right)=\left(-\frac{1}{2},1\right)$ اعداد گنگ در بازهٔ

واضح است که تعداد اعداد گنگ این بازه هم بی‌نهایت است، پس در این حالت هم B نامتناهی می‌شود.

۳) $A=\mathbb{N}\Rightarrow B=\mathbb{N}\cap\left(-\frac{1}{2},1\right)=\varnothing$

این گزینه هم غیر قابل قبول است، چون در این صورت B تهی می‌شود. (در صورت سؤال گفته B متناهی و **ناتهی** است.)

۴) $A=\mathbb{Z}\Rightarrow B=\mathbb{Z}\cap\left(-\frac{1}{2},1\right)=\{0\}$ ✓

در این حالت B متناهی و ناتهی است، پس جواب ۴ می‌شود.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

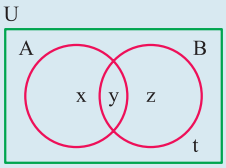
تست و پاسخ ۱۱۲

اگر $n(A\cup B)=۳۰$ و $۴n(A\cap B)=n(A)=n(B)+۵$ باشد، آن‌گاه تعداد اعضایی که به A تعلق دارند ولی به B تعلق ندارند، کدام است؟

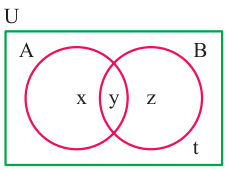
۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره یک نمودار ون به شکل مقابل رسم کنید و سعی کنید با توجه به اطلاعات سؤال، متغیرها را پیدا کنید.



پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا یک نمودار ون رسم می‌کنیم:



گام دوم: با توجه به نمودار رسم‌شده داریم:

$$۴\underbrace{n(A\cap B)}_{y}=\underbrace{n(A)}_{x+y}=\underbrace{n(B)}_{y+z}+۵$$

$$\Rightarrow ۴y=x+y=y+z+۵\Rightarrow \begin{cases}۴y=x+y\Rightarrow x=۳y\\ ۴y=y+z+۵\Rightarrow z=۳y-۵\end{cases}$$

گام سوم: از طرفی $n(A\cup B)=۳۰$ است، پس:

$$\underbrace{n(A\cup B)}_{x+y+z}=۳۰\xrightarrow{x=۳y,z=۳y-۵}۳y+y+۳y-۵=۳۰\Rightarrow ۷y=۳۵\Rightarrow y=۵$$

گام چهارم: اعضایی که به A تعلق دارند و به B تعلق ندارند، همان $A-B$ هستند، پس:

$$n(A-B)=x=۳y=۳\times ۵=۱۵$$

تست و پاسخ ۱۱۳

فرض کنید a_n جملهٔ عمومی یک دنبالهٔ حسابی و $b_n=na_n$ باشد. اگر $b_۱=۲$ و جملهٔ چهارم دنبالهٔ b_n برابر با جملهٔ پانزدهم دنبالهٔ a_n باشد، آن‌گاه واسطهٔ هندسی بین $a_{۴۷}$ و $b_۷$ کدام است؟

۱) ۸۴ ۲) ۱۴۰ ۳) ۷۰ ۴) ۹۱

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره اول با توجه به این‌که $b_۱=۲$ است، جملهٔ اول دنبالهٔ حسابی a_n را پیدا کنید. بعد با توجه به این‌که جملهٔ چهارم دنبالهٔ b_n برابر با جملهٔ پانزدهم دنبالهٔ a_n است، قدرنسبت دنبالهٔ a_n را به دست آورید. در آخر با محاسبهٔ مقدار $a_{۴۷}$ و $b_۷$ جواب به سادگی حاصل می‌شود.

نکته در دنبالهٔ حسابی a_n با جملهٔ اول $a_۱$ و قدرنسبت d داریم: $a_n=a_۱+(n-۱)d$

نکته واسطهٔ هندسی a و b برابر $\sqrt{ab}$ است. واسطهٔ حسابی a و b هم برابر $\frac{a+b}{۲}$ است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با جای‌گذاری $n=۱$ در $b_n=na_n$ داریم:

$$b_۱=۱\times a_۱\xrightarrow{b_۱=۲}a_۱=۲$$

گام دوم: جملهٔ چهارم دنبالهٔ b_n برابر جملهٔ پانزدهم دنبالهٔ a_n است، پس:

$$b_۴=a_{۱۵}\xrightarrow{b_n=na_n\Rightarrow b_۴=۴a_۴}۴a_۴=a_{۱۵}$$

گام سوم: طبق گفتهٔ سؤال a_n دنباله‌ای حسابی است و در گام اول دیدیم $a_۱=۲$، پس:

$$۴a_۴=a_{۱۵}\xrightarrow[a_{۱۵}=۲+۱۴d]{a_۴=۲+۳d}۴(۲+۳d)=۲+۱۴d\Rightarrow ۸+۱۲d=۲+۱۴d\Rightarrow ۶=۲d\Rightarrow d=۳$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام چهارم: واسطهٔ هندسی بین $a_{۴۷}$ و $b_۷$، همان $\sqrt{a_{۴۷}\times b_۷}$ است، پس:

$$a_{۴۷}=\underset{۲}{a_۱}+۴۶\underset{۳}{d}=۱۴۰$$
$$b_۷=۷\times a_۷=۷(\underset{۲}{a_۱}+۶\underset{۳}{d})=۱۴۰$$
$$\Rightarrow \sqrt{a_{۴۷}\times b_۷}=\sqrt{۱۴۰\times ۱۴۰}=۱۴۰$$

تست و پاسخ ۱۱۴

اگر دنبالهٔ $۴, x+۱, ۲x-y, \ldots$ هم حسابی و هم هندسی باشد، جملهٔ بعدی در دنبالهٔ هندسی $x, y, \ldots$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره کافیه به این نکته توجه کنید که دنباله‌ای هم حسابی و هم هندسی است که ثابت باشد.

نکته تنها دنباله‌ای که هم حسابی و هم هندسی است، **دنبالهٔ ثابت غیرصفر** است.

پاسخ تشریحی

گام اول: این دنباله وقتی هم حسابی و هم هندسی است که ثابت باشد، پس جملات آن همگی با هم برابرند:

$$۴=x+۱=۲x-y \Rightarrow \begin{cases} x+۱=۴\Rightarrow x=۳ \\ ۲x-y=۴ \xrightarrow{x=۳} ۶-y=۴\Rightarrow y=۲ \end{cases}$$

گام دوم: با جای‌گذاری $x=۳$ و $y=۲$ در دنبالهٔ $x, y, \ldots$ داریم: $\underset{a_۱}{(۳)}, \underset{a_۲}{(۲)}, \ldots$

گام سوم: طبق گفتهٔ سؤال، این دنباله هندسی است. با تقسیم جملهٔ دوم به جملهٔ اول، قدرنسبت دنباله برابر $r=\frac{۲}{۳}$ می‌شود.

گام چهارم: حالا برای پیداکردن جملهٔ بعدی، کافی است جملهٔ دوم (یعنی ۲) را در قدرنسبت ضرب کنیم: $\Rightarrow a_۳=a_۲\times r=۲\times\frac{۲}{۳}=\frac{۴}{۳}$

تست و پاسخ ۱۱۵

ریشهٔ دوم بزرگ‌تر عدد $\frac{۱-۳\sqrt{۳}}{۴+\sqrt{۳}}+\sqrt{۱۲-۶\sqrt{۳}}$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره اول از همه، به این توجه کنید که عبارت زیر رادیکال سمت چپ، مربع کامله، پس از زیر رادیکال میاد بیرون، بعد با گویاکردن مخرج کسر سمت راست و جمع اون با عبارت سمت چپ، دوباره به یک عبارت مربع کامل می‌رسیم که ریشهٔ بزرگ‌تر اون، همون جواب رادیکالش میشه!

درس نامه ریشه

برای به دست آوردن ریشهٔ nاُم عدد a داریم: $(a\in\mathbb{R}, n\in\mathbb{N})$

اگر n فرد باشد: ریشهٔ nاُم $a = \sqrt[n]{a}$

اگر n زوج باشد:
$$\begin{cases} a>۰\Rightarrow \text{ریشهٔ } n\text{اُم } a = \pm\sqrt[n]{a} \\ a=۰\Rightarrow \text{ریشهٔ } n\text{اُم } a = \pm\sqrt[n]{۰}=۰ \\ a<۰\Rightarrow a \text{ ریشهٔ } n\text{اُم ندارد.} \end{cases}$$

گویا کردن مخرج کسر

برای گویاکردن مخرج کسرهای به شکل $\frac{a}{a\pm\sqrt{b}}$ یا $\frac{a}{\sqrt{a}\pm\sqrt{b}}$ می‌توانیم از اتحاد مزدوج استفاده کنیم، برای مثال برای گویاکردن کسر $\frac{۵}{\sqrt{۳}-۱}$، صورت و مخرج را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم:

$$\frac{۵}{\sqrt{۳}-۱}\times\frac{\sqrt{۳}+۱}{\sqrt{۳}+۱}=\frac{۵(\sqrt{۳}+۱)}{۳-۱}=\frac{۵(\sqrt{۳}+۱)}{۲}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** عبارت زیر رادیکال سمت چپ، مربع کامل است:

$$۱۲-۶\sqrt{۳}=۹+۳-۲\times۳\times\sqrt{۳}=(۳-\sqrt{۳})^۲ \Rightarrow \sqrt{۱۲-۶\sqrt{۳}}=\sqrt{(۳-\sqrt{۳})^۲}=|۳-\sqrt{۳}|=۳-\sqrt{۳}$$

گام دوم: مخرج کسر سمت راست را گویا می‌کنیم:

$$\frac{۱-۳\sqrt{۳}}{۴+\sqrt{۳}}\times\frac{۴-\sqrt{۳}}{۴-\sqrt{۳}}=\frac{۴-\sqrt{۳}-۱۲\sqrt{۳}+۹}{۱۶-۳}=\frac{۱۳-۱۳\sqrt{۳}}{۱۳}=۱-\sqrt{۳}$$

گام سوم: حالا داریم:

$$A=\sqrt{۱۲-۶\sqrt{۳}}+\frac{۱-۳\sqrt{۳}}{۴+\sqrt{۳}}=۳-\sqrt{۳}+۱-\sqrt{۳}=۴-۲\sqrt{۳}$$

گام چهارم: با کمی دقت متوجه می‌شویم که A مربع کامل است:

$$A=۴-۲\sqrt{۳}=۳+۱-۲\sqrt{۳}\times۱=(\sqrt{۳}-۱)^۲$$

گام پنجم: ریشه‌های دوم عدد A، برابر $\pm\sqrt{(\sqrt{۳}-۱)^۲}$ می‌شوند که واضح است ریشهٔ دوم بزرگ‌تر، مقدار مثبت، یعنی برابر $\sqrt{(\sqrt{۳}-۱)^۲}=\sqrt{۳}-۱$ می‌شود.

گام ششم: عبارت $\sqrt{۳}-۱$ در بین گزینه‌ها نیست! این‌جا دو روش داریم:

روش اول: امتحان گزینه‌ها:

۱ و ۲ که واضحه با $\sqrt{۳}-۱$ برابر نیستند! سراغ ۳ و ۴ می‌رویم؛ با گویاکردن مخرج کسر داریم:

$$۳: \frac{۲}{\sqrt{۳}+۱}\times\frac{\sqrt{۳}-۱}{\sqrt{۳}-۱}=\frac{۲(\sqrt{۳}-۱)}{۳-۱}=\frac{۲(\sqrt{۳}-۱)}{۲}=\sqrt{۳}-۱ \checkmark$$

$$۴: \frac{۱}{\sqrt{۳}+۱}\times\frac{\sqrt{۳}-۱}{\sqrt{۳}-۱}=\frac{\sqrt{۳}-۱}{۳-۱}=\frac{\sqrt{۳}-۱}{۲} \times$$

بنابراین جواب ۳ می‌شود.

روش دوم: $\sqrt{۳}-۱$ را در $\frac{\sqrt{۳}+۱}{\sqrt{۳}+۱}$ ضرب می‌کنیم:

$$\sqrt{۳}-۱\times\frac{\sqrt{۳}+۱}{\sqrt{۳}+۱}=\frac{۳-۱}{\sqrt{۳}+۱}=\frac{۲}{\sqrt{۳}+۱}$$

تست و پاسخ ۱۱۶

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

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۸

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره کافیه دو معادله رو با هم جمع کنین تا به اتحاد مکعب دوجمله‌ای برسین!

