



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۲

۱۴۰۲/۰۳/۳۰

آزمون
هجدهم
آنلاین

دفترچه شماره ۱



تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی
۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی خیلیسبز

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	۴۵ دقیقه	۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه

داوطلب گرامی، در این آزمون، حذفیات کنکور ۱۴۰۲ (حذفیات کرونا) در تمام دروس مربوطه، اعمال شده است.

Azmoon.kheilisabz.com

۱- کدام گزینه بیانگر ویژگی مشترک غدد جنسی در زنان و مردان است؟

(۱) متشکل از تعداد فراوانی ساختار لوله‌مانند است که گامت می‌سازند.

(۲) یاخته‌های جنسی تولیدشده، درون آن‌ها قابلیت حرکت ندارند.

(۳) در افراد بالغ همواره هورمون‌های جنسی ترشح می‌کنند.

(۴) هر یک از آن‌ها، انواعی از هورمون‌های جنسی را تولید و ترشح می‌کنند.

۲- کدام مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌نماید؟

«در زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای درونی راکبزه (میتوکندری)، فقط یکی از اعضا،»

(۱) الکترون‌های تنها یک نوع حامل الکترون را دریافت می‌کند

(۲) در تمامی بخش‌های خود، فقط با قسمت‌های آب‌گریز فسفولیپیدها در تماس است

(۳) با مصرف فسفات‌های معدنی و ADP، مولکول‌های ATP را می‌سازد

(۴) با انتقال الکترون‌ها به اکسیژن، در تشکیل مولکول‌های آب در بخش داخلی راکبزه نقش دارد

۳- در ارتباط با گیاهان مختلف و پاسخ آن‌ها به محیط می‌توان گفت که

(۱) ترکیبات سیانیددار گیاه برای دفاع از خود، بر روی فرایند‌های تولیدکننده ATP، در جاندار دیگر اثر می‌گذارند

(۲) همه انواع مورچه‌ها می‌توانند با خوردن برگ‌های درخت آکاسیا، سبب جذب زنبورهای گرده‌افشان به گیاه شوند

(۳) با ورود نوعی ویروس به برگ گیاه، سالیسیلیک اسید فقط باعث تولید ترکیبات ضدویروس در گیاه می‌شود

(۴) هنگام حمله نوزاد کرمی‌شکل به گیاه تنباکو، ماده فزاری تولید می‌شود که همه انواع حشرات را از گیاه دور می‌کند

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

«در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان، یاخته‌های»

(۱) همه - دیواره حبابک، در تشکیل منافذ بین دو حبابک مجاور دخالت دارند

(۲) فقط برخی از - دیواره حبابک، توسط مایعی محتوی عامل سطح فعال پوشانده می‌شود

(۳) همه - موجود در حبابک، واجد غشای پایه مشترک با یاخته‌های دیواره مویرگ خونی هستند

(۴) فقط برخی از - موجود در حبابک، در نابودی ذرات گرد و غبار موجود در هوای تنفسی نقش دارند

۵- در جانداران پریاخته‌ای، هر نوع

(۱) تبادل قطعات نوکلئوتیدی بین دو فام‌تن (کروموزوم) همتا، نوعی جهش بزرگ است

(۲) جهش کوچک، با تغییر در تعداد یا توالی نوکلئوتیدهای ژن همراه است

(۳) جهش در یاخته‌های پیکری، غیرقابل انتقال به زاده‌های نسل بعد است

(۴) افزایش تنوع در زاده‌ها، حاصل بروز تغییراتی در محتوای وراثتی یاخته است

۶- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر بخشی از لوله گوارش که در آن جذب صورت می‌گیرد،»

(۱) اصلی - یاخته‌های ماهیچه‌ای درونی‌ترین لایه ماهیچه‌ای دیواره آن، آرایشی مورب دارند

(۲) اندک - چین‌های طولی موجود در دیواره آن، به منظور انباشت مواد غذایی، باز می‌شوند

(۳) اصلی - بر روی غشای یاخته‌های دیواره آن، چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی وجود دارد

(۴) اندک - خون تیره خود را به انشعابی از سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد که خون طحال را نیز دریافت می‌کند

۷- ویژگی مشترک همهٔ روش‌های عبور مواد از عرض غشا که در طی آن مواد می‌توانند در جهت شیب غلظت جابه‌جا شوند، کدام است؟

- (۱) به دنبال عبور مواد از غشای یاخته، با گذشت زمان، تعداد مولکول‌های عبوری از غشای یاخته کاهش می‌یابد.
- (۲) در پی عبور مواد از عرض غشا، همواره در تعداد فراوان‌ترین مولکول‌های سازندهٔ غشا، تغییری صورت می‌گیرد.
- (۳) به منظور عبور مواد، در شکل فضایی گروهی از اجزای سازندهٔ غشای یاخته، به صورت موقت، تغییر ایجاد می‌شود.
- (۴) انرژی لازم جهت عبور مواد، همواره از شکسته‌شدن پیوندهای پرانرژی موجود در برخی از مولکول‌های نوکلئوتیدی تأمین می‌شود.

۸- کدام گزینه، عبارت زیر را در مورد یک انسان بالغ و سالم به درستی کامل می‌کند؟

«به طور معمول آنزیم‌هایی که در تجزیهٔ نقش دارند،»

- (۱) فقط بعضی از - پروتئین‌های غذا - در بخشی از لولهٔ گوارش که در جلوگیری از بروز کم‌خونی‌های خطرناک نقش دارد، فعالیت می‌کنند
- (۲) فقط بعضی از - کربوهیدرات‌ها - برای تبدیل پلی‌ساکاریدها به ذرات کوچک‌تر، از مولکول‌های آب درون یاخته استفاده می‌کنند
- (۳) همهٔ - کربوهیدرات‌ها - برای فعالیت خود، نیازمند حضور ترکیبات کوآنزیمی نظیر یون‌های آهن و مس در ساختار خود هستند
- (۴) همهٔ - پروتئین‌های غذا - بلافاصله پس از ترشح از یاخته‌های سازندهٔ خود، به فضای درون لولهٔ گوارش وارد می‌شوند

۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به نحو متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«در نوعی شرطی‌شدن رفتار که با آزمایش‌های اسکینر شناخته شد رفتار دیگر بررسی شده توسط پاولوف»

- (۱) همانند - همواره محرک(های) داخلی یا خارجی با تأثیر در آزادشدن پیک‌های شیمیایی سبب بروز رفتار می‌شوند
- (۲) برخلاف - با امتناع یا استمرار در انجام نوعی رفتار همراه است که بخشی از سامانهٔ لیمبیک در بروز آن نقش مؤثری را ایفا می‌کند
- (۳) همانند - جانور می‌تواند از تجربه‌های گذشتهٔ خود برای بروز نوعی واکنش در موقعیت‌های تکراری استفاده کند
- (۴) برخلاف - نوعی محرک که در ابتدا سبب بروز پاسخ ترشح بزاق نمی‌شد، می‌توانست این پاسخ را در جانور ایجاد کند

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

«دریچهٔ قلبی‌ای که در ابتدای سرخرگ آئورت قرار دارد دریچه‌ای که مانع بازگشت خون به دهلیز چپ می‌شود،»

- (۱) نسبت به - از رشته‌های شبکهٔ هادی قلب که میان دو گره آن قرار دارند، دورتر است
- (۲) برخلاف - در هنگام شنیده‌شدن صدای قوی و گنگ قلبی، مانع از عبور خون از خود می‌شود
- (۳) همانند - در ساختار خود، دارای یاخته‌هایی واجد ژن‌های پروتئین‌های انقباضی اکترین و میوزین است
- (۴) نسبت به - در سطحی جلوتر از دریچهٔ واقع در ابتدای سرخرگ ششی مرتبط با قلب قرار دارد

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

«در انسان، با توجه به مسیر لنف خروجی از اندام‌های بدن و ارتباط آن با دستگاه گردش خون، می‌توان بیان داشت که لنف خارج‌شده از

..... دارد،»

- (۱) نوعی اندام لنفی که در سقف حلق دهانی قرار - مستقیماً به سیاهرگ زیرترقوه‌ای سمت راست بدن می‌ریزد
- (۲) زائده‌ای که در پایین و قبل از رودهٔ کور قرار - با لنف خارج‌شده از کولون بالارو، ابتدا به یک گره لنفی مشترک می‌ریزد
- (۳) اندام غیرگوارشی‌ای که بخشی از سیاهرگ خروجی آن، در مقابل معده قرار - توسط چندین رگ لنفی، به مجرای لنفی چپ می‌ریزد
- (۴) هر غدهٔ درون‌ریزی که در تنظیم فعالیت لنفوسیت‌های T بدن، نقش - به همراه لنف مربوط به دست راست، به مجرای لنفی راست می‌ریزد

۱۲- در خصوص مراحل مختلف تشکیل ادرار، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر مرحله‌ای که به طور حتم، صورت می‌گیرد.»

(الف) کاهش فشار خون، تأثیر زیادی در انجام فرایند دارد - انجام فرایند فقط توسط یاخته‌هایی با ظاهر بافتی یکسان

(ب) افزایش فعالیت ترش‌هی گروهی از یاخته‌های مغزی بر روی آن مؤثر است - جابه‌جایی مواد بیشتر با مصرف ATP

(ج) انجام آن در عملکرد صحیح ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارد - خروج سموم و برخی از داروها از نفرون‌ها

(د) یاخته‌هایی نقش دارند که در نزدیکی غشای خود واجد تعداد زیادی ریزکیسه هستند - تغییر مقدار مواد فقط در لوله‌های نفرونی

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

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

«به طور معمول، یاخته‌های تشکیل‌دهنده سامانه بافت زمینه‌ای گیاهی دولبه،»

(۱) همه - همواره توانایی تولید رایج‌ترین منبع انرژی در یاخته‌ها را، بدون مصرف اکسیژن دارند

(۲) سخت‌ترین - در سامانه بافت آوندی، فقط در اطراف آوندهای آبکش یافت می‌شوند

(۳) فراوان‌ترین - به واسطه دیواره نخستین ضخیم خود، سبب استحکام اندام گیاهی می‌شوند

(۴) در همه - در بخش‌هایی از دیواره یاخته‌ای، میزان اجزای سازنده دیواره، کمتر از سایر بخش‌های آن است

۱۴- مطابق با مطالب کتاب درسی، در «دیواره جانبی یاخته‌هایی در درون پوست ریشه گیاهان، نواری از جنس سوپرین وجود دارد که سبب

می‌شود، مواد نتوانند از یک نوع مسیر در این یاخته‌ها جابه‌جا شوند.» کدام عبارت درباره سایر مسیرها، درست است؟

(۱) مواد مضر و ناخواسته، همواره از طریق این مسیر(ها) به درون یاخته‌های بخش‌های مختلف گیاه وارد می‌شوند.

(۲) در طی جابه‌جایی مواد، می‌توان شاهد عبور آن‌ها از فضاها بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای بود.

(۳) در این مسیر(ها)، عبور مواد همواره از منافذی صورت می‌گیرد که تعداد آن‌ها در محل لان‌ها بیشتر است.

(۴) در این مسیر(ها) امکان جابه‌جایی مواد از پروتوپلاست یاخته‌های گیاهی وجود دارد.

۱۵- کدام گزینه در خصوص تنظیم مثبت رونویسی در باکتری اشرشیاکلا به درستی بیان شده است؟

(۱) آنزیم رونویسی‌کننده از ژن‌های دنا (DNA) بدون تماس با فعال‌کننده، به توالی راه‌انداز متصل می‌گردد.

(۲) پس از آغاز حرکت رنابسپاراز، سه مولکول رنای خطی مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز تولید می‌شود.

(۳) در عدم حضور گلوکز، پیش از اتصال فعال‌کننده به جایگاه خود در دنا (DNA)، ابتدا مالتوز به این پروتئین متصل می‌گردد.

(۴) پس از ورود هر نوع دی‌ساکارید دارای فروکتوز به سیتوپلاسم یاخته، به طور حتم پروتئین فعال‌کننده به توالی‌ای از مولکول دنا (DNA)

متصل می‌شود.

۱۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر ترکیب شیمیایی در بدن انسان که به دنبال ترشح از یاخته غیرعصبی سازنده خود، بر فعالیت یاخته(های) دیگر تأثیر می‌گذارد، قطعاً»

(الف) ترشح آن توسط دستگاه عصبی و یا درون ریز تنظیم می‌شود

(ب) طی برون‌رانی و کاهش سطح غشای یاخته ترشح می‌گردد

(ج) دستورالعمل‌های ذخیره‌شده در DNA در ساخت آن نقش دارد

(د) پس از ترشح از یاخته، ابتدا به مایع بین یاخته‌ای و سپس به خون وارد می‌شود

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- کدام گزینه درست است؟

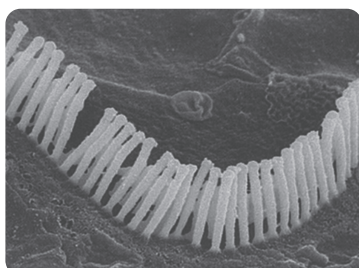
- (۱) گیاهان C_3 برخلاف گیاهان CAM، فاقد تقسیم‌بندی مکانی برای انجام واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز هستند.
 - (۲) گیاهان CAM همانند C_4 ، اولین محصول پایدار حاصل از فتوسنتز را مستقیماً به نوعی ترکیب قندی تبدیل می‌کنند.
 - (۳) در گیاهان C_4 همانند گیاهان CAM، هم‌زمان با تاریکی، مقدار یون‌های کلر و پتاسیم در یاخته‌های نگهبان روزنه افزایش می‌یابند.
 - (۴) گیاهان CAM برخلاف گیاهان C_3 ، در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی، pH کم‌تری در عصاۃ استخراج‌شده از برگ‌های خود دارند.
- ۱۸- مطابق با مطالب کتاب درسی، گروهی از وسیع‌ترین گونه‌های گیاهی بر روی زمین، دارای نوعی ریشه با انشعابات فراوان هستند. این گروه برخلاف گروهی دیگر که ریشه راست دارند، واجد کدام مشخصه زیر می‌باشند؟

- (۱) مهم‌ترین اندام مؤثر در فتوسنتز آن‌ها، دارای رگبرگ‌های غیرمنشعب (موازی با هم) است.
 - (۲) همه آن‌ها دارای نوار کاسپاری در دیواره پستی یاخته‌های درون‌پوستی ریشه خود هستند.
 - (۳) در بخشی از مراحل رویش دانه، پس از رویان کروی‌شکل، رویان قلبی‌شکل تشکیل می‌دهند.
 - (۴) یاخته‌های مریستمی کامبیوم‌ها بافت‌های مورد نیاز برای افزایش رشد قطری آن‌ها را می‌سازند.
- ۱۹- چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در صورت آسیب جدی به تالاموس یک فرد،».

الف) ارتباط بین قشر مخ و دستگاه لیمبیک مختل می‌شود	ب) مشکلی در یادگیری و به خاطر سپردن مطالب جدید ندارد
ج) تعداد ضربان قلب و فشار خون فرد تغییر خواهد کرد	د) هیچ‌گونه اختلالی در پردازش نهایی اطلاعات حسی مشاهده نمی‌شود
۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

۲۰- شکل مقابل بخشی از نوعی یاخته را، در درون گوش داخلی انسان، نشان می‌دهد. کدام گزینه در ارتباط با این یاخته‌ها عبارت درستی را بیان می‌کند؟

- (۱) عصب هدایت‌کننده پیام تولیدی از این یاخته‌ها پایین‌تر از عصب ساختار تعادلی در گوش قرار می‌گیرد.
- (۲) ساختار با عملکرد مشابه این یاخته‌ها در جیرجیرک، با لرزش مایع مجاور آن تحریک می‌شود.
- (۳) نوعی یاخته تمایز یافته با قابلیت هدایت مستقیم پیام عصبی به سمت مغز هستند.
- (۴) مژک‌های روی این یاخته‌ها به طور کامل، درون ماده ژلاتینی این بخش گوش قرار دارند.



۲۱- چند مورد در ارتباط با انواع تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی به درستی بیان شده است؟

- الف) در اطراف آن‌ها، شبکه‌های مویرگی با وسعت مشابه وجود دارد.
- ب) برخی از این یاخته‌ها، اکسیژن مورد نیاز خود را درون میوگلوبین ذخیره می‌کنند.
- ج) همه این یاخته‌ها، با هرگونه فعالیت فیزیکی بیشتر، می‌توانند به دیگری تبدیل شوند.
- د) برخی از این یاخته‌ها، در یک واحد زمان، نسبت به دیگری ATP بیشتری تولید و مصرف می‌کنند.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

۲۲- نوعی هورمون در بدن زنان که از غده‌ای پایین‌تر از زبان ترشح می‌شود و این غده، می‌تواند منجر به شود.

- (۱) آنزیم‌های گوارشی نیز ترشح می‌کند - افزایش فعالیت گروهی از مولکول‌های زیستی مستقر در غشای یاخته‌ها
- (۲) واجد دو بخش عصبی و غیرعصبی است - تغییر فعالیت هر مرکز مغزی مستقر در ساقه مغز
- (۳) بیشترین تعداد غدد درون‌ریز را در بدن دارد - ایجاد اثری مشابه با هورمون تولیدشده در هر اندام گوارشی ترشح‌کننده بی‌کربنات
- (۴) برای فعالیت نیازمند مصرف غذاهای دریایی است - افزایش همه مراحل تنفس یاخته‌ای در هر یاخته بدن

۲۳- به طور معمول در انسان، هر نوع پروتئینی که فعالیت می‌کند،

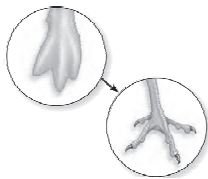
(۱) در دفاع غیر اختصاصی - در کاهش احتمال برخورد عامل بیماری‌زا با یاخته‌های ایجادکننده ایمنی فعال نقش دارد

(۲) فقط در خط نخست دفاعی - سبب ساخت محیطی غیرقابل زندگی برای میکروب‌های بیماری‌زا می‌شود

(۳) فقط در خط سوم دفاعی - توسط نوعی یاخته با توانایی گردش بین خون و بافت، به مایع بین یاخته‌ای ترشح می‌شود

(۴) در دفاع اختصاصی - با رسوب دادن پادگن‌های محلول سبب غیرفعال شدن آن‌ها می‌شود

۲۴- کدام گزینه در ارتباط با نوعی از مرگ یاخته‌ای که در شکل نشان داده شده است بر خلاف نوع دیگر مرگ یاخته‌ای، همواره صحیح است؟



(۱) فقط در پاسخ به عوامل محیطی آسیب‌رسان راه‌اندازی می‌شود.

(۲) اندامک‌ها با فعالیت گروهی از مولکول‌های پروتئینی تخریب می‌شوند.

(۳) با رسیدن علائمی از بیرون یاخته، فرایندهای دقیقی برنامه‌ریزی می‌شوند.

(۴) تخریب غشای یاخته به عنوان یکی از اجزای عملکردی یاخته صورت می‌گیرد.

۲۵- در بخشی از دوره جنسی یک زن ۲۴ ساله، افزایش میزان نوعی هورمون، سبب آزاد شدن اووسیت از فولیکول به لوله رحمی می‌شود. چند

مورد از موارد زیر را در این زمان از چرخه می‌توان مشاهده کرد؟

(الف) کمی پس از آن، ترشحات دیواره رحم نسبت به میزان رشد آن بیشتر افزایش می‌یابد.

(ب) با افزایش گروهی از هورمون‌ها، رشد و بالغ شدن انبانک‌های جدید آغاز می‌شود.

(ج) با تشکیل جسم زرد، ترشح هورمون‌های جنسی زنانه به خون آغاز می‌شود.

(د) یاخته‌های انبانک با اثر نوعی هورمون محرک هیپوفیزی، تبدیل به توده ترشح‌کننده هورمون می‌شوند.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۶- در یک خانواده، مادر گروه خونی A^- و پدر AB^+ است و هر دو می‌توانند فاکتور انعقادی شماره ۸ را بسازند. اگر این خانواده پسری با

گروه خونی B^- و مبتلا به هموفیلی داشته باشد، تولد کدام فرزند زیر غیرممکن است؟

(۱) دختری با ژن‌نمود AA برای گروه خونی ABO و سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون

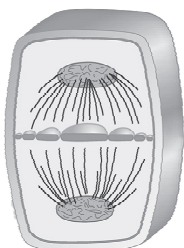
(۲) دختری فاقد پروتئین D در سطح گویچه‌های قرمز خود و دارای ژن‌نمود $X^H X^H$ از نظر ال‌های مربوط به هموفیلی

(۳) پسری سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون و با گروه خونی O^-

(۴) پسری مبتلا به هموفیلی، فاقد پروتئین D در سطح گویچه‌های قرمز خود و با گروه خونی AB

۲۷- با توجه به شکل زیر که بخشی از فرایند تقسیم یاخته گیاهی را نشان می‌دهد، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«بلافاصله مرحله نشان داده شده در شکل،»



(۱) پیش از - می‌توان شاهد اتصال گروهی از رشته‌های دوک به ریزکیسه‌های کوچک بخش میانی یاخته بود

(۲) پس از - همه پروتئین‌های مؤثر در تقسیم یاخته‌ای، توسط آنزیم‌های تجزیه‌کننده به طور کامل، از بین می‌روند

(۳) پیش از - گروهی از ریزکیسه‌های دستگاه گلژی به غشای یاخته اولیه متصل می‌شوند

(۴) پس از - هر ریزکیسه بزرگی که در یاخته مشاهده می‌شود، در تقسیم سیتوپلاسم نقش دارد

۲۸- با توجه به انواع شیوه‌های توارث بیماری‌های ژنتیکی مطرح شده در فصل سوم کتاب درسی دوازدهم، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

«تولد از پدری و مادری امکان‌پذیر نیست.»

الف) پسری سالم - بیمار - بیمار	ب) دختری سالم - بیمار - سالم
ج) پسری بیمار - سالم - سالم	د) دختری بیمار - سالم - بیمار
۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

۲۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به فرایند ترجمه نوعی پروتئین در یاخته‌ای یوکاریوتی، پس از می‌توان شاهد بود.»

الف) استقرار اولین tRNA حامل آمینواسید در جایگاه A رناتن – تشکیل اولین پیوند اشتراکی پپتیدی			
ب) خروج آخرین tRNA از جایگاه P – شکسته شدن برخی از پیوندهای سست و کم انرژی بین نوکلئوتیدها در جایگاه E			
ج) ترجمه اولین رمزه موجود در جایگاه A – خروج tRNA حاوی پادرمزه با توالی UAC از جایگاه E			
د) ترجمه آخرین رمزه مربوط به نوعی آمینواسید در یک رشته پپتیدی – ورود بسپار(هایی) دارای پیوندهای هیدروژنی به جایگاه A			
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۳۰- در مهندسی ژنتیک، جهت تولید نوعی پلاستیک قابل تجزیه، از جاننداری به منظور ژن مورد نظر استفاده می‌شود که

- ۱) جداکردن - هر مولکول ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی در آن، به صورت دناي حلقوی در سیتوپلاسم یاخته قرار دارد
- ۲) پذیرش - همواره به کمک گروهی از عوامل تنظیم‌کننده، همانندسازی دناي خود را در یک نقطه از فام‌تن آغاز می‌کند
- ۳) پذیرش - در سومین مرحله از همسانه‌سازی، همواره با استفاده از شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی، دناي نو ترکیب به آن وارد می‌شود

۴) جدا کردن - مهم‌ترین مرحله ساخت هورمون انسولین توسط روش مهندسی ژنتیک، درون آن انجام نمی‌گیرد

۳۱- صفت رنگ در نوعی ذرت، دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد و برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف کوچک و بزرگ A، B، و C استفاده می‌کنیم. دگره(الل)های بارز، نشانگر رنگ قرمز در دانه‌ها هستند و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را در آن‌ها، به وجود می‌آورند. کدام دو ذرت از نظر رنگ‌دانه، تفاوت کم‌تری با یکدیگر دارند؟

- ۱) ذرتی که هیچ جایگاه ژنی خالصی ندارد و ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص و فقط یک جایگاه ژنی نهفته دارد.
- ۲) ذرتی که دو جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که در همه جایگاه‌های ژنی خود خالص و نهفته می‌باشد.
- ۳) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی خالص نهفته دارد و هر ذرتی که در هر یک از جایگاه‌های ژنی خود حداقل یک الل نهفته دارد.
- ۴) ذرتی که یک جایگاه ژنی نهفته و دو جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.

۳۲- چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورت تغییر در تعدادی از نوکلئوتیدهای ژن مربوط به ساخت نوعی آنزیم درون‌یاخته‌ای در یک یاخته بنیادی موجود در مغز قرمز استخوان، قطعاً»

الف) سرعت تبدیل پیش‌ماده به فراورده کاهش یا افزایش می‌یابد		
ب) محل فعالیت آنزیم نسبت به شرایط طبیعی آن، تغییر پیدا می‌کند		
ج) تغییری در میزان تمایل آنزیم برای اتصال به پیش‌ماده آن ایجاد می‌شود		
د) توالی مولکول رنای پیک (mRNA) حاصل از رونویسی ژن، دستخوش تغییر می‌شود		
۱) یک	۲) دو	۳) سه
		۴) چهار

۳۳- با توجه به عوامل خارج‌کننده جمعیت از حالت تعادل که در فصل ۴ کتاب درسی دوازدهم معرفی شده‌اند، هر عاملی که به‌طور حتم
(۱) در آن احتمال آمیزش هر فرد از جمعیت با جفت خود یکسان است - به ترکیبی از دگرها در افراد جمعیت بستگی دارد
(۲) به صورت غیرتصادفی، در افزایش خرس‌هایی با پوست قهوه‌ای در منطقه‌ای کوهستانی نسبت به سایر خرس‌ها نقش دارد - موجب کاهش تنوع الی در جمعیت و کاهش توان بقای آن می‌شود
(۳) موجب تغییری در فراوانی نسبی ال‌های خزانه ژنی نمی‌شود - طی شرایطی موجب شبیه‌شدن خزانه ژنی دو جمعیت مختلف به یکدیگر می‌گردد
(۴) موجب افزایش تنوع ال‌های جمعیت می‌گردد - با تغییر در ال‌های موجود در جمعیت، موجب تغییر توان بقای جمعیت در شرایط مختلف محیطی می‌شود

۳۴- کدام مورد درست است؟

- (۱) تری‌گلیسریدهای جذب‌شده از مخاط لوله گوارش پس از ورود به قلب، ابتدا از دریچه قلبی دارای دو قطعه آویخته عبور می‌کنند.
(۲) ویتامین‌های B_{۱۲} برای عبور از مخاط لوله گوارش در روده باریک، به نوعی ماده ترشح‌شده از بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده نیاز دارند.
(۳) هر یون ورودی به یاخته‌های پوششی دیواره معده همانند یاخته‌های ریزپرزار روده باریک، قبل از قلب، وارد کبد می‌شود.
(۴) همه مواد جذب شده در روده (های) دارای چین‌خوردگی، برای ورود به خون یا لنف، از یک سطح دارای ریزپرز عبور می‌کنند.

۳۵- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در واکنش (های) در یاخته ماهیچه‌ای دو سر ران انسان سالم و بالغ، برای تبدیل لازم است شود.»
(الف) تنفس یاخته‌ای هوازی - محصول نهایی گلیکولیز به استیل - مولکول کربن دی اکسید قبل از ترکیب NADH تولید
(ب) تخمیر - اسید سه کربنی تک‌فسفاته به نوعی ترکیب دو فسفاته - نوعی ترکیب نوکلئوتیدی آدنین‌دار تولید
(ج) تنفس یاخته‌ای هوازی - ترکیب آغازگر نوعی چرخه به ترکیبی با تعداد کربن برابر با ریبولوز فسفات - CoA از ترکیبی کربن‌دار آزاد
(د) تخمیر - نوعی ترکیب فاقد فسفات به ترکیبی دوکربنی - به‌ازای اکسایش هر NADH، دو نوع ترکیب دو کربنی تولید
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۶- کدام گزینه در خصوص همانندسازی در یوکاریوت‌ها برخلاف اغلب پروکاریوت‌ها صحیح است؟

- (۱) آنزیم‌های بازکننده پیوندهای هیدروژنی با سرعت متفاوتی، نوکلئوتیدهای دنا (DNA) را از یکدیگر جدا می‌کنند.
(۲) پیش از شروع فرایند، آنزیم‌هایی، پروتئین‌های مؤثر در فشردگی ماده وراثتی را از دنا (DNA) جدا می‌کنند.
(۳) هر آنزیمی که طول بیشتری از مولکول دنا (DNA) را می‌پیماید، براساس رابطه مکملی بین بازها عمل می‌کند.
(۴) همانندسازی مولکول دنا (DNA) در نقطه‌ای مقابل جایگاه آغاز همانندسازی خاتمه می‌یابد.

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

- «در یک مرد سالم و بالغ، غده درون‌ریزی که از نظر تأثیر بر دارد.»
(۱) کاهش یا افزایش گلوکز خون در افزایش فعالیتش مؤثر است - همه یاخته‌های هسته‌دار بدن، با بزرگ‌ترین غده تحت تنظیم هیپوفیز تفاوت
(۲) فعالیت ترشحی یکسانی با چند غده مشابه خود دارد - میزان ماده زمینه‌ای استخوان، به غده متصل به هیپوتالاموس شباهت
(۳) قادر به ترشح هورمون‌هایی ساخته شده در غده‌ای دیگر است - میزان آب ادرار، با غده واقع بر روی اندام لوبیایی‌شکل تفاوت
(۴) در تنظیم ترشح بیشترین تعداد هورمون‌ها نقش دارد - رشد ماهیچه‌ها، به غده درون‌ریزی که در دمای پایین‌تری از دمای طبیعی بدن فعالیت می‌کند شباهت

۳۸- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«اگر به فردی از نمای روبه‌رو نگاه کنیم، استخوانی که در بخش داخلی ساعد قرار گرفته است، در بخشی از خود به اتصال دارد که

(الف) ماهیچه‌ای - در انعکاس عقب کشیدن دست، طول تارهای خود را کوتاه‌تر می‌کند

(ب) استخوانی - در بخش فوقانی خود، قطر بیشتری نسبت به بخش تحتانی خود دارد

(ج) استخوانی - از هر دو سمت خود، در تشکیل یک نوع مفصل متحرک مشابه شرکت می‌کند

(د) ماهیچه‌ای - به واسطه بافتی با رشته‌های پروتئینی قطور به نوعی استخوان پهن متصل است

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۹- وجه مشترک تمامی یاخته‌هایی در بدن که می‌توانند گروهی از ترکیبات درون‌بری شده را با ریزکیسه‌ای حاوی آنزیم‌های تجزیه‌کننده

ادغام نمایند، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) با حرکات آمیب‌مانند در بخش‌های مختلف بدن پراکنده می‌شوند.

(۲) بلافاصله از تقسیم رشتمان نوعی یاخته دولا (دیپلوئید) ایجاد می‌شوند.

(۳) توانایی تولید و مصرف انواعی از ترکیبات شش‌کربنی را دارند.

(۴) در واکنش‌های ازدیاد حساسیت، نقش مؤثری در افزایش ترشحات مخاطی دارند.

۴۰- گروهی از ترکیبات تنظیم‌کننده رشد در پیکر گیاهان نهان‌دانه، پس از ترشح از یاخته سازنده خود، سبب تحریک تولید آنزیم‌هایی

می‌شوند که دیواره یاخته‌های گیاهی را تجزیه می‌کنند. کدام گزینه درباره همه این ترکیبات شیمیایی درست است؟

(۱) می‌توانند اثرات تحریکی و افزایش‌دهنده بر روی تولید پروتئین‌های مؤثر در فرایندهای یاخته‌ای داشته باشند.

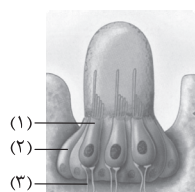
(۲) سبب افزایش حجم بخش یا بخش‌های تمایز یافته از ساختار مؤثر در تولید مثل جنسی می‌شوند.

(۳) در شرایطی در تبدیل سبزیسه (کلروپلاست) به رنگ‌دیس (کروموپلاست) مؤثر هستند.

(۴) همواره در شرایط نامساعد ترشح شده و مقاومت گیاه در برابر این شرایط محیطی را افزایش می‌دهند.

۴۱- چند مورد، جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«از مشخصه مشترک یاخته‌های شماره با می‌توان به اشاره کرد.»



(الف) (۱) - بیشترین یاخته‌های سطح درونی مجاری نیم‌دایره - قرارگیری هسته در بخش نزدیک به رشته (های) عصبی

(ب) (۲) - یاخته‌های گیرنده نوری در چشم شته - تشکیل سیناپس با بیش از یک رشته عصبی انتقال‌دهنده پیام حسی به مغز

(ج) (۳) - رشته‌های عصبی موجود در پاهای مگس - پشتیبانی شدن توسط یاخته‌های زنده با قدرت تولید انرژی زیستی

(د) (۱) - بیشترین یاخته‌های پوشاننده سقف حفره بینی انسان - دارا بودن زوائد رشته‌مانند در سطح رأسی غشای خود

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۲- کدام گزینه درباره یاخته‌های مسیر تخم‌زایی در یک زن ۲۳ ساله و سالم درست است؟

(۱) همه یاخته‌هایی که تقسیم کاهشی هسته را انجام می‌دهند، در زمان تشکیل ساختارهای چهارتاییه، کراسینگ‌اور انجام می‌دهند.

(۲) همه یاخته‌هایی که محتوای وراثتی مشابهی با یاخته مادری خود دارند، به طور حتم از همه نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور می‌کنند.

(۳) همه یاخته‌هایی که هاپلوئید بوده و پس از تقسیم سیتوپلاسم، سیتوپلاسم بیشتری دریافت می‌کنند، در شرایطی ترکیبات سازنده جدار

لقاحی را تولید می‌کنند.

(۴) همه یاخته‌هایی که توانایی انجام لقاح دارند، کروموزوم‌های هم‌تای خود را در استوای یاخته ردیف می‌کنند.

۴۳- با توجه به مفاهیم کتاب درسی در خصوص نوار قلب، چند مورد تکمیل‌کننده مناسبی برای عبارت زیر محسوب می‌شود؟

«در زمان ثبت نوار قلب در یک فرد سالم، در حد فاصل میان ثبت می‌توان انتظار داشت،»

(الف) نقاط Q تا R - پیام الکتریکی در دسته‌تار موجود در دیواره میان دو بطن هدایت شود

(ب) انتهای موج P تا ثبت موج Q - پیام رسیده به گره موجود در عقب دریچه سه‌لختی، اندکی معطل شود

(ج) نقطه S تا اندکی پیش از قله موج P - حداقل چهار دسته‌تار شبکه هادی، پیام‌هایی را به بخش‌هایی از قلب هدایت کنند

(د) بخش بالاروی نمودار QRS تا ابتدای موج T - گره بزرگ‌تر موجود در دیواره دهلیز راست شروع به تولید پیام الکتریکی کند

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۴- در زمان تقسیم یک یاخته پارانشیمی بافت خورش در نوعی گیاه نهان‌دانه چارلاد (تتراپلوئید)، کدام گزینه پس از هر نقطه واریسی اصلی

که طی تقسیم هسته فعالیت می‌کند، رخ می‌دهد؟

(۱) با کوتاه‌شدن رشته‌های دوک، همواره کروموزوم‌های تک کروماتیدی در قطبین یاخته تجمع می‌کنند.

(۲) کروموزوم‌ها حین تجزیه شبکه آندوپلاسمی، به برخی رشته‌های پروتئینی متصل می‌گردند.

(۳) ضمن کاسته‌شدن از فشردگی کروموزوم‌ها، پوشش غشایی هسته، اطراف آن‌ها بازسازی می‌شود.

(۴) رشته‌های پروتئینی سازماندهی شده توسط استوانه‌های عمود بر هم، توسط آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای، تجزیه می‌شوند.

۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«درون هسته یاخته‌های پوششی انسان، در هر مرحله از رونویسی که»

(۱) رنابسپاراز به بخشی از توالی ژن اتصال دارد، نوکلئوتیدهای مکمل در برابر رشته رمزگذار قرار می‌گیرند

(۲) اتصال آنزیم به راه‌انداز مربوط به ژن روی می‌دهد، دو رشته مولکول دنا در محل جایگاه آغاز رونویسی از هم جدا می‌شوند

(۳) بین نوکلئوتیدها پیوند فسفودی استر ایجاد می‌شود، در بخش‌هایی دو رشته دنا مجدداً به هم می‌پیوندند

(۴) رونوشت بخشی از راه‌انداز ایجاد می‌شود، نوکلئوتیدهای مکمل تشکیل نوعی پیوند غیراشتراکی را می‌دهند



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۲

۱۴۰۲/۰۳/۳۰

آزمون
هجدهم
آنلاین

دفترچه شماره ۲



سال تحصیلی
۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی خلیسبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

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
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	۷۵ دقیقه

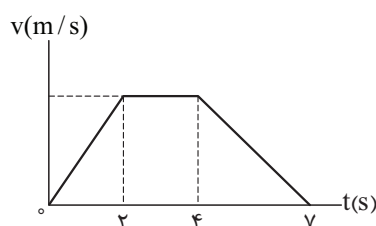
داوطلب گرامی، در این آزمون، حذفیات کنکور ۱۴۰۲ (حذفیات کرونا) در تمام دروس مربوطه، اعمال شده است.

Azmoon.kheilisabz.com

۴۶- متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، در لحظه‌های $t_1 = 3\text{ s}$ ، $t_2 = 6\text{ s}$ و $t_3 = 9\text{ s}$ به ترتیب از مکان‌های $x_1 = 10\text{ m}$ ، $x_2 = -12/5\text{ m}$ و $x_3 = 10\text{ m}$ عبور می‌کند. اندازه سرعت متوسط این متحرک در پنج ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

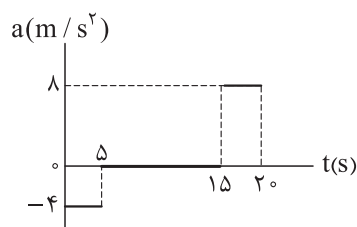
- (۱) $7/5$ (۲) $12/5$ (۳) 15 (۴) 25

۴۷- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، به شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1\text{ s}$ تا $t_2 = 6\text{ s}$ برابر 4 m/s^2 باشد، تندی متوسط متحرک در ۲ ثانیه اول، چند برابر تندی متوسط آن در بازه زمانی $t_3 = 3\text{ s}$ تا $t_4 = 5\text{ s}$ است؟



- (۱) $1/2$ (۲) $5/12$ (۳) $6/11$ (۴) $3/5$

۴۸- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در مبدأ زمان، از مبدأ مکان و از حال سکون شروع به حرکت کرده باشد، کدام یک از موارد زیر درباره حرکت این متحرک در ۲۰ ثانیه اول درست است؟



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

۴۹- نردبانی به جرم 20 kg ، به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه دارد. اگر اندازه بیشترین نیرویی که این نردبان می‌تواند به سطح افقی وارد کند، برابر 250 N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پایه نردبان کدام است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

- (۱) $3/4$ (۲) $3/5$ (۳) $4/5$ (۴) $5/4$

محل انجام محاسبات

۵۰- ماهواره‌ای در ارتفاع ۸۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. اگر این ماهواره به فاصله ۸۰۰ کیلومتری از مرکز زمین منتقل شود، اندازه نیروی گرانشی‌ای که از طرف زمین به آن وارد می‌شود، چند درصد کاهش می‌یابد؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۹ (۳) ۳۶ (۴) ۹۰

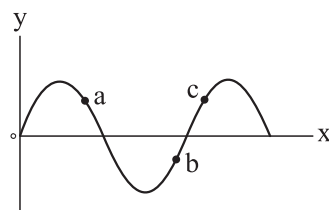
۵۱- جسمی به جرم ۱۰۰ g روی پاره‌خطی به طول ۴ cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه تکانه نوسانگر در SI، $\pi \times 10^{-3}$ باشد، بسامد نوسانگر چند هرتز است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۵/۰ (۴) ۲۵/۰

۵۲- مسافت طی‌شده توسط یک نوسانگر روی سطح افقی بدون اصطکاکی، در هر دوره تناوب آن، برابر ۲۰ cm است. اگر تندی نوسانگر در نقطه تعادل $\frac{\pi}{4} \text{ m/s}$ باشد، در لحظه‌ای که فاصله نوسانگر از نقطه تعادل ۲ cm است، بزرگی شتاب آن در SI کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi^2}{4}$ (۲) π^2 (۳) $\frac{\pi^2}{4}$ (۴) $2\pi^2$

۵۳- نقش یک موج عرضی در یک لحظه، مطابق شکل زیر است. اگر در این لحظه، حرکت ذره a تندشونده باشد، کدام یک از موارد زیر درباره ذره‌های b و c در این لحظه درست هستند؟



(الف) بردار شتاب ذره c در جهت محور y است.

(ب) انرژی جنبشی ذره b در حال افزایش است.

(پ) بزرگی تکانه ذره c در حال کاهش است.

(ت) بردار سرعت ذره b در خلاف جهت محور y است.

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

۵۴- شدت صوتی $4\sqrt{2} \times 10^{-7} \text{ W/m}^2$ است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0.3$ و $I_0 = 10^{-6} \text{ W/m}^2$)

- (۱) ۱۴/۵ (۲) ۱۷/۵ (۳) ۵۴/۵ (۴) ۵۷/۵

۵۵- اختلاف بسامد دومین و سومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین ۶۷/۵ THz است. این رشته کدام است؟ ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ و $R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}$)

- (۱) بالمر ($n' = 2$) (۲) پاشن ($n' = 3$)
(۳) براکت ($n' = 4$) (۴) لیمان ($n' = 1$)

محل انجام محاسبات

۵۶- در اتم هیدروژن وقتی الکترون از k امین حالت برانگیخته به اولین حالت برانگیخته جهش می کند، فوتونی با بسامد

$$714 \text{ THz} \text{ گسیل می شود. } k \text{ کدام است؟ } (E_R = 13/6 \text{ eV} \text{ و } h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s})$$

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۵۷- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره‌ای به جرم 1 g و بار الکتریکی 250 nC - معلق و به حال سکون قرار

دارد. میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

 ۲) 4×10^3 ، پایین

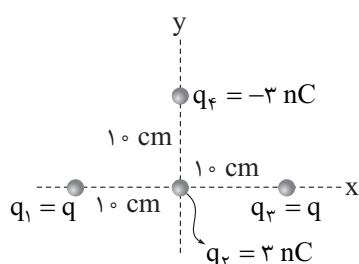
 ۱) 4×10^3 ، بالا

 ۴) $2/5 \times 10^3$ ، پایین

 ۳) $2/5 \times 10^3$ ، بالا

۵۸- چهار ذره باردار، مطابق شکل قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_f برابر $\vec{F}_T = (-2/7 \mu\text{N})\vec{j}$

باشد، q چند نانوکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)


 ۱) $2\sqrt{2}$

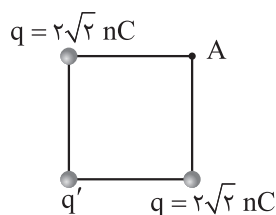
 ۲) $-2\sqrt{2}$

 ۳) $4\sqrt{2}$

 ۴) $-4\sqrt{2}$

۵۹- بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مربعی به ضلع 30 cm قرار دارند. اگر بار q' را از شکل حذف کنیم،

بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A ، دو برابر می شود. بار q' برابر چند نانوکولن می تواند باشد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



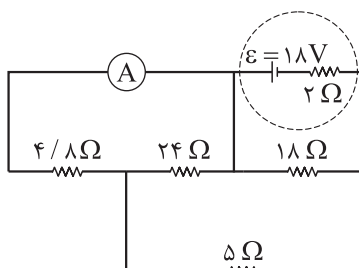
۱) ۸

۲) -۱۲

۳) ۱۶

۴) -۲۴

۶۰- در مدار زیر، آمپرسنج آرمانی، جریان چند آمپر را نشان می دهد؟



۱) ۱/۲۵

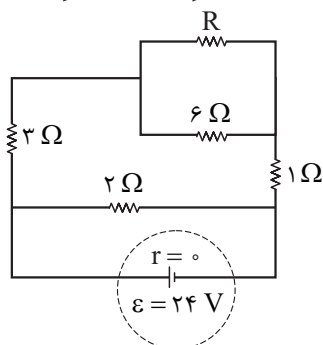
۲) ۱/۵

۳) ۱/۷۵

۴) ۲/۲۵

محل انجام محاسبات

۶۱- در مدار زیر، اگر توان مصرفی مقاومت ۳ اهمی، $\frac{9}{8}$ برابر توان مصرفی مقاومت ۶ اهمی باشد، توان مصرفی کل مدار چند وات است؟



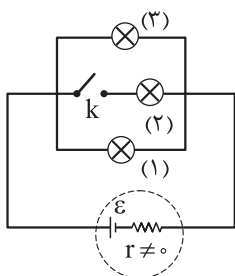
(۱) ۲۸۸

(۲) ۳۶۰

(۳) ۳۲۰

(۴) ۳۸۴

۶۲- در مدار زیر، همه لامپ‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید، کدام موارد زیر درست است؟ (دمای لامپ‌ها ثابت است).



الف) اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می‌یابد.

ب) اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های (۱) و (۳) کاهش می‌یابد.

پ) جریان عبوری از باتری کاهش می‌یابد.

ت) جریان عبوری از لامپ‌های (۱) و (۳) کاهش می‌یابد.

(۲) الف و ت

(۱) الف و پ

(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

۶۳- سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول ۱۲ cm دارای ۳۰۰ حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن ۱۲ G باشد، جریان عبوری از سیم‌لوله چند میلی‌آمپر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

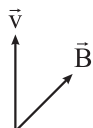
(۴) ۴۰۰

(۳) ۴۰

(۲) ۲۰۰

(۱) ۲۰

۶۴- پوزیترونی با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است و $\vec{v}$ و $\vec{B}$ در همین صفحه قرار دارند. در لحظه نشان داده‌شده، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر پوزیترون کدام است؟



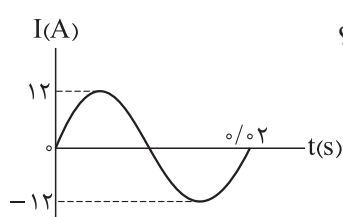
(۴) ←

(۳) →

(۲) ⊙

(۱) ⊗

۶۵- نمودار جریان - زمان یک جریان متناوب که از یک رسانا به مقاومت R عبور می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر در



لحظه $t = \frac{1}{300}$ s اختلاف پتانسیل دو سر این رسانا برابر ۳۰ V باشد، R چند اهم است؟

(۲) ۰ / ۴

(۱) ۱ / ۵

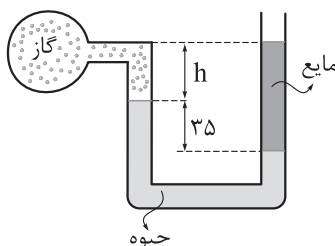
(۴) ۲ / ۵

 (۳) $\frac{2}{3}$

محل انجام محاسبات

۶۶- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز 20 cmHg - است. h چند سانتی‌متر است؟

$$(g = 10 \text{ m/s}^2 \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3 \text{ و } \rho_{\text{مایع}} = 3/4 \text{ g/cm}^3)$$



۱۵ (۱)

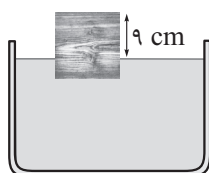
۲۰ (۲)

۲۵ (۳)

۳۰ (۴)

۶۷- مطابق شکل، جسمی مکعبی به طول ضلع 15 cm روی سطح شارهای شناور و در حال تعادل است. اگر فشار

پیمانه‌ای در زیر جسم $2/7 \text{ kPa}$ باشد، چگالی مایع چند کیلوگرم بر لیتر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۳ (۱)

۴/۵ (۲)

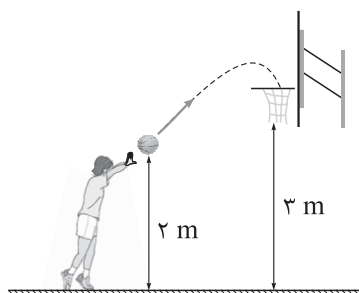
۳۰۰۰ (۳)

۴۵۰۰ (۴)

۶۸- شکل زیر ورزشکاری را در حال پرتاب توپ بسکتبال، با تندی اولیه 8 m/s به طرف سبد نشان می‌دهد. اگر تندی

توپ هنگام رسیدن به دهانه سبد 2 m/s باشد، چند درصد از انرژی جنبشی اولیه توپ در اثر مقاومت هوا تلف شده

است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۶/۲۵ (۱)

۱۲/۵ (۲)

۳۷/۵ (۳)

۶۲/۵ (۴)

۶۹- انرژی پتانسیل گرانشی جسمی در نقطه A، برابر $12/5 \text{ J}$ است. اگر در جابه‌جایی جسم از نقطه A تا نقطه B،

انرژی پتانسیل گرانشی آن، ۲۰ درصد افزایش یابد، کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟

-۱۰ (۴)

-۲/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۲/۵ (۱)

۷۰- طول یک پل معلق فولادی در دمای 48°F برابر 1200 m است. اگر دمای پل به 96°F برسد، طول آن 96 cm

تغییر می‌کند. ضریب انبساط طولی فولاد در SI کدام است؟

 2×10^{-6} (۴)

 2×10^{-5} (۳)

 10^{-6} (۲)

 10^{-5} (۱)

محل انجام محاسبات

۷۱- چند کیلوژول گرما لازم است تا در فشار یک اتمسفر، نیمی از یک قطعه یخ ۲ کیلوگرمی با دمای 10°C - ذوب شود؟ ($c_{\text{آب}} = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2090 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ و $L_F = 336 \text{ kJ / kg}$)

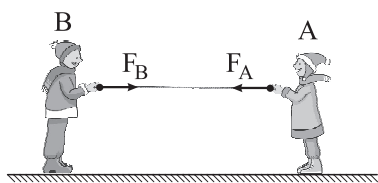
- (۱) ۳۵۷ (۲) ۳۷۸ (۳) ۳۹۹ (۴) ۴۲۰

۷۲- در فرایند واپاشی مقابل، حاصل $N - N'$ کدام است؟

$${}_Z^AX_N \rightarrow \alpha + {}_Z^AY_{N'}$$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷۳- دو شخص هم جرم A و B دو سر طناب افقی با جرم ناچیز را گرفته و می کشند. در لحظه ای که هر دو شخص ساکن هستند، کدام مورد زیر درست است؟ (طناب افقی است.)



(۱) نیروهای F_A و F_B کنش و واکنش اند.

(۲) نیروهای F_A و F_B هم اندازه اند.

(۳) واکنش نیروی F_A به شخص A وارد می شود.

(۴) بزرگی نیروی کشش طناب برابر با $F_A + F_B$ است.

۷۴- کدام یک از موارد زیر درست است؟

(الف) اثر دوپلر برای امواج الکترومغناطیسی برقرار است.

(ب) در تعیین تندی شارش خون از مکان یابی پژواکی و اثر دوپلر استفاده می شود.

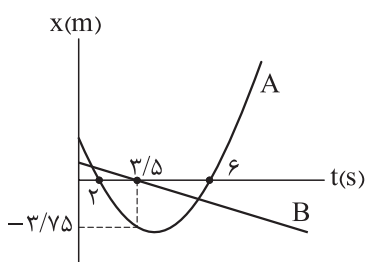
(پ) در رادار دوپلری از امواج فراصوت استفاده می شود.

(ت) ابعاد مانع هایی که توسط وال عنبر با مکان یابی پژواکی قابل تشخیص است، باید در حدود طول موج یا کوچک تر از آن باشد.

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

۷۵- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت سهمی و خط راست است. اگر سرعت متوسط متحرک A در ۶ ثانیه نخست با سرعت متحرک B برابر باشد، تندی متوسط متحرک A بین دو لحظه ای که دو متحرک

از کنار یکدیگر عبور می کنند، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۵

محل انجام محاسبات

۷۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر اصلی X با آرایش الکترون - نقطه ای $\ddot{X}$ ، به گروه ۱۳ جدول دوره‌ای تعلق دارد.
- هر دوره جدول تناوبی با یک فلز قلیایی شروع شده و به یک گاز نجیب ختم می‌شود.
- در بیرونی‌ترین زیرلایه اشغال شده اتم سی و چهارمین عنصر جدول دوره‌ای، ۶ الکترون وجود دارد.
- در گروه‌های جدول دوره‌ای، واکنش پذیری عنصری که در دوره پایین‌تری قرار دارد، بیشتر است.

- | | |
|-------|-----------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) صفر |

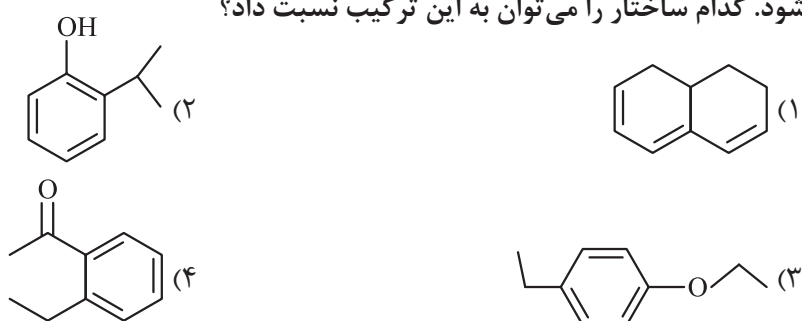
۷۷- کدام مطلب درست است؟

- (۱) اثر فشار بر انحلال پذیری گاز نیتروژن، کم‌تر از گازهای اکسیژن و نیتروژن مونوکسید است.
- (۲) دستگاه اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر)، میلی گرم گلوکز را در یک لیتر از خون نشان می‌دهد.
- (۳) در شرایط یکسان، گاز اتان آسان‌تر از گاز پروپان به مایع تبدیل می‌شود.
- (۴) مولکول‌های استون و اتیلن‌گلیکول هر دو قطبی‌اند و نوع جاذبه بین مولکولی آن‌ها مشابه است.

۷۸- کدام مطلب درست است؟

- (۱) اگر انرژی گرمایی دو نمونه آب یکسان باشد، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن‌ها به یقین برابر است.
- (۲) علامت ΔH فرایند انحلال آمونیوم نیترات در آب، همانند واکنش فتوسنتز در گیاهان سبز، مثبت است.
- (۳) واکنش‌هایی که در دمای ثابت انجام می‌شوند، با مبادله گرما میان سامانه و محیط همراه نیستند.
- (۴) گرافیت، پایدارتر از الماس بوده و گرمای سوختن مولی آن بیشتر است.

۷۹- از سوختن کامل ۲ مول از یک ترکیب آلی در ۲۵ مول گاز اکسیژن، ۲۰ مول کربن دی‌اکسید و ۱۲ مول آب تولید می‌شود. کدام ساختار را می‌توان به این ترکیب نسبت داد؟



محل انجام محاسبات

۸۰- در جدول زیر، چگالی بار کاتیون سازنده ترکیب ردیف از ستون، از چگالی بار کاتیون سازنده ترکیب ردیف

ستون ردیف	۱	۲
۱	باریم سولفات	استرانسیم اکسید
۲	سدیم کربنات	لیتیم سولفید
۳	کلسیم نیترات	منیزیم فلئورید
۴	پتاسیم سیانید	آلومینیم اکسید

از ستون کم تر است. (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۲، ۳، ۲، ۴

(۲) ۱، ۴، ۲، ۲

(۳) ۱، ۲، ۱، ۴

(۴) ۲، ۱، ۱، ۳

۸۱- مقداری از اتانول حاصل از تخمیر بی هوازی ۹۰ گرم گلوکز (معادله I) با مقدار کافی گاز اکسیژن، مطابق معادله II)

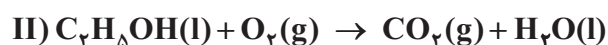
می سوزد. اگر در اثر سوختن اتانول، ۱۱/۲ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تولید شده باشد، چند درصد اتانول حاصل

از واکنش I) در واکنش II) مصرف شده است و نسبت جرم آب تولید شده در واکنش II) به جرم کربن دی اکسید تولید شده

در واکنش I)، به تقریب کدام است؟ (بازده واکنش ها را ۱۰۰ درصد فرض کنید؛ $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



(معادله واکنش ها موازنه شوند.)



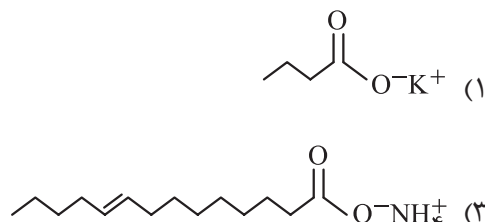
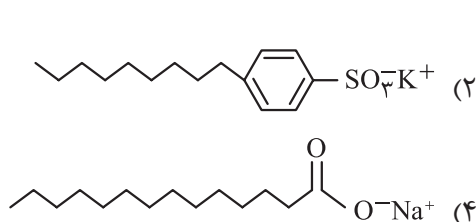
۰/۲ - ۲۵ (۴)

۰/۲ - ۴۰ (۳)

۰/۳ - ۲۵ (۲)

۰/۳ - ۴۰ (۱)

۸۲- کدام ساختار را می توان به یک پاک کننده صابونی مایع نسبت داد؟



۸۳- اگر نافلز A در بالاترین عدد اکسایش خود یون AO_4^{3-} و عنصر X در پایین ترین عدد اکسایش خود ترکیب XH_4

را تشکیل دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• شماره گروه عنصر X از عنصر A کوچک تر است.

• اگر عنصر A در دوره سوم قرار داشته باشد، در آرایش الکترونی آن، ۹ الکترون با $I = 1$ وجود دارد.

• عنصر X در دوره خود، اکسندترین عنصر است.

• اگر عنصر X در دوره سوم قرار داشته باشد، نافلزی شکننده است که تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۴- درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟ ($N = 14, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

- در $28/8$ گرم گاز اوزون، $2/0$ مول اتم اکسیژن وجود دارد.
 - فرایند هابر در دماهای بالا، با سرعت چشم‌گیری انجام شده و با پیشرفت زیادی به تعادل می‌رسد.
 - شمار اتم‌ها در $5/6$ لیتر گاز نیتروژن با چگالی $1/25 g.L^{-1}$ ، با شمار اتم‌ها در یک قطعه آهن به جرم $2/8$ گرم برابر است.
 - در شرایط بهینه تولید آمونیاک به روش هابر، 72 درصد مولی مخلوط تعادلی را واکنش‌دهنده‌ها تشکیل می‌دهند.
- (۱) درست - درست - نادرست - درست (۲) درست - نادرست - درست - نادرست
(۳) نادرست - درست - نادرست - درست (۴) نادرست - نادرست - نادرست - درست

۸۵- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- در واکنش محلول‌های کلسیم کلرید و سدیم فسفات، نسبت غلظت آنیون تک‌اتمی به غلظت آنیون چنداتمی در محلول افزایش می‌یابد.
 - مولکول‌های دواتمی عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی، ناقطبی‌اند و در دما و فشار اتاق نقطه جوش کم‌تری نسبت به آب دارند.
 - مولکول‌های ناقطبی در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند و اتم‌های سازنده آن‌ها، دارای بار جزئی مثبت یا منفی نیستند.
 - در روش تصفیه آب به روش اسمز معکوس، ترکیب‌های آلی فزّار و میکروب‌ها از آب جدا نمی‌شوند.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۶- اگر 320 گرم محلول سیرشده از یک نمک با دمای $70^{\circ}C$ را گرما دهیم تا آب خود را از دست دهد، 120 گرم نمک خشک به دست می‌آید. اگر ضریب θ در معادله انحلال‌پذیری این نمک برابر با $15/0$ باشد، چند گرم نمک را به 150 گرم آب در دمای $10^{\circ}C$ اضافه کنیم تا محلول سیرشده‌ای از این نمک به دست آید؟ (انحلال‌پذیری نمک مورد نظر را در آب، خطی در نظر بگیرید.)

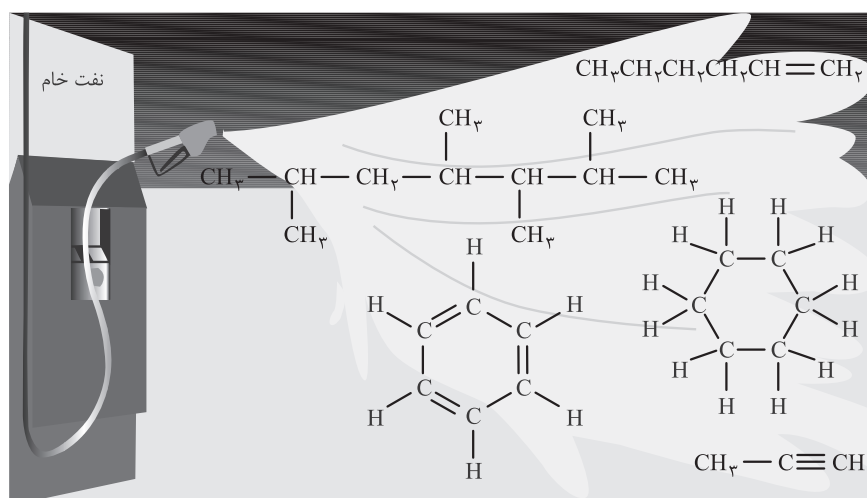
- (۱) ۵۱ (۲) $53/5$ (۳) ۷۴ (۴) $76/5$

۸۷- اگر عنصر X دارای ۴ الکترون ظرفیتی و عدد اتمی آن کم‌تر از ۳۶ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اگر هالوژن هم‌دوره X در شرایط معمولی به حالت گاز باشد، X به یقین شبه‌فلز است.
 - اگر شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر M از X کم‌تر باشد، عنصر M به یقین فلز است.
 - اگر نقطه ذوب عنصر X از سایر عنصرهای هم‌دوره با آن بیشتر باشد، این عنصر به یقین فلز نیست.
 - اگر عنصر D سومین فلز قلیایی خاکی جدول دوره‌ای باشد، شعاع اتمی آن به یقین از شعاع اتمی X بزرگ‌تر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۸۸- با توجه به شکل زیر که برخی از هیدروکربن‌های سازنده نفت خام را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



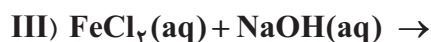
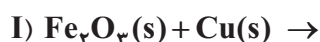
(۱) نام آلکان موجود در شکل به هپتان ختم می‌شود و مجموع اعداد در آن برابر ۱۵ است.

(۲) فرمول فراورده حاصل از بسپارش آلکن را می‌توان به صورت $\text{CH}-\text{CH}_2$ نشان داد.
 C_6H_9

(۳) در میان آن‌ها، سه ترکیب سیرنشده و دو ترکیب آروماتیک وجود دارد.

(۴) آلکین موجود در شکل، دومین عضو خانواده آلکین‌ها به شمار می‌آید و نام آن پروپین است.

۸۹- با توجه به معادله‌های زیر، کدام مطلب درست است؟



(۱) واکنش (I) همان واکنشی است که در شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از آن استفاده می‌شود.

(۲) یکی از فراورده‌های واکنش (III)، رسوبی به رنگ قرمز آجری است.

(۳) اگر به جای آلومینیم در واکنش (II)، فلز سدیم قرار گیرد، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش کاهش می‌یابد.

(۴) استفاده از پودر آهن (III) اکسید به جای تکه‌هایی از این ماده، سرعت واکنش (I) را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد.

۹۰- اگر با سوزاندن کامل مخلوطی به جرم ۱۵ گرم از گازهای متان و اتن، بتوان دمای یک ماده به جرم ۱۰ کیلوگرم و

گرمای ویژه $2 \text{ J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ را به میزان $39/5^\circ\text{C}$ افزایش داد، درصد مولی اتم‌های کربن در مخلوط گازی آغازی کدام

است؟ (ارزش سوختی متان و اتن را به ترتیب ۵۵ و ۵۰ کیلوژول بر گرم در نظر بگیرید: $\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)

۳۳ (۴)

۳۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۶ / ۷ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اگر در یک محیط، نور مرئی وجود نداشته باشد، انسان نمی تواند محیط پیرامون خود را ببیند.
- ماده ای که به رنگ سرخ دیده می شود، به یقین همه طول موج های کوتاه تر از 620 nm را از خود عبور می دهد.
- منابعی همچون گیاهان، جانوران و برخی کانی ها، می توانند سرمنشأ تهیه رنگدانه های آلی در گذشته باشند.
- همه مواد مولکولی در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۲- در واکنش هیدروژن دار شدن $4/0$ مول از یک آلکن، $92/7$ گرم آلکان تشکیل شده است. مولکول آلکن، چند اتم هیدروژن دارد و تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی استیرن برابر چند گرم است؟ ($H = 1, C = 12: \text{g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) $24 - 64$ ۲ (۲) $28 - 92$
۳ (۳) $28 - 64$ ۴ (۴) $24 - 92$

نشانه شیمیایی فلز	پتانسیل کاهش استاندارد (E°) فلز (V)	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ\text{C}$)
Cd	x	۲۳
Au	$+1/50$	θ_1
Ba	$-2/90$	θ_2
Cu	$+0/34$	۲۰
Sn	$-0/14$	θ_3

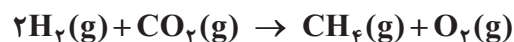
۹۳- جدول مقابل داده هایی را از قراردادن برخی تیغه های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای 20°C نشان می دهد؛ با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟
(۱) دمای مخلوط تیغه طلا با محلول مس (II) سولفات، بدون تغییر باقی می ماند.

(۲) اگر θ_3 کم تر از 23°C باشد، x کوچک تر از $14/0$ - ولت است.

(۳) با قراردادن یک تیغه مسی درون محلول $\text{CdSO}_4(\text{aq})$ با دمای 20°C ، دمای مخلوط به بیش از 23°C می رسد.

(۴) emf سلول گالوانی قلع - مس برابر با $48/0$ - ولت است.

۹۴- اگر به ازای شکسته شدن $10^{22} \times 1/0 \times 3$ پیوند دوگانه در واکنش زیر، 7500 ژول گرما جذب شود، آنتالپی پیوند $\text{O}=\text{O}$ چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند $\text{H}-\text{H}$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $\text{C}=\text{O}$ و $\text{C}-\text{H}$ به ترتیب برابر 435 ، 790 و 414 کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود).



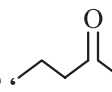
۱ (۱) 449 ۲ (۲) 494
۳ (۳) 524 ۴ (۴) 542

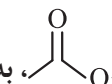
محل انجام محاسبات

۹۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• برای استری با فرمول بسته $C_3H_6O_3$ ، می توان دو نام متفاوت بیان کرد.

• نام استر $CH_3-O-C(=O)-C_6H_5$ ، می تواند بوتیل متانوات باشد.

• ساختار ، مربوط به استری است که از واکنش یک اسید سه کربنه و اتانول به دست می آید.

• نام اسید و الکل سازنده ، به ترتیب استیک اسید و ۱- پروپانول است.