درس نامه ●● یادآوری اتحادها

اتحاد مزدوج: $A^۲-B^۲=(A+B)(A-B)$

اتحاد مربع دوجمله‌ای: $(A\pm B)^۲=A^۲\pm۲AB+B^۲$

اتحاد مربع سه‌جمله‌ای: $(A+B+C)^۲=A^۲+B^۲+C^۲+۲AB+۲AC+۲BC$

اتحاد مکعب دوجمله‌ای: $(A\pm B)^۳=A^۳\pm۳A^۲B+۳AB^۲\pm B^۳$

اتحاد چاق و لاغر: $A^۳\pm B^۳=(A\pm B)(A^۲\mp AB+B^۲)$

پاسخ تشریحی **گام اول:** دو معادلهٔ داده‌شده را با هم جمع می‌کنیم:

$$\left.\begin{array}{l}a(a^۲+۳ab)=۱۷\\ b(b^۲+۳ab)=۱۰\end{array}\right\}\Rightarrow\left.\begin{array}{l}a^۳+۳a^۲b=۱۷\\ b^۳+۳ab^۲=۱۰\end{array}\right\}\xrightarrow{\text{جمع}}a^۳+۳a^۲b+۳ab^۲+b^۳=۲۷$$

گام دوم: سمت چپ این معادله، اتحاد مکعب دوجمله‌ای است، پس:

$$\Rightarrow(a+b)^۳=۲۷\xrightarrow{\text{فرجه ۳}}a+b=۳$$

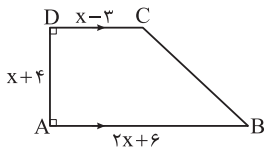
گام سوم: در آخر کافی است طرفین معادلهٔ بالا را به توان ۲ برسانیم:

$$\Rightarrow(a+b)^۲=۹$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۱۷

در شکل زیر، اگر مساحت ذوزنقهٔ قائم‌الزاویهٔ ABCD کوچک‌تر از ۱۰۵ واحد مربع باشد، آن‌گاه چند مقدار صحیح برای x وجود دارد؟



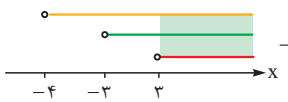
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۱۰
۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره کافیه نامعادلهٔ (مساحت <۱۰۵) را حل کنین و البته، حواستون باشه که طول ضلع‌ها هم نباید منفی باشه، یعنی باید $x-۳$، $x+۴$ و $۲x+۶$ هم مثبت باشند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** اول باید حواسمان باشد که طول اضلاع مثبت‌اند:

$$\left.\begin{array}{l} x-۳>۰ \Rightarrow x>۳ \\ x+۴>۰ \Rightarrow x>-۴ \\ ۲x+۶>۰ \Rightarrow ۲x>-۶ \Rightarrow x>-۳ \end{array}\right\}$$



$$x>۳ \quad (*)$$

گام دوم: مساحت ذوزنقه را به دست می‌آوریم:

$$S=\frac{\text{جمع طول دو قاعده}\times\text{ارتفاع}}{۲}=\frac{AD\times(AB+CD)}{۲}=\frac{(x+۴)(۲x+۶+x-۳)}{۲}$$

$$=\frac{(x+۴)(۳x+۳)}{۲}=\frac{(x+۴)\times(x+۱)\times ۳}{۲}$$

گام سوم: می‌خواهیم مساحت، کم‌تر از ۱۰۵ باشد:

$$\Rightarrow s<۱۰۵ \Rightarrow \frac{(x+۴)(x+۱)\times \cancel{۳}^{۱}}{۲}<\cancel{۱۰۵}^{۳۵} \xrightarrow{\times ۲} (x+۴)(x+۱)<۷۰$$

$$\Rightarrow x^{۲}+۵x+۴<۷۰ \Rightarrow x^{۲}+۵x-۶۶<۰$$

گام چهارم: معادله را تجزیه می‌کنیم و بعد جدول تعیین علامت می‌کشیم:

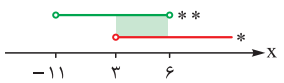
$$\Rightarrow (x+۱۱)(x-۶)<۰$$

x	$-\infty$		-۱۱		۶	
$(x+۱۱)(x-۶)$		$+$	۰	$-$	۰	$+$

مقادیر منفی را می‌خواهیم

$$-۱۱<x<۶ \quad (**)$$

گام پنجم: حالا باید از * و ** اشتراک بگیریم:



اشتراک

$$۳<x<۶$$

بنابراین x می‌تواند برابر ۲ مقدار صحیح $(x=۴ \text{ و } ۵)$ باشد.

تست و پاسخ ۱۱۸

چند عدد صحیح در نامعادلهٔ $\left(\frac{x-|x|}{۲}\right)^{۲}+\left(\frac{x+|x|}{۲}\right)^{۲}<۴$ صدق می‌کند؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره *اصلاً از قیافهٔ سؤال نترسید! کافیه دو عبارت $\left(\frac{x+|x|}{۲}\right)^{۲}, \left(\frac{x-|x|}{۲}\right)^{۲}$ رو به توان برسونید و با هم جمع کنید که با این کار، عبارت سمت چپ برابر $x^{۲}$ میشه!*

نکته $|x^{۲}|=|x|^{۲}=x^{۲}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** عبارت‌های داده شده را به توان می‌رسانیم:

$$(\frac{x+|x|}{2})^2=\frac{x^2+2x|x|+\overset{x^2}{\overbrace{|x|^2}}}{4}=\frac{2x^2+2x|x|}{4}=\frac{x^2+x|x|}{2}$$

$$(\frac{x-|x|}{2})^2=\frac{x^2-2x|x|+\overset{x^2}{\overbrace{|x|^2}}}{4}=\frac{2x^2-2x|x|}{4}=\frac{x^2-x|x|}{2}$$

$$\Rightarrow (\frac{x+|x|}{2})^2+(\frac{x-|x|}{2})^2=\frac{x^2+x|x|}{2}+\frac{x^2-x|x|}{2}=\frac{2x^2}{2}=x^2$$

گام دوم: حالا با جای‌گذاری در نامعادلهٔ اصلی داریم:

$$x^2<4\Rightarrow x^2-4<0\Rightarrow (x-2)(x+2)<0$$

		-2		2	
$(x-2)(x+2)$	$+$	0	$-$	0	$+$

مقادیر منفی را می‌خواهیم $\rightarrow x\in(-2,2)$

بنابراین، سه مقدار صحیح $(x=-1,0,1)$ در این نامعادله صدق می‌کنند.

تست و پاسخ ۱۱۹

اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه بر محور xها و دو خط $y+2x=4$ و $2y+ax=8$ واقع‌اند. بزرگ‌ترین میانهٔ این مثلث کدام است؟

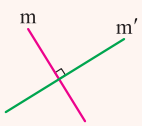
۱) $\sqrt{65}$
۲) 8
۳) $5\sqrt{3}$
۴) $\sqrt{85}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

خودت حل کنی بهتره کافی است به این نکته توجه کنید که دو خط $y+2x=4$ و $2y+ax=8$ باید بر هم عمود باشند.

درس نامه

۱) شیب دو خط عمود بر هم، قرینه و معکوس یکدیگر است:

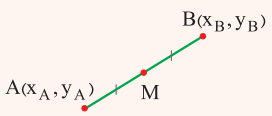


$$\Rightarrow m'=-\frac{1}{m}$$

به عبارت دیگر، حاصل‌ضرب شیب دو خط عمود بر هم، -1 می‌شود:

$$mm'=-1$$

۲) مختصات نقطهٔ وسط پاره‌خط AB به صورت زیر محاسبه می‌شود:

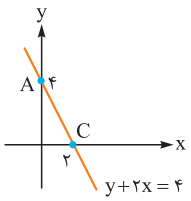


$$M(\frac{x_A+x_B}{2},\frac{y_A+y_B}{2})$$

۳) طول پاره‌خط AB برابر است با:

$$AB=\sqrt{(x_A-x_B)^2+(y_A-y_B)^2}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا خط $y+2x=4$ را رسم می‌کنیم:



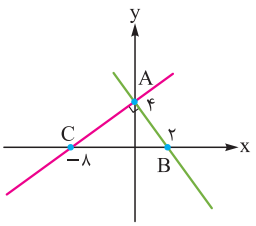
گام دوم: عرض از مبدأ خط $2y+ax=8$ برابر ۴ است، پس دو خط $y+2x=4$ و $2y+ax=8$، در نقطهٔ A متقاطع می‌شوند. حالا

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

برای این‌که مثلث حاصل از نقاط برخورد دو خط $y+۲x=۴$ و $۲y+ax=۸$ با یکدیگر و با محورهای مختصات، قائمه باشد، باید دو خط $y=۲x=۴$ و $۲y+ax=۸$ در نقطهٔ A بر هم عمود باشند:

$$\begin{cases} y+۲x=۴ \Rightarrow y=\overset{\text{شیب}}{\overbrace{-۲}}x+۴ \\ ۲y+ax=۸ \Rightarrow y=\underset{\text{شیب}}{\underbrace{-\frac{a}{۲}}}x+۴ \end{cases} \Rightarrow -۲\times(-\frac{a}{۲})=-۱ \Rightarrow -a=۱ \Rightarrow a=-۱$$

گام سوم: بنابراین خط $۲y+ax=۸$ به صورت $۲y-x=۸$ می‌شود. این خط را هم رسم می‌کنیم:



گام چهارم: حالا طول اضلاع این مثلث را محاسبه می‌کنیم:

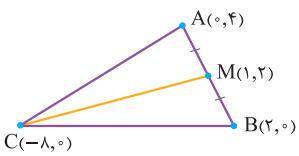
$$\left.\begin{matrix} A(۰,۴) \\ B(۲,۰) \end{matrix}\right\} \Rightarrow AB=\sqrt{(۰-۲)^۲+(۴-۰)^۲}=\sqrt{۴+۱۶}=\sqrt{۲۰}$$

$$\left.\begin{matrix} A(۰,۴) \\ C(-۸,۰) \end{matrix}\right\} \Rightarrow AC=\sqrt{(۰-(-۸))^۲+(۴-۰)^۲}=\sqrt{۶۴+۱۶}=\sqrt{۸۰}$$

$$\left.\begin{matrix} B(۲,۰) \\ C(-۸,۰) \end{matrix}\right\} \Rightarrow BC=\sqrt{(۲-(-۸))^۲+(۰-۰)^۲}=\sqrt{۱۰۰+۰}=۱۰$$

نکته بزرگ‌ترین میانه به کوچک‌ترین ضلع وارد می‌شود.

گام پنجم: طول بزرگ‌ترین میانهٔ مثلث ABC را می‌خواهیم. حالا طبق نکتهٔ بالا، چون AB کوچک‌ترین ضلع است، باید طول میانهٔ وارد بر آن را محاسبه کنیم: (M وسط A و B است، پس مختصات آن را با کمک مورد ۲ درسنامه محاسبه می‌کنیم.)



$$M(\frac{۰+۲}{۲},\frac{۴+۰}{۲}) \Rightarrow M(۱,۲)$$

$$\Rightarrow CM=\sqrt{(-۸-۱)^۲+(۰-۲)^۲}=\sqrt{۸۱+۴}=\sqrt{۸۵}$$

تست و پاسخ ۱۲۰

خط d به معادلهٔ $y=۲x+۴$ محور xها را در نقطهٔ A قطع می‌کند. نقطهٔ M با کدام عرض روی محور yها انتخاب شود تا نسبت فاصلهٔ آن از A به فاصلهٔ آن از خط d برابر با $۵\sqrt{۲}$ باشد؟

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس‌نامه

۱) فاصلهٔ دو نقطهٔ $A(x_A,y_A)$ و $B(x_B,y_B)$ برابر است با:

$$AB=\sqrt{(x_B-x_A)^۲+(y_B-y_A)^۲}$$

۲) فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_۰,y_۰)$ از خط $ax+by+c=۰$ برابر است با:

$$\frac{|ax_۰+by_۰+c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳) روش روسی برای حل معادله درجه‌دوم

برای به دست آوردن ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دومی مثل $ax^۲+bx+c=۰$ که ضریب $x^۲$ برابر ۱ نیست، (و با تجزیه به راحتی حل نمی‌شود.) می‌توانیم از این تکنیک استفاده کنیم که ابتدا a را در c ضرب کنیم تا ضریب $x^۲$ برابر ۱ شود؛ یعنی:

$$ax^۲+bx+c=۰ \Rightarrow x^۲+bx+ac=۰$$

حالا باید ریشه‌های معادلهٔ $x^۲+bx+ac=۰$ را با تجزیه به دست آوریم و هر دو ریشهٔ به‌دست‌آمده را تقسیم بر a کنیم تا ریشه‌های معادلهٔ اصلی، یعنی $ax^۲+bx+c=۰$ به دست آیند.

پاسخ تشریحی

گام اول: برای پیداکردن محل برخورد خط $y=۲x+۴$ با محور xها، کافی است به جای y قرار دهیم صفر:

$$۰=۲x+۴ \Rightarrow ۲x=-۴ \Rightarrow x=-۲ \xrightarrow{\text{مختصات A}} A(-۲,۰)$$

گام دوم: اگر فرض کنیم عرض نقطهٔ M، برابر m است، در این صورت مختصات نقطهٔ M به صورت $M(۰,m)$ می‌شود.

گام سوم: فاصلهٔ A و M برابر است با:

$$AM=\sqrt{(x_M-x_A)^۲+(y_M-y_A)^۲}=\sqrt{(۰-(-۲))^۲+(m-۰)^۲}=\sqrt{۴+m^۲}$$

گام چهارم: فاصلهٔ M از خط d برابر است با:

$$d: y=۲x+۴ \Rightarrow -۲x+y-۴=۰$$

$$d \text{ از } M(۰,m) \Rightarrow \frac{|ax_۰+by_۰+c|}{\sqrt{a^۲+b^۲}}=\frac{|m-۴|}{\sqrt{۵}}$$

گام پنجم: می‌خواهیم فاصلهٔ M از A، $۵\sqrt{۲}$ برابر فاصلهٔ M از خط d باشد، پس:

$$\sqrt{۴+m^۲}=۵\sqrt{۲}\times\frac{|m-۴|}{\sqrt{۵}} \xrightarrow{\text{توان ۲}} ۴+m^۲=\overset{۱۰}{\cancel{۵۰}}\times\frac{(m-۴)^۲}{\cancel{۵}}$$

$$\Rightarrow ۴+m^۲=۱۰(m^۲-۸m+۱۶) \Rightarrow ۴+m^۲=۱۰m^۲-۸۰m+۱۶۰$$

$$\Rightarrow ۹m^۲-۸۰m+۱۵۶=۰$$

گام ششم: معادله را با روش روسی حل می‌کنیم:

$$۹m^۲-۸۰m+۱۵۶=۰ \Rightarrow m^۲-۸۰m+۱۴۰۴=۰$$

$$\Rightarrow (m-۲۶)(m-۵۴)=۰ \Rightarrow \begin{cases} m=۵۴ \\ m=۲۶ \end{cases}$$

بنابراین جواب معادلهٔ اصلی برابرند با:

$$\begin{cases} m=\frac{۵۴}{۹}=۶ \\ m=\frac{۲۶}{۹} \end{cases}$$

که در بین گزینه‌ها $m=۶$ را داریم.