• فرمول اتیل هیتانوات را می توان به صورت $C_7H_{15}COOC_2H_5$ نشان داد.

(۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۶- از واکنش ۴/۰ مول فلز آلومینیم با آهن (III) اکسید، مقداری ترکیب یونی تولید شده است که جرم آن ۴۴/۱ گرم از فلز اولیه بیشتر است. بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ($Fe = 56, Al = 27, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۷۰ (۴) ۴۰

۹۷- چند مورد از مطالب زیر درباره تفلون و کولار، درست است؟

• هر دو جزء پلیمرهای ساختگی اند و ماندگاری زیادی در طبیعت دارند.

• شمار عنصرهای سازنده کولار، دو برابر تفلون است.

• در فرایند تشکیل آن ها از مونومرهای سازنده، آب نیز به عنوان فراورده جانبی تولید می شود.

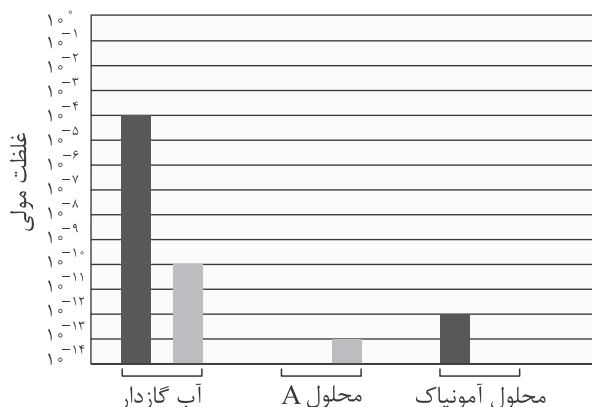
• بین مولکول های هیچ یک از این ترکیب ها، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- با توجه به نمودار داده شده که غلظت مولی یون های هیدرونیوم و هیدروکسید را در چند محلول آبی در دمای اتاق نشان

می دهد، pH محلول A کدام است و در ۱۰ سی سی محلول آمونیاک با درصد یونش ۵٪، چند گرم آمونیاک حل شده است؟

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



(۱) $3/4 \times 10^{-2}$

(۲) $0/34$

(۳) $3/4 \times 10^{-2}$

(۴) $0/34$

محل انجام محاسبات

۹۹- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(الف) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول آب‌قند بیشتر از محلول آب‌نمک است.

(ب) اضافه کردن منیزیم کلرید به شوینده‌ها، سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها می‌شود.

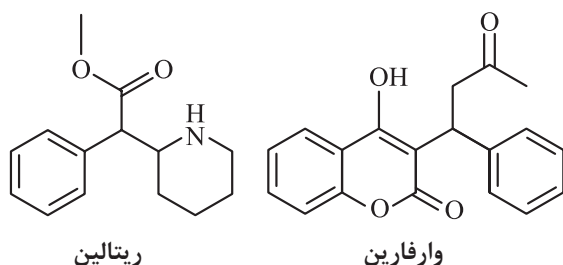
(پ) کاغذ pH در محلول آبی اکسید عنصرهای لیتیم و باریم، به رنگ آبی درمی‌آید.

(ت) یکی از فراورده‌های واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن است.

(۱) پ - ت (۲) الف - پ (۳) ب - پ (۴) الف - ت

۱۰۰- با توجه به شکل‌های روبه‌رو که ساختار دو دارو را

نشان می‌دهند، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟



ریتالین

وارفارین

• نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار

وارفارین به ریتالین، برابر ۱/۶ است.

• هر دو ترکیب، دارای گروه عاملی استری هستند، ولی تنها در ساختار یکی از آن‌ها، گروه عاملی آمیدی وجود دارد.

• مجموع شمار اتم‌ها در مولکول ریتالین، دو برابر مجموع شمار اتم‌ها در مولکول نفتالن است.

• نسبت شمار گروه‌های CH در ساختار ریتالین به وارفارین، برابر ۶/۰ است.

• ساده‌ترین عضو خانواده‌ی الکل‌های یک‌عاملی را می‌توان از آبکافت ریتالین به دست آورد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۱- یک قطعه فلز مس به درون ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید که مجموع غلظت یون‌ها در آن ۸/۰ مولار است،

وارد شده تا واکنش زیر به طور کامل انجام شود. pH محلول اولیه‌ی اسید و غلظت مولار $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ پس از انجام واکنش،

به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید).



(۱) ۱/۱۵ - ۰/۴ (۲) ۰/۴ - ۰/۱۵ (۳) ۰/۱ - ۰/۳ (۴) ۰/۴ - ۰/۳

۱۰۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• در واکنش‌های اکسایش - کاهش، کاهنده گونه‌ای است که عدد اکسایش گونه‌های دیگر را کاهش می‌دهد.

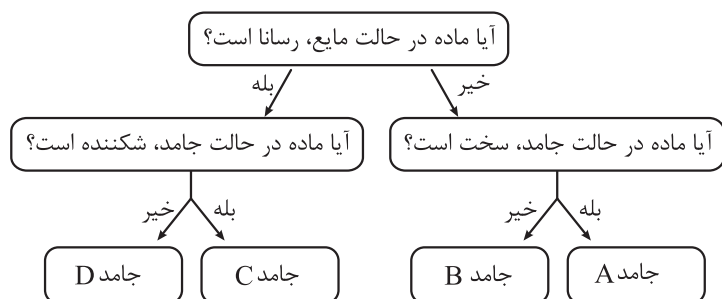
• در سلول‌های گالوانی، کاتیون‌ها با عبور از دیواره‌ی متخلخل به سمت نیم‌سلول آندی حرکت می‌کنند.

• ولتاژ سلول گالوانی استاندارد Zn - SHE، با پتانسیل کاهشی استاندارد الکتروود روی برابر است.

• در سلول‌های الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تیغه‌ی فلزی کاسته می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۱۰۳- با توجه به نمودار مقابل، کدام موارد از

مطالب داده شده درست‌اند؟

الف) یخ خشک و یخ معمولی به ترتیب در

دسته جامدهای B و A قرار می‌گیرند.

ب) جامد C، دارای یک شبکه بلوری منظم

از ذرات باردار است.

پ) مدل دریای الکترونی ویژه جامد D است که در آن، کاتیون‌ها در دریایی از الکترون، غوطه‌ور هستند.

ت) کوارتز، مثالی از جامدهای دسته A است که آنتالپی پیوندهای موجود در آن بیشتر از Si-Si است.

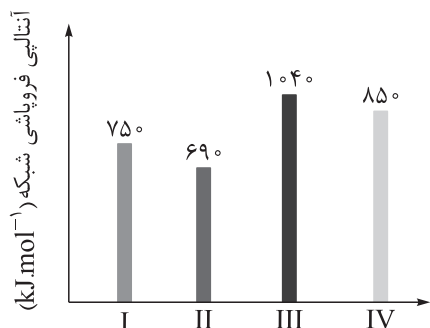
(۱) الف - ب (۲) الف - پ - ت

(۳) ب - پ (۴) ب - پ - ت

۱۰۴- نمودار زیر مربوط به مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های پتاسیم یدید، لیتیم فلوئورید، لیتیم کلرید و

سدیم برمید است. نمودار متعلق به است و برای تولید $4/0$ مول یون گازی از فروپاشی شبکه بلور آن

به کیلوژول گرما نیاز است.



(۱) I - سدیم برمید - 300

(۲) III - پتاسیم یدید - 208

(۳) II - لیتیم فلوئورید - 130

(۴) IV - لیتیم کلرید - 170

۱۰۵- در یک واکنش شیمیایی، مقدار عددی انرژی فعال‌سازی واکنش با آنتالپی آن برابر است. اگر در حضور کاتالیزگر مناسب،

انرژی فعال‌سازی این واکنش 30 درصد کاهش یابد، فاصله سطح انرژی فرآورده‌ها تا سد انرژی در نمودار انرژی - پیشرفت، چند

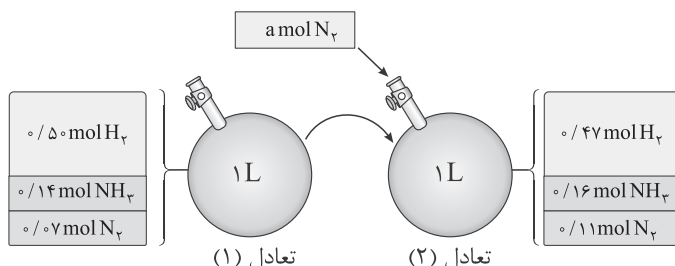
درصد کاهش خواهد یافت؟

(۱) صفر (۲) ۱۵

(۳) ۳۰ (۴) ۷۰

محل انجام محاسبات

۱۰۶- در محفظه‌ای به حجم یک لیتر، تعادل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در دمای $200^\circ C$ برقرار است. شکل زیر، افزودن مقداری نیتروژن را به این سامانه در دمای ثابت نشان می‌دهد. با توجه به شکل، مقدار نیتروژن افزوده شده به سامانه در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد و مقدار ثابت تعادل (۲) کدام است؟



$$(1) \quad 2/0.5 - 1/12$$

$$(2) \quad 2/0.5 - 0/896$$

$$(3) \quad 2/24 - 1/12$$

$$(4) \quad 2/24 - 0/896$$

۱۰۷- در واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید، چه گازی تولید می‌شود و رابطه سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید این گاز چگونه است؟

$$(2) \quad \bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(O_2) - \text{اکسیژن}$$

$$(1) \quad \bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(H_2) - \text{هیدروژن}$$

$$(4) \quad \bar{R}(\text{واکنش}) = 2\bar{R}(O_2) - \text{اکسیژن}$$

$$(3) \quad \bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(H_2)}{2} - \text{هیدروژن}$$

۱۰۸- در غنی‌سازی اورانیم، فراوانی ایزوتوپ ^{235}U را نسبت به ^{238}U افزایش می‌دهند. اگر جرم اتمی میانگین مخلوط غنی‌سازی شده اورانیم (شامل این دو ایزوتوپ) برابر $237/4 \text{ amu}$ باشد، درصد فراوانی اورانیم ^{235} چند واحد افزایش یافته است و جرم اتمی میانگین اورانیم نسبت به حالت طبیعی، چند واحد تغییر کرده است؟ (فراوانی اورانیم ^{235} در مخلوط طبیعی را برابر $0/7$ درصد در نظر بگیرید.)

$$(1) \quad 0/579 - 19/3 \quad (2) \quad 0/597 - 19/3 \quad (3) \quad 0/579 - 24/3 \quad (4) \quad 0/597 - 24/3$$

۱۰۹- چند گرم اتانول با $66/4$ گرم ترفتالیک اسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

$$(1) \quad 36/8 \quad (2) \quad 18/4 \quad (3) \quad 38/6 \quad (4) \quad 14/8$$

۱۱۰- در یک سلول آبکاری که الکترولیت آن محلول $X(NO_3)_2(aq)$ است، با عبور $0/6$ مول الکترون، $1/95$ گرم فلز بر سطح کاتد رسوب می‌کند. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم عنصر X برابر 7 باشد، شمار الکترون‌ها با $0/1$ در این اتم کدام است؟ (عدد جرمی را به تقریب با جرم مولی برابر در نظر بگیرید.)

$$(1) \quad 4 \quad (2) \quad 6 \quad (3) \quad 7 \quad (4) \quad 8$$

محل انجام محاسبات



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۲

۱۴۰۲/۰۳/۳۰

آزمون
هجدهم
آنلاین

دفترچه شماره ۳

خیلی‌سبز
آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی
۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون آزمایشی خیلی‌سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

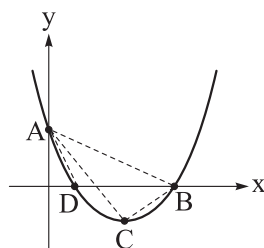
نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه	۴۵ سؤال
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵		۶۰ دقیقه

داوطلب گرامی، در این آزمون، حذفیات کنکور ۱۴۰۲ (حذفیات کرونا) در تمام دروس مربوطه، اعمال شده است.

Azmoon.kheilisabz.com



۱۱۱- مطابق شکل، سهمی با رأس C ، محورهای مختصات را در نقاط $A(0, 5)$ ، $B(2, 5)$ و D قطع کرده است. اگر مساحت مثلث ABD برابر با ۵ واحد مربع باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟

۴ (۲)

۵ (۱)

 $\frac{11}{3}$ (۴)

 $\frac{10}{3}$ (۳)

۱۱۲- در بازه (a, b) ، نمودار تابع $f(x) = 6x^2 + 7x - 3$ پایین نمودار تابع $g(x) = \left|1 + \frac{1+2x}{2}\right|$ قرار می گیرد. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

۳ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

۱۱۳- تابع $f(x) = \sqrt{9x^2 - 12x + 4} + \sqrt{x^2 + 2x + 1} + mx + m^2$ در بازه $(-\frac{1}{2}, 1)$ ، هم صعودی است و هم نزولی. در بازه‌ای که f اکیداً نزولی است، سهمی $y = x^2 - 3$ را با چه طولی قطع می کند؟

-۲ (۴)

-۵ (۳)

-۴ (۲)

۲ (۱)

۱۱۴- تابع همانی f را در نظر گرفته، نمودار تابع $\frac{1}{\sqrt{f}}$ را در امتداد محور x ها، a واحد در جهت مثبت انتقال می دهیم و تابع حاصل را g می نامیم. سپس نمودار g را ۳ واحد به پایین انتقال می دهیم، اگر منحنی حاصل، نمودار f را در $x = 1$ قطع کند، حاصل $g(\frac{e}{5}a)$ کدام است؟

 $\frac{4}{\sqrt{3}}$ (۴)

 $\sqrt{3}$ (۳)

 $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (۲)

 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (۱)

۱۱۵- اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله $x^2 + (a+2)x - 3b = 15$ بوده و بین آن ها رابطه $x_1^2 + x_2^2 + 8x_1 - 10x_2 + 41 = 0$ برقرار باشد، حاصل $\log_{|a|}|b(x_1 - x_2)|$ به کدام عدد صحیح نزدیک تر است؟

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۶- معادله $\sqrt{\frac{x}{1-x}} + \sqrt{1-\frac{1}{x}} = \frac{13}{6}$ چند ریشه حقیقی دارد؟

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۷- اگر $f(x) = x + 6$ و $(g \circ f^{-1})^{-1}(x) = 3x - 2$ ، آن گاه $g(x)$ کدام می تواند باشد؟

 $\frac{1}{3}(x+8)$ (۲)

 $\frac{1}{3}(x-8)$ (۱)

 $\frac{1}{3}(x-2)$ (۴)

 $\frac{1}{3}(x+2)$ (۳)

محل انجام محاسبات

۱۱۸- مجموع اعداد صحیح m که به ازای آن‌ها تابع $f(x) = \log(x^2 - 2x + m) + \sqrt{x^2 + mx + 4}$ در تمام مجموعه اعداد حقیقی تعریف شده باشد، کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۶

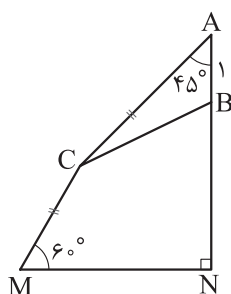
۱۱۹- اگر انتهای کمان α در ناحیه دوم باشد، به طوری که $2\sin\alpha + 3\cos\alpha = 0$ ، آن گاه $\sin 2\alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{6}{13}$ (۲) $\frac{12}{13}$ (۳) $-\frac{6}{13}$ (۴) $-\frac{12}{13}$

۱۲۰- اگر خط به معادله $mx + (2m^2 - 3)y = 1$ با جهت مثبت محور x زاویه 30° بسازد، آن گاه مجموع قدرمطلق‌های مقادیر قابل قبول برای m کدام است؟

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

۱۲۱- مطابق شکل $AC = CM$. اگر طول AB برابر با واحد و مساحت مثلث ABC برابر با ۲ واحد مربع باشد، طول MN چند واحد است؟



چند واحد است؟

- (۱) $4 + 2\sqrt{2}$ (۲) $2 + 4\sqrt{2}$ (۳) $2 + 2\sqrt{3}$ (۴) $4 + \sqrt{6}$

۱۲۲- بیشترین فاصله بین دوریسه متوالی معادله $\cos 2x + \sin x = 1$ ، چند برابر کمترین فاصله بین دوریسه متوالی آن است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) $2/5$

۱۲۳- اگر $\log_{ab} a = -2$ ، آن گاه حاصل $\left[\log_b a^2 b \right]$ کدام است؟ []، علامت جزء صحیح است.

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) صفر

۱۲۴- پنج عدد زوج متوالی از میان اعداد طبیعی کمتر از ۱۰۰ انتخاب می‌کنیم. بیشترین مقدار ممکن برای ضریب تغییرات اعداد انتخاب شده، چند برابر کمترین مقدار ممکن برای ضریب تغییرات آن‌هاست؟

- (۱) ۱۵ (۲) $15\frac{1}{3}$ (۳) $15\frac{2}{3}$ (۴) ۱۶

۱۲۵- در یکی از ریشه‌های معادله درجه دوم $5x^2 + ax - 2b = 0$ ، تابع $f(x) = \frac{2x^2 - ax - b}{x + 1}$ حد دارد ولی ناپیوسته است. جزء صحیح ریشه دیگر معادله درجه دوم کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) -۲ (۴) صفر

محل انجام محاسبات

۱۲۶- تابع $f(x) = \begin{cases} \sin^4 \frac{\pi}{2x} & 1 < x \leq 2 \\ \frac{|2x^2 - 3x - 2|}{a(4 - x^2)} & 2 < x < 6 \\ b\left(\left\lfloor \frac{-x}{2} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{x}{3} \right\rfloor\right) & x \geq 6 \end{cases}$ روی بازه $[2, 6]$ پیوسته است. مقدار $8a^2b$ کدام است؟

(۱) ۱۳ (۲) -۱۳ (۳) ۲۶ (۴) -۲۶

۱۲۷- اگر $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{6})^-} \left(\frac{b - 2ax}{a \cos 2x - \sin x} \right) = -\infty$ ، آن گاه بزرگ ترین مقدار صحیح قابل قبول برای b کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۲۸- کم ترین مقدار تابع $f(x) = x - 2\sqrt{5 - x^2}$ ، چند برابر بیشترین مقدار آن است؟

(۱) $-\sqrt{5}$ (۲) $-\frac{\sqrt{5}}{5}$ (۳) $-2\sqrt{5}$ (۴) $-\frac{2\sqrt{5}}{5}$

۱۲۹- در نقطه تقاطع نمودار تابع $y = f(x)$ با محور قائم، خط $y = 3x - 2$ بر آن مماس است. عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع $g(x) = 2f^2\left(\frac{1-x}{2}\right)$ در نقطه $x = 1$ واقع بر آن کدام است؟

(۱) -۸ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۳۰- چهار عدد را به طور متوالی و بدون جای گذاری از بین اعداد ۱۱ تا n انتخاب می کنیم. احتمال این که عدد دوم ۱۳ یا ۱۹ باشد، $\frac{1}{10}$ است. اگر از بین این اعداد، سه عدد بدون جای گذاری انتخاب کنیم، با چه احتمالی فقط عدد دوم، عددی اول است؟

(۱) $\frac{35}{228}$ (۲) $\frac{7}{95}$ (۳) $\frac{13}{190}$ (۴) $\frac{91}{570}$

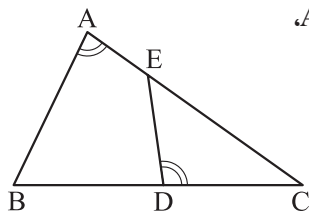
۱۳۱- شانس دعوت شدن یک بازیکن به تیم ملی ۳۰ درصد و شانس پیوستن او به تیم باشگاهی جدید ۶۰ درصد است. با پیوستن او به تیم باشگاهی جدید، شانس دعوت او به تیم ملی ۱۰ درصد افزایش می یابد. با چه احتمالی، او به تیم جدید می پیوندد ولی به تیم ملی دعوت نمی شود؟

(۱) $\frac{1}{11}$ (۲) $\frac{2}{28}$ (۳) $\frac{3}{36}$ (۴) $\frac{4}{48}$

۱۳۲- در مدرسه ای ۳ کلاس A، B و C به ترتیب ۲۲، ۲۸ و ۳۰ دانش آموز دارند که در بین آن ها به ترتیب ۲، ۵ و ۳ نفر در المپیاد زیست شناسی قبول شده اند. اگر به تصادف از یکی از کلاس ها یک دانش آموز انتخاب کنیم به طوری که شانس انتخاب کلاس، متناسب با تعداد دانش آموزان آن باشد، با کدام احتمال، فرد انتخاب شده در المپیاد زیست شناسی قبول شده است؟

(۱) $\frac{1}{11}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{10}$

محل انجام محاسبات



۱۳۳- مطابق شکل اگر $\hat{A} = \hat{CDE}$ ، $CD = \frac{1}{2} BD$ و بدانیم مساحت چهارضلعی $ABDE$ ،

۸۴ درصد مساحت کل شکل است، حاصل $\frac{AE}{CE}$ به کدام عدد نزدیک تر است؟

۲/۴ (۲)

۲/۳ (۱)

۲/۶ (۴)

۲/۵ (۳)

۱۳۴- قاعده‌های یک دوزنقه بر دو خط با شیب‌های منفی به معادله‌های $ay - x = 1$ و $y = 2ax + 1$ واقع‌اند. اگر مساحت

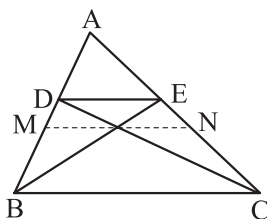
این دوزنقه $\sqrt{9 + 6\sqrt{2}}$ باشد، مجموع طول قاعده‌های آن کدام است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)



۱۳۵- مطابق شکل $DE \parallel MN \parallel BC$. اگر $\frac{AE}{EC} = \frac{1}{3}$ ، آن‌گاه حاصل $\frac{MN}{DE}$ کدام است؟

۱/۶ (۲)

۱/۵ (۱)

۱/۸ (۴)

۱/۷ (۳)

۱۳۶- طول وتری از دایره به معادله $x^2 + y^2 - 2x + 4y = a$ که بر نیمساز ناحیه‌های اول و سوم مختصات واقع است،

$3\sqrt{2}$ می‌باشد. بیشترین فاصله نقاط واقع بر این دایره از محور افقی کدام است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۱۳۷- توان دوم عددی مثبت، $\sqrt{2}$ برابر ریشه پنجم آن است. توان نهم این عدد، برابر با کدام توان عدد ۴ است؟

۱/۵ (۴)

۱/۲۵ (۳)

۱/۱۵ (۲)

۱/۲ (۱)

۱۳۸- در یک مهمانی که ۱۰۰ نفر حضور دارند، دو نوع نوشیدنی چای و قهوه برای مهمانان در دسترس است. تعداد

افرادی که فقط یک نوع نوشیدنی برداشته‌اند، دو برابر تعداد افرادی است که دو نوع نوشیدنی را انتخاب کرده‌اند. اگر

۱۶ نفر هیچ‌کدام را برداشته باشند، حداقل چند نفر چای برداشته‌اند؟

۵۶ (۴)

۴۴ (۳)

۲۶ (۲)

۲۸ (۱)

۱۳۹- جمله‌های سوم و ششم یک الگوی خطی، به ترتیب جمله‌های دوم و سوم یک دنباله هندسی‌اند. اگر جمله دوم

الگوی خطی صفر باشد، قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

$\sqrt{2}$ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۴۰- مجموعه $\{m^2 - n \mid m, n \in \mathbb{Z}, |m| + |n| = 2\}$ چند عضو دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۶ (۲)

۸ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۴۱- کدام کانی را تنها به رنگ سبز می توان مشاهده کرد؟

- (۱) گارنت (۲) تورکوایز (۳) یاقوت (۴) زبرجد

۱۴۲- دلیل حرکت ظاهری خورشید در آسمان چیست؟

- (۱) حرکت انتقالی زمین (۲) حرکت انتقالی خورشید
(۳) حرکت وضعی زمین (۴) انحراف محور زمین

۱۴۳- کدام گزینه دلیل مناسب تری برای عبارت زیر است؟

«آب و خاک برای هر کشور، به عنوان سرمایه هایی ارزشمند، اهمیت فراوان دارد.»

- (۱) حفاظت از منابع آب و خاک به منظور استفاده بهینه از این منابع و رسیدن به توسعه پایدار است.
(۲) فرسایش خاک و حمل مواد حاصل توسط رودها سبب کاهش ظرفیت مخازن سدها و هزینه های گزاف می شود.
(۳) آب و خاک از عوامل ضروری برای رشد گیاه و افزایش محصولات باغی، کشاورزی و جنگلی است.
(۴) فقدان برنامه مدیریتی در حفاظت از آب و خاک، سبب آلودگی آب و هوا و تخریب تدریجی خاک می شود.
۱۴۴- عبارت «یک عنصر فرعی است که در ساختار دندان نقش اساسی دارد»، در مورد کدام عنصر زیر صدق می کند؟

- (۱) فلوئور (۲) فسفر
(۳) منگنز (۴) کلسیم

۱۴۵- برای تعیین مقاومت سنگ و خاک پی سازه، از چه نمونه هایی استفاده می شود؟

- (۱) نمونه های برداشت شده از گمانه های طبیعی و مصنوعی
(۲) مغزه های مکعبی شکل برداشت شده توسط دستگاه حفاری
(۳) نمونه های برداشت شده از چال های استوانه ای عمیق و باریک
(۴) مغزه های برداشت شده از فرورفتگی های دارای ژرفای بیشتر از پهنای آن
۱۴۶- اندازه گیری کدام خصوصیات آب زیرزمینی در پیش بینی زمین لرزه کاربرد دارد؟
(۱) مقدار pH - ترکیب شیمیایی
(۲) مقدار آرگون - تراز آب
(۳) سطح ایستابی - سرعت جریان
(۴) مقدار رادون

محل انجام محاسبات

۱۴۷- کدام گزینه در ارتباط با پدیده فرونشست، درست بیان شده است؟

- (۱) بیلان منفی آب در دشت سبب وقوع آن می‌شود.
- (۲) پدیده‌ای است که همیشه به صورت سریع و ناگهانی رخ می‌دهد.
- (۳) تغذیه مصنوعی آبخوان سبب تشدید آن می‌شود.
- (۴) بر اثر برداشت بی‌رویه از آب‌های سطحی ایجاد می‌شود.

۱۴۸- یک بنیان سیلیکاتی با کدام یون‌ها می‌تواند یک کانی سیلیکاتی تشکیل دهد؟

- (۱) Li^+ و Ca^{2+}
- (۲) Na^+ و Al^{3+}
- (۳) Mg^{2+} و Fe^{2+}
- (۴) F^- و Fe^{3+}

۱۴۹- کدام بیماری‌های زیر با سوزاندن زغال‌سنگ در محیط‌های بسته مرتبط هستند؟

- (۱) خشکی استخوان و سرطان پوست
- (۲) کم‌خونی و پوسیدگی دندان
- (۳) آسیب‌های کلیوی و دیابت
- (۴) ناباروری و آسیب به دستگاه عصبی

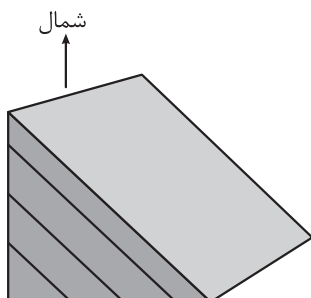
۱۵۰- کدام موارد زیر، اهداف ایجاد ژئوپارک را به درستی بیان می‌کنند؟

- (الف) تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی
 - (ب) بهره‌برداری درست از پدیده‌های زمین‌شناختی
 - (پ) حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی
 - (ت) ارزش بالای علمی و آموزشی پدیده‌های زمین‌شناختی
- (۱) الف - پ
 - (۲) ب - پ
 - (۳) ب - ت
 - (۴) الف - ت

۱۵۱- به ترتیب، نسبت سن و چگالی ورقه آرام نسبت به سن و چگالی ورقه آفریقا، کدام است؟

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

۱۵۲- در شکل مقابل، به ترتیب، جهت شیب و امتداد لایه کدام است؟

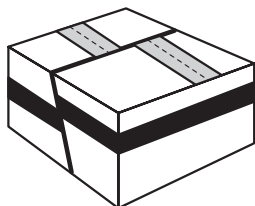


- (۱) «جنوب غرب» - «شمال غربی - جنوب شرقی»
- (۲) «جنوب شرق» - «شمال غربی - جنوب شرقی»
- (۳) «جنوب شرق» - «شمال شرقی - جنوب غربی»
- (۴) «جنوب غرب» - «شمال شرقی - جنوب غربی»

محل انجام محاسبات

۱۵۳- در فرایند تشکیل ذخایر نفتی، وجود کدام عامل اثر منفی دارد؟

- (۱) دما و فشار بسیار بالا
(۲) رسوبات ریزدانه
(۳) ماده آلی
(۴) باکتری‌های غیرهوازی



۱۵۴- برای ایجاد شکل مقابل، کدام تنش(ها) مؤثر بوده‌اند؟

- (۱) فقط فشاری
(۲) فقط کششی
(۳) فشاری و برشی
(۴) کششی و برشی

۱۵۵- در اول اردیبهشت‌ماه و در هنگام ظهر شرعی، اجسام قائم واقع در شهر X فاقد سایه هستند. این شهر در کدام

عرض جغرافیایی واقع شده است؟

- (۱) ۸ درجه شمالی
(۲) ۲۵ درجه جنوبی
(۳) ۱۶ درجه شمالی
(۴) ۱۰ درجه جنوبی

محل انجام محاسبات



ویژه
کنکوری‌های
۱۴۰۲

۱۴۰۲/۰۳/۳۰

دفترچه
پاسخ
آزمون هجدهم
آنلاین

علوم تجربی



سال تحصیلی
۱۴۰۱ - ۱۴۰۲

آزمون آزمایشی خلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	علیرضا آروین - احمد آقاجانپور - مسعود پورقهرمان - مبین حیدری - سیدعلی خاتمی - امیرمحمد رضانی علوی - علیرضا زمانی - فرید فرهنگ - مبین قربانی - امیر گیتی‌پور - امین موسویان - امیرحسین میرزایی
فیزیک	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدرضا زارع - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - نوید شاهی - حمید فدائی فرد - فرزاد نامی
شیمی	فرشید ابراهیمی - محمدعلی توسلی‌فر - پیمان خواجوی مجد - یاسر راش - سروش عبادی - علیرضا عبداللہی - یاسر عبداللہی - مرضیه قاسمی - محمدعلی مؤمن‌زاده
ریاضی	کوروش اسلامی - حسین شفیع‌زاده - علی شہرابی - پویان طہرانیان - مہدی عزیزی - مہرداد کیوان - محمد گودرزی - رسول محسنی‌منش - سروش موثینی - حسین نادری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد - یگانه رنجبر - حدیث طلوع‌مہر - فرشید مشعرپور

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مؤلف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور	امیرمحمد رضانی	روزا امیری کچائی	احمد آقاجانپور - روزا امیری کچائی - فرناز بزرگی - علی محمد باطبی - موسی بیات - ابوالفضل حاتمی - سرو مرادی	روزا امیری کچائی - امیر گیتی‌پور - آرمان محمودزاده - راضیه نصرالله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدجواد سورچی - علیرضا گونه	علیرضا جباری - علیرضا عبداللہی	مہدی بابائی - نرجس تیمناک - محمدرضا فضلی - مریم گلی حسن‌لو - احسان محمدی - امیر محمودی انزلی
شیمی	یاسر عبداللہی	یاسر عبداللہی	سروش عبادی - محدثه ملک‌پور	حسین ابروانی	مہسا خاکی - یاسر راش - احسان رحیمی
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	علی شہرابی	حمید گلزاری - سروش موثینی	عادل حسینی - عاطفه خان‌محمدی - شقایق راہبریان - محمدحسین رحیمی - میلاد سجادی - امیرمحمد سلطانی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	ریحانه شعبان‌زاده - حدیث طلوع‌مہر	سلیمان علی محمدی	حدیث طلوع‌مہر - سلیمان علی محمدی - یگانه یزدی‌زاده

مدیر آزمون: مہدی هاشمی
سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com



تست و پاسخ ۱

کدام گزینه بیانگر ویژگی مشترک غدد جنسی در زنان و مردان است؟

- (۱) متشکل از تعداد فراوانی ساختار لوله‌مانند است که گامت می‌سازند.
- (۲) یاخته‌های جنسی تولیدشده، درون آن‌ها قابلیت حرکت ندارند.
- (۳) در افراد بالغ همواره هورمون‌های جنسی ترشح می‌کنند.
- (۴) هر یک از آن‌ها، انواعی از هورمون‌های جنسی را تولید و ترشح می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۷ - غدد جنسی در زنان و مردان)

پاسخ تشریحی

غدد جنسی در مردان، بیضه‌ها و در زنان، تخمدان‌ها هستند. در تخمدان اووسیت ثانویه تولید می‌شود که در صورت لقاح، در لوله فالوپ با انجام میوز ۲، یاخته جنسی می‌سازد. در بیضه‌ها نیز اسپرم‌های فاقد توانایی حرکت تولید می‌شوند. این اسپرم‌ها در اپیدیدیم که خارج از بیضه قرار دارد، توانایی حرکت پیدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در هر بیضه تعداد زیادی ساختار لوله‌ای وجود دارد که یاخته‌های هاپلوئید اسپرم را وارد اپیدیدیم می‌کنند.
- ۳ در زن بالغ یائسه، تخمدان‌ها هورمون‌های جنسی تولید و ترشح نمی‌کنند.
- ۴ بیضه‌ها فقط هورمون جنسی تستوسترون را ترشح می‌کنند، اما تخمدان‌ها قابلیت ترشح استروژن و پروژسترون را دارند.

تست و پاسخ ۲

کدام مورد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌نماید؟

«در زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای درونی راکیزه (میتوکندری)، فقط یکی از اعضا،»

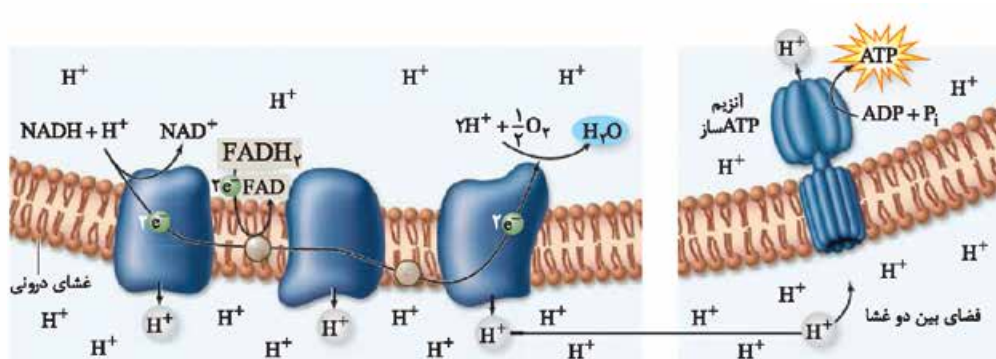
- (۱) الکترون‌های تنها یک نوع حامل الکترون را دریافت می‌کند
- (۲) در تمامی بخش‌های خود، فقط با قسمت‌های آب‌گریز فسفولیپیدها در تماس است
- (۳) با مصرف فسفات‌های معدنی و ADP، مولکول‌های ATP را می‌سازد
- (۴) با انتقال الکترون‌ها به اکسیژن، در تشکیل مولکول‌های آب در بخش داخلی راکیزه نقش دارد

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دوازدهم - فصل ۵ - زنجیره انتقال الکترون راکیزه)

پاسخ تشریحی

طی تنفس هوازی، آنزیم ATP‌ساز که جزء زنجیره انتقال الکترون نیست، با اضافه کردن فسفات به ADP به تولید اکسایشی ATP، می‌پردازد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ پمپ‌های زنجیره انتقال الکترون، انرژی مورد نیاز برای انتقال یون‌های هیدروژن (از بخش داخلی به فضای بین دو غشا) را از الکترون‌های حاصل از اکسایش مولکول‌های (نوکلوئیدی حامل الکترون) $NADH$ و $FADH_2$ به دست می‌آورند. اولین عضو زنجیره فقط الکترون‌های مولکول $NADH$ را دریافت می‌کند، اما پمپ‌های بعدی، الکترون‌های $NADH$ و $FADH_2$ را دریافت می‌کنند. (البته به طور غیرمستقیم)



- ۲) دومین عضو این زنجیره، فقط با دُم‌های آب‌گریز فسفولیپیدها در تماس بوده و آب‌گریزترین عضو زنجیره نیز محسوب می‌شود. توجه داشته باشید سایر اعضا هم با دُم‌های آب‌گریز این مولکول‌های غشایی و هم با سرهای آب‌دوست آن‌ها ارتباط دارند.
- ۴) سومین پمپ زنجیره (آخرین عضو آن) با انتقال الکترون‌ها به O_2 سبب تشکیل یون اکسید می‌شود و این یون با H^+ های بخش داخلی راکیزه واکنش می‌دهد و آب تشکیل می‌شود.

درس‌نامه • اجزای زنجیره انتقال الکترون غشای درونی راکیزه

ویژگی‌های مشترک: مولکول‌های پروتئینی غشایی هستند + در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای داخلی راکیزه هستند + یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت و با استفاده از انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون‌ها، به فضای بین دو غشا پمپ می‌کنند.	
پمپ اول	- اولین عضو زنجیره انتقال الکترون است. - با دریافت الکترون‌های NADH، باعث اکسایش آن و کاهش خودش می‌شود. - تنها عضوی از زنجیره است که به طور مستقیم از NADH الکترون می‌گیرد.
پمپ دوم	- سومین عضو زنجیره انتقال الکترون است. - بین دو عضو کوچک‌تر زنجیره انتقال الکترون قرار دارد. - الکترون‌های NADH و $FADH_2$ را به طور غیرمستقیم (از طریق جزء دوم زنجیره) دریافت می‌کند. - الکترون را مستقیماً از اولین بخش کوچک زنجیره دریافت و به دومین بخش کوچک، منتقل می‌کند.
پمپ سوم	- پنجمین عضو زنجیره انتقال الکترون است. - الکترون‌های دریافتی را به اکسیژن مولکولی منتقل می‌کند. - فعالیت آن تحت تأثیر سیانید و کربن مونواکسید به طور مستقیم دچار اختلال می‌شود (فعالیت سایر اجزا به طور غیرمستقیم تحت تأثیر این ترکیبات سمی قرار می‌گیرد). - در تولید یون اکسید و رادیکال آزاد از اکسیژن (اگر یون‌های اکسید حاصل از آن وارد واکنش تشکیل آب نشوند) نقش دارد.
ویژگی‌های مشترک: اندازه کوچک‌تری نسبت به پمپ‌ها دارند + توانایی پمپ کردن پروتون‌ها را ندارند + شکل و اندازه مشابهی دارند.	
بین پمپ ۱ و ۲	- دومین عضو زنجیره انتقال الکترون است. - با دریافت مستقیم الکترون‌های $FADH_2$، باعث اکسایش آن و کاهش خودش می‌شود. - بین دو لایه فسفولیپیدی غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.
بین پمپ ۲ و ۳	- چهارمین عضو زنجیره انتقال الکترون است. - روی لایه فسفولیپیدی خارجی غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.

تست و پاسخ ۳

در ارتباط با گیاهان مختلف و پاسخ آن‌ها به محیط می‌توان گفت که

- ترکیبات سیانیددار گیاه برای دفاع از خود، بر روی فرایند(های) تولیدکننده ATP، در جاندار دیگر اثر می‌گذارند
- همه انواع مورچه‌ها می‌توانند با خوردن برگ‌های درخت آکاسیا، سبب جذب زنبورهای گرده‌افشان به گیاه شوند
- با ورود نوعی ویروس به برگ گیاه، سالیسیلیک اسید فقط باعث تولید ترکیبات ضدویروس در گیاه می‌شود
- هنگام حمله نوزاد کرمی شکل به گیاه تنباکو، ماده فزاری تولید می‌شود که همه انواع حشرات را از گیاه دور می‌کند

پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۹ - سازوکارهای دفاعی در گیاهان)



پاسخ تشریحی

برخی گیاهان برای دفاع از خود ترکیبات سیانیددار می‌سازند که برای خود گیاه خطرناک نیستند، اما باعث مرگ جانداران دیگر می‌شوند. سیانید بر روی زنجیره انتقال الکترون (پمپ سوم زنجیره به طور مستقیم) در تنفس یاخته‌ای هوازی اثر می‌گذارد و آن را متوقف می‌کند. با توقف این پمپ، کل زنجیره نیز کم‌کم متوقف می‌شود و در نتیجه، تولید شیب H^+ هم با اختلال همراه خواهد بود که نتیجه‌اش می‌شود اختلال در تولید اکسایشی ATP توسط آنزیم ATP‌ساز؛ چراکه شیب H^+ در تأمین انرژی لازم برای فعالیت آنزیم ATP‌ساز در جهت تولید ATP نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هنگام باز شدن گل‌های درخت آکاسیا، ترکیبی آزاد می‌شود که مورچه‌های محافظ آن را فراری می‌دهد و اجازه نمی‌دهد این مورچه‌ها به زنبورهای گرده افشان حمله کنند. دقت کنید مورچه‌های محافظ درخت آکاسیا، از آن محافظت می‌کنند، نه این که خودشان برگ‌های آن‌ها را بخورند.

۳) سالیسیلیک اسید پس از ورود ویروس به یاخته‌های گیاهی تولید می‌شود و فرایندهایی را به راه می‌اندازد که نتیجه‌اش می‌شود مرگ یاخته‌های آلوده! به عبارتی سبب القای مرگ یاخته‌ای می‌شود، نه تولید ترکیبات ضدویروس!

نکته

ورود ویروس بیماری‌زا به گیاه باعث می‌شود که در گیاه فرایندهایی راه‌اندازی شود که نتیجه آن‌ها، مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آن‌ها با بافت‌های سالم است. در نتیجه ویروس نمی‌تواند در بافت‌های سالم گیاه تکثیر یابد و گیاه فرصت پیدا می‌کند تا با سازوکارهای دیگری مانند تولید ترکیبات ضدویروس با آن مقابله کند. در مرگ یاخته‌ای در گیاه، یاخته به وسیله آنزیم‌های خودش گوارش می‌شود.

۴) برگ گیاه تنباکو هنگام خورده شدن توسط نوزاد کرمی شکل ترکیب فزاری آزاد می‌کند که زنبور وحشی را به سمت خود جذب می‌کند، نه این که آن‌ها را دور کند.

۴

تست و پاسخ

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان، یاخته‌های»

- ۱) همه - دیواره حبابک، در تشکیل منافذ بین دو حبابک مجاور دخالت دارند
- ۲) فقط برخی از - دیواره حبابک، توسط مایعی محتوی عامل سطح فعال پوشانده می‌شوند
- ۳) همه - موجود در حبابک، واجد غشای پایه مشترک با یاخته‌های دیواره مویرگ خونی هستند
- ۴) فقط برخی از - موجود در حبابک، در نابودی ذرات گرد و غبار موجود در هوای تنفسی نقش دارند

پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۳ - بخش مبادله‌ای)

پاسخ تشریحی

در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام درشت‌خوار (ماکروفاژها) مستقر شده‌اند. دقت کنید این یاخته‌ها، جز یاخته‌های دیواره حبابک نیستند، اما در حبابک‌ها وجود دارند و می‌توانند باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مؤکدار گریخته‌اند، نابود کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته نوع اول و یاخته نوع دوم به دیواره حبابک تعلق دارند. یاخته نوع اول، سنگ‌فرشی و فراوان‌تر است و یاخته نوع دوم، با ظاهری کاملن متفاوت، به تعداد خیلی کم‌تر دیده می‌شود و ترشح عامل سطح فعال را بر عهده دارد. طبق شکل کتاب درسی گروهی از یاخته‌های نوع اول، منافذ ارتباطی بین دو حبابک مجاور را ایجاد می‌کنند.

۲) سطح درونی حبابک در تماس با هوا است و لایه نازکی از آب آن را می‌پوشاند، عامل سطح فعال که از یاخته‌های نوع دوم ترشح می‌شود، سبب کاهش نیروی کشش سطحی این مایع شده و باز شدن حبابک‌ها را در حین دم تسهیل می‌کند؛ به عبارتی عامل سطح فعال در تماس با هر دو یاخته نوع اول و نوع دوم می‌باشد.

۳) یاخته نوع اول، یاخته نوع دوم و ماکروفاژها در حبابک‌ها دیده می‌شوند. فقط گروهی از یاخته‌های نوع اول واجد غشای پایه مشترک با یاخته‌های دیواره مویرگ خونی هستند.



جمع بندی گروهی از یافته‌های موجود در فبابک‌ها...

ماکروفاژ	یاخته نوع ۲	یاخته نوع ۱	
صفر (اصلی جزء دیواره حبابک نیست!)	تعداد کمتری از یاخته‌های دیواره حبابک	بیشترین یاخته‌های دیواره حبابک	فراوانی در دیواره حبابک‌ها
بین دوتای دیگه!	کوچک‌ترین	بزرگ‌ترین	اندازه یاخته
—	مکعبی ولی خارج از کتاب درسی!	سنگفرشی	شکل
دارند.	زوائد ریزی در غشا دارند.	—	زوائد سیتوپلاسمی دارد.
x	x	x	مژک دارد.
—	طبق شکل کتاب، در جاهای متعدد با یاخته‌های دیواره مویرگ، غشای پایه مشترک دارند.		اتصال به غشای پایه مشترک
نابودی باکتری‌ها (عوامل بیگانه) و ذرات گرد و غبار	سورفاکتانت ترشح می‌کنند.	تبادل گازهای تنفسی	نقش اصلی
مشابه یا غیرمشابه	غیرمشابه	مشابه (بیشتر) و غیرمشابه	تماس با چه یاخته‌هایی؟
✓	x	x	توانایی جابه‌جاشدن
x	x	✓	دارای نقش در تشکیل منفذ بین حبابک‌ها

تست و پاسخ ۵

در جانداران پُریاخته‌ای، هر نوع

- ۱) تبادل قطعات نوکلئوتیدی بین دو فام‌تن (کروموزوم) هم‌تا، نوعی جهش بزرگ است
- ۲) جهش کوچک، با تغییر در تعداد یا توالی نوکلئوتیدهای ژن همراه است
- ۳) جهش در یاخته‌های پیکری، غیرقابل انتقال به زاده‌های نسل بعد است
- ۴) افزایش تنوع در زاده‌ها، حاصل بروز تغییراتی در محتوای وراثتی یاخته است

پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم - فصل ۴ - جهش)

پاسخ تشریحی: افزایش تنوع در زاده‌ها می‌تواند در اثر جهش، نوترکیبی، گوناگونی دگرهای در گامت‌ها باشد. جهش که تغییر ماندگار در ماده وراثتی است؛ طی نوترکیبی و گوناگونی دگرهای در گامت‌ها نیز، به دلیل جابه‌جایی برخی قطعات یا نحوه آرایش متفاوت فام‌تن‌ها، محتوای وراثتی یاخته، تغییراتی می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در کراسینگ‌اور دو قطعه نوکلئوتیدی (قطعات) بین کروماتیدهای غیرخواه‌ری دو کروموزوم هم‌تا جابه‌جا می‌شود. کراسینگ‌اور جهش بزرگ محسوب نمی‌شود.
- ۲) مثلن در دوپارتمین، دو باز T مجاور هم در یک رشته دنا، با پیوندهایی به هم متصل می‌شوند؛ پس نه تعداد نوکلئوتیدهای ژن تغییر می‌کند و نه توالی آن‌ها!
- ۳) در گیاهان که تولیدمثل غیرجنسی دارند، این امکان وجود دارد که جهشی که در یاخته‌های پیکری رخ داده است، به زاده‌های نسل بعد منتقل شود.

تست و پاسخ ۶

کدام مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر بخشی از لوله گوارش که در آن جذب صورت می‌گیرد،»

- ۱) اصلی - یاخته‌های ماهیچه‌ای درونی‌ترین لایه ماهیچه‌ای دیواره آن، آرایشی مورب دارند
- ۲) اندک - چین‌های طولی موجود در دیواره آن، به منظور انباشت مواد غذایی، باز می‌شوند
- ۳) اصلی - بر روی غشای یاخته‌های دیواره آن، چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی وجود دارد
- ۴) اندک - خون تیره خود را به انشعابی از سیاهرگ باب کبدی می‌ریزد که خون طحال را نیز دریافت می‌کند

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۲ - جذب مواد حاصل از گوارش)



خودت حل کنی بهتره در دهان و معده، جذب اندک است و جذب اصلی مواد حاصل از گوارش در روده باریک انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی در غشای یاخته‌های پوششی دیواره روده باریک، چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی‌ای (ریزپرز) مشاهده می‌شود که به همراه پرزها و چین‌های روده باریک سبب افزایش سطح تماس مواد غذایی با شیرۀ روده و در نتیجه، سبب تسهیل گوارش مواد غذایی و جذب مواد غذایی حاصل از گوارش موجود در درون روده باریک می‌شوند.

درس نامه دربارۀ پرزها باید بدانید که:

- لایۀ مخاط روده باریک آن‌ها را می‌سازد؛ در نتیجه بافت پوششی و پیوندی سست در آن‌ها مشاهده می‌شود.
- انواع مختلفی از یاخته‌های پوششی لایۀ مخاط در پرز دیده می‌شوند. بیشتر یاخته‌ها ریزپرزدار هستند و در جذب مواد حاصل از گوارش نقش دارند و تعداد کمی از آن‌ها نیز ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند.
- به هر پرز یک سرخرگ وارد و از هر پرز یک سیاهرگ خارج می‌شود. درون پرز بین این دو رگ در بخش‌های مختلفی مویرگ ایجاد می‌شود.
- در مرکز هر پرز، مویرگ تهبسته لنفی نیز وجود دارد که در جذب مواد حاصل از گوارش لیپیدها نقش دارد.
- جهت حرکت خون در سیاهرگ و سرخرگ درون پرز برخلاف یکدیگر است. در ضمن جهت حرکت لنف درون مویرگ لنفی با جهت حرکت خون درون سیاهرگ، یکسان است (از پرز خارج می‌شوند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ مطابق مطالب کتاب درسی در فصل ۲ زیست‌شناسی (۱)، تنها در دیواره معده سه ماهیچه صاف طولی، حلقوی و مورب دیده می‌شود، وگرنه در سایر بخش‌های لوله گوارش در لایۀ ماهیچه‌ای، فقط ماهیچه‌های صاف و حلقوی دیده می‌شود.

۲ در معده، برخلاف دهان، به دنبال انباشت مواد غذایی، چین‌های طولی دیواره آن به منظور ذخیره غذا، باز می‌شوند.

نکته معده چین‌خوردگی‌های متعددی موقت دارد؛ یعنی در زمان ورود غذا به معده این چین‌خوردگی‌ها باز می‌شوند و از بین می‌روند.

۴ خون تیرۀ طحال نیز به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شود. معده برخلاف دهان، خون سیاهرگی خود را به انشعابی می‌ریزد که در نهایت به سیاهرگ باب می‌ریزد.

تست و پاسخ ۷

ویژگی مشترک همه روش‌های عبور مواد از عرض غشا که در طی آن مواد می‌توانند در جهت شیب غلظت جابه‌جا شوند، کدام است؟

- به دنبال عبور مواد از غشای یاخته، با گذشت زمان، تعداد مولکول‌های عبوری از غشای یاخته کاهش می‌یابد.
- در پی عبور مواد از عرض غشا، همواره در تعداد فراوان‌ترین مولکول‌های سازنده غشا، تغییری صورت می‌گیرد.
- به منظور عبور مواد، در شکل فضایی گروهی از اجزای سازنده غشای یاخته، به صورت موقت، تغییر ایجاد می‌شود.
- انرژی لازم جهت عبور مواد، همواره از شکسته شدن پیوندهای پرانرژی موجود در برخی از مولکول‌های نوکلئوتیدی تأمین می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره انتشار (ساده و تسهیل‌شده) و اسمز همواره در جهت شیب غلظت انجام می‌شوند. دقت کنید جابه‌جایی مواد در عرض غشا از طریق درون‌بری و برون‌رانی می‌تواند هم در جهت شیب غلظت باشد و هم در خلاف جهت آن! اما جابه‌جایی در جهت شیب غلظت طبق کنکور دی‌ماه برای آن‌ها تعریف نمی‌شود.

پاسخ تشریحی به دنبال جابه‌جایی مواد از طریق انتشار و اسمز، به تدریج اختلاف غلظت مواد در دو سوی غشا کم‌تر می‌شود؛ در نتیجه جابه‌جایی مواد هم کم‌تر می‌شود، به عبارتی تعداد مولکول جابه‌جاشونده در واحد زمان! کم‌تر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- در انتشار (چه ساده و چه تسهیل‌شده) تعداد فسفولیپیدهای غشایی تغییر نمی‌کند.
- در فرایند انتشار تسهیل‌شده، در شکل فضایی گروهی از پروتئین‌ها (کانال‌های پروتئینی)، تغییر ایجاد می‌شود؛ اما خب این گزینه در مورد مثلن انتشار ساده، درست نمی‌باشد.

نکته با توجه به شکل ۱۲ فصل ۱ زیست دهم، می‌توان گفت برای جابه‌جایی مواد با کمک انتشار تسهیل‌شده، پروتئین‌هایی که در جابه‌جایی مواد نقش دارند می‌توانند وضعیت خود را تغییر دهند.



۴ در روش‌های انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی، به منظور عبور مواد ممکن است از انرژی حاصل از شکسته شدن برخی از پیوندهای پرانرژی در مولکول‌های ATP استفاده شود؛ اما خب طی انتشار انرژی ATP مصرف نمی‌شود.

نکته از بین روش‌های جابه‌جایی مواد، در انتقال فعال، آندوسیتوز و اگزوسیتوز انرژی زیستی مصرف می‌شود. البته دقت کنید انتقال فعال می‌تواند از انرژی‌های دیگر مثل انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون نیز برای جابه‌جایی مواد استفاده کند.

انواع روش‌های جابه‌جایی مواد	نوع انرژی مصرفی	انجام از طریق پروتئین غشایی	جابه‌جایی مواد در جهت شیب غلظت (تراکم) آن‌ها	منجر به تعادل غلظتی مولکول جابه‌جاشده ...	مساحت غشا
انتشار ساده	جنبشی	×	✓	می‌شود	ثابت است.
انتشار تسهیل‌شده	جنبشی	✓	✓	می‌شود	ثابت است.
اسمز	جنبشی	×	✓ ^۱	می‌شود	ثابت است.
انتقال فعال	ترکیبات پرانرژی مثل ATP	✓	×	نمی‌شود	ثابت است.
درون‌بری	ATP	×	✓ (می‌تواند، اما نه لزومن)	لزومن نمی‌شود ^۲	کاهش می‌یابد.
برون‌رانی	ATP	×	✓ (می‌تواند، اما نه لزومن)	لزومن نمی‌شود ^۳	افزایش می‌یابد.

نکته خب راجع به جابه‌جایی مواد چندتا سؤال با هم ببینیم:

۱ هر فرایندی که می‌تواند بدون مصرف ATP انجام شود: انواع انتشار + اسمز + برخی انواع انتقال فعال (منبع انرژی می‌تواند چیزی به جز ATP باشد). ۲ هر فرایندی که می‌تواند با مصرف ATP انجام شود: انتقال فعال + آندوسیتوز + اگزوسیتوز ۳ هر فرایندی که از طریق پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود: انتشار تسهیل‌شده + انتقال فعال

تست و پاسخ

کدام گزینه، عبارت زیر را در مورد یک انسان بالغ و سالم به درستی کامل می‌کند؟

«به طور معمول آنزیم‌هایی که در تجزیه نقش دارند،»

- ۱ فقط بعضی از - پروتئین‌های غذا - در بخشی از لوله گوارش که در جلوگیری از بروز کم‌خونی‌های خطرناک نقش دارد، فعالیت می‌کنند
- ۲ فقط بعضی از - کربوهیدرات‌ها - برای تبدیل پلی‌ساکاریدها به ذرات کوچک‌تر، از مولکول‌های آب درون یاخته استفاده می‌کنند
- ۳ همه - کربوهیدرات‌ها - برای فعالیت خود، نیازمند حضور ترکیبات کوآنزیمی نظیر یون‌های آهن و مس در ساختار خود هستند
- ۴ همه - پروتئین‌های غذا - بلافاصله پس از ترشح از یاخته‌های سازنده خود، به فضای درون لوله گوارش وارد می‌شوند

(زیست دهم - فصل ۲ - گوارش و تهزیه مواد)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی کربوهیدرات‌ها در بدن انسان در بخش‌های مختلفی تجزیه می‌شوند؛ مثلاً در لوله گوارش (خارج از یاخته‌ها) و تحت اثر آنزیم‌های آمیلاز و یا حتی در درون یاخته‌های کبد و ماهیچه گلیکوژن ذخیره می‌شود که قابلیت تجزیه درون‌یاخته‌ای دارد. گلیکوژن هم نوعی کربوهیدرات است. برای تجزیه گلیکوژن ذخیره‌شده در کبد و ماهیچه از آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای استفاده می‌شود. واکنش هیدرولیز این مواد با مصرف مولکول‌های آب درون‌یاخته همراه است، اما خب برای تجزیه کربوهیدرات‌ها در فضای درون لوله گوارش از مولکول آب درون‌یاخته استفاده نمی‌شود.

نکته پلی‌ساکاریدهایی مثل نشاسته، گلیکوژن و سلولز در رژیم غذایی انسان‌ها مصرف می‌شوند. نشاسته که توسط آنزیم گوارشی آمیلاز در لوله گوارش تجزیه می‌شود. سلولز هم که توسط آنزیم‌های خود یاخته‌های بدن تجزیه نمی‌شود، مگر این که باکتری‌هایی که می‌توانند آنزیم‌های تجزیه‌کننده آن را بسازند به صورت هم‌زیست، در لوله گوارش زندگی کنند! گلیکوژن، هم توسط آنزیم‌هایی در لوله گوارش تجزیه می‌شود و هم توسط آنزیم‌هایی در درون یاخته‌ها!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در لوله گوارش انسان، پروتئین‌های غذا در معده و روده باریک توسط آنزیم‌هایی، گوارش می‌یابند. معده با ترشح فاکتور داخلی معده (که در جذب B_{12} مؤثر است) و روده باریک با جذب ویتامین B_{12} و آهن و آمینواسیدها در جلوگیری از بروز کم‌خونی نقش دارد.

۱- از محیط دارای آب بیشتر به محیط دارای آب کم‌تر؛ یعنی براساس تفاوت در میزان مولکول‌های آب.
۲ و ۳- هدف جابه‌جایی مواد با این روش‌ها، ایجاد تعادل ماده جابه‌جاشده نیست.



نکته آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین‌های غذا در لوله گوارش می‌توانند توسط یاخته‌های مختلفی ساخته شده باشند؛ مثلاً یاخته‌های اصلی غده معده (پسینوژنی می‌سازند که به پپسین تبدیل می‌شود)، یاخته‌های رودۀ باریک و یا حتی یاخته‌های برون‌ریز لوزالمعده که انواع آنزیم‌های گوارشی را می‌سازند.

۳) اولن تنها برخی از آنزیم‌ها به موادی مثل یون‌های آهن و مس نیاز دارند، دومن مواد آلی مثل ویتامین‌ها کوآنزیم هستند، نه یون‌ها؛ که گروهی از آنزیم‌ها هم برای فعالیت خود به این مواد نیاز دارند.

۴) پروتئازهایی که توسط لوزالمعده ساخته می‌شوند پس از ترشح از یاخته‌های سازنده خود، ابتدا وارد مجاری لوزالمعده می‌شوند و سپس به دوازدهه وارد می‌شوند؛ پس خیلی هم بلافاصله نیست.

تست و پاسخ ۹

کدام گزینه، عبارت زیر را به نحو متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«در نوعی شرطی‌شدن رفتار که با آزمایش‌های اسکینر شناخته شد رفتار دیگر بررسی‌شده توسط پاولوف»

۱) همانند - همواره محرک‌های داخلی یا خارجی با تأثیر در آزادشدن پیک‌های شیمیایی سبب بروز رفتار می‌شوند

۲) برخلاف - با امتناع یا استمرار در انجام نوعی رفتار همراه است که بخشی از سامانه لیمبیک در بروز آن نقش مؤثری را ایفا می‌کند

۳) همانند - جانور می‌تواند از تجربه‌های گذشته خود برای بروز نوعی واکنش در موقعیت‌های تکراری استفاده کند

۴) برخلاف - نوعی محرک که در ابتدا سبب بروز پاسخ ترشح بزاق نمی‌شد، می‌توانست این پاسخ را در جانور ایجاد کند

(زیست دوازدهم - فصل ۸ - شرطی‌شدن فعال و کلاسیک)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی شرطی‌شدن کلاسیک با آزمایش‌های پاولوف و شرطی‌شدن فعال نیز به وسیله آزمایش‌های اسکینر شناخته شد. مورد چهارم برخلاف سایر موارد نادرست است.

در شرطی‌شدن کلاسیک، زنگ محرک بی‌اثر بود که در ابتدا نمی‌توانست سبب ترشح بزاق در جانور شود، اما بعد از وقوع شرطی‌شدن، جانور با شنیدن صدای زنگ (حتی در نبود محرک طبیعی غذا) بزاقش ترشح می‌شد. این مورد در شرطی‌شدن فعال رخ نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه انواع رفتارها نیازمند محرک‌های داخلی و یا خارجی هستند. اثر محرک بر روی گیرنده‌هایی در بدن سبب بروز واکنشی می‌شود که در نهایت منجر به بروز پاسخ می‌شود.

نکته محرک‌ها می‌توانند سبب ترشح پیک‌های شیمیایی (هورمون یا ناقل عصبی) شوند که این پیک‌ها نیز با تأثیر بر روی یاخته‌های هدف خود، به نوعی فعالیت این یاخته‌ها را تنظیم می‌کنند؛ مثلاً با تنظیم بیان ژن‌هایی خاص!

۲) در هر دو شرطی‌شدن، استفاده از تجربیات گذشته نقش دارد. سامانه لیمبیک بخشی از دستگاه عصبی است که در حافظه و برخی احساسات بدن نقش دارد. برای استفاده از تجربیات گذشته هم به حافظه! احتیاج داریم. در شرطی‌شدن فعال برخلاف کلاسیک، جانور می‌آموزد که رفتاری را بروز دهد یا دیگر آن را بروز ندهد.

نکته در خوگیری همانند شرطی‌شدن فعال (اگر با تنبیه جانور همراه باشد)، تجربیات گذشته جانور می‌تواند منجر به عدم بروز نوعی رفتار شود.

۳) در هر دو شرطی‌شدن، جانور از تجربیات گذشته خود برای انجام نوعی رفتار در موقعیت تکراری استفاده می‌کند. اصلن لازمه یادگیری، داشتن تجربه است و تجربه هم در این‌جا یعنی تکرار مداوم واکنشی خاص!

تست و پاسخ ۱۰

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«دریچه قلبی‌ای که در ابتدای سرخرگ آئورت قرار دارد دریچه‌ای که مانع بازگشت خون به دهلیز چپ می‌شود،»

دریچه سینی آئورتی و دریچه دوطرفه

۱) نسبت به - از رشته‌های شبکه هادی قلب که میان دو گره آن قرار دارند، دورتر است

۲) برخلاف - در هنگام شنیده شدن صدای قوی و گنگ قلبی، مانع از عبور خون از خود می‌شود

۳) همانند - در ساختار خود، دارای یاخته‌هایی واجد ژن‌های پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین است

۴) نسبت به - در سطحی جلوتر از دریچه واقع در ابتدای سرخرگ ششی مرتبط با قلب قرار دارد

(زیست دهم - فصل ۴ - دریچه‌های قلبی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی دریچه‌های قلبی، از یاخته‌های بافت پوششی تشکیل شده‌اند و همانند سایر یاخته‌های هسته‌دار بدن، دارای ژن‌های مربوط به پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین هستند.



نکته رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین در تمام یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارند و در انقباض آن‌ها فعالیت می‌کنند، هم‌چنین در یاخته‌های جانوری، هنگام تقسیم سیتوپلاسم، حلقه انقباضی اکتین و میوزین نقش دارد؛ پس در این یاخته‌ها هم دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دریچه سینی آئورتی نسبت به دریچه دولختی، در فاصله نزدیک‌تری به رشته‌های شبکه هادی قلب که بین دو گره شبکه هادی واقع شده‌اند، قرار دارد. گره‌های شبکه هادی قلب در سمت راست قلب قرار دارند.

۲) بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی، در هنگام شروع انقباض بطن‌ها، سبب ایجاد صدای قوی و گنگ قلبی می‌شود. در هنگام شروع انقباض بطن‌ها، دریچه‌های سینی باز می‌شوند تا خون از قلب خارج شود و دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته هستند تا خون از بطن‌ها وارد دهلیزها نشود!

۴) دریچه سینی ابتدای سرخرگ ششی، نسبت به سایر دریچه‌های قلبی در سطحی جلوتر واقع شده است.

درس نامه

دریچه‌های قلبی	تعداد قطعه‌ها (لت)	به چه سمتی باز می‌شوند؟	عملکرد (با بسته شدن)	کیفیت خون عبوری از آن	چه زمانی باز هستند؟	کی بسته می‌شوند؟	با بسته شدن کدام صدای قلب را ایجاد می‌کنند؟
دولختی	۲	بطن چپ	مانع برگشت خون از بطن چپ به دهلیز چپ می‌شود	روشن	به جز زمان انقباض بطن‌ها، سایر زمان‌ها باز هستند (طی انقباض دهلیزها و استراحت عمومی باز هستند).	شروع انقباض بطن‌ها	صدای اول قلب (قوی، گنگ و طولانی)
سه‌لختی	۳	بطن راست	مانعت از برگشت خون از بطن راست به دهلیز راست	تیره			
سینی ابتدای سرخرگ ششی	۳	سرخرگ ششی	مانعت از برگشت خون از سرخرگ ششی به بطن راست	تیره	تنها در زمان انقباض بطن‌ها باز هستند و سایر زمان‌ها بسته‌اند.	شروع استراحت بطن‌ها	صدای دوم قلب (کوتاه و واضح)
سینی ابتدای آئورت	۳	سرخرگ آئورت	مانعت از برگشت خون از آئورت به بطن چپ	روشن			

تست و پاسخ ۱۱

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در انسان، با توجه به مسیر لنف خروجی از اندام‌های بدن و ارتباط آن با دستگاه گردش خون، می‌توان بیان داشت که لنف خارج شده از دارد.»