تست و پاسخ ۱۲۱

اگر α ریشهٔ بزرگ‌تر و β ریشهٔ کوچک‌تر معادلهٔ $\sqrt{۲x+۶}=۴|x|-۳$ باشد، حاصل $۸\beta^۲+۱۱\beta-\alpha$ کدام است؟

۱) -۴ ۲) -۱ ۳) -۳ ۴) -۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی

گام اول: اول دقت کنید که زیر رادیکال نباید منفی شود:

$$\sqrt{۲x+۶}=۴|x|-۳ \Rightarrow ۲x+۶\geq ۰ \Rightarrow ۲x\geq -۶ \Rightarrow x\geq -۳$$

گام دوم: حالا چون در معادله $|x|$ داریم، معادله را یک بار به ازای $x\geq ۰$ و یک بار به ازای $x<۰$ حل می‌کنیم:

گام سوم: اگر $x\geq ۰$ باشد، $|x|=x$ می‌شود، پس:

$$\overset{(*)}{\sqrt{۲x+۶}=۴x-۳} \xrightarrow{\text{توان ۲}} ۲x+۶=۱۶x^۲-۲۴x+۹$$

$$\Rightarrow \overset{\times}{۱۶}x^۲-۲۶x+۳=۰ \xrightarrow{\text{روش روسی}} x^۲-۲۶x+۴۸=۰$$

$$\Rightarrow (x-۲۴)(x-۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=۲۴ \\ x=۲ \end{cases}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پس ریشه‌های معادلهٔ $16x^2-26x+3=0$، برابرند با:

$$\begin{cases} x=\frac{24}{16}=\frac{3}{2} \ \checkmark \\ x=\frac{2}{16}=\frac{1}{8} \ \times \text{ غ ق ق چون در (*) صدق نمی‌کند} \end{cases}$$

گام چهارم: و اگر $x<0$ باشد، $|x|=-x$ می‌شود، پس:

$$\sqrt{2x+6}=-4x-3 \xrightarrow{\text{توان ۲}} 2x+6=16x^2+24x+9 \Rightarrow 16x^2+22x+3=0$$

دقت کنید که در حالتی به این معادله رسیدیم که $x<0$ است. حالا طبق گفتهٔ سؤال، α ریشهٔ بزرگ‌تر و β ریشهٔ کوچک‌تر معادله است، پس واضح است که باید $\alpha=\frac{3}{2}$ و β ریشهٔ $16x^2+22x+3=0$ باشد.

گام پنجم: β ریشهٔ معادلهٔ $16x^2+22x+3=0$ است، پس در آن صدق می‌کند:

$$\Rightarrow 16\beta^2+22\beta+3=0 \xrightarrow{\div 2} 8\beta^2+11\beta+\frac{3}{2}=0 \Rightarrow 8\beta^2+11\beta=-\frac{3}{2}$$

گام ششم: بنابراین جواب برابر است با:

$$8\beta^2+11\beta-\alpha=-\frac{3}{2}-\frac{3}{2}=-3$$

تست و پاسخ ۱۲۲

صفرهای تابع $f(x)=2mx^2+(4+m)x-m+4$ و نقطهٔ تلاقی تابع با محور عرض‌ها رئوس مثلثی با مساحت $\frac{1}{2}$ هستند. کم‌ترین مقدار تابع f به ازای مقدار صحیح m کدام است؟

ریشه‌های معادلهٔ $2mx^2-(m+4)x-m+4=0$

۱) -2 ۲) $-0/25$ ۳) $-0/5$ ۴) -11

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس نامه

۱) برای به دست آوردن ریشه‌های معادلهٔ درجه‌دوم $ax^2+bx+c=0$، دو حالت خاص داریم:

الف) اگر $a+b+c=0$ باشد، یکی از ریشه‌ها $x=1$ و دیگری $x=\frac{c}{a}$ است.

ب) اگر $a+c=b$ باشد، یکی از ریشه‌ها $x=-1$ و دیگری $x=-\frac{c}{a}$ است.

۲) در تابع درجه‌دوم $f(x)=ax^2+bx+c$ داریم:

الف) نقطهٔ تقاطع تابع با محور عرض‌ها $(0,c)$ است.

ب) طول رأس سهمی $x=-\frac{b}{2a}$ است.

پ) اگر $a>0$ باشد، سهمی رو به بالا است که در این صورت، کم‌ترین مقدار آن برابر $-\frac{\Delta}{4a}$ است.

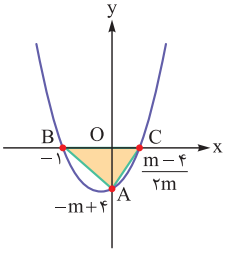
ت) و اگر $a<0$ باشد، سهمی رو به پایین است که در این صورت، بیشترین مقدار آن برابر $\frac{\Delta}{4a}$ است.

۳) $|A|=|B| \Rightarrow \begin{cases} A=B \\ A=-B \end{cases}$

پاسخ تشریحی **گام اول:** در معادلهٔ درجه‌دوم $\underbrace{2m}_{a}x^2+\underbrace{(m+4)}_{b}x+\underbrace{(-m+4)}_{c}=0$، $a+c=b$ است، پس ریشه‌های این معادله $x=-1$ و $x=-\frac{-m+4}{2m}=\frac{m-4}{2m}$ هستند.

گام دوم: نقطهٔ تقاطع تابع $f(x)=2mx^2+(m+4)x-m+4$ با محور عرض‌ها، $(0,-m+4)$ است.

گام سوم: حالا با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، یک شکل **کاملاً فرضی** رسم می‌کنیم: (البته دقت کنید چون سؤال در انتها، کم‌ترین مقدار تابع را می‌خواهد، متوجه می‌شویم که سهمی رو به بالا است.)



SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام چهارم: با توجه به نمودار رسم‌شده، قاعدهٔ مثلث ABC برابر BC و طول ارتفاع آن برابر AO است. طول ضلع BC برابر $\underbrace{\left|\frac{m-4}{2m}-(-1)\right|}_{\frac{3m-4}{2m}}$

(خوب الان احتمالاً می‌پرسین که چرا قدرمطلق $\frac{3m-4}{2m}$، فودش مگه چه شکلی داره؟ ببین ما گفتیم به شکل فرضی رسم می‌کنیم، حالا توی شکلی که ما رسم کردیم $\frac{m-4}{2m}$ بلوتر از ۱− عدد ولی خوب ممکنه برعکسش هم باشه! به هر حال طول ضلع BC برابر قدرمطلق تفاضل $\frac{m-4}{2m}$ و ۱− می‌شه! با استدلال مشابه، طول AO هم برابر قدرمطلق $-m+4$ می‌شه) و طول ارتفاع AO برابر $|-m+4|$ است، پس مساحت این مثلث برابر است با:

$$S=\frac{1}{2}\text{قاعده}\times\text{ارتفاع}\Rightarrow\frac{1}{2}=\frac{1}{2}\left|\frac{3m-4}{2m}\times(-m+4)\right|$$

$$\Rightarrow 1=\left|\frac{-3m^2+16m-16}{2m}\right|\Rightarrow 1=\frac{|-3m^2+16m-16|}{|2m|}$$

$$\Rightarrow |-3m^2+16m-16|=|2m|$$

گام پنجم: حالا دو حالت داریم:

$$\Rightarrow\begin{cases}-3m^2+16m-16=2m\Rightarrow 3m^2-14m+16=0\Rightarrow\begin{cases}m=\frac{8}{3}\\ m=2\end{cases}\\ -3m^2+16m-16=-2m\Rightarrow 3m^2-18m+16=0\Rightarrow\text{در این حالت معادله جواب صحیح ندارد.}\end{cases}$$

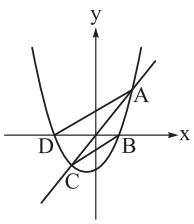
بنابراین مقدار صحیح m برابر ۲ می‌شود.

گام ششم: با جای‌گذاری $m=2$ در ضابطهٔ f به $f(x)=4x^2+6x+2$ می‌رسیم که کم‌ترین مقدار آن برابر است با:

$$-\frac{\Delta}{4a}=-\frac{36-32}{16}=-\frac{1}{4}=-0/25$$

تست و پاسخ ۱۲۳

نمودار سهمی $y=x^2+ax-3$ و خط $y=x$ در یک دستگاه مختصات رسم شده است. به ازای کدام مقدار a، AD و BC موازی‌اند؟



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

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره مختصات دو نقطهٔ B و D را برحسب ریشه‌های سهمی $y=x^2+ax-3$ و مختصات دو نقطهٔ C و A را برحسب طول نقاط تقاطع دو منحنی $y=x$ و $y=x^2+ax-3$ بنویسید. حالا با توجه به این‌که دو خط AD و BC موازی‌اند، با برابر قراردادن شیب آن‌ها، جواب به دست می‌آید.

نکته اگر در معادلهٔ درجه دوم $ax^2+bx+c=0$، نسبت ریشه‌ها k باشد، داریم: $\frac{(k+1)^2}{k}=\frac{b^2}{ac}$

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا فرض کنید ریشه‌های سهمی $y=x^2+ax-3$، α و β (که در آن α مثبت و β منفی است) باشند که در این صورت مختصات نقاط B و D به صورت $B(\alpha,0)$ و $D(\beta,0)$ می‌شوند. به علاوه اگر فرض کنیم $\frac{\alpha}{\beta}=k$ است، طبق نکتهٔ بالا داریم:

$$\frac{(k+1)^2}{k}=\frac{a^2}{-3}\ (I)$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: خط گذرنده از دو نقطهٔ A و C، همان خط $y=x$ است. برای پیداکردن مختصات این دو نقطه، باید محل تقاطع دو نمودار $y=x^۲+ax-۳$ و $y=x$ را پیدا کنیم:

$$x^۲+ax-۳=x \Rightarrow x^۲+(a-۱)x-۳=۰$$

فرض کنید ریشه‌های این معادله α' و β' (که در آن α' مثبت و β' منفی است) باشند که در این صورت چون دو نقطهٔ A و C روی خط $y=x$ قرار دارند، مختصاتشان به صورت $A(\alpha',\alpha')$ و $C(\beta',\beta')$ می‌شوند. به علاوه اگر فرض کنیم $\frac{\beta'}{\alpha'}=k'$ است، داریم:

$$\frac{(k'+۱)^۲}{k'^۲}=\frac{(a-۱)^۲}{-۳} \quad (II)$$

گام سوم: حالا برای این‌که AD موازی BC باشد، باید شیب این دو خط برابر باشند:

$$\left.\begin{array}{l}\text{شیب AD}: \frac{y_A-y_D}{x_A-x_D}=\frac{\alpha'-۰}{\alpha'-\beta} \\ \text{شیب BC}: \frac{y_C-y_B}{x_C-x_B}=\frac{\beta'-۰}{\beta'-\alpha}\end{array}\right\} \Rightarrow \frac{\alpha'}{\alpha'-\beta}=\frac{\beta'}{\beta'-\alpha} \xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}} \alpha'\beta'-\alpha'\alpha=\alpha'\beta'-\beta'\beta$$

$$\Rightarrow \alpha\alpha'=\beta\beta' \Rightarrow \frac{\alpha}{\beta}=\frac{\beta'}{\alpha'} \Rightarrow k=k' \Rightarrow \frac{(k+۱)^۲}{k}=\frac{(k'+۱)^۲}{k'}$$

گام چهارم: حالا با توجه به دو رابطهٔ I و II داریم:

$$\frac{a^۲}{-۳}=\frac{(a-۱)^۲}{-۳} \Rightarrow a^۲=(a-۱)^۲ \Rightarrow a^۲=a^۲-۲a+۱ \Rightarrow ۲a=۱ \Rightarrow a=\frac{۱}{۲}$$

تست و پاسخ ۱۲۴

مجموع ریشه‌های $۶x\sqrt[۳]{x^۲}=(\sqrt[۳]{x}+۱)(\sqrt[۳]{x}+\sqrt[۳]{x^{-۱}}-۱)$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره اول طرفین را در $\sqrt[۳]{x}$ ضرب کنید. بعد با استفاده از اتحاد چاق و لاغر جواب به سادگی به دست می‌آید.

نکته در معادلهٔ درجه‌دوم $ax^۲+bx+c=۰$ با شرط $\Delta>۰$، داریم:

$$\text{جمع ریشه‌ها}: S=-\frac{b}{a}$$
$$\text{ضرب ریشه‌ها}: P=\frac{c}{a}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** اول طرفین را در $\sqrt[۳]{x}$ ضرب می‌کنیم:

$$\underbrace{\sqrt[۳]{x}\times(\sqrt[۳]{x}+\sqrt[۳]{x^{-۱}}-۱)}_{\sqrt[۳]{x}\times\sqrt[۳]{x}+\underbrace{\sqrt[۳]{x}\times\sqrt[۳]{x^{-۱}}}_{۱}-\sqrt[۳]{x}}(\sqrt[۳]{x}+۱)=۶x\underbrace{\sqrt[۳]{x^۲}\times\sqrt[۳]{x}}_{\sqrt[۳]{x^۳}=x}$$

$$\Rightarrow (\sqrt[۳]{x^۲}-\sqrt[۳]{x}+۱)(\sqrt[۳]{x}+۱)=۶x^۲$$

گام دوم: حالا با استفاده از اتحاد چاق و لاغر داریم:

$$\underbrace{(\sqrt[۳]{x^۲}-\sqrt[۳]{x}+۱)(\sqrt[۳]{x}+۱)}_{(\sqrt[۳]{x})^۳+۱^۳}=۶x^۲$$

$$\Rightarrow x+۱=۶x^۲ \Rightarrow ۶x^۲-x-۱=۰$$

گام سوم: جمع ریشه‌های این معادله برابر است با:

$$S=-\frac{b}{a}=-\frac{-۱}{۶}=\frac{۱}{۶}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۲۵

بزرگ‌ترین جواب معادلهٔ $\frac{x}{x+4}+\frac{x}{x-4}=3/6$ چند برابر کوچک‌ترین جواب آن است؟

۱) -1 ۲) -2 ۳) 2 ۴) 4

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی **گام اول:** اول مخرج‌مشترک می‌گیریم:

$$\frac{x}{x+4}+\frac{x}{x-4}=3/6 \Rightarrow \frac{\overbrace{x(x-4)}^{x^2-4x}+\overbrace{x(x+4)}^{x^2+4x}}{(x+4)(x-4)}=3/6$$

$$\Rightarrow \frac{2x^2}{x^2-16}=3/6$$

گام دوم: حالا با طرفین وسطین داریم:

$$2x^2=3/6x^2-16\times 3/6 \Rightarrow \overset{1}{\cancel{1/6}}\,x^2=\overset{10}{\cancel{16}}\times 3/6 \Rightarrow x^2=36 \Rightarrow x=\pm 6$$

گام سوم: بنابراین بزرگ‌ترین جواب معادله، $\frac{6}{-6}=-1$ برابر کوچک‌ترین جواب آن است.