- نوعی اندام لنفی که در سقف حلق دهانی قرار - مستقیماً به سیاهرگ زیرترقوه‌ای سمت راست بدن می‌ریزد
- زائده‌ای که در پایین و قبل از روده کور قرار - با لنف خارج شده از کولون بالارو، ابتدا به یک گره لنفی مشترک می‌ریزد
- اندام غیرگوارشی‌ای که بخشی از سیاهرگ خروجی آن، در مقابل معده قرار - توسط چندین رگ لنفی، به مجرای لنفی چپ می‌ریزد
- هر غده درون‌ریزی که در تنظیم فعالیت لنفوسیت‌های T بدن، نقش - به همراه لنف مربوط به دست راست، به مجرای لنفی راست می‌ریزد

(زیست دهم - فصل ۴ - دستگاه لنفی)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی با توجه به شکل ۱۵ در فصل ۲ دهم، خون خارج شده از طحال وارد سیاهرگی می‌شود که از مقابل معده عبور می‌کند. لنف خروجی از طحال، توسط چندین رگ لنفی کوچک به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لوزه، نوعی اندام لنفی‌ای است که در سقف حفره دهانی واقع شده است. لنف این لوزه مستقیماً به سیاهرگ زیرترقوه‌ای نمی‌ریزد؛ بلکه پس از عبور از گره‌ها و رگ‌های لنفی دیگر ابتدا به مجرای لنفی راست و در نهایت به این سیاهرگ می‌ریزد.

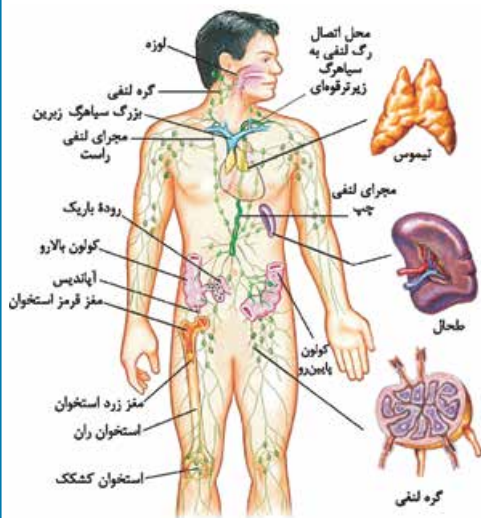
۲) لنف خروجی از آپاندیس و کولون بالارو به یک گره لنفی مشترک نمی‌ریزد؛ اما در نهایت لنف خروجی از آن‌ها، به مجرای لنفی چپ می‌ریزد.



۴ تیموس، نوعی غده درون ریز است که در بلوغ لنفوسیت‌های T نقش دارد. لنف مربوط به این غده، به مجرای لنفی چپ ریخته می‌شود. دقت کنید که هورمون‌های تیروئیدی مترشح از غده تیروئید نیز در تنظیم فعالیت یاخته‌های بدن از جمله فعالیت لنفوسیت‌های T نقش دارند.

درس نامه •• دستگاه لنفی در بدن انسان

وظیفه	
کار اصلی: تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری که از مویرگ‌های خونی به فضای میان‌بافتی نشت پیدا کرده، ولی به مویرگ‌های خونی برنمی‌گردند. کارهای دیگر: ۱) انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک به خون ۲) از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی (البته دقت کنید دستگاه لنفی در پخش یاخته‌های سرطانی در بدن نیز نقش دارد).	
لنف	رگ‌های لنفی
لنف مایعی تشکیل‌شده از مواد متفاوت مانند آب، پروتئین، لیپیدها و گویچه‌های سفید است. درون آن‌ها لنف جریان دارد و تقریباً در همه بدن قرار دارند.	
این‌ها نیز خودشان نوعی رگ لنفی هستند. مجرای لنفی چپ ← قطر و طول بیشتری دارد + لنف بیشتر بدن را جمع‌آوری می‌کند + محتویات آن به سیاهرگ زیرترقه‌ای چپ وارد می‌شود + از دیافراگم عبور می‌کند + مواد حاصل از گوارش چربی‌ها در روده باریک را جمع‌آوری می‌کند. مجرای لنفی راست ← قطر و طول کم‌تری دارد + لنف دست راست، سمت راست سر و سمت راست قفسه سینه را جمع‌آوری می‌کند.	
در بخش‌های مختلف بدن قرار دارند + به یک گره لنفی تعدادی رگ وارد و تعدادی رگ هم از آن خارج می‌شود + رگ‌های مرتبط با گره‌های لنفی دارای دریچه یک‌طرفه‌کننده جریان لنف هستند (مانع برگشت لنف به درون رگ یا خود گره می‌شوند).	
اجزا	اندام‌های لنفی
طحال	در سمت چپ بدن و در سطح پشتی معده قرار دارد + یک سرخرگ به آن وارد و از آن یک سیاهرگ خارج می‌شود + سیاهرگ خارج شده از طحال در سطحی پایین‌تر از سرخرگ مربوط به طحال قرار دارد + سیاهرگ خارج‌شده از طحال به انشعابی از نوعی سیاهرگ ملحق می‌شود که خون بخش‌های فوقانی معده را نیز جمع‌آوری می‌کند و در نهایت به سیاهرگ باب می‌ریزد + در دوران جنینی به همراه کبد و مغز استخوان در تولید یاخته‌های خونی نقش دارد و در یک فرد بالغ به واسطه درشت‌خوارهایی که دارد، گویچه‌های قرمز مرده و آسیب‌دیده را تجزیه می‌کند + لنف خارج‌شده از طحال به مجرای لنفی چپ وارد می‌شود.
تیموس	یک غده درون ریز است + در قفسه سینه و زیر استخوان جناغ و در جلوی نای، مری و حفرات بالایی (دهلیز) قلب قرار دارد + در سطحی پایین‌تر از سیاهرگ‌های زیرترقه‌ای و غدد تیروئید و پاراتیروئید قرار دارد. + هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد + لنفوسیت‌های T در غده تیموس بالغ می‌شوند. + در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود.
آپاندیس	در سمت راست بدن قرار دارد + به روده کور متصل است + خون سیاهرگی آن توسط سیاهرگ باب به کبد وارد می‌شود.
لوزه‌ها	در بدن یک فرد سالم، لوزه‌ها در سه ناحیه حلقی، کامی! و زبانی قرار می‌گیرند + لوزه‌ای که در شکل است لوزه حلقی است که یک عدد است و در پشت و بالای زبان کوچک قرار دارد.
مغز استخوان	شامل مغز زرد و قرمز استخوان است + مغز قرمز در حفرات بافت استخوانی اسفنجی گروهی از استخوان‌های بدن و مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز قرار دارد.





تست و پاسخ ۱۲

در خصوص مراحل مختلف تشکیل ادرار، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

تراوش + بازجذب + ترشح

«در هر مرحله‌ای که به طور حتم، صورت می‌گیرد.»

(الف) کاهش فشار خون، تأثیر زیادی در انجام فرایند دارد - انجام فرایند فقط توسط یاخته‌هایی با ظاهر بافتی یکسان

(ب) افزایش فعالیت ترش‌جی گروهی از یاخته‌های مغزی بر روی آن مؤثر است - جابه‌جایی مواد بیشتر با مصرف ATP

(ج) انجام آن در عملکرد صحیح ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارد - خروج سموم و برخی از داروها از نفرون‌ها

(د) یاخته‌هایی نقش دارند که در نزدیکی غشای خود واجد تعداد زیادی ریزکیسه هستند - تغییر مقدار مواد فقط در لوله‌های نفرونی

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(زیست دهم - فصل ۵ - مراحل تشکیل ادرار)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی همه موارد نامناسب هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) تغییر فشار خون بر روی تراوش اثر دارد. با تغییر در تراوش میزان بازجذب هم می‌تواند تغییر کند، ولی از آنجایی که نیروی تراوش از فشار خون تأمین می‌شود، کاهش فشار خون تأثیر زیادی بر روی تراوش دارد. تراوش در کپسول بومن رخ می‌دهد و علاوه بر مویرگ‌های منفذدار کلافک که از یاخته‌های پوششی سنگفرشی تشکیل شده‌اند پودوسیت‌ها نیز با ظاهر پاماند خود در ایجاد شکاف‌های تراوشی نقش دارند. پودوسیت‌ها شبیه یاخته‌های سنگفرشی نیستند.

شکل نامه ۱) پودوسیت‌ها نوعی خاص از یاخته‌ها هستند که دیواره درونی کپسول بومن را می‌سازند و با پاهای کوتاه و زیاد خود اطراف مویرگ‌های کلافک را احاطه کرده‌اند. این آرایش سبب ایجاد شکاف‌های تراوشی می‌شود تا مواد با سرعت تراوش شوند.

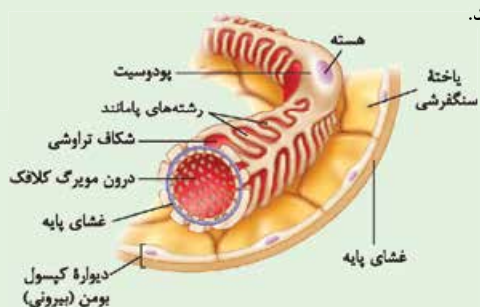
۲) یک یاخته پودوسیت می‌تواند بخش وسیعی از مویرگ‌های کلافک را احاطه کند.

۳) مویرگ‌های کلافک دارای منافذ زیادی در دیواره خود هستند و در بخش خارجی خود غشای پایه ضخیمی دارند.

۴) غشای پایه مویرگ‌های کلافک در مجاورت پودوسیت‌ها قرار دارد.

۵) دیواره بیرونی کپسول بومن، از جنس بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه است که غشای پایه آن در بخش خارجی کپسول بومن قرار دارد.

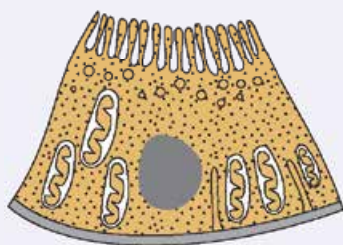
۶) هسته یاخته پودوسیت از هسته یاخته‌های سنگفرشی، بزرگ‌تر است.



(ب) گروهی از یاخته‌های مغزی (مثل یاخته‌های هیپوتالاموس و بصل‌النخاع) در فشار خون نقش دارند. فشار خون هم که در تراوش نقش دارد. از طرفی گروهی از یاخته‌های هیپوتالاموس با ترشح هورمون بر روی هیپوفیز پیشین اثر دارند و هیپوفیز پیشین هم با ترشح هورمون محرک فوق کلیه بر روی ترشح آلدوسترون نقش دارد. آلدوسترون هم در بازجذب سدیم و آب از نفرون‌ها نقش دارد. نیروی تراوش از فشار خون تأمین می‌شود، اما بازجذب بیشتر با مصرف ATP همراه است.

(ج) بازجذب کلسیم می‌تواند در تنظیم میزان کلسیم خوناب نقش داشته باشد، کلسیم هم در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارد. ترشح در دفع برخی سموم و داروها نقش دارد، نه بازجذب!

(د) طبق شکل ۹ در فصل ۵ زیست دهم، یاخته‌های ریزپرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک این ویژگی را دارند. این یاخته‌ها در بازجذب و ترشح نقش دارند. این فرایندها هم در نفرون‌ها رخ می‌دهد و هم در مجاری جمع‌کننده!



نکته در سطحی از یاخته‌های پوششی دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک که به سمت فضای درون نفرون‌ها هست، ریزپرزهای فراوان دیده می‌شود. این ریزپرزها، سطح بازجذب مواد را افزایش می‌دهند. به محض ورود مواد به لوله پیچ‌خورده نزدیک، بازجذب آغاز می‌شود. در یاخته‌های مکعبی لوله پیچ‌خورده نزدیک، میتوکندری‌ها در مجاورت غشای پایه قرار دارند، هم‌چنین می‌بینید میتوکندری‌ها، دو غشا دارند که غشای بیرونی صاف ولی غشای درونی آن‌ها، چین‌خورده است.



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

تست و پاسخ ۱۳

یاخته‌های پارانشیمی،
کلانشیمی و اسکلراننشیمی

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«به طور معمول، یاخته‌های تشکیل‌دهنده سامانه بافت زمینه‌ای گیاهی دولپه،»

(۱) همه - همواره توانایی تولید رایج‌ترین منبع انرژی در یاخته‌ها را، بدون مصرف اکسیژن دارند

(۲) سخت‌ترین - در سامانه بافت آوندی، فقط در اطراف آوندهای آبکش یافت می‌شوند

(۳) فراوان‌ترین - به واسطه دیواره نخستین ضخیم خود، سبب استحکام اندام گیاهی می‌شوند

(۴) در همه - در بخش‌هایی از دیواره یاخته‌ای، میزان اجزای سازنده دیواره، کم‌تر از سایر بخش‌های آن است

پاسخ: گزینه ۴

(زیست دهم - فصل ۶ - سامانه بافتی زمینه‌ای)

پاسخ تشریحی در همه یاخته‌های تشکیل‌دهنده سامانه بافت زمینه‌ای گیاهان، لان مشاهده می‌شود. لان بخشی از دیواره یاخته گیاهی می‌باشد که دیواره در آن قسمت نازک‌تر باقی مانده است.

نکته در همه یاخته‌های گیاهی دیواره‌دار، لان وجود دارد. پایه‌ریزی لان در زمان تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی انجام می‌گیرد. در محل لان، دیواره پسین دیده نمی‌شود، حتی در یاخته‌هایی که دیواره پسین دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گروهی از یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای (مانند اسکلراننشیم‌ها)، پس از چوبی شدن دیواره می‌میرند، پس توانایی تولید ATP را ندارند.

نکته همه یاخته‌های زنده، قندکافت دارند و طی آن ATP می‌سازند. قندکافت بدون مصرف O_2 انجام می‌شود.

۲ یاخته‌های اسکله‌ای و فیبرها، یاخته‌های سخت سامانه بافت زمینه‌ای هستند، اسکله‌ای‌ها در بافت آوندی وجود ندارند و فیبرها نیز در اطراف آوندهای چوبی و آبکش (هر دو نه فقط آبکش) سامانه بافت آوندی، قرار گرفته‌اند.

۳ یاخته‌های کلانشیمی، واجد دیواره نخستین ضخیمی می‌باشند که به واسطه همین دیواره در استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های گیاهی نقش دارند. در حالی که فراوان‌ترین یاخته‌های سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های پارانشیمی با دیواره نخستین نازک می‌باشند.

نام یاخته	دیواره نخستین	دیواره پسین	ویژگی دیواره	لیگنین در دیواره	شکل یاخته	وجود لان	وجود پلاسمودسم	در حالت بلوغ	مانع از رشد بافت	قدرت تقسیم	برخی نقش‌های آن	مکان
پارانشیم	نازک و منعطف	ندارد	نازک	ندارد	کوتاه و چندوجهی	دارد (زیاد)	دارد	زنده	نمی‌شود	دارد	فتوسنتز، ذخیره مواد، بازسازی زخم	پوست ساقه و ریشه، در میانبرگ برگ‌ها و در بافت آوندی
کلانشیم	ضخیم و منعطف	ندارد	ضخیم	ندارد	دراز و کشیده	دارد	دارد	زنده	نمی‌شود	ندارد	استحکام و انعطاف‌پذیری	معمولن در زیر روپوست



نام یاخته	دیواره نخستین	دیواره پسین	ویژگی دیواره	لیگنین در دیواره	شکل یاخته	وجود لان	وجود پلاسمودسم	در حالت بلوغ	مانع از رشد بافت	قدرت تقسیم	برخی نقش‌های آن	مکان
فیبر	دارد	دارد	ضخیم و چوبی	دارد	دراز و کشیده	دارد	ندارد ^۱	مرده	می‌شود	ندارد	استحکام	در بافت آوندی و در بافت زمینه‌ای
اسکلرئید	دارد	دارد	ضخیم و چوبی	دارد	کوتاه	دارد	ندارد	مرده	می‌شود	ندارد	استحکام	در برخی میوه‌ها مثل گلابی

تست و پاسخ ۱۴

مطابق با مطالب کتاب درسی، در «دیواره جانبی یاخته‌هایی در درون پوست ریشه گیاهان، نواری از جنس سوبرین وجود دارد که سبب می‌شود، مواد نتوانند از یک نوع مسیر در این یاخته‌ها، جابه‌جا شوند.» کدام عبارت درباره سایر مسیرها، درست است؟

مسیر آپوپلاستی

- مواد مضر و ناخواسته، همواره از طریق این مسیر (ها) به درون یاخته‌های بخش‌های مختلف گیاه وارد می‌شوند.
- در طی جابه‌جایی مواد، می‌توان شاهد عبور آن‌ها از فضاهای بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای بود.
- در این مسیر (ها)، عبور مواد همواره از منافذی صورت می‌گیرد که تعداد آن‌ها در محل لان‌ها بیشتر است.
- در این مسیر (ها) امکان جابه‌جایی مواد از پروتوپلاست یاخته‌های گیاهی وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۴

(زیست دهم - فصل ۷ - جابه‌جایی مواد در عرض غشا)

خودت حل کنی بهتره سوبرین مانع عبور مواد از مسیر آپوپلاستی می‌شود، اما جابه‌جایی مواد از مسیرهای سیمپلاستی و عرض غشایی می‌تواند رخ دهد.

پاسخ تشریحی با توجه به شکل ۱۱ فصل ۷ زیست دهم، می‌توان گفت در مسیر سیمپلاستی و عرض غشایی، مواد از پروتوپلاست یاخته‌های گیاهی عبور می‌کنند.

نکته یاخته‌های درون پوست در دیواره جانبی خود دارای نواری از جنس چوب‌پنبه (سوبرین) هستند که به آن نوار کاسپاری گفته می‌شود؛ بنابراین آب و مواد محلول در آن نمی‌توانند از طریق مسیر آپوپلاستی وارد این یاخته‌های درون پوست شوند. این یاخته‌های درون پوست از این طریق، انتقال مواد را کنترل می‌کنند، به عبارتی این لایه در ریشه مانند صافی عمل می‌کند و مانع از ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شود؛ هم‌چنین درون پوست، از برگشت مواد جذب‌شده به بیرون از ریشه جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- مواد مضر و ناخواسته، از طریق مسیر آپوپلاستی می‌توانند منتقل شوند. اصلن هدف از وجود درون پوست دارای سوبرین، جلوگیری از ورود مواد ناخواسته و مضر مسیر آپوپلاستی به بخش‌های درونی تر گیاه است.
- در مسیر آپوپلاستی، می‌توان شاهد عبور مواد از فضاهای بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای بود. این مورد مثلاً درباره مسیر سیمپلاستی درست نیست.
- در مسیر سیمپلاستی برخلاف عرض غشایی، جابه‌جایی مواد از طریق پلاسمودسم‌ها صورت می‌گیرد. پلاسمودسم‌ها، منافذی هستند که تعداد آن‌ها در محل لان‌ها بیشتر است.

عرض غشایی: مواد از سیتوپلاسم (پروتوپلاست)، دیواره و غشای یاخته‌ای عبور می‌کنند؛ به عبارتی مواد از عرض غشا عبور و وارد دیواره می‌شوند و برای وارد شدن به یاخته بعدی دوباره از دیواره و غشا عبور می‌کنند و وارد پروتوپلاست یاخته بعدی می‌شوند.

انتقال مواد در عرض ریشه

- انتقال سیمپلاستی: حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور از راه پلاسمودسم‌ها است.
- انتقال پلاسمودسم: منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی می‌توانند از آن عبور کنند.

انتقال آپوپلاستی:

- حرکت آب و مواد محلول در آن از فضای بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای
- عدم ورود مواد به سیتوپلاسم یاخته‌ها

۱- چوبی شدن سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. پلاسمودسم‌ها هم کانال‌های سیتوپلاسمی هستند.



تست و پاسخ ۱۵

کدام گزینه در خصوص تنظیم مثبت رونویسی در باکتری اشرشیاکلاهی به درستی بیان شده است؟

- (۱) آنزیم رونویسی‌کننده از ژن‌های دنا (DNA) بدون تماس با فعال‌کننده، به توالی راه‌انداز متصل می‌گردد.
- (۲) پس از آغاز حرکت رنابسپاراز، سه مولکول رنای خطی مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز تولید می‌شود.
- (۳) در عدم حضور گلوکز، پیش از اتصال فعال‌کننده به جایگاه خود در دنا (DNA)، ابتدا مالتوز به این پروتئین متصل می‌گردد.
- (۴) پس از ورود هر نوع دی‌ساکارید دارای فروکتوز به سیتوپلاسم باخته، به طور حتم پروتئین فعال‌کننده به توالی‌ای از مولکول دنا (DNA) متصل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - تنظیم مثبت رونویسی)

پاسخ تشریحی: تنظیم مثبت رونویسی، مربوط به تولید آنزیم‌های مؤثر در تجزیه مالتوز است، به عبارتی در این تنظیم رونویسی، دی‌ساکارید مالتوز نقش دارد. در حضور مالتوز، برای بیان ژن‌ها، ابتدا مالتوز به پروتئین فعال‌کننده متصل شده و سپس این کمپلکس به مولکول دنا متصل می‌شود.

نکات مصرف مالتوز (تنظیم مثبت رونویسی) در باکتری‌ها

- ۱ در صورت وجود مالتوز در محیط: ورود مالتوز موجود در محیط به باکتری → اتصال مالتوز به پروتئین فعال‌کننده → متصل شدن فعال‌کننده متصل به مالتوز به توالی خاصی از دنا (جایگاه اتصال فعال‌کننده) → کمک کردن فعال‌کننده به رنابسپاراز برای اتصال به راه‌انداز → شروع رونویسی و تولید رنای پیک مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز.
- ۲ در صورت نبود مالتوز: عدم رونویسی و عدم تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز چون باکتری به آن‌ها نیاز ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ رنابسپاراز پروکاریوتی از ژن‌های مربوط به ساخت آنزیم‌های تجزیه‌کننده مالتوز رونویسی می‌کند. همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، این آنزیم از طرفی به توالی تنظیمی راه‌انداز متصل است و از طرف دیگر به پروتئین فعال‌کننده اتصال دارد.
- ۲ در تنظیم مثبت رونویسی فقط یک نوع مولکول رنای پیک تولید می‌شود. این مولکول رنای پیک، توالی نوکلئوتیدی مربوط به ساخت هر سه آنزیم مؤثر در تجزیه مالتوز را دارد.

نکته: در پروکاریوت‌ها هم رنای پیک تک‌زنی وجود دارد و هم رنای پیک چندزنی. رنای پیک تک‌زنی اطلاعات یک ژن را حمل می‌کند. ترجمه این رنای پیک باعث تولید یک پروتئین می‌شود، اما رنای پیک چندزنی، حاوی اطلاعات بیش از یک ژن است و ترجمه آن منجر به تولید بیش از یک پروتئین می‌شود.

- ۴ تنظیم مثبت رونویسی در حضور مالتوز انجام می‌شود. مالتوز دی‌ساکاریدی است که از دو گلوکز تشکیل شده است و اصلین فروکتوز ندارد. ساکارز دی‌ساکاریدی است که از گلوکز و فروکتوز تشکیل شده است.

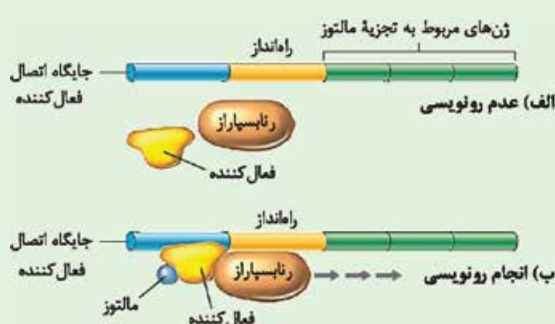
شکل نامه تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیه مالتوز

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

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

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

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





تست و پاسخ ۱۶

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر ترکیب شیمیایی در بدن انسان که به دنبال ترشح از یاخته غیرعصبی سازنده خود، بر فعالیت یاخته (های) دیگر تأثیر می‌گذارد، قطعاً.....».

(الف) ترشح آن توسط دستگاه عصبی و یا درون‌ریز تنظیم می‌شود

(ب) طی برون‌رانی و کاهش سطح غشای یاخته ترشح می‌گردد

(ج) دستورالعمل‌های ذخیره‌شده در DNA در ساخت آن نقش دارد

(د) پس از ترشح از یاخته، ابتدا به مایع بین یاخته‌ای و سپس به خون وارد می‌شود

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۴ - پیک‌های شیمیایی)

خودت حل کنی بهتره دقت کنید که سؤال گفته هر نوع ماده شیمیایی؛ برای همین باید مواد شیمیایی مختلفی مثل هورمون، اینترفرون

و حتی ناقل‌های عصبی ترشح‌شده از گیرنده‌های حسی رو در نظر بگیریم!

پاسخ تشریحی فقط مورد «ج» درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) ناقل‌های عصبی که از یاخته‌های گیرنده حسی ترشح می‌شوند (مثل چشایی یا شنوایی و ... که یاخته غیرعصبی هستند) تحت تأثیر محرک‌ها

ترشح می‌شوند و یا پیک‌های شیمیایی که در التهاب از دیواره مویرگ‌ها (یاخته‌های پوششی) ترشح می‌شوند، تحت تأثیر دستگاه درون‌ریز یا عصبی

نیستند. (ب) طی برون‌رانی به دلیل ادغام ریزکیسه‌های غشایی با غشای یاخته‌ها، مساحت غشای یاخته‌ها افزایش می‌یابد، نه کاهش. (ج) هر ماده‌ای

که در یاخته تولید می‌شود، تحت تأثیر دستورات DNA یاخته است؛ چون همه اطلاعات و کارهایی که یاخته باید انجام بدهد، برنامه‌اش در DNA

آن هست. (د) مثل ناقل‌های عصبی ترشح‌شده از گیرنده‌های حسی، مثال نقض این مورد هستند. این ناقل‌ها به خون وارد نمی‌شوند.

تست و پاسخ ۱۷

کدام گزینه درست است؟

(۱) گیاهان C_3 برخلاف گیاهان CAM، فاقد تقسیم‌بندی مکانی برای انجام واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز هستند.

(۲) گیاهان CAM همانند C_4 ، اولین محصول پایدار حاصل از فتوسنتز را مستقیماً به نوعی ترکیب قندی تبدیل می‌کنند.

(۳) در گیاهان C_4 همانند گیاهان CAM، هم‌زمان با تاریکی، مقدار یون‌های کلر و پتاسیم در یاخته‌های نگهبان روزنه افزایش می‌یابند.

(۴) گیاهان CAM برخلاف گیاهان C_3 ، در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی، pH کم‌تری در عصاره استخراج‌شده از برگ‌های خود دارند.

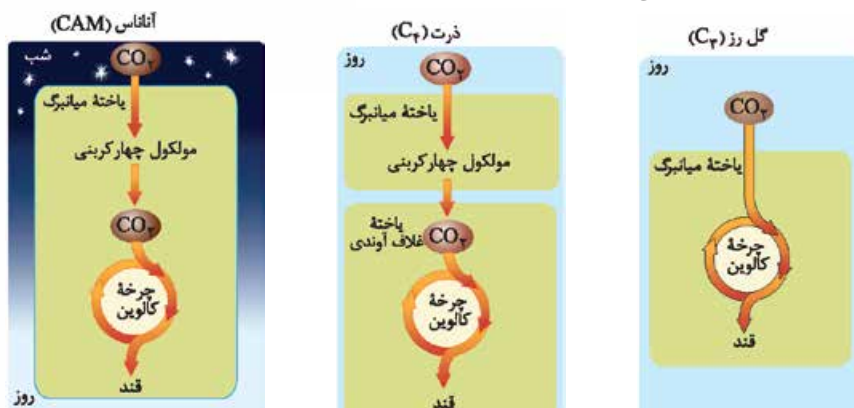
پاسخ: گزینه ۴

(زیست دوازدهم - فصل ۶ - انواع گیاهان فتوسنتزکننده)

پاسخ تشریحی نخستین مرحله تثبیت کربن در گیاهان CAM برخلاف دو نوع دیگر گیاهان، در شب انجام می‌شود. در این مرحله مولکول

کربن‌دی‌اکسید با نوعی ترکیب سه‌کربنه ترکیب شده و مولکولی چهارکربنه و اسیدی می‌سازد. بدین جهت عصاره استخراج‌شده از این گیاهان

در آغاز روشنایی (اتمام شب) نسبت به آغاز تاریکی، خاصیت اسیدی بیشتری دارد.





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گیاهان C_3 همانند گیاهان CAM فاقد تقسیم‌بندی مکانی برای انجام واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز (مثلن چرخه کالوین) هستند. در این گیاهان واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن در یاخته میانبرگ انجام می‌شود.

نکته در گیاهان یاخته‌های فتوسنتزکننده مختلفی وجود دارد؛ مثلن پارانیشیم‌های کلروپلاست‌دار، غلاف آوندی در گیاهان C_4 و یاخته‌های روپوستی نگهبان روزنه.

۲ اولین محصول پایدار حاصل از فتوسنتز در گیاهانی که تثبیت کربن دومرحله‌ای دارند (مثل CAM و C_4)، اسید چهارکربنه است. این ترکیب شیمیایی در مرحله بعدی کربن‌دی‌اکسید خود را از دست داده و سپس مراحل مربوط به چرخه کالوین انجام می‌شود. در چرخه کالوین، طی واکنش (هایی)، اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه تبدیل می‌شود.

۳ گیاهان CAM برخلاف دو نوع دیگر گیاهان، نخستین مرحله تثبیت کربن خود را در شب انجام می‌دهند، پس برای آن که CO_2 بتواند وارد گیاه شود، این گیاهان، روزنه‌های هوایی خود را در شب باز می‌کنند. برای بازشدن روزنه‌های هوایی، تراکم یون‌های پتاسیم و کلر در یاخته‌های نگهبان روزنه افزایش می‌یابد و به دنبال ورود آب در نتیجه این افزایش تراکم، تورژانس یاخته‌ها، سبب بازشدن روزنه‌های هوایی می‌شود.

نوع گیاه!	گیاه C_3	گیاه C_4	گیاه CAM
مثال	اکثر گیاهان، شامل گیاهان دولپه‌ای مثل گل رز	گیاهان تک‌لپه‌ای مثل ذرت	آناناس، بعضی کاکتوس‌ها
مراحل تثبیت کربن	فقط چرخه کالوین	۱) ترکیب CO_2 جو با اسید سه‌کربنی ۲) چرخه کالوین	۱) ترکیب CO_2 جو با اسید سه‌کربنی ۲) چرخه کالوین
تثبیت دومرحله‌ای کربن	x	✓	✓
تثبیت CO_2 جو	در همه یاخته‌های فتوسنتزکننده	در یاخته‌های میانبرگ و توسط آنزیمی غیر از روبیسکو	در یاخته‌های میانبرگ و در شب ^۱
تولید اسید ۴ کربنی در فتوسنتز	x	✓ هنگام تثبیت CO_2 جو	✓ هنگام تثبیت CO_2 جو
مرحله دوم تثبیت کربن	x	✓ چرخه کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی	✓ چرخه کالوین در یاخته‌های میانبرگ
محل فعالیت روبیسکو در برگ	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ (فتوسنتزکننده)	کلروپلاست یاخته‌های غلاف آوندی	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ
تنفس نوری	✓ (در دمای بالا و شدت زیاد نور)	به‌ندرت	—
زمان تثبیت کربن	فقط در طول روز	فقط در طول روز	تثبیت اول: در شب تثبیت دوم: در روز
زمان بازبودن روزنه‌های هوایی	روز	روز ^۲	شب

۱- در گیاهان C_4 و CAM، یاخته‌های نگهبان روزنه همانند گیاهان C_3 قابلیت تثبیت CO_2 را دارند.

۲- در گیاهان C_3 ، C_4 و CAM در دمای بالا و نور شدید در روز، روزنه‌های هوایی بسته هستند.



تست و پاسخ ۱۸

مطابق با مطالب کتاب درسی، گروهی از وسیع‌ترین گونه‌های گیاهی بر روی زمین، دارای نوعی ریشه با انشعابات فراوان هستند. این گروه برخلاف گروهی دیگر که ریشهٔ راست دارند، واجد کدام مشخصهٔ زیر می‌باشند؟

نهان‌دانگان تک‌لپه
برخلاف نهان‌دانگان دولپه

- ۱) مهم‌ترین اندام مؤثر در فتوسنتز آن‌ها، دارای رگبرگ‌های غیرمنشعب (موازی با هم) است.
- ۲) همهٔ آن‌ها دارای نوار کاسپاری در دیوارهٔ پستی یاخته‌های درون‌پوستی ریشهٔ خود هستند.
- ۳) در بخشی از مراحل رویش دانه، پس از رویان کروی‌شکل، رویان قلبی‌شکل تشکیل می‌دهند.
- ۴) یاخته‌های مرستمی کامبیوم‌ها بافت‌های مورد نیاز برای افزایش رشد قطری آن‌ها را می‌سازند.

پاسخ: گزینه ۱

(زیست دهم - فصل‌های ۶ و ۷ - گیاهان تک‌لپه و دولپه)

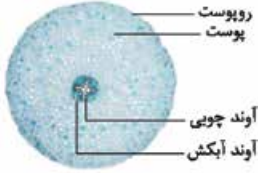
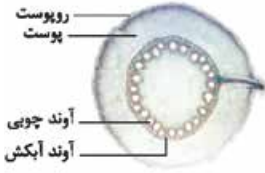
برگ‌ها مهم‌ترین اندام مؤثر در فتوسنتز هستند. رگبرگ‌ها در گیاهان تک‌لپه به صورت موازی و در گیاهان دولپه به صورت منشعب است. این نکته در کنکور دی ۱۴۰۱ مورد توجه طراحان قرار گرفت. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در بعضی از گیاهان (نه همهٔ گیاهان تک‌لپه و یا دولپه)، علاوه بر دیواره‌های جانبی، در دیوارهٔ پستی یاخته‌های درون‌پوست نیز نواری از جنس سوپرین به اسم نوار کاسپاری یافت می‌شود. در این گیاهان، یاخته‌های ویژه‌ای به نام معبر یافت شده تا ورود مواد معدنی و آب را به بخش‌های درونی‌تر گیاه فراهم کنند. ۳) رویان قلبی‌شکل در مراحل رویش دانهٔ گیاهان دولپه‌ای دیده می‌شود. ۴) کامبیوم‌های چوب‌پنبه‌ساز و آوندساز از جمله مرستم‌های پسین هستند که در گیاهان نهان‌دانهٔ دولپه‌ای مسن دیده می‌شوند. این کامبیوم‌ها رشد قطری گیاه را فراهم می‌کنند.

نکته

در گیاهان دولپه‌ای مسن، مرستم‌های نخستین نیز در رشد طولی (به میزان زیاد) و قطری (به میزان کم) نقش دارند، اما نقش اصلی در رشد قطری این دسته از گیاهان بر عهدهٔ مرستم‌های پسین است.

مقایسهٔ جامع گیاه تک‌لپه و دولپه

بخش‌های تشکیل‌دهندهٔ گیاه	ویژگی	دولپه	تک‌لپه
ریشه	دستهٔ آوندی	آوندها در ریشه به صورت دسته‌ای قرار نمی‌گیرند.	
	ضخامت ناحیهٔ پوست	زیادتر از دیگری	به نسبت دولپه‌ای‌ها کم‌تر است.
	لایهٔ آندودرم و ریشه‌زا	دارد	دارد
	آرایش آوندها	آرایش یک‌درمیان آوندهای چوب و آبکش (تشکیل ساختار ستاره‌ای)	آوندهای چوب و آبکش به صورت یک‌درمیان قرار دارند (ایجاد ساختار دایره‌ای)
	شکل رویش ریشه	مستقیم	افشان
	رشد پسین؟	ممکن است داشته باشد.	ندارد
	شکل		
ساقه	دستهٔ آوندی	تعداد کم‌تر، ولی اندازهٔ بزرگ‌تر (نسبت به تک‌لپه)	تعداد زیادتر، ولی اندازهٔ کوچک‌تر (نسبت به دولپه)
	ضخامت ناحیهٔ پوست	کم‌تر در مقایسه با ریشه	عدم مشخص بودن ناحیهٔ پوست
	آرایش آوندها	دسته‌های آوندی روی یک دایره هستند.	بر روی دایره‌های متعدد هستند و در نزدیکی روپوست تراکم بیشتری دارند.



مقایسه جامع گیاه تک‌لپه و دولپه			
بخش‌های تشکیل‌دهنده گیاه	ویژگی	دولپه	تک‌لپه
ساقه	رشد پسین؟	ممکن است داشته باشد.	ندارد
	شکل		
برگ	اجزای برگ	دارای پهنک و دم‌برگ	دارای پهنک
	وضعیت یاخته‌های میانبرگ	در نمونه‌ای از آن‌ها نرده‌ای و اسفنجی که هر دو فتوسنتزکننده هستند.	در نمونه‌ای از آن‌ها نوع اسفنجی فقط دیده می‌شود.
	وضعیت رگبرگ‌بندی	منشعب	موازی
	شکل ظاهری برگ	پهن (البته لزومن پهن نیست و دارای اشکال مختلفی است.)	باریک و بلند
	شکل برشی از ساختار درونی برگ		
وضعیت روزنه	هوایی	در ساقه جوان و در برگ (روپوست زیرین < روپوست رویی)	
	آبی	در حاشیه برگ (در گیاهان علفی دولپه)	در نوک برگ
غلاف آوندی		دارد و غیر فتوسنتزکننده است (به شرطی که C_4 نباشد).	دارد و فتوسنتزکننده است (به شرطی که C_4 باشد).
وضعیت دانه در گیاه دیپلوتید		یاخته $2n$ دارد + معمولن رویش روزمینی دارد. + ریشه و ساقه، هر دو می‌توانند از محل یکسانی از دانه به صورت خمیده خارج شده و رشد کنند + بیشتر حجم دانه لپه است + در دانه بالغ آندوسپرم فاقد نقش تأمین‌کننده مواد غذایی است.	شامل یاخته $2n$ است + آندوسپرمی با یاخته‌های $3n$ دارد + بیشتر حجم دانه آندوسپرم است. + معمولن رویش زیرزمینی دارد. + ریشه و ساقه می‌توانند هر دو از محل‌های متفاوتی از دانه خارج شده و رشد کنند.

تست و پاسخ ۱۹

چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در صورت آسیب جدی به تالاموس یک فرد،»

(الف) ارتباط بین قشر مخ و دستگاه لیمبیک مختل می‌شود (ب) مشکلی در یادگیری و به خاطر سپردن مطالب جدید ندارد

(ج) تعداد ضربان قلب و فشار خون فرد تغییر خواهد کرد (د) هیچ‌گونه اختلالی در پردازش نهایی اطلاعات حسی مشاهده نمی‌شود

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(زیست یازدهم - فصل ۱ - تالاموس)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی فقط مورد «ب» عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی همه موارد:

الف) دستگاه لیمبیک با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس در ارتباط است؛ به عبارتی خود دستگاه لیمبیک، عامل ارتباطی آن‌هاست، پس با آسیب به تالاموس، ارتباط قشر مخ و دستگاه لیمبیک از بین نمی‌رود.

ب) اسبک مغز در حافظه، یادگیری و به خاطر سپردن مطالب جدید نقش دارد؛ پس این فرد می‌تواند مطالب جدید را به خاطر بسپارد.

ج) تالاموس محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی است. بخش‌هایی مثل بصل النخاع و هیپوتالاموس در تنظیم تعداد ضربان قلب و فشار خون نقش دارند.

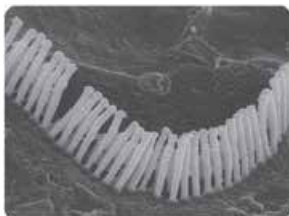
د) پیام‌های حسی پس از ورود به تالاموس، جهت پردازش نهایی به بخش‌هایی از قشر مخ فرستاده می‌شوند؛ پس اگر اختلال در تالاموس به گونه‌ای باشد که در انتقال این پیام‌ها به قشر مخ اختلال ایجاد شود، در پردازش نهایی آن‌ها هم اختلال به وجود می‌آید.

درس‌نامه •• تالاموس‌ها

- در هر نیمکره مخ یک تالاموس وجود دارد.
- دو تالاموس مغز توسط یک رابط به یکدیگر متصل هستند.
- محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است.
- اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط به قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

تست و پاسخ ۲۰

مژک‌های یاخته‌گیرنده شنوایی



شکل مقابل بخشی از نوعی یاخته را، در درون گوش داخلی انسان، نشان می‌دهد. کدام گزینه در ارتباط با این یاخته‌ها عبارت درستی را بیان می‌کند؟

- ۱) عصب هدایت‌کننده پیام تولیدی از این یاخته‌ها پایین‌تر از عصب ساختار تعادلی در گوش قرار می‌گیرد.
- ۲) ساختار با عملکرد مشابه این یاخته‌ها در جیرجیرک، با لرزش مایع مجاور آن تحریک می‌شود.
- ۳) نوعی یاخته تمایز یافته با قابلیت هدایت مستقیم پیام عصبی به سمت مغز هستند.
- ۴) مژک‌های روی این یاخته‌ها به طور کامل، درون ماده ژلاتینی این بخش گوش قرار دارند.

پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۲ - گیرنده‌های حواس ویژه)

پاسخ تشریحی مطابق شکل ۹ فصل ۲ زیست یازدهم، می‌بینید که عصب شنوایی پایین‌تر از عصب تعادلی گوش است.

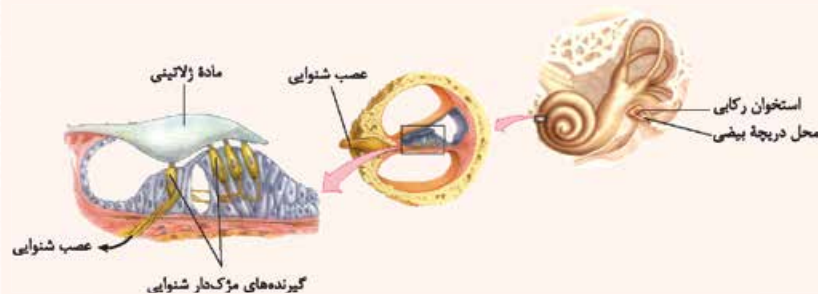
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در جیرجیرک گیرنده‌های مکانیکی صدا در پا قرار دارند که درون یک محفظه هوا هستند (مایع ندارد) و در بخش جلویی آن‌ها پرده صماخ وجود دارد که در اثر امواج صوتی این پرده می‌لرزد و با لرزش آن این گیرنده‌ها هم تحریک می‌شوند. ۳) یاخته‌های گیرنده شنوایی نوعی یاخته تمایز یافته هستند، اما خودشان توانایی هدایت پیام به مغز را ندارند، بلکه این پیام را به عصب شنوایی می‌فرستند و این عصب پیام را به مغز می‌برد!

نکته گیرنده‌های شنوایی پیام ایجاد شده را به یک نورون حسی انتقال می‌دهند و آکسون این نورون‌ها که عصب شنوایی را تشکیل می‌دهند، پیام را به سمت مغز هدایت می‌کنند.

۴) طبق شکل ۱۰ در فصل ۲ زیست یازدهم، می‌بینید که مژک‌های گیرنده‌های شنوایی، به طور کامل درون ماده ژلاتینی این بخش قرار ندارند.

درس‌نامه •• تولید پیام عصبی در یاخته‌های گیرنده شنوایی در گوش



جمع‌آوری امواج صوتی توسط لاله گوش

انتقال امواج صوتی به سمت گوش

میانی توسط مجرای شنوایی برخورد

امواج صوتی با پرده صماخ و لرزش آن

لرزش استخوان چکشی لرزش

استخوان سندان لرزش استخوان رکابی

لرزش دریچه بیضی لرزش



مایع درون حلزون گوش ← خم شدن مژک‌های گیرنده شنوایی ← تحریک گیرنده‌ها (بازشدن کانال‌های دریچه‌دار) ← ایجاد پیام عصبی ← انتقال پیام به نورون حسی تشکیل‌دهنده عصب شنوایی ← ورود به تالاموس‌ها (تقویت و پردازش اولیه) ← ورود به قشر مخ برای پردازش نهایی.

● گیرنده‌های شنوایی نوعی یاخته 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.

تست و پاسخ ۲۱

چند مورد در ارتباط با انواع تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی به درستی بیان شده است؟

(الف) در اطراف آن‌ها، شبکه‌های مویرگی با وسعت مشابه وجود دارد.

(ب) برخی از این یاخته‌ها، اکسیژن مورد نیاز خود را درون میوگلوبین ذخیره می‌کنند.

(ج) همه این یاخته‌ها، با هرگونه فعالیت فیزیکی بیشتر، می‌توانند به دیگری تبدیل شوند.

(د) برخی از این یاخته‌ها، در یک واحد زمان، نسبت به دیگری ATP بیشتری تولید و مصرف می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(زیست یازدهم - فصل ۳ - تارهای کند و تند)

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: تنها مورد «د» به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

(الف) تارهای نوع تند نسبت به کند در اطراف خود شبکه مویرگی کم‌تری دارند، چراکه بیشتر انرژی آن‌ها به روش بی‌هوازی تأمین می‌شود.

نکته هر چه نیاز به مصرف O_2 در یاخته‌ای بیشتر باشد یا به عبارتی O_2 بیشتری مصرف کند، میتوکندری‌های بیشتری دارد و شبکه مویرگی اطراف آن گسترده‌تر است تا بتواند O_2 مورد نیاز آن را تأمین کند.

(ب) هر دو نوع این یاخته‌ها اکسیژن را درون میوگلوبین ذخیره می‌کنند. تفاوت تارهای کند و تند در میزان میوگلوبین آن‌هاست.

(ج) اگر افراد کم‌تحرک که دارای تارهای تند بیشتری هستند، ورزش کنند، تارهای تند به کند تبدیل می‌شود. طبق کتاب درسی برعکس آن رخ نمی‌دهد!

(د) تارهای کند بیشتر انرژی خود را به روش هوازی تولید می‌کنند و تارهای تند بیشتر این انرژی را از راه بی‌هوازی به دست می‌آورند. طی تنفس هوازی نسبت به تخمیر، ATP بیشتری تولید می‌شود.

ویژگی	تار ماهیچه‌ای تند	تار ماهیچه‌ای کند
رنگ	سفید (روشن‌تر)	قرمز
میزان میوگلوبین نسبت به دیگری	کم‌تر	زیادتر
سرعت انقباض	زیاد	کم
توانایی ذخیره اکسیژن نسبت به تار نوع دیگر	کم‌تر	بیشتر
تعداد در افراد مختلف	در افراد کم‌تحرک بیشتر است.	در افراد ورزشکار بیشتر است.
مقدار میتوکندری‌های یاخته نسبت به تار نوع دیگر	کم‌تر	بیشتر
تأمین انرژی	بیشتر بی‌هوازی	بیشتر هوازی
توانایی تولید لاکتیک اسید	دارد (نسبت به تار نوع دیگر، به مقدار بیشتری تولید می‌کند.)	دارد (کم‌تر)
برای چه نوع حرکتی ویژه شده‌اند؟	سرعتی مثل دوی سرعت و بلندکردن وزنه	استقامتی مثل شنا
سرعت آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی	زیاد	کم
میزان استقامت	زود خسته می‌شوند.	دیر خسته می‌شوند.



۲۲

تست و پاسخ

- نوعی هورمون در بدن زنان که از غده‌ای پایین‌تر از زبان ترشح می‌شود و این غده می‌تواند منجر به شود.
- ۱) آنزیم‌های گوارشی نیز ترشح می‌کند - افزایش فعالیت گروهی از مولکول‌های زیستی مستقر در غشای یاخته‌ها
 - ۲) واجد دو بخش عصبی و غیرعصبی است - تغییر فعالیت هر مرکز مغزی مستقر در ساقه مغز
 - ۳) بیشترین تعداد غدد درون‌ریز را در بدن دارد - ایجاد اثری مشابه با هورمون تولیدشده در هر اندام گوارشی ترشح‌کننده بی‌کربنات
 - ۴) برای فعالیت نیازمند مصرف غذاهای دریایی است - افزایش همه مراحل تنفس یاخته‌ای در هر یاخته بدن

پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۴ - غدد درون‌ریز)

پاسخ تشریحی

لوزالمعده غده درون‌ریزی است که بخش‌های برون‌ریز آن انواع مختلفی از آنزیم‌های گوارشی را ترشح می‌کنند. لوزالمعده، هورمون‌های انسولین و گلوکاگون را ترشح می‌کند. انسولین موجب افزایش ورود گلوکز به یاخته‌ها و گلوکاگون منجر به افزایش خروج گلوکز از یاخته‌های کبدی به خون می‌شود که برای این جابه‌جایی به هر حال فعالیت گروهی از مولکول‌های زیستی مستقر در غشا تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: ۲) غده فوق کلیه از دو بخش عصبی و غیرعصبی تشکیل شده است. هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین موجب افزایش فشار خون و ضربان قلب می‌شوند. هم‌چنین نایزک‌ها را گشاد می‌کنند. ساقه مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است. پل مغزی در تنظیم تنفس و بصل‌النخاع در تنظیم تنفس، تنظیم فشار خون و ضربان قلب نقش دارد. مغز میانی تحت تأثیر این هورمون‌ها نیست.

نکته

هیپوفیز هم یک بخش عصبی دارد (بخش پسین) که هورمون‌های ضدادراری و اکسی‌توسین از آن‌جا ترشح می‌شوند و یک بخش غیرعصبی (بخش پیشین) که هورمون‌های محرک، رشد و پرولاکتین را می‌سازد و ترشح می‌کند.

- ۳) غدد پاراتیروئید ۴ عدد هستند و نسبت به سایر غدد درون‌ریز، بیشترین تعداد را دارند. غدد پاراتیروئید باعث افزایش میزان کلسیم خوناب می‌شوند. اندام‌های گوارشی لوزالمعده، کبد و خود روده باریک بی‌کربنات ترشح می‌کنند. هیچ‌کدام از هورمون‌های انسولین، گلوکاگون، اریتروپویتین و سکریتین نقشی در افزایش کلسیم خوناب ندارند. ۴) هورمون‌های تیروئیدی برای ساخته‌شدن به‌یاد نیاز دارند و ید هم در غذاهای دریایی فراوان است. هورمون‌های تیروئیدی موجب افزایش سوخت و ساز یاخته‌ها می‌شوند، اما دقت کنید مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای (مثلن چرخه کربس) در گویچه‌های قرمز بالغ رخ نمی‌دهد. در جدول زیر به نقش‌های هورمون‌های تیروئیدی پرداختیم:

تأثیر بر سیستم گردش خون	۱) افزایش جریان خون و برون‌ده قلبی؛ افزایش واکنش‌های سوخت و سازی در یاخته‌ها باعث مصرف سریع‌تر اکسیژن و تولید سریع‌تر و بیشتر کربن دی‌اکسید نسبت به حالت نرمال می‌شود. این اثرات باعث گشادشدن رگ‌های خونی و در نتیجه افزایش جریان خون می‌شود. ۲) افزایش ضربان قلب؛ هورمون‌های تیروئیدی برای این که مواد مغذی به موقع به یاخته‌ها برسد، با اثر بر شبکه هادی قلب تعداد ضربان قلب را افزایش می‌دهند. در این حالت، فاصله دو موج متوالی در نوار قلب کاهش می‌یابد.
تأثیر بر دستگاه تنفس	افزایش میزان سوخت و ساز در بدن، میزان مصرف اکسیژن و تولید کربن دی‌اکسید را زیاد می‌کند. این اتفاقات باعث می‌شوند که تعداد تنفس زیاد شود. زیادشدن تعداد تنفس در دقیقه منجر به افزایش حجم تنفسی در دقیقه می‌شود.
تأثیر بر سوخت‌وساز	۱) میتوکندری اندامک تولیدکننده ATP است. هورمون‌های تیروئیدی باعث افزایش تعداد و فعالیت این اندامک می‌شوند. ۲) به دلیل زیادشدن فعالیت یاخته، میزان جابه‌جایی مواد از غشا افزایش می‌یابد. مثلن افزایش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم. ۳) موادی مثل ویتامین‌ها به فعالیت آنزیم‌ها کمک می‌کنند. از آن‌جایی که هورمون‌های تیروئیدی باعث افزایش فعالیت بسیاری از آنزیم‌ها می‌شوند، می‌توان گفت که هورمون‌های تیروئیدی میزان نیاز بدن به ویتامین‌ها را زیاد می‌کنند. ۴) میزان تجزیه ذخایر انرژی بدن زیاد می‌شود؛ یعنی تجزیه گلیکوژن در یاخته‌های کبدی و ماهیچه‌ای و همین‌طور تجزیه چربی ذخیره‌شده در یاخته‌های بافت چربی.
تأثیر بر دمای بدن	باعث افزایش دمای بدن می‌شوند.

۲۳

تست و پاسخ

به طور معمول در انسان، هر نوع پروتئینی که فعالیت می‌کند،

- ۱) در دفاع غیر اختصاصی - در کاهش احتمال برخورد عامل بیماری‌زا با یاخته‌های ایجادکننده ایمنی فعال نقش دارد
- ۲) فقط در خط نخست دفاعی - سبب ساخت محیطی غیرقابل زندگی برای میکروب‌های بیماری‌زا می‌شود
- ۳) فقط در خط سوم دفاعی - توسط نوعی یاخته با توانایی گردش بین خون و بافت، به مایع بین یاخته‌ای ترشح می‌شود
- ۴) در دفاع اختصاصی - با رسوب‌دادن پادگن‌های محلول سبب غیرفعال‌شدن آن‌ها می‌شود

پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۵ - پروتئین‌های ایمنی)



پاسخ تشریحی یاخته‌های ایجادکننده ایمنی فعال، در دفاع اختصاصی قرار دارند. پروتئین‌هایی مثل اینترفرون، مکمل، لیزوزیم و ... در دفاع غیراختصاصی فعالیت می‌کنند. این پروتئین‌ها موجب جلوگیری از ورود عامل بیماری‌زا به داخل بدن یا مرگ آن می‌شوند که به هر حال مانع از رسیدن این عوامل به خط سوم ایمنی می‌شوند!

برخی پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی	پرفورین	اینترفرون نوع ۱	اینترفرون نوع ۲	پروتئین مکمل
یاخته ترشح کننده	یاخته کشنده طبیعی + لنفوسیت T کشنده ^۱	یاخته‌های آلوده به ویروس	یاخته کشنده 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 یاخته ترشح کننده آن ماده	×	✓	×	×
همراه با آنزیم الفاکاننده مرگ برنامه‌ریزی شده ترشح می‌شود.	✓	×	×	×
برای اثرگذاری باید فعال شود.	×	×	×	✓
توانایی اثر بر یاخته‌های آلوده به ویروس	✓	✓	×	×

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ پروتئین‌هایی مثل رشته‌های کلاژن و کشسان در لایهٔ درم پوست، فقط در خط اول دفاعی فعالیت می‌کنند. این پروتئین‌ها مانع ورود عامل بیماری‌زا به بخش‌های درونی تر بدن می‌شوند. اسیدهای چرب سطح پوست، محیط زندگی میکروب‌ها را نامناسب می‌کنند. **۳** گیرنده‌های پادگنی که در سطح لنفوسیت‌های B و T وجود دارند، پروتئین‌های اختصاصی هستند که فقط در خط سوم دفاعی فعالیت می‌کنند. این پروتئین‌ها به مایع بین یاخته‌ای ترشح نمی‌شوند، بلکه در غشای یاخته حضور دارند. **۴** پروتئین‌های دفاعی اختصاصی همواره به این روش عمل نمی‌کنند. مثلاً پادتن‌ها این کار را می‌کنند، اما پروتئین‌هایی مثل پرفورین و آنزیم الفاکاننده مرگ یاخته‌ای که توسط لنفوسیت‌های T کشنده ترشح می‌شوند، این ویژگی را ندارند.

تست و پاسخ ۲۴

کدام گزینه در ارتباط با نوعی از مرگ یاخته‌ای که در شکل نشان داده شده است برخلاف نوع دیگر مرگ یاخته‌ای، همواره صحیح است؟



مرگ برنامه‌ریزی شده
برخلاف بافت مردگی

۱) فقط در پاسخ به عوامل محیطی آسیب‌رسان راه‌اندازی می‌شود.

۲) اندامک‌ها با فعالیت گروهی از مولکول‌های پروتئینی تخریب می‌شوند.

۳) با رسیدن علائمی از بیرون یاخته، فرایندهای دقیقی برنامه‌ریزی می‌شوند.

۴) تخریب غشای یاخته به عنوان یکی از اجزای عملکردی یاخته صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۶ - مرگ یافته‌ای)

پاسخ تشریحی مرگ برنامه‌ریزی شده، شامل فرایندهای دقیق برنامه‌ریزی شده است که طی آن، پروتئین‌های تخریب کننده، اجزای یاخته (از جمله اندامک‌ها) را تخریب می‌کنند، اما در بافت مردگی، فعالیت هدفمند پروتئین‌ها و آنزیم‌ها منجر به مرگ یاخته نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳: مرگ برنامه‌ریزی شده، در اثر عوامل مختلفی راه‌اندازی می‌شود. مثلاً دنا آسیب دیده و یا آنزیم الفاکاننده مرگ یاخته‌ای که از لنفوسیت‌های کشنده به یاخته‌های هدف وارد می‌شود.

نکته جاهایی از کتاب درسی که راجع به مرگ برنامه‌ریزی شده حرف زده است: ۱) یاخته‌های آلوده به ویروس، سرطانی یا بافت پیوند زده شده که توسط لنفوسیت‌های کشنده طبیعی و T کشنده می‌میرند. ۲) مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های پیر یا آسیب دیده، مثلاً آن‌هایی که دنایشان آسیب دیده است. ۳) حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مثل پرده‌های بین انگشتان پا در پرنده‌گان.

۱- این لنفوسیت در دفاع اختصاصی فعالیت می‌کند و این پروتئین را آن‌جا می‌سازد.



نکته صرف ایجاد تغییر در دنا سبب مرگ یاخته‌ای نمی‌شود، مثلاً اگر طی همانندسازی، نوکلئوتید غلط در ساختار دنا قرار بگیرد، ممکن است این اشتباه توسط آنزیم دنباسپاراز اصلاح شود که خب همه‌چی حل می‌شه این‌جا، حتی اگر این تغییر در دنا باقی بماند هم، یاخته هم‌چنان می‌تواند زنده بماند؛ مثلاً جهش (تغییر ماندگار در مادهٔ وراثتی یاخته) در مرحله‌ای که نقطهٔ واریسی یاخته نتواند آن را تشخیص دهد.

۴ در هر دو نوع مرگ برنامه‌ریزی‌شده و تصادفی این مورد مشاهده می‌شود. دقت کنید که در بافت مردگی نیز آسیب یاخته که سبب مرگ می‌شود ممکن است غشای آن را از بین برده باشد.
یافته‌ها می‌توانند به دلیل بافت‌مردگی هم پمیرن، تو جدول زیر این دو تا رو با هم مقایسه کردیم...

بافت‌مردگی	مرگ برنامه‌ریزی‌شده
مرگ یاخته‌ها به صورت تصادفی است.	مرگ یاخته‌ها در نتیجهٔ یک سری فرایندهای دقیق برنامه‌ریزی‌شده است.
اثرات مخربی بر بافت‌های بدن دارد.	اثرات مثبتی برای بدن دارد.
پاسخ التهابی ایجاد می‌کند.	پاسخ التهابی ایجاد نمی‌کند.
از بین رفتن یاخته به دلیل آسیب‌دیدگی مثلاً در اثر صدمهٔ خارجی مثل بریدگی	حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده مانند یاخته‌هایی که دنا یا آن‌ها به دلیل آفتاب‌سوختگی آسیب دیده است. حذف پردهٔ بین انگشتان پا در بعضی از پرندگان حذف یاخته‌های آلوده به ویروس یا سرطانی یا بافت پیوندشده
می‌تواند در اثر عوامل بیرونی باشد؛ مثل بریدگی و یا در اثر عوامل درونی باشد، مثل رادیکال‌های آزادی که طی تنفس یاخته‌ای می‌توانند تولید شوند.	می‌تواند هم با رسیدن علائمی از بیرون یاخته شروع شود؛ مثل ورود آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای به درون یاخته هدف و هم می‌تواند علائم آغازکنندهٔ درونی داشته باشد؛ مثلاً در نقطهٔ واریسی G_1 در صورتی که دنا آسیب دیده باشد و ترمیم نشود، مرگ برنامه‌ریزی‌شده شروع می‌شود.

تست و پاسخ ۲۵

در بخشی از دورهٔ جنسی یک زن ۲۴ ساله، افزایش میزان نوعی هورمون، سبب آزاد شدن اووسیت از فولیکول به لولهٔ رحمی می‌شود. چند مورد از موارد زیر را در این زمان از چرخه می‌توان مشاهده کرد؟

حدود روز ۱۴ دورهٔ جنسی

- (الف) کمی پس از آن، ترشحات دیوارهٔ رحم نسبت به میزان رشد آن بیشتر افزایش می‌یابد.
(ب) با افزایش گروهی از هورمون‌ها، رشد و بالغ شدن انبانک‌های جدید آغاز می‌شود.
(ج) با تشکیل جسم زرد، ترشح هورمون‌های جنسی زنانه به خون آغاز می‌شود.
(د) یاخته‌های انبانک با اثر نوعی هورمون محرک هیپوفیزی، تبدیل به تودهٔ ترشح‌کنندهٔ هورمون می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(زیست یازدهم - فصل ۷ - پرفهٔ جنسی در زنان)

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره در حدود روز ۱۴ دورهٔ جنسی، افزایش میزان LH سبب تخمک‌گذاری می‌شود. طی آن، اووسیت ثانویه به همراه جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی وارد لولهٔ رحم می‌شوند.

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «د» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد: (الف) رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم از ابتدای دورهٔ جنسی آغاز می‌شود و تا بعد از نیمهٔ دوره نیز ادامه می‌یابد، اما پس از آن سرعت رشد کم‌تر می‌شود و فعالیت ترشحات بیشتر! (ب) در ابتدای دورهٔ جنسی، انبانک جدید شروع به رشد و نمو می‌کند. در طی یک دورهٔ جنسی، به واسطهٔ هورمون‌های جنسی و بازخورد منفی آن‌ها، از رشد و بالغ شدن انبانک‌های جدید در طول دورهٔ جنسی جلوگیری می‌شود.

نکته طی یک دورهٔ جنسی به طور معمول فقط یک فولیکول رشد و نمو خود را آغاز می‌کند و در نهایت فقط یک یاختهٔ جنسی ایجاد می‌شود، البته دقت کنید که در بعضی شرایط امکان آزاد شدن بیش از یک مام‌یاخته (رشد بیش از یک فولیکول) نیز وجود دارد که در صورت لقاح، چندقلوهای ناهمسان متولد می‌شوند.



ج) هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون، هورمون‌های جنسی هستند که از یاخته‌های فولیکولی ترشح می‌شوند. دقت کنید که طبق مطالب کتاب درسی، حداقل می‌دانیم استروژن در نیمه اول چرخه جنسی هم ترشح می‌شود، اما به میزان خیلی کم، در نیمه دوم چرخه جنسی میزان ترشح این هورمون‌ها از یاخته‌های جسم زرد افزایش می‌یابد.

د) پس از تخمک‌گذاری یاخته‌های فولیکولی با اثر هورمون LH، تبدیل به جسم زرد می‌شوند. جسم زرد توانایی ترشح هورمون‌های جنسی را دارد.

درس‌نامه

وقایع یک دوره منسی به طور مفصل!

نیمه اول چرخه تخمدانی	تخمک‌گذاری	نیمه دوم چرخه تخمدانی
۱۴ روز اول دوره	روز ۱۴ دوره جنسی	۱۴ روز دوم دوره
ترشح استروژن از فولیکول در حال رشد	ترشح استروژن از اناباک بالغ شده	ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد
هورمون FSH در وقایع این چرخه مؤثرتر است.	عامل اصلی آن افزایش LH است.	هورمون LH مؤثرتر است.
میوز ۱ کامل می‌شود و درون فولیکول بالغ تخمدان اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود.	اولین جسم قطبی، اووسیت ثانویه و بعضی از یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج می‌شوند.	در صورت لقاح، میوز ۲ انجام می‌شود و یاخته‌های تخمک لقاح یافته و دومین جسم قطبی ایجاد می‌شوند.
عدم مشاهده جسم زرد و سفید		در ابتدا جسم زرد وجود دارد ولی در ادامه در صورت عدم لقاح به جسم سفید تبدیل می‌شود و در صورت بارداری تا مدتی به فعالیت ترشحی خود ادامه می‌دهد.

تست و پاسخ ۲۶

در یک خانواده، مادر گروه خونی A^- و پدر AB^+ است و هر دو می‌توانند فاکتور انعقادی شماره ۸ را بسازند. اگر این خانواده پسری با گروه خونی B^- و مبتلا به هموفیلی داشته باشد، تولد کدام فرزند زیر غیرممکن است؟

- دختری با ژن‌نمود AA برای گروه خونی ABO و سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون
- دختری فاقد پروتئین D در سطح گویچه‌های قرمز خود و دارای ژن‌نمود $X^H X^H$ از نظر ال‌های مربوط به هموفیلی
- پسری سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون و با گروه خونی O^-
- پسری مبتلا به هموفیلی، فاقد پروتئین D در سطح گویچه‌های قرمز خود و با گروه خونی AB

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دوازدهم - فصل ۳ - وراثت صفات)

پاسخ تشریحی این خانواده پسری مبتلا به هموفیلی با ژن‌نمود $X^h Y$ دارد، پس حتمن X^h خود را از مادر گرفته است و چون مادر می‌تواند فاکتور انعقادی شماره ۸ را بسازد از نظر این صفت ناخالص است ($X^H X^h$). همچنین این پسر گروه خونی B^- دارد و چون پدر AB است و مادر A، ژن نمود آن BO است و مادر هم AO خواهد بود. همچنین پدر از نظر گروه خونی Rh ناخالص است، چون باید یک ال d به پسرش بدهد تا او گروه خونی Rh^- داشته باشد، پس می‌توان گفت مادر ژن‌نمود $Aodd X^H X^h$ و پدر $ABDd X^H Y$ را دارد. حالا می‌رویم سراغ رسم مربع‌های پانت:

	A	B
A	AA	AB
O	AO	BO

	D	d
d	Dd	dd
d	Dd	dd

	X^H	x^h
X^H	$X^H X^H$	$X^H x^h$
Y	$X^H Y$	$x^h Y$

با توجه به مربع‌های پانت، می‌توان گفت تولد فرزندی با گروه خونی O امکان‌پذیر نیست.



۲۷

تست و پاسخ

با توجه به شکل زیر که بخشی از فرایند تقسیم یاخته گیاهی را نشان می‌دهد، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«بلافاصله مرحله نشان داده شده در شکل،»



- (۱) پیش از - می‌توان شاهد اتصال گروهی از رشته‌های دوک به ریزکیسه‌های کوچک بخش میانی یاخته بود
- (۲) پس از - همه پروتئین‌های مؤثر در تقسیم یاخته‌ای، توسط آنزیم‌های تجزیه‌کننده به طور کامل، از بین می‌روند
- (۳) پیش از - گروهی از ریزکیسه‌های دستگاه گلژی به غشای یاخته اولیه متصل می‌شوند
- (۴) پس از - هر ریزکیسه بزرگی که در یاخته مشاهده می‌شود، در تقسیم سیتوپلاسم نقش دارد

پاسخ: گزینه ۱

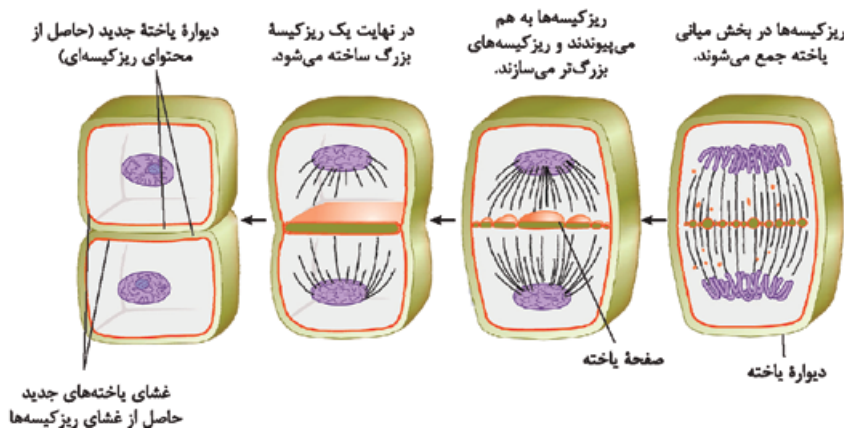
(زیست یازدهم - فصل ۶ - تقسیم سیتوپلاسم در یافته‌های گیاهی)

پاسخ تشریحی با توجه به شکل می‌توان گفت در مرحله قبل از شکل، گروهی از رشته‌های دوک به ریزکیسه‌های سازنده دیواره و غشای یاخته‌ای اتصال دارند و گروهی دیگر از این رشته‌ها نیز به این ریزکیسه‌ها اتصال ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: (۲) همان‌طور که در شکل می‌بینید این گونه نیست. حتی مثلن پروتئین‌های دیگری غیر از رشته‌های دوک هم هستند که در تقسیم یاخته‌ای نقش داشته باشند. این‌ها هم لزومن از بین نمی‌روند.

(۳) با توجه به شکل می‌توان گفت در مرحله قبلی شکل، هنوز ریزکیسه‌ها به غشای یاخته متصل نیستند.

(۴) در مرحله بعدی، یک ریزکیسه بزرگ در بخش میانی یاخته ایجاد می‌شود اما دقت کنید که این تنها ریزکیسه درون یاخته نیست، بلکه ریزکیسه‌های دیگری هم در یاخته وجود دارد که به بخش‌های دیگری متمایز می‌شوند مثلن واکوئول!



۲۸

تست و پاسخ

با توجه به انواع شیوه‌های توارث بیماری‌های ژنتیکی مطرح‌شده در فصل سوم کتاب درسی دوازدهم، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

«تولد از پدری و مادری امکان‌پذیر نیست.»

(الف) پسر سالم - بیمار - بیمار

(ب) دختری سالم - بیمار - سالم

(ج) پسر سالم - سالم - سالم

(د) دختری بیمار - سالم - بیمار

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

(زیست دوازدهم - فصل ۳ - وراثت صفات)

پاسخ تشریحی تنها مورد «الف» امکان‌پذیر نیست.

خود حل‌کنی بهتره بیماری‌های ژنتیکی مطرح‌شده در کتاب درسی شامل هموفیلی با الگوی وراثت وابسته به جنس نهفته و فنیل کتونوری با الگوی وراثت مستقل از جنس نهفته می‌باشد.



بررسی همه موارد:

الف) اگر پدر زن نمود X^hY و مادر X^hX^h باشد، پسر حتمن بیمار خواهد بود. در مورد فنیل کتونوری نیز، فرزند پدري با زن نمود ff و مادري با زن نمود ff حتمن بیمار است.

ب) پدر X^hY و مادر X^HX^h می‌توانند دختری سالم با زن نمود X^HX^h داشته باشند.

ج) اگر پدر و مادر، هر دو برای فنیل کتونوری زن نمود ناخالص داشته باشند، یعنی $Ff \times Ff$ امکان تولد پسری بیمار با زن نمود ff وجود دارد. مادر ناقل با زن نمود X^HX^h نیز می‌تواند پسری بیمار با زن نمود X^hY داشته باشند.

د) حاصل ازدواج پدر و مادري با زن نمودهای X^HY و X^hX^h ، دختری سالم و ناقل خواهد بود، اما اگر پدر Ff و مادر ff باشد امکان تولد دختری بیمار با زن نمود ff وجود دارد.

تست و پاسخ ۲۹

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به فرایند ترجمه نوعی پروتئین در یاخته‌ای یوکاریوتی، پس از می‌توان شاهد بود.»

الف) استقرار اولین tRNA حامل آمینواسید در جایگاه A رناتن - تشکیل اولین پیوند اشتراکی پپتیدی

ب) خروج آخرین tRNA از جایگاه P - شکسته شدن برخی از پیوندهای سست و کم‌انرژی بین نوکلئوتیدها در جایگاه E

ج) ترجمه اولین رمزه موجود در جایگاه A - خروج tRNA حاوی پادرمزه با توالی UAC از جایگاه E

د) ترجمه آخرین رمزه مربوط به نوعی آمینواسید در یک رشته پپتیدی - ورود بسپار(هایی) دارای پیوندهای هیدروژنی به جایگاه A

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - ترجمه)

پاسخ: گزینه ۳

موارد «الف»، «ج» و «د» برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف) در ابتدای طویل شدن، رنای ناقل حامل دومین آمینواسید رشته در حال ساخت، در جایگاه A رناتن قرار می‌گیرد. پس از این استقرار، اولین پیوند اشتراکی میان آمینواسیدهای سازنده یک رشته پپتیدی تشکیل می‌شود.

ب) در مرحله پایان ترجمه، آخرین tRNA شرکت کننده در ساخت رشته پپتیدی از جایگاه P رناتن خارج می‌شود. در این مرحله، به علت جداسدن این رنای ناقل از رنای پیک، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدها (پیوندهایی سست و کم‌انرژی) در این جایگاه شکسته می‌شوند. پس از این مرحله، رنای ناقلی از جایگاه E خارج نمی‌شود.

نکته در مراحل مختلف ترجمه، امکان شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک وجود دارد؛ در مرحله طویل شدن هنگام خارج شدن رنای ناقل از جایگاه E و در مرحله پایان هنگام خارج شدن رنای ناقل از جایگاه P!

ج) در ابتدای مرحله طویل شدن، ترجمه اولین رمزه موجود در جایگاه A رناتن صورت می‌گیرد. پس از این مرحله، ابتدا پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود و در ادامه جابه‌جایی رناتن رخ می‌دهد، سپس tRNA حاوی پادرمزه UAC (مکمل با رمزه آغاز AUG)، پس از ورود به جایگاه E رناتن، از این جایگاه خارج می‌شود.

نکته دقت کنید که طی مرحله طویل شدن در زمان‌های مختلفی امکان خارج شدن رنای ناقل با پادرمزه UAC از جایگاه E رناتن وجود دارد، چراکه متیونین فقط در ابتدای زنجیره پپتیدی وجود ندارد، بلکه در بخش‌های مختلفی از آن می‌تواند دیده شود و حتی امکان خارج شدن این رنا از جایگاه P هم وجود دارد اگر آخرین آمینواسید ما، متیونین باشد.

د) پس از ترجمه آخرین رمزه مربوط به نوعی آمینواسید یک زنجیره پپتیدی، پروتئین‌های آزادکننده (بسپارهای حاوی پیوندهای هیدروژنی) به جایگاه A رناتن وارد می‌شوند تا ترجمه، ختم به خیر شود!



۳۰

تست و پاسخ

در مهندسی ژنتیک، جهت تولید نوعی پلاستیک قابل تجزیه، از جاندارى به منظور ژن مورد نظر استفاده می‌شود که

- (۱) جدا کردن - هر مولکول ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی در آن، به صورت دناى حلقوى در سیتوپلاسم یاخته قرار دارد
- (۲) پذیرش - همواره به کمک گروهى از عوامل تنظیم‌کننده، همانندسازى دناى خود را در یک نقطه از فام‌تن آغاز می‌کند
- (۳) پذیرش - در سومین مرحله از همسانه‌سازى، همواره با استفاده از شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی، دناى نو ترکیب به آن وارد می‌شود
- (۴) جدا کردن - مهم‌ترین مرحله ساخت هورمون انسولین توسط روش مهندسی ژنتیک، درون آن انجام نمی‌گیرد

پاسخ: گزینه ۴

(زیست دوازدهم - فصل ۷ - همسانه‌سازى دنا)

خودت حل کنی بهتره برای تولید پلاستیک‌های زیستی قابل تجزیه، ژن(های) مورد نظر از باکتری‌ها جدا می‌شود و به یاخته(های) گیاهی وارد می‌شود.

پاسخ تشریحی مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به فعال است که این مرحله در باکتری‌ها انجام نمی‌شود. طی مهندسی ژنتیک، زنجیره‌های A و B انسولین به طور جداگانه (در باکتری‌های مختلف) ساخته می‌شوند و در محیط آزمایشگاه توسط پیوندهایی به هم متصل می‌شوند.

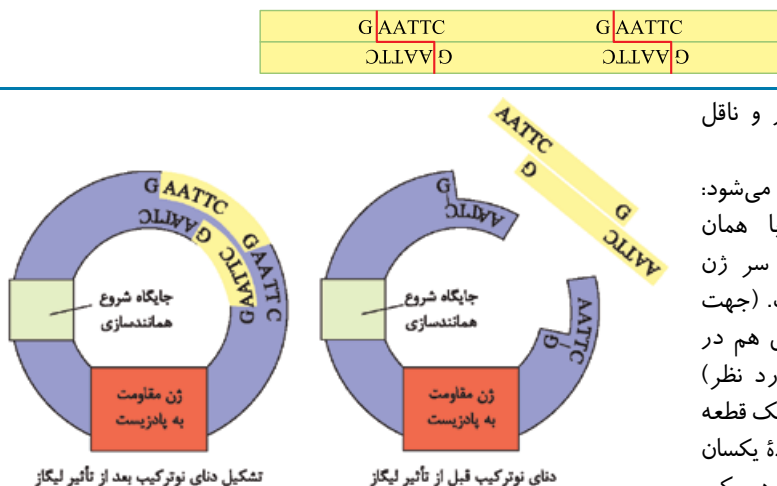
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول‌های ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی در باکتری‌ها، هم دنا هستند و هم رنا. دناى باکتری‌ها حلقوى است (چه فام‌تن اصلی و چه فام‌تن کمکی)، اما خب رناى باکتری‌ها همانند سایر رناهای یاخته‌ها، خطی است. ۲) گیاهان یوکاریوت هستند. در یوکاریوت‌ها، همانندسازى دنا (فام‌تن‌ها) در بیش از یک نقطه از آن‌ها آغاز می‌شود. ۳) سومین مرحله همسانه‌سازى، وارد کردن دناى نو ترکیب به یاخته‌های هدف است. طبق شکل ۱۵ در فصل ۷ زیست‌شناسی (۳) می‌توان دناى نو ترکیب را با واسطه یک سرنگ (سوزن!) نیز به یاخته‌های هدف یوکاریوتی وارد کرد.

نکته ناقل‌های همسانه‌سازى می‌توانند متفاوت باشند مثلاً دناى حلقوى باکتری‌ها (پلازمید) و حتی ماده وراثتی ویروس‌ها!

بریم سراغ جدول زیر که مراحل همسانه‌سازى را نشان می‌دهد:

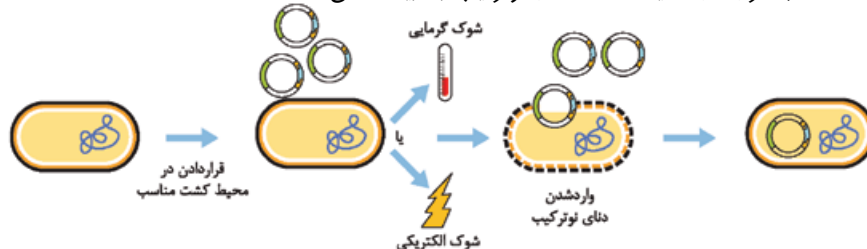
● از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود. ● آنزیم برش‌دهنده، توالی جایگاه تشخیص را که در دو سر توالی ژن مورد نظر قرار دارد، شناسایی می‌کند و با شکستن تعدادی پیوند فسفودی‌استر باعث جدا شدن ژن مورد نظر از دنا و ایجاد قطعه(هایی) از دنا می‌شود.	جداسازی قطعه‌ای از دنا
● از آنزیم برش‌دهنده، لیگاز و ناقل همسانه‌سازى استفاده می‌شود. ● اتفاقات زیر به ترتیب انجام می‌شود: برش ناقل همسانه‌سازى با همان آنزیم برش‌دهنده‌ای که دو سر ژن خارجی با آن بریده شده است. (جهت ایجاد انتهای چسبنده مکمل هم در ناقل همسانه‌سازى و ژن مورد نظر) تبدیل دیسک حلقوى به یک قطعه دناى خطی با دو انتهای چسبنده یکسان قرارگیری ژن خارجی در دیسک به دلیل داشتن انتهای چسبنده مکمل با هم در ناقل همسانه‌سازى و ژن مورد نظر (تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل) اتصال ژن خارجی به دیسک با استفاده از آنزیم لیگاز (تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر) تشکیل دناى نو ترکیب (شامل دناى ناقل همسانه‌سازى و ژن خارجی)	اتصال قطعه دنا به ناقل همسانه‌سازى و تشکیل دناى نو ترکیب





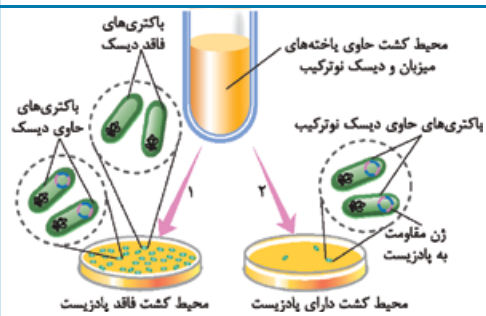
وارد کردن
دنا
نو ترکیب به
یاخته میزبان

- برای تولید انبوه ژن و یا فراورده آن باید این دنا به یاخته میزبان وارد شود.
- اتفاقات زیر به ترتیب انجام می‌شود:
- قراردادن یاخته‌های میزبان در محیط کشت مناسب → ایجاد منافذ در دیواره و غشای باکتری‌های میزبان با استفاده از شوک الکتریکی یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی → وارد شدن دنا نو ترکیب به یاخته میزبان → ترمیم دیواره و غشای باکتری پس از دریافت دنا نو ترکیب.
- در این مرحله همه باکتری‌های محیط کشت، دنا نو ترکیب را دریافت نمی‌کنند.



جداسازی
یاخته‌های
تراژنی

- برای انجام این مرحله، می‌توان از روش‌های متفاوتی استفاده کرد.
- یکی از این روش‌ها استفاده از دیسکی برای ساخت دنا نو ترکیب است که دارای ژن مقاومت به پادزیست (مثل آمپی‌سیلین) است.
- مراحل جداسازی با استفاده از ژن مقاومت به پادزیست: کشت باکتری‌های دارای دیسک نو ترکیب و فاقد آن در محیط کشت دارای پادزیست → رشد باکتری‌های دارای دنا نو ترکیب در محیط به دلیل مقاومت به پادزیست + مرگ باکتری‌های فاقد دنا نو ترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست.
- در این مرحله از روی ژن مقاومت به پادزیست، رونویسی می‌شود و رنای پیک حاصل ترجمه می‌شود و محصول ساخته شده می‌تواند مانع اثر پادزیست بر روی یاخته‌ها شود.
- در شرایط مناسب، باکتری‌های تراژنی با سرعت بالایی تکثیر می‌شوند و نسخه‌های متعددی از دناهای نو ترکیب به صورت مستقل از فام‌تن اصلی یاخته ساخته می‌شود؛ به عبارتی دنا خارجی به سرعت تکثیر می‌شود که در این شرایط از این باکتری‌ها، هم می‌توان برای جداسازی ژن مورد نظر (به میزان زیاد) استفاده کرد و هم برای تولید محصول!



تست و پاسخ ۳۱

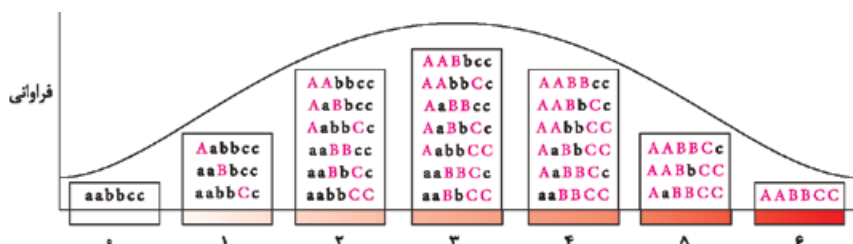
صفت رنگ در نوعی ذرت، دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارد و برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف کوچک و بزرگ A, B, C استفاده می‌کنیم. دگره (الل)‌های بارز، نشانگر رنگ قرمز در دانه‌ها هستند و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را در آن‌ها، به وجود می‌آورند. کدام دو ذرت از نظر رنگ دانه، تفاوت کم‌تری با یکدیگر دارند؟

- (۱) ذرتی که هیچ جایگاه ژنی خالصی ندارد و ذرتی که فقط یک جایگاه ژنی ناخالص و فقط یک جایگاه ژنی نهفته دارد.
- (۲) ذرتی که دو جایگاه ژنی نهفته و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که در همه جایگاه‌های ژنی خود خالص و نهفته می‌باشد.
- (۳) ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی خالص نهفته دارد و هر ذرتی که در هر یک از جایگاه‌های ژنی خود حداقل یک الل نهفته دارد.
- (۴) ذرتی که یک جایگاه ژنی نهفته و دو جایگاه ژنی ناخالص دارد و ذرتی که دو جایگاه ژنی خالص بارز و یک جایگاه ژنی ناخالص دارد.

(زیست دوازدهم - فصل ۳ - صفت رنگ در دانه ذرت)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره برای بررسی مشابهت رنگ دانه در ذرت‌ها باید تعداد الل‌های بارز آن‌ها را بشماریم. در صورتی که دو ذرت تعداد الل بارز مشابهی داشتند بیشترین شباهت رنگ را به یکدیگر دارند.





پاسخ تشریحی

ذرتی که سه الل بارز و سه الل نهفته دارد، یعنی ژن‌نمود $AaBbCc$ دارد و در هیچ یک از سه جایگاه ژنی خود خالص نیست. ذرتی هم که یک جایگاه ژنی ناخالص و یک جایگاه ژنی نهفته دارد، می‌تواند ژن‌نمود $AabbCC$ داشته باشد که سه الل بارز دارد! بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ذرت اول یک الل، اما دومی هیچ الل بارزی ندارد. ذرت اول می‌تواند ژن‌نمود $Aabbcc$ و ذرت دوم ژن‌نمود $aabbcc$ داشته باشد. ۳) ذرت اول (مثلن با ژن‌نمود $AAabbCC$) چهار الل بارز، اما ذرت دوم می‌تواند (مثلن با ژن‌نمود $AaBbCc$ وقتی حداقل یک الل نهفته دارد) سه الل بارز داشته باشد. ۴) ذرت اول (مثلن با ژن‌نمود $aaBbCc$) دو الل بارز و ذرت دوم (مثلن با ژن‌نمود $AABbCC$) پنج الل بارز دارد.



تست و پاسخ

چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در صورت تغییر در تعدادی از نوکلئوتیدهای ژن مربوط به ساخت نوعی آنزیم درون‌یاخته‌ای در یک یاخته بنیادی موجود در مغز قمرز استخوان، قطعاً»

(الف) سرعت تبدیل پیش‌ماده به فراورده کاهش یا افزایش می‌یابد

(ب) محل فعالیت آنزیم نسبت به شرایط طبیعی آن، تغییر پیدا می‌کند

(ج) تغییری در میزان تمایل آنزیم برای اتصال به پیش‌ماده آن ایجاد می‌شود

(د) توالی مولکول رنای پیک (mRNA) حاصل از رونویسی ژن، دستخوش تغییر می‌شود

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

(زیست دوازدهم - فصل ۴ - جهش و آثار آن!)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره در جهش‌های کوچک (جانشینی، حذف و اضافه و دپار تیمین) تعدادی از نوکلئوتیدهای ژن (یک یا چندتا) تغییر می‌کنند.

پاسخ تشریحی

همه موارد برای تکمیل عبارت نامناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف و ج) در صورتی که تغییر در توالی نوکلئوتیدی مربوط به محل جایگاه فعال آنزیم باشد، چنین اتفاقاتی قابل انتظار است، اما اگر تغییر توالی نوکلئوتیدی در محلی غیر از توالی جایگاه فعال باشد، ممکن است در میزان فعالیت آنزیم و تمایل آن برای اتصال به پیش‌ماده تغییری ایجاد نشود؛ از طرفی جهش ممکن است خاموش باشد که در نتیجه آن، تغییری در پروتئین (محصول ژن) ایجاد نمی‌شود.

ب) حین ساخت آنزیم‌های پروتئینی، در آن‌ها توالی ویژه آمینواسیدی وجود دارد که پروتئین را به مقصد خود هدایت می‌کند. اگر این جهش در این توالی صورت بگیرد، چنین عملکردی قابل انتظار است، اما جهش ممکن است در هر قسمت دیگری از مولکول نیز صورت بگیرد.

د) لزوم از ژن مربوط به ساخت آنزیم، مولکول رنای پیک تولید نمی‌شود که همواره توالی نوکلئوتیدی آن تغییر کند. آنزیم‌ها می‌توانند پروتئینی باشند یا از جنس رنا! یعنی ممکن است ژن ما، سازنده رنای باشد که از نظر عملکردی، نوعی آنزیم درون‌یاخته‌ای است که مونومرهای نوکلئوتیدی دارد.

آنزیم‌های پروتئینی	آنزیم‌های غیر پروتئینی (RNA)
شامل بیشتر آنزیم‌ها می‌شود.	برخی از آنزیم‌ها از جنس رنا هستند.
همگی در ساختار خود عناصر H, C, O و N را دارند.	همگی در ساختار خود عناصر H, C, O, N و P را دارند.
گروهی درون یاخته، گروهی در غشا و گروهی در بیرون از یاخته فعالیت دارند.	درون یاخته فعالیت دارند.
در ساختار خود دارای آمینواسید، پیوندهای اشتراکی (پپتیدی + غیرپپتیدی) و غیراشتراکی (هیدروژنی + یونی) و برهم‌کنش‌های آب‌گریز هستند.	در ساختار خود دارای نوکلئوتید و پیوند اشتراکی از نوع فسفودی‌استر هستند.
ساختار و عملکرد آن‌ها تحت تأثیر پروتئاز تغییر می‌کند.	آنزیم پروتئاز بر ساختار و عملکرد آن تأثیری ندارد.
در ساختار خود می‌تواند حداکثر ۲۰ نوع مونومر (آمینواسید) داشته باشد.	دارای ۴ نوع مونومر (ریبونوکلئوتید) است.
واحدهای سازنده آن ۴ بخش در ساختار خود دارند. (گروه R ، کربوکسیل، آمین و هیدروژن)	واحدهای سازنده آن ۳ بخش در ساختار خود دارند. (قند، باز و فسفات)
در زنجیره(های) پپتیدی خود، فاقد بخش قندی می‌باشند.	در ساختار خود بخش قندی دارد. (قند ۵ کربنه ریبوز)
بسیارهایی یک یا چند رشته‌ای هستند.	بسیاری تک‌رشته‌ای است.



آنزیم‌های پروتئینی	آنزیم‌های غیرپروتئینی (RNA)
به دنبال فرایندهای رونویسی و ترجمه (تولید رنای پیک و ترجمه این رنا) تولید می‌شوند.	حاصل فرایند رونویسی است.
—	تولید آن بدون دخالت مستقیم رنای پیک است.
با فعالیت مستقیم آنزیم غیرپروتئینی (رنای رناتنی) تولید می‌شوند.	با فعالیت آنزیم پروتئینی رنابسپاراز تولید می‌شود.
در یاخته‌های یوکاریوتی توسط رناتن‌های آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی، در راکیزه و دیسه و توسط رناتن‌های مخصوص خودشان، ولی در یاخته‌های پروکاریوتی در سیتوپلاسم تولید می‌شوند.	در یاخته‌های یوکاریوتی در هسته، راکیزه و دیسه ولی در یاخته‌های پروکاریوتی در سیتوپلاسم تولید می‌شود.

انواع جهش‌های کوچک	تعریف	ویژگی	انواع آن
جانشینی	یک یا چند نوکلئوتید، جانشین یک یا چند نوکلئوتید دیگر می‌شود.	عدم تغییر در تعداد نوکلئوتیدهای دنا و در نتیجه رنای حاصل از آن تغییر در توالی رنای حاصل از رونویسی از روی ژن	خاموش ← تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید (عدم تغییر در توالی پروتئین) دگر معنا ← تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز بی معنا ← تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز پایان ترجمه (تغییر در توالی پروتئین)
حذف و اضافه	حذف و یا اضافه شدن یک یا چند نوکلئوتید	با تغییر تعداد نوکلئوتیدها در دنا همراه است. می‌تواند تعداد نوکلئوتیدهای رنای پیک را کاهش یا افزایش دهد.	با تغییر چارچوب خواندن نوکلئوتیدها همراه است. حذف و اضافه با مضرب غیر از سه نوکلئوتید رخ داده است و طول پروتئین تغییر می‌کند. با تغییر چارچوب خواندن نوکلئوتیدها همراه نیست. حذف و اضافه با مضرب سه نوکلئوتید که می‌تواند منجر به تغییر پروتئین ساخته شده شود.
تشکیل دوبار تیمین	تشکیل پیوند بین دو باز T مجاور هم در یک رشته دنا، در اثر پرتو فرابنفش	منجر به اختلال در ساختار دنا می‌شود ← اختلال در یک رشته دنا و در نتیجه اختلال در همانندسازی	—



تست و پاسخ

جهش + رانش دگره‌ای + شارش ژنی + آمیزش غیر تصادفی + انتخاب طبیعی

با توجه به عوامل خارج کننده جمعیت از حالت تعادل که در فصل ۴ کتاب درسی دوازدهم معرفی شده‌اند، هر عاملی که به طور حتم

- در آن احتمال آمیزش هر فرد از جمعیت با جفت خود یکسان است - به ترکیبی از دگره‌ها در افراد جمعیت بستگی دارد
- به صورت غیر تصادفی، در افزایش خرس‌هایی با پوست قهوه‌ای در منطقه‌ای کوهستانی نسبت به سایر خرس‌ها نقش دارد - موجب کاهش تنوع الی در جمعیت و کاهش توان بقای آن می‌شود
- موجب تغییری در فراوانی نسبی ال‌های خزانه ژنی نمی‌شود - طی شرایطی موجب شبیه شدن خزانه ژنی دو جمعیت مختلف به یکدیگر می‌گردد
- موجب افزایش تنوع ال‌های جمعیت می‌گردد - با تغییر در ال‌های موجود در جمعیت، موجب تغییر توان بقای جمعیت در شرایط مختلف محیطی می‌شود

پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم - فصل ۴ - تعادل در جمعیت)

پاسخ تشریحی

قهوه‌ای بودن موهای خرس کوهستانی مربوط به سازش و سازگاری آن‌هاست. انتخاب طبیعی با انتخاب افراد سازگارتر با محیط (این‌جا خرس‌های قهوه‌ای چون به خوبی در محیط استتار پیدا می‌کنند) می‌تواند موجب افزایش جمعیت این خرس‌ها و کاهش فراوانی افراد ناسازگار شود. به همین دلیل چون افراد مشابه با هم انتخاب می‌شوند، انتخاب طبیعی باعث کاهش فراوانی تنوع ال‌ها و در جمعیت و در نتیجه موجب کاهش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید می‌شود.



نکته چرا انتخاب طبیعی موجب کاهش توان بقای جمعیت می‌شود؟ چون در آن افراد مشابه با هم انتخاب می‌شوند، پس اگر شرایط محیطی تغییر کند که این جمعیت به آن سازگار نباشد، افراد بیشتری از جمعیت حذف می‌شوند و این یعنی کاهش توان بقای جمعیت!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر احتمال آمیزش هر فرد با فرد دیگری از جمعیت برابر باشد می‌شود آمیزش تصادفی که خارج‌کننده جمعیت از تعادل نیست. در صورتی که احتمال چنین آمیزشی برابر نباشد، نوعی عامل خارج‌کننده جمعیت از حالت تعادل یعنی آمیزش غیر تصادفی رخ داده است.

آمیزش تصادفی	آمیزش غیرتصادفی
آمیزشی که در آن احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت یکسان است.	آمیزشی که در آن احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت یکسان نیست.
به فنوتیپ و ژنوتیپ افراد ارتباطی ندارد.	ژنوتیپ و فنوتیپ افراد در این آمیزش تأثیرگذار است.
فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها را تغییر نمی‌دهد.	فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها را تغییر می‌دهد.
لازمه متعادل‌بودن یک جمعیت است.	سبب خارج‌شدن جمعیت از تعادل می‌شود.

۳ در صورتی که فراوانی نسبی الل‌ها در یک جمعیت از نسلی به نسل دیگر تغییر کند، جمعیت از تعادل خارج شده است؛ طی شارش ژنی دو طرفه، امکان شبیه‌شدن خزانه ژنی دو جمعیت به هم وجود دارد. طی این نوع شارش، فراوانی نسبی الل‌ها در هر دو جمعیت مبدأ و مقصد می‌تواند تغییر کند.

شارش ژنی یک‌طرفه	شارش ژنی دو‌طرفه
فراوانی الل‌ها در جمعیت مبدأ و مقصد تغییر می‌کند. (اولی کاهش و دومی افزایش)	فراوانی الل‌ها در جمعیت مبدأ و مقصد ممکن است تغییر کند و ممکن هم هست تغییر نکند (بسته به نوع و تعداد الل‌های جابه‌جاشده)
فراوانی نسبی الل‌ها در جمعیت مبدأ و مقصد ممکن است تغییر کند و یا ثابت بماند. (بسته به نوع الل‌های جابه‌جاشده)	
ممکن است نوع جدیدی از الل به جمعیت مقصد اضافه نشود و فقط فراوانی تغییر کند.	در صورت پیوسته‌بودن باعث مشابه‌شدن خزانه ژنی دو جمعیت به هم می‌شود.
اندازه جمعیت مبدأ، کاهش و جمعیت مقصد، افزایش می‌یابد.	اندازه جمعیت‌های مبدأ و مقصد می‌تواند ثابت باشد و یا تغییر کند.
فقط به یک جمعیت الل اضافه می‌شود.	به هر دو جمعیت الل اضافه می‌شود.

۴ جهش و شارش ژنی می‌توانند تنوع اللی در جمعیت‌ها را زیاد کنند. جهش، الل جدید ایجاد می‌کند، اما شارش ژن، صرفن الل‌ها را از یک جمعیت می‌برد به جمعیت دیگر.

تست و پاسخ ۳۴

کدام مورد درست است؟

- ۱) تری‌گلیسریدهای جذب‌شده از مخاط لوله گوارش پس از ورود به قلب، ابتدا از دریچه قلبی دارای دو قطعه آویخته عبور می‌کنند.
- ۲) ویتامین‌های B_{12} برای عبور از مخاط لوله گوارش در روده باریک، به نوعی ماده ترشح‌شده از بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده نیاز دارند.
- ۳) هر یون ورودی به یاخته‌های پوششی دیواره معده همانند یاخته‌های ریزپرزار روده باریک، قبل از قلب، وارد کبد می‌شود.
- ۴) همه مواد جذب شده در روده (های) دارای چین‌خوردگی، برای ورود به خون یا لنف، از یک سطح دارای ریزپرز عبور می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۲ - جذب مواد در لوله گوارش)

پاسخ تشریحی ویتامین‌های B_{12} برای جذب‌شدن در روده باریک به فاکتور داخلی معده نیاز دارند. این فاکتور توسط یاخته‌های کناری غدد معده ترشح می‌شود. یاخته‌های کناری نسبت به سایر غدد اندازه بزرگ‌تری دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها پس از جذب ابتدا به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. مسیرش این شکلی هست: ایجاد مولکول‌های قابل جذب حاصل از گوارش لیپیدها توسط صفرا و آنزیم‌ها مثل لیپاز لوزالمعده در محیط روده → عبور این مولکول‌ها از یاخته‌های پوششی پرز → عبور از غشای پایه → ورود مولکول‌ها به مایع بین یاخته‌ای بافت پیوندی سست لایه مخاط → ورود به مویرگ لنفی پرز → ورود به رگ لنفی → ورود به مجرای لنفی چپ → ورود به سیاهرگ زیرترقوه‌ای → ورود به بزرگ‌سیاهرگ زیرین → ورود به دهلیز راست قلب؛ یعنی ابتدا از دریچه سه‌لختی قلب عبور می‌کنند نه دولختی!
- ۳ یون‌های ورودی به یاخته‌های پوششی مخاط معده لزومن وارد جریان خون نمی‌شوند، مثلاً در سطح غشای این یاخته‌ها همانند سایر یاخته‌ها پمپ سدیم - پتاسیم وجود دارد که لزومن این یون‌ها از طریق عملکرد این پمپ‌ها وارد جریان خون نمی‌شوند.
- ۴ روده بزرگ نیز دارای چین‌خوردگی است، اما فاقد ریزپرز و پرز است. بعضی مواد می‌توانند در روده بزرگ جذب شوند، اما مواد جذب‌شده از آن، از یاخته حاوی ریزپرز عبور نمی‌کنند؛ چراکه روده بزرگ، ریزپرز و پرز ندارد.

تست و پاسخ ۳۵

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در واکنش(های) در یاخته ماهیچه‌ای دو سر ران انسان سالم و بالغ، برای تبدیل لازم است شود.»

(الف) تنفس یاخته‌ای هوازی - محصول نهایی گلیکولیز به استیل - مولکول کربن دی اکسید قبل از ترکیب NADH تولید

(ب) تخمیر - اسید سه کربنی تک‌فسفات به نوعی ترکیب دو فسفات - نوعی ترکیب نوکلئوتیدی آدنین‌دار تولید

(ج) تنفس یاخته‌ای هوازی - ترکیب آغازگر نوعی چرخه به ترکیبی با تعداد کربن برابر با ریبولوز فسفات - CoA از ترکیبی کربن‌دار آزاد

(د) تخمیر - نوعی ترکیب فاقد فسفات به ترکیبی دوکربنی - به‌ازای اکسایش هر NADH، دو نوع ترکیب دو کربنی تولید

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(زیست دوازدهم - فصل ۵ - تأمین انرژی در ماهیچه‌ها)

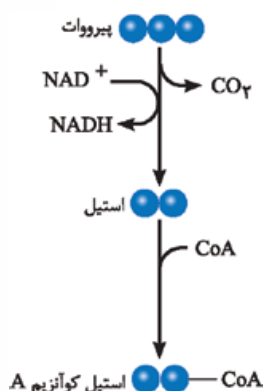
پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «ج» صحیح هستند.

نکته در ماهیچه‌های اسکلتی ATP مورد نیاز برای انجام واکنش از راه‌های متفاوتی تأمین می‌شود:

- تنفس یاخته‌ای هوازی که با مصرف O_2 و ماده مغذی (گلوکز) صورت می‌گیرد و بیشترین میزان ATP را تولید می‌کند.
- تخمیر لاکتیکی که ATP کمی تولید می‌کند و در شرایطی رخ می‌دهد که O_2 کافی وجود نداشته باشد. تخمیر و تنفس یاخته‌ای در انجام مرحله قندکافت مشترک هستند.
- مصرف کراتین فسفات که ATP را به سرعت بازتولید می‌کند.

بررسی همه موارد:



(الف) طبق شکل، برای تبدیل پرووات (محصول نهایی قندکافت) به استیل، لازم است کربن دی اکسید قبل از NADH تولید شود.

(ب) طی تخمیر در چندجا! نوکلئوتید آدنین‌دار تولید می‌شود: (۱) طی تبدیل قندفسفات به اسید دوفسفات (۲) طی تبدیل گلوکز به فروکتوز فسفات (۳) طی تبدیل اسید دوفسفات به پرووات و (۴) طی تبدیل پرووات به لاکتات که در هیچ کدام از این‌ها اسید سه‌کربنی تک‌فسفات به ترکیب دوفسفات تبدیل نمی‌شود. طی گلیکولیز، قند سه‌کربنی تک‌فسفات به اسیدی سه‌کربنی و دو فسفات تبدیل می‌شود.

(ج) نوعی ترکیب چهارکربنی، آغازگر چرخه کربس است، که با اضافه شدن استیل کوآنزیم A به آن و بعد جدا شدن CoA، به مولکولی ۶کربنی تبدیل می‌شود. مولکول ۶کربنی هم با از دست دادن یک CO_2 به ترکیب ۵کربنی تبدیل می‌شود. ریبولوز فسفات ۵کربنی است.

(د) تخمیری که در یاخته‌های ماهیچه‌ای رخ می‌دهد، تخمیر لاکتیکی است که طی آن پرووات سه‌کربنی به لاکتات سه‌کربنی تبدیل می‌شود (طی این مرحله NADH هم اکسایش می‌یابد)، در حالی که در تخمیر الکلی، با مصرف NADH ترکیب دوکربنی اتانال به اتانول تبدیل می‌شود.



۳۶

تست و پاسخ

کدام گزینه در خصوص همانندسازی در یوکاریوت‌ها برخلاف اغلب پروکاریوت‌ها صحیح است؟

- (۱) آنزیم‌های بازکننده پیوندهای هیدروژنی با سرعت متفاوتی، نوکلئوتیدهای دنا (DNA) را از یکدیگر جدا می‌کنند.
- (۲) پیش از شروع فرایند، آنزیم‌هایی، پروتئین‌های مؤثر در فشردگی ماده وراثتی را از دنا (DNA) جدا می‌کنند.
- (۳) هر آنزیمی که طول بیشتری از مولکول دنا (DNA) را می‌پیماید، براساس رابطه مکملی بین بازها عمل می‌کند.
- (۴) همانندسازی مولکول دنا (DNA) در نقطه‌ای مقابل جایگاه آغاز همانندسازی خاتمه می‌یابد.

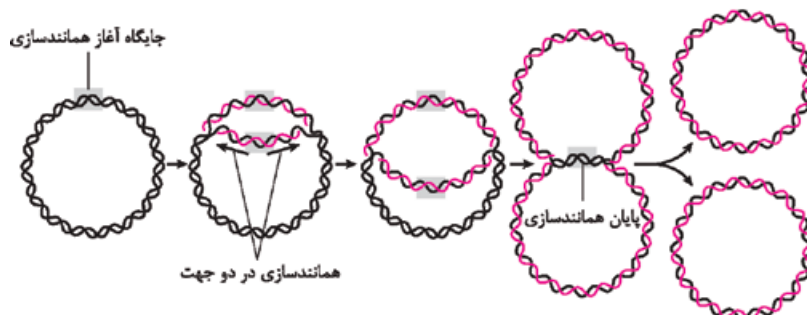
پاسخ: گزینه ۱

(زیست دوازدهم - فصل ۱ - همانندسازی)

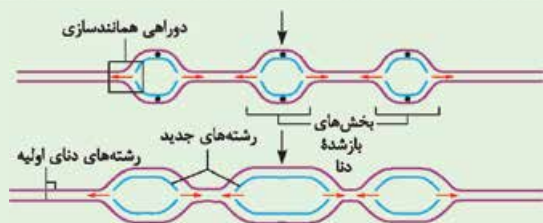
خودت حل کنی بهتره همانندسازی در یوکاریوت‌ها در جایگاه‌های متعدد و به صورت دوجتهی رخ می‌دهد. در اغلب پروکاریوت‌ها، همانندسازی از یک جایگاه و به صورت دوجتهی آغاز می‌شود.

پاسخ تشریحی

هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها، حین همانندسازی آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای مکمل هم در مولکول دنا را می‌شکند. همان‌طور که در شکل‌های کتاب درسی در فصل ۱ زیست‌شناسی (۳) مشاهده می‌کنید، در یوکاریوت‌ها، این آنزیم‌ها در محل‌های متفاوت همانندسازی با سرعت‌های متفاوتی بر روی مولکول دنا حرکت می‌کنند. اما در اغلب پروکاریوت‌ها یک جایگاه آغاز همانندسازی با همانندسازی دوجتهی دیده می‌شود که دو آنزیم هلیکاز (طبق کتاب درسی) با سرعت یکسانی عملکرد دارند؛ چراکه محل اتمام همانندسازی نقطه‌ای در مقابل محل آغاز همانندسازی در این یاخته‌هاست.



شکل نامه همانندسازی در یوکاریوت‌ها:



- (۱) در دنا ی خطی، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی یک عدد کم‌تر از تعداد محل‌های پایان همانندسازی است.
- (۲) در هر جایگاه آغاز همانندسازی دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود که در آن‌ها هلیکازها از هم دور می‌شوند.
- (۳) هلیکازهای موجود در دو دوراهی کنار هم، از دو بخش باز شده جداگانه در دنا می‌توانند به هم نزدیک شوند.
- (۴) میزان فعالیت آنزیم‌های هلیکاز و دنباسپاراز در هر بخش باز شده از مولکول دنا به عوامل مختلفی بستگی دارد؛ مثلن نوع جفت باز! اگر بیشتر جفت بازها آدنین و تیمین باشند راحت‌تر از هم باز می‌شوند و اگر تعداد سیتوزین و گوانین بیشتر باشد، سخت‌تر! چون بین سیتوزین و گوانین پیوندهای هیدروژنی بیشتری وجود دارد.
- (۵) طی همانندسازی به دلیل این‌که، از نقاط مختلف آغاز شده و پایان یافته است؛ در هر دو رشته جدید، قطعات مختلف و جدا از همی وجود دارد که باید به هم متصل شوند (تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین قطعات هر رشته تازه ساخته شده در دنا) که با اتصال این قطعات به هم، دنا ی یکپارچه تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هم در پروکاریوت‌ها و هم در یوکاریوت‌ها، پروتئین‌هایی سبب افزایش فشردگی ماده وراثتی می‌شوند که برای شروع همانندسازی لازم است از دنا جدا شوند؛ بنابراین برخلاف در این گزینه نادرست است.

نکته هیستون‌ها فقط در یوکاریوت‌ها وجود دارند، در پروکاریوت‌ها، پروتئین‌هایی غیر از هیستون در فشردگی ماده وراثتی نقش دارند.



- ۳ در پروکاریوت‌ها با توجه به این که تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی نسبت به یوکاریوت‌ها کم‌تر است، بنابراین تعداد کم‌تری آنزیم دنباسپاراز بر اساس رابطهٔ مکملی نوکلئوتیدها، همانندسازی را انجام می‌دهند. به این جهت می‌توان نتیجه گرفت دنباسپارازها در پروکاریوت‌ها نسبت به یوکاریوت‌ها، طول بیشتری از مولکول دنا را می‌پیمایند. از طرفی هم دنباسپاراز و هم هلیکازها، هر دو براساس رابطهٔ مکملی بین بازها عمل می‌کنند.
- ۴ این گزینه در خصوص پروکاریوت‌ها درست است نه یوکاریوت‌ها!

۳۷

تست و پاسخ

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک مرد سالم و بالغ، غدهٔ درون‌ریزی که از نظر تأثیر بر دارد.»

- ۱) کاهش یا افزایش گلوکز خون در افزایش فعالیتش مؤثر است - همهٔ یاخته‌های هسته‌دار بدن، با بزرگ‌ترین غدهٔ تحت تنظیم هیپوفیز تفاوت
- ۲) فعالیت ترشحی یکسانی با چند غدهٔ مشابه خود دارد - میزان مادهٔ زمینه‌ای استخوان، به غدهٔ متصل به هیپوتالاموس شباهت
- ۳) قادر به ترشح هورمون‌هایی ساخته شده در غده‌ای دیگر است - میزان آب ادرار، با غدهٔ واقع بر روی اندام لوبیایی شکل تفاوت
- ۴) در تنظیم ترشح بیشترین تعداد هورمون‌ها نقش دارد - رشد ماهیچه‌ها، به غدهٔ درون‌ریزی که در دمای پایین‌تری از دمای طبیعی بدن فعالیت می‌کند شباهت

پاسخ: گزینه ۴

(زیست یازدهم - فصل ۴ - نقش انواع هورمون‌ها)

پاسخ تشریحی

هیپوتالاموس به طور مستقیم در تنظیم ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین نقش دارد.

بخش پیشین هیپوفیز هم، شش هورمون پرولاکتین، رشد، محرک تیروئید، محرک فوق کلیه، LH و FSH را ترشح می‌کند که هورمون‌های محرک آن تنظیم ترشح هورمون از غده تیروئید، فوق کلیه و جنسی را بر عهده دارند؛ پس هیپوتالاموس تنظیم ترشح تعداد زیادی هورمون را بر عهده دارد. نوعی هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس موجب ترشح هورمون LH از هیپوفیز مرد بالغ می‌شود؛ هورمون LH هم یاخته‌های بینابینی بیضه را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون (هورمون جنسی مردانه) را ترشح کنند.

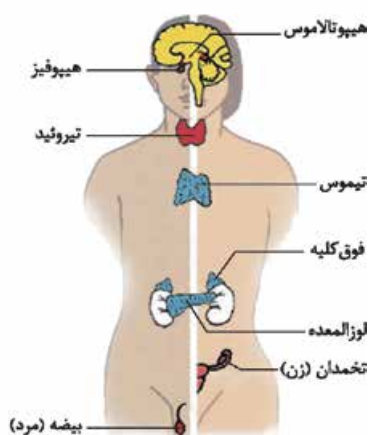
بیضه‌ها غدد درون‌ریزی هستند که در یک مرد بالغ در دمایی کم‌تر از دمای طبیعی بدن فعالیت می‌کنند. بیضه‌ها به واسطهٔ هورمون‌های آزادکننده و محرک HL، تستوسترون ترشح می‌کنند. تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم‌شدن صدا، رویدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها؛ پس هم هیپوتالاموس، هم هیپوفیز پیشین و هم بیضه‌ها در رشد ماهیچه‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) غدهٔ درون‌ریزی که هم در پاسخ به کاهش گلوکز خون و هم در پاسخ به افزایش گلوکز خون، دچار افزایش فعالیت ترشحی می‌شود، لوزالمعده است (در پاسخ به کاهش گلوکز، گلوکاگون و در پاسخ به افزایش گلوکز، انسولین ترشح می‌کند). انسولین باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود و به این ترتیب، قند خون را کاهش می‌دهد. هورمون‌های تیروئیدی نیز میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. از آنجایی که تجزیهٔ گلوکز در همهٔ یاخته‌های بدن صورت می‌گیرد، پس همهٔ یاخته‌های بدن برای جذب گلوکز و استفاده از انرژی آن، تحت اثر فعالیت هورمون‌های تیروئیدی و انسولین قرار می‌گیرند. غدهٔ تیروئید تحت تنظیم هورمون محرک تیروئیدی است که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود و نسبت به بیضه‌ها و فوق کلیه بزرگ‌تر است.

- ۲) غده‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت غدهٔ تیروئید قرار دارند. هر غدهٔ پاراتیروئید همانند سایر غدد پاراتیروئید (چند غدهٔ مشابه خود) هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کند؛ توجه کنید که هر یک از غده‌های جفت مثل فوق کلیه، تخمدان و بیضه، فعالیت ترشحی یکسانی با یک غدهٔ مشابه خود دارد نه چند غده. هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و کلسیم را از مادهٔ زمینهٔ استخوان جدا و آزاد می‌کند (کاهش میزان مادهٔ زمینه‌ای استخوان).

غدهٔ هیپوفیز با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است. هورمون رشد، یکی از هورمون‌های بخش پیشین این غده است که در حین بلوغ و کمی پس از آن (نه در یک مرد بالغ) در رشد استخوان‌ها (افزایش مادهٔ زمینه‌ای آن) نقش دارد.





بخش پسین غده هیپوفیز هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های ترشح‌شده از بخش پسین در جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته شده‌اند و از طریق آسه‌های همین یاخته‌ها به بخش پسین می‌رسند؛ بنابراین بخش پسین غده هیپوفیز، غده درون‌ریزی است که قادر به ترشح هورمون‌هایی ساخته‌شده در غده‌ای دیگر است. یکی از هورمون‌های ترشح‌شده از بخش پسین هیپوفیز، هورمون ضدادراری است که با اثر بر کلیه‌ها، بازجذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب از راه ادرار کاهش پیدا می‌کند. کلیه‌ها، اندام‌هایی لوبیایی شکل‌اند. غده فوق کلیه روی کلیه قرار دارد. یکی از هورمون‌های بخش قشری فوق کلیه، آلدوسترون است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود (کاهش میزان آب ادرار).

تست و پاسخ ۳۸

زند زیرین

چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«اگر به فردی از نمای روبه‌رو نگاه کنیم، استخوانی که در بخش داخلی ساعد قرار گرفته است، در بخشی از خود به اتصال دارد که»

(الف) ماهیچه‌ای - در انعکاس عقب کشیدن دست، طول تارهای خود را کوتاه تر می‌کند

(ب) استخوانی - در بخش فوقانی خود، قطر بیشتری نسبت به بخش تحتانی خود دارد

(ج) استخوانی - از هر دو سمت خود، در تشکیل یک نوع مفصل متحرک مشابه شرکت می‌کند

(د) ماهیچه‌ای - به واسطه بافتی با رشته‌های پروتئینی قطور به نوعی استخوان پهن متصل است

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

(زیست یازدهم - فصل ۳ - استخوان)

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره استخوان زند زیرین در بخش داخلی ساعد قرار دارد. استخوان زند زیرین با استخوان‌های مچ، زند زیرین و استخوان بازو اتصالات مفصلی دارد. همچنین این استخوان در بخشی از خود به ماهیچه سه‌سر بازو نیز متصل می‌شود.

پاسخ تشریحی

تنها مورد «د» به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

(الف) در انعکاس عقب کشیدن دست، این ماهیچه دوسر بازو است که تحریک شده و با انقباض خود (کاهش طول تارهای خود) دست را به عقب می‌کشد. این ماهیچه به استخوان زند زیرین متصل می‌شود نه زند زیرین!

(ب) استخوان زند زیرین با استخوان‌های زند زیرین و بازو اتصالات مفصلی دارد. هر دوی این استخوان‌ها در بخش پایینی خود نسبت به بخش فوقانی، ضخامت و قطر بیشتری دارند. خود استخوان زند زیرین تراکم بیشتری در انتهای فوقانی نسبت به انتهای تحتانی دارد.

(ج) استخوان بازو از یک طرف در تشکیل مفصل گوی و کاسه (بین کتف و بازو) و از یک طرف در تشکیل مفصل لولایی (بین بازو و استخوان‌های ساعد) نقش دارد. بین استخوان زند زیرین و استخوان‌های مچ هم، در دو طرف مفصل یکسان وجود ندارد؛ به عبارتی مفاصل متحرک موجود در دو انتهای این استخوان‌ها از یک نوع نمی‌باشد.

(د) ماهیچه سه‌سر بازو به کمک زردپی (نوعی بافت پیوندی متراکم با رشته‌های کلاژن قطور) به استخوان کتف متصل می‌شود. استخوان کتف از جمله استخوان‌های پهن بدن طبقه‌بندی می‌شود.

درس‌نامه •• برخی ویژگی‌های استخوان‌های دست

- استخوان بازو از یک انتها با کتف و از انتهای دیگر با استخوان‌های ساعد (زند زیرین و زند زیرین) مفصل تشکیل می‌دهد. هر دو مفصلی که بازو در آن شرکت دارد از نوع متحرک است. (گوی و کاسه‌ای و لولایی)
- هر استخوان ساعد دست از هر دو سمت در مفصل متحرک شرکت می‌کند.
- در مفصل آرنج سطح مفصلی زند زیرین با بازو بیشتر از سطح مفصلی زند زیرین با آن است.
- در حالت ایستاده، اگر کف دست به سمت جلو باشد، در ساعد، زند زیرین نسبت به زند زیرین خارجی تراست.
- استخوان‌های ساعد از بالا با بازو مفصل متحرک (از نوع لولایی) و از پایین با استخوان‌های مچ نیز مفصل متحرک تشکیل می‌دهند.
- سطح مفصلی استخوان زند زیرین با مچ بیشتر از سطح مفصلی زند زیرین با استخوان مچ است.
- استخوان‌های ساعد در دو انتها کم‌ترین فاصله را از هم دارند و در میانه خود، فاصله زیادی از یکدیگر دارند.



۳۹

تست و پاسخ

وجه مشترک تمامی یاخته‌هایی در بدن که می‌توانند گروهی از ترکیبات درون‌بری شده را با ریزکیسه‌ای حاوی آنزیم‌های تجزیه‌کننده ادغام نمایند، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) با حرکات آمیب‌مانند در بخش‌های مختلف بدن پراکنده می‌شوند.

(۲) بلافاصله از تقسیم رشتمان نوعی یاخته دولا (دیپلوئید) ایجاد می‌شوند.

(۳) توانایی تولید و مصرف انواعی از ترکیبات شش‌کربنی را دارند.

(۴) در واکنش‌های ازدیاد حساسیت، نقش مؤثری در افزایش ترشحات مخاطی دارند.

پاسخ: گزینه ۳

(زیست یازدهم - فصل ۵ - بیگانه‌خوارها)

خودت حل کنی بهتره بیگانه‌خوارهای بدن انسان توانایی آندوسیتوز ذرات و بلعیدن آن را دارند؛ به عبارتی توانایی انجام گوارش درون‌یاخته‌ای و ادغام ریزکیسه‌های حاوی مواد درون‌بری شده با ریزکیسه‌های لیزوزوم را دارند. علاوه بر بیگانه‌خوارهای دستگاه ایمنی مثل نوتروفیل‌ها، ماستوسیت‌ها، ماکروفاژها و یاخته‌های دارینه‌ای، انواع دیگری از یاخته‌ها مثل یاخته‌های سرتولی نیز توانایی بیگانه‌خواری دارند.

پاسخ تشریحی همه یاخته‌های زنده بدن توانایی قندکافت دارند. در بخشی از قندکافت ترکیب شش‌کربنه فروکتوز فسفات تولید و در ادامه مصرف می‌شود؛ هم‌چنین این یاخته‌ها توانایی انجام چرخه کربس را هم دارند که طی آن ترکیبی شش‌کربنه تولید و در ادامه چرخه مصرف می‌شود. در جدول زیر گروهی از بیگانه‌خوارها بررسی شده‌اند...

نام یاخته	از کی ایجاد می‌شه؟	در کجای بدن است؟	نکات خاص!	عملکرد
درشت‌خوار (ماکروفاژ)	از تمایز مونوسیت در خارج از خون	اندام‌های مختلف مثل: گره‌های لنفی، کبد، طحال، حبابک‌ها و...	با اثر اینترفرون نوع ۲ فعال می‌شوند و با یاخته‌های سرطانی مبارزه می‌کنند.	مبارزه با میکروب‌ها و از بین بردن آن‌ها به طور مستقیم و حتی غیرمستقیم (مثلن با کمک پادتن‌ها)، از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بقایای آن‌ها در التهاب، در فراخوانی گویچه‌های سفید به محل التهاب نقش دارند.
یاخته دارینه‌ای	از تمایز مونوسیت در خارج از خون	در بخش‌های مختلف بدن اما در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در تماس‌اند مثل پوست و لوله گوارش! فراوان‌ترند.	انشعابات دارینه‌مانند دارند.	بیگانه‌خواری ارائه بخشی از میکروب به یاخته ایمنی غیرفعال → فعال کردن آن و افزایش قدرت دفاعی بدن
نوتروفیل	یاخته بنیادی میلوئیدی	در حال گردش بین خون و بافت‌ها	مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.	هم در خون با عامل بیماری‌زا مبارزه می‌کنند و هم خارج از خون! در التهاب هم نقش دارند و با عوامل بیگانه مبارزه می‌کنند.
ماستوسیت	—	در بخش‌های مختلف بدن اما در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در تماس‌اند مثل پوست و لوله گوارش! فراوان‌تر هستند.	هیستامین ترشح می‌کنند.	در التهاب و حساسیت‌ها نقش دارند، با ترشح هیستامین باعث گشادشدن رگ‌های خونی و افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شوند → افزایش نشت پلاسما، افزایش جریان خون (مثلن در موضع التهاب) و در نتیجه افزایش حضور گویچه‌های سفید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سرتولی نیز از جمله یاخته‌هایی در بدن مردان است که توانایی فاگوسیتوز دارد. این یاخته برخلاف سایر یاخته‌های بیگانه‌خوار بدن، توانایی انجام حرکات آمیب‌مانند و جابه‌جایی میان بافت‌های گوناگون را ندارد.

۲ یاخته‌های دارینه‌ای و درشت‌خوارها یاخته‌هایی هستند که پس از خروج مونوسیت‌های خونی از خون به بافت (دیپدز) از تمایز آن‌ها ایجاد می‌شوند؛ در نتیجه نمی‌توان گفت این یاخته‌ها بلافاصله از تقسیم رشتمان نوعی یاخته دولا (دیپلوئید) ایجاد می‌شوند.



۴ ماستوسیت‌ها بیگانه‌خوارهایی هستند که در واکنش‌های حساسیت با ترشح هیستامین وارد عمل می‌شوند. سایر بیگانه‌خوارها در واکنش‌های ازدیاد حساسیت نقش خاصی ندارند.

نکته بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها با ترشح هیستامین در بروز علائم حساسیت نقش دارند، مثل قرمزی و آبریزش بینی ...

تست و پاسخ ۴۰

گروهی از ترکیبات تنظیم‌کننده رشد در پیکر گیاهان نهان دانه، پس از ترشح از یاخته سازنده خود، سبب تحریک تولید آنزیم‌هایی می‌شوند که دیواره یاخته‌های گیاهی را تجزیه می‌کنند. کدام گزینه درباره همه این ترکیبات شیمیایی درست است؟

اتیلن و جیبرلین

۱) می‌توانند اثرات تحریکی و افزایشنده بر روی تولید پروتئین‌های مؤثر در فرایندهای یاخته‌ای داشته باشند.

۲) سبب افزایش حجم بخش یا بخش‌های تمایز یافته از ساختار مؤثر در تولیدمثل جنسی می‌شوند.

۳) در شرایطی در تبدیل سبزدیسه (کلروپلاست) به رنگ‌دیسه (کروموپلاست) مؤثر هستند.

۴) همواره در شرایط نامساعد ترشح شده و مقاومت گیاه در برابر این شرایط محیطی را افزایش می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۹ - هورمون‌های گیاهی)

خودت حل کنی بهتره هورمون‌های جیبرلین و اتیلن می‌توانند سبب تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای شوند. جیبرلین در زمان رویش دانه غلات و اتیلن در زمان تحریک ریزش برگ از شاخه یا ساقه.

پاسخ تشریحی هر دوی این هورمون‌ها می‌توانند بر روند فرایندهای یاخته‌ای اثر بگذارند که برای این کار لازم است تا پروتئین‌هایی درون یاخته تولید شوند؛ پس تولید پروتئین‌هایی در یاخته افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) میوه بخش تمایز یافته از گل (بخش یا بخش‌هایی از گل می‌توانند به میوه تبدیل شوند) است. توجه داشته باشید که هورمون‌های جیبرلین و اکسین می‌توانند در تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها نقش داشته باشند. این گزینه در خصوص اتیلن نادرست است.

۳) این گزینه در خصوص اتیلن درست است. همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، این تنظیم‌کننده رشد سبب رسیده شدن میوه‌های نارس شده و در این زمان رنگ میوه از سبز به قرمز تبدیل شده است؛ بنابراین اتیلن نوعی تنظیم‌کننده شیمیایی است که توانایی تبدیل سبزدیسه به رنگ‌دیسه‌ها را دارد.

۴) مثلن جیبرلین در شرایط نامساعد ترشح نمی‌شود و حتی اتیلن هم همواره در شرایط نامساعد تولید نمی‌شود.

هورمون مربوطه	ویژگی	هورمون مربوطه	ویژگی
آبسازیک اسید	باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	اکسین + جیبرلین	رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته
اتیلن	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اکسین	باعث تحریک ریشه‌زایی می‌شود.
اکسین + جیبرلین	در درشت کردن میوه نقش دارد.	سیتوکینین	موجب تحریک ساقه‌زایی می‌شود.
آبسازیک اسید + اکسین و اتیلن (در چیرگی رأسی مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند).	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می‌کند.	اکسین (ها)	در کشاورزی به عنوان سم استفاده می‌شود.
جیبرلین	باعث تحریک جوانه‌زنی دانه می‌شود.	اتیلن	از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.
اکسین	در قلمه زدن استفاده می‌شود.	جیبرلین	علاوه بر یاخته‌های گیاهی در قارچ هم تولید می‌شود.
اکسین + جیبرلین	در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد.	سیتوکینین	باعث تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه می‌شود.



ویژگی	هورمون مربوطه	ویژگی	هورمون مربوطه
عامل چیرگی رأسی است.	اکسین + اتیلن	در شرایطی باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	اتیلن	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن + جیبرلین
از یاخته‌های آسیب دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید (عقوت‌های ویروسی)	در کنترل سنتز پروتئین‌ها نقش دارد.	همه هورمون‌ها
از جوانه رأسی به جوانه جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی ترین لایه درون دانه گیرنده دارد.	جیبرلین

تست و پاسخ ۴۱

چند مورد، جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«از مشخصه مشترک یاخته‌های شماره با می‌توان به اشاره کرد.»

الف) (۱) - بیشترین یاخته‌های سطح درونی مجاری نیم‌دایره - قرارگیری هسته در بخش نزدیک به رشته‌های (های) عصبی

ب) (۲) - یاخته‌های گیرنده نوری در چشم شته - تشکیل سیناپس با بیش از یک رشته عصبی انتقال دهنده پیام حسی به مغز

ج) (۳) - رشته‌های عصبی موجود در پاهای مگس - پشتیبانی شدن توسط یاخته‌های زنده با قدرت تولید انرژی زیستی

د) (۱) - بیشترین یاخته‌های پوشاننده سقف حفره بینی انسان - دارا بودن زوائد رشته‌مانند در سطح رأسی غشای خود

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

(زیست یازدهم - فصل ۲ - گیرنده‌های حسی)

پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «ج» به درستی عبارت را تکمیل می‌کنند.

الف) بیشترین یاخته‌های سطح درونی مجاری نیم‌دایره‌ای، یاخته‌های پوششی هستند که هسته آن‌ها در بخش قاعده‌ای یاخته (نزدیک به غشای پایه و رشته‌های عصبی) قرار دارد. این مسئله در مورد گیرنده‌های حسی کانال خط جانبی ماهی هم درست است.

ب) یاخته‌های گیرنده نوری در حشرات، در انتهای خود یک رشته عصبی دارند.

ج) یاخته‌های شماره ۳ رشته‌های عصبی هستند. در اطراف یاخته‌های عصبی، یاخته‌های پشتیبان مشاهده می‌شوند که همگی زنده هستند و توانایی انجام تنفس یاخته‌ای دارند.

نکته هر یاخته پشتیبان رشته‌های عصبی، لزومن یاخته میلین‌ساز نیست، بلکه انواعی از یاخته‌های پشتیبان وجود دارند که به عملکرد صحیح یاخته‌های عصبی در بافت‌های عصبی کمک می‌کنند؛ مثلاً گروهی از آن‌ها داربست‌هایی را ایجاد می‌کنند که یاخته‌های عصبی بتوانند در آن‌جا مستقر شوند.

د) بیشترین یاخته‌های سقف حفره بینی، یاخته‌های پوششی بدون مژک می‌باشند.

نکته در بینی، هم یاخته‌های پوششی بدون مژک داریم و هم یاخته‌های پوششی مژک‌دار. ابتدای بینی از پوست نازک مودار پوشیده شده است که طبیعتن مژک ندارد و بعد از آن مخاط مژک‌دار دستگاه تنفسی آغاز می‌شود. دقت کنید همه این یاخته‌ها هم مژک‌دار نیستند!

تست و پاسخ ۴۲

کدام گزینه درباره یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی در یک زن ۲۳ ساله و سالم درست است؟

(۱) همه یاخته‌هایی که تقسیم کاهشی هسته را انجام می‌دهند، در زمان تشکیل ساختارهای چهارتاییه، کراسینگ‌اور انجام می‌دهند.

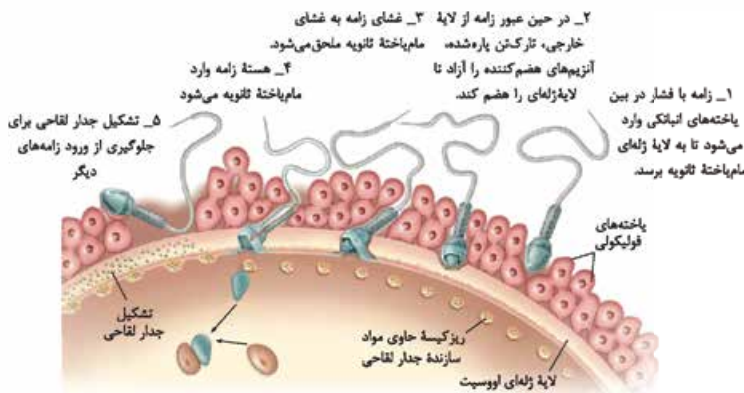
(۲) همه یاخته‌هایی که محتوای وراثتی مشابهی با یاخته مادری خود دارند، به طور حتم از همه نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور می‌کنند.

(۳) همه یاخته‌هایی که هاپلوئید بوده و پس از تقسیم سیتوپلاسم، سیتوپلاسم بیشتری دریافت می‌کنند، در شرایطی ترکیبات سازنده جدار لقاحی را تولید می‌کنند.

(۴) همه یاخته‌هایی که توانایی انجام لقاح دارند، کروموزوم‌های همتای خود را در استوای یاخته ردیف می‌کنند.

(زیست یازدهم - فصل ۷ - تفکک‌زایی)

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی یاخته‌هایی که هاپلوئید بوده و پس از تقسیم سیتوپلاسم، سیتوپلاسم بیشتری دریافت می‌کنند، اووسیت‌های ثانویه هستند. اووسیت‌های ثانویه، حاوی ریزکیسه‌های سازنده جدار لقاحی هستند. توجه داشته باشید این ریزکیسه‌ها لزومن محتویات خود را آزاد نمی‌کنند، بلکه در صورت برخورد با اسپرم، محتویات خود را آزاد کرده و جدار لقاحی می‌سازند.