دقت کنید که هر دو جواب به‌دست‌آمده قابل قبول‌اند، چون ریشهٔ مخرج هیچ‌کدام از کسرها نیستند.

تست و پاسخ ۱۲۶

در یک مستطیل نسبت اندازهٔ قطر به عرض آن، برابر عدد طلایی و نسبت اندازهٔ طول به عرض برابر k است. حاصل k^4-k^2 کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰/۵ ۴) ۱/۵

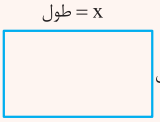
پاسخ: گزینهٔ ۱

مشاوره نسبت طلایی و مستطیل طلایی، جزء مباحثی از کتاب درسی است که عموماً به آن توجه خاصی نمی‌شود، اما در کنکور سراسری تجربی ۱۴۰۲ از این مفهوم سؤال داشتیم.

خودت حل کنی بهتره عدد طلایی، ریشهٔ مثبت معادلهٔ $x^2-x-1=0$ است.

درس نامه مستطیل طلایی:

مستطیل طلایی، مستطیلی است که در آن نسبت $\frac{\text{عرض}+\text{طول}}{\text{طول}}$ برابر با نسبت $\frac{\text{طول}}{\text{عرض}}$ است، یعنی:



$$\frac{x+y}{x}=\frac{x}{y}$$

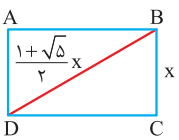
برای به دست آوردن نسبت طلایی از تغییر متغیر $\frac{x}{y}=t$ کمک می‌گیریم:

$$\frac{x+y}{x}=\frac{x}{y} \Rightarrow \frac{x}{x}+\frac{y}{x}=\frac{x}{y} \xrightarrow{\frac{x}{y}=t \Rightarrow \frac{y}{x}=\frac{1}{t}} 1+\frac{1}{t}=t$$

$$\xrightarrow{\times t} t+1=t^2 \Rightarrow t^2-t-1=0 \xrightarrow{\text{ریشه‌ها}} \begin{cases} t=\frac{1+\sqrt{5}}{2} \ \checkmark \\ t=\frac{1-\sqrt{5}}{2} \text{ غ ق ق چون منفی است.} \end{cases}$$

بنابراین نسبت طلایی برابر $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** یک مستطیل رسم می‌کنیم و عرض را برابر x در نظر می‌گیریم. در این مستطیل طبق فرض سؤال نسبت اندازهٔ قطر به عرض برابر عدد طلایی است، پس طول قطر این مستطیل برابر $\frac{1+\sqrt{5}}{2}x$ می‌شود:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: حالا با استفاده از فیثاغورس در مثلث BCD، اندازهٔ طول مستطیل را پیدا می‌کنیم:

$$BC^2+CD^2=BD^2 \Rightarrow x^2+CD^2=\underbrace{(\frac{1+\sqrt{5}}{2}x)^2}_{\frac{1+5+2\sqrt{5}}{4}x^2} \Rightarrow x^2+CD^2=\frac{6+2\sqrt{5}}{4}x^2$$

$$\Rightarrow x^2+CD^2=\frac{3+\sqrt{5}}{2}x^2 \Rightarrow CD^2=\frac{3+\sqrt{5}}{2}x^2-x^2=\frac{1+\sqrt{5}}{2}x^2$$

$$\Rightarrow CD=\sqrt{\frac{1+\sqrt{5}}{2}}x$$

گام سوم: نسبت اندازهٔ طول به عرض این مستطیل برابر است با:

$$k=\frac{CD}{BC}=\frac{\sqrt{\frac{1+\sqrt{5}}{2}}x}{x}=\sqrt{\frac{1+\sqrt{5}}{2}}$$

حال داریم:

$$k=\sqrt{\frac{1+\sqrt{5}}{2}} \Rightarrow k^2=\frac{1+\sqrt{5}}{2} \Rightarrow k^4=(\frac{1+\sqrt{5}}{2})^2=\frac{1+5+2\sqrt{5}}{4}=\frac{6+2\sqrt{5}}{4}=\frac{3+\sqrt{5}}{2}$$

پس:

$$k^4-k^2=\frac{3+\sqrt{5}}{2}-\frac{1+\sqrt{5}}{2}=1$$

تست و پاسخ ۱۲۷

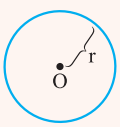
پاره‌خط $AB=2$ را در صفحه در نظر می‌گیریم. چند نقطه به فاصلهٔ $\sqrt{2}$ از A وجود دارد که فاصلهٔ آن از B برابر با $2\sqrt{2}$ باشد؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

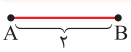
پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره کافی است یک دایره به مرکز A و شعاع $\sqrt{2}$ و یک دایرهٔ دیگر به مرکز B و شعاع $2\sqrt{2}$ رسم کنید، حالا جواب برابر تعداد نقاط تقاطع این دو دایره می‌شود.

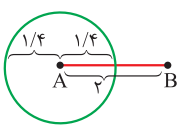
درس‌نامه مجموعه نقاطی از صفحه که فاصلهٔ آن‌ها از نقطهٔ O برابر r است، دایره‌ای به مرکز O و شعاع r می‌شود:



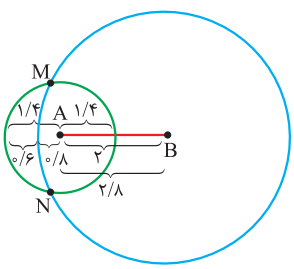
پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا پاره‌خط AB را رسم می‌کنیم:



گام دوم: برای پیداکردن نقاطی از صفحه که از A به فاصلهٔ $\sqrt{2}\simeq 1/4$ هستند، دایره‌ای به مرکز A و به شعاع $\sqrt{2}\simeq 1/4$ رسم می‌کنیم:



گام سوم: و برای پیداکردن نقاطی از صفحه که از B به فاصلهٔ $2\sqrt{2}\simeq 2/8$ هستند هم دایره‌ای به مرکز B و به شعاع $2\sqrt{2}\simeq 2/8$ رسم می‌کنیم:

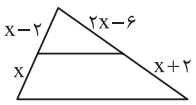


گام چهارم: حالا با توجه به شکل رسم‌شده، واضح است که ۲ نقطه در صفحه داریم که به فاصلهٔ $\sqrt{2}$ از A و به فاصلهٔ $2\sqrt{2}$ از B هستند. (نقاط M و N)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۲۸

با توجه به شکل، نسبت قاعده‌های ذوزنقه کدام است؟



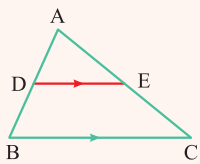
۱) $۳-\sqrt{۵}$
۲) $\frac{۳-\sqrt{۵}}{۲}$
۳) $\sqrt{۵}-۲$
۴) $۲\sqrt{۵}-۲$

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره اول با استفاده از تالس جزء به جزء، مقدار x را محاسبه کنید (و البته حواستان باشد که طول اضلاع منفی نشوند) بعد با استفاده از تالس جزء به کل، نسبت قاعده‌های ذوزنقه به دست می‌آید.

درس نامه

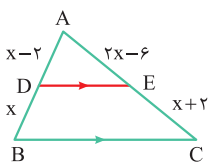
قضیهٔ تالس: اگر در مثلث ABC، $DE \parallel BC$ باشد، داریم:



تالس جزء به جزء: $\frac{AD}{BD}=\frac{AE}{CE}$

تالس جزء به کل: $\frac{AD}{AB}=\frac{AE}{AC}=\frac{DE}{BC}$

پاسخ تشریحی **گام اول:** طبق گفتهٔ سؤال، چهارضلعی BDEC ذوزنقه است، پس $DE \parallel BC$ می‌شود.



با استفاده از تالس جزء به جزء در مثلث ABC داریم:

$$\frac{AD}{BD}=\frac{AE}{CE} \Rightarrow \frac{x-۲}{x}=\frac{۲x-۶}{x+۲}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}} (x-۲)(x+۲)=x(۲x-۶) \Rightarrow x^۲-۴=۲x^۲-۶x$$

$$\Rightarrow x^۲-۶x+۴=۰ \xrightarrow{\Delta=۲۰} \begin{cases} x=\frac{۶+\sqrt{۲۰}}{۲}=\frac{۶+۲\sqrt{۵}}{۲}=۳+\sqrt{۵} \ \checkmark \\ x=\frac{۶-\sqrt{۲۰}}{۲}=\frac{۶-۲\sqrt{۵}}{۲}=۳-\sqrt{۵} \ \times \end{cases}$$

غ‌ق‌ق چون در این صورت $x-۲$ و $۲x-۶$ منفی می‌شوند.

گام دوم: حالا از تالس جزء به کل کمک می‌گیریم:

$$\frac{DE}{BC}=\frac{AD}{AB} \Rightarrow \frac{DE}{BC}=\frac{x-۲}{۲x-۲}$$

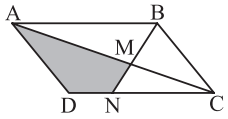
گام سوم: بنابراین نسبت قاعده‌های ذوزنقه برابر است با:

$$\frac{DE}{BC}=\frac{۳+\sqrt{۵}-۲}{۲(۳+\sqrt{۵})-۲}=\frac{\sqrt{۵}+۱}{۲\sqrt{۵}+۴}\times\frac{۲\sqrt{۵}-۴}{۲\sqrt{۵}-۴}$$

$$=\frac{۱۰-۴\sqrt{۵}+۲\sqrt{۵}-۴}{۲۰-۱۶}=\frac{۶-۲\sqrt{۵}}{۴}=\frac{۳-\sqrt{۵}}{۲}$$

تست و پاسخ ۱۲۹

در متوازی‌الاضلاع شکل رسم‌شده، اگر مساحت دو مثلث AMB و CMN به ترتیب ۹ و ۴ باشد، آن‌گاه مساحت ناحیهٔ رنگ‌شده کدام است؟



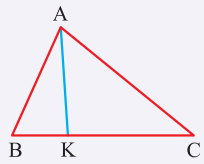
۱) ۱۰
۲) ۱۳
۳) ۱۲
۴) ۱۱

پاسخ: گزینهٔ ۴

نکته اگر نسبت تشابه دو مثلث k باشد، نسبت مساحت آن دو مثلث $k^۲$ می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته اگر در مثلث ABC، AK خطی دلخواه باشد، داریم:



$$\frac{S_{\triangle ABK}}{S_{\triangle ACK}} = \frac{BK}{CK}$$

به عبارت دیگر، نسبت مساحت دو مثلث، برابر نسبت قاعده‌هایشان می‌شود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ABCD متوازی‌الاضلاع است، پس:

$$AB \parallel CN \Rightarrow \begin{cases} A\hat{B}M = C\hat{N}M \\ B\hat{A}M = N\hat{C}M \end{cases} \Rightarrow \triangle ABM \overset{zz}{\sim} \triangle CNM$$

گام دوم: نسبت مساحت دو مثلث متشابه ABM و CNM برابر $\frac{۴}{۹}$ است، پس نسبت تشابه آن‌ها برابر $\sqrt{\frac{۴}{۹}} = \frac{۲}{۳}$ می‌شود:

$$\Rightarrow \frac{CN}{AB} = \frac{CM}{AM} = \frac{MN}{BM} = \frac{۲}{۳}$$

گام سوم: $\frac{CM}{AM} = \frac{۲}{۳}$ است، پس در مثلث ABC (با خط BM)، نسبت مساحت دو مثلث ABM و BCM برابر می‌شود با:

$$\frac{S_{\triangle ABM}}{S_{\triangle ABM}} = \frac{CM}{AM} = \frac{۲}{۳} \xrightarrow{S_{\triangle ABM}=۹} \frac{S_{\triangle BCM}}{۹} = \frac{۲}{۳} \Rightarrow S_{\triangle BCM} = ۶$$

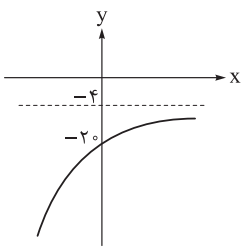
گام چهارم: حالا دقت کنید که مساحت مثلث ABC برابر جمع مساحت دو مثلث ABM و BCM، یعنی برابر $۱۵ = ۶ + ۹$ می‌شود. از طرفی در متوازی‌الاضلاع با رسم قطر، مساحت نصف می‌شود، پس مساحت مثلث ACD هم برابر ۱۵ است.

گام پنجم: در آخر داریم:

$$S_{AMND} = S_{ACD} - S_{MNC} = ۱۵ - ۴ = ۱۱$$

تست و پاسخ ۱۳۰

نمودار تابع $f(x) = a - ۲^{ax-b}$ رسم شده است، حاصل عبارت $\log_{|a|} ab$ کدام است؟



۱) $\frac{۱}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$

۳) ۲

۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره ابتدا با توجه به این‌که مقدار انتقال عمودی توابع نمایی همان معادلهٔ مجانب افقی (خط‌چین افقی) است، مقدار a را به دست آورید. بعد با توجه به این‌که تابع از نقطهٔ $(۰, -۲۰)$ می‌گذرد، مقدار b نیز به دست می‌آید. حالا با جای‌گذاری مقادیر به‌دست‌آمده برای a و b در $\log_{|a|} ab$، جواب حاصل می‌شود.

نکته در توابع نمایی، مقدار انتقال عمودی همان معادلهٔ مجانب افقی (خط‌چین افقی) است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** در تابع $f(x) = a - ۲^{ax-b}$، انتقال عمودی برابر a است. از طرفی طبق نمودار، معادلهٔ مجانب افقی $y = -۴$ است، پس $a = -۴$ می‌شود.