نکته شرط برون‌رانی شدن محتویات ریزکیسه‌های جدار لقاحی، لقاح بین اسپرم و اووسیت ثانویه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اووسیت‌های اولیه یاخته‌هایی در بدن زنان هستند که می‌توانند میوز ۱ انجام دهند. این یاخته‌ها تتراد تشکیل می‌دهند و توانایی انجام کراسینگ‌اور هم دارند، اما لزومن همه آن‌ها کراسینگ‌اور انجام نمی‌دهند.
- ۲) یاخته‌هایی که در نتیجه میتوز یا میوز ۲ ایجاد می‌شوند، محتوای وراثتی مشابهی با یاخته مادری خود دارند. از جمله این یاخته‌ها می‌توان به اووسیت‌های اولیه و نیز جسم‌های قطبی دوم اشاره کرد. دقت کنید که لزومن جسم‌های قطبی دوم از همه نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور نمی‌کنند.

نکته اسپرم‌ها می‌توانند با گویچه‌های قطبی هم لقاح کنند، اما نتیجه آن تشکیل توده یاخته‌ای بی‌شکلی است که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.

- ۴) اووسیت‌های ثانویه و حتی جسم‌های قطبی توانایی لقاح دارند، اما کروموزوم هم‌تا ندارند چراکه هاپلوئید هستند. کروموزوم‌های هم‌تا طی میوز ۱ از یکدیگر جدا می‌شوند.

تست و پاسخ ۴۳

با توجه به مفاهیم کتاب درسی در خصوص نوار قلب، چند مورد تکمیل‌کننده مناسبی برای عبارت زیر محسوب می‌شود؟

«در زمان ثبت نوار قلب در یک فرد سالم، در حد فاصل میان ثبت می‌توان انتظار داشت،»

الف) نقاط Q تا R - پیام الکتریکی در دسته‌تار موجود در دیواره میان دو بطن هدایت شود

ب) انتهای موج P تا ثبت موج Q - پیام رسیده به گره موجود در عقب دریچه سه‌لختی، اندکی معطل شود

ج) نقطه S تا اندکی پیش از قله موج P - حداقل چهار دسته‌تار شبکه هادی، پیام‌هایی را به بخش‌هایی از قلب هدایت کنند

د) بخش بالاروی نمودار QRS تا ابتدای موج T - گره بزرگ‌تر موجود در دیواره دهلیز راست شروع به تولید پیام الکتریکی کند

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۴ - نوار قلب)

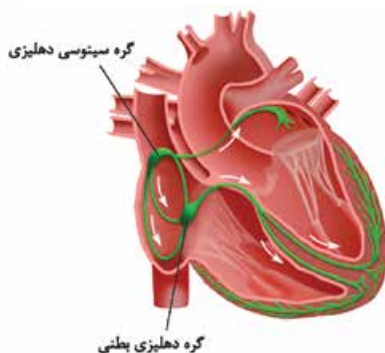
پاسخ تشریحی همه موارد به جز مورد «د» عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) موج QRS مربوط به انقباض بطن‌هاست، اما از آن‌جا که فعالیت الکتریکی هر بخش، قبل از انقباض آن‌ها رخ می‌دهد می‌توان گفت در حد فاصل نقاط Q تا R هنوز دهلیزها منقبض هستند (چون بطن و دهلیز نمی‌توانند هم‌زمان با هم منقبض شوند) و چون بعد از آن قرار است بطن‌ها منقبض شوند، پیام الکتریکی به تارهای موجود در بطن‌ها هدایت می‌شود.

ب) در بازه زمانی مطرح‌شده، پیام مربوط به انقباض بطن‌ها می‌خواهد در قلب منتشر شود، اما خب فرستادن پیام از گره دهلیزی بطنی به درون بطن با فاصله زمانی انجام می‌شود. گره دهلیزی بطنی در عقب دریچه سه‌لختی قرار دارد.

ج) در بازه زمانی مطرح‌شده، انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی رخ می‌دهد و پیام الکتریکی مربوط به انقباض دهلیزها هم در آن‌ها منتشر می‌شود. طبق شکل ۳ دسته‌تار در انتشار پیام در دهلیز راست و یک دسته‌تار در هدایت پیام به دهلیز چپ نقش دارند.





د) توجه داشته باشید گره سینوسی دهلیزی (گره بزرگ‌تر موجود در دیواره دهلیز راست)، در مرحله استراحت عمومی شروع به تولید تکانه‌های قلبی می‌کند نه در مرحله انقباض دهلیزی یا انقباض بطنی!

نام مرحله	مدت زمان	وضعیت دریچه‌ها		عملکرد	وضعیت حفرات قلبی		قلب نگاره
		دولختی و سه‌لختی	سینی		دهلیز	بطن	
انقباض دهلیزی	۰/۱ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون درون دهلیزها به بطن‌ها	انقباض	استراحت	از قله موج P تا کمی پس از شروع امواج QRS
انقباض بطنی	۰/۳ ثانیه	بسته	باز	انتقال خون درون بطن‌ها به سرخرگ‌های آئورت و ششی	استراحت	انقباض	از کمی پس از شروع امواج QRS تا کمی پیش از انتهای موج T
استراحت عمومی	۰/۴ ثانیه	باز	بسته	انتقال خون جمع شده در دهلیزها به بطن‌ها	استراحت	استراحت	از کمی پس از انتهای موج T تا قله موج P

تست و پاسخ ۴۴

در زمان تقسیم یک یاخته پارانیشیمی بافت خورش در نوعی گیاه نهان دانه چارلاد (تتراپلوتید)، کدام گزینه پس از هر نقطه واریسی اصلی که طی تقسیم هسته فعالیت می‌کند، رخ می‌دهد؟

نقطه واریسی متافازی

- با کوتاه شدن رشته‌های دوک، همواره کروموزوم‌های تک کروماتیدی در قطبین یاخته تجمع می‌کنند.
- کروموزوم‌ها حین تجزیه شبکه آندوپلاسمی، به برخی رشته‌های پروتئینی متصل می‌گردند.
- ضمن کاسته شدن از فشردگی کروموزوم‌ها، پوشش غشایی هسته، اطراف آن‌ها بازسازی می‌شود.
- رشته‌های پروتئینی سازماندهی شده توسط استوانه‌های عمود بر هم، توسط آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای، تجزیه می‌شوند.

(زیست یازدهم - فصل ۶ - تقسیم در یافته‌های گیاهی)

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره نقطه واریسی اصلی که به عنوان نقطه واریسی در طی تقسیم هسته فعالیت می‌کند، نقطه واریسی متافازی است؛ پس از این نقطه، مراحل آنافاز و تلوفاز را داریم.

پاسخ تشریحی در مرحله تلوفاز، ضمن باز شدن فشردگی کروموزوم‌ها، این ساختارها در پوشش غشایی هسته قرار می‌گیرند. توجه داشته باشید یاخته پارانیشیمی بافت خورش در تخمک می‌تواند میوز هم انجام دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- این گزینه در خصوص مرحله آنافاز است. اگرچه در این مرحله، کروموزوم‌ها در قطبین یاخته تجمع می‌کنند و این مرحله هم پس از نقطه واریسی متافازی رخ می‌دهد؛ اما دقت کنید طی میوز ۱ کروموزوم‌های هم‌تا از هم دور می‌شوند و طی میوز ۲ کروماتیدهای خواهری! پس همواره کروموزوم‌های تک کروماتیدی در قطبین یاخته تجمع نمی‌کنند.
- قبل از متافاز، با از بین رفتن پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی، امکان اتصال رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها فراهم می‌شود.
- در مرحله تلوفاز، هم‌زمان با تشکیل پوشش هسته و باز شدن کروموزوم‌ها، رشته‌های دوک نیز تخریب می‌شوند، اما توجه داشته باشید در یاخته‌های گیاهی مورد نظر! سانتیول یافت نمی‌شود. سانتیول‌ها در یاخته‌های جانوری وجود دارند! بریم سراغ میوز و مراحل آن! در یک یافته ۲۸؛

شکل	وضعیت فام‌تن	اتفاقات	
	دوکروماتیدی	- فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند. - تتراها از سانترومرها به رشته‌های دوک (بعضی از آن‌ها) متصل می‌شوند. - بسیاری از وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز میتوز است. پس طی آن: - رشته‌های فامینه به تدریج با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند (ضخیم‌تر، فشرده‌تر و کوتاه‌تر می‌شوند). - سانتریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود. - پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند.	پروفاز ۱



شکل	وضعیت فام‌تن	اتفاقات	
	دوکروماتیدی	- تترادها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند. - به هر فام‌تن، یک رشته دوک متصل است.	متافاز ۱
	دوکروماتیدی	- بر تعداد فام‌تن‌های یاخته اضافه نمی‌شود (برخلاف آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲) چرا که فام‌تن‌های همتا (نه کروماتیدهای خواهری) از هم جدا می‌شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند. - بعضی از رشته‌های دوک تقسیم کوتاه می‌شوند، اما پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه نمی‌شود.	آنافاز ۱
	دوکروماتیدی	- با رسیدن فام‌تن‌ها به دو سوی قطب یاخته، پوشش هسته اطراف فام‌تن‌های دوکروماتیدی تشکیل می‌شود. - در پایان این مرحله، عدد فام‌تنی هر هسته (به شرط صحت تقسیم) نصف یاخته اولیه خواهد بود. - رشته‌های دوک از بین می‌روند و در هر قطب یاخته، یک جفت سانتیریول خواهیم داشت.	تلفاز ۱
معمولن در پایان میوز ۱ تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. نتیجه کاستمان ۱ ایجاد دو یاخته است که هر کدام نصف یاخته اولیه، فام‌تن دارند.			
	دوکروماتیدی	- وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز است؛ یعنی می‌توان مثلن وقایع زیر را در آن مشاهده کرد: - سانتریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آن‌ها رشته‌های دوک تقسیم تشکیل می‌شود. - پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند. - سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند (به هر فام‌تن دو رشته دوک تقسیم متصل می‌شود).	پروفاز ۲
	دوکروماتیدی	فام‌تن‌ها در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند.	متافاز ۲
	تک کروماتیدی می‌شوند.	- ترتیب اتفاقات: تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر (جدا شدن فامینک‌های خواهری از هم) → دور شدن فامینک‌های خواهری از هم به دنبال کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به هر فام‌تن (هر فامینک پس از جدا شدن از خواهرش، می‌شود یک فام‌تن) → کشیده شدن فام‌تن‌های تک فامینکی به دو سوی یاخته. - تعداد فام‌تن‌های یاخته افزایش می‌یابد (همانند میتوز و برخلاف میوز ۱).	آنافاز ۲
	تک کروماتیدی	- رشته‌های دوک تخریب می‌شوند. - فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت فامینه در آیند. - پوشش هسته، مجدداً تشکیل می‌شود. - در پایان تلفاز، یاخته، دو هسته مشابه دارد. - عدد فام‌تنی هر هسته مشابه هسته‌های تولید شده در پایان میوز ۱ و نصف عدد فام‌تنی یاخته اولیه است.	تلفاز ۲

۴۵

تست و پاسخ

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«درون هسته یاخته‌های پوششی انسان، در هر مرحله از رونویسی که»

- ۱) رنابسپاراز به بخشی از توالی ژن اتصال دارد، نوکلئوتیدهای مکمل در برابر رشته رمزگذار قرار می‌گیرند
- ۲) اتصال آتریم به راه‌انداز مربوط به ژن روی می‌دهد، دو رشته مولکول دنا در محل جایگاه آغاز رونویسی از هم جدا می‌شوند
- ۳) بین نوکلئوتیدها پیوند فسفودی استر ایجاد می‌شود، در بخش‌هایی دو رشته دنا مجدداً به هم می‌پیوندند
- ۴) رونوشت بخشی از راه‌انداز ایجاد می‌شود، نوکلئوتیدهای مکمل تشکیل نوعی پیوند غیراشتراکی را می‌دهند

پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم - فصل ۲ - رونویسی)



پاسخ تشریحی در مرحله آغاز رونویسی اتصال آنزیم به راهانداز ژن روی می‌دهد. در ادامه، آنزیم رنابسپاراز، دو رشته مولکول دنا را به تدریج از هم جدا می‌کند تا رونویسی از جایگاه آغاز رونویسی، شروع شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تمام مراحل رونویسی رنابسپاراز به بخشی از توالی ژن اتصال دارد. در طی این مراحل رونویسی، آنزیم رنابسپاراز برای رونویسی، نوکلئوتیدهای مکمل را در برابر رشته الگو (نه رمزگذار) قرار می‌دهد.

۳) در همه مراحل رونویسی بین نوکلئوتیدها پیوند فسفودی استر ایجاد می‌شود. در آغاز رونویسی دو رشته بخشی از دنا از هم باز می‌شوند ولی مجدداً به هم متصل نمی‌شوند چون فقط بخش کوچکی از دنا باز شده است. در مرحله طویل شدن و پایان رونویسی با پیشروی رنابسپاراز بر روی ژن، دو رشته دنا در بخش‌های عقبی مجدداً به هم می‌پیوندند.

۴) راهانداز توسط آنزیم رنابسپاراز رونویسی نمی‌شود. پس رونوشتی هم از آن ساخته نمی‌شود.

مراحل رونویسی	اتفاقات + نکات	شکل
آغاز	شناسایی راهانداز توسط رنابسپاراز و اتصال به آن ← باز کردن دو رشته دنا از هم در بخش کوچکی از دنا توسط این آنزیم ← الگوبرداری از بخش کوچکی از رشته الگو (بعد از راهانداز) ← تولید زنجیره کوچکی از مولکول رنا که به رشته الگو دنا متصل است. ● اتصال رنابسپاراز به راهانداز، علامت شروع رونویسی است. ● در یاخته‌های یوکاریوتی رنابسپاراز برای شناسایی و اتصال به راهانداز نیازمند عوامل رونویسی است؛ در این یاخته‌ها، ابتدا گروهی از عوامل رونویسی به راهانداز متصل می‌شوند و سپس، رنابسپاراز می‌تواند به راهانداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. ● در تنظیم مثبت رونویسی در اشرشیا کلائی نیز، رنابسپاراز برای متصل شدن به راهانداز نیازمند پروتئین فعال‌کننده است. این پروتئین بعد از این که مالتوز بهش متصل می‌شود، به جایگاه خود در دنا متصل می‌شود و به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راهانداز متصل شود.	
طویل شدن	حرکت رنابسپاراز در طول ژن ← باز شدن دو رشته دنا از هم در جلوی آنزیم ← اضافه شدن نوکلئوتید به رشته در حال ساخت رنا ← جداسدن رنا از رشته الگوی دنا در چندین نوکلئوتید عقب‌تر از بخشی که رنابسپاراز قرار دارد ← متصل شدن دو رشته دنا به یکدیگر در بخشی که رنا جدا شده است.	
پایان	شناسایی توالی پایان رونویسی توسط آنزیم رنابسپاراز ← الگوبرداری از توالی پایان رونویسی ← جداسدن رنا به طور کامل از رشته الگوی دنا ← جداسدن رنابسپاراز از مولکول دنا و رنای تازه ساخت اتصال دو رشته دنا به یکدیگر.	



تست و پاسخ ۴۶

متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، در لحظه‌های $t_1 = 3\text{ s}$ ، $t_2 = 6\text{ s}$ و $t_3 = 9\text{ s}$ به ترتیب از مکان‌های $x_1 = 10\text{ m}$ ، $x_2 = -12/5\text{ m}$ و $x_3 = 10\text{ m}$ عبور می‌کند. اندازه سرعت متوسط این متحرک در پنج ثانیه دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

یعنی از لحظه $t = 5\text{ s}$ تا
لحظه $t = 10\text{ s}$

۱۲/۵ (۲)
۲۵ (۴)

۷/۵ (۱)
۱۵ (۳)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره در حل بسیاری از تست‌های حرکت‌شناسی، رسم نمودار سرعت-زمان، کمک بزرگی به ما می‌کند.

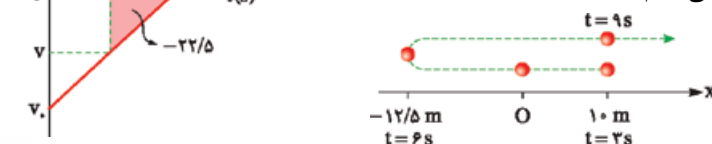
خودت حل کنی بهتره نمودار سرعت-زمان را برای این متحرک رسم کنید، سپس با تعیین سرعت اولیه و شتاب، سرعت لحظه‌ای در لحظه‌های $t = 5\text{ s}$ و $t = 10\text{ s}$ را به دست آورید و در پایان سرعت متوسط بین این دو لحظه را محاسبه کنید.

درس‌نامه ۱) در حرکت با شتاب ثابت، نمودار سرعت-زمان به صورت یک خط شیب‌دار است که شیب آن شتاب حرکت را نشان می‌دهد و سطح محصور بین این نمودار و محور زمان، بیانگر جابه‌جایی متحرک است.

۲) معادلات حرکت با شتاب ثابت که در این جا به کار می‌روند:

$$\begin{aligned}
 & \text{تغییر سرعت (m/s)} \quad \uparrow \quad a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \leftarrow \text{شتاب (m/s}^2\text{)} \\
 & \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \text{بازه زمانی (s)} \\
 & \text{زمان (s)} \quad \uparrow \quad v = at + v_0 \quad \leftarrow \text{سرعت اولیه (m/s)} \\
 & \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \text{شتاب (m/s}^2\text{)} \\
 & \text{سرعت در لحظه } t_1 \quad \text{سرعت در لحظه } t_2 \quad \leftarrow v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \quad \leftarrow \text{سرعت متوسط (m/s)}
 \end{aligned}$$

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به مسیر حرکت متحرک روی محور x ، سرعت آن در لحظه $t = \frac{3+9}{2} = 6\text{ s}$ باید صفر باشد. بر این اساس، نمودار سرعت-زمان را رسم می‌کنیم.



گام دوم: با استفاده از جابه‌جایی متحرک بین $t = 3\text{ s}$ تا $t = 6\text{ s}$ که برابر مساحت سطح زیر نمودار $v-t$ است، سرعت متحرک در لحظه $t = 3\text{ s}$ به دست می‌آید:

$$-22/5 = \frac{v \times 3}{2} \Rightarrow v = -15\text{ m/s}$$

گام سوم: با نوشتن نسبت تشابه بین مثلث‌ها، سرعت اولیه محاسبه می‌شود.

$$\frac{6}{3} = \frac{v_0}{-15} \Rightarrow v_0 = -30\text{ m/s}$$

گام چهارم: شیب خط نمودار سرعت-زمان را که همان شتاب حرکت است، به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - (-30)}{6 - 0} = 5\text{ m/s}^2$$

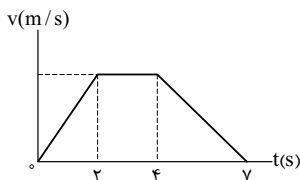
گام پنجم: با استفاده از معادله سرعت، سرعت لحظه‌ای متحرک را در لحظه‌های $t_1 = 5\text{ s}$ و $t_2 = 10\text{ s}$ به دست می‌آوریم و از روی آن، سرعت متوسط را حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= 5 \times 5 + (-30) = -5\text{ m/s} \\ v_2 &= 5 \times 10 + (-30) = 20\text{ m/s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{-5 + 20}{2} = 7/2\text{ m/s}$$



تست و پاسخ ۴۷

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، به شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1$ s تا $t_2 = 6$ s برابر 0.4 m/s^2 باشد، تندی متوسط متحرک در ۲ ثانیه اول، چند برابر تندی متوسط آن در بازه زمانی $t_3 = 3$ s تا $t_4 = 5$ s است؟



$$\frac{5}{12} \quad (2)$$

$$\frac{3}{5} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (1)$$

$$\frac{6}{11} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره اهمیت نمودار سرعت- زمان و ویژگی های آن در حرکت شناسی، قابل توجه است.

درس نامه

(۱) تندی متوسط متحرک از رابطه زیر به دست می آید و همواره مثبت است.

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t}$$

↑ مسافت (m)
↓ بازه زمانی (s)

← تندی متوسط (m/s)

(۲) وقتی علامت سرعت تغییر نمی کند، مسافت با جابه جایی برابر بوده و از سطح زیر نمودار $v-t$ به دست می آید.

پاسخ تشریحی

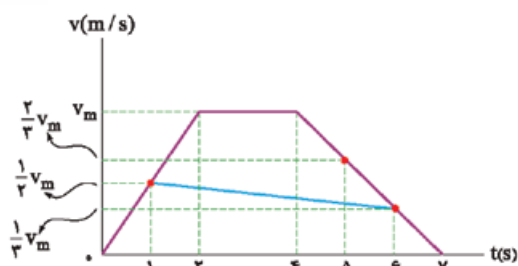
گام اول: سرعت متحرک را در لحظه های مطرح شده، روی

نمودار سرعت - زمان مشخص می کنیم و بیشترین سرعت متحرک را v_m می نامیم.

با نوشتن نسبت تشابه، به راحتی معلوم می شود که در لحظه $t = 1$ s سرعت

متحرک $\frac{1}{3} v_m$ ، در لحظه $t = 6$ s سرعت متحرک $\frac{1}{3} v_m$ و در لحظه $t = 5$ s

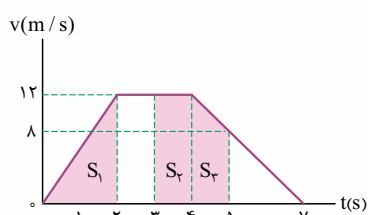
سرعت متحرک $\frac{2}{3} v_m$ است.



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{\frac{1}{3} v_m - \frac{1}{3} v_m}{6 - 1} = \frac{-\frac{1}{6} v_m}{5} = -\frac{1}{30} v_m$$

رابطه شتاب متوسط بین $t = 1$ s تا $t = 6$ s را می نویسیم:

$$|a_{av}| = 0.4 \text{ m/s}^2 \Rightarrow -0.4 = -\frac{1}{30} v_m \Rightarrow v_m = 12 \text{ m/s}$$



گام دوم: مساحت سطح زیر نمودار را در بازه های زمانی 0 s تا 2 s و 3 s تا 5 s به دست می آوریم؛

سپس نسبت تندی های متوسط را محاسبه می کنیم:

$$S_1 = \frac{12 \times 2}{2} = 12 \text{ m}$$

$$S_2 = 12 \times 1 = 12 \text{ m}$$

$$S_3 = \frac{(12 + 8) \times 1}{2} = 10 \text{ m}$$

$$\frac{s_{av}(2 \text{ s تا } 0 \text{ s})}{s_{av}(5 \text{ s تا } 3 \text{ s})} = \frac{S_1}{S_2 + S_3} = \frac{\frac{12}{2}}{\frac{12+10}{2}} = \frac{6}{11}$$

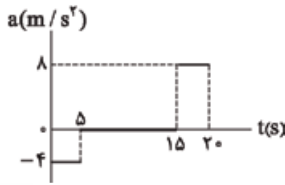
تکنیک

بدون نیاز به بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t = 3$ s تا $t = 5$ s و بدون محاسبه اندازه v_m ، می توان نسبت تندی های خواسته شده را بر حسب v_m نوشت و پس از ساده سازی، جواب را به دست آورد.



تست و پاسخ ۴۸

نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در مبدأ زمان، از مبدأ مکان و از حال سکون شروع به حرکت کرده باشد، کدام یک از موارد زیر درباره حرکت این متحرک در ۲۰ ثانیه اول درست است؟



(۴) ب و ت

سرعت آن یک بار صفر می شود.

(ب) اندازه شتاب متوسط متحرک 1 m/s^2 است.

(پ) جهت بردار سرعت متحرک یک بار عوض می شود.

(ت) جهت بردار مکان متحرک یک بار عوض می شود.
 یک بار از مبدأ مکان می گذرد.

(۲) الف و ت

(۳) ب و پ

(۱) الف و پ

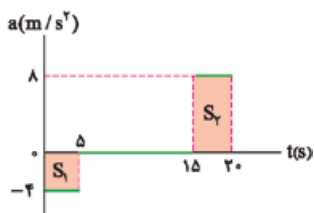
پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم کنید و براساس آن هر یک از موارد (الف) تا (ت) را بررسی کنید.

درس نامه ۱ مساحت سطح زیر نمودار شتاب - زمان در هر بازه زمانی، تغییر سرعت متحرک در آن بازه زمانی را نشان می دهد.

(۲) در حرکت روی محور X، در لحظه ای که جهت بردار سرعت عوض می شود، سرعت متحرک صفر می شود.

(۳) در حرکت روی محور X، هرگاه متحرک از مبدأ مکان بگذرد، جهت بردار مکان آن عوض می شود.



$$t = 0 \text{ s} \Rightarrow v_0 = 0$$

$$t = 5 \text{ s} \Rightarrow v = 0 + (-2) = -2 \text{ m/s}$$

$$t = 15 \text{ s} \Rightarrow v = -2 + 0 = -2 \text{ m/s}$$

$$t = 20 \text{ s} \Rightarrow v = -2 + 4 = 2 \text{ m/s}$$

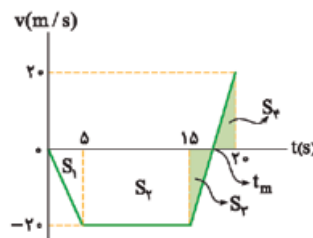
$$t_m = \frac{15 + 20}{2} = 17.5 \text{ s}$$

پاسخ تشریحی گام اول: با استفاده از سطح زیر نمودار شتاب - زمان، تغییرات سرعت

متحرک در بازه های زمانی دلخواه را به دست آورده و نمودار سرعت - زمان را رسم می کنیم:

$$S_1 = 5 \times (-4) = -20 \text{ m/s}$$

$$S_2 = 5 \times 8 = 40 \text{ m/s}$$



با توجه به تقارن مثلث های هاشور خورده S_1 و S_2 در طرفین t_m می توان نوشت:

گام دوم: عبارتهای داده شده را بررسی می کنیم:

(الف) نادرست است. مساحت سطح زیر نمودار $v-t$ ، جابه جایی متحرک را نشان می دهد:

$$\Delta x = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = \frac{-2 \times 5}{2} + 10 \times (-2) = -5 - 20 = -25 \text{ m}$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2 - 0}{20 - 0} = 1 \text{ m/s}^2$$

(ب) درست است.

(پ) درست است. در لحظه $t_m = 17.5 \text{ s}$ سرعت متحرک صفر شده و جهت آن از سوی منفی به مثبت تغییر می کند.

(ت) نادرست است. متحرک در این بازه زمانی پس از شروع حرکت، هیچ گاه جابه جایی صفر پیدا نکرده و به مبدأ مکان بازنگشته است.

تست و پاسخ ۴۹

نردبانی به جرم 20 kg ، به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه دارد. اگر اندازه بیشترین نیرویی که این نردبان می تواند به سطح افقی وارد کند،

برابر 250 N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پایه نردبان کدام است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

به اندازه
نیروی سطح (R)

$$\frac{4}{5} \text{ (۴)}$$

$$\frac{4}{5} \text{ (۳)}$$

$$\frac{3}{5} \text{ (۲)}$$

$$\frac{3}{4} \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۱



مشاوره در حل سؤال‌های دینامیک، نیروی سطح را با نیروی عمودی سطح اشتباه نگیرید.

خودت حل کنی بهتره نیروهای وارد بر نردبان را روی شکل نشان دهید و با استفاده از تعادل نردبان، $f_{s,max}$ و μ_s را به دست آورید.

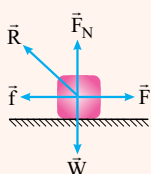
درس نامه

(۱) نیروی اصطکاک در آستانه حرکت، بیشینه نیروی اصطکاک است که در حال سکون بر جسم اثر می‌کند.

نیروی عمودی سطح (N)

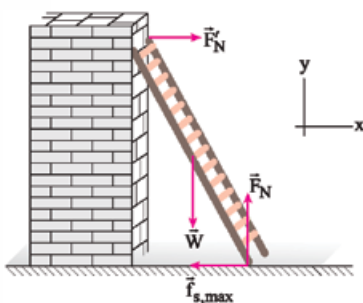
$$f_{s,max} = \mu_s F_N \leftarrow \text{نیروی اصطکاک در آستانه حرکت (N)}$$

ضریب اصطکاک ایستایی



(۲) از طرف سطح تماس، در حالت کلی دو نیروی $\vec{F}_N$ (نیروی عمودی سطح) و $\vec{f}$ (نیروی اصطکاک) بر جسم اثر می‌کنند. این دو نیرو بر هم عمود بوده و برآیند آن‌ها، نیروی سطح بر جسم نام دارد که آن را با $\vec{R}$ نشان می‌دهیم.

$$R = \sqrt{F_N^2 + f^2}$$



پاسخ تشریحی گام اول: نیروهای وارد بر نردبان را روی شکل نشان می‌دهیم. با توجه به ساکن بودن نردبان، در هر دو راستای افقی و قائم نیروی خالص وارد بر آن، صفر است.

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N - W = 0 \Rightarrow F_N = W = mg = 20 \times 10 = 200 \text{ N}$$

گام دوم: نیروی $\vec{R}$ از طرف سطح افقی بر پایه نردبان وارد می‌شود. بیشترین مقدار این نیرو، زمانی است که نردبان در آستانه حرکت باشد:

$$R_{max} = \sqrt{F_N^2 + f_{s,max}^2} \Rightarrow 250 = \sqrt{200^2 + f_{s,max}^2} \Rightarrow (5 \times 50)^2 = (4 \times 50)^2 + f_{s,max}^2$$

$$f_{s,max} = 3 \times 50 = 150 \text{ N}$$

با توجه به رابطه $(\Delta k)^2 = (4k)^2 + (3k)^2$ ، می‌توان نوشت:

گام سوم: رابطه نیروی اصطکاک در آستانه حرکت را می‌نویسیم و ضریب اصطکاک ایستایی را به دست می‌آوریم:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N \xrightarrow{f_{s,max} = 150 \text{ N}, F_N = 200 \text{ N}} \mu_s = \frac{150}{200} = \frac{3}{4}$$

تست و پاسخ (۵۰)

ماهواره‌ای در ارتفاع ۸۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. اگر این ماهواره به فاصله ۸۰۰۰ کیلومتری از مرکز زمین منتقل شود،

$$r = R_e + h$$

اندازه نیروی گرانشی‌ای که از طرف زمین به آن وارد می‌شود، چند درصد کاهش می‌یابد؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$)

۱۹ (۲)

۱۰ (۱)

۹۰ (۴)

۳۶ (۳)

پاسخ: گزینه (۲)

مشاوره در حل تست‌های مربوط به ماهواره، توجه داشته باشید که فاصله ماهواره تا سطح زمین با فاصله آن تا مرکز زمین را اشتباه نگیرید.

خودت حل کنی بهتره رابطه شتاب گرانشی با فاصله ماهواره از مرکز زمین در دو حالت را نسبت به هم بنویسید و از آن‌جا تغییر نیروی

گرانشی را به دست آورید.



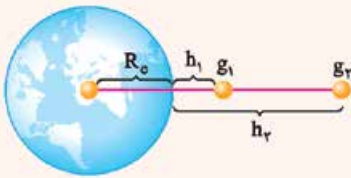
درس نامه ● اگر به مقدار قابل ملاحظه‌ای از سطح کره زمین فاصله بگیریم، مقدار g به طور محسوسی کاهش می‌یابد. به طوری که شتاب گرانش در اطراف کره زمین، با مربع فاصله از مرکز زمین، نسبت وارون دارد.

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

g_1 = شتاب گرانش در فاصله r_1 از مرکز زمین

g_2 = شتاب گرانش در فاصله r_2 از مرکز زمین

فاصله از سطح زمین
 $r = R_e + h$ ← فاصله از مرکز زمین
 شعاع زمین



$$r_1 = R_e + h_1, \quad r_2 = R_e + h_2$$

پاسخ تشریحی گام اول: نسبت شتاب گرانشی در دو حالت را می‌نویسیم:

$$\frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{r_1 = R_e + h_1, R_e = 6400 \text{ km}, h_1 = 800 \text{ km}} \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{6400 + 800}{8000}\right)^2 = \left(\frac{7200}{8000}\right)^2 \Rightarrow \frac{g_2}{g_1} = \left(\frac{9}{10}\right)^2 = 0.81$$

گام دوم: تغییر نیروی گرانشی را بر حسب درصد محاسبه می‌کنیم: $\frac{mg_2 - mg_1}{mg_1} \times 100 = \frac{g_2 - g_1}{g_1} \times 100 = \frac{0.81g_1 - g_1}{g_1} \times 100 = -19\%$ علامت منفی، نشان‌دهنده کاهش نیروی گرانشی است.

توجه اندازه جرم جسم در این جا بی‌تأثیر است.

تست و پاسخ ۵۱

جسمی به جرم 100 g روی پاره‌خطی به طول 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه تکانه نوسانگر در SI ، $2 \times 10^{-3} \pi$ باشد، بسامد نوسانگر چند هرتز است؟

$$A = 2 \text{ cm}$$

$$0.25 (4)$$

$$0.5 (3)$$

$$1 (2)$$

$$2 (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره این تست به صورت ترکیبی، بین دو مبحث دینامیک و نوسان است.

خودت حل کنی بهتره ابتدا با استفاده از رابطه تکانه، بیشینه سرعت نوسانگر را به دست آورید، سپس بسامد زاویه‌ای و از روی آن بسامد را حساب کنید.

درس نامه ● (۱) حاصل ضرب جرم جسم در سرعت آن را تکانه جسم می‌نامیم.

جرم (kg)
 $\vec{p} = m\vec{v}$ ← تکانه ($\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$)
 سرعت (m/s)

بسامد زاویه‌ای (rad/s)

بیشینه سرعت (m/s) ← $v_{\max} = A\omega$

دامنه (m)

بسامد (Hz) → $\omega = 2\pi f$

(۲) اندازه بیشینه سرعت نوسانگر از رابطه زیر به دست می‌آید:

(۳) رابطه بسامد زاویه‌ای و بسامد نوسانگر به صورت مقابل است:



پاسخ تشریحی

گام اول: رابطه اندازه تکانه و اندازه سرعت را می نویسیم. توجه داشته باشید که وقتی اندازه تکانه، بیشینه باشد، اندازه سرعت نیز بیشینه است:

$$m = 100 \text{ g} = 10^{-1} \text{ kg}$$

$$p_{\max} = mv_{\max} \Rightarrow 2 \times 10^{-3} \pi = 10^{-1} \times v_{\max} \Rightarrow v_{\max} = 2 \times 10^{-2} \pi \text{ (m/s)}$$

گام دوم: رابطه بیشینه سرعت نوسانگر را می نویسیم و از آنجا بسامد زاویه ای و بسامد نوسانگر را به دست می آوریم:

$$v_{\max} = A\omega \xrightarrow{\omega=2\pi f} v_{\max} = A(2\pi f) \xrightarrow{\substack{v_{\max}=2 \times 10^{-2} \pi \text{ (m/s)} \\ A=\frac{4}{2} \text{ cm}=2 \times 10^{-2} \text{ m}}} 2 \times 10^{-2} \pi = 2 \times 10^{-2} (2\pi f) \Rightarrow f = 0.5 \text{ Hz}$$

تست و پاسخ ۵۲

مسافت طی شده توسط یک نوسانگر روی سطح افقی بدون اصطکاک، در هر دوره تناوب آن، برابر ۲۰ cm است. اگر تندی نوسانگر در نقطه تعادل $\frac{\pi}{4} \text{ m/s}$ باشد، در لحظه ای که فاصله نوسانگر از نقطه تعادل ۲ cm است، بزرگی شتاب آن در SI کدام است؟

$v_{\max}$

$$2\pi^2 \text{ (۴)}$$

$$\frac{\pi^2}{4} \text{ (۳)}$$

$$\pi^2 \text{ (۲)}$$

$$\frac{\pi^2}{2} \text{ (۱)}$$

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره گرچه در میحث نوسان، تعداد روابط، نسبتاً زیاد است، اما برای داشتن سرعت عمل کافی در حل تست ها، سعی کنید تا حد امکان آن ها را به خاطر بسپارید.

خودت حل کنی بهتره ابتدا دامنه و بسامد زاویه ای نوسان را حساب کنید، سپس رابطه شتاب بر حسب مکان نوسانگر را بنویسید تا بزرگی شتاب را به دست آورید.

درس نامه ۱۱ در هر دوره تناوب، مسافت طی شده، ۴ برابر دامنه نوسان است.

۲) رابطه شتاب نوسانگر بر حسب مکان آن به صورت مقابل است:

$$\begin{array}{c} \text{بسامد زاویه ای (rad/s)} \\ \uparrow \\ a = -\omega^2 x \\ \leftarrow \text{شتاب (m/s}^2\text{)} \\ \downarrow \\ \text{مکان نوسانگر (m)} \end{array}$$

گام اول: با توجه به قسمت (۱) درس نامه، دامنه نوسان را به دست می آوریم:

$$\ell = 4A \Rightarrow 20 = 4A \Rightarrow A = 5 \text{ cm} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}$$

گام دوم: تندی نوسانگر هنگام عبور از نقطه تعادل، تندی بیشینه است و به صورت زیر به دست می آید:

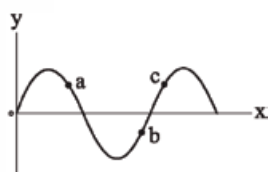
$$v_{\max} = A\omega \Rightarrow \frac{\pi}{4} = 5 \times 10^{-2} \omega \Rightarrow \omega = \frac{100\pi}{20} = 5\pi \text{ rad/s}$$

گام سوم: رابطه اندازه شتاب نوسانگر بر حسب مکان آن را می نویسیم:

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow |a| = \omega^2 x \xrightarrow{\substack{\omega=5\pi \text{ rad/s} \\ x=2 \times 10^{-2} \text{ m}}} |a| = (5\pi)^2 \times 2 \times 10^{-2} = 25\pi^2 \times 2 \times 10^{-2} = \frac{\pi^2}{2} \text{ m/s}^2$$

تست و پاسخ ۵۳

نقش یک موج عرضی در یک لحظه، مطابق شکل زیر است. اگر در این لحظه، حرکت ذره a تندشونده باشد، کدام یک از موارد زیر درباره ذره های b و c در این لحظه درست هستند؟



ذره a رو به پایین حرکت می کند.

الف) بردار شتاب ذره c در جهت محور y است.

ب) انرژی جنبشی ذره b در حال افزایش است.

پ) بزرگی تکانه ذره c در حال کاهش است.

ت) بردار سرعت ذره b در خلاف جهت محور y است.

(۴) الف و ت

(۳) پ و ت

(۲) ب و پ

(۱) الف و ب

پاسخ: گزینه ۲



خود حل کنی بهتره ابتدا جهت انتشار موج و جهت حرکت ذره‌های b و c را مشخص کنید، سپس درستی عبارت‌ها را بررسی کنید.

درس نامه

(۱) در یک حرکت هماهنگ ساده، جهت شتاب همیشه به طرف مرکز نوسان است. همچنین وقتی نوسانگر به طرف مرکز نوسان می‌رود حرکت آن تندشونده است و اگر از مرکز نوسان دور شود حرکت کندشونده دارد.

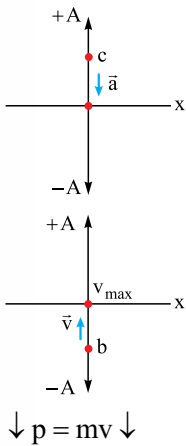
(۲) هرگاه جهت انتشار موج عرضی به سمت چپ باشد، یعنی آشفتگی‌ها از راست به چپ منتقل می‌شوند و هر ذره از محیط می‌خواهد حرکت ذره سمت راست خود را تکرار کند. (به طور متناظر این نکته را در مورد انتشار موج عرضی به سمت راست نیز می‌توان به کار برد).

پاسخ تشریحی

گام اول: در لحظه نشان داده شده، ذره a حرکت تندشونده دارد، پس رو به پایین یعنی مرکز نوسان خود حرکت می‌کند؛ در نتیجه جهت انتشار موج عرضی به طرف چپ است.

اکنون عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

(الف) نادرست. با توجه به نکته ۱ درس نامه، باید بردار شتاب ذره c رو به پایین یعنی در خلاف جهت محور y باشد.



(ب) درست. با توجه به درس نامه، ذره b رو به مرکز نوسان خود حرکت می‌کند؛ پس تندی و انرژی جنبشی آن در حال افزایش است.

$$\uparrow K = \frac{1}{2} m \uparrow v^2$$

(پ) درست. ذره c رو به بالا یعنی به سمت نقطه بازگشت خود حرکت می‌کند؛ پس تندی و تکانه آن رو به کاهش است.

(ت) نادرست. ذره b رو به بالا در حال حرکت است؛ یعنی در جهت محور y؛ پس سرعت آن نیز در جهت محور y است.

تست و پاسخ

شدت صوتی $4\sqrt{2} \times 10^{-7} \text{ W/m}^2$ است. تراز شدت این صوت چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0.3$ و $I_0 = 10^{-6} \text{ W/m}^2$)

۵۷ / ۵ (۴)

۵۴ / ۵ (۳)

۱۷ / ۵ (۲)

۱۴ / ۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

خود حل کنی بهتره فقط کافی است رابطه تراز شدت صوت را بنویسید و با کمی تسلط به محاسبات لگاریتمی، به جواب برسید.

درس نامه

رابطه تراز شدت صوت به صورت زیر است:

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

β = تراز شدت صوت (dB)

$$I_0 = \text{شدت مرجع یا آستانه شنوایی} = 10^{-12} \text{ (W/m}^2\text{)} = 10^{-6} \text{ } \mu\text{W/m}^2$$

$$I = \text{شدت صوت مورد نظر (W/m}^2\text{)}$$

پاسخ تشریحی

با معلوم بودن I و I_0 در رابطه تراز شدت صوت، عددگذاری می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 10 \log \left(\frac{4\sqrt{2} \times 10^{-7}}{10^{-12}} \right) = 10 \log (4\sqrt{2} \times 10^5)$$

$$\Rightarrow \beta = 10 (\log 4 + \log \sqrt{2} + \log 10^5) = 10 (\log 2^2 + \log 2^{\frac{1}{2}} + 5)$$

$$\Rightarrow \beta = 10 (2 \times 0.3 + \frac{1}{2} \times 0.3 + 5) = 10 (0.6 + 0.15 + 5) = 57.5 \text{ dB}$$



تست و پاسخ ۵۵

اختلاف بسامد دومین و سومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین $67/5 \text{ THz}$ است. این رشته کدام است؟

$$(R = \frac{1}{100} \text{ nm})^{-1}, c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

- (۱) بالمر ($n' = 2$) (۲) پاشن ($n' = 3$) (۳) براکت ($n' = 4$) (۴) لیمان ($n' = 1$)

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره در سؤالاتی که در خط طیف اتم هیدروژن مقادیر n و n' هم زمان مجهول است، ممکن است محاسبات پیچیده باشد و سؤال زمان زیادی را از ما بطلبد. توصیه می شود این نوع سؤال ها را در اولویت های بعدی برای حل قرار دهید. این سؤال الهام گرفته شده از کنکور فیزیک رشته تجربی در دی ماه ۱۴۰۱ است.

درس نامه اگر الکترون اتم هیدروژن از مدار n به مدار n' برود، فوتونی تابش می کند که طول موج آن به صورت زیر به دست می آید:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right), n > n'$$

به R ثابت ریدبرگ گفته می شود که برابر با $\frac{E_R}{hc}$ است و تقریباً برابر $(10^8 \text{ nm})^{-1}$ است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** طول موج حاصل از انتقال الکترون از دومین و سومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته مشخص (n') را به کمک معادله ریدبرگ می نویسیم:

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+2)^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda_3} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right)$$

گام دوم: طبق رابطه $f = \frac{c}{\lambda}$ ، بسامدهای مورد نظر را به دست می آوریم:

$$\left. \begin{aligned} f_2 &= \frac{c}{\lambda_2} = cR \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+2)^2} \right) \\ f_3 &= \frac{c}{\lambda_3} = cR \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow f_2 - f_3 = cR \left(\frac{1}{(n'+2)^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right)$$

گام سوم: در این جا اختلاف بسامد دومین و سومین خط طیف اتم هیدروژن، $67/5 \text{ THz}$ است؛ بنابراین داریم:

$$67/5 \times 10^{12} = 3 \times 10^8 \times \frac{1}{100 \times 10^{-9}} \left(\frac{1}{(n'+2)^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right) \Rightarrow \frac{67/5}{3 \times 10^3} = \left(\frac{1}{(n'+2)^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{9}{400} = \frac{1}{(n'+2)^2} - \frac{1}{(n'+3)^2} \Rightarrow \frac{9}{400} = \frac{(2n'+5)}{((n'+2)(n'+3))^2}$$

با چک کردن گزینه ها، $n' = 2$ پاسخ معادله بالا است که مربوط به رشته بالمر است.

تست و پاسخ ۵۶

در اتم هیدروژن وقتی الکترون از k امین حالت برانگیخته به اولین حالت برانگیخته جهش می کند، فوتونی با بسامد 714 THz گسیل می شود. k کدام است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** $n = 2$ مربوط به اولین حالت برانگیخته و $n = k + 1$ مربوط به k امین حالت برانگیختگی است. انرژی الکترون در این مدارها برابر است با:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow E_2 = -\frac{13/6}{4} \quad \text{و} \quad E_{(k+1)} = -\frac{13/6}{(k+1)^2}$$



گام دوم: در اثر جهش الکترون از مدار بالاتر به مدار پایین تر، فوتونی گسیل می شود که انرژی آن برابر اختلاف انرژی بین این دو مدار مانا است.

$$E_{(k+1)} - E_r = hf \Rightarrow \left(\frac{-13/6}{(k+1)^2} \right) - \left(\frac{-13/6}{4} \right) = 4 \times 10^{-15} \times 714 \times 10^{12} \Rightarrow 13/6 \left(\frac{-1}{(k+1)^2} + \frac{1}{4} \right) = 4 \times 714 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{(k+1)^2} + \frac{1}{4} = \frac{21}{100} \Rightarrow \frac{-1}{(k+1)^2} = \frac{-1}{25} \Rightarrow k+1=5 \Rightarrow k=4$$

تست و پاسخ ۵۷

در یک میدان الکتریکی یکنواخت، ذره‌ای به جرم 1 g و بار الکتریکی -250 nC معلق و به حال سکون قرار دارد. میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن و در چه جهتی است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- (۱) 4×10^{-3} ، بالا (۲) 4×10^{-3} ، پایین (۳) $2/5 \times 10^{-3}$ ، بالا (۴) $2/5 \times 10^{-3}$ ، پایین

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: گام اول: برای این که ذره به صورت معلق و به حال سکون باقی بماند، باید نیروی ناشی از میدان الکتریکی و نیروی وزن برابر باشند. در شکل مقابل جهت این نیروها مشخص شده است.

$$F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow E \times 250 \times 10^{-9} = 0.01 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow E = 4 \times 10^{-3} \text{ N/C}$$

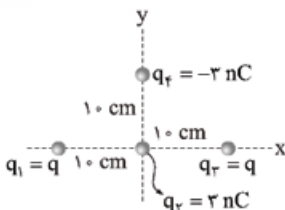
گام دوم: جهت نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار با بار منفی، ناشی از میدان الکتریکی، خلاف جهت خطوط میدان است؛ بنابراین میدان الکتریکی باید رو به پایین باشد.

تست و پاسخ ۵۸

چهار ذره باردار، مطابق شکل قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_f برابر $\vec{F}_T = (-2/7 \mu\text{N}) \vec{j}$ باشد، q چند نانوکولن است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

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



پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: گام اول: نیروی الکتریکی ناشی از بار q_f بر بار q_f را به دست می آوریم:

$$F_{rf} = \frac{k|q_r||q_f|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^{-9}}{(0.1)^2} = \frac{81 \times 10^{-9}}{10^{-2}} = 81 \times 10^{-7} \text{ N} = 8.1 \mu\text{N}$$

جهت نیروی وارد بر بار q_f رو به پایین است؛ بنابراین $\vec{F}_{rf} = (-8.1 \mu\text{N}) \vec{j}$ است.

گام دوم: بار q_1 و q_3 هم اندازه و در یک فاصله یکسان از بار q_f قرار دارند؛ بنابراین اندازه نیروهای آنها به بار q_f برابر است و داریم:

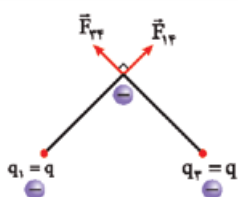
$$F_{1f} = F_{3f} = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-9} \times |q| \times 10^{-9}}{(0.1\sqrt{2})^2} = \frac{27|q| \times 10^{-9}}{2 \times 10^{-2}} = 13.5|q| \mu\text{N}$$

حواستون باشد: بار q را بر حسب نانوکولن در محاسبات قرار دادیم و در نهایت هم نیروها را بر حسب میکرونیوتون به دست آوردیم.

گام سوم: جهت نیروهای وارد بر بار q_f ناشی از بارهای q_1 و q_3 را مشخص می کنیم:

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{rf} + (\vec{F}_{1f} + \vec{F}_{3f}) \Rightarrow -2/7 \vec{j} = -8.1 \vec{j} + (\vec{F}_{1f} + \vec{F}_{3f}) \Rightarrow \vec{F}_{1f} + \vec{F}_{3f} = 5/4 \vec{j} (\mu\text{N})$$

بنابراین باید برای ایند نیروهای ناشی از بارهای q_1 و q_3 به بار q_f رو به بالا باشد.



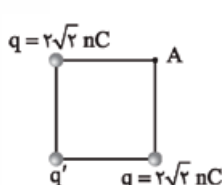
گام چهارم: در شکل روبه‌رو جهت نیروهای وارد بر بار q_4 ناشی از بارهای q_1 و q_3 مشخص شده است که برآیند این دو نیرو باید $5/4 \mu N$ و رو به بالا باشد. نیروی بین q_4 و q_3 یا q_4 و q_1 دافعه است؛ پس بار q باید منفی باشد.

$$|\vec{F}_{34} + \vec{F}_{14}| = \sqrt{2}F_{14} = \sqrt{2}(1/35|q|) \mu N \Rightarrow \sqrt{2} \times 1/35 |q| = 5/4$$

$$\Rightarrow |q| = 2\sqrt{2} \text{ nC} \Rightarrow q = -2\sqrt{2} \text{ nC}$$

تست و پاسخ ۵۹

بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مربعی به ضلع 30 cm قرار دارند. اگر بار q' را از شکل حذف کنیم، بزرگی میدان الکتریکی در نقطه A ، دو برابر می‌شود. بار q' برابر چند نانوکولن می‌تواند باشد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)



(۲) ۱۲-

(۱) ۸

(۴) ۲۴-

(۳) ۱۶

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: میدان الکتریکی برآیند، ناشی از بارهای q_1 و q_3 در نقطه A را به دست می‌آوریم. در شکل مقابل جهت این میدان مشخص شده است.

$$E_1 = E_3 = \frac{k|q|}{a^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2\sqrt{2} \times 10^{-9}}{(0.3)^2} = 200\sqrt{2} \text{ N/C}$$

$$E_{1,3} = E_1 \sqrt{2} = 200\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 400 \text{ N/C}$$

گام دوم: میدان الکتریکی ناشی از بار $q_2 = q'$ را در نقطه A به دست می‌آوریم:

$$E_2 = \frac{k|q'|}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{9 \times 10^9 \times |q'| \times 10^{-9}}{(0.3\sqrt{2})^2} = 50|q'| \text{ N/C}$$

توجه کنید که بار q' را برحسب نانوکولن در رابطه قرار دادیم.

گام سوم: بزرگی میدان الکتریکی با حذف بار q' در نقطه A دو برابر می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\frac{\vec{E}_{1,3}}{\vec{E}_{1,3} + \vec{E}_2} = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} \frac{\vec{E}_{1,3}}{\vec{E}_{1,3} + \vec{E}_2} = +2 \Rightarrow \vec{E}_2 = -\frac{\vec{E}_{1,3}}{2} \Rightarrow 50q' = -200 \Rightarrow q' = -4 \text{ nC} \\ \frac{\vec{E}_{1,3}}{\vec{E}_{1,3} + \vec{E}_2} = -2 \Rightarrow \vec{E}_2 = -\frac{3}{2}\vec{E}_{1,3} \Rightarrow 50q' = -600 \Rightarrow q' = -12 \text{ nC} \end{cases}$$

بنابراین بار q' می‌تواند -4 nC یا -12 nC باشد.

تست و پاسخ ۶۰

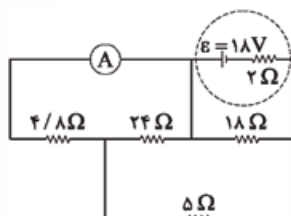
در مدار زیر، آمپرسنج آرمانی، جریان چند آمپر را نشان می‌دهد؟

(۱) ۱/۲۵

(۲) ۱/۵

(۳) ۱/۷۵

(۴) ۲/۲۵



پاسخ: گزینه ۱

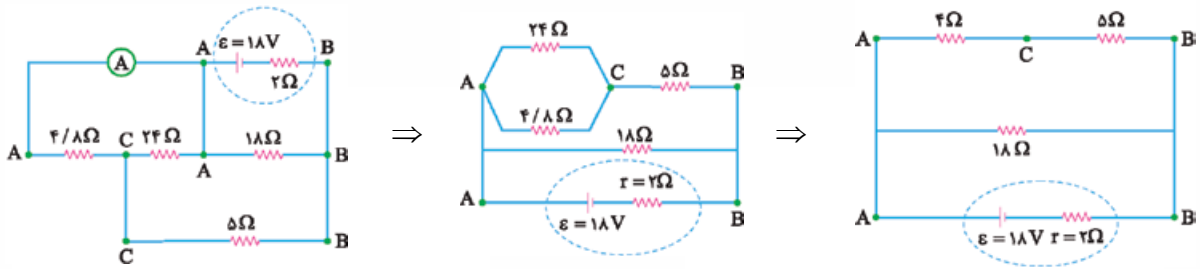
مشاوره

یکی از پارامترهای مهم در جلسه کنکور، مدیریت زمان است؛ به همین دلیل توصیه می‌شود سؤالات تحلیل مدار را که وقت‌گیر هستند، در اولویت‌های بعدی حل سؤال قرار دهید.



گام اول: ابتدا نقاط هم‌پتانسیل را نام‌گذاری می‌کنیم و مدار را به صورت ساده‌تر درمی‌آوریم:

پاسخ تشریحی



$$\Rightarrow R_{eq} = \frac{9 \times 18}{9 + 18} = 6 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{18}{6 + 2} = \frac{18}{8} = \frac{9}{4} A$$

گام دوم: جریان خروجی از باتری را به دست می‌آوریم:

گام سوم: جریان I را بین شاخه‌های بالا و پایین تقسیم می‌کنیم:

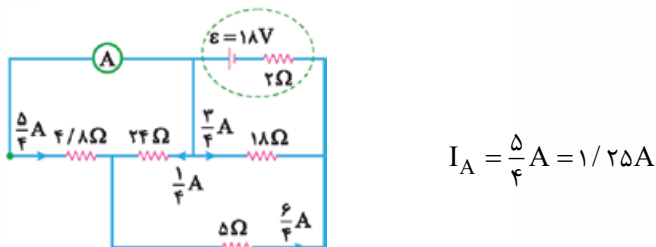
$$\Rightarrow 3x = \frac{9}{4} \Rightarrow x = \frac{3}{4} A$$

بنابراین جریان عبوری از مقاومت 18Ω برابر $\frac{3}{4} A$ و جریان عبوری از شاخه بالایی که 9Ω است، برابر $\frac{6}{4} A$ است.

گام چهارم: جریان عبوری از شاخه بالایی را بین مقاومت‌ها تقسیم می‌کنیم:

$$y + 5y = \frac{6}{4} \Rightarrow 6y = \frac{6}{4} \Rightarrow y = \frac{1}{4} A$$

گام پنجم: جریان‌های به‌دست‌آمده را در مدار رسم می‌کنیم، با توجه به این که جریانی که از آمپرسنج می‌گذرد، همان جریانی است که از مقاومت $4/8$ اهمی عبور می‌کند، داریم:



$$I_A = \frac{5}{4} A = 1.25 A$$

تست و پاسخ ۶۱

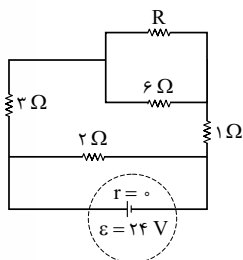
در مدار زیر، اگر توان مصرفی مقاومت 13 اهمی، $\frac{9}{8}$ برابر توان مصرفی مقاومت 16 اهمی باشد، توان مصرفی کلی مدار چند وات است؟

۲۸۸ (۱)

۳۶۰ (۲)

۳۲۰ (۳)

۳۸۴ (۴)

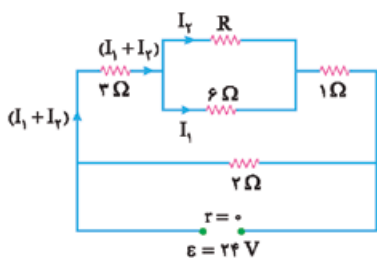


پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی

گام اول: شکل زیر، شکل ساده شده مدار است و جریان عبوری از مقاومت 3Ω و جریان عبوری از مقاومت های 6Ω و R را نمایش می دهد.



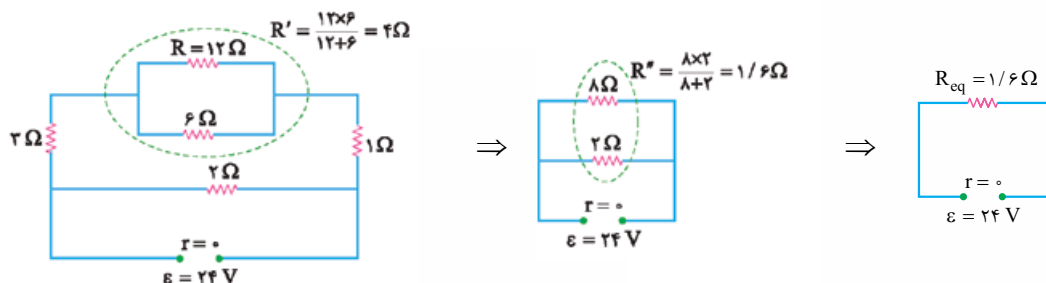
توان مصرفی مقاومت 3Ω همی، $\frac{9}{8}$ برابر توان مصرفی مقاومت 6Ω همی است؛ بنابراین طبق رابطه $P = RI^2$ و شکل گام اول داریم:

$$P_{3\Omega} = \frac{9}{8} P_{6\Omega} \Rightarrow 3(I_1 + I_2)^2 = \frac{9}{8} \times 6I_1^2 \Rightarrow (I_1 + I_2)^2 = \frac{9}{4} I_1^2 \Rightarrow I_1 + I_2 = \frac{3}{2} I_1 \Rightarrow I_2 = \frac{1}{2} I_1$$

گام دوم: مقاومت های R و 6Ω همی موازیند.

$$6I_1 = RI_2 \Rightarrow 6 \times 2I_2 = RI_2 \Rightarrow R = 12\Omega$$

گام سوم: اختلاف پتانسیل دو سر مدار ثابت است و طبق رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، برای محاسبه توان کل باید مقاومت معادل مدار را حساب کنیم:

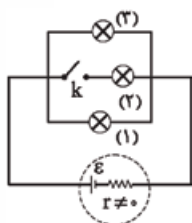


$$P = \frac{V^2}{R_{eq}} = \frac{(24)^2}{1/6} = 360 \text{ W}$$

گام چهارم: توان مصرفی کل مدار را به دست می آوریم:

تست و پاسخ ۶۲

در مدار زیر، همه لامپ ها مشابه اند. با بستن کلید، کدام موارد زیر درست است؟ (دمای لامپ ها ثابت است).



(۴) ب و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ت

(۱) الف و ب

(الف) اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می یابد.

(ب) اختلاف پتانسیل دو سر لامپ های (۱) و (۳) کاهش می یابد.

(پ) جریان عبوری از باتری کاهش می یابد.

(ت) جریان عبوری از لامپ های (۱) و (۳) کاهش می یابد.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

گام اول: با بستن کلید k ، یک مقاومت به صورت موازی به مدار اضافه می شود؛ بنابراین مقاومت معادل کاهش می یابد.

گام دوم: طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ ، با کاهش مقاومت معادل، جریان خروجی از باتری افزایش می یابد. (نادرستی مورد پ)

گام سوم: طبق رابطه $V_{\text{باتری}} = \varepsilon - Ir$ ، با افزایش جریان خروجی باتری، اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش می یابد. (نادرستی مورد الف)

گام چهارم: اختلاف پتانسیل دو سر لامپ های (۱) و (۳) برابر با اختلاف پتانسیل دو سر باتری است؛ بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر لامپ های

(۱) و (۳) کاهش می یابد. $V_1 = V_3 = V_{\text{باتری}} \Rightarrow R_1 I_1 = R_3 I_3 = V_{\text{باتری}}$

با توجه به ثابت بودن مقاومت های (۱) و (۳)، جریان عبوری از آن ها نیز کاهش می یابد.



تست و پاسخ ۶۳

سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول ۱۲ cm دارای ۳۰۰ حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن ۱۲ G باشد، جریان عبوری از سیم‌لوله چند میلی آمپر است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

۴۰۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۲۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

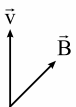
پاسخ تشریحی: به کمک رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ ، جریان عبوری از سیم‌لوله را به دست می‌آوریم. توجه کنید که در این رابطه ℓ طول سیم‌لوله است.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} \Rightarrow 12 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 300 \times I}{12 \times 10^{-2}} \Rightarrow I = \frac{12 \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-3}} = 0.4 A \Rightarrow I = 400 mA$$

حواستون باشه یکای میدان مغناطیسی برحسب G (گاوس) داده شده و باید آن را برحسب T (تسلا) بنویسیم و $1 G = 10^{-4} T$ است.

تست و پاسخ ۶۴

پوزیترونی با سرعت $\vec{v}$ در میدان مغناطیسی $\vec{B}$ در حرکت است و $\vec{v}$ و $\vec{B}$ در همین صفحه قرار دارند. در لحظه نشان داده شده، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر پوزیترون کدام است؟



← (۴)

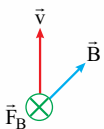
→ (۳)

⊙ (۲)

⊗ (۱)

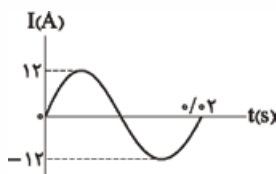
پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: پوزیترون ذره‌ای است با جرم الکترون و بار پروتون؛ بنابراین بار الکتریکی آن مثبت است. به کمک قاعده دست راست جهت نیروی مغناطیسی به صورت درون‌سو است.



تست و پاسخ ۶۵

نمودار جریان - زمان یک جریان متناوب که از یک رسانا به مقاومت R عبور می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = \frac{1}{400} s$ اختلاف پتانسیل دو سر این رسانا برابر ۳۰ V باشد، R چند اهم است؟



۰/۴ (۲)

۱/۵ (۱)

۲/۵ (۴)

۲/۳ (۳)

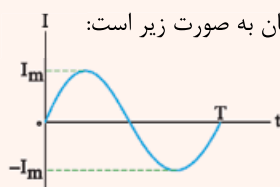
پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره ابتدا مقدار جریان در لحظه $t = \frac{1}{400} s$ را با استفاده از رابطه $I = I_m \sin \frac{2\pi}{T} t$ محاسبه کنید، سپس اندازه مقاومت R را به کمک رابطه $R = \frac{V}{I}$ به دست آورید.

زمان (s) بیشینه جریان متناوب (A)

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$

دوره تناوب (s) جریان متناوب (A)



درس‌نامه ۱۱ معادله و نمودار جریان متناوب برحسب زمان به صورت زیر است:

۲ تعریف مقاومت الکتریکی: نسبت اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانا، به جریان الکتریکی گذرنده از آن را مقاومت الکتریکی می‌گوییم و رابطه آن

به صورت روبه‌رو است:

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow \begin{matrix} \text{اختلاف پتانسیل (V)} \\ \text{جریان الکتریکی (A)} \end{matrix} \leftarrow \text{مقاومت الکتریکی } (\Omega)$$



پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به درس نامه، ابتدا معادله جریان متناوب گذرنده از رسانا را برحسب زمان به دست می آوریم:

$$I = I_m \sin\left(\frac{\gamma\pi}{T}t\right) \xrightarrow{T=\frac{1}{50} \text{ s}} I = 12 \sin\left(\frac{\gamma\pi}{0.02}t\right) = 12 \sin 100\pi t$$

گام دوم: حالا می توانیم مقدار جریان در لحظه $t = \frac{1}{50} \text{ s}$ را محاسبه کنیم:

$$I = 12 \sin\left(100\pi \times \frac{1}{50}\right) \xrightarrow{\sin \frac{\pi}{2} = 1} I = 12 \text{ A}$$

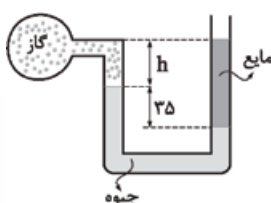
تذکر با توجه به نمودار نیز معلوم است که در لحظه $t = \frac{1}{50} \text{ s}$ یعنی $t = \frac{T}{4}$ ، اندازه جریان برابر است با: $I = I_m = 12 \text{ A}$

$$R = \frac{V}{I} \xrightarrow{V=30 \text{ V}, I=12 \text{ A}} R = \frac{30}{12} = 2.5 \Omega$$

گام سوم: در آخر مقدار مقاومت R را به دست می آوریم:

تست و پاسخ ۶۶

در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز 20 cmHg - است. h چند سانتی متر است؟ ($\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \text{ g/cm}^3$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ و $g = 10 \text{ m/s}^2$)



$$P_{\text{گاز}} - P_0$$

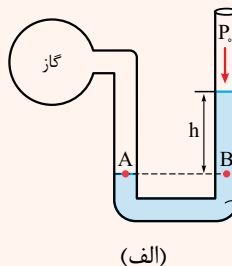
- ۱۵ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۲۵ (۳)
- ۳۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

درس نامه فشار پیمانه‌ای در گازها

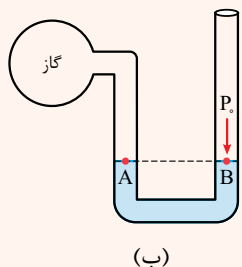
اختلاف فشار مطلق و فشار هوا ($P - P_0$) را فشار پیمانه‌ای می گویند. فشار پیمانه‌ای می تواند مثبت، صفر یا منفی باشد.

(۱) اگر فشار مطلق بیشتر از فشار هوا باشد، فشار پیمانه‌ای مثبت است. (شکل الف)



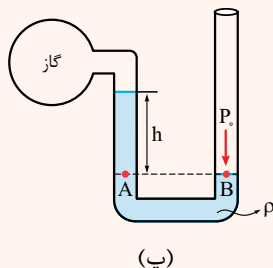
$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = \rho gh$$

(۲) اگر فشار مطلق با فشار هوا برابر باشد، فشار پیمانه‌ای صفر است. (شکل ب)



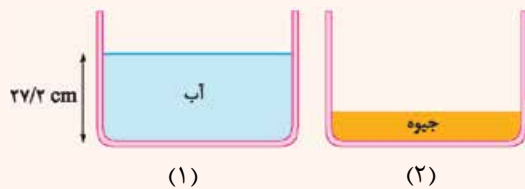
$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = 0$$

(۳) اگر فشار مطلق از فشار هوای محیط کمتر باشد، فشار پیمانه‌ای منفی است. (شکل پ)



$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho gh = P_0 \Rightarrow \underbrace{P_{\text{گاز}} - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = -\rho gh$$

۴) یکی از یکاهای متداول فشار، سانتی متر جیوه است. سانتی متر جیوه یعنی فشاری که ارتفاع h سانتی متر از مایع جیوه وارد می کند. برای فهم بهتر، مثال زیر را بخوانید.



مثال: دو ظرف مشابه (۱) و (۲) را در نظر بگیرید. در ظرف (۱) تا ارتفاع $27/2 \text{ cm}$ آب ریخته ایم و فشار P_1 را بر کف ظرف وارد می کند. می خواهیم بدانیم تا ارتفاع چند سانتی متر از جیوه در ظرف (۲) بریزیم که همان فشار P_1 را بر کف ظرف وارد کند. ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

چون فشار حاصل از آب در ظرف (۱) با فشار حاصل از جیوه در ظرف (۲) برابر است؛ پس $P_1 = P_2$ است و می توانیم بنویسیم:

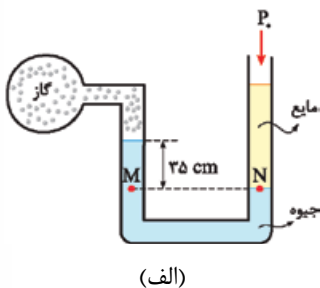
$$P_1 = P_2 \xrightarrow{P = \rho gh} \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}}$$

$$\frac{\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3, h_{\text{آب}} = 27/2 \text{ cm}}{\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3} \rightarrow 1 \times 27/2 = 13/6 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 2 \text{ cm}$$

یعنی اگر تا ارتفاع 2 cm جیوه در ظرف (۲) بریزیم، فشاری که این جیوه در کف ظرف (۲) وارد می کند، برابر با فشاری است که ارتفاع $27/2 \text{ cm}$ آب در کف ظرف (۱) وارد می کند. به عبارت دیگر، فشاری که ارتفاع $27/2 \text{ cm}$ آب در کف ظرف (۱) وارد می کند، برابر با 2 cmHg سانتی متر جیوه است.

پاسخ تشریحی

گام اول: فشار پیمانه ای بر حسب سانتی متر جیوه و یکی از مایع ها نیز جیوه است، پس فشار مایع دیگر را هم بر حسب سانتی متر جیوه به دست می آوریم؛ بنابراین با توجه به شکل الف و با استفاده از تساوی فشار در نقاط هم تراز M و N می توانیم بنویسیم:



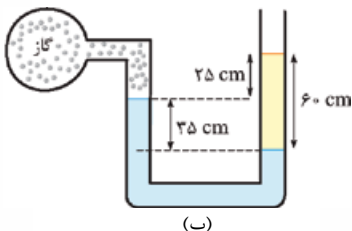
$$P_M = P_N \Rightarrow P_{\text{گاز}} + 35 = P_{\text{مایع}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 + 35 = P_{\text{مایع}} \xrightarrow{P_{\text{گاز}} - P_0 = -20 \text{ cmHg}} P_{\text{مایع}} = 15 \text{ cmHg}$$

گام دوم: حالا باید ببینیم که چه ارتفاعی از مایع، فشاری برابر با 15 سانتی متر جیوه ایجاد می کند. (15 سانتی متر جیوه یعنی فشاری که ارتفاع 15 سانتی متر از مایع جیوه وارد می کند.)

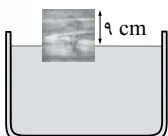
$$P_{\text{مایع}} = P'_{\text{مایع}} \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}} \xrightarrow{\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3, h_{\text{جیوه}} = 15 \text{ cm}}{\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \text{ g/cm}^3} 13/6 \times 15 = 3/4 h_{\text{مایع}} \Rightarrow h_{\text{مایع}} = 60 \text{ cm}$$

گام سوم: بنابراین با توجه به شکل ب، h برابر با 25 cm ($60 - 35 = 25$) است.



تست و پاسخ ۶۷

مطابق شکل، جسمی مکعبی به طول ضلع 15 cm روی سطح شاره ای شناور و در حال تعادل است. اگر فشار پیمانه ای در زیر جسم $2/7 \text{ kPa}$ باشد، چگالی مایع چند کیلوگرم بر لیتر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



$$P - P_0$$

$$4/5 (2)$$

$$4500 (4)$$

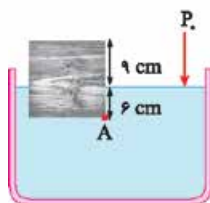
$$3 (1)$$

$$3000 (3)$$

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی با توجه به شکل زیر، 6 cm ($9 - 15$) از ارتفاع مکعب، داخل شاره قرار دارد؛ بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

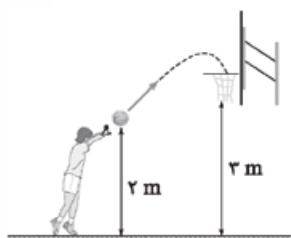


$$P_A = \rho gh + P_0 \Rightarrow \underbrace{P_A - P_0}_{\text{فشار پیمانه‌ای}} = \rho gh \Rightarrow 2/7 \times 10^3 = \rho \times 10 \times \frac{6}{100} \Rightarrow \rho = \frac{27 \times 10^3}{6} = 4500 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho = 4500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 4.5 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

تست و پاسخ ۶۸

شکل زیر ورزشکاری را در حال پرتاب توپ بسکتبال، با تندی اولیه 8 m/s به طرف سبد نشان می‌دهد. اگر تندی توپ هنگام رسیدن به دهانه سبد 2 m/s باشد، چند درصد از انرژی جنبشی اولیه توپ در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



۶/۲۵ (۱)

۱۲/۵ (۲)

۳۷/۵ (۳)

۶۲/۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

درس‌نامه ۱۰۰ (۱) انرژی جنبشی جسمی با جرم m که با تندی v در حال حرکت است، از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\begin{array}{c} \text{جرم جسم (kg)} \\ \uparrow \\ K = \frac{1}{2}mv^2 \leftarrow \text{انرژی جنبشی (J)} \\ \downarrow \\ \text{تندی جسم (m/s)} \end{array}$$

(۲) انرژی پتانسیل گرانشی: اگر جسمی به جرم m در ارتفاع h نسبت به سطح زمین قرار بگیرد، آن‌گاه انرژی پتانسیل گرانشی آن نسبت به سطح زمین از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\begin{array}{c} \text{جرم (kg)} \\ \uparrow \\ U = mgh \leftarrow \text{انرژی پتانسیل گرانشی (J)} \\ \downarrow \\ \text{شتاب گرانش (m/s}^2\text{)} \end{array}$$

(۳) به مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل یک جسم، انرژی مکانیکی آن می‌گوییم.

$$\begin{array}{c} \text{انرژی جنبشی (J)} \\ \uparrow \\ E = K + U \leftarrow \text{انرژی مکانیکی (J)} \\ \downarrow \\ \text{انرژی پتانسیل (J)} \end{array}$$

پاسخ تشریحی انرژی مکانیکی توپ را هنگام پرتاب (۱) و هنگام رسیدن به دهانه سبد (۲) به دست می‌آوریم:

$$E_1 = K_1 + U_1 \xrightarrow{K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2, U_1 = mgh_1} E_1 = \frac{1}{2}m(8)^2 + m(10)(2) = 32m + 20m$$

$$E_2 = K_2 + U_2 \xrightarrow{K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2, U_2 = mgh_2} E_2 = \frac{1}{2}m(2)^2 + m(10)(3) = 2m + 30m$$

انرژی پتانسیل گرانشی توپ از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن به دهانه سبد به اندازه 10 m ($30 \text{ m} - 20 \text{ m}$) افزایش یافته است. در واقع، به اندازه 10 m از انرژی جنبشی اولیه توپ به انرژی پتانسیل گرانشی آن تبدیل شده است. هم‌چنین با توجه به این‌که انرژی جنبشی توپ در لحظه رسیدن به دهانه سبد برابر با 2 m است، پس می‌توانیم نتیجه بگیریم که به اندازه 20 m ($32 \text{ m} - 10 \text{ m} - 2 \text{ m}$) از انرژی جنبشی اولیه آن توسط مقاومت هوا به گرما تبدیل شده است (تلف شده است)؛ بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$\text{درصد انرژی جنبشی تلف‌شده در اثر مقاومت هوا} = \frac{K_1'}{K_1} \times 100 = \frac{20 \text{ m}}{32 \text{ m}} \times 100 = 62.5\%$$



تست و پاسخ ۶۹

انرژی پتانسیل گرانشی جسمی در نقطه A، برابر $12/5 \text{ J}$ است. اگر در جابه‌جایی جسم از نقطه A تا نقطه B، انرژی پتانسیل گرانشی آن، ۲۰ درصد افزایش یابد، کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- (۱) $2/5$ (۲) 10 (۳) $-2/5$ (۴) -10

پاسخ: گزینه ۳

خود حل کنی بهتره تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی جسم را در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B محاسبه کنید، سپس با کمک رابطه $W_{mg} = -\Delta U$ ، کار نیروی وزن جسم در این جابه‌جایی را به دست آورید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به این‌که انرژی پتانسیل گرانشی جسم در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B به اندازه ۲۰ درصد افزایش یافته است، می‌توانیم بنویسیم:

$$U_B = U_A + \frac{20}{100} U_A \Rightarrow U_B - U_A = \frac{20}{100} U_A \xrightarrow{U_A = 12/5 \text{ J}} \Delta U = \frac{20}{100} \times 12/5 = 2/5 \text{ J}$$

گام دوم: بنابراین کار نیروی وزن جسم در این جابه‌جایی برابر است با:

$$W_{mg} = -\Delta U \xrightarrow{\Delta U = 2/5 \text{ J}} W_{mg} = -2/5 \text{ J}$$

تست و پاسخ ۷۰

طول یک پل معلق فولادی در دمای 48°F برابر 1200 m است. اگر دمای پل به 96°F برسد، طول آن 96 cm تغییر می‌کند. ضریب انبساط طولی فولاد در SI کدام است؟

- (۱) 10^{-5} (۲) 10^{-6} (۳) 2×10^{-5} (۴) 2×10^{-6}

پاسخ: گزینه ۱

خود حل کنی بهتره ابتدا تغییرات دمای فولاد را برحسب کلون محاسبه کنید، سپس ضریب انبساط طولی آن را با استفاده از رابطه $\Delta L = \alpha L_1 \Delta T$ به دست آورید.

درس نامه

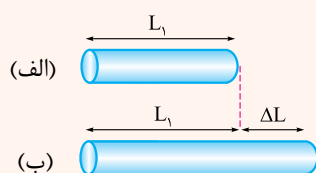
(۱) رابطه بین تغییرات دما برحسب فارنهایت و کلون به صورت زیر است:

تغییرات دما برحسب کلون (K)

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T$$

تغییرات دما برحسب درجه فارنهایت ($^\circ \text{F}$)

(۲) میله‌ای به طول L را در نظر بگیرید (شکل الف). اگر دمای میله را افزایش دهیم، طول میله نیز افزایش پیدا می‌کند (شکل ب). این افزایش طول (ΔL) به تغییرات دما، طول اولیه و جنس آن بستگی دارد و رابطه آن به صورت زیر است:



ضریب انبساط طولی ($\frac{1}{K}$)

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T \quad \leftarrow \text{تغییرات طول (m)} \quad \rightarrow \text{تغییرات دما (K)}$$

طول اولیه (m)

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا تغییرات دمای فولاد را برحسب کلون محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T \xrightarrow{\substack{\Delta F = F_2 - F_1 \\ F_1 = -48^\circ \text{F}, F_2 = 96^\circ \text{F}}} 96 - (-48) = \frac{9}{5} \Delta T \Rightarrow 144 = \frac{9}{5} \Delta T \Rightarrow \Delta T = 80 \text{ K}$$



گام دوم: حالا ضریب انبساط طولی فولاد را به دست می آوریم:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta T \xrightarrow{L_1=1200\text{ m}, \Delta L=0.96\text{ m}, \Delta T=80^\circ\text{C}} 96 \times 10^{-2} = \alpha \times 1200 \times 80 \Rightarrow \alpha = 10^{-5} \frac{1}{K}$$

تست و پاسخ ۷۱

چند کیلوژول گرما لازم است تا در فشار یک اتمسفر، نیمی از یک قطعه یخ ۲ کیلو گرمی با دمای 10°C ذوب شود؟

$$(L_F = 336\text{ kJ/kg} \text{ و } c_{\text{یخ}} = \frac{1}{4} c_{\text{آب}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$$

۴۲۰ (۴)

۳۹۹ (۳)

۳۷۸ (۲)

۳۵۷ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

درس نامه

(۱) گرما: مقدار انرژی ای است که به دلیل اختلاف دما بین دو جسم، از جسم گرم تر به جسم سرد تر منتقل می شود و رابطه آن (بدون تغییر حالت) به صورت زیر است:

$$\begin{array}{ccc} \text{جرم (kg)} & \text{تغییرات دما بر حسب درجه سلسیوس (}^\circ\text{C)} & \\ \uparrow & \uparrow & \\ Q = mc\Delta T & \Delta\theta = \Delta T & \\ \text{گرما (J)} & \text{تغییرات دما بر حسب کلوین (K)} & \\ \downarrow & \downarrow & \\ \text{گرمای ویژه (} \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \text{)} & \text{تغییرات دما بر حسب کلوین (K)} & \end{array}$$

(۲) گرمای نهان ذوب: مقدار انرژی ای است که باید به یک کیلو گرم از جسم جامد در نقطه ذوب آن بدهیم تا در همان دما تبدیل به مایع شود.

$$\begin{array}{ccc} \text{جرم (kg)} & & \\ \uparrow & & \\ Q = mL_F & & \\ \text{گرما (J)} & & \\ \downarrow & & \\ \text{گرمای نهان ذوب (J/kg)} & & \end{array}$$

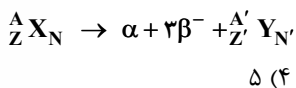
پاسخ تشریحی: برای این که نیمی از جرم ۲ kg (یعنی ۱ kg) یخ 10°C ذوب شود، ابتدا باید تمام یخ به دمای 0°C برسد، سپس ۱ kg از آن ذوب شود؛ بنابراین می توانیم بنویسیم:

$$-10^\circ\text{C} \text{ یخ } 2\text{ kg} \xrightarrow{Q_1} 0^\circ\text{C} \text{ یخ } 2\text{ kg} \xrightarrow{Q_2} 0^\circ\text{C} \text{ آب } 1\text{ kg}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = mc\Delta\theta + m'L_F \xrightarrow{m=2\text{ kg}, c_{\text{یخ}}=2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, m'=1\text{ kg}, \Delta\theta=0^\circ\text{C}-(-10^\circ\text{C})=10^\circ\text{C}, L_F=336 \times 10^3 \text{ J/kg}} Q = 2 \times 2100 \times 10 + 1 \times 336 \times 10^3$$

$$\Rightarrow Q = 42 \times 10^3 + 336 \times 10^3 = 378 \times 10^3 \text{ J} \Rightarrow Q = 378 \text{ kJ}$$

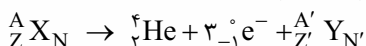
تست و پاسخ ۷۲



در فرایند واپاشی مقابل، حاصل $N - N'$ کدام است؟

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: گام اول: با توجه به تساوی عدد جرمی و عدد اتمی در دو طرف واکنش می توانیم بنویسیم (توجه کنید که α با بار مثبت همان هسته هلیوم یعنی ${}^4_2\text{He}$ و β^- همان الکترون یعنی ${}^0_{-1}e^-$ است):



$$\text{موازنه عدد جرمی: } A = 4 + 3 + A' \Rightarrow A - A' = 7$$

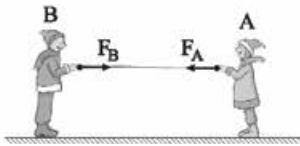
$$\text{موازنه عدد اتمی: } Z = 2 + 3(-1) + Z' \Rightarrow Z' - Z = 1$$

گام دوم: تعداد نوترون های هسته یک اتم با استفاده از اختلاف عدد جرمی و عدد اتمی آن به دست می آید؛ پس داریم:

$$\begin{cases} N = A - Z \\ N' = A' - Z' \end{cases} \Rightarrow N - N' = (A - Z) - (A' - Z') \Rightarrow N - N' = A - A' + Z' - Z \xrightarrow{\frac{A-A'}{Z'-Z}=1} N - N' = 7 + 1 = 8$$



تست و پاسخ ۷۳



دو شخص هم جرم A و B دو سر طناب افقی با جرم ناچیز را گرفته و می کشند. در لحظه ای که هر دو شخص ساکن هستند، کدام مورد زیر درست است؟ (طناب افقی است.)

- (۱) نیروهای F_A و F_B کنش و واکنش اند.
(۲) نیروهای F_A و F_B هم اندازه اند.
(۳) واکنش نیروی F_A به شخص A وارد می شود.
(۴) بزرگی نیروی کشش طناب، برابر با $F_A + F_B$ است.

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: F_A نیرویی است که طناب به شخص A وارد می کند و F_B نیرویی است که طناب به شخص B وارد می کند. پس این دو نیرو کنش و واکنش نیستند (رد ۱)، واکنش نیروی F_A به طناب وارد می شود (رد ۲). همچنین چون طناب در حال تعادل است، پس $F_A = F_B$ است (درستی ۲) و بزرگی نیروی کشش طناب برابر با F_A (یا F_B) است (رد ۴)؛ به عبارت دیگر طناب به عنوان رابط بین دو شخص عمل می کند و هر دو شخص را با بزرگی نیروی یکسان می کشد.

تست و پاسخ ۷۴

کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (الف) اثر دوپلر برای امواج الکترومغناطیسی برقرار است.
(ب) در تعیین تندی شارش خون از مکان یابی پژواکی و اثر دوپلر استفاده می شود.
(پ) در رادار دوپلری از امواج فراصوت استفاده می شود.
(ت) ابعاد مانع هایی که توسط وال عنبر با مکان یابی پژواکی قابل تشخیص است، باید در حدود طول موج یا کوچک تر از آن باشد.
- (۱) الف و ب (۲) الف و پ (۳) ب و ت (۴) پ و ت

پاسخ: گزینه ۱

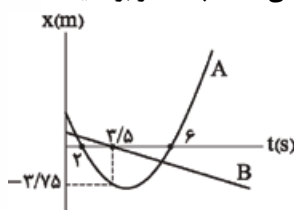
مشاوره: جدیداً سوالات چندموردی در کنکور سراسری به چشم می خورد. اول سراغ عبارت هایی بروید که کاملاً بلد هستید و با توجه به آن ها، گزینه های نادرست را حذف کنید.

پاسخ تشریحی: عبارت ها را بررسی می کنیم:

- (الف) اثر دوپلر علاوه بر موج های الکترومغناطیسی مثل نور یا امواج رادیویی، نیز برقرار است. ✓
(ب) مکان یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر، در تعیین مکان اجسام متحرک و نیز تعیین تندی آن ها به کار می رود و در فناوری هایی نظیر اندازه گیری تندی شارش خون در رگ ها از این روش استفاده می شود. ✓
(پ) در رادار دوپلری از امواج الکترومغناطیسی استفاده می شود. ✗
(ت) در مکان یابی پژواکی برای تشخیص یک جسم، اندازه آن باید در حدود طول موج به کاررفته یا بزرگ تر از آن باشد؛ بنابراین وال، اجسامی را که ابعاد آن ها در حدود طول موج یا بزرگ تر باشد را می تواند تشخیص دهد. ✗

تست و پاسخ ۷۵

نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت سهمی و خط راست است. اگر سرعت متوسط متحرک A در ۶ ثانیه نخست با سرعت متحرک B برابر باشد، تندی متوسط متحرک A بین دو لحظه ای که دو متحرک از کنار یکدیگر عبور می کنند، چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲

(۲) ۲/۵

(۳) ۳

(۴) ۵

پاسخ: گزینه ۲



خودت حل کنی بهتره ابتدا معادله مکان - زمان متحرک A را از روی نمودار به دست آورید، سپس از روی سرعت متوسط متحرک A در ۶ ثانیه اول، سرعت و معادله مکان - زمان متحرک B را به دست آورید. در نهایت از روی دو معادله، لحظات به هم رسیدن دو متحرک و تندی متوسط متحرک A در این بازه زمانی را به دست آورید.

درس نامه

- (۱) در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_2 با سرعت لحظه‌ای متحرک در لحظه $t = \frac{t_1 + t_2}{2}$ برابر است.
- (۲) با داشتن ۳ نقطه از نمودار مکان - زمان حرکت با شتاب ثابت، می‌توان معادله مکان - زمان متحرک را به دست آورد.
- (۳) لحظه‌ای که دو متحرک از کنار هم عبور می‌کنند، همان لحظه‌ای است که نمودار مکان - زمان دو متحرک یکدیگر را قطع می‌کنند.

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا معادله مکان - زمان متحرک A (حرکت با شتاب ثابت) را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_1 = 2s: x_1 = 0 \\ t_2 = 3/5s: x_2 = -3/75m \\ t_3 = 6s: x_3 = 0 \end{cases} \xrightarrow{x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0} \begin{cases} 0 = \frac{1}{2}a(2)^2 + v_0(2) + x_0 \Rightarrow 2a + 2v_0 + x_0 = 0 \\ -3/75 = \frac{1}{2}a(3/5)^2 + v_0(3/5) + x_0 \Rightarrow \frac{49}{8}a + 3/5v_0 + x_0 = -3/75 \\ 0 = \frac{1}{2}a(6)^2 + v_0(6) + x_0 \Rightarrow 18a + 6v_0 + x_0 = 0 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{x_1 = x_3 = 0} 2a + 2v_0 + x_0 = 18a + 6v_0 + x_0 \Rightarrow -4v_0 = 16a \Rightarrow v_0 = -4a \xrightarrow{x_1 = 0} 2a + 2(-4a) + x_0 = 0$$

$$\Rightarrow x_0 = 6a \xrightarrow{x_2 = -3/75m} -3/75 = \frac{49}{8}a + 3/5(-4a) + 6a \Rightarrow -3/75 = -\frac{15}{8}a \Rightarrow a = 2m/s^2$$

$$\xrightarrow{\begin{matrix} v_0 = -4a \\ x_0 = 6a \end{matrix}} \begin{cases} v_0 = -8m/s \\ x_0 = 12m \end{cases} \Rightarrow x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow x_A = t^2 - 8t + 12$$

گام دوم: به کمک سرعت متوسط متحرک A در ۶ ثانیه اول، سرعت متحرک B (حرکت یکنواخت) و معادله $x - t$ آن را به دست می‌آوریم:

$$v_{av,A} = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} = \frac{x_6 - x_0}{\Delta t} \xrightarrow{x_0 = 12m, x_6 = 0} v_{av,A} = \frac{0 - 12}{6} = -2m/s \xrightarrow{v_B = v_{av,A}} v_B = -2m/s$$

$$x_B = vt + x_0 \xrightarrow{\begin{matrix} v = -2m/s \\ t = 3/5s, x_B = 0 \end{matrix}} 0 = -2(3/5) + x_0 \Rightarrow x_0 = 7m \Rightarrow x_B = -2t + 7$$

گام سوم: با داشتن معادله مکان - زمان دو متحرک، لحظه‌هایی که دو متحرک به هم می‌رسند را به دست می‌آوریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow t^2 - 8t + 12 = -2t + 7 \Rightarrow t^2 - 6t + 5 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t' = 1s \\ t'' = 5s \end{cases}$$

گام چهارم: با توجه به معادله مکان - زمان متحرک A و این که متحرک A در لحظه $t = \frac{2+6}{2} = 4s$ تغییر جهت می‌دهد، مسافت طی شده و تندی متوسط متحرک را از $t' = 1s$ تا $t'' = 5s$ به دست می‌آوریم:

$$x_A = t^2 - 8t + 12 \Rightarrow \begin{cases} t' = 1s \Rightarrow x_1 = 1 - 8 + 12 = 5m \\ t = 4s \Rightarrow x_2 = (4)^2 - 8(4) + 12 = -4m \\ t'' = 5s \Rightarrow x_3 = (5)^2 - 8(5) + 12 = -3m \end{cases} \Rightarrow \ell = |x_2 - x_1| + |x_3 - x_2|$$

$$\Rightarrow \ell = |-4 - 5| + |-3 - (-4)| = 9 + 1 = 10m$$

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{10}{5-1} = 2.5m/s$$



۷۶

تست و پاسخ

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر اصلی X با آرایش الکترون - نقطه‌ای $X^{\cdot}$ ، به گروه ۱۳ جدول دوره‌ای تعلق دارد.
- هر دوره جدول تناوبی با یک فلز قلیایی شروع شده و به یک گاز نجیب ختم می‌شود.
- در بیرونی‌ترین زیرلایه اشغال شده اتم سی و چهارمین عنصر جدول دوره‌ای، ۶ الکترون وجود دارد.
- در گروه‌های جدول دوره‌ای، واکنش پذیری عنصری که در دوره پایین‌تری قرار دارد، بیشتر است.

گروه ۱۵

۴) صفر

۳) ۳

۲) ۲

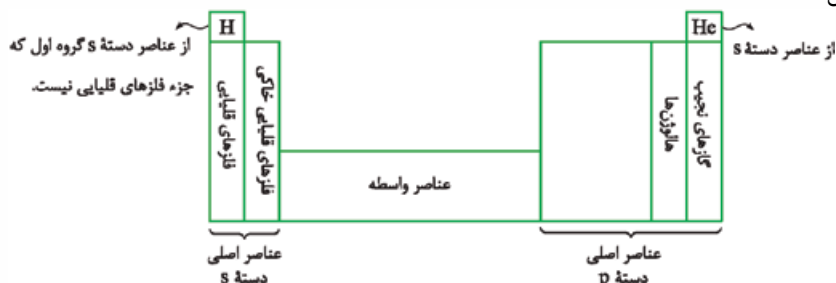
۱) ۱

پاسخ: گزینه ۴

همه عبارت‌های داده شده نادرست هستند.

پاسخ تشریحی: بررسی عبارت‌ها:

- عنصر مورد نظر با ۵ الکترون ظرفیتی، متعلق به گروه ۱۵ است. آرایش الکترون - نقطه‌ای عناصر گروه ۱۳ جدول دوره‌ای به صورت $X^{\cdot}$ است.
 - دوره‌های دوم تا هفتم جدول دوره‌ای، با یک فلز قلیایی در گروه اول شروع شده و به یک گاز نجیب در گروه ۱۸ ختم می‌شوند؛ اما در دوره اول، فلز قلیایی وجود ندارد و این دوره، با عنصر هیدروژن در گروه اول شروع شده و به گاز نجیب هلیم در گروه ۱۸ ختم می‌شود.
- در شکل زیر، نمای کلی جدول دوره‌ای مشخص شده است:



آزمون هجدهم آتلین

رشته تجربی

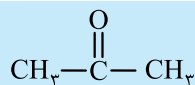
- در بیرونی‌ترین زیرلایه اشغال شده اتم عنصری با عدد اتمی ۳۴، ۴ الکترون وجود دارد: $^{34}\text{Se}: [\text{Ar}] 3d^5 4s^2 4p^4$
- در جدول تناوبی، از بالا به پایین، خصلت فلزی و واکنش پذیری فلزها افزایش و خصلت نافلزی و واکنش پذیری نافلزها کاهش می‌یابد؛ بنابراین فقط در مورد دو فلز هم‌گروه، فلزی که در دوره پایین‌تر جدول تناوبی قرار دارد، واکنش پذیری بالاتری خواهد داشت.

۷۷

تست و پاسخ

کدام مطلب درست است؟

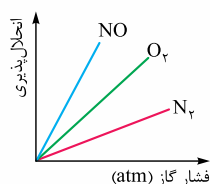
- ۱) اثر فشار بر انحلال پذیری گاز نیتروژن، کم‌تر از گازهای اکسیژن و نیتروژن مونوکسید است.
- ۲) دستگاه اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر)، میلی گرم گلوکز را در یک لیتر از خون نشان می‌دهد.
- ۳) در شرایط یکسان، گاز اتان آسان‌تر از گاز پروپان به مایع تبدیل می‌شود.
- ۴) مولکول‌های استون و اتیلن گلیکول هر دو قطبی‌اند و نوع جاذبه بین مولکولی آن‌ها مشابه است.



پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: نمودار انحلال پذیری گازها بر حسب فشار، خطی و با شیب مثبت است و از طرفی انحلال پذیری گازها در فشار صفر اتمسفر برابر صفر است؛ از این رو می‌توان گفت که در دمای ثابت، با n برابر شدن فشار گاز، انحلال پذیری گاز نیز n برابر می‌شود.

نمودار انحلال پذیری سه گاز NO ، O_2 و N_2 بر حسب فشار (atm) در دمای ثابت به صورت مقابل است:



مقایسه انحلال پذیری در فشار معین:

NO	$>$	O_2	$>$	N_2
مولکول قطبی		جرم مولی بیشتر		جرم مولی کم‌تر

توجه کنید که هر چه شیب نمودار انحلال پذیری گازی بیشتر باشد، تأثیر فشار بر انحلال پذیری آن گاز بیشتر خواهد بود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

دستگاه اندازه‌گیری قند خون (گلوکومتر)، میلی گرم (mg) گلوکز را در هر دسی لیتر (dL) از خون نشان می‌دهد.

گازهای پروپان (C_3H_8) و اتان (C_2H_6)، هر دو دارای مولکول‌های ناقطبی هستند، اما گاز پروپان (C_3H_8) به دلیل داشتن مولکول‌هایی با جرم مولی بیشتر نسبت به مولکول‌های اتان (C_2H_6)، دارای نقطه جوش بیشتری نسبت به این گاز بوده و در شرایط یکسان، راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.



هر دو ماده، دارای مولکول‌های قطبی هستند، اما دقت کنید که در ساختار استون، H متصل به FON وجود ندارد و نیروی بین مولکولی آن، فقط از نوع وان‌دروالسی است، اما در ساختار اتیلن گلیکول، به دلیل حضور پیوندهای O—H، نیروی جاذبه بین مولکولی از نوع پیوند هیدروژنی نیز وجود دارد.

تست و پاسخ ۷۸

کدام مطلب درست است؟

- اگر انرژی گرمایی دو نمونه آب یکسان باشد، میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده آن‌ها به یقین برابر است.
- علامت ΔH فرایند انحلال آمونیوم نیترات در آب، همانند واکنش فتوسنتز در گیاهان سبز، مثبت است.
- واکنش‌هایی که در دمای ثابت انجام می‌شوند، با مبادله گرما میان سامانه و محیط همراه نیستند.
- گرافیت، پایدارتر از الماس بوده و گرمای سوختن مولی آن بیشتر است.

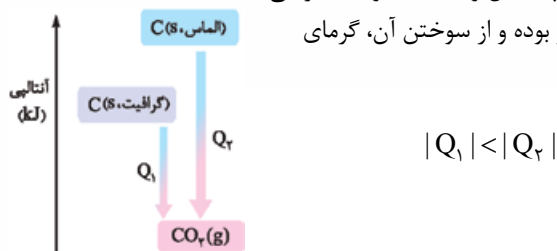
پاسخ: گزینه ۲

هر دو فرایند انحلال آمونیوم نیترات (NH_4NO_3) و فتوسنتز ($6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g})$)، گرماگیر هستند و علامت ΔH آن‌ها مثبت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

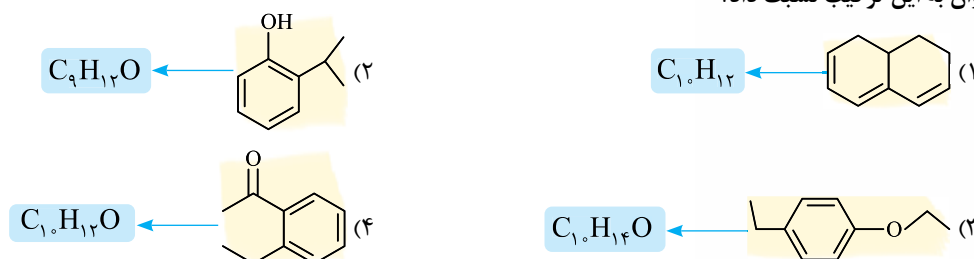
- انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده)، علاوه بر دما (میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده)، به مقدار ماده نیز بستگی دارد؛ بنابراین ممکن است دمای دو نمونه یکسان نباشد؛ اما به دلیل تفاوت در مقدار آن‌ها، انرژی گرمایی آن‌ها برابر باشد.
- هر چند در دمای ثابت، تفاوت چشمگیری میان انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فراورده وجود ندارد، اما واکنش‌هایی که در دمای ثابت انجام می‌شوند نیز با مبادله گرما همراه هستند. در این گونه واکنش‌ها، انرژی پتانسیل وابسته به مواد تغییر می‌کند.

سطح انرژی گرافیت، پایین‌تر از سطح انرژی الماس است. از این رو پایدارتر بوده و از سوختن آن، گرمای کم‌تری آزاد می‌شود.



تست و پاسخ ۷۹

از سوختن کامل ۲ مول از یک ترکیب آلی در ۲۵ مول گاز اکسیژن، ۲۰ مول کربن دی‌اکسید و ۱۲ مول آب تولید می‌شود. کدام ساختار را می‌توان به این ترکیب نسبت داد؟

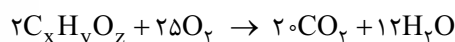


پاسخ: گزینه ۴



خودت حل کنی بهتره فرمول ترکیب را به صورت $C_xH_yO_z$ در نظر بگیر و با اعداد داده شده که در واقع ضریب استوکیومتری مواد در معادله واکنش هستند، معادله واکنش را بنویس و با استفاده از موازنه، x ، y و z را حساب کن! بعد بین فرمول کدام ترکیب با فرمول به دست آمده، مطابقت داره!

پاسخ تشریحی می دانیم که ضرایب مواد در یک معادله موازنه شده، متناسب با نسبت تغییر مول مواد در واکنش است؛ بنابراین ضرایب ترکیب آلی، گاز اکسیژن، کربن دی اکسید و آب را در معادله موازنه شده به ترتیب می توانیم ۲، ۲۵، ۲۰ و ۱۲ در نظر بگیریم. از آن جا که نمی دانیم ترکیب مورد نظر، هیدروکربن است و یا یک ترکیب آلی اکسیژن دار، فرمول آن را به صورت $C_xH_yO_z$ در نظر گرفته و با کمک موازنه معادله واکنش، x ، y و z را به دست می آوریم:



$$\left. \begin{array}{l} C \text{ موازنه: } 2x = 20 \Rightarrow x = 10 \\ H \text{ موازنه: } 2y = 12 \times 2 \Rightarrow y = 12 \\ O \text{ موازنه: } 2z + (25 \times 2) = (20 \times 2) + 12 \Rightarrow z = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{فرمول ترکیب: } C_{10}H_{12}O$$

در ساختار ترکیب مورد نظر، یک اتم اکسیژن وجود دارد؛ پس **۱** پر! ترکیب **۲** هم ۹ اتم کربن دارد و پر! هر دو ترکیب **۳** و **۴**، ۱۰ اتم کربن و ۱ اتم اکسیژن دارند و باید شمار اتم های هیدروژن آن ها را حساب کنیم. یک آلکان ۱۰ کربنی، $2(10) + 2 = 22$ اتم هیدروژن دارد؛ پس تفاوت شمار اتم های هیدروژن ترکیب مورد نظر و آلکان هم کربن با آن، برابر $22 - 12 = 10$ است. از طرفی می دانیم هر پیوند دوگانه و هر حلقه، ۲ اتم هیدروژن از هیدروژن های یک ترکیب کم می کند؛ بنابراین باید به دنبال ترکیبی باشیم که مجموع شمار حلقه ها و پیوندهای دوگانه آن برابر ۵ باشد. در بین **۳** و **۴** فقط ترکیب **۴**، این ویژگی را دارد.

تست و پاسخ ۸۰

در جدول زیر، چگالی بار کاتیون سازنده ترکیب ردیف از ستون، از چگالی بار کاتیون سازنده ترکیب ردیف از ستون، کم تر است. (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

ردیف	ستون	۱	۲
۱	باریم سولفات	استرانسیم اکسید	
۲	سدیم کربنات	لیتیم سولفید	
۳	کلسیم نیترات	منیزیم فلوئورید	
۴	پتاسیم سیانید	آلومینیم اکسید	

۱) ۲، ۳، ۴، ۱

۲) ۱، ۴، ۲، ۳

۳) ۱، ۲، ۱، ۴

۴) ۲، ۱، ۱، ۳

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی کاتیون سازنده ترکیب های ستون ۱ در ردیف های ۱ تا ۴ به ترتیب، K^+ ، Ca^{2+} ، Na^+ ، Ba^{2+} و کاتیون سازنده ترکیب های ستون ۲ در ردیف های ۱ تا ۴ به ترتیب، Al^{3+} ، Mg^{2+} ، Li^+ ، Sr^{2+} هستند.

نکته هر چه مقدار بار یک یون بیشتر باشد، چگالی بار آن بیشتر است. در حالتی که بار دو یون برابر باشد، چگالی بار یونی بیشتر است که شعاع کمتری دارد.

بررسی گزینه ها:

چگالی بار $Al^{3+} > Mg^{2+}$

چگالی بار $Li^+ > K^+$

چگالی بار $K^+ < Na^+$

چگالی بار $Ca^{2+} > Sr^{2+}$

۱ Al^{3+} بار بیشتری از Mg^{2+} دارد؛ بنابراین:

۲ شعاع یون Li^+ کم تر از K^+ است؛ بنابراین:

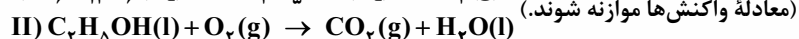
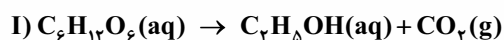
۳ شعاع یون Na^+ کم تر از K^+ است؛ بنابراین:

۴ شعاع یون Ca^{2+} کم تر از Sr^{2+} است؛ بنابراین:



تست و پاسخ ۸۱

مقداری از اتانول حاصل از تخمیر بی‌هوازی ۹۰ گرم گلوکز (معادله I) با مقدار کافی گاز اکسیژن، مطابق معادله (II) می‌سوزد. اگر در اثر سوختن اتانول، ۱۱/۲ لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط STP تولید شده باشد، چند درصد اتانول حاصل از واکنش (I) در واکنش (II) مصرف شده است و نسبت جرم آب تولیدشده در واکنش (II) به جرم کربن دی‌اکسید تولیدشده در واکنش (I)، به تقریب کدام است؟ (بازده واکنش‌ها را ۱۰۰ درصد فرض کنید: $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۰/۲ - ۲۵ (۴)

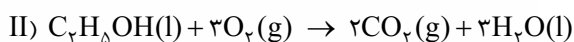
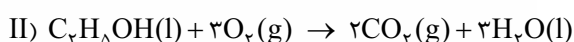
۰/۲ - ۴۰ (۳)

۰/۳ - ۲۵ (۲)

۰/۳ - ۴۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: گام اول: معادله واکنش‌های انجام‌شده را موازنه می‌کنیم:



گام دوم: مقدار اتانول حاصل از تخمیر بی‌هوازی ۹۰ گرم گلوکز در واکنش (I) و مقدار اتانول مصرف‌شده برای تولید ۱۱/۲ لیتر گاز CO_2 در واکنش (II) در شرایط استاندارد (STP) را به دست می‌آوریم:

$$90 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_5OH}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 1 \text{ mol } C_2H_5OH$$

$$11/2 \text{ L } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22/4 \text{ L } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{2 \text{ mol } CO_2} = 0/25 \text{ mol } C_2H_5OH$$

گام سوم: از یک مول اتانول تولیدشده در واکنش (I)، ۲۵٪ مول در واکنش (II) مصرف شده است؛ بنابراین داریم:

$$\frac{\text{شمار مول‌های اتانول مصرف‌شده در واکنش (II)}}{\text{شمار کل مول‌های اتانول تولیدشده در واکنش (I)}} \times 100 = \frac{0/25}{1} \times 100 = 25\%$$

گام چهارم: جرم آب (H_2O) تولیدشده در واکنش (II) و جرم گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) تولیدشده در واکنش (I) را حساب می‌کنیم:

$$11/2 \text{ L } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22/4 \text{ L } CO_2} \times \frac{3 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } CO_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 13/5 \text{ g } H_2O$$

$$90 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 44 \text{ g } CO_2$$

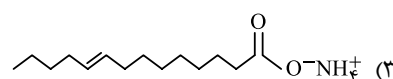
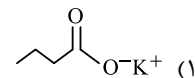
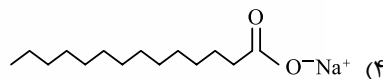
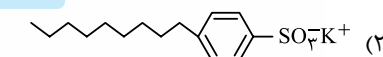
بنابراین نسبت خواسته‌شده به تقریب برابر با ۳/۰ است.

تست و پاسخ ۸۲

کدام ساختار را می‌توان به یک پاک‌کننده صابونی مایع نسبت داد؟

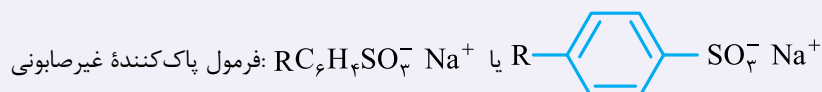
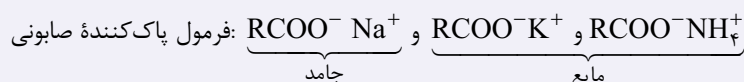
دارای K^+ یا NH_4^+

دارای گروه COO^-



پاسخ: گزینه ۲

نکته: ساختار کلی پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی به صورت زیر است:



توجه: برای این که این ترکیب‌ها خاصیت پاک‌کنندگی داشته باشند، گروه R در آن‌ها باید به اندازه کافی اتم کربن داشته باشد.



پاسخ تشریحی ساختارهای داده شده در ۲ و ۴ به ترتیب نشان دهنده پاک کننده غیرصابونی و صابون جامد هستند. بین ۱ و ۳، ترکیب داده شده در ۳ را می توان صابون مایع در نظر گرفت، ولی ترکیب ۱ به دلیل زنجیره کربنی کوتاه، پاک کننده به شمار نمی آید.

تست و پاسخ ۸۳

اگر نافلز A در بالاترین عدد اکسایش خود یون AO_4^{3-} و عنصر X در پایین ترین عدد اکسایش خود ترکیب XH_4 را تشکیل دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- شماره گروه عنصر X از عنصر A کوچک تر است.
 - اگر عنصر A در دوره سوم قرار داشته باشد، در آرایش الکترونی آن، ۹ الکترون با $l=1$ وجود دارد.
 - عنصر X در دوره خود، اکسندترین عنصر است.
 - اگر عنصر X در دوره سوم قرار داشته باشد، نافلزی شکننده است که تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت های اول و دوم درست هستند.

پاسخ تشریحی ابتدا باید عدد اکسایش نافلز A و عنصر X را در گونه های داده شده، تعیین کنیم:

$$AO_4^{3-} : A + 4(-2) = -3 \Rightarrow A = +5 \quad XH_4 : X + 4(+1) = 0 \Rightarrow X = -4$$

با توجه به اعداد اکسایش به دست آمده، نافلز A و عنصر X به ترتیب در گروه های ۱۵ و ۱۴ جدول تناوبی قرار دارند.

نکته دامنه تغییرات عدد اکسایش عنصرها در برخی گروه های جدول به صورت زیر است:

شماره گروه	۱ (به جز هیدروژن)	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶ (به جز اکسیژن)	۱۷ (به جز فلوئور)
پایین ترین عدد اکسایش	۰	۰	۰	-۴	-۳	-۲	-۱
بالاترین عدد اکسایش	+۱	+۲	+۳	+۴	+۵	+۶	+۷

توجه عدد اکسایش هیدروژن می تواند صفر، -۱ و +۱ باشد. دامنه تغییرات عدد اکسایش اکسیژن از -۲ تا +۲ است و عدد اکسایش فلوئور تنها می تواند اعداد صفر (در F_2) و -۱ (در بقیه گونه ها) باشد.

بررسی عبارت ها:

- شماره گروه عنصر X، یعنی ۱۴ از شماره گروه نافلز A، یعنی ۱۵ کوچک تر است.
 - اگر نافلز A در دوره سوم جدول تناوبی قرار داشته باشد، همان عنصر $_{15}P$ خواهد بود که در آرایش الکترونی آن، $9 = 3 + 6$ الکترون در زیر لایه های p ($l=1$) اتم آن وجود دارد:
- $$_{15}P : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$$
- اکسندترین عنصر در هر دوره جدول تناوبی، عنصر گروه ۱۷ می باشد.
 - اگر عنصر X در دوره سوم جدول تناوبی قرار داشته باشد، همان عنصر $_{14}Si$ خواهد بود که شبه فلزی شکننده است و در واکنش با دیگر اتم ها فقط می تواند الکترون به اشتراک بگذارد.

تست و پاسخ ۸۴

درستی یا نادرستی مطالب زیر، به ترتیب کدام است؟ ($N = 14, O = 16, Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

• در $28/8$ گرم گاز اوزون، $2/2$ مول اتم اکسیژن وجود دارد.

O_3

• فرایند هابر در دماهای بالا، با سرعت چشم گیری انجام شده و با پیشرفت زیادی به تعادل می رسد.

• شمار اتم ها در $5/6$ لیتر گاز نیتروژن با چگالی $1/25 g.L^{-1}$ ، با شمار اتم ها در یک قطعه آهن به جرم $2/8$ گرم برابر است.

N_2

• در شرایط بهینه تولید آمونیاک به روش هابر، ۷۲ درصد مولی مخلوط تعادلی را واکنش دهنده ها تشکیل می دهند.

- (۱) درست - درست - درست (۲) درست - نادرست - درست
- (۳) نادرست - درست - نادرست (۴) نادرست - نادرست - درست

پاسخ: گزینه ۲



عبارت‌های اول، دوم و سوم نادرست و عبارت چهارم درست است.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

$$28/8 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{48 \text{ g O}_2} \times \frac{3 \text{ mol atom O}}{1 \text{ mol O}_2} = 1/8 \text{ mol atom O}$$

عبارت اول:

عبارت دوم: فرایند هابر ($\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q$) گرماده بوده و با افزایش دما، در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین میزان پیشرفت آن کم است.

عبارت سوم: شمار مول اتم‌ها در $5/6$ لیتر گاز نیتروژن برابر است با:

$$5/6 \text{ L N}_2 \times \frac{1/25 \text{ g N}_2}{1 \text{ L N}_2} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol atom N}}{1 \text{ mol N}_2} = 0/5 \text{ mol atom N}$$

اما شمار مول اتم‌ها در $2/8$ گرم فلز آهن (Fe) برابر است با: $2/8 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol atom Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 0/05 \text{ mol atom Fe}$

عبارت چهارم: در شرایط بهینه تولید آمونیاک به روش هابر، 28 درصد مولی مخلوط را آمونیاک و در نتیجه $72 = 100 - 28$ درصد مولی مخلوط را واکنش‌دهنده‌ها تشکیل می‌دهند.

تکنیک در این تست، تنها با بررسی عبارت‌های دوم و چهارم، می‌توان به جواب رسید و اصلاً نیازی به بررسی عبارت‌های اول و سوم که محاسباتی هستند، نیست.

۸۵

تست و پاسخ

چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

CaCl_2

• در واکنش محلول‌های کلسیم کلرید و سدیم فسفات، نسبت غلظت آنیون تک‌اتمی به غلظت آنیون چنداتمی در محلول افزایش می‌یابد.

Na_3PO_4

• مولکول‌های دواتمی عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی، ناقطبی‌اند و در دما و فشار اتاق نقطه جوش کم‌تری نسبت به آب دارند.

$\text{F}_2, \text{Cl}_2, \text{Br}_2, \text{I}_2$

• مولکول‌های ناقطبی در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند و اتم‌های سازنده آن‌ها، دارای بار جزئی مثبت یا منفی نیستند.

• در روش تصفیه آب به روش اسمز معکوس، ترکیب‌های آلی فزّار و میکروب‌ها از آب جدا نمی‌شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های دوم، سوم و چهارم نادرست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

• آنیون تک‌اتمی و چنداتمی در واکنش محلول‌های کلسیم کلرید (CaCl_2) و سدیم فسفات (Na_3PO_4)، به ترتیب Cl^- و PO_4^{3-} هستند. یون Cl^- ، در دو طرف معادله واکنش، به صورت محلول وجود دارد و غلظت آن تغییری نمی‌کند (یون ناظر یا تماشاچی است)، اما یون PO_4^{3-} بر اثر واکنش با یون Ca^{2+} تشکیل رسوب داده و از غلظت آن، کاسته می‌شود؛ پس با انجام واکنش، نسبت غلظت Cl^- به PO_4^{3-}

$$\frac{\text{غلظت } \text{Cl}^-}{\text{غلظت } \text{PO}_4^{3-}} = \frac{\text{ثابت}}{\text{کاهش}} \Rightarrow \text{افزایش}$$

محلول در آب، افزایش می‌یابد.

• مولکول‌های دواتمی عنصرهای گروه ۱۷ (X_2) ناقطبی‌اند، اما نقطه جوش همه آن‌ها از مولکول قطبی آب، کم‌تر نیست. به عنوان نمونه، ید (I_2) در دما و فشار اتاق، جامد و نسبت به آب که مایع است، نقطه جوش بالاتری دارد.

• توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی در مولکول‌های ناقطبی، متقارن است، اما اتم‌های سازنده آن‌ها می‌تواند دارای بار جزئی مثبت یا منفی باشد؛ به عنوان مثال، CO_2 ناقطبی است، اما اتم کربن در آن، دارای بار جزئی مثبت ($\delta+$) و اتم‌های اکسیژن دارای بار جزئی منفی ($\delta-$) هستند.

• در روش اسمز معکوس، ترکیب‌های آلی فزّار از آب جدا می‌شوند و فقط میکروب‌ها در آب باقی می‌مانند.



تست و پاسخ ۸۶

اگر ۳۲۰ گرم محلول سیرشده از یک نمک با دمای 70°C را گرما دهیم تا آب خود را از دست دهد، 120°C گرم نمک خشک به دست می آید. اگر ضریب θ در معادله انحلال پذیری این نمک برابر با $0/15$ باشد، چند گرم نمک را به 150°C گرم آب در دمای 10°C اضافه کنیم تا محلول سیرشده‌ای از این نمک به دست آید؟ (انحلال پذیری نمک مورد نظر را در آب، خطی در نظر بگیرد.)

$$76/5 (4)$$

$$74 (3)$$

$$53/5 (2)$$

$$51 (1)$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی گام اول: با گرمادادن به 320°C گرم محلول سیرشده نمک در دمای 70°C ، آب (حلال) تبخیر شده و 120°C گرم نمک خشک باقی می ماند؛ در نتیجه جرم آب موجود در محلول، 200°C گرم بوده و انحلال پذیری این نمک در دمای 70°C برابر خواهد بود با:

$$\text{نمک } 60\text{ g} = \frac{120\text{ g نمک}}{200\text{ g H}_2\text{O}} \times 100\text{ g H}_2\text{O} = 30\text{ g نمک}$$

گام دوم: با توجه به انحلال پذیری نمک در دمای 70°C و ضریب θ در معادله انحلال پذیری آن، معادله انحلال پذیری نمک را به دست می آوریم:

$$S = a\theta + b \Rightarrow S = 0/15\theta + b \xrightarrow{\theta=70^{\circ}\text{C}} 60 = 0/15(70) + b \Rightarrow b = 49/5$$

گام سوم: انحلال پذیری نمک در دمای 10°C را بر حسب گرم در 100 g آب، حساب می کنیم:

$$S = 0/15\theta + 49/5 \Rightarrow S = 0/15(10) + 49/5 = 51$$

گام چهارم: مقداری از نمک را که می توان به 150°C گرم آب در دمای 10°C اضافه کرد و محلول سیرشده‌ای از این نمک به دست آورد را محاسبه می کنیم:

$$\text{نمک } 76/5\text{ g} = \frac{51\text{ g نمک}}{100\text{ g H}_2\text{O}} \times 150\text{ g H}_2\text{O} = 76/5\text{ g نمک}$$

تست و پاسخ ۸۷

عنصرهای گروه ۴ و ۱۴

اگر عنصر X دارای ۴ الکترون ظرفیتی و عدد اتمی آن کم تر از ۳۶ باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• اگر هالوژن هم دوره X در شرایط معمولی به حالت گاز باشد، X به یقین شبه فلز است.

• اگر شمار الکترون های ظرفیتی عنصر M از X کم تر باشد، عنصر M به یقین فلز است.

• اگر نقطه ذوب عنصر X از سایر عنصرهای هم دوره با آن بیشتر باشد، این عنصر به یقین فلز نیست.

• اگر عنصر D سومین فلز قلیایی خاکی جدول دوره‌ای باشد، شعاع اتمی آن به یقین از شعاع اتمی X بزرگ تر است.

$$4 (4)$$

$$3 (3)$$

$$2 (2)$$

$$1 (1)$$

گروه دوم

پاسخ: گزینه ۲

عبارت های سوم و چهارم درست اند.

پاسخ تشریحی عنصرهای گروه ۴ و ۱۴ جدول دوره‌ای، ۴ الکترون ظرفیتی دارند. در ۴ دوره اول (عنصرهایی با عدد اتمی ۱ تا ۳۶)، این

عنصرها عبارتند از تیتانیوم (22Ti) از گروه ۴ و عنصرهای 14Si ، 16S و 32Ge از گروه ۱۴.

بررسی عبارت ها:

• هالوژن های دوره های دوم و سوم (فلوئور و کلر) به حالت گازند. C در دوره دوم قرار دارد و نافلز است، نه شبه فلز!

• شمار الکترون های ظرفیتی عنصر M کم تر از ۴ است، اما همه عنصرهایی که ۱ تا ۳ الکترون ظرفیتی دارند، فلز نیستند؛ به عنوان نمونه،

هیدروژن و هلیم به ترتیب ۱ و ۲ الکترون ظرفیتی دارند، اما نافلز هستند.

• در دوره های دوم تا چهارم، عنصری نقطه ذوب بالاتری دارد که جامد کووالانسی باشد. عنصرهای 14Si ، 16S و 32Ge جزء جامدهای

کووالانسی اند و هیچ کدام فلز نیستند.



گروه ۲		گروه ۴		گروه ۱۴
۲۰Ca		۲۲Ti		۱۴Si
				۳۲Ge

افزایش شعاع اتمی ←

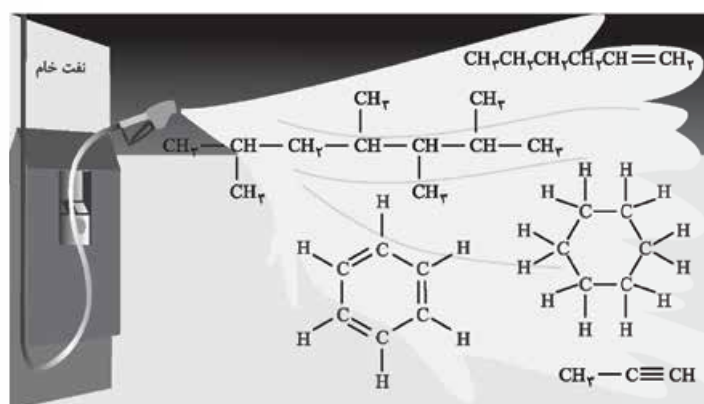
↑ افزایش شعاع اتمی

سومین فلز قلیایی خاکی جدول (عنصرهای گروه ۲)، کلسیم (Ca) است. با توجه به روند تغییر شعاع اتمی در جدول دوره‌ای، شعاع اتمی این عنصر از هر ۴ عنصر مورد نظر، بزرگ‌تر است.

۸۸

تست و پاسخ

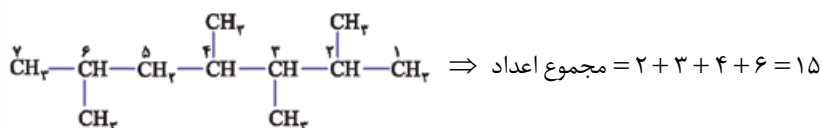
با توجه به شکل زیر که برخی از هیدروکربن‌های سازنده نفت خام را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



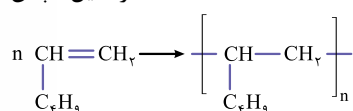
- نام آلکان موجود در شکل به هپتان ختم می‌شود و مجموع اعداد در آن برابر ۱۵ است.
- فرمول فراورده حاصل از بسپارش آلکن را می‌توان به صورت $\text{CH}-\text{CH}_2$ نشان داد.
- در میان آن‌ها، سه ترکیب سیرنشده و دو ترکیب آروماتیک وجود دارد.
- آلکین موجود در شکل، دومین عضو خانواده آلکین‌ها به شمار می‌آید و نام آن پروپین است.

پاسخ: گزینه ۳

در میان ترکیب‌های نشان داده شده، فقط یک ترکیب آروماتیک (بنزن) وجود دارد. *هواستون* باشد که هر ترکیب حلقوی، آروماتیک به حساب نمی‌آید. بررسی سایر گزینه‌ها:



۲، ۳، ۴، ۶- تترا متیل هپتان



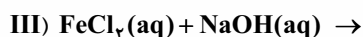
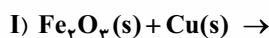
از آلکن $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$ ، می‌توان مطابق معادله زیر و در شرایط مناسب، پلیمر تولید کرد:

آلکین موجود در شکل، پروپین ($\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$) بوده و دومین عضو خانواده آلکین‌ها به شمار می‌آید؛ زیرا اولین عضو این خانواده، اتین ($\text{HC}\equiv\text{CH}$)، با دو اتم کربن است.

۸۹

تست و پاسخ

با توجه به معادله‌های زیر، کدام مطلب درست است؟

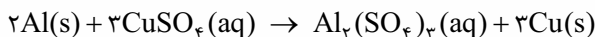


- واکنش (I) همان واکنشی است که در شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از آن استفاده می‌شود.
- یکی از فراورده‌های واکنش (III)، رسوبی به رنگ قرمز آجری است.
- اگر به جای آلومینیم در واکنش (II)، فلز سدیم قرار گیرد، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش کاهش می‌یابد.
- استفاده از پودر آهن (III) اکسید به جای تکه‌هایی از این ماده، سرعت واکنش (I) را به طور چشمگیری افزایش می‌دهد.

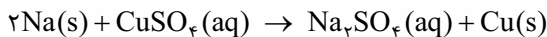
پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی معادله کامل و موازنه شده واکنش (II) به صورت زیر است:



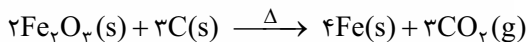
در معادله فوق، اگر به جای فلز آلومینیم (Al)، فلز سدیم (Na) قرار گیرد، معادله واکنش به صورت زیر درمی آید:



مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در معادله موازنه شده واکنش در حالت اول، برابر ۹ و در حالت دوم، برابر ۵ است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ در فولاد مبارکه مانند همه شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود:



۲ معادله کامل و موازنه شده واکنش (III) به صورت روبه رو است:

$$\text{FeCl}_3\text{(aq)} + 2\text{NaOH(aq)} \rightarrow \underbrace{\text{Fe(OH)}_3\text{(s)}}_{\text{رسوب سبزنگ}} + 2\text{NaCl(aq)}$$

۴ واکنش (I) در شرایط طبیعی انجام ناپذیر است و به طور خودبه خودی انجام نمی شود؛ زیرا واکنش پذیری فلز مس (Cu)، کمتر از فلز آهن (Fe) بوده و در نتیجه نمی تواند جایگزین آهن در ترکیب یونی Fe_2O_3 شود. توجه کنید که در واکنش هایی که در شرایط طبیعی انجام پذیرند، استفاده از پودر یک ترکیب به جای تکه هایی از آن، به علت افزایش سطح تماس، باعث افزایش سرعت واکنش می شود.

تست و پاسخ ۹۰

اگر با سوزاندن کامل مخلوطی به جرم ۱۵ گرم از گازهای متان و اتن، بتوان دمای یک ماده به جرم ۱۰ کیلوگرم و گرمای ویژه $2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ را به میزان $39/5 \text{ } ^\circ\text{C}$ افزایش داد، درصد مولی اتم های کربن در مخلوط گازی آغازی کدام است؟ (ارزش سوختی متان و اتن را به ترتیب ۵۵ و ۵۰ کیلوژول بر گرم در نظر بگیرید؛ $H = 1, C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

$$\frac{\text{مول C}}{\text{مول C} + \text{مول H}} \times 100$$

۲۵ (۲)

۱۶ / ۷ (۱)

۳۳ (۴)

۳۰ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: فرض می کنیم X مول متان (CH_4) و Y مول اتن (C_2H_6) در مخلوط اولیه داریم؛ با توجه به جرم مخلوط اولیه خواهیم داشت:

$$(\text{CH}_4) \text{ جرم اولیه متان} = x \text{ mol CH}_4 \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 16x \text{ g CH}_4$$

$$(\text{C}_2\text{H}_6) \text{ جرم اولیه اتن} = y \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{28 \text{ g C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} = 28y \text{ g C}_2\text{H}_6 \Rightarrow 16x + 28y = 15 \quad (1)$$

گام دوم: مقدار انرژی لازم برای بالابردن دمای ۱۰ کیلوگرم ماده مورد نظر با $c = 2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ به اندازه $39/5 \text{ } ^\circ\text{C}$ را محاسبه می کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta = (10 \times 10^3) \times 2 \times 39/5 = 7900 \text{ J} = 790 \text{ kJ}$$

گام سوم: با توجه به ارزش سوختی متان و اتن، مقدار انرژی حاصل از سوختن X مول متان و Y مول اتن را به دست می آوریم:

$$16x \text{ g CH}_4 \times \frac{55 \text{ kJ}}{1 \text{ g CH}_4} = 880x \text{ kJ} \quad 28y \text{ g C}_2\text{H}_6 \times \frac{50 \text{ kJ}}{1 \text{ g C}_2\text{H}_6} = 1400y \text{ kJ}$$

گام چهارم: مقدار انرژی حاصل از سوختن کامل مخلوط اولیه، برابر با مقدار انرژی لازم برای افزایش دمای ماده فرض شده است؛ بنابراین داریم:

$$(2) \quad 880x + 1400y = 790$$

اکنون با استفاده از معادله های (۱) و (۲)، مقدار X و Y را حساب می کنیم:

$$\begin{cases} 880x + 1400y = 790 \\ 16x + 28y = 15 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 880x + 1400y = 790 \\ 800x + 1400y = 750 \end{cases} \Rightarrow 80x = 40 \Rightarrow x = 0.5, y = 0.25$$



گام پنجم: درصد مولی اتم‌های کربن در مخلوط اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\text{CH}_4 : \frac{1}{5} \text{ mol C} \quad \frac{4}{5} \text{ mol H} \quad \text{C}_2\text{H}_6 : \frac{2}{5} \text{ mol C} \quad \frac{6}{5} \text{ mol H}$$

$$\text{درصد مولی اتم‌های کربن در مخلوط اولیه} = \frac{\text{شمار کل مول‌های اتم کربن}}{\text{شمار کل مول‌های اتم‌های موجود در مخلوط}} \times 100 = \frac{\frac{1}{5} + \frac{2}{5}}{\frac{1}{5} + \frac{4}{5} + \frac{2}{5} + \frac{6}{5}} \times 100 = 25\%$$

تست و پاسخ ۹۱

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اگر در یک محیط، نور مرئی وجود نداشته باشد، انسان نمی‌تواند محیط پیرامون خود را ببیند.
- ماده‌ای که به رنگ سرخ دیده می‌شود، به یقین همه طول موج‌های کوتاه‌تر از ۶۲۰ nm را از خود عبور می‌دهد.
- منابعی همچون گیاهان، جانوران و برخی کانی‌ها، می‌توانند سرمنشأ تهیة رنگدانه‌های آلی در گذشته باشند.
- همه مواد مولکولی در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت اول درست است.

پاسخ تشریحی: بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: اگر در محیطی نور مرئی (نور با طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) نباشد، انسان نمی‌تواند پیرامون خود را ببیند.
عبارت دوم: ماده‌ای که به رنگ سرخ دیده می‌شود؛ یعنی این ماده نور رنگ سرخ را بازتاب کرده یا عبور داده و همه طول موج‌های مرئی به جز رنگ سرخ را جذب کرده است. از آنجایی که طول موج رنگ سرخ در بازه ۶۲۰ تا ۷۰۰ نانومتر است، بنابراین این ماده همه طول موج‌های مرئی با طول موج زیر ۶۲۰ نانومتر را جذب می‌کند.
عبارت سوم: در گذشته انسان، رنگدانه‌های معدنی و آلی را از منابع طبیعی مانند گیاهان، جانوران و برخی کانی‌ها تهیة می‌کرد. توجه کنید که کانی‌ها، سرمنشأ تهیة رنگدانه‌های معدنی هستند.
عبارت چهارم: در دما و فشار اتاق، مواد مولکولی می‌توانند گاز (مانند Cl_۲)، مایع (مانند Br_۲) یا جامد (مانند I_۲) باشند.

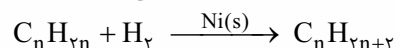
تست و پاسخ ۹۲

در واکنش هیدروژن‌دارشدن ۰/۴ مول از یک آلکن، ۷/۹۲ گرم آلکان تشکیل شده است. مولکول آلکن، چند اتم هیدروژن دارد و تفاوت جرم مولی آن با جرم مولی استیرین برابر چند گرم است؟ (H = ۱, C = ۱۲ : g.mol^{-۱})

۶۴ - ۲۴ (۱) ۹۲ - ۲۸ (۲) ۶۴ - ۲۸ (۳) ۹۲ - ۲۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: گام اول: فرمول کلی آلکن‌ها به صورت C_nH_{۲n} است؛ بنابراین معادله واکنش هیدروژن‌دارشدن آلکن‌ها را می‌توان به صورت مقابل نمایش داد:



گام دوم: با توجه به معادله واکنش، مقدار n را به دست می‌آوریم:

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

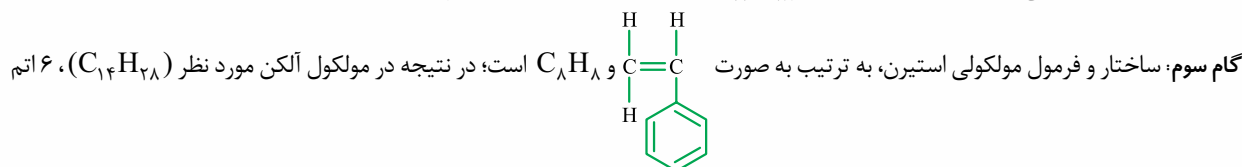
$$\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{1}{1} = \frac{198}{(14n+2) \times 1} \Rightarrow 14n+2=198 \Rightarrow 14n=196 \Rightarrow n=14$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

$$\frac{1}{1} \text{ mol C}_n\text{H}_{2n} \times \frac{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}} \times \frac{(14n+2) \text{ g C}_n\text{H}_{2n+2}}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n+2}} = 198 \text{ g C}_n\text{H}_{2n+2} \Rightarrow 14n+2=198 \Rightarrow 14n=196 \Rightarrow n=14$$



در نتیجه فرمول مولکولی آلکن مورد نظر به صورت $C_{14}H_{28}$ بوده و در مولکول آن، ۲۸ اتم هیدروژن وجود دارد.