گام دوم: هم‌چنین تابع از نقطهٔ $(۰, -۲۰)$ می‌گذرد:

$$f(x) = \overset{-۴}{a} - ۲^{-۴x-b} \xrightarrow{(۰,-۲۰)} -۲۰ = -۴ - ۲^{-۴\times ۰-b}$$

$$\Rightarrow -۲۰ = -۴ - ۲^{-b} \Rightarrow -۱۶ = -۲^{-b} \Rightarrow ۱۶ = ۲^{-b} \Rightarrow ۲^{۴} = ۲^{-b} \Rightarrow b = -۴$$

گام سوم: حالا با جای‌گذاری $a = -۴$ و $b = -۴$ در $\log_{|a|} ab$ داریم:

$$\log_{|a|} ab = \log_{۴} ۱۶ = ۲$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۳۱

خط $y=۲x-۱$ نمودار تابع $f(x)=۲+\log_۳(۳^x-۶)$ را در دو نقطه با طول‌های α و β قطع می‌کند. حاصل $[\alpha+\beta]$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** برای به دست آوردن طول نقاط تلاقی دو تابع $y=۲x-۱$ و $y=۲+\log_۳(۳^x-۶)$، کافی است ضابطهٔ آن‌ها را با هم برابر قرار دهیم:

$$۲+\log_۳(۳^x-۶)=۲x-۱ \Rightarrow \log_{\overset{B}{۳}}(\overset{A}{۳^x-۶})=\overset{C}{۲x-۳}$$

$$\xrightarrow{\log_B A=C \Rightarrow A=B^C} \underbrace{۳^x-۶=۳^{۲x-۳}}_{(*)}$$

گام دوم: $۳^{۲x-۳}$ را ساده‌تر می‌کنیم:

$$۳^{۲x-۳}=\frac{۳^{۲x}}{۳^۳}=\frac{(۳^x)^۲}{۲۷}$$

گام سوم: با جای‌گذاری در $(*)$ داریم:

$$۳^x-۶=\frac{(۳^x)^۲}{۲۷}$$

گام چهارم: از تغییر متغیر $۳^x=t$ کمک می‌گیریم:

$$\Rightarrow t-۶=\frac{t^۲}{۲۷} \Rightarrow ۲۷t-۱۶۲=t^۲ \Rightarrow t^۲-۲۷t+۱۶۲=۰$$

$$\Rightarrow (t-۹)(t-۱۸)=۰ \Rightarrow \begin{cases} t=۹ \\ t=۱۸ \end{cases}$$

نکته اگر $a^b=c$ باشد، $b=\log_a c$ می‌شود.

گام پنجم: به جای t قرار می‌دهیم ۳^x: (مقادیر x همان ریشه‌های معادلهٔ اولیه، یعنی α و β هستند)

$$\begin{cases} ۳^x=۹=۳^۲ \Rightarrow x=۲=\alpha \\ \overset{b}{۳}^{\overset{a}{x}}=\overset{c}{۱۸} \xrightarrow{\text{طبق نکته}} x=\log_۳ ۱۸=\beta \end{cases}$$

گام ششم: در آخر باید مقدار $[\alpha+\beta]$ را محاسبه کنیم، دقت کنید که:

$$\underbrace{\log_۳ ۹}_{۲}<\log_۳ ۱۸<\underbrace{\log_۳ ۲۷}_{۳} \Rightarrow ۲<\log_۳ ۱۸<۳$$

پس:

$$[\alpha+\beta]=[۲+\log_۳ ۱۸]=۲+\left[\log_۳^{۱۸}\right]=۲+۲=۴$$

تست و پاسخ ۱۳۲

اگر $۴^{\log_{۲۷} x}=\sqrt{۰/۱۲۵}$، آن‌گاه حاصل $\log_x ۹$ کدام است؟

۱) $\frac{-۴}{۲۷}$ ۲) $\frac{-۸}{۲۷}$

۳) $\frac{-۴}{۹}$ ۴) $\frac{-۸}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره حل معادلات نمایی و لگاریتمی، جزء مباحث پرتکرار در کنکور سراسری است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** (ابتدا دقت کنید که $۰/۱۲۵=\frac{۱}{۸}=۲^{-۳}$ است، پس:

$$\sqrt{۰/۱۲۵}=\sqrt{۲^{-۳}}=۲^{-\frac{۳}{۲}}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام دوم: حالا با جای‌گذاری در معادلهٔ $\sqrt{۰/۱۲۵}=۴^{\log_{۲۷} x}$ داریم:

$$۲^{-\frac{۳}{۲}}=۴^{\log_{۲۷} x} \Rightarrow ۲^{-\frac{۳}{۲}}=(۲^{۲})^{\log_{۲۷} x}=۲^{۲\log_{۲۷} x}$$

پایه‌ها برابرند، پس توان‌ها هم برابر می‌شوند. $\rightarrow -\frac{۳}{۲}=۲\log_{۲۷} x \Rightarrow \log_{۲۷} x=-\frac{۳}{۴}$

گام سوم: از طرفی می‌دانیم اگر $\log_b a=c$ باشد، $a=b^c$ می‌شود، پس:

$$\log_{۲۷} x=-\frac{۳}{۴} \Rightarrow x=۲۷^{-\frac{۳}{۴}}=(۳^{۳})^{-\frac{۳}{۴}}=۳^{-\frac{۹}{۴}}$$

نکته $\log_{b^n} a^m=\frac{m}{n}\log_b a$

گام چهارم: در آخر با جای‌گذاری $۳^{-\frac{۹}{۴}}$ به جای x در $\log_x ۹$ ، مقدار آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\log_{۳^{-\frac{۹}{۴}}} ۹=\log_{۳^{-\frac{۹}{۴}}} ۳^{۲}=\frac{۲}{-\frac{۹}{۴}}\underbrace{\log_۳ ۳}_{۱}=-\frac{۸}{۹}$$

تست و پاسخ ۱۳۳

با ارقام ۰،۱،۳،۴،۵،۷،۹ چند عدد هفت‌رقمی بدون تکرار ارقام می‌توان ساخت به طوری که در آن‌ها هیچ دو رقم زوجی کنار هم نباشند؟

۱) $۵!\times ۳۰$ ۲) $۶!$ ۳) $۵!\times ۲۵$ ۴) $۵!\times ۲$

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته تعداد جایگشت‌های n شیئی متمایز برابر است با: $n!$

نکته تعداد راه‌های انتخاب k شیئی از بین n شیئی متمایز برابر است با:

$$\binom{n}{k}=\frac{n!}{k!(n-k)!}$$

نکته بعضی وقت‌ها در محاسبهٔ تعداد جایگشت‌ها، کنار هم بودن چند شیئی، خاص برایمان مهم است. در چنین حالتی از روش «بسته‌بندی» استفاده می‌کنیم. مثلاً فرض کنید می‌خواهیم ببینیم به چند طریق می‌شود ۶ نفر a، b، c، d، e و f روی ۶ صندلی بنشینند به طوری که a و b و c کنار هم باشند. برای پیداکردن جواب، اول افراد را به شکل (abc) d e f بسته‌بندی می‌کنیم.
حالا ۴ بسته داریم که $۴!$ جایگشت دارند. اما باید حواسمان باشد که a، b و c هم درون بستهٔ خود $۳!$ جایگشت دارند. پس جواب می‌شود:
$۳!\times ۴!=۶\times ۲۴=۱۴۴$

پاسخ تشریحی روش اول:

گام اول: اول تعداد کل اعداد ۷رقمی بدون تکرار ارقام با ارقام داده‌شده را می‌شماریم: $۶\times ۶!$
۶ × ۶ × ۵ × ۴ × ۳ × ۲ × ۱

گام دوم: حالا تعداد اعدادی را می‌شماریم که در آن‌ها دو رقم زوج یعنی ۰،۴ در کنار هم باشند. برای این کار اعداد را به صورت (۰۴)، ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ بسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جایگشت‌های این بسته‌ها برابر است با:

$$\underbrace{۶!}_{\text{جایگشت بسته‌ها}} \times \underbrace{۲!}_{\text{جایگشت ۰،۴ درون بسته}}$$

گام سوم: دقت کنید همهٔ اعداد به‌دست‌آمده، در گام قبل ۷رقمی نیستند! جایگشت‌هایی که در آن‌ها بستهٔ ۰۴ در سمت چپ و ترتیب ۰ و ۴ درون بسته به شکل ۰۴ است، نامطلوب‌اند که تعداد آن‌ها برابر است با:

$$\underbrace{۰۴}_{\text{ثابت}}\ \underbrace{۱\ ۳\ ۵\ ۷\ ۹}_{\text{جایگشت این اشیاء}}=۵!$$

گام چهارم: بنابراین $۶!-۲!\times ۵!$ عدد ۷ رقمی داریم که در آن‌ها اعداد زوج در کنار یکدیگرند، پس تعداد اعداد ۷ رقمی که در آن هیچ دو عدد زوجی در کنار یکدیگر نیستند برابر است با:

$$۶\times ۶!-(۶!\times ۲!-۵!)=۶\times ۶!-۲\times ۶!+۵!=۵!\underbrace{(۶\times ۶-۲\times ۶+۱)}_{۲۵}=۵!\times ۲۵$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

روش دوم: **گام اول:** برای اعداد فرد محدودیتی نداریم، پس ابتدا آن‌ها را به $5!$ جایگشت در کنار هم قرار می‌دهیم:

○فرد○فرد○فرد○فرد○فرد○

گام دوم: در بین و طرفین این ۵ عدد فرد، ۶ جایگاه داریم. ابتدا رقم صفر را به ۵ حالت درون یکی از این ۶ جایگاه به‌جز جایگاه سمت چپ قرار می‌دهیم و (خوب چرا تو جایگاه سمت چپ نمی‌تونیم صفر رو قرار بدیم؟ چون این‌جوری دیگه عدد ۷رقمی نمیشه!) مثلاً به شکل زیر:

○۱۰۳○۵○۷○۹○

گام سوم: ۵ جایگاه دیگر داریم که می‌توانیم عدد ۴ را به تصادف در یکی از آن‌ها قرار دهیم که با این کار، هیچ دو عدد زوجی در کنار هم قرار نمی‌گیرند، پس جواب برابر می‌شود با:

$$\underbrace{5!}_{\text{جایگشت اعداد فرد}} \times \underbrace{5}_{\text{جایگاه صفر}} \times \underbrace{5}_{\text{جایگاه ۴}} = 5! \times 25$$

تست و پاسخ ۱۳۴

تعداد زیرمجموعه‌های ۴عضوی و kعضوی از مجموعهٔ A برابرند $(k \neq 4)$. اگر k عضو به A اضافه کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های آن ۸۹۶ واحد افزایش می‌یابد. تعداد زیرمجموعه‌های $k-1$عضوی از مجموعهٔ اولیهٔ A کدام است؟

۱) ۷ ۲) ۱۵ ۳) ۲۱ ۴) ۳۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

نکته: تعداد زیرمجموعه‌های یک مجموعهٔ nعضوی برابر است با: 2^n

نکته: تعداد زیرمجموعه‌های kعضوی یک مجموعهٔ nعضوی برابر است با: $\binom{n}{k}$

نکته:
$$\binom{n}{a}=\binom{n}{b} \Rightarrow \begin{cases} a=b \\ \text{یا} \\ a+b=n \end{cases}$$

$$\binom{n}{2}=\frac{n(n-1)}{2}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** اول فرض می‌کنیم مجموعهٔ A، n عضو دارد. تعداد زیرمجموعه‌های kعضوی و ۴عضوی A برابرند، پس:

$$\binom{n}{4}=\binom{n}{k}$$

گام دوم: حالا طبق نکته، از تساوی بالا دو نتیجه می‌گیریم که یا $k=4$ است و یا $k+4=n$، طبق گفتهٔ سؤال $k \neq 4$ است، پس $k+4=n$ می‌شود.

$$k+4=n \Rightarrow k=n-4$$

گام سوم: تعداد زیرمجموعه‌های A برابر 2^n تا است. اگر به مجموعهٔ A، k عضو اضافه کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های آن 2^{n+k} می‌شود، پس:

$$2^n + 896 = 2^{n+k}$$

$$2^{n+k} - 2^n = 896 \Rightarrow 2^n(2^k-1) = 128 \times 7$$

$$\Rightarrow 2^n(2^k-1) = 2^7 \times (2^3-1) \Rightarrow \begin{cases} n=7 \\ k=3 \end{cases}$$

گام چهارم: در آخر باید تعداد زیرمجموعه‌های $k-1=2$ عضوی مجموعهٔ اولیهٔ A را محاسبه کنیم:

$$\binom{n}{k-1}=\binom{7}{2}=21$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۳۵

هفت نفر با نام‌های A_1، A_2،... و A_7 می‌خواهند در یک رقابت به ترتیب تیراندازی کنند. چه‌قدر احتمال دارد بین A_1 و A_2 دقیقاً دو نفر تیراندازی کنند؟

۱) $\frac{1}{7}$
۲) $\frac{4}{21}$
۳) $\frac{2}{21}$
۴) $\frac{2}{7}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه

۱) تعداد جایگشت‌های n شیء متمایز برابر است با: $n!$

۲) اگر تعداد جایگشت‌های n شیء را بخواهیم به طوری که k شیء از آن‌ها کنار هم باشند، کافی است آن k شیء را درون یک بسته و هر شی دیگر را نیز درون یک بسته قرار دهیم و سپس جایگشت بسته‌ها را بشماریم. دقت کنید که باید جایگشت اشیاء درون هر بسته را نیز بشماریم.

۳) تعداد حالت‌های انتخاب k شیء از بین n شیء متمایز به طوری که جایگشت اشیاء انتخاب‌شده مهم نباشد، برابر است با:

$$\binom{n}{k}=\frac{n!}{k!(n-k)!}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** تعداد کل جایگشت‌های ۷ نفر برابر است با $7!$، پس $n(S)=7!$ می‌شود.

گام دوم: برای شمارش تعداد حالات مطلوب، اول ۲ نفر از ۵ نفر، A_3، A_4، A_5، A_6 و A_7 را به $\binom{5}{2}=10$ حالت انتخاب می‌کنیم (مثلاً A_3 و A_4) این دو نفر را بین A_1 و A_2 قرار می‌دهیم.