کربن و ۲۰ اتم هیدروژن، بیشتر از مولکول استیرن وجود دارد و تفاوت جرم مولی این دو ماده برابر با $92 = (20 \times 1) + (6 \times 12)$ گرم است.

تست و پاسخ ۹۳

نشانۀ شیمیایی فلز	پتانسیل کاهشی استاندارد (E°) فلز (V)	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی (°C)
Cd	x	۲۳
Au	+۱/۵۰	θ _۱
Ba	-۲/۹۰	θ _۲
Cu	+۰/۳۴	۲۰
Sn	-۰/۱۴	θ _۳

جدول مقابل داده‌هایی را از قراردادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای ۲۰ °C نشان می‌دهد؛ با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟

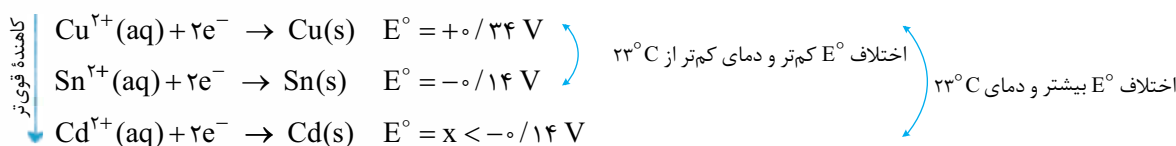
- ۱) دمای مخلوط تیغه طلا با محلول مس (II) سولفات، بدون تغییر باقی می‌ماند.
- ۲) اگر θ_۳ کم‌تر از ۲۳ °C باشد، x کوچک‌تر از ۰/۱۴ - ولت است.
- ۳) با قراردادن یک تیغه مسی درون محلول CdSO_۴(aq) با دمای ۲۰ °C، دمای مخلوط به بیش از ۲۳ °C می‌رسد.
- ۴) emf سلول گالوانی قلع - مس برابر با ۰/۴۸ ولت است.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: با توجه به جدول داده‌شده، دمای مخلوط واکنش قراردادن تیغه کادمیم درون محلول مس (II) سولفات افزایش می‌یابد؛ بنابراین فلز کادمیم (Cd) با کاتیون مس (Cu^{۲+}) واکنش می‌دهد؛ در نتیجه می‌توان گفت که عکس این واکنش یعنی قراردادن تیغه مس درون محلول کادمیم سولفات، انجام‌پذیر نیست و دمای مخلوط واکنش در ۲۰ °C ثابت می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پتانسیل کاهشی استاندارد (E°) مربوط به فلز مس، کوچک‌تر از پتانسیل کاهشی استاندارد (E°) مربوط به فلز طلا است؛ بنابراین با قراردادن تیغه طلایی درون محلول مس (II) سولفات، واکنشی رخ نمی‌دهد و دمای مخلوط واکنش بدون تغییر باقی می‌ماند.
- ۲) اگر θ_۳ کم‌تر از ۲۳ °C باشد، قدرت کاهندگی فلز قلع، کم‌تر از قدرت کاهندگی فلز کادمیم است؛ بنابراین پتانسیل کاهشی استاندارد (E°) مربوط به فلز کادمیم، کوچک‌تر از پتانسیل کاهشی استاندارد (E°) مربوط به فلز قلع می‌باشد.

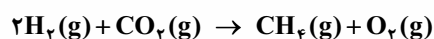


در سلول گالوانی قلع - مس، قلع آند و مس کاتد است؛ بنابراین داریم:

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 0.34 - (-0.14) = 0.48 V$$

تست و پاسخ ۹۴

اگر به ازای شکسته شدن $3/01 \times 10^{22}$ پیوند دوگانه در واکنش زیر، ۷۵۰۰ ژول گرما جذب شود، آنتالپی پیوند $O=O$ چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند $H-H$ و میانگین آنتالپی پیوندهای $C=O$ و $C-H$ به ترتیب برابر ۴۳۵، ۷۹۰ و ۴۱۴ کیلوژول بر مول در نظر گرفته شود).



۵۴۲ (۴)

۵۲۴ (۳)

۴۹۴ (۲)

۴۴۹ (۱)

پاسخ: گزینه ۲



مشاوره مسائل مربوط به محاسبه ΔH واکنش‌های شیمیایی با استفاده از آنتالپی‌های پیوند مواد، تقریباً پای ثابت سؤالات کنکور در هر سال در درس شیمی هستند. حتماً حواستون باشه که برای جواب دادن به مسائل این قسمت، هم باید رابطه‌ها رو بلد باشین و از اون مهم‌تر باید سرعت محاسبات ریاضیتون رو تقویت کنین!

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا گرمای مبادله‌شده به ازای شکسته شدن دو مول پیوند دو گانه ($C=O$) را حساب می‌کنیم:

$$2 \text{ mol } C=O \text{ پیوند} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ C=O پیوند}}{1 \text{ mol C=O پیوند}} \times \frac{7500 \text{ J}}{3/01 \times 10^{23} \text{ C=O پیوند}} \times \frac{1 \text{ kJ}}{10^3 \text{ J}} = 300 \text{ kJ}$$

گام دوم: با کمک رابطه محاسبه ΔH واکنش با استفاده از آنتالپی‌های پیوند، مقدار آنتالپی پیوند $O=O$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده}] = \Delta H_{\text{واکنش}}$$

دقت کنید که چون در طی انجام واکنش، انرژی جذب شده است، در نتیجه واکنش گرماگیر ($\Delta H > 0$) است و باید مقدار ΔH را در معادله

$$\Rightarrow +300 = [2\Delta H(H-H) + 2\Delta H(C=O)] - [4\Delta H(C-H) + \Delta H(O=O)]$$

مثبت قرار دهیم:

$$= [2(435) + 2(790)] - [4(414) + \Delta H(O=O)] \Rightarrow \Delta H(O=O) = 494 \text{ kJ}$$

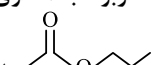
تست و پاسخ ۹۵

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• برای استری با فرمول بسته $C_3H_6O_2$ ، می‌توان دو نام متفاوت بیان کرد.

• نام استر $CH_3-O-C(=O)-C_2H_5$ ، می‌تواند بوتیل متانوات باشد.

• ساختار ، مربوط به استری است که از واکنش یک اسید سه کربنه و اتانول به دست می‌آید.

• نام اسید و الکل سازنده ، به ترتیب استیک اسید و ۱-پروپانول است.

• فرمول اتیل هپتانوات را می‌توان به صورت $C_7H_{15}COOC_2H_5$ نشان داد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

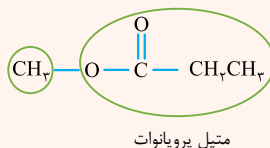
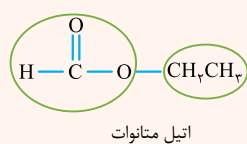
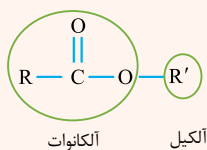
۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول و چهارم درست‌اند.

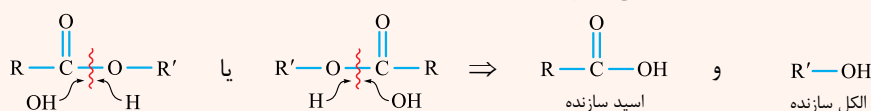
درس‌نامه: استرهای یک‌عاملی

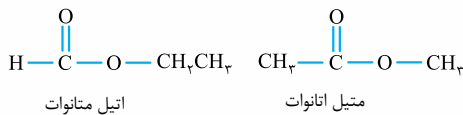
فرمول عمومی استرهای یک‌عاملی به صورت $R-C(=O)-O-R'$ است که در آن R می‌تواند هیدروژن یا گروه‌های کربنی باشد، ولی R' ، حتماً گروه کربنی است. برای نام‌گذاری استرها، ابتدا باید نام زنجیر هیدروکربنی متصل به اتم اکسیژن ($-R'$) را برحسب تعداد کربن موجود در آن بر وزن «آلکیل» نوشته و سپس نام تعداد کربن باقی‌مانده در زنجیر اصلی ($R-C(=O)-O-$) را بر وزن «آلکانوات» بنویسیم:



مثال:

برای تشخیص الکل و اسید سازنده یک استر، به صورت زیر عمل می‌کنیم:



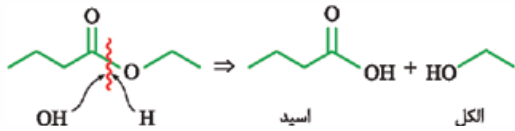


پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

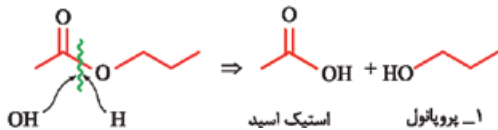
• دو ساختار مقابل را می‌توان برای استر ۳ کربنه در نظر گرفت:

• نام استر $\text{CH}_3-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_2\text{H}_5$ ، متیل پنتانوات است.

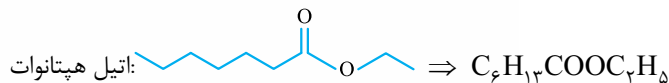
• اسید سازنده استر داده شده، ۴ کربنی و الکل سازنده آن، ۲ کربنی است:



• اسید سازنده استر داده شده، ۲ کربنی و الکل سازنده آن، ۳ کربنی است:



• اتیل هپتانوات، یک استر ۹ کربنی (۲ + ۷ = ۹) است؛ در حالی که فرمول داده شده، مربوط به یک استر ۱۰ کربنی می‌باشد:



تست و پاسخ ۹۶

از واکنش ۴/۰ مول فلز آلومینیم با آهن (III) اکسید، مقداری ترکیب یونی تولید شده است که جرم آن ۴۴/۱ گرم از فلز اولیه بیشتر است.

بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ($\text{Fe} = 56$, $\text{Al} = 27$, $\text{O} = 16$; g.mol^{-1})

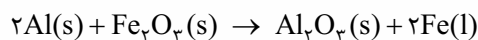
۴۰ (۴)

۷۰ (۳)

۸۰ (۲)

۶۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی معادله واکنش انجام شده را می‌نویسیم:

جرم آلومینیم اولیه، برابر با $10/8 \text{ g Al} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 10/8 \text{ mol Al}$ است؛ بنابراین خواهیم داشت:

جرم Al_2O_3 تولید شده $10/8 + 1/44 = 12/24 \text{ g Al}_2\text{O}_3$

$$12/24 \text{ g Al}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2\text{O}_3}{102 \text{ g Al}_2\text{O}_3} = 0/12 \text{ mol Al}_2\text{O}_3$$

با توجه به معادله واکنش، با مصرف ۴/۰ مول فلز Al، انتظار داریم که ۲/۰ مول ترکیب یونی Al_2O_3 به دست آید؛ بنابراین بازده درصدی

واکنش برابر خواهد بود با: $\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{0/12}{0/2} \times 100 = 60\%$

تست و پاسخ ۹۷

چند مورد از مطالب زیر درباره تفلون و کولار، درست است؟

• هر دو جزء پلیمرهای ساختگی‌اند و ماندگاری زیادی در طبیعت دارند.

• شمار عنصرهای سازنده کولار، دو برابر تفلون است.

• در فرایند تشکیل آن‌ها از مونومرهای سازنده، آب نیز به عنوان فراورده جانبی تولید می‌شود.

• بین مولکول‌های هیچ‌یک از این ترکیب‌ها، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود ندارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

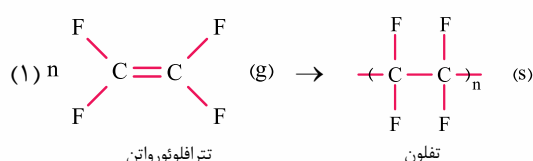
عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

پاسخ تشریحی

عبارت اول: تفلون و کولار، هر دو جزء پلیمرهای ساختمانی هستند. کولار نوعی پلی‌آمید است و چون واکنش آب‌کافت پلی‌استرها و پلی‌آمیدها بسیار کند است، این پلیمر برای مدت‌های طولانی، استحکام خود را حفظ می‌کند و ماندگاری زیادی در طبیعت دارد؛ هم‌چنین تفلون، نوعی پلیمر سیرشده است؛ در نتیجه به انجام واکنش تمایلی نداشته و در طبیعت نیز تجزیه نمی‌شود؛ در نتیجه برای سالیان طولانی دست‌نخورده باقی می‌ماند.

عبارت دوم: کولار از عناصر نیتروژن (N)، کربن (C)، اکسیژن (O) و هیدروژن (H) تشکیل شده است، در حالی که عناصر تشکیل دهنده تفلون، عنصرهای کربن (C) و فلوئور (F) هستند؛ در نتیجه شمار عنصرهای سازنده کولار، دو برابر تفلون است.

عبارت سوم: در فرایند تشکیل تفلون، برخلاف کولار آب تولید نمی‌شود:

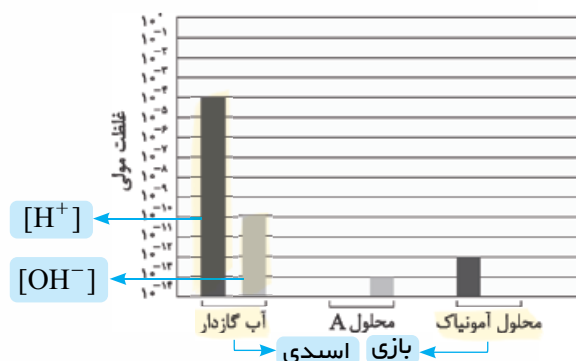


آب + پلے آمید (کولار) $\rightarrow$ دی آمین + دی اسید (۲)

عبارت چهارم: کولار برخلاف تفلون، به دلیل داشتن هیدروژن متصل به نیتروژن در گروه عاملی آمیدی (—C(=O)—NH—)، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود را دارد.

تست و پاسخ ۹۸

با توجه به نمودار داده‌شده که غلظت مولی یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در چند محلول آبی در دمای اتاق نشان می‌دهد، pH محلول A کدام است و در ۱۰ سی‌سی محلول آمونیاک با درصد یونش ۵٪، چند گرم آمونیاک حل شده است؟ ($N = 14$, $H = 1$: g.mol⁻¹)



$$3/4 \times 10^{-2} = 1 (1)$$

o / ۳۴ - ۱ (۲

$$3/4 \times 10^{-2} = 13/100$$

o / ۳۴ - ۱۳ (۴

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی آب گازدار، خاصیت اسیدی دارد و در آن، غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از یون هیدروکسید است؛ پس در نمودار داده شده ستون پررنگ تر نشان دهنده غلظت H^+ و ستون کم رنگ تر نشان دهنده غلظت OH^- است. در محلول A، غلظت یون هیدروکسید، 10^{-13}

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

مولار است؛ بنابراین:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 10^{-4} = 4$$

در محلول آمونیاک، غلظت یون هیدرونیوم، 10^{-12} مولار و در نتیجه غلظت یون هیدروکسید، 10^{-2} مولار است؛ بنابراین داریم:

$$[\text{OH}^-] = M\alpha \Rightarrow 10^{-7} = M \times \frac{5}{100} \Rightarrow M = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

از طرفی یک سه سه معادل یک میله لیتر است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$1.0 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.2 \text{ mol NH}_4}{1 \text{ L}} \times \frac{17 \text{ g NH}_4}{1 \text{ mol NH}_4} = 3.4 \times 10^{-2} \text{ g NH}_4$$



تست و پاسخ ۹۹

کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (الف) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول آب‌قند بیشتر از محلول آب‌نمک است.
 (ب) اضافه کردن منیزیم کلرید به شوینده‌ها، سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها می‌شود.
 (پ) کاغذ pH در محلول آبی اکسید عنصرهای لیتیم و باریم، به رنگ آبی درمی‌آید.
 (ت) یکی از فراورده‌های واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن است.

(۱) پ - ت (۲) الف - پ (۳) ب - پ (۴) الف - ت

پاسخ: گزینه ۱

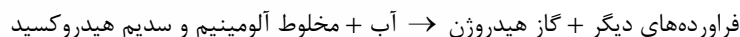
عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

پاسخ تشریحی: بررسی عبارت‌ها:

(الف) نمک (NaCl) به هنگام انحلال در آب به صورت یونی حل شده و به طور کامل به یون‌های سازنده خود تبدیل می‌شود، ولی قند ($C_{12}H_{22}O_{11}$) به هنگام انحلال در آب به صورت مولکولی حل شده و هیچ یونی تولید نمی‌کند؛ بنابراین در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول آب نمک، بیشتر از محلول آب قند است.

(ب) از آن‌جا که یون‌های فلز منیزیم با شوینده‌های صابونی تشکیل رسوب می‌دهند، اضافه کردن منیزیم کلرید به این شوینده‌ها باعث کاهش قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها می‌شود. توجه کنید که یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} با شوینده‌های غیرصابونی تشکیل رسوب نداده و در نتیجه بر قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها تأثیری ندارند.

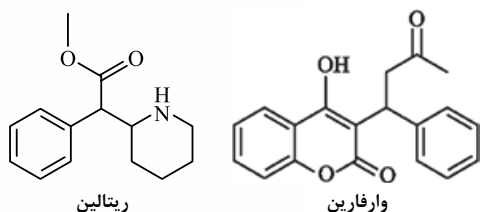
(پ) اکسید فلزهایی مانند لیتیم و باریم، در آب خاصیت بازی داشته و کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورند.
 (ت) واکنش انجام‌شده به صورت مقابل است:



تست و پاسخ ۱۰۰

با توجه به شکل‌های روبه‌رو که ساختار دو دارو را نشان می‌دهند، چند مورد از

مطالب زیر نادرست است؟



• نسبت شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار وارفارین به ریتالین، برابر ۱/۶ است.

• هر دو ترکیب، دارای گروه عاملی استری هستند، ولی تنها در ساختار یکی از آن‌ها، گروه عاملی آمیدی وجود دارد.

• مجموع شمار اتم‌ها در مولکول ریتالین، دو برابر مجموع شمار اتم‌ها در مولکول نفتالن است.



• نسبت شمار گروه‌های CH در ساختار ریتالین به وارفارین، برابر ۰/۶ است.

• ساده‌ترین عضو خانواده‌ی الکل‌های یک‌عاملی را می‌توان از آبکافت ریتالین به دست آورد.



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های دوم و چهارم نادرست هستند.

مشاوره الان دیگه پای ثابت هر کنکوری توی درس شیمی شده این‌که یه دونه یا دوتا ساختار بزرگ آلی می‌دن و درباره چیزهای مختلفی ازش سؤال می‌پرسن! خیلی از بچه‌ها از خیر این سؤال تو کنکور می‌گذرن، اما ۳ سؤال شیمی کنکور دی رشته تجربی سال ۱۴۰۱ رو همین ساختارهای گنده به خودشون اختصاص دادن! پس ممکنه طرح زوم بیشتری رو این مبحث بکنه! شما هم بهتره به این سبک سؤالات خوب مسلط بشین!



پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در ساختار ترکیب‌های آلی به ازای هر اتم اکسیژن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی و به ازای هر اتم نیتروژن، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد؛ بنابراین در ساختار وارفارین، ۸ و در ساختار ریتالین، ۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود داشته و نسبت مورد نظر برابر $\frac{1}{6}$ است.

عبارت دوم: در ساختار هر دو ترکیب، گروه عاملی استری (—C(=O)—O—) وجود دارد، اما گروه عاملی آمیدی (—C(=O)—NH—) در هیچ کدام

وجود ندارد. در ساختار وارفارین، علاوه بر گروه عاملی استری، گروه‌های عاملی کتونی (—C(=O)—) و هیدروکسیل (—OH) و در ساختار ریتالین، علاوه بر گروه عاملی استری، گروه عاملی آمینی نیز وجود دارد.

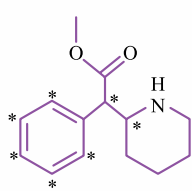
عبارت سوم: شمار هیدروژن‌های موجود در ریتالین را می‌توان از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$(1 \times \text{تعداد اتم‌های نیتروژن}) + (\text{تعداد حلقه‌ها} \times 2) - (\text{تعداد پیوندهای سه‌گانه} \times 4) - (\text{تعداد پیوندهای دوگانه} \times 2) - (2n + 2) = \text{تعداد اتم‌های هیدروژن}$$

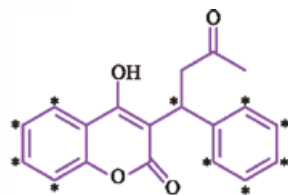
$$= (1 \times 1) + (2 \times 2) - (4 \times 0) - (2 \times 2) - (2 \times 4) - (2 \times 14) + 2 = 19$$

پس شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول ریتالین، برابر ۱۹ و فرمول مولکولی آن به صورت $\text{C}_{14}\text{H}_{19}\text{NO}_2$ بوده و مجموع شمار اتم‌ها در این مولکول برابر $14 + 19 + 1 + 2 = 36$ است. از طرفی، فرمول مولکولی نفتالین به صورت C_{10}H_8 بوده و مجموع شمار اتم‌ها در مولکول آن، برابر $10 + 8 = 18$ است؛ پس نسبت خواسته شده برابر $\frac{36}{18} = 2$ خواهد بود.

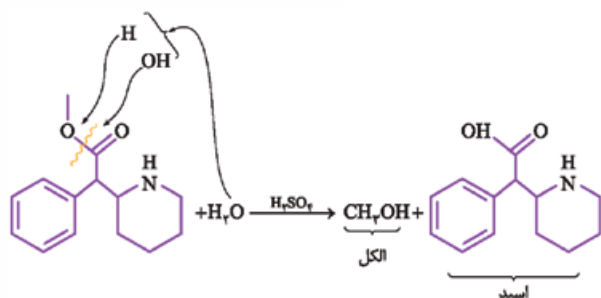
عبارت چهارم: گروه‌های CH را در ساختار مولکول‌های ریتالین و وارفارین با (*) مشخص می‌کنیم:



۷ گروه CH



۱۰ گروه CH

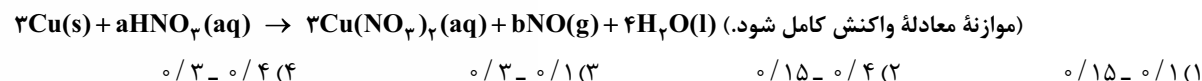


عبارت پنجم: در ساختار مولکول ریتالین، گروه عاملی استری وجود دارد که در حضور آب می‌تواند آبکافت شود. معادله واکنش آبکافت ریتالین در شرایط مناسب به صورت مقابل است:

الکل به دست آمده در این واکنش، CH_3OH (متانول) بوده که ساده‌ترین عضو خانواده الکل‌های تک‌عاملی است.

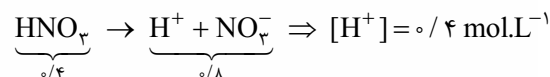
تست و پاسخ (۱۰)

یک قطعه فلز مس به درون ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید که مجموع غلظت یون‌ها در آن ۰/۸ مولار است، وارد شده تا واکنش زیر به طور کامل انجام شود. pH محلول اولیه اسید و غلظت مولار $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ پس از انجام واکنش، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید.)

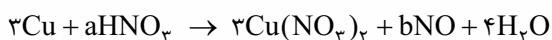


پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: HNO_3 یک اسید قوی است و در اثر یونش هر مول از آن، دو مول یون تولید می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که در محلول آن، مجموع غلظت مولی یون‌ها دو برابر غلظت محلول است.

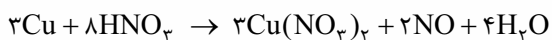


$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(4 \times 10^{-1}) = 1 - 2\log 2 = 1 - (2 \times 0/3) = 0/4$$



برای قسمت دوم سؤال، ابتدا باید موازنه معادله واکنش را کامل کنیم:

در سمت راست معادله، ۸ اتم هیدروژن وجود دارد؛ بنابراین a باید برابر ۸ باشد؛ به این ترتیب در سمت چپ معادله، ۸ اتم نیتروژن وجود دارد



و b باید برابر ۲ باشد تا در سمت راست نیز، ۸ اتم نیتروژن داشته باشیم:

غلظت مولار Cu^{2+} با غلظت مولار $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ برابر است و داریم:

$$\frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{حجم} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.04 \times 5\%}{8 \times 1} = \frac{x \times 5\%}{3 \times 1} \Rightarrow x = [\text{Cu}(\text{NO}_3)_2] = [\text{Cu}^{2+}] = \frac{3 \times 0.04}{8} = 0.15 \text{ mol.L}^{-1}$$

تست و پاسخ ۱۰۲

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در واکنش‌های اکسایش - کاهش، کاهنده گونه‌ای است که عدد اکسایش گونه(های) دیگر را کاهش می‌دهد.
- در سلول‌های گالوانی، کاتیون‌ها با عبور از دیواره متخلخل به سمت نیم‌سلول آندی حرکت می‌کنند.
- ولتاژ سلول گالوانی استاندارد $\text{Zn} - \text{SHE}$ ، با پتانسیل کاهشی استاندارد الکتروود روی برابر است.
- در سلول‌های الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تیغه فلزی کاسته می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پاسخ تشریحی

عبارت دوم: در سلول‌های گالوانی، کاتیون‌ها با عبور از دیواره متخلخل از سمت نیم‌سلول آندی به سمت نیم‌سلول کاتدی مهاجرت می‌کنند.
عبارت سوم: نیم‌سلول SHE همان نیم‌سلول هیدروژن است و در سری الکتروشیمیایی، فلز روی پایین گاز هیدروژن قرار دارد؛ بنابراین در سلول گالوانی $\text{Zn} - \text{SHE}$ ، روی نقش آند و هیدروژن نقش کاتد را دارد؛ پس می‌توان گفت که ولتاژ این سلول با قرینه پتانسیل کاهشی استاندارد الکتروود روی برابر است:

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = E^\circ(\text{H}^+ / \text{H}_2) - E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = 0 - E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn})$$

توجه: در سلول‌های گالوانی که در آن‌ها نیم‌سلول SHE نقش آند دارد، ولتاژ سلول با پتانسیل کاهشی الکتروود کاتد برابر است.

عبارت چهارم: در سلول‌های الکترولیتی، قطب مثبت (آند)، محل انجام نیم‌واکنش اکسایش است. در ضمن در اغلب این سلول‌ها، الکتروودها وارد واکنش اکسایش - کاهش نمی‌شوند و جرم آن‌ها ثابت باقی می‌ماند.

تست و پاسخ ۱۰۳

با توجه به نمودار مقابل، کدام موارد از مطالب داده‌شده درست‌اند؟



الف) یخ خشک و یخ معمولی به ترتیب در دسته جامدهای B و A قرار می‌گیرند.



ب) جامد C، دارای یک شبکه بلوری منظم از ذرات باردار است.

پ) مدل دریای الکترونی ویژه جامد D است که در آن، کاتیون‌ها در

دریایی از الکترون، غوطه‌ور هستند.

ت) کوآرتز، مثالی از جامدهای دسته A است که آنتالپی پیوندهای موجود در آن بیشتر از $\text{Si}-\text{Si}$ است.



۴ - پ - پ - ت

۳ - پ - پ

۲ - الف - پ - ت

۱ - الف - ب

پاسخ: گزینه ۴

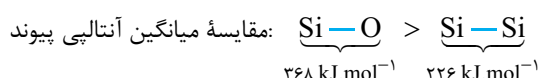
عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

جامدهای A، B، C و D به ترتیب جامدهای کووالانسی، مولکولی، یونی و فلزی هستند.



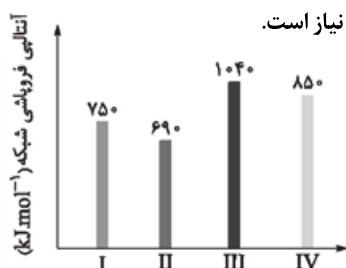
پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

- (الف) یخ خشک همان کربن دی‌اکسید در حالت جامد و یخ معمولی همان آب در حالت جامد است و هر دو جامد مولکولی (جامد B) محسوب می‌شوند.
- (ب) شبکه بلوری جامدهای یونی (جامد C)، آرایش منظمی از یون‌ها در سه بعد است.
- (پ) براساس مدل دریای الکترونی، ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در سه بعد است که در فضای میان آن‌ها، دریایی از سست‌ترین الکترون‌ها آزادانه در میان کاتیون‌ها جابه‌جا می‌شوند.
- (ت) کوارتز از جمله نمونه‌های خالص سیلیس (SiO_2) است که جزو جامدهای کووالانسی (جامد A) می‌باشد. در ساختار این ترکیب، فقط پیوندهای اشتراکی $\text{Si}-\text{O}$ وجود دارد که میانگین آنتالپی آن نسبت به میانگین آنتالپی پیوند $\text{Si}-\text{Si}$ ، بیشتر است.



تست و پاسخ ۱۰۴

نمودار زیر مربوط به مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های پتاسیم یدید، لیتیم فلوئورید، لیتیم کلرید و سدیم برمید است. نمودار متعلق به است و برای تولید ۴/۰ مول یون گازی از فروپاشی شبکه بلور آن به کیلوژول گرما نیاز است.



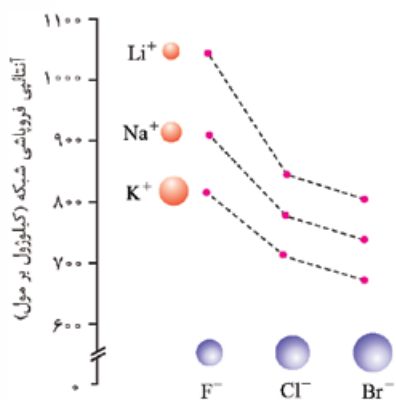
- (۱) I - سدیم برمید - ۳۰۰
 (۲) III - پتاسیم یدید - ۲۰۸
 (۳) II - لیتیم فلوئورید - ۱۳۰
 (۴) IV - لیتیم کلرید - ۱۷۰

پاسخ: گزینه ۴

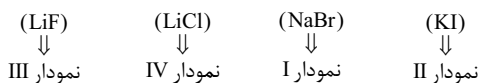
پاسخ تشریحی

آنتالپی فروپاشی شبکه بلور با شعاع یونی کاتیون و آنیون ترکیب یونی، رابطه وارونه دارد؛ از آنجایی که کاتیون پتاسیم در بین کاتیون‌های لیتیم، سدیم و پتاسیم و آنیون یدید، در بین آنیون‌های فلوئورید، کلرید، برمید و یدید، بیشترین شعاع یونی را دارد، بنابراین پتاسیم یدید، کم‌ترین آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را در بین ترکیبات یونی داده‌شده خواهد داشت.

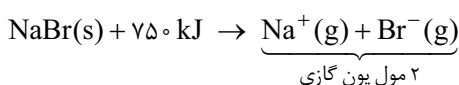
با توجه به نمودار مقابل، مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های داده‌شده به صورت زیر است:



پتاسیم یدید > سدیم برمید > لیتیم کلرید > لیتیم فلوئورید: مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه بلور ترکیب‌های یونی

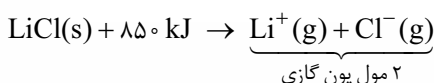


با توجه به توضیحات داده‌شده، ۲ و ۳ رد می‌شوند و پاسخ درست یکی از ۱ و ۴ است؛ بنابراین ابتدا برای بررسی ۱، مقدار گرمای مورد نیاز برای تولید ۴/۰ مول یون‌های گازی از فروپاشی شبکه بلور ترکیب NaBr را به دست می‌آوریم:



$$۰/۴ \text{ mol یون‌های گازی حاصل از فروپاشی} \times \frac{۷۵ \text{ kJ}}{۲ \text{ mol یون‌های گازی حاصل از فروپاشی}} = ۱۵ \text{ kJ} \times$$

پس می‌توان نتیجه گرفت که ۱ غلط است. در نهایت برای بررسی ۴، مقدار گرمای مورد نیاز برای تولید ۴/۰ مول یون‌های گازی از فروپاشی شبکه بلور ترکیب LiCl را محاسبه می‌کنیم:





$$\frac{85.0 \text{ kJ}}{2 \text{ mol}} \times 2 \text{ mol} = 170 \text{ kJ} \quad \checkmark$$

یون‌های گازی حاصل از فروپاشی ۲ mol یون‌های گازی حاصل از فروپاشی ۴ mol

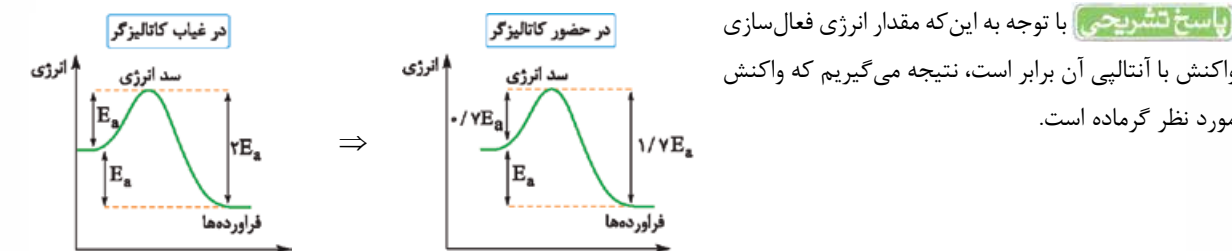
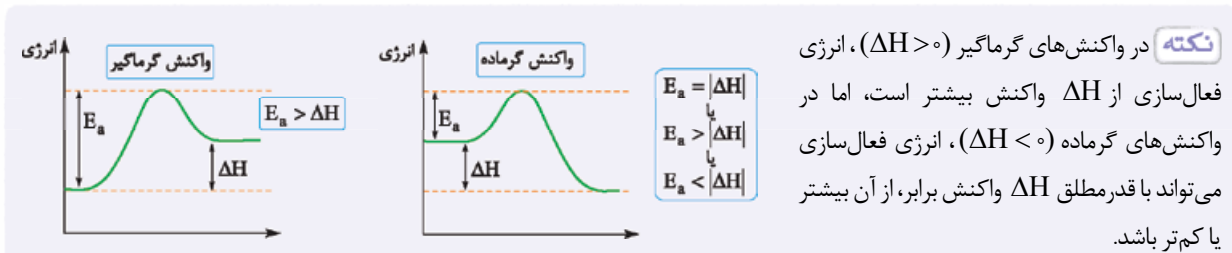
تست و پاسخ ۱۰۵

یعنی واکنش گرماده است.

در یک واکنش شیمیایی، مقدار عددی انرژی فعال‌سازی واکنش با آنتالپی آن برابر است. اگر در حضور کاتالیزگر مناسب، انرژی فعال‌سازی این واکنش ۳۰ درصد کاهش یابد، فاصله سطح انرژی فراورده‌ها تا سد انرژی در نمودار انرژی - پیشرفت، چند درصد کاهش خواهد یافت؟

(۱) صفر (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) ۷۰

پاسخ: گزینه ۲

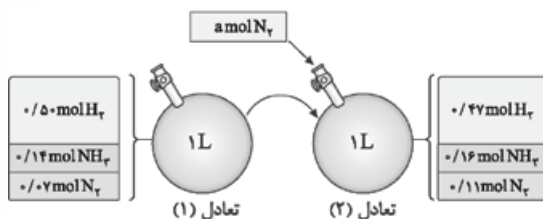


با توجه به کاهش ۳۰ درصدی انرژی فعال‌سازی (E_a)، فاصله سطح انرژی فراورده‌ها تا سد انرژی، از $2E_a$ به $1/2 E_a$ رسیده است:

$$\text{درصد کاهش} = \frac{\text{مقدار کاهش}}{\text{مقدار اولیه}} \times 100 = \frac{2E_a - 1/2 E_a}{2E_a} \times 100 = \frac{3}{4} \times 100 = 75\%$$

تست و پاسخ ۱۰۶

در محفظه‌ای به حجم یک لیتر، تعادل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ در دمای $200^\circ C$ برقرار است. شکل زیر، افزودن مقداری نیتروژن را به این سامانه در دمای ثابت نشان می‌دهد. با توجه به شکل، مقدار نیتروژن افزوده شده به سامانه در شرایط STP، چند لیتر حجم دارد و مقدار ثابت تعادل (۲) کدام است؟



پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: ابتدا تعداد مول N_2 اضافه شده (a)

را به دست می‌آوریم:

	N_2	$3H_2$	$2NH_3$
تعداد مول اولیه	$0.07 + a$	0.5	0.14
تعداد مول نهایی	$0.07 + a - x$	$0.5 - 3x$	$0.14 + 2x$

با توجه به اطلاعات مسئله، $0.5 - 3x = 0.47$ و در نتیجه $x = 0.01 \text{ mol}$ است، بنابراین:

$$0.11 = 0.07 + a - 0.01 \Rightarrow a = 0.05 \text{ mol}$$

مول مصرف شده N_2 - مول اضافه شده N_2 + مول اولیه N_2 = مول نهایی N_2



گام دوم: حجم N_2 اضافه شده را در شرایط STP محاسبه می‌کنیم:

$$0.05 \text{ mol } N_2 \times \frac{22.4 \text{ L } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 1.12 \text{ L } N_2$$

گام سوم: در دمای ثابت، مقدار ثابت تعادل واکنش ثابت است؛ بنابراین برای محاسبه ثابت تعادل، می‌توانیم به جای استفاده از غلظت‌های تعادل ۲، از غلظت‌های تعادل ۱ که ساده‌تر هستند، استفاده کنیم؛ با توجه به حجم یک لیتری محفظه واکنش داریم:

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0.14)^2}{0.07 \times (0.05)^3} = \frac{0.14 \times 0.14}{0.07 \times \left(\frac{1}{20}\right)^3} = 2 \times 0.14 \times 8 = 2.24$$

تست و پاسخ ۱۰۷

در واکنش تجزیه محلول هیدروژن پراکسید، چه گازی تولید می‌شود و رابطه سرعت متوسط واکنش با سرعت تولید این گاز چگونه است؟



پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید (H_2O_2) به صورت مقابل است:

$$2H_2O_2(l) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$$

بنابراین گاز حاصل از تجزیه هیدروژن پراکسید (H_2O_2)، گاز اکسیژن (O_2) است، نه گاز هیدروژن (H_2)! سرعت واکنش برابر است با سرعت متوسط تولید یا مصرف هر ماده موجود در واکنش تقسیم بر ضریب استوکیومتری آن؛ بنابراین رابطه میان سرعت تولید گاز اکسیژن (O_2) و سرعت واکنش، به صورت زیر است:

$$\bar{R}(O_2) = \frac{\bar{R}(O_2)}{1} = \bar{R}(O_2)$$

نکته: اگر ضریب استوکیومتری یک ماده در معادله موازنه شده واکنش برابر ۱ باشد، سرعت متوسط واکنش با سرعت آن ماده برابر خواهد بود.

تست و پاسخ ۱۰۸

در غنی‌سازی اورانیم، فراوانی ایزوتوپ ^{235}U را نسبت به ^{238}U افزایش می‌دهند. اگر جرم اتمی میانگین مخلوط غنی‌سازی شده اورانیم (شامل این دو ایزوتوپ) برابر 237.04 amu باشد، درصد فراوانی اورانیم - ۲۳۵ چند واحد افزایش یافته است و جرم اتمی میانگین اورانیم نسبت به حالت طبیعی، چند واحد تغییر کرده است؟ (فراوانی اورانیم - ۲۳۵ در مخلوط طبیعی را برابر ۰/۷ درصد در نظر بگیرید.)

(۱) $0.579 - 19/3$ (۲) $0.597 - 19/3$ (۳) $0.579 - 24/3$ (۴) $0.597 - 24/3$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: برای محاسبه جرم اتمی میانگین یک عنصر، می‌توان از رابطه مقابل استفاده کرد:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_2}{100} (M_2 - M_1)$$

در مخلوط غنی‌سازی شده، جرم اتمی میانگین عنصر اورانیم، برابر 237.04 است؛ در نتیجه فراوانی دو ایزوتوپ (^{238}U و ^{235}U) سازنده این مخلوط برابر خواهد بود با:

$$237.04 = 235 + \frac{F_2}{100} (238 - 235) \Rightarrow \frac{F_2}{100} = 0.8 \Rightarrow F_2 = 80\%, F_1 = 20\%$$

فراوانی اورانیم - ۲۳۵ (^{235}U) در مخلوط طبیعی، برابر ۰/۷٪ است؛ در نتیجه درصد فراوانی این ایزوتوپ در مخلوط غنی‌سازی شده، $20 - 0.7 = 19.3$ واحد افزایش یافته است.

در ارتباط با قسمت دوم سؤال، جرم اتمی میانگین عنصر اورانیم را در مخلوط طبیعی این عنصر (حالت اول) که درصد فراوانی ایزوتوپ‌های ^{238}U و ^{235}U در آن به ترتیب برابر ۰/۷ و ۹۹/۳ است، به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{M} = 235 + \frac{99.3}{100} \times (238 - 235) = 237.979 \text{ amu}$$

بنابراین تفاوت جرم اتمی میانگین عنصر اورانیم در مخلوط طبیعی (حالت اول) و حالت دوم برابر خواهد بود با:

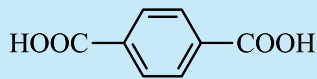
$$237.979 - 237.04 = 0.939 \text{ amu}$$



تست و پاسخ ۱۰۹



چند گرم اتانول با ۶۶/۴ گرم ترفتالیک اسید به طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



$$18/4(2)$$

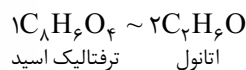
$$36/8(1)$$

$$14/8(4)$$

$$38/6(3)$$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: اتانول (C_7H_5OH) یک الکل یک‌عاملی و ترفتالیک اسید ($HO-C_6H_4-COOH$) یک اسید دوعاملی است؛ پس



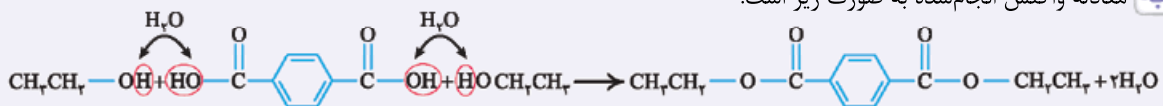
ترفتالیک اسید

اتانول

۱ مول ترفتالیک اسید با ۲ مول اتانول به طور کامل واکنش می‌دهد.

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{66/4}{1 \times 166} = \frac{x}{2 \times 46} \Rightarrow x = 0/8 \times 46 = 36/8 g C_7H_5O$$

توجه: معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



تست و پاسخ ۱۱۰

در یک سلول آبکاری که الکترولیت آن محلول $X(NO_3)_2(aq)$ است، با عبور ۰/۰۶ مول الکترون، ۱/۹۵ گرم فلز بر سطح کاتد رسوب می‌کند. اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم عنصر X برابر ۷ باشد، شمار الکترون‌ها با $I = 0$ در این اتم کدام است؟ (عدد جرمی را به تقریب با جرم مولی برابر در نظر بگیرید.)

$$8(4)$$

$$7(3)$$

$$6(2)$$

$$4(1)$$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی: گام اول: با توجه به محلول الکترولیت $X(NO_3)_2$ در سلول آبکاری مورد نظر، نیم‌واکنش کاهش در کاتد به صورت $X^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow X(s)$ است؛ بنابراین با توجه به اطلاعات داده شده، جرم مولی عنصر X را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0/06}{1 \times 2} = \frac{1/95}{1 \times M} \Rightarrow M = \frac{1/95 \times 2}{0/06} = \frac{195 \times 0/01}{3 \times 0/01} = 65 g.mol^{-1}$$

$$0/06 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol } X}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{M g X}{1 \text{ mol } X} = 1/95 g X \Rightarrow M = \frac{1/95 \times 2}{0/06} = 65 g.mol^{-1}$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل:

گام دوم: با توجه به این که جرم مولی یک عنصر تقریباً با عدد جرمی آن برابر است، با استفاده از عدد جرمی این عنصر و تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در آن، می‌توان عدد اتمی عنصر X را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\begin{cases} n - p = 7 \\ n + p = 65 \end{cases} \xrightarrow{\times(-1)} \begin{cases} -n + p = -7 \\ n + p = 65 \end{cases} \xrightarrow{+} 2p = 58 \Rightarrow p = Z = 29$$

راه اول:

$$\text{اختلاف نوترون‌ها و پروتون‌ها} = \text{عدد جرمی} - \text{عدد اتمی} \Rightarrow Z = \frac{A - (n - p)}{2} = \frac{65 - 7}{2} = 29$$

راه دوم:

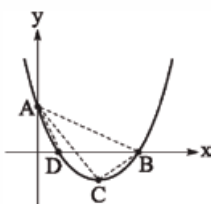
گام سوم: در اتم عنصر X، شمار پروتون‌ها با شمار الکترون‌ها برابر است؛ بنابراین با نوشتن آرایش الکترونی عنصر X، می‌توان شمار الکترون‌های

موجود در زیرلایه S ($I = 0$) را به دست آوریم: $(3 \times 2) + 1 = 7$ شمار e^- ها در زیرلایه S $\Rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1 \Rightarrow X: 29$



تست و پاسخ ۱۱۱

مطابق شکل، سهمی با رأس C ، محورهای مختصات را در نقاط $A(0,5)$ ، $B(5,0)$ و D قطع کرده است. اگر مساحت مثلث ABD برابر با ۵ واحد مربع باشد، مساحت مثلث ABC کدام است؟



$$\frac{4}{3} (2)$$

$$\frac{10}{3} (3)$$

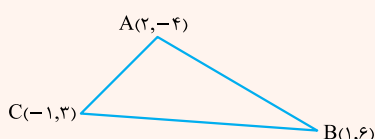
پاسخ: گزینه ۳

مشاوره اگر در مثلثی، مختصات ۳ رأس را داشتید و محاسبه ارتفاع و قاعده اش سخت بود، مساحت را از روش درس نامه حساب کنید.

درس نامه ●● محاسبه مساحت يك مثلثی با داشتن مختصات رئوسش

فرض کنید مختصات ۳ رأس مثلث ABC به صورت مقابل است:

از یک رأس (مثل A) شروع می کنیم و با چرخش دوباره به A می رسم:



$$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$$

$$\begin{array}{cccc} A & B & C & A \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ -4 & 6 & 3 & -4 \end{array}$$

مختصات ها را هم به همین شکل می نویسیم:

اعداد روی ابتدا و انتهای هر فلش آبی را در هم ضرب و حاصل آن ها را با هم جمع می کنیم:

$$\text{مجموع فلش های آبی} = (2 \times 6) + (1 \times 3) + (-1 \times (-4)) = 12 + 3 + 4 = 19$$

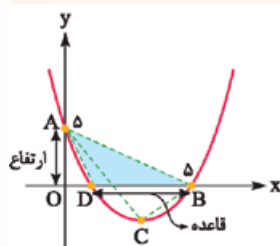
این کار را برای فلش های قرمز هم انجام می دهیم:

$$\text{مجموع فلش های قرمز} = (-4 \times 1) + (6 \times (-1)) + (3 \times 2) = -4 - 6 + 6 = -4$$

نصف قدرمطلق تفاضل دو مقدار بالا، برابر با مساحت مثلث ABC است:

$$S = \frac{|\text{مجموع فلش های قرمز} - \text{مجموع فلش های آبی}|}{2} = \frac{|-4 - 19|}{2} = \frac{23}{2} = 11\frac{1}{2}$$

پاسخ تشریحی گام اول: مساحت مثلث ABD را می نویسیم و برابر ۵ قرار می دهیم:



$$S_{ABD} = \frac{AO \times DB}{2} \Rightarrow 5 = \frac{5 \times DB}{2} \Rightarrow DB = 2$$

گام دوم: طول پاره خط DB برابر ۲ است. طول نقطه B را داریم، پس طول نقطه D به دست می آید:

$$DB = 2 \Rightarrow x_B - x_D = 2 \Rightarrow 5 - x_D = 2 \Rightarrow x_D = 3$$

گام سوم: از سهمی داده شده، ریشه هایش را داریم (اعداد ۳ و ۵). معادله آن را می نویسیم: $y = a(x - x_1)(x - x_2) \Rightarrow y = a(x - 3)(x - 5)$

$$5 = a(-3)(-5) \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

گام چهارم: از طرفی سهمی از نقطه $(0, 5)$ می گذرد، پس:

$$\text{معادله سهمی به صورت } y = \frac{1}{3}(x - 3)(x - 5) \text{ شد.}$$

طول رأس سهمی، میانگین ریشه هایش یعنی $\frac{3+5}{2} = 4$ است. با جای گذاری $x = 4$ ، عرض رأس را پیدا می کنیم:

$$y_C = \frac{1}{3}(4 - 3)(4 - 5) = \frac{-1}{3}$$

$$\begin{array}{ccc} A & B & C \\ 5 & 0 & 4 \\ 0 & 5 & -\frac{1}{3} \end{array}$$

گام پنجم: سه رأس مثلث ABC را داریم:

$$\begin{array}{cccc} A & B & C & A \\ 5 & 0 & 4 & 5 \\ 0 & 5 & -\frac{1}{3} & 0 \end{array}$$

$$S = \frac{|(5 \times 5 + 0 \times \frac{-1}{3} + 4 \times 0) - (0 \times 0 + 5 \times 4 + \frac{-1}{3} \times 5)|}{2} = \frac{|25 - (20 - \frac{5}{3})|}{2} = \frac{\frac{20}{3}}{2} = \frac{10}{3}$$

طبق درس نامه، مساحت را حساب می کنیم:



تست و پاسخ ۱۱۲

در بازه (a, b) ، نمودار تابع $f(x) = 6x^2 + 7x - 3$ پایین نمودار تابع $g(x) = \left|1 + \frac{1+2x}{2}\right|$ قرار می‌گیرد. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

۳ (۴)

۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره برای حل معادلات درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ که a مربع کامل نیست، روش حل سریع را چک کنید (ا را در c ضرب کنید و...) این کار باعث Δ شدن زمانتان می‌شود.

خود حل کنی بهتره باید نامعادله $f(x) < g(x)$ را حل کنید.

پاسخ تشریحی

گام اول: ضابطه g را ساده می‌کنیم:

$$g(x) = \left|1 + \frac{1+2x}{2}\right| = \left|\frac{2x+3}{2}\right|$$

ریشه داخل قدرمطلق $x = -\frac{3}{2}$ است.

g را ۲ ضابطه‌ای می‌نویسیم:

$$g(x) = \begin{cases} \frac{2x+3}{2} & x \geq -\frac{3}{2} \\ -\frac{2x-3}{2} & x < -\frac{3}{2} \end{cases}$$

گام دوم: می‌خواهیم f پایین g باشد، پس باید نامعادله $f < g$ را حل کنیم.

در دو بازه $x \geq -\frac{3}{2}$ و $x < -\frac{3}{2}$ ، نامعادله را حل می‌کنیم:

$$x \geq -\frac{3}{2}: f(x) < g(x) \Rightarrow 6x^2 + 7x - 3 < \frac{2x+3}{2} \xrightarrow{\times 2} 12x^2 + 14x - 6 < 2x + 3$$

$$\Rightarrow 12x^2 + 12x - 9 < 0 \xrightarrow{\div 3} 4x^2 + 4x - 3 < 0 \xrightarrow{\text{جمله مشترک}} (2x+3)(2x-1) < 0 \xrightarrow{\text{بین ریشه‌ها}} -\frac{3}{2} < x < \frac{1}{2}$$

جواب به دست آمده را با شرط اولی‌اش یعنی $x \geq -\frac{3}{2}$ اشتراک می‌گیریم:

$$x < -\frac{3}{2}: f(x) < g(x) \Rightarrow 6x^2 + 7x - 3 < -\frac{2x-3}{2} \xrightarrow{\times 2} 12x^2 + 14x - 6 < -2x - 3$$

$$\Rightarrow 12x^2 + 16x - 3 < 0 \Rightarrow x^2 + 16x - 36 < 0 \xrightarrow{\text{جمله مشترک}} (x+18)(x-2) < 0 \xrightarrow{\text{بین ریشه‌ها}} -18 < x < 2$$

$$\xrightarrow{\text{ریشه‌ها تقسیم بر ۱۲}} \frac{-18}{12} < x < \frac{2}{12} \Rightarrow -\frac{3}{2} < x < \frac{1}{6}$$

جواب به دست آمده را با شرط اولی‌اش یعنی $x < -\frac{3}{2}$ اشتراک می‌گیریم: $\emptyset$

$$\left(-\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right) \cup \emptyset = \left(-\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

بین دو جواب به دست آمده، اجتماع می‌گیریم:

$$\max(b-a) = \frac{1}{2} - \left(-\frac{3}{2}\right) = 2$$

گام سوم:

تست و پاسخ ۱۱۳

تابع $f(x) = \sqrt{9x^2 - 12x + 4} + \sqrt{x^2 + 2x + 1} + mx + m^2$ در بازه $(-1, \frac{1}{2})$ ، هم صعودی است و هم نزولی. در بازه‌ای که f اکیداً نزولی است، سهمی $y = x^2 - 3$ را با چه طولی قطع می‌کند؟

-۲ (۴)

-۵ (۳)

-۴ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره تابعی که هم صعودی باشد و هم نزولی، تابع ثابت است.

پاسخ تشریحی

گام اول: ضابطه f را ساده می‌کنیم:

$$f(x) = \sqrt{9x^2 - 12x + 4} + \sqrt{x^2 + 2x + 1} + mx + m^2 = \underbrace{|3x-2|}_{(3x-2)^2} + \underbrace{|x+1|}_{(x+1)^2} + mx + m^2$$



گام دوم: به ازای $-\frac{1}{2} < x < -1$ ، داخل قدرمطلق را تعیین علامت می کنیم و f را بدون قدرمطلق می نویسیم:

$$f(x) = \underbrace{|3x-2|}_{\text{منفی}} + \underbrace{|x+1|}_{\text{مثبت}} + mx + m^2 = -3x + 2 + x + 1 + mx + m^2 = (m-2)x + m^2 + 3$$

گام سوم: تابعی که هم صعودی و هم نزولی است، تابع ثابت است. باید ضریب x در f را صفر کنیم:

$$f(x) = |3x-2| + |x+1| + 2x + 4$$

پس:

$$x < -1: -3x + 2 - x - 1 + 2x + 4 = -2x + 5$$

f را سه ضابطه ای می نویسیم:

$$-1 \leq x \leq -\frac{1}{2}: -3x + 2 + x + 1 + 2x + 4 = 7$$

$$x > -\frac{1}{2}: 3x - 2 + x + 1 + 2x + 4 = 6x + 3$$

پس f در بازه $x < -1$ اکیداً نزولی است.

گام چهارم: ضابطه $y = -2x + 5$ را با سهمی $y = x^2 - 3$ قطع می دهیم:

$$x^2 - 3 = -2x + 5 \Rightarrow x^2 + 2x - 8 = 0 \Rightarrow (x+4)(x-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -4 & \checkmark \\ x = 2 & \times \end{cases} \quad (\text{در محدوده } x < -1 \text{ نیست.})$$

تست و پاسخ ۱۱۴

تابع همانی f را در نظر گرفته، نمودار تابع $\frac{1}{\sqrt{f}}$ را در امتداد محور x ها، a واحد در جهت مثبت انتقال می دهیم و تابع حاصل را g می نامیم.

سپس نمودار g را 3 واحد به پایین انتقال می دهیم، اگر منحنی حاصل، نمودار f را در $x=1$ قطع کند، حاصل $g(\frac{6}{5}a)$ کدام است؟

$$\frac{4}{\sqrt{3}} \quad (4)$$

$$\sqrt{3} \quad (3)$$

$$\frac{2}{\sqrt{3}} \quad (2)$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: گام اول: ضابطه f به صورت $f(x) = x$ است.

ضابطه تابع $\frac{1}{\sqrt{f}}$ به صورت $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ است.

$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{x-a}}$$

گام دوم: نمودار $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ را a واحد به راست می بریم، پس جای x هایش $x-a$ قرار می دهیم:

$$y = \frac{1}{\sqrt{x-a}} - 3$$

گام سوم: g را 3 واحد به پایین می بریم:

گام چهارم: توابع $f(x) = x$ و $y = \frac{1}{\sqrt{x-a}} - 3$ در $x=1$ متقاطع اند، پس:

$$x = \frac{1}{\sqrt{x-a}} - 3 \xrightarrow{x=1} 1 = \frac{1}{\sqrt{1-a}} - 3 \Rightarrow 4 = \frac{1}{\sqrt{1-a}} \Rightarrow \sqrt{1-a} = \frac{1}{4} \Rightarrow 1-a = \frac{1}{16} \Rightarrow a = \frac{15}{16}$$

گام پنجم: ضابطه g به صورت $g(x) = \frac{1}{\sqrt{x-\frac{15}{16}}}$ است. مقدار $g(\frac{6}{5}a)$ برابر است با:

$$g\left(\frac{6}{5} \times \frac{15}{16}\right) = g\left(\frac{9}{8}\right) = \frac{1}{\sqrt{\frac{9}{8} - \frac{15}{16}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{3}{16}}} = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{4}} = \frac{4}{\sqrt{3}}$$

تست و پاسخ ۱۱۵

اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله $x^2 + (a+2)x - 3b = 15$ بوده و بین آن ها رابطه $x_1^2 + x_2^2 + 8x_1 - 10x_2 + 41 = 0$ برقرار باشد، حاصل

$\log_{|a|} |b(x_1 - x_2)|$ به کدام عدد صحیح نزدیک تر است؟

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی گام اول: در عبارت داده شده، جای ۴۱ می نویسیم ۲۵ + ۱۶ و بعد دوتا اتحاد مربع در آن پیدا می کنیم:

$$x_1^2 + x_2^2 + 8x_1 - 10x_2 + 41 = 0 \Rightarrow \underbrace{x_1^2 + 8x_1 + 16}_{(x_1+4)^2} + \underbrace{x_2^2 - 10x_2 + 25}_{(x_2-5)^2} = 0$$

$$\Rightarrow \underbrace{(x_1+4)^2}_{\text{نامنفی}} + \underbrace{(x_2-5)^2}_{\text{نامنفی}} = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1+4=0 \Rightarrow x_1=-4 \\ x_2-5=0 \Rightarrow x_2=5 \end{cases}$$

گام دوم: در معادله $\frac{1}{A}x^2 + \frac{(a+2)}{B}x + \frac{(-3b-15)}{C} = 0$ ، مجموع و حاصل ضرب ریشه ها را حساب می کنیم:

$$S = \frac{-B}{A} \Rightarrow -4+5 = \frac{-(a+2)}{1} \Rightarrow 1 = -a-2 \Rightarrow a = -3$$

$$P = \frac{C}{A} \Rightarrow -4 \times 5 = \frac{-3b-15}{1} \Rightarrow -20 = -3b-15 \Rightarrow b = \frac{5}{3}$$

$$\log_{|a|} |b(x_1 - x_2)| = \log_{|-3|} \left| \frac{5}{3} (5 - (-4)) \right| = \log_3 15$$

گام سوم: حاصل عبارت لگاریتمی را پیدا می کنیم:

از آن جایی که $3^2 < 15 < 3^3$ ، پس حاصل لگاریتم بالا عددی بین ۲ و ۳ است.

$$3^{2/5} = \sqrt[5]{3^2} = \sqrt[5]{9} \approx 1.5 / \dots$$

برای آن که بفهمیم به کدام نزدیک تر است، مقدار تقریبی $3^{2/5}$ را حساب می کنیم:

پس $\log_3 15$ از $2/5$ کم تر است و در نتیجه مقدار آن به ۲ نزدیک تر است.

تست و پاسخ ۱۱۶

معادله $\sqrt{\frac{x}{1-x}} + \sqrt{1-\frac{1}{x}} = \frac{13}{6}$ چند ریشه حقیقی دارد؟

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره اول دامنه رادیکال ها را حساب کنید.

$$\sqrt{\frac{x}{1-x}} + \sqrt{\frac{x-1}{x}} = \frac{13}{6}$$

$$\sqrt{t} + \sqrt{\frac{-1}{t}} = \frac{13}{6}$$

$$\left. \begin{matrix} t \geq 0 \\ \frac{-1}{t} \geq 0 \Rightarrow t < 0 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{اشتراک}} \emptyset$$

پاسخ تشریحی گام اول: معادله را ساده تر می نویسیم:

گام دوم: با فرض $\frac{x}{1-x} = t$ ، داریم:

گام سوم: زیر هر دو رادیکال باید بزرگ تر یا مساوی صفر باشد:

پس دامنه این معادله، تهی است و معادله هیچ جوابی ندارد.

تست و پاسخ ۱۱۷

اگر $f(x) = x+6$ و $(g \circ f^{-1})^{-1}(x) = 3x-2$ ، آن گاه $g(x)$ کدام می تواند باشد؟

(۴) $\frac{1}{3}(x-2)$

(۳) $\frac{1}{3}(x+2)$

(۲) $\frac{1}{3}(x+8)$

(۱) $\frac{1}{3}(x-8)$

پاسخ: گزینه ۲

نکته $(f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$

پاسخ تشریحی گام اول: به کمک نکته بالا، تساوی داده شده را ساده می کنیم:

$$(g \circ f^{-1})^{-1}(x) = 3x-2 \xrightarrow{\text{نکته}} (f \circ g^{-1})(x) = 3x-2 \Rightarrow f(g^{-1}(x)) = 3x-2$$

$$f(\underbrace{g^{-1}(x)}_{\text{در نقش ابر}}) = g^{-1}(x) + 6$$

گام دوم: می دانیم $f(x) = x+6$ ، پس $f(\text{ابر}) = \text{ابر} + 6$ داریم:



بنابراین $3x - 2$ و $g^{-1}(x) + 6$ برابرند:

$$g^{-1}(x) + 6 = 3x - 2 \Rightarrow g^{-1}(x) = 3x - 8$$

گام سوم: وارون تابع خطی $y = 3x - 8$ ، ضابطه g را می‌دهد: $y = \frac{x+8}{3}$ عوض کردن y و x $\rightarrow$ $x = \frac{y+8}{3}$ تنها کردن x

$$g(x) = \frac{1}{3}(x+8)$$

پس:

تست و پاسخ ۱۱۸

مجموع اعداد صحیح m که به ازای آن‌ها تابع $f(x) = \log(x^2 - 2x + m) + \sqrt{x^2 + mx + 4}$ در تمام مجموعه اعداد حقیقی تعریف شده باشد، کدام است؟

۶ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره برای آن که $ax^2 + bx + c$ همواره مثبت باشد، باید دو شرط $a > 0$ و $\Delta < 0$ را داشته باشد.

پاسخ تشریحی گام اول: برای دامنه تابع $f(x) = \log(x^2 - 2x + m) + \sqrt{x^2 + mx + 4}$ دو تا شرط داریم:

$$1) x^2 - 2x + m > 0 \Rightarrow \text{عبارت جلوی لگاریتم}$$

$$2) x^2 + mx + 4 \geq 0 \Rightarrow \text{زیر رادیکال}$$

گام دوم: می‌خواهیم دامنه f مجموعه $\mathbb{R}$ باشد، پس جواب هر دو نامعادله بالا باید $\mathbb{R}$ باشد که اشتراکشان $\mathbb{R}$ شود.

از طرفی می‌دانیم یک عبارت درجه دو برای آن که همواره مثبت باشد، باید دو شرط $\Delta < 0$ و $a > 0$ را داشته باشد. برای هر ۲ مورد بالا، دو شرط را اعمال می‌کنیم:

$$1) x^2 - 2x + m > 0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta < 0 \Rightarrow 4 - 4m < 0 \Rightarrow m > 1 \\ a > 0 \Rightarrow 1 > 0 \quad \checkmark \end{cases}$$

$$2) x^2 + mx + 4 \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta \leq 0 \Rightarrow m^2 - 16 \leq 0 \Rightarrow m^2 \leq 16 \Rightarrow |m| \leq 4 \Rightarrow -4 \leq m \leq 4 \\ a > 0 \Rightarrow 1 > 0 \quad \checkmark \end{cases}$$

$$1 < m \leq 4$$

گام سوم: بین دو محدوده $m > 1$ و $-4 \leq m \leq 4$ اشتراک می‌گیریم:

$$\{2, 3, 4\}$$

اعداد صحیح این محدوده، عبارت‌اند از:

$$2 + 3 + 4 = 9$$

تست و پاسخ ۱۱۹

اگر انتهای کمان α در ناحیه دوم باشد، به طوری که $2\sin\alpha + 3\cos\alpha = 0$ ، آن گاه $\sin 2\alpha$ کدام است؟

$$\frac{-12}{13} \quad (۴)$$

$$\frac{-6}{13} \quad (۳)$$

$$\frac{12}{13} \quad (۲)$$

$$\frac{6}{13} \quad (۱)$$

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره بعضی وقت‌ها ممکن است فرمول‌ها یادمان رفته باشد ولی با اطلاعات سؤال بتوانیم چند تا از گزینه‌ها را حذف کنیم. مثلاً

این‌جا که $90^\circ < \alpha < 180^\circ$ است، پس $180^\circ < 2\alpha < 360^\circ$ ؛ در نتیجه $\sin 2\alpha$ باید عددی منفی باشد. ناحیه ۳ یا ۴

خود حل کنی بهتره طرفین تساوی اولیه را به $\cos \alpha$ تقسیم کنید.

نکته همه نسبت‌های مثلثاتی را بر حسب تانژانت نصف کمانشان می‌توانیم بنویسیم:

$$1) \sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$$

$$2) \cos 2\alpha = \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$$

$$3) \tan 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}$$



پاسخ تشریحی گام اول: طرفین تساوی $2\sin\alpha + 3\cos\alpha = 0$ را به $\cos\alpha$ تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{2\sin\alpha}{\cos\alpha} + \frac{3\cos\alpha}{\cos\alpha} = \frac{0}{\cos\alpha} \Rightarrow 2\tan\alpha + 3 = 0 \Rightarrow \tan\alpha = \frac{-3}{2}$$

$$\sin 2\alpha = \frac{2\left(\frac{-3}{2}\right)}{1 + \left(\frac{-3}{2}\right)^2} = \frac{-3}{1 + \frac{9}{4}} = \frac{-3}{\frac{13}{4}} = \frac{-12}{13}$$

گام دوم: به کمک اتحاد $\sin 2\alpha = \frac{2\tan\alpha}{1 + \tan^2\alpha}$ ، داریم:

تست و پاسخ ۱۲۰

اگر خط به معادله $mx + (2m^2 - 3)y = 1$ با جهت مثبت محور x زاویه 30° بسازد، آن گاه مجموع قدرمطلق‌های مقادیر قابل قبول برای m کدام است؟

$\sqrt{3}$ (۴)

$\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (۳)

$3\sqrt{3}$ (۲)

$2\sqrt{3}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

نکته تانژانت زاویه‌ای که خط با جهت مثبت محور x می‌سازد، برابر با شیب خط است.