گام سوم: حالا این ۴ نفر را درون یک بسته و هرکدام از مابقی افراد دیگر را درون یک بستهٔ دیگر قرار می‌دهیم:

$(A_1A_3A_4A_2)$ A_5 A_6 A_7

گام چهارم: این چهار بسته $4!$ جایگشت دارند. به علاوه خود A_3 و A_4 هم $2!$ جایگشت و A_1 و A_2 هم $2!$ جایگشت دارند. (حواستون باشه که A_1 تا A_4، $4!$ جایگشت ندارند، چون A_3 و A_4 باید بین A_1 و A_2 باشند)، پس تعداد حالات مطلوب برابر است با:

$$n(A)=\binom{5}{2}\times 4!\times 2!\times 2!$$

گام پنجم: بنابراین احتمال این‌که دقیقاً دو نفر بین A_1 و A_2 باشند، برابر است با:

$$\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{\binom{5}{2}\times 4!\times 2!\times 2!}{7!}=\frac{10\times 2\times 2}{7\times 6\times 5}=\frac{4}{21}$$

تست و پاسخ ۱۳۶

در پرتاب هم‌زمان دو تاس، اعداد روشده a و b است. با کدام احتمال معادلهٔ $ax^2-bx+1=0$ دارای ریشهٔ حقیقی نیست؟

۱) $\frac{5}{9}$
۲) $\frac{19}{36}$
۳) $\frac{1}{2}$
۴) $\frac{17}{36}$

پاسخ: گزینهٔ ۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته برای به دست آوردن احتمال رخ‌دادن یک پیشامد در پرتاب دو تاس، کافی است جدولی به شکل زیر رسم کنید و حالت‌های مطلوب را در آن مشخص کنید.

تاس دوم \ تاس اول	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱						
۲						
۳						
۴						
۵						
۶						

نکته یک معادلهٔ درجه‌دوم وقتی ریشهٔ حقیقی ندارد که دلتای آن منفی باشد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** فضای نمونه‌ای پرتاب دو تاس، $۶ \times ۶ = ۳۶$ عضو دارد.

گام دوم: برای این‌که معادلهٔ $ax^۲ - bx + ۱ = ۰$ ریشهٔ حقیقی نداشته باشد، باید دلتایش منفی شود:

$$\Delta < ۰ \Rightarrow b^۲ - ۴a < ۰ \Rightarrow b^۲ < ۴a$$

(تاس اول: $b^۲$، تاس دوم: $۴a$)

گام سوم: حالا یک جدول به شکل زیر رسم می‌کنیم و حالاتی که در آن $b^۲ < ۴a$ است را در آن مشخص می‌کنیم:

تاس دوم \ تاس اول	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۲		✓	✓	✓	✓	✓
۳			✓	✓	✓	✓
۴					✓	✓
۵						
۶						

گام چهارم: با توجه به جدول بالا، واضح است که ۱۷ حالت مطلوب داریم، پس جواب برابر $\frac{۱۷}{۳۶}$ می‌شود.

تست و پاسخ ۱۳۷

A و B دو پیشامد از یک فضای نمونه‌ای‌اند. احتمال رخ‌دادن پیشامد A برابر ۰/۶ و احتمال رخ‌دادن پیشامد B برابر ۰/۳ است. اگر احتمال این‌که هیچ‌کدام از دو پیشامد رخ ندهند برابر ۰/۲۸ باشد، احتمال رخ‌دادن B به شرط آن‌که A رخ داده باشد، کدام است؟

۱) ۰/۰۹
۲) ۰/۱۲
۳) ۰/۳
۴) ۰/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه

برخی از قوانین احتمال را در زیر ببینید:

۱) $P(\varnothing)=0$ (پیشامد نشدنی) ۲) $P(U)=1$ (پیشامد حتمی) ۳) $0\le P(A)\le 1$

۴) احتمال رخ‌ندادن A: $P(A')=1-P(A)$

۵) احتمال این‌که A رخ دهد، ولی B رخ ندهد: $P(A-B)=P(A)-P(A\cap B)$

۶) احتمال رخ‌دادن حداقل یکی از A و B: $P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$

۷) احتمال این‌که هیچ‌کدام از A و B رخ ندهند: $P(A'\cap B')=1-P(A\cup B)$

۸) $P(A'\cup B')=1-P(A\cap B)$

۹) احتمال رخ‌دادن A به شرط رخ‌دادن B: $P(A\mid B)=\dfrac{P(A\cap B)}{P(B)}$

پاسخ تشریحی **گام اول:** احتمال رخ‌دادن پیشامد A برابر ۰/۶ و احتمال رخ‌دادن پیشامد B برابر ۰/۳ است، پس:

$$P(A)=0/6\ ,\ P(B)=0/3$$

گام دوم: احتمال این‌که هیچ‌کدام از دو پیشامد رخ ندهند، برابر ۰/۲۸ است، پس:

$$P(A'\cap B')=0/28\Rightarrow 1-P(A\cup B)=0/28\Rightarrow P(A\cup B)=0/72$$

گام سوم: حالا داریم:

$$P(A\cup B)=0/72\Rightarrow \overbrace{P(A)}^{0/6}+\overbrace{P(B)}^{0/3}-P(A\cap B)=0/72\Rightarrow P(A\cap B)=0/18$$

گام چهارم: در آخر احتمال رخ‌دادن B به شرط رخ‌دادن A را می‌خواهیم:

$$P(B\mid A)=\frac{P(B\cap A)}{P(A)}=\frac{0/18}{0/6}=\frac{3}{10}$$

تست و پاسخ ۱۳۸

سه تاس با رنگ‌های آبی، سبز و قرمز را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر بدانیم مجموع دو تاس آبی و سبز حداقل برابر ۷ است؛ با کدام احتمال مجموع سه تاس برابر ۱۰ است؟

۱) $\frac{8}{63}$ ۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{5}{42}$ ۴) $\frac{1}{6}$

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی **گام اول:** پیشامدهای A و B را به این صورت تعریف می‌کنیم:

A: جمع سه تاس ۱۰

B: جمع دو تاس آبی و سبز حداقل برابر ۷

گام دوم: احتمال مجموع عدد سه تاس برابر ۱۰ را می‌خواهیم، به شرط آن‌که جمع دو تاس آبی و سبز حداقل ۷ باشد، یعنی $P(A\mid B)$:

$$P(A\mid B)=\frac{P(A\cap B)}{P(B)}=\frac{\frac{n(A\cap B)}{n(S)}}{\frac{n(B)}{n(S)}}=\frac{n(A\cap B)}{n(B)}$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

گام سوم: تعداد اعضای پیشامد B را می‌شماریم. اول به نکتهٔ زیر توجه کنید:

نکته برای این‌که ببینیم جمع عدد دو تاس در چند حالت برابر k می‌شود، می‌توانیم از جدول زیر استفاده کنیم:

جمع عدد دو تاس	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
تعداد حالات	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۵	۴	۳	۲	۱

با استفاده از این نکته، جمع عدد دو تاس آبی و سبز در $۱+۲+۳+۴+۵+۶=۲۱$ حالت حداقل برابر ۷ می‌شود. به علاوه عدد تاس قرمز نیز ۶ حالت دارد، پس $n(B)=۲۱\times۶=۱۲۶$ است.

گام چهارم: حالا باید تعداد اعضای $A\cap B$ را بشماریم. چند حالت داریم:

حالت اول: تاس قرمز ۳ بیاید و جمع دو عدد روی دو تاس آبی و سبز ۷ باشد که طبق نکته، ۶ حالت است.

حالت دوم: تاس قرمز ۲ بیاید و جمع عدد روی دو تاس آبی و سبز ۸ باشد که طبق نکته، ۵ حالت است.

حالت سوم: تاس قرمز ۱ بیاید و جمع عدد روی دو تاس آبی و سبز ۹ باشد که طبق نکته، ۴ حالت است.

پس $n(A\cap B)=۶+۵+۴=۱۵$ می‌شود.

گام پنجم: بنابراین جواب برابر است با:

$$\frac{n(A\cap B)}{n(B)}=\frac{۱۵}{۱۲۶}=\frac{۵}{۴۲}$$

تست و پاسخ ۱۳۹

در یک گروه دادهٔ آماری، تعداد داده‌های کم‌تر از چارک سوم و بیشتر از چارک اول ۷تا است. اگر چارک‌های اول و سوم جزء داده‌ها نباشد، واریانس داده‌های کم‌تر از چارک اول و بیشتر از چارک سوم که جملات متوالی دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت ۴ هستند، کدام است؟

۱) $\frac{۱۴۶}{۳}$ ۲) $\frac{۱۴۰}{۳}$ ۳) $\frac{۱۵۰}{۳}$ ۴) $\frac{۱۳۸}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه

n دادهٔ آماری متمایز داریم. اگر:

۱) $n=۴t$ باشد، هیچ‌کدام از چارک‌ها جزء داده‌ها نیستند.

۲) $n=۴t+۱$ باشد، فقط چارک دوم (همان $Q_۲$) برابر با یکی از داده‌ها است.

۳) $n=۴t+۲$ باشد،

فقط چارک اول و سوم (همان $Q_۱$ و $Q_۳$) برابر با داده‌ها هستند.

۴) $n=۴t+۳$ باشد، هر سه چارک یعنی $(Q_۳,Q_۲,Q_۱)$ برابر با داده‌ها هستند.

نکته اگر داده‌های $x_۱$ تا x_n تشکیل دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت A دهند، واریانس آن‌ها از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\sigma^۲=\frac{n^۲-۱}{۱۲}\times d^۲$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** تعداد داده‌های کم‌تر از چارک سوم و بیشتر از چارک اول ۷تا است و خود چارک اول و سوم جزء داده‌ها نیستند، پس ۳ داده قبل از چارک اول و سه داده بعد از چارک سوم داریم:

$$x_۱,x_۲,\underbrace{x_۳,x_۴}_{Q_۱},x_۵,x_۶,\underbrace{x_۷}_{Q_۲},x_۸,x_۹,\underbrace{x_{۱۰},x_{۱۱}}_{Q_۳},x_{۱۲},x_{۱۳}$$

گام دوم: بنابراین تعداد داده‌های قبل از چارک اول و بعد از چارک سوم، $۳+۳=۶$ تا است که این ۶ داده، جملات متوالی یک دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت ۴ هستند، پس واریانس آن‌ها برابر است با:

$$\left.\begin{matrix}n=۶\\d=۴\end{matrix}\right\}\Rightarrow\sigma^۲=\frac{n^۲-۱}{۱۲}\times d^۲=\frac{۳۵}{\cancel{۱۲}_{۳}}\times\cancel{۱۶}^{۴}=\frac{۱۴۰}{۳}$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۴۰

مجموع ۱۲ دادهٔ آماری برابر ۱۸۰ و ضریب تغییرات آن‌ها ۰/۱ است. اگر این داده‌ها را سه برابر و از عدد حاصل یک واحد از هر کدام کم کنیم، واریانس داده‌های جدید برابر کدام است؟

۱) ۴/۵ ۲) ۶/۷۵ ۳) ۱۳/۵ ۴) ۲۰/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۴

درس‌نامه

در داده‌های آماری x_1 تا x_n داریم:

میانگین: $\bar{x}=\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}$

واریانس: $\sigma^2=\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\ldots+(x_n-\bar{x})^2}{n}$

انحراف معیار: $\sigma=\sqrt{\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2+\ldots(x_n-\bar{x})^2}{n}}$

ضریب تغییرات: $C.V=\frac{\sigma}{\bar{x}}$

نکته اگر واریانس تعدادی دادهٔ آماری برابر σ^2 باشد و همهٔ داده‌ها را به علاوه یا منهای عددی ثابت کنیم، واریانس تغییر نمی‌کند. (به عبارت دیگر جمع و منها روی واریانس تأثیر ندارد)، اما اگر همهٔ داده‌ها را در عددی ثابت مثل a ضرب کنیم، واریانس در a^2 ضرب می‌شود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ۱۲ دادهٔ آماری داریم (مثلاً x_1 تا x_{12}) که مجموع آن‌ها برابر ۱۸۰ است. میانگین این داده‌ها را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{x}=\frac{\overbrace{x_1+x_2+\ldots+x_{12}}^{180}}{12}=15$$

گام دوم: ضریب تغییرات این داده‌ها برابر ۰/۱ است، پس:

$$C.V=0/1\Rightarrow\frac{\sigma}{\bar{x}}=0/1\Rightarrow\frac{\sigma}{15}=0/1\Rightarrow\sigma=1/5\Rightarrow\sigma^2=2/25$$

بنابراین واریانس داده‌ها برابر ۲/۲۵ است.

گام سوم: حالا طبق نکته، جمع و منها، روی واریانس تأثیر ندارد ولی چون داده‌ها N برابر شدند، واریانس داده‌های جدید، برابر می‌شود با:

$$3^2\times 2/25=9\times 2/25=20/25$$

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

زمین‌شناسی: صفحه‌های ۸ تا ۱۱۷

تست و پاسخ ۱۴۱

کدام‌یک از موارد زیر از ویژگی‌های میراث زمین‌شناختی به شمار نمی‌رود؟

۱) بسیار کمیاب‌بودن
۲) دارای زیبایی ویژه
۳) دارای ارزش علمی و آموزشی
۴) دارای جاذبه‌های فرهنگی ویژه

پاسخ: گزینهٔ ۴

مشاوره فصل ۷ زمین‌شناسی مطالب حفظی زیاد داره و یکی از موضوعات پرتکرار این فصل، زمین‌گردشگری است که بسیار هم آسونه. ☺

درس‌نامه

اصطلاح	توضیحات
میراث زمین‌شناختی	گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی مانند غارها، گل‌فشان‌ها، آبشارها و ... که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.
ژئوپارک	● برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها ژئوپارک ایجاد می‌شود. ● ژئوپارک، یک محدودهٔ مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است. ● در هر ژئوپارک، مردم آن منطقه با آموزش‌هایی که می‌بینند در حفاظت از جاذبه‌های زمین‌شناختی، طبیعی و فرهنگی، همکاری و از این جاذبه‌ها، برای گردشگری بهره‌برداری و کسب درآمد می‌کنند. ژئوپارک باعث می‌شود که جامعهٔ محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث حفظ شود. ● در کشور ما ژئوپارک جزیرهٔ قشم به ثبت جهانی رسیده است.
ژئوتوریسم (زمین‌گردشگری)	● رشتهٔ جدیدی در گردشگری طبیعت که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. هدف اصلی در زمین‌گردشگری، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. ● این صنعت به طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد. ● مخاطبان زمین‌گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی)، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند. ● در جریان فعالیت‌های زمین‌گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژهٔ زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آن‌ها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آن‌ها را در می‌یابند.
اکوتوریسم (طبیعت‌گردی)	جاذبه‌های طبیعت جاندار را مرکز توجه قرار داده است.

پاسخ تشریحی گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۴۲

شاخهٔ «سنجش از دور» در کدام مورد زیر کاربرد ندارد؟

۱) بررسی پراکندگی ریزگردها
۲) پیش‌بینی وقوع سیل
۳) تعیین سن لایه‌های زمین
۴) اکتشاف مواد معدنی

پاسخ: گزینهٔ ۳

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

درس‌نامه

شاخه	کاربرد	موضوعات مورد بررسی
دیرینه‌شناسی	به بررسی آثار و بقایای موجودات گذشتهٔ زمین در لایه‌های رسوبی می‌پردازد.	• مطالعهٔ فسیل‌ها، پیدایش و نابودی جانداران • تعیین سن نسبی لایه‌های زمین • پی‌بردن به محیط و شرایط زندگی موجودات گذشتهٔ زمین
سنجش از دور	علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین، بدون تماس فیزیکی با آن‌ها است.	• پیش‌بینی وقوع سیل • مطالعهٔ تغییرات سطح زمین • بررسی پراکندگی ریزگردها • اکتشاف مواد معدنی

پاسخ تشریحی سنجش از دور، علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین، بدون تماس فیزیکی با آن‌ها است. متخصصان سنجش از دور، با استفاده از ابزارهای این رشته، حوادثی مانند وقوع سیل، تغییرات سطح زمین، پراکندگی ریزگردها و ... را بررسی می‌کنند و در کیفیت‌بخشی و بهبود اجرای پروژه‌های اکتشافی و آموزشی کمک شایانی می‌کنند.

تعیین سن لایه‌های زمین، جزء موضوعات مورد مطالعهٔ علم سنجش از دور نیست و در شاخهٔ دیرینه‌شناسی مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

تست و پاسخ ۱۴۳

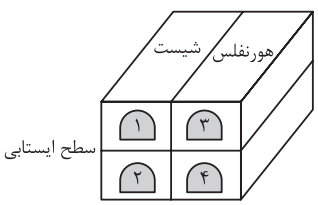
احداث تونل در کدام محل نشان داده شده در شکل زیر، مناسب‌تر است؟

۱) محل ۱

۲) محل ۲

۳) محل ۳

۴) محل ۴



پاسخ: گزینهٔ ۳

درس‌نامه

		تونل و مغار
انواع فضاهای زیرزمینی براساس ابعاد و نوع کاربری	**تونل**	فضاهای کوچک‌تر، به منظور حمل‌ونقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند.
	مغار	فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تر که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیرهٔ نفت و یا موارد دیگر استفاده می‌شوند.
خصوصیات لازم برای احداث فضاهای زیرزمینی		زمین‌هایی با مقاومت کافی (سنگ‌های مقاوم در احداث محل سازه)، مناطقی با کم‌ترین خردشدگی، هوازدگی یا نشت آب
از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی		جریان و فشار آب زیرزمینی
موقعیت مناسب تونل نسبت به سطح ایستابی		تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرند، به طور معمول از پایداری بیشتری برخوردار هستند.
راهکار در صورت نامطلوب‌بودن سنگ‌های تونل از نظر پایداری و نشت آب		پوشاندن دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن یا سایر مصالح

پاسخ تشریحی هورنفلس (نوعی سنگ دگرگونی) جزء سنگ‌های مقاوم برای احداث سازه است، در حالی‌که شیست سست و ضعیف است و برای احداث تونل مناسب نیست (رد محل ۱ و ۲). از طرفی، تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند (رد محل ۴).

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۴۴

وجود کدام خصوصیات، می‌تواند سبب تشکیل یک مخزن نفتی گردد؟

۱) سنگ منشأ: ریزدانه ـ سنگ مخزن: ماسه‌سنگ ـ پوش‌سنگ: سنگ گچ ـ نوع: گسلی

۲) سنگ منشأ: درشت‌دانه ـ سنگ مخزن: سنگ آهک ـ پوش‌سنگ: شیل ـ نوع: ریف مرجانی

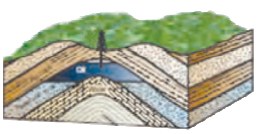
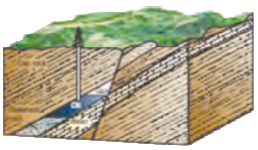
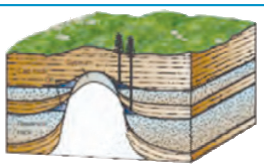
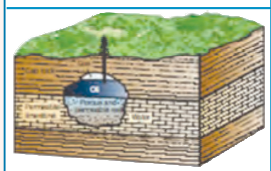
۳) سنگ منشأ: ریزدانه ـ سنگ مخزن: ریف مرجانی ـ پوش‌سنگ: شیل ـ نوع: ناودیسی

۴) سنگ منشأ: درشت‌دانه ـ سنگ مخزن: آهک حفره‌دار ـ پوش‌سنگ: ماسه‌سنگ ـ نوع: گنبد نمکی

پاسخ: گزینهٔ ۱

درس‌نامه

اجزای سیستم نفتی	خصوصیات
سنگ منشأ (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

انواع تله‌های نفتی	تاقدیسی	گسلی	گنبد نمکی	ریف (مرجانی)
شکل هندسی				

پاسخ تشریحی سنگ‌های ریزدانه دارای مواد آلی، مناسب برای تشکیل سنگ منشأ نفت هستند. ماسه‌سنگ و سنگ آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی) به سبب وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد، مناسب برای سنگ مخزن نفت هستند. سنگ‌های نفوذناپذیر مانند سنگ گچ یا شیل مناسب برای تشکیل پوش‌سنگ نفت هستند. از طرفی، شکل (وضعیت) هندسی مناسب برای تجمع و ذخیره‌سازی نفت ضروری می‌باشد که شامل تاقدیسی، گنبد نمکی، گسلی و ریف (مرجانی) می‌باشد.

تست و پاسخ ۱۴۵

زمین‌لرزه‌ای ۷ریشتری در شهر A و زمین‌لرزه‌ای ۸ریشتری در شهر B رخ داده است. چه تعداد از مقایسه‌های زیر در ارتباط با این دو زمین‌لرزه قطعاً درست هستند؟

- **عمق کانونی زمین‌لرزهٔ شهر B کم‌تر است.**
- **دامنهٔ امواج زمین‌لرزهٔ شهر B بزرگ‌تر است.**
- **خرابی حاصل از زمین‌لرزه در شهر A کم‌تر است.**
- **انرژی آزادشده در زمین‌لرزهٔ شهر A کم‌تر است.**

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی با توجه به این‌که بزرگی زمین‌لرزهٔ B بزرگ‌تر از زمین‌لرزهٔ A است؛ بنابراین:

۱) دامنهٔ امواج زمین‌لرزهٔ شهر B بزرگ‌تر از زمین‌لرزهٔ شهر A است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲) انرژی آزادشده در زمین‌لرزهٔ شهر B بیشتر از زمین‌لرزهٔ شهر A است.

بنابراین، موارد ۲ و ۴ درست هستند.

اما:

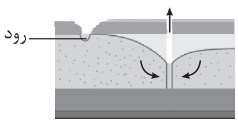
۱) در مورد عمق کانونی یک زمین‌لرزه بر اساس بزرگی آن نمی‌توان اظهار نظر کرد.

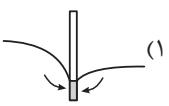
۲) خرابی حاصل از یک زمین‌لرزه، علاوه بر بزرگی آن بستگی به عواملی مانند استحکام ساختمان‌ها، عمق کانونی آن، مدت زمین‌لرزه و ... دارد؛ بنابراین تنها براساس بزرگی یک زمین‌لرزه نمی‌توان در مورد خرابی حاصل از آن، به طور قطعی اظهار نظر کرد.

نکته خرابی حاصل از یک زمین‌لرزه در مقیاس شدت زمین‌لرزه (مانند مقیاس مرکالی) سنجیده می‌شود.

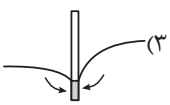
تست و پاسخ ۱۴۶

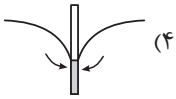
اگر در منطقهٔ مقابل، رود خشک و سطح آن قسمت با لایه‌ای نفوذناپذیر پوشانده شود، آن‌گاه مخروط افت چاه به کدام شکل در خواهد آمد؟



۱) 

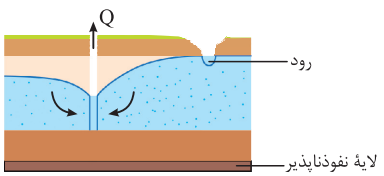
۲) 

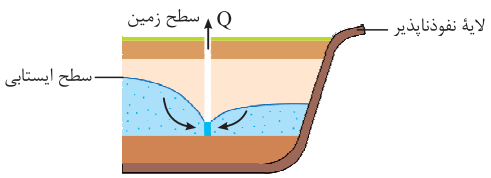
۳) 

۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی به دنبال خشک‌شدن رودخانه با تلاقی مخروط افت چاه با لایهٔ نفوذناپذیر، مخروط افت نامتقارن‌تر شده و منحنی سطح ایستابی در آن قسمت پایین‌تر می‌آید.





مخروط افت: با حفر چاه و استخراج بی‌رویهٔ آب از آن، سطح ایستابی یا سطح پیزومتریک در اطراف چاه کم‌کم پایین می‌رود و فرورفتگی مخروطی‌شکلی پدید می‌آید که به آن مخروط افت گفته می‌شود.

نکته اگر مخروط افت چاه با منبع آلاینده‌ای مثل چاه فاضلاب برخورد کند، بر اثر نیروی دگرچسبی مولکول آب و ایجاد جریان منحنی‌شکل آب که از چاه فاضلاب به سمت مخروط افت چاه می‌آید، مواد آلاینده وارد چاه شده و آب چاه آلوده می‌شود.

تست و پاسخ ۱۴۷

کدام گزینه در ارتباط با عبارت زیر درست است؟

«یک عنصر جزئی و اساسی برای بدن بوده و در کاهش ابتلا به پوکی استخوان مؤثر است.»

۱) استفاده از کودهای روی در مزارع سبب افزایش غلظت آن در زنجیرهٔ غذایی می‌شود.

۲) این عنصر در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد.

۳) این عنصر در ترکیب شیمیایی کمانی‌های رالگار و اورپیمان وجود دارد.

۴) منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن از طریق خوردن غذاهای گیاهی است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

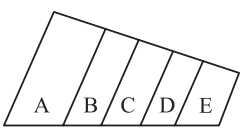
درس‌نامه

نکات مربوط به عنصر فلوئور	
طبقه‌بندی عنصر از نظر غلظت	جزئی (کم‌تر از ۰/۱ درصد)
طبقه‌بندی عنصر از نظر اهمیت در بدن	اساسی
منابع این عنصر	کانی فلوئوریت، کانی‌های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال‌سنگ دارای فلوئور
راه ورود عنصر به بدن	نوشیدن آب
اهمیت عنصر در سلامتی	ورود مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت‌ترشدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می‌شود. هم‌چنین فلوئور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان نیز مؤثر می‌باشد.
اثرات کمبود عنصر در بدن بر سلامتی	باعث پوسیدگی دندان می‌شود.
راه‌های جبران کمبود فلوئور در بدن	اضافه‌کردن فلوئور به آب آشامیدنی، استفاده از خمیردندان حاوی فلوراید
اثرات مقادیر بالای فلوئور بر سلامتی	● ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول: ایجاد عارضهٔ فلورسیس دندانی (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان) ● ۲۰ تا ۴۰ برابر: خشکی استخوان و غضروف‌ها ● مقادیر بیشتر از ۴۰ برابر مقدار مجاز: مسمومیت در انسان

پاسخ تشریحی عنصر فلوئور یک عنصر جزئی و اساسی برای بدن بوده و مصرف مقدار مناسب از آن در کاهش ابتلا به پوکی استخوان مؤثر است. این عنصر در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد. عبارت توصیف‌شده در ۱ مربوط به عنصر کادمیم، ۳ مربوط به عناصر آرسنیک و گوگرد و ۴ مربوط به عناصری مانند سلنیم، روی و ... است.

تست و پاسخ ۱۴۸

در صورت وجود کدام‌یک از شرایط زیر، شکل زیر با احتمال بیشتری مربوط به یک ناودیس می‌باشد؟



۱) لایهٔ A مربوط به دورهٔ پالئوژن و لایه‌های دیگر مربوط به دوران مزوزوئیک

۲) لایهٔ C مربوط به دورهٔ کرتاسه و لایه‌های دیگر مربوط به دوران پالئوزوئیک

۳) لایهٔ E مربوط به دورهٔ سیلورین و لایه‌های دیگر مربوط به دوران سنوزوئیک

۴) لایهٔ B مربوط به دورهٔ پرمین و لایه‌های دیگر مربوط به دوران پالئوزوئیک

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی چنان‌چه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیهٔ چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.

بنابراین شکل موجود در صورت سؤال، در صورتی می‌تواند یک ناودیس باشد که لایهٔ C نسبت به بقیهٔ لایه‌ها جوان‌تر باشد و لایه‌های دیگر که در حاشیه قرار دارند، نسبت به لایهٔ C قدیمی‌تر باشند.

هم‌چنین، علاوه بر جوان‌تر بودن لایهٔ C نسبت به سایر لایه‌ها، بایستی لایهٔ B نسبت به لایهٔ A و لایهٔ D نسبت به لایهٔ E جوان‌تر باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

اکنون گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱ دورهٔ پالئوژن نسبت به دوره‌های مربوط به دوران مزوزوئیک جوان‌تر است، این یعنی لایهٔ A نسبت به لایهٔ C جوان‌تر است که در این صورت ناودیس به وجود نمی‌آید؛ پس این گزینه نادرست است.

۲ دورهٔ کرتاسه نسبت به همهٔ دوره‌های موجود در دوران پالئوزوئیک جوان‌تر است، این یعنی لایهٔ C نسبت به سایر لایه‌ها جوان‌تر است که با این شرایط، احتمال تشکیل ناودیس وجود دارد. (هر چند سن نسبی لایه‌های دیگر را نسبت به هم نمی‌دانیم، اما با توجه به صورت سؤال که از عبارت «احتمال بیشتر» استفاده کرده است، می‌توانیم این گزینه را به عنوان پاسخ درست در نظر بگیریم.)