پاسخ تشریحی گام اول: شیب خط $mx + (2m^2 - 3)y = 1$ را حساب می‌کنیم:

$$(2m^2 - 3)y = -mx + 1 \xrightarrow{\div (2m^2 - 3)} y = \frac{-m}{2m^2 - 3}x + \frac{1}{2m^2 - 3}$$

شیب

شیب $= \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$

گام دوم: از طرفی شیب خطمان با تانژانت 30° برابر است:

گام سوم: دو مقدار به دست آمده برای شیب را برابر قرار می‌دهیم:

$$\frac{-m}{2m^2 - 3} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow 2\sqrt{3}m^2 - 3\sqrt{3} = -3m \Rightarrow 2\sqrt{3}m^2 + 3m - 3\sqrt{3} = 0 \xrightarrow{\div \sqrt{3}} 2m^2 + \sqrt{3}m - 3 = 0$$

گام چهارم: معادله بالا دو جواب m_1 و m_2 دارد. سؤال از ما $|m_1| + |m_2|$ را می‌خواهد. چون ضرب ریشه‌های معادله بالا منفی است

$(P = \frac{c}{a} = \frac{-3}{2})$ ، پس یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی است. فرض می‌کنیم $m_1 > 0$ و $m_2 < 0$ ، پس: $|m_1| + |m_2| = m_1 - m_2$

گام پنجم: اختلاف ریشه‌های معادله درجه دوم از رابطه $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ به دست می‌آید، پس:

$$m_1 - m_2 = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{(\sqrt{3})^2 - 4(2)(-3)}}{2} = \frac{\sqrt{3 + 24}}{2} = \frac{\sqrt{27}}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$

تست و پاسخ ۱۲۱

مطابق شکل $AC = CM$. اگر طول AB برابر با واحد و مساحت مثلث ABC برابر با ۲ واحد مربع باشد، طول MN

چند واحد است؟

$2 + 4\sqrt{2}$ (۲)

$4 + 2\sqrt{2}$ (۱)

$4 + \sqrt{6}$ (۴)

$2 + 2\sqrt{3}$ (۳)

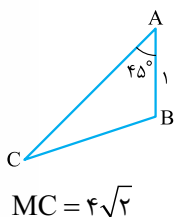
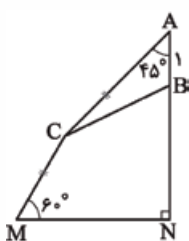
پاسخ: گزینه ۱

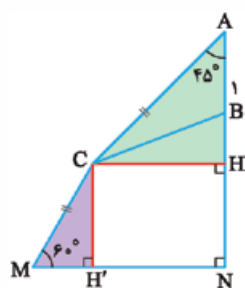
خود حل کنی بهتره از C به AN و MN عمود رسم می‌کنیم.

پاسخ تشریحی گام اول: مساحت مثلث ABC برابر با ۲ است، پس:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin \hat{A} \Rightarrow 2 = \frac{1}{2} \times 1 \times AC \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow AC = 4\sqrt{2}$$

چون MC و AC برابرند، پس:





گام دوم: از C به AN و MN عمود می‌کنیم:

$$\triangle AHC: \sin \hat{A} = \frac{CH}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{CH}{4\sqrt{2}} \Rightarrow CH = 4 \xrightarrow{\text{مستطیل است. } CHNH'} H'N = 4$$

$$\triangle CH'M: \cos \hat{M} = \frac{MH'}{CM} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{MH'}{4\sqrt{2}} \Rightarrow MH' = 2\sqrt{2}$$

گام سوم: MN برابر با مجموع دو پاره‌خط H'N و MH' است: $MN = 4 + 2\sqrt{2}$

تست و پاسخ ۱۲۲

بیشترین فاصله بین دو ریشه متوالی معادله $\cos 2x + \sin x = 1$ ، چند برابر کم‌ترین فاصله بین دو ریشه متوالی آن است؟

۲/۵ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

خود حل کنی بهتره جای $\cos 2x$ بنویسید $1 - 2\sin^2 x$. بعد یک معادله درجه دوم بر حسب $\sin x$ حل کنید.

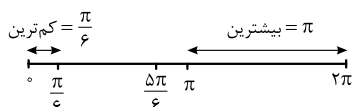
پاسخ تشریحی

گام اول: با اتحاد $\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha$ ، معادله را ساده می‌کنیم:

$$\cos 2x + \sin x = 1 \Rightarrow 1 - 2\sin^2 x + \sin x = 1 \Rightarrow \sin x(-2\sin x + 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \\ \sin x = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sin x = 0 \Rightarrow 0, \pi, 2\pi \\ \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

گام دوم: جواب‌های دو معادله را در بازه $[0, 2\pi]$ می‌نویسیم:



گام سوم: جواب‌ها را روی محور اعداد ببینید:

$$\frac{\pi}{\frac{\pi}{6}} = 6$$

پس نسبت بیشترین فاصله به کم‌ترین فاصله برای دو ریشه متوالی برابر است با:

تست و پاسخ ۱۲۳

اگر $a = -2$ ، $\log_{ab^2} a$ ، آن‌گاه حاصل $[\log_b a^2 b]$ کدام است؟ ([]، علامت جزء صحیح است.)

صفر (۴)

۲ (۳)

-۲ (۲)

-۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: از تساوی $\log_B A = C$ نتیجه می‌گیریم $B^C = A$ ، پس:

$$\log_{ab^2} a = -2 \Rightarrow (ab^2)^{-2} = a \Rightarrow a^{-2} b^{-4} = a \xrightarrow{\times a^2} a^3 = b^{-4} \xrightarrow{\text{فرجه ۳}} a = b^{-\frac{4}{3}}$$

$$\log_b a^2 b = \log_b ((b^{-\frac{4}{3}})^2 b) = \log_b (b^{-\frac{8}{3}} \times b) = \log_b b^{-\frac{5}{3}} = \frac{-5}{3}$$

گام دوم: حاصل عبارت داخل براکت را حساب می‌کنیم:

$$[\log_b a^2 b] = [\frac{-5}{3}] = [-1/67] = -2$$

گام سوم: براکت می‌گیریم:

تست و پاسخ ۱۲۴

پنج عدد زوج متوالی از میان اعداد طبیعی کم‌تر از ۱۰۰ انتخاب می‌کنیم. بیشترین مقدار ممکن برای ضریب تغییرات اعداد انتخاب شده، چند

برابر کم‌ترین مقدار ممکن برای ضریب تغییرات آن‌هاست؟

۱۶ (۴)

۱۵ $\frac{2}{3}$ (۳)

۱۵ $\frac{1}{3}$ (۲)

۱۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲



درس نامه • معیارهای گرایش به مرکز و پراکندگی

معیارهای گرایش به مرکز	اسم معیار	نماد	فرمول به فارسی	فرمول به ریاضی
	میانگین	$\bar{x}$	$\frac{\text{مجموع}}{\text{تعداد}}$ میانگین	$\bar{x} = \frac{S}{n}$
	میانه	Q_2	تعداد داده‌ها فرد باشد $\leftarrow$ داده وسطی تعداد داده‌ها زوج باشد $\leftarrow$ میانگین دو داده وسطی	داده $\frac{n+1}{2}$ ام میانگین داده $\frac{n}{2}$ ام و $(\frac{n}{2} + 1)$ ام
	دامنه تغییرات	R	اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین داده	$R = \max - \min$
	واریانس	σ^2	مجموع مربعات اختلاف داده‌ها از میانگین = واریانس	$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$
	انحراف معیار	σ	واریانس = $\sqrt{\text{انحراف معیار}}$	$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}$
	ضریب تغییرات	CV	انحراف معیار = $\frac{\text{ضریب تغییرات}}{\text{میانگین}}$	$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$

پاسخ تشریحی گام اول: ضریب تغییرات از رابطه $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ به دست می‌آید.

دسته‌های شتایی از اعداد طبیعی زوج متوالی به صورت $\{2, 4, 6, 8, 10\}$ ، $\{4, 6, 8, 10, 12\}$ ، ... و $\{90, 92, 94, 96, 98\}$ است.

گام دوم: در همه این دسته‌ها σ یکسان است ولی $\bar{x}$ متفاوت است.

وقتی دنبال کم‌ترین CV هستیم باید $\bar{x}$ که در مخرجش است؛ بزرگ‌ترین باشد؛ در نتیجه گروه $\{90, 92, 94, 96, 98\}$ را انتخاب می‌کنیم:

$$\bar{x}_{\max} = \frac{90 + 92 + 94 + 96 + 98}{5} = 94 \quad CV_{\min} = \frac{\sigma}{94}$$

وقتی دنبال بیشترین CV هستیم باید $\bar{x}$ که در مخرجش است، کم‌ترین باشد؛ در نتیجه گروه $\{2, 4, 6, 8, 10\}$ را انتخاب می‌کنیم:

$$\bar{x}_{\min} = \frac{2 + 4 + 6 + 8 + 10}{5} = 6 \quad CV_{\max} = \frac{\sigma}{6}$$

$$\frac{CV_{\max}}{CV_{\min}} = \frac{\frac{\sigma}{6}}{\frac{\sigma}{94}} = \frac{94}{6} = \frac{47}{3} = 15\frac{2}{3}$$

گام سوم:

تست و پاسخ ۱۲۵

در یکی از ریشه‌های معادله درجه دوم $0 = \Delta x^2 + ax - 2b$ ، تابع $f(x) = \frac{2x^2 - ax - b}{x+1}$ حد دارد ولی ناپیوسته است. جزء صحیح ریشه دیگر معادله درجه دوم کدام است؟

صفر (۴)

-۲ (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره توابع گویا در ریشه‌های مخرج‌شان، ناپیوسته‌اند.

پاسخ تشریحی گام اول: تنها نقطه‌ای که تابع $f(x) = \frac{2x^2 - ax - b}{x+1}$ در آن پیوسته نیست، ریشه مخرج یعنی $x = -1$ است.

پس $x = -1$ ریشه معادله $0 = \Delta x^2 + ax - 2b$ است: $5 - a - 2b = 0 \Rightarrow a + 2b = 5$

گام دوم: از طرفی برای آن که حد تابع $\frac{2x^2 - ax - b}{x+1}$ در $x = -1$ موجود باشد، باید در این نقطه حد صورتش هم صفر باشد:

$$\lim_{x \rightarrow -1} (2x^2 - ax - b) = 0 \Rightarrow 2 + a - b = 0 \Rightarrow b - a = 2$$



$$a = \frac{1}{3} \text{ و } b = \frac{7}{3}$$

گام سوم: از حل دو معادله $a + 2b = 5$ و $b - a = 2$ ، داریم:

گام چهارم: وقتی یکی از ریشه‌های معادله درجه دومی -1 باشد، ریشه دیگر آن $-\frac{C}{A}$ است، پس ریشه دیگر معادله $5x^2 + ax - 2b = 0$ ، برابر است با:

$$x_2 = \frac{2b}{5} = \frac{2(\frac{7}{3})}{5} = \frac{14}{15}$$

جزء صحیح $\frac{14}{15}$ ، صفر می‌شود.

تست و پاسخ ۱۲۶

$$f(x) = \begin{cases} \sin^4 \frac{\pi}{2x} & 1 < x \leq 2 \\ \frac{|2x^2 - 3x - 2|}{a(4 - x^2)} & 2 < x < 6 \\ b\left(\left[\frac{-x}{2}\right] - \left[\frac{x}{3}\right]\right) & x \geq 6 \end{cases}$$

تابع $f(x)$ روی بازه $[2, 6]$ پیوسته است. مقدار $8a^2b$ کدام است؟

۱۳ (۱) -۱۳ (۲) ۲۶ (۳) -۲۶ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

خود حل کنی بهتره باید در $x = 2$ و $x = 6$ ، به ترتیب پیوستگی راست و پیوستگی چپ چک شود.

پاسخ تشریحی برای پیوستگی تابع f روی بازه $[2, 6]$ سه شرط باید برقرار باشد. هر شرط را در یک گام بررسی می‌کنیم:

گام اول: در $x = 2$ از راست پیوسته باشد، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{|2x^2 - 3x - 2|}{a(4 - x^2)} = \sin^4 \frac{\pi}{4} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{|(x-2)(2x+1)|}{a(2-x)(2+x)} = \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^4$$

$$\Rightarrow \frac{5}{4a} \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-2}{2-x} = \frac{4}{16} \Rightarrow \frac{-5}{4a} = \frac{1}{4} \Rightarrow a = -5$$

گام دوم: در بازه $(2, 6)$ پیوسته باشد که پیوسته است!

گام سوم: در $x = 6$ پیوستگی چپ داشته باشد، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 6^-} \frac{|2x^2 - 3x - 2|}{-5(4 - x^2)} = b\left(\left[\frac{-6}{2}\right] - \left[\frac{6}{3}\right]\right)$$

$$\Rightarrow \frac{|72 - 18 - 2|}{-5(4 - 36)} = b(-3 - 2) \Rightarrow \frac{52}{5 \times 32} = -5b \Rightarrow \frac{13}{40} = -5b \Rightarrow b = -\frac{13}{200}$$

$$8a^2b = 8(-5)^2 \times \frac{-13}{200} = 200 \times \frac{-13}{200} = -13$$

گام چهارم:

تست و پاسخ ۱۲۷

اگر $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{6})^-} \left(\frac{b - 2ax}{a \cos 2x - \sin x} \right) = -\infty$ ، آن گاه بزرگ‌ترین مقدار صحیح قابل قبول برای b کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی گام اول: چون جواب حد، $-\infty$ شده، پس حد مخرج باید صفر باشد:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} (a \cos 2x - \sin x) = 0 \Rightarrow a \cos \frac{\pi}{3} - \sin \frac{\pi}{6} = 0 \Rightarrow \frac{a}{2} - \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow a = 1$$

گام دوم: با جای گذاری $a = 1$ ، حدمان به صورت زیر می‌شود:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{b - 2ax}{a \cos 2x - \sin x} = -\infty \xrightarrow{a=1} \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{b - 2x}{\cos 2x - \sin x} = -\infty$$



گام سوم: با توجه به این که در ربع اول، کسینوس نزولی و سینوس صعودی است، علامت صفر حدی مخرج را پیدا می کنیم:

$$\cos\left(\frac{\pi}{3}\right)^- - \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)^- = \left(\frac{1}{2}\right)^+ - \left(\frac{1}{2}\right)^- = 0^+$$

گام چهارم: برای آن که حاصل حدمان $-\infty$ شود، باید صورت عددی منفی باشد:

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}^-} \frac{b - 2x}{\cos 2x - \sin x} = \frac{b - \frac{\pi}{3}}{0^+} = -\infty \Rightarrow b - \frac{\pi}{3} < 0 \Rightarrow b - \frac{\pi}{3} < 0 \Rightarrow b < \frac{\pi}{3} \approx 1.05$$

بزرگترین عدد صحیح که در شرط $b < 1.05$ صدق می کند، $b = 1$ است.

تست و پاسخ ۱۲۸

کمترین مقدار تابع $f(x) = x - 2\sqrt{5 - x^2}$ ، چند برابر بیشترین مقدار آن است؟

$$\begin{aligned} & -\sqrt{5} \quad (1) \\ & -\frac{\sqrt{5}}{5} \quad (2) \\ & -2\sqrt{5} \quad (3) \\ & -\frac{2\sqrt{5}}{5} \quad (4) \end{aligned}$$

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره مقدار تابع را در نقاط بحرانی اش به دست آورید.

پاسخ تشریحی گام اول: دامنه تابع f را حساب می کنیم:

$$\geq 0 \Rightarrow 5 - x^2 \geq 0 \Rightarrow x^2 \leq 5 \Rightarrow |x| \leq \sqrt{5} \Rightarrow -\sqrt{5} \leq x \leq \sqrt{5}$$

$$f(x) = x - 2\sqrt{5 - x^2} \xrightarrow{f'(x)=0} 1 - 2 \times \frac{-2x}{2\sqrt{5 - x^2}} = 0 \Rightarrow 1 + \frac{2x}{\sqrt{5 - x^2}} = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{5 - x^2} = -2x \xrightarrow{\text{توان ۲}} 5 - x^2 = 4x^2 \Rightarrow 5x^2 = 5 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \quad \times \text{ (در معادله صدق نمی کند.)} \\ x = -1 \quad \checkmark \end{cases}$$

گام سوم: مقدار تابع $f(x) = x - 2\sqrt{5 - x^2}$ را در نقاط بحرانی (ریشه های f' و نقاط سروته دامنه) حساب می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} f(-\sqrt{5}) &= -\sqrt{5} \\ f(\sqrt{5}) &= \sqrt{5} \\ f(-1) &= -1 - 2\sqrt{4} = -5 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{aligned} \max &= \sqrt{5} \\ \min &= -5 \end{aligned}$$

$$\frac{-5}{\sqrt{5}} = -\sqrt{5}$$

گام چهارم: نسبت $\min$ به $\max$ برابر است با:

تست و پاسخ ۱۲۹

در نقطه تقاطع نمودار تابع $y = f(x)$ با محور قائم، خط $y = 3x - 2$ بر آن مماس است. عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع

$$g(x) = 2f^2\left(\frac{1-x}{2}\right) \text{ در نقطه } x = 1 \text{ واقع بر آن کدام است؟}$$

محور y ها

$$-4 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$8 \quad (2)$$

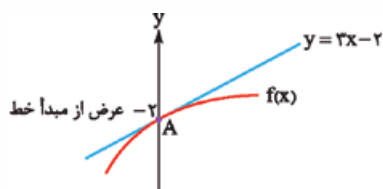
$$-8 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۴

نکته اگر خط $g(x) = mx + h$ در نقطه ای به طول a بر منحنی $f(x)$ مماس باشد، آن گاه دوتا تساوی مهم داریم:

	$f(a) = g(a)$	خط و منحنی در نقطه $x = a$ مشترک اند.	۱
	$f'(a) = m$	شیب خط با مشتق f برابر است.	۲

پاسخ تشریحی گام اول: منظور از محور قائم، همان محور y ها است.



برای مسئله شکل تقریبی می کشیم:

گام دوم: دوتا نتیجه می گیریم:

(۱) نقطه $(0, -2)$ روی f هم قرار دارد؛ پس: $f(0) = -2$

(۲) مشتق f در $x = 0$ برابر با شیب خط مماس یعنی ۳ است، پس: $f'(0) = 3$

گام سوم: از تابع g مشتق می گیریم، می دانیم:

$$(f^n(u))' = nf^{n-1}(u) \cdot f'(u) \cdot u'$$

$$g(x) = 2f^2\left(\frac{1-x}{2}\right) \xrightarrow{\text{مشتق}} g'(x) = 2 \times 2f\left(\frac{1-x}{2}\right) \cdot f'\left(\frac{1-x}{2}\right) \times \underbrace{\left(\frac{1-x}{2}\right)'}_{-\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow g'(x) = -2f\left(\frac{1-x}{2}\right)f'\left(\frac{1-x}{2}\right)$$

برای نوشتن معادله خط مماس بر g در $x = 1$ به $g(1)$ و $g'(1)$ نیاز داریم:

$$\bullet g(x) = 2f^2\left(\frac{1-x}{2}\right) \xrightarrow{x=1} g(1) = 2f^2(0) = 2(-2)^2 = 8 \xrightarrow{\text{نقطه}} (1, 8)$$

$$\bullet g'(x) = -2f\left(\frac{1-x}{2}\right)f'\left(\frac{1-x}{2}\right) \xrightarrow{x=1} g'(1) = -2 \underbrace{f(0)}_{-2} \underbrace{f'(0)}_3 = 12$$

گام چهارم: معادله خط گذرنده از نقطه $(1, 8)$ با شیب ۱۲ را می نویسیم:

$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - 8 = 12(x - 1) \Rightarrow y = 12x - 4$$

عرض از مبدأ

تست و پاسخ ۱۳۰

چهار عدد را به طور متوالی و بدون جای گذاری از بین اعداد ۱۱ تا n انتخاب می کنیم. احتمال این که عدد دوم ۱۳ یا ۱۹ باشد، $\frac{1}{n}$ است. اگر از

بین این اعداد، سه عدد بدون جای گذاری انتخاب کنیم، با چه احتمالی فقط عدد دوم، عددی اول است؟

$$\frac{91}{570} \quad (4)$$

$$\frac{13}{190} \quad (3)$$

$$\frac{7}{95} \quad (2)$$

$$\frac{35}{228} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۴

$$n - 11 + 1 = n - 10$$

گام اول: تعداد اعداد از ۱۱ تا n برابر است با:

چون در مورد عدد اول هیچ اطلاعاتی نداریم، پس برای انتخاب عدد دوم، انگار کل اعداد هستند و احتمال انتخاب هر عدد $\frac{1}{n-10}$ است. یعنی $\frac{2}{n-10} = \frac{1}{n}$ و در نتیجه $n = 30$ است.

$$n(S) = \frac{20}{\text{عدد اول}} \times \frac{19}{\text{عدد دوم}} \times \frac{18}{\text{عدد سوم}}$$

گام دوم: از بین اعداد ۱۱ تا ۳۰، سه عدد به طور متوالی و بدون جای گذاری انتخاب می کنیم:

$$\{11, 13, 17, 19, 23, 29\} \xrightarrow{\text{تعداد}} 6$$

گام سوم: اعداد اول این محدوده را می نویسیم:

پس در این ۲۰ عدد، ۱۴ عدد غیراول و ۶ عدد اول داریم.

$$n(A) = \frac{14}{\text{عدد اول}} \times \frac{6}{\text{عدد دوم}} \times \frac{13}{\text{عدد سوم}}$$

می خواهیم عدد اول و عدد سوم هر دو غیراول و عدد وسطی، عددی اول باشد، پس:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\cancel{14} \times \cancel{6} \times 13}{\cancel{20} \times 19 \times \cancel{18}} = \frac{91}{570}$$

گام چهارم: احتمال وقوع A را حساب می کنیم:

تست و پاسخ ۱۳۱

شانس دعوت شدن یک بازیکن به تیم ملی ۳۰ درصد و شانس پیوستن او به تیم باشگاهی جدید ۶۰ درصد است. با پیوستن او به تیم باشگاهی

جدید، شانس دعوت او به تیم ملی ۱۰ درصد افزایش می یابد. با چه احتمالی، او به تیم جدید می پیوندد ولی به تیم ملی دعوت نمی شود؟

$$\frac{1}{48} \quad (4)$$

$$\frac{1}{36} \quad (3)$$

$$\frac{1}{28} \quad (2)$$

$$\frac{1}{18} \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۳



پاسخ تشریحی: گام اول: پیشامدها را نام گذاری می کنیم و احتمال وقوعشان را می نویسیم:

$$P(A) = \frac{30}{100} = 0/3$$

پیشامد دعوت شدن بازیکن مورد نظر به تیم ملی (پیشامد A):

$$P(B) = \frac{60}{100} = 0/6$$

پیشامد پیوستن بازیکن مورد نظر به تیم باشگاهی جدید (پیشامد B):

$$P(A|B) = \frac{40}{100} = 0/4$$

اگر به تیم باشگاهی جدید پیوست، احتمال دعوت به تیم ملی $30 + 10 = 40$ یعنی 40 درصد می شود:

A

B

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow 0/4 = \frac{P(A \cap B)}{0/6} \Rightarrow P(A \cap B) = 0/24$$

گام دوم: احتمال وقوع $A \cap B$ را حساب می کنیم:

گام سوم: احتمال آن که به تیم باشگاهی جدید بپیوندد ولی به تیم ملی دعوت نشود، یعنی $P(B - A)$ را می خواهیم:

B - A

$$P(B - A) = P(B) - P(B \cap A) = 0/6 - 0/24 = 0/36$$

تست و پاسخ ۱۳۲

در مدرسه ای ۳ کلاس A، B و C به ترتیب ۲۲، ۲۸ و ۳۰ دانش آموز دارند که در بین آن ها به ترتیب ۲، ۵ و ۳ نفر در المپیاد زیست شناسی قبول شده اند. اگر به تصادف از یکی از کلاس ها یک دانش آموز انتخاب کنیم به طوری که شانس انتخاب کلاس، متناسب با تعداد دانش آموزان آن باشد، با کدام احتمال، فرد انتخاب شده در المپیاد زیست شناسی قبول شده است؟

$$\frac{1}{10} (4)$$

$$\frac{1}{8} (3)$$

$$\frac{1}{6} (2)$$

$$\frac{1}{11} (1)$$

پاسخ: گزینه ۲

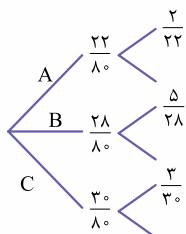
پاسخ تشریحی: راه اول: گام اول: تعداد کل دانش آموزان برابر است با:

$$\begin{array}{c} \text{A کلاس B C} \\ \uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow \\ 22 + 28 + 30 = 80 \end{array}$$

گام دوم: احتمال انتخاب کلاس ها به ترتیب $\frac{22}{80}$ ، $\frac{28}{80}$ و $\frac{30}{80}$ است (متناسب با تعداد دانش آموزان).

گام سوم: در کلاس ها به ترتیب ۲، ۵ و ۳ دانش آموز المپیاد زیستی داریم؛ پس احتمال انتخاب دانش آموز المپیاد زیستی از کلاس ها به ترتیب $\frac{2}{22}$ ، $\frac{5}{28}$ و $\frac{3}{30}$ است.

گام چهارم: احتمال انتخاب یک دانش آموز المپیاد زیستی برابر است با:



$$\text{احتمال} = \left(\frac{22}{80} \times \frac{2}{22}\right) + \left(\frac{28}{80} \times \frac{5}{28}\right) + \left(\frac{30}{80} \times \frac{3}{30}\right) = \frac{2}{80} + \frac{5}{80} + \frac{3}{80} = \frac{10}{80} = \frac{1}{8}$$

راه دوم: وقتی احتمال انتخاب هر کلاس متناسب با جمعیت آن است، تمام ۸۰ دانش آموز شانس برابر دارند، پس احتمال انتخاب المپیادی برابر

$$\text{با } \frac{10}{80} = \frac{1}{8} \text{ است.}$$

تست و پاسخ ۱۳۳

مطابق شکل اگر $\hat{A} = \hat{CDE}$ ، $CD = \frac{1}{2} BD$ و بدانیم مساحت چهارضلعی ABDE، ۸۴ درصد مساحت کل شکل است، حاصل $\frac{AE}{CE}$ به کدام عدد

نزدیک تر است؟

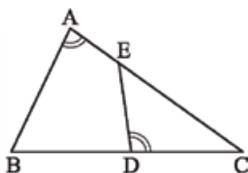
$$2/4 (2)$$

$$2/3 (1)$$

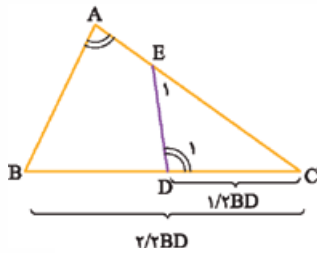
$$2/6 (4)$$

$$2/5 (3)$$

پاسخ: گزینه ۲



خودت حل کنی بهتره دو مثلث متشابه اند.



گام اول: دو مثلث ABC و DEC به حالت تساوی دو زاویه، متشابه اند ($\hat{C} = \hat{C}$, $\hat{A} = \hat{D}_1$).

گام دوم: مساحت چهارضلعی AEDB، ۸۴ درصد مساحت کل است، پس مساحت مثلث ECD هم

۱۶ درصد مساحت کل است؛ یعنی نسبت مساحت مثلث ECD به مساحت مثلث ABC می شود $\frac{۱۶}{۱۰۰}$.

چون دو مثلث متشابه اند، پس نسبت اضلاع نظیرشان می شود $\sqrt{\frac{۱۶}{۱۰۰}} = \frac{۲}{۵}$.

گام سوم: تناسب بین اضلاعشان را می نویسیم. هر ۳ کسر باید $\frac{۲}{۵}$ باشند.

بی خیال می شیم!

$$\frac{DE}{AB} = \frac{CE}{BC} = \frac{CD}{AC} = \frac{۲}{۵} \Rightarrow \frac{CE}{\frac{۱}{۲}BD} = \frac{۱/۲ BD}{AC} = \frac{۲}{۵}$$

روبرو به زاویه C
روبرو به D_1 و A
روبرو به B و E_1

$$\frac{CE}{\frac{۱}{۲}BD} = \frac{۲}{۵} \Rightarrow CE = \frac{۴/۴}{۵} BD \Rightarrow CE = \frac{۰}{۸۸} BD$$

$$\frac{\frac{۱}{۲}BD}{AC} = \frac{۲}{۵} \Rightarrow AC = \frac{۳}{۲} BD$$

$$AE = \frac{۳}{۲} BD - \frac{۰}{۸۸} BD = \frac{۲}{۱۲} BD$$

$$\frac{AE}{CE} = \frac{\frac{۲}{۱۲} BD}{\frac{۰}{۸۸} BD} = \frac{۲۱۲}{۸۸} = \frac{۵۳}{۲۲} \approx ۲/۴$$

گام چهارم: CE و AC را بر حسب BD می نویسیم:

گام پنجم: با توجه به شکل $AE = AC - EC$ ، پس:

در نتیجه:

تست و پاسخ ۱۳۴

قاعده های یک دوزنقه بر دو خط با شیب های منفی به معادله های $y = 2ax + 1$ و $ay - x = 1$ واقع اند. اگر مساحت این دوزنقه $\sqrt{9+6\sqrt{2}}$

باشد، مجموع طول قاعده های آن کدام است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

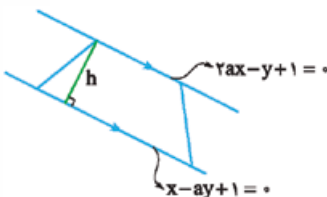
پاسخ: گزینه ۱

$$S = \sqrt{9+6\sqrt{2}} = \sqrt{3(3+2\sqrt{2})} = \sqrt{3(\sqrt{2}+1)^2} = \sqrt{3}(\sqrt{2}+1)$$

فاکتور از ۳ اتحاد مربع

گام اول: عدد مساحت را ساده تر می نویسیم:

گام دوم: برای مسئله یک شکل تقریبی می کشیم:



دو قاعده با هم موازی اند، پس شیب خطها باید برابر باشد:

$$\left. \begin{array}{l} y = 2ax + 1 \Rightarrow m_1 = 2a \\ ay = x + 1 \Rightarrow y = \frac{1}{a}x + \frac{1}{a} \Rightarrow m_2 = \frac{1}{a} \end{array} \right\} \xrightarrow{m_1=m_2} 2a = \frac{1}{a} \Rightarrow a^2 = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{شیبها منفی}} a = \frac{-1}{\sqrt{2}}$$

$$2ax - y + 1 = 0 \xrightarrow{a = \frac{-1}{\sqrt{2}}} -\sqrt{2}x - y + 1 = 0$$

گام سوم: معادله دو قاعده را می نویسیم:

$$x - ay + 1 = 0 \xrightarrow{a = \frac{-1}{\sqrt{2}}} x + \frac{1}{\sqrt{2}}y + 1 = 0 \xrightarrow{\times(-\sqrt{2})} -\sqrt{2}x - y - \sqrt{2} = 0$$



$$\text{ارتفاع} = \frac{|C - C'|}{\sqrt{A^2 + B^2}} = \frac{|1 - (-\sqrt{2})|}{\sqrt{(-\sqrt{2})^2 + (-1)^2}} = \frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

فاصله دو خط موازی، ارتفاع دوزنقه را می‌دهد:

گام چهارم: با داشتن ارتفاع و مساحت، مجموع طول دو قاعده را پیدا می‌کنیم:

$$S = \frac{\text{مجموع دو قاعده} \times \text{ارتفاع}}{2} \Rightarrow \sqrt{3}(\sqrt{2} + 1) = \frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times k \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{k}{2\sqrt{3}} \Rightarrow k = 6$$

تست و پاسخ ۱۳۵

مطابق شکل $DE \parallel MN \parallel BC$. اگر $\frac{AE}{EC} = \frac{1}{3}$ ، آن گاه حاصل $\frac{MN}{DE}$ کدام است؟

۱/۶ (۲)

۱/۵ (۱)

۱/۸ (۴)

۱/۷ (۳)

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به تساوی $\frac{AE}{EC} = \frac{1}{3}$ و موازی بودن DE و BC، نسبت بعضی باره‌خط‌ها را روی شکل می‌نویسیم:

گام دوم: دو مثلث DEO و OCB به حالت تساوی ۲ زاویه، متشابه‌اند (O_1 و O_2 متقابل به رأس‌اند و D_1 و C_1 با توجه به موازی و مورب، برابرند).

چون نسبت دو ضلع متناظرشان ۴ است، پس نسبت‌های $\frac{NC}{EN}$ و $\frac{MB}{DM}$ نیز ۴ است:

$$\frac{NC}{EN} = 4 \Rightarrow \begin{cases} NC = 4k \\ EN = k \end{cases}$$

$$NC + EN = 3x \Rightarrow 4k + k = 3x \Rightarrow k = \frac{3}{5}x \Rightarrow \begin{cases} NC = \frac{12}{5}x \\ EN = \frac{3}{5}x \end{cases}$$

گام سوم: اندازه‌های جدید را روی شکل وارد می‌کنیم:

گام چهارم: در مثلث AMN با توجه به موازی بودن DE و MN، تالس جزء به کل می‌نویسیم:

$$\frac{AE}{AN} = \frac{DE}{MN} \Rightarrow \frac{x}{x + \frac{3}{5}x} = \frac{DE}{MN} \Rightarrow \frac{x}{\frac{8}{5}x} = \frac{DE}{MN} \xrightarrow{\text{معکوس}} \frac{5}{8} = \frac{DE}{MN} \Rightarrow \frac{MN}{DE} = 1/6$$

تست و پاسخ ۱۳۶

طول وتری از دایره به معادله $x^2 + y^2 - 2x + 4y = a$ که بر نیمساز ناحیه‌های اول و سوم مختصات واقع است، $3\sqrt{2}$ می‌باشد. بیشترین

فاصله نقاط واقع بر این دایره از محور افقی کدام است؟

خط دایره $x^2 + y^2 - 2x + 4y = a$ را در دو

۳ (۲)

۱ (۱)

نقطه قطع می‌کند که فاصله این دو نقطه $3\sqrt{2}$ است.

۶ (۴)

۵ (۳)

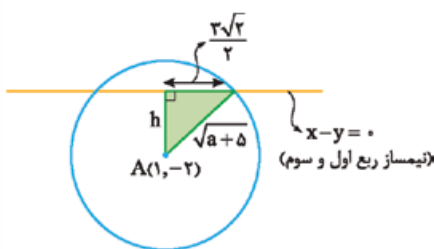
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: معادله دایره را استاندارد می‌کنیم:

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y = a \Rightarrow x^2 - 2x + 1 + y^2 + 4y + 4 = a + 1 + 4 \Rightarrow (x-1)^2 + (y+2)^2 = a+5 \Rightarrow \begin{cases} \text{مرکز} = (1, -2) \\ R = \sqrt{a+5} \end{cases}$$



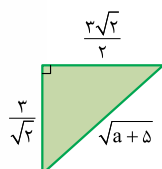
گام دوم: شکل می کشیم:



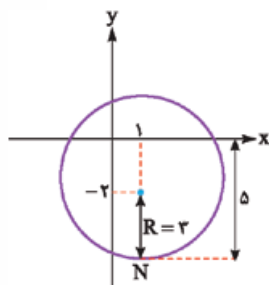
$$h = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}} = \frac{|1 - (-2)|}{\sqrt{1^2 + (-1)^2}} = \frac{3}{\sqrt{2}}$$

گام سوم: فاصله نقطه $A(1, -2)$ از خط $x - y = 0$ برابر با h است:

گام چهارم: در مثلث قائم الزاویه رنگ شده، فیثاغورس می نویسیم:



$$(\sqrt{a+5})^2 = \left(\frac{r\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \left(\frac{r\sqrt{2}}{2}\right)^2 \Rightarrow a+5 = \frac{9}{2} + \frac{9}{2} \Rightarrow a=4$$

گام پنجم: دایره‌ای به مرکز $A(1, -2)$ و شعاع $\sqrt{9} = 3$ می کشیم:بیشترین فاصله تا محور افقی را نقطه N دارد که برابر است با:

$$3 + 2 = 5$$

تست و پاسخ ۱۳۷

توان دوم عددی مثبت، $\sqrt{2}$ برابر ریشه پنجم آن است. توان نهم این عدد، برابر با کدام توان عدد ۴ است؟

$$\sqrt[5]{x}$$

$$x^2$$

$$1/5 (4)$$

$$1/25 (3)$$

$$1/15 (2)$$

$$1/2 (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

گام اول: عدد مورد نظر را x می گیریم.توان دوم آن می شود x^2 .ریشه پنجم آن می شود $\sqrt[5]{x}$ که $\sqrt{2}$ برابر آن هم می شود $\sqrt{2} \times \sqrt[5]{x}$.

$$x^2 = \sqrt{2} \times \sqrt[5]{x} \xrightarrow{\text{توان } 10} x^{20} = 2^5 \times x^2 \Rightarrow x^{18} = 2^5 \Rightarrow x = 2^{5/18}$$

گام دوم: x^2 با $\sqrt{2} \times \sqrt[5]{x}$ برابر است:

$$x^9 = (2^{5/18})^9 = 2^{(5/18 \times 9)} = 2^{5/2}$$

گام سوم: توان نهم این عدد را حساب می کنیم:

$$4^y = 2^{5/2} \Rightarrow 2^{2y} = 2^{5/2} \Rightarrow 2y = \frac{5}{2} \Rightarrow y = \frac{5}{4} = 1/25$$

گام چهارم: 4^y را با $2^{5/2}$ برابر قرار می دهیم:

تست و پاسخ ۱۳۸

در یک مهمانی که ۱۰۰ نفر حضور دارند، دو نوع نوشیدنی چای و قهوه برای مهمانان در دسترس است. تعداد افرادی که فقط یک نوع نوشیدنی برداشته‌اند،

دو برابر تعداد افرادی است که دو نوع نوشیدنی را انتخاب کرده‌اند. اگر ۱۶ نفر هیچ کدام را برنداشته باشند، حداقل چند نفر چای برداشته‌اند؟

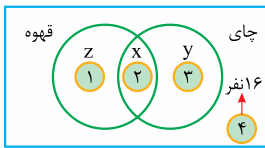
$$56 (4)$$

$$44 (3)$$

$$26 (2)$$

$$28 (1)$$

پاسخ: گزینه ۱



$$y + z = 2x$$

$$x + \underbrace{y + z}_{2x} + 16 = 3x + 16$$

$$3x + 16 = 100 \Rightarrow 3x = 84 \Rightarrow x = 28$$

$$x + y = 28 + y$$

در مورد y چیزی نمی‌دانیم، فقط می‌دانیم $y + z = 2x$ است؛ پس حداقل مقدار y برابر صفر و در نتیجه حداقل مقدار $y + z$ برابر ۲۸ است.

پاسخ تشریحی گام اول: نمودار ون مناسب می‌کشیم:

گام دوم:

مجموع قسمت (۱) و (۳)، دو برابر قسمت (۲) است:

پس تعداد کل حاضرین در مهمانی برابر است با:

از طرفی تعداد کل حاضرین در مهمانی ۱۰۰ است، پس:

گام سوم: تعداد آن‌هایی که چای برداشته‌اند می‌شود:

تست و پاسخ ۱۳۹

جمله‌های سوم و ششم یک الگوی خطی، به ترتیب جمله‌های دوم و سوم یک دنباله هندسی‌اند. اگر جمله دوم الگوی خطی صفر باشد،

قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

$$\sqrt{2} \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره از جمله دوم صفر است، شروع کنید و a_1 را بر حسب d بنویسید. بعد بروید سراغ جمله اول سؤال.

$$a_2 = 0 \Rightarrow a_1 + d = 0 \Rightarrow a_1 = -d$$

پاسخ تشریحی گام اول: جمله دوم الگوی خطی (دنباله حسابی) صفر است، پس:

گام دوم: جملات سوم و ششم الگوی خطی را بر حسب d می‌نویسیم:

$$a_3 = a_1 + 2d = d$$

$$a_6 = a_1 + 5d = 4d$$

گام سوم: پس جملات دوم و سوم یک دنباله هندسی به ترتیب d و $4d$ هستند. نسبت آن‌ها، قدرنسبت دنباله هندسی را می‌دهد:

$$r = \frac{t_3}{t_2} = \frac{4d}{d} = 4$$

تست و پاسخ ۱۴۰

مجموعه $\{m^2 - n \mid m, n \in \mathbb{Z}, |m| + |n| = 2\}$ چند عضو دارد؟

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره تمام حالت‌هایی که مجموع قدرمطلق دو عدد صحیح ۲ می‌شود را بنویسید. بعد به ازای آن‌ها حاصل $m^2 - n$ را

حساب کنید. ببینید چند مقدار متفاوت داریم.

n	m	$m^2 - n$
۲	۰	-۲
-۲	۰	۲
۰	۲	۴
۰	-۲	۴
۱	۱	۰
۱	-۱	۰
-۱	۱	۲
-۱	-۱	۲

پاسخ تشریحی گام اول: m و n اعداد صحیح و $|m| + |n| = 2$ ، پس دو حالت کلی داریم:

(۱) $|m|$ و $|n|$ یکی ۲ و دیگری صفر است که خودش ۴ حالت دارد.

(۲) $|m|$ و $|n|$ هر دو ۱ هستند که ۴ حالت دارد.

گام دوم: هر ۸ حالت را در جدول می‌نویسیم و مقدار $m^2 - n$ را در آن‌ها حساب می‌کنیم:

در اعداد ستون سوم، ۴ مقدار متفاوت می‌بینیم: $\{-2, 2, 4, 0\}$

پس مجموعه داده شده ۴ عضو دارد.



تست و پاسخ (۱۴۱)

کدام کانی را تنها به رنگ سبز می توان مشاهده کرد؟

(۴) زیرجد

(۳) یاقوت

(۲) تورکواز

(۱) گارنت

پاسخ: گزینه (۲)

مشاوره مبحث انواع گوهرها در کنکورهای سراسری ۱۴۰۰، ۹۹ و دی ماه ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.

درس نامه جمع بندی کانی ها و ویژگی های آن ها:

نام کانی	ترکیب شیمیایی	کاربرد	خصوصیات
گرافیت	کربن خالص	استفاده در مغز مداد	بسیار نرم است - سیاه رنگ است.
فلوئوریت	CaF_2	استفاده در خمیر دندان	—
فلدسپار پتاسیم	سیلیکاتی	—	۱۲ درصد از کانی های سازنده پوسته زمین به عنوان باطله در معادن استخراج کالکوپیریت
کوارتز	سیلیکاتی (SiO_2)	—	۱۲ درصد از کانی های سازنده پوسته زمین جزء کانی های مقاوم (فاقد ارزش کشاورزی)
پیروکسن ها	سیلیکاتی	—	۱۱ درصد از کانی های سازنده پوسته زمین
آمفیبول ها	سیلیکاتی	—	۵ درصد از کانی های سازنده پوسته زمین
میکاها	سیلیکاتی	در صنایع آرایشی و ساخت کرم های ضد آفتاب	۵ درصد از کانی های سازنده پوسته زمین به عنوان باطله در معادن استخراج کالکوپیریت
کانی های رسی	سیلیکاتی	- خاک رس در ساخت آجر یا کاشی و - سرامیک و همین طور سفالگری کاربرد دارد. - در آنتی بیوتیک ها و قرص های مسکن، - بهبود زخم معده (در مجموع در داروسازی) - در صنایع آرایشی و ساخت کرم های - ضد آفتاب	۵ درصد از کانی های سازنده پوسته زمین به عنوان باطله در معادن استخراج کالکوپیریت
پلاژیوکلاز	سیلیکاتی	—	۳۹ درصد از کانی های سازنده پوسته زمین به فلدسپارهای سدیم و کلسیم پلاژیوکلاز می گویند.
مگنتیت	Fe_3O_4	استخراج آهن	—
گالن	PbS	- استخراج سرب - سرب در تهیه لباس های محافظ در هنگام - عکس برداری توسط پرتو ایکس کاربرد دارد.	سمی (عامل بیماری پلومبسم)
هماتیت	Fe_2O_3	استخراج آهن	—
کالکوپیریت	CuFeS_2	استخراج مس	—
پیریت	FeS_2	—	به عنوان باطله در معادن استخراج کالکوپیریت می تواند دارای آرسنیک باشد.



نام کانی	ترکیب شیمیایی	کاربرد	خصوصیات
زمرد	سیلیکات بریلیم	کاربرد گوهری	- سنگ پگماتیت می تواند حاوی این گوهر باشد. - دارای زیبایی رنگ و درخشندگی - معروف ترین و گران ترین سیلیکات بریلیم - به رنگ سبز یافت می شود.
مسکوویت		تهیه طلق نسوز	- سنگ پگماتیت می تواند حاوی این کانی باشد. - در دسته کانی های صنعتی قرار می گیرد.
تالک	- ساخت پودر بچه - در صنایع آرایشی و ساخت کرم های - ضد آفتاب کاربرد دارد.	نرم ترین کانی (سختی ۱ در مقیاس موهس)	
الماس	کربن خالص (C)	به عنوان گوهر و در ساینده ها (مثلاً در سرمته حفاری)	- سخت ترین کانی (سختی ۱۰ در مقیاس موهس) - در دما و فشار بسیار زیاد، در گوشته زمین تشکیل می شود.
یاقوت	اکسید آلومینیم	کاربرد گوهری	- دارای زیبایی رنگ و درخشندگی - نام علمی آن کزندوم است. - به رنگ آبی و سرخ دیده می شود. - رنگ آبی آن: یاقوت کبود - رنگ سرخ آن: یاقوت سرخ - بعد از الماس سخت ترین کانی (سختی ۹ در مقیاس سختی موهس)
فیروزه	ترکیب فسفاتی	کاربرد گوهری	- دارای زیبایی رنگ و درخشندگی - از گوهرهای قدیمی شناخته شده است. - برای اولین بار در سنگ های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید. - نام دیگر آن تورکواز است.
عقیق	سیلیس (SiO_2)	کاربرد گوهری	- دارای زیبایی رنگ و درخشندگی - با رنگ های متنوع - به نام ها و تراش های مختلف در بازار عرضه می شود. - نوعی کوارتز نیمه قیمتی - در بسیاری از نقاط ایران یافت می شود.
آمتیست	سیلیس (SiO_2)	کاربرد گوهری	- زیبایی رنگ و درخشندگی - همان کوارتز بنفش است.
کریزوبریل		کاربرد گوهری	دارای درخشندگی چشم گربه
آبال	سیلیس (SiO_2)	کاربرد گوهری	- معروف به آبال گرانها - دارای درخشش رنگین کمائی
ژپیس		تعیین آب و هوای گذشته زمین	- در دسته کانی های تبخیری جای دارد. - نشان دهنده آب و هوای گرم و خشک است.
گارنت	سیلیکاتی	کاربرد گوهری	- در سنگ های دگرگونی یافت می شود. - معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی دیده می شود. - فراوان ترین رنگ آن، قرمز تیره است.
زبرجد	سیلیکاتی مشابه کانی آلپوین	کاربرد گوهری	- نوع شفاف و قیمتی کانی آلپوین - به رنگ سبز زیتونی



نام کانی	ترکیب شیمیایی	کاربرد	خصوصیات
آلیون	سیلیکاتی		به خاطر رنگ سبز زیتونی به اسم الیون نام گذاری شده است.
هالیت	NaCl		نمک طعام
رالگار	AsS		سمی است.
اورپیمان	As ₂ S ₃		سمی است.
آزبست		در ساخت لنت ترمز استفاده می شود.	نام دیگر آن پنبه نسوز است.

پاسخ تشریحی به نوع شفاف و قیمتی کانی آلیون، زبرجد می گویند. این کانی، سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است، به همین دلیل به آن آلیون گفته می شود.

تست و پاسخ ۱۴۲

دلیل حرکت ظاهری خورشید در آسمان چیست؟

- (۲) حرکت انتقالی خورشید
(۴) انحراف محور زمین

- (۱) حرکت انتقالی زمین
(۳) حرکت وضعی زمین

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره مبحث نظریه های منظومه شمسی، در کنکورهای سراسری ۹۸، تیر ۱۴۰۱ و دی ماه ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.

درس نامه

نام نظریه	ارائه شده توسط	مبنای ارائه نظریه	شرح نظریه
زمین مرکزی	بطلمیوس	حرکت ظاهری ماه و خورشید	زمین، ثابت است (در مرکز عالم قرار دارد) و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره ای (و در خلاف جهت گردش عقربه های ساعت) به دور زمین می گردند.
خورشید مرکزی	کوپرنیک	آشنایی با علم ریاضی و مطالعه حرکت سیارات در زمان های مختلف	- بند اول: زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره ها در مدار دایره ای و مخالف حرکت عقربه های ساعت به دور خورشید می گردد. - بند دوم: حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.
	کپلر (قوانین کپلر)	بررسی دقیق یادداشت های ستاره شناسان	- قانون اول: هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد. - قانون دوم: هر سیاره، چنان به دور خورشید می گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می کند، در مدت زمان های مساوی، مساحت های مساوی ایجاد می کند. - زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می یابد، به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است ($p^2 \propto d^3$). در این رابطه، p برحسب سال زمینی و d برحسب واحد نجومی است.

پاسخ تشریحی حرکت روزانه خورشید در آسمان (حرکت ظاهری خورشید) نتیجه چرخش زمین به دور محور خود (حرکت وضعی زمین) است.



تست و پاسخ ۱۴۳

کدام گزینه دلیل مناسب‌تری برای عبارت زیر است؟

«آب و خاک برای هر کشور، به عنوان سرمایه‌هایی ارزشمند، اهمیت فراوان دارد.»

- (۱) حفاظت از منابع آب و خاک به منظور استفاده بهینه از این منابع و رسیدن به توسعه پایدار است.
- (۲) فرسایش خاک و حمل مواد حاصل توسط رودها سبب کاهش ظرفیت مخازن سدها و هزینه‌های گزاف می‌شود.
- (۳) آب و خاک از عوامل ضروری برای رشد گیاه و افزایش محصولات باغی، کشاورزی و جنگلی است.
- (۴) فقدان برنامه مدیریتی در حفاظت از آب و خاک، سبب آلودگی آب‌وهوا و تخریب تدریجی خاک می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره این مبحث در کنکورهای سراسری ۹۹ و دی‌ماه ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.

درس نامه

دلیل اهمیت آب و خاک برای کشورها	آب و خاک از عوامل ضروری برای رشد گیاه و افزایش محصولات کشاورزی، باغی و جنگلی است.
دلیل اهمیت حفاظت از منابع آب و خاک	حفاظت از منابع آب به منظور استفاده بهینه از این منابع و رسیدن به توسعه پایدار است. حفاظت آب و خاک در جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک، تأثیر فراوانی دارد.
هدف از حفاظت خاک	جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است.
زمانی هدف حفاظت از خاک تحقق می‌یابد که	سرعت فرسایش خاک، کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

پاسخ تشریحی آب و خاک برای هر کشور، به عنوان سرمایه‌های ارزشمند، اهمیت فراوان دارد؛ زیرا آب و خاک از عوامل ضروری برای رشد گیاه و افزایش محصولات کشاورزی، باغی و جنگلی است. سایر گزینه‌ها با وجود درست‌بودن، دلیل مناسب برای عبارت ذکر شده نیستند.

تست و پاسخ ۱۴۴

عبارت «یک عنصر فرعی است که در ساختار دندان نقش اساسی دارد»، در مورد کدام عنصر زیر صدق می‌کند؟

- (۱) فلوئور
- (۲) فسفر
- (۳) منگنز
- (۴) کلسیم

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره یک مبحث بسیار مهم که تقریباً هر ساله در کنکورهای سراسری مورد سؤال قرار می‌گیرد.

پاسخ تشریحی از بین عناصر داده شده در سؤال، فسفر و منگنز در دسته عناصر فرعی قرار می‌گیرند و عنصر فسفر و کلسیم در ساختار دندان و استخوان نقش اساسی دارند؛ بنابراین تنها عنصر فسفر دارای ویژگی‌های ذکر شده در سؤال است.

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 - سمی



تست و پاسخ ۱۴۵

برای تعیین مقاومت سنگ و خاک پی سازه، از چه نمونه‌هایی استفاده می‌شود؟

- (۱) نمونه‌های برداشت‌شده از گمانه‌های طبیعی و مصنوعی
- (۲) مغزه‌های مکعبی شکل برداشت‌شده توسط دستگاه حفاری
- (۳) نمونه‌های برداشت‌شده از چال‌های استوانه‌ای عمیق و باریک
- (۴) مغزه‌های برداشت‌شده از فرورفتگی‌های دارای ژرفای بیشتر از پهنا

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره این مبحث در کنکور دی ۱۴۰۱ مورد سوال قرار گرفته است.

درس نامه

اصطلاح	تعریف
گمانه	چال‌های باریک و عمیق حفر شده توسط دستگاه حفاری
مغزه	نمونه‌های استوانه‌ای شکل برداشت‌شده از گمانه
ترانشه (ژرف ناوه)	فرورفتگی مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین که دارای ژرفای بیشتر از پهنا (طویل و عمیق) است.

پاسخ تشریحی

در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی سازه، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود. نمونه‌های سنگ یا خاک برداشت‌شده، به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده را مورد بررسی قرار می‌دهند.

مراحل تعیین مقاومت سنگ: حفر گمانه توسط دستگاه حفاری → برداشت مغزه → ارسال مغزه به آزمایشگاه‌های تخصصی → تعیین مقاومت سنگ در برابر تنش

تست و پاسخ ۱۴۶

اندازه‌گیری کدام خصوصیات آب زیرزمینی در پیش‌بینی زمین‌لرزه کاربرد دارد؟

- (۱) مقدار pH - ترکیب شیمیایی
- (۲) مقدار آرگون - تراز آب
- (۳) سطح ایستابی - سرعت جریان
- (۴) تراز آب - مقدار رادون

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره این مبحث ساده در کنکورهای سراسری ۹۹، ۱۴۰۰ و دی‌ماه ۱۴۰۱ مورد سوال قرار گرفته است.

درس نامه

تعریف پیش‌نشانگر زمین‌لرزه	برخی از علائم و نشانه‌ها که می‌توان با استفاده از آن‌ها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد.
چند مورد از پیش‌نشانگرها	- تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی - ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی - پیش‌لرزه - ناهنجاری در رفتار حیوانات - ابر زمین‌لرزه

پاسخ تشریحی

تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی و ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی از پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه است.



تست و پاسخ ۱۴۷

کدام گزینه در ارتباط با پدیده فرونشست، درست بیان شده است؟

- (۱) بیلان منفی آب در دشت سبب وقوع آن می شود.
- (۲) پدیده‌ای است که همیشه به صورت سریع و ناگهانی رخ می دهد.
- (۳) تغذیه مصنوعی آبخوان سبب تشدید آن می شود.
- (۴) بر اثر برداشت بی رویه از آب های سطحی ایجاد می شود.

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره این مبحث در کنکور دی ماه ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.

درس نامه

پدیده فرونشست زمین	
بیلان منفی آب زیرزمینی در دشت	دلیل وقوع
(۱) سریع و ناگهانی: ایجاد فروچاله (۲) آرام و نامحسوس (تدریجی): نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین	اشکال فرونشست براساس سرعت وقوع
(۱) ایجاد فروچاله (۲) نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین	نشانه های فرونشست
خسارت های فراوان به زیر بناها و انواع سازه ها و زمین های کشاورزی	اثرات
(۱) کاهش بهره برداری از منابع آب زیرزمینی (۲) تغذیه مصنوعی آبخوان	راه های کاهش فرونشست

پاسخ تشریحی فرونشست زمین پدیده‌ای است که در بسیاری از دشت های کشور که با بیلان منفی آب زیرزمینی روبه رو هستند، مشاهده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

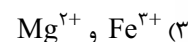
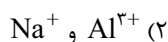
۲ فرونشست زمین یا به صورت سریع، به شکل فروچاله ایجاد می شود و یا آرام و نامحسوس به صورت نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان می شود.

۳ برای کاهش میزان فرونشست زمین، باید بهره برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی، آبخوان ها تقویت شوند.

۴ یکی از پیامدهای برداشت بی رویه آب زیرزمینی، فرونشست زمین است.

تست و پاسخ ۱۴۸

یک بنیان سیلیکاتی با کدام یون ها می تواند یک کانی سیلیکاتی تشکیل دهد؟



پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این مبحث و ایده آن در کنکور سراسری ۹۳ و دی ماه ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.

پاسخ تشریحی بنیان سیلیکاتی به صورت SiO_4^{4-} است؛ یعنی دارای بار (۴-) است. برای تشکیل یک کانی سیلیکاتی لازم است، بار (۴-) توسط یون هایی با مجموع بار (۴+) خنثی شود و ترکیب پایدار تشکیل دهد. از بین گزینه های داده شده تنها مجموع بار یون های Al^{3+} و Na^+ برابر با (۴+) است.



بررسی گزینه‌ها	یون‌ها	مجموع بار	تشکیل کانی سیلیکاتی
۱	Li^+ و Ca^{2+}	$(+) + (2+) = 3+$	x
۲	Na^+ و Al^{3+}	$(+) + (3+) = 4+$	✓
۳	Mg^{2+} و Fe^{3+}	$(2+) + (3+) = 5+$	x
۴	F^- و Fe^{3+}	$(-) + (3+) = 2+$	x

تست و پاسخ ۱۴۹

کدام بیماری‌های زیر با سوزاندن زغال‌سنگ در محیط‌های بسته مرتبط هستند؟

- (۱) خشکی استخوان و سرطان پوست
(۲) کم‌خونی و پوسیدگی دندان
(۳) آسیب‌های کلیوی و دیابت
(۴) ناباروری و آسیب به دستگاه عصبی

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره مبحث مهم بیماری‌های زمین‌زاد تقریباً هر ساله در کنکورهای سراسری مورد سوال قرار گرفته است.

درس‌نامه جمع‌بندی عناصر و بیماری‌های زمین‌زاد:

نام عنصر	طبقه‌بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین‌شناسی	راه اصلی ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیرضروری و سمی	سنگ‌های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال‌سنگ	آب	—	—	ایجاد لکه‌های پوستی، سخت‌شدن و شاخی‌شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، کانی‌های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال‌سنگ	نوشیدن آب	سخت‌تر شدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸ برابر حدمجاز: فلورسیس دندان (ایجاد لکه‌های تیره روی دندان) و تخریب بافت مینای دندان مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز: خشکی استخوان و غضروف‌ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی‌های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌ها و خاک‌های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان	—	مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ‌های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب	—	—	سرطان‌زا، بیماری ایتای‌ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب‌های کلیوی



نام عنصر	طبقه بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین شناسی	راه ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
جیوه	جزئی	سمی	سنگ های آتشفشانی، چشمه های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملمقه کردن طلا)	قرارگیری درازمدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	—	—	آسیب رساندن به دستگاه های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب مغزی
روی	جزئی	اساسی	کانی های سولفیدی، سنگ های آهکی و برخی سنگ های آتشفشانی	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن	کم خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	سنگ ها و کانی های با منشأ دریایی (نمک ها و سنگ های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر	—
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ های آهکی	—	—	—	پلومبیزم، ناباروری، مرده زایی و عقب افتادگی ذهنی

پاسخ تشریحی زغال سنگ دارای مقدار زیادی از عناصر فلوئور و آرسنیک است. در اثر سوزاندن زغال سنگ این عناصر آزاد شده و وارد محیط و مواد غذایی می شوند؛ در نتیجه، سوزاندن زغال سنگ باعث بی هنجاری مثبت فلوئور و آرسنیک می شود. آرسنیک سبب ایجاد عوارض و بیماری هایی مانند ایجاد لکه های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست در انسان می شود. بی هنجاری مثبت فلوئور نیز سبب ایجاد بیماری هایی مانند ایجاد لکه های تیره در روی دندان (فلورسیس دندان)، خشکی استخوان و غضروف ها می شود.

تست و پاسخ ۱۵۰

کدام موارد زیر، اهداف ایجاد ژئوپارک را به درستی بیان می کنند؟

الف) تماشای و شناخت پدیده های زمین شناختی

ب) بهره برداری درست از پدیده های زمین شناختی

پ) حفاظت از جاذبه های میراث زمین شناختی

ت) ارزش بالای علمی و آموزشی پدیده های زمین شناختی

۴) الف - ت

۳) ب - ت

۲) ب - پ

۱) الف - پ

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این مبحث در کنکور سراسری ۹۹ و دی ماه ۱۴۰۱ مورد سوال قرار گرفته است.



درس نامه

اصطلاح	توضیحات
میراث زمین شناختی	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 محدوده 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 جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث‌ها حفظ شود. در کشور ما ژئوپارک جزیره قشم به ثبت جهانی رسیده است.
ژئوتوریسم (زمین گردشگری)	رشته جدیدی در گردشگری طبیعت که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. هدف اصلی در زمین گردشگری، تماشا و شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است. این صنعت به طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سروکار دارد. مخاطبان زمین گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی)، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند. در جریان فعالیت‌های زمین گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آن‌ها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آن‌ها را درمی‌یابند.
اکوتوریسم (طبیعت گردی)	جاذبه‌های طبیعت جاندار را مرکز توجه قرار داده است.

پاسخ تشریحی برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها ژئوپارک ایجاد می‌شود.

تست و پاسخ ۱۵۱

به ترتیب، نسبت سن و چگالی ورقه آرام نسبت به سن و چگالی ورقه آفریقا، کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره این مبحث در کنکور سراسری ۱۴۰۰ و دی‌ماه ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.

پاسخ تشریحی ورقه آرام از نوع اقیانوسی و ورقه آفریقا از نوع قاره‌ای است. سنگ‌کره اقیانوسی نسبت به سنگ‌کره قاره‌ای، دارای سن کم‌تر و چگالی بیشتری است.

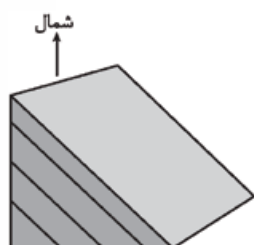
نوع سنگ کره	مثال	ضخامت	سن	چگالی
قاره‌ای	آفریقا، آمریکای جنوبی، آسیا و ...	بیشتر	بیشتر	کم‌تر
اقیانوسی	آرام، اطلس و ...	کم‌تر	کم‌تر	بیشتر

تست و پاسخ ۱۵۲

در شکل مقابل، به ترتیب، جهت شیب و امتداد لایه کدام است؟

- (۱) «جنوب غرب» - «شمال غربی - جنوب شرقی»
- (۲) «جنوب شرق» - «شمال غربی - جنوب شرقی»
- (۳) «جنوب شرق» - «شمال شرقی - جنوب غربی»
- (۴) «جنوب غرب» - «شمال شرقی - جنوب غربی»

پاسخ: گزینه ۳





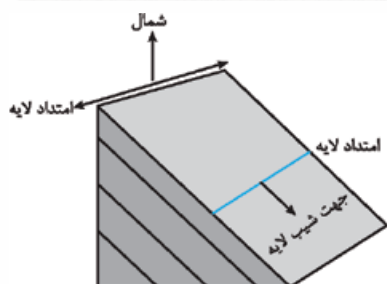
مشاوره این مبحث در کنکور سراسری ۱۴۰۰ و دی ماه ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.

پاسخ تشریحی

امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می شود.

شیب لایه، مقدار زاویه ای است که سطح لایه با سطح افق می سازد.

در شکل داده شده، با توجه به راهنمای شمال تصویر، امتداد لایه، شمال شرقی - جنوب غربی و شیب لایه در جهت جنوب شرق است.



تست و پاسخ ۱۵۳

در فرایند تشکیل ذخایر نفتی، وجود کدام عامل اثر منفی دارد؟

- (۱) دما و فشار بسیار بالا (۲) رسوبات ریزدانه (۳) ماده آلی (۴) باکتری های غیر هوازی

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره این مبحث در کنکور سراسری ۱۴۰۰ و دی ماه ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است؛ به با هم ببینیدشیدهای کتاب درسی توجه کنید.

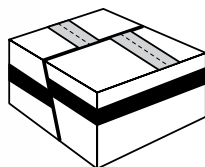
پاسخ تشریحی

مواد آلی در طی تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، از طریق یک سری واکنش های شیمیایی به نفت خام تبدیل می شوند. در فرایند تشکیل ذخایر نفتی، عواملی مانند دما، فشار، وجود باکتری غیر هوازی، زمان و محیطی بدون اکسیژن اهمیت فراوانی دارند. عوامل مؤثر برای تشکیل ذخایر نفتی: وجود ماده آلی، محیط دریایی کم عمق با رسوبات ریزدانه، دما و فشار بهینه (نه کم و نه زیاد)، وجود باکتری غیر هوازی، زمان و محیط بدون اکسیژن.

تست و پاسخ ۱۵۴

برای ایجاد شکل مقابل، کدام تنش (ها) مؤثر بوده اند؟

- (۱) فقط فشاری (۲) فقط کششی (۳) فشاری و برشی (۴) کششی و برشی



پاسخ: گزینه ۳

مشاوره این مبحث بسیار مهم تقریباً هر ساله در کنکور های سراسری مورد سؤال قرار گرفته است.

پاسخ تشریحی

در شکل سؤال می توان گسل های معکوس و امتداد لغز را مشاهده کرد. عامل ایجاد گسل معکوس، تنش فشاری و عامل ایجاد گسل امتداد لغز، تنش برشی است.

نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل
عادی	(۱) سطح گسل مایل است. (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	کششی	
معکوس	(۱) سطح گسل مایل است. (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا یا فرادیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	فشاری	
امتداد لغز	(۱) لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل است. (۲) حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.	برشی	



تست و پاسخ ۱۵۵

در اول اردیبهشت ماه و در هنگام ظهر شرعی، اجسام قائم واقع در شهر X فاقد سایه هستند. این شهر در کدام عرض جغرافیایی واقع شده است؟
 (۱) ۸ درجه شمالی (۲) ۲۵ درجه جنوبی (۳) ۱۶ درجه شمالی (۴) ۱۰ درجه جنوبی

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره این مبحث مهم در کنکورهای سراسری ۹۸، ۱۴۰۰ و دی ماه ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.

پاسخ تشریحی

زمانی که خورشید بر یک عرض جغرافیایی به صورت عمود می تابد، اجسام قائم واقع بر آن مدار فاقد سایه هستند. خورشید در اول فروردین ماه بر مدار استوا و در اول تیرماه بر مدار رأس السرطان (۲۳/۵ درجه شمالی) عمود می تابد؛ بنابراین می توان نتیجه گرفت که خورشید در اول اردیبهشت ماه تقریباً بر مدار ۸ درجه شمالی و در اول خردادماه تقریباً بر مدار ۱۶ درجه شمالی عمود می تابد.