۳ دورهٔ سیلورین نسبت به دوره‌های موجود در دوران سنوزوئیک قدیمی‌تر است، یعنی لایهٔ E نسبت به سایر لایه‌ها قدیمی‌تر است که این موضوع به تنهایی برای تشکیل یک ناودیس کافی نیست؛ پس این گزینه نادرست است.

۴ دورهٔ پرمین نسبت به دوره‌های موجود در دوران پالئوزوئیک جوان‌تر است، یعنی لایهٔ B نسبت به سایر لایه‌ها جوان‌تر است که در این صورت ناودیس به وجود نمی‌آید؛ پس این گزینه نیز نادرست است.

در بین تمام گزینه‌ها، شرایط گفته‌شده در ۲ نسبت به سایر گزینه‌ها، با احتمال بیشتری سبب تشکیل یک ناودیس می‌شود.

رویدادهای زیستی	دوره	دوران
انسان	کواترنری	سنوزوئیک
تنوع پستانداران	نئوژن	
	پالئوژن	
انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار	کرتاسه	مزوزوئیک
نخستین پرنده	ژوراسیک	
نخستین پستاندار نخستین دایناسور	تریاس	
انقراض گروهی	پرمین	پالئوزوئیک
نخستین خزنده	کربنیفر	
نخستین دوزیست	دونین	
نخستین گیاهان آونددار	سیلورین	
نخستین ماهی‌ها	اردوویسین	
نخستین تریلوبیت	کامبرین	

تست و پاسخ ۱۴۹

بلورهای بسیار درشت زمرد، تحت چه شرایطی می‌توانند تشکیل شوند؟

۱) بالابودن دما و فشار، طولانی‌بودن زمان تبلور

۲) بالابودن دما و فشار، بالابودن سرعت تبلور

۳) فراوانی آب و مواد فرّار، طولانی‌بودن زمان تبلور

۴) فراوانی آب و مواد فرّار، بالابودن سرعت تبلور

پاسخ: گزینهٔ ۳

درس‌نامه

خصوصیات زمرد	
نام دیگر	بریل
دلیل اهمیت	اهمیت گوهری (معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم)
بنیان	سیلیکاتی (SiO_4^{4-})
رنگ	سبز
نمونه‌ای از سنگ‌های میزبان	پگماتیت
شرایط تشکیل	پس از تبلور بخش اعظم ماگما، آب و مواد فرّار مانند کربن دی‌اکسید فراوان باشند. زمان تبلور: بسیار طولانی سرعت تبلور: کند

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرّار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهندهٔ سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شود، که می‌تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد.

تست و پاسخ ۱۵۰

کدام گسل زیر دارای امتداد شمال غربی ـ جنوب شرقی و از نوع راستالغز می‌باشد؟

۱) کوه‌بنان ۲) سبزواران ۳) تبریز ۴) درونه

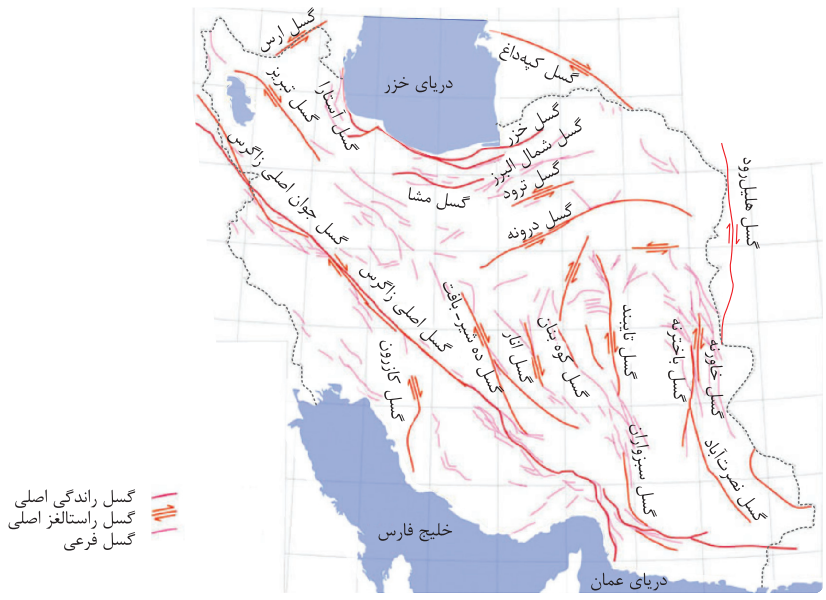
پاسخ: گزینهٔ ۳

مشاوره بعضی از نقشه‌های کتاب درسی مهمه و لازمه بهش توجه داشته باشین. یکی از اون نقشه‌ها، نقشهٔ گسل‌های اصلی ایران که در کنکور خارج و داخل ۹۸ هم سؤال مطرح شده بود.

درس‌نامه گسل‌های ایران از لحاظ روند جغرافیایی

امتداد گسل	نام گسل
شمال غربی ـ جنوب شرقی	گسل اصلی زاگرس، گسل جوان اصلی زاگرس، گسل ده‌شیر ـ بافت، گسل کپه‌داغ، گسل تبریز، گسل کوه‌بنان ـ نصرت‌آباد
شمالی ـ جنوبی	گسل نایبند، گسل سبزواران، گسل کازرون، گسل آستارا، گسل باختر نه و خاورنه، گسل هلیل‌رود، گسل انار
شرقی ـ غربی	گسل مشا، گسل شمال البرز، گسل خزر
شمال شرقی ـ جنوب غربی	گسل ترود، گسل درونه، گسل ارس

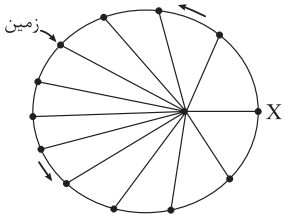
پاسخ تشریحی گسل‌های زاگرس، تبریز، کپه‌داغ، کوه‌بنان و ده‌شیر ـ بافت و نصرت‌آباد دارای امتداد شمال غربی ـ جنوب شرقی هستند که از میان آن‌ها، گسل‌های زاگرس تبریز، کپه‌داغ و ده‌شیر ـ بافت از نوع راستالغز هستند.



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۵۱

کدام گزینه در ارتباط با موقعیت زمانی X در شکل زیر درست است؟



۱) در هنگام ظهر شرعی، خورشید با زاویهٔ ۹۰ درجه بر مدار استوا می‌تابد.

۲) سایهٔ اجسام واقع بر مدار ۱۵ درجهٔ جنوبی رو به شمال تشکیل می‌شود.

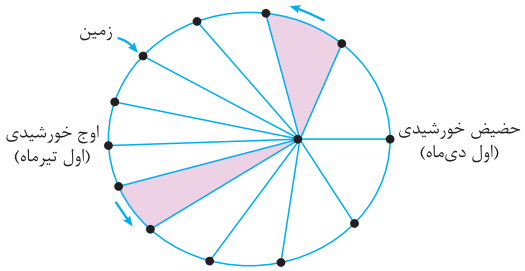
۳) در نیمکرهٔ شمالی، فصل تابستان و در نیمکرهٔ جنوبی فصل زمستان آغاز می‌شود.

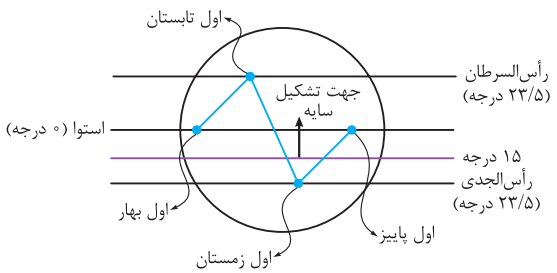
۴) اختلاف فاصلهٔ خورشید از زمین با زمان اوج خورشیدی حدود ۲ میلیون کیلومتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی به کم‌ترین فاصلهٔ زمین تا خورشید، حضیض خورشیدی می‌گویند که مصادف با اول دی‌ماه است.

در این زمان و در هنگام ظهر شرعی، خورشید بر مدار رأس‌الجدی (۲۳/۵ درجهٔ جنوبی) عمود (۹۰ درجه) می‌تابد. در این زمان سایهٔ اجسام واقع در مدارات ۰ تا ۹۰ شمالی و اجسام واقع در مدارات ۰ تا ۲۳/۵ درجهٔ جنوبی به سمت شمال تشکیل می‌شود. اجسام قائم واقع بر مدار ۲۳/۵ درجهٔ جنوبی فاقد سایه هستند و سایهٔ اجسام واقع در مدارات ۲۳/۵ تا ۹۰ درجهٔ جنوبی به سمت جنوب تشکیل می‌شود. در این زمان، در نیمکرهٔ شمالی، فصل زمستان و در نیمکرهٔ جنوبی فصل تابستان آغاز می‌شود. فاصلهٔ خورشید از زمین در زمان حضیض خورشیدی ۱۴۷ میلیون کیلومتر و در زمان اوج خورشیدی ۱۵۲ میلیون کیلومتر است.





رسم تصویری ساده از موقعیت فرضی تابش عمود نورخورشید نسبت به مدارهای مختلف می‌تواند به تشخیص جهت سایه به شما کمک کند.

تست و پاسخ ۱۵۲

کدام گزینه در ارتباط با فلدسپارها نادرست بیان شده است؟

۱) گروهی از کانی‌ها شامل پلاژیوکلازها و فلدسپارهای سدیم‌دار است.

۲) بیش از نیمی از درصد وزنی کانی‌های سازندهٔ پوسته را تشکیل می‌دهند.

۳) در معادن مس، مانند کوارتز، پیریت و میکا نقش باطلهٔ کانسنگ را دارد.

۴) واحد بنیادی سازندهٔ این کانی‌ها، شامل اتم‌های اکسیژن و سیلیسیم است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی فلدسپارها، گروهی از کانی‌ها شامل پلاژیوکلازها (فلدسپارهای سدیم و کلسیم) و فلدسپارهای پتاسیم است.

نکات مربوط به فلدسپارها:

- گروهی از کانی‌ها شامل فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز) و فلدسپارهای پتاسیم است.
- به فلدسپارهای سدیم و کلسیم، پلاژیوکلاز گفته می‌شود.
- فلدسپارها، در دستهٔ کانی‌های سیلیکاتی قرار می‌گیرند و در ترکیب شیمیایی خود، دارای بنیان سیلیکاتی $(SiO_4)^{4-}$ هستند.
- فلدسپارهای سدیم و کلسیم ۳۹ درصد و فلدسپارهای پتاسیم ۱۲ درصد (مجموعاً ۵۱ درصد) از کانی‌های سازندهٔ پوسته را به خود اختصاص می‌دهند.
- در معادن مس، به عنوان باطله همراه با کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تست و پاسخ ۱۵۳

اگر سرعت آب رودخانه‌ای در مسیر نقطهٔ «الف» ۲/۵ برابر سرعت آب همان رودخانه در نقطهٔ «ب» باشد، با در نظر گرفتن یکسان‌بودن سایر مؤلفه‌ها، قدرت فرسایندگی آب در نقطهٔ «ب» چند درصد نقطهٔ «الف» است؟

۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۶/۲۵ ۴) ۱/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی هر چه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب و در نتیجه، قدرت فرسایندگی آن بیشتر می‌شود.

فرمول انرژی جنبشی: $K = \frac{1}{2} \times m \times v^2$

$$\frac{\text{قدرت فرسایندگی نقطهٔ «ب»}}{\text{قدرت فرسایندگی نقطهٔ «الف»}} = \frac{v_{ب}^2}{v_{الف}^2} = \frac{1}{(2/5)^2} \times 100 = \%16$$

تست و پاسخ ۱۵۴

با توجه به مطالب فصل ۵ کتاب درسی زمین‌شناسی، همهٔ عناصر مورد نظر در گزینه‌ها، در پوستهٔ زمین و بدن موجودات زنده به مقدار بسیار کم یافت شده و هم‌چنین می‌توانند در بدن به عنوان عنصر اساسی مورد نیاز یا به عنوان عنصر سمی محسوب شوند، به‌جز:

۱) عنصر به‌وجودآورندهٔ خط آبی‌رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه ۲) عنصر ایجادکنندهٔ نرمی استخوان در زنان مسن

۳) عنصر معروف به مادهٔ ضدسرطان ۴) عنصر مؤثر در میزان سختی آب

پاسخ: گزینهٔ ۴

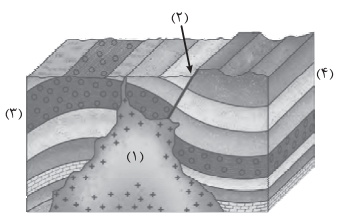
پاسخ تشریحی عناصر جزئی، در پوستهٔ زمین و بدن موجودات زنده به مقدار بسیار کم یافت می‌شوند. این عناصر، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می‌شوند که باعث ایجاد عوارض و یا بیماری می‌گردند.

عناصر مورد نظر در ۱ سرب، ۲ کادمیم و ۳ سلنیم هستند که همگی جزء عناصر جزئی می‌باشند، اما عنصر مورد نظر ۴ کلسیم یا منیزیم است که هر دو جزء عناصر اصلی می‌باشند.

طبقه‌بندی عناصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیشتر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	تیتانیم، منگنز و فسفر	اساسی
جزئی	کم‌تر از ۰/۱ درصد	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	اساسی ـ سمی

تست و پاسخ ۱۵۵

چند مورد از عبارت‌های زیر در ارتباط با شکل، نادرست است؟



الف) لایهٔ (۳) پیش از تودهٔ (۱) تشکیل شده است.

ب) (۲) پس از نفوذ (۱) به درون لایه‌های رسوبی، ایجاد شده است.

پ) تشکیل لایهٔ (۴) پس از (۲) انجام شده است.

ت) جدیدترین رخداد این منطقه، (۲) است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳

پاسخ تشریحی مورد «الف» درست است. در بین موارد شماره‌گذاری‌شده از ۱ تا ۴، لایهٔ (۳) اولین اتفاق و نفوذ تودهٔ آذرین (۱) آخرین اتفاق است. موارد «ب»، «پ» و «ت» نادرست هستند. ترتیب وقایع علامت‌گذاری‌شده در این شکل شامل: رسوب‌گذاری لایه‌ها (به ترتیب (۳) و سپس (۴)) ـ ایجاد گسل (۲) ـ نفوذ تودهٔ آذرین (۱) است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir