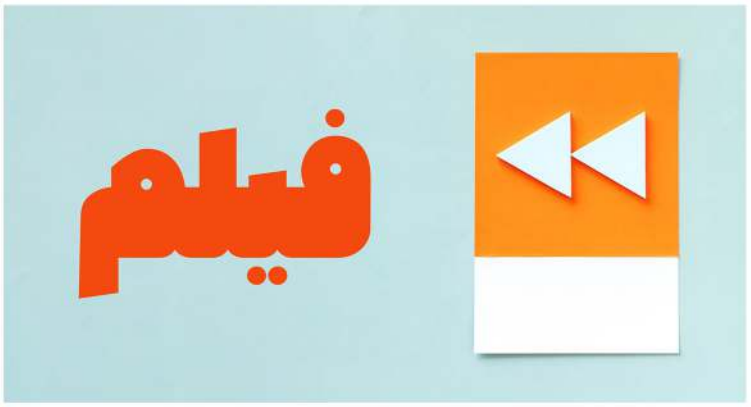
آزمون

کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰

جزوه


فیلم

مشاوره

www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف

مرکز مشاوره عارف

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون سیزدهم حضوری

دفترچه شماره ۱

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۲

۱۴۰۲/۰۴/۰۶

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

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

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

WWW.ArefOnline.ir

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

«مطابق با متن کتاب درسی، در ..... سطح سازمان‌یابی حیات، ..... .»

۱) چهارمین ـ امکان ندارد سازوکارهای مؤثر در گونه‌زایی مشاهده شود

۲) دهمین ـ اجتماع زیست‌بوم‌هایی با اقلیم متفاوت دیده می‌شود

۳) هشتمین ـ بوم‌سازگان‌هایی با پراکندگی مشابه جانداران قرار می‌گیرند

۴) هفتمین ـ هر دو فرد نر و مادهٔ زایا، قادرند با یکدیگر آمیزش موفقیت‌آمیز انجام دهند

۲- به منظور وقوع گونه‌زایی دگرمیهنی، ابتدا لازم است تا نوعی عامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت‌ها، بین دو گروه جداشده از هم متوقف گردد. این عامل، کدام مشخصهٔ زیر را ندارد؟

۱) می‌تواند سبب تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها در جمعیت شود.

۲) می‌تواند موجب افزایش تنوع دگره‌ها در جمعیت و بر هم خوردن تعادل شود.

۳) تفاوت‌های فردی در جمعیت مقصد را همواره کاهش می‌دهد.

۴) موجب تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها یا ژن‌نمودها از نسلی به نسل دیگر در جمعیت می‌شود.

۳- با توجه به مسیر وقوع انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ و شکل مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) همهٔ یاخته‌های عصبی که در محل سیناپس، انتقال‌دهنده تحریکی آزاد می‌کنند، واجد ژن(های) میلین‌ساز هستند.

۲) فقط گروهی از یاخته‌های عصبی که در تشکیل عصب نخاعی نقش دارند، نوعی سیناپس تحریکی با نورون رابط ایجاد می‌کنند.

۳) همهٔ یاخته‌های عصبی که تحت تأثیر ناقل عصبی تحریکی قرار می‌گیرند، پیام عصبی را از پایانه آکسون خود به نورون دیگر منتقل می‌کنند.

۴) فقط گروهی از یاخته‌های عصبی که در ماده خاکستری نخاع سیناپس دارند، در همه یا گروهی از رشته‌های سیتوپلاسمی خود گره رانویه دارند.

۴- چند مورد، از اهداف تولید دام‌های تراژنی با استفاده از روش‌های معمول زیست‌فناوری است؟

الف) مطالعهٔ عملکرد ژن‌های دخیل در رشد اندام‌ها

ب) بررسی اثر شیمی‌درمانی بر بهبود ملانوما

ج) تولید مواد دارویی مؤثر بر بیماری‌های غیرارثی

د) تشخیص روند و علایم بیماری آلزایمر و ام.اس

۱) ۱

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴

۵- در صورتی که گویچه‌های قرمز فرزند دختر خانواده‌ای فقط در مقدار کم اکسیژن محیط داسی‌شکل شود و فرزند پسر خانواده در سنین کودکی به علت بیماری از دنیا رفته باشد، در یک منطقه مالاریاخیز، چند مورد زیر در خصوص این خانواده ممکن است؟ (با فرض این‌که پدر و مادر در شرایط طبیعی محیطی، فنوتیپ سالم را بروز می‌دهند.)

- **پدر مقاوم نسبت به بیماری مالاریا**
- **مادر در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا**
- **تولد پسری کاملا سالم با ژن‌نمود(ژنوتیپ) شبیه به ژن‌نمود پدر**
- **تولد دختری دارای گویچه‌های داسی‌شکل با ژن‌نمود(ژنوتیپ) متفاوت از ژن‌نمود مادر**

۱) یک

۲) دو

۳) سه

۴) چهار

WWW.ArefOnline.ir

۶- مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جانور بی‌مهره با بروز رفتاری خاص، به جای انتقال ژن خود به نسل آینده، به موفقیت تولیدمثلی خویشاوندان خود کمک می‌کند. کدام ویژگی دربارهٔ این جانور، صادق است؟

۱) مایع درون انشعابات انتهایی لوله(های) منشعب‌شده از نایدیس‌ها، تبادلات گازی بین محیط و یاخته‌ها را ممکن می‌کند.

۲) در طناب عصبی شکمی، عقب‌ترین گره عصبی نسبت به سایر گره‌های عصبی، به اعصاب طویل‌تری متصل است.

۳) ساختار دفعی آن‌ها لوله‌هایی با یک انتهای بسته دارد و یاخته‌های دیوارهٔ هر لوله، فاقد اتصال به یاخته‌های لولهٔ دیگر هستند.

۴) از بعضی گره‌های عصبی که اعصابی را به طرف اندام‌های حرکتی می‌فرستند، اعصابی نیز به طرف اندام‌های داخلی ادامه می‌یابد.

۷- مطابق مطلب کتاب درسی، در نوعی جانور، ساختاری برای تنظیم اسمزی وجود دارد که دفع مواد زائد نیتروژن‌دار را انجام نمی‌دهد. این جانور به طور حتم، فاقد کدام مشخصهٔ زیر است؟

۱) ساختار دفعی، مستقیماً با منفذی به بیرون باز می‌شود.

۲) اسکلتی غضروفی و استخوانی از دستگاه عصبی مرکزی آن محافظت می‌کند.

۳) با کمک چشم مرکب، تصویر موزاییکی از محیط ایجاد می‌کند.

۴) آبشش‌ها به نواحی خاصی از بدن محدود شده‌اند.

۸- چند مورد در ارتباط با نوعی پروتئین تک‌رشته‌ای که در ساختار دوم آن، هر دو ساختار مارپیچی و صفحه‌ای با تعداد آمینواسید برابر وجود دارد، نادرست است؟

- **در ساختار اول پروتئین، گروه‌های R آمینواسیدها، به طور یکی در میان در بالا و پایین رشتهٔ خطی قرار می‌گیرند.**
- **در ساختار مارپیچی نسبت به ساختار صفحه‌ای تعداد پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های آمین و کربوکسیل، بیشتر است.**
- **در ساختار مارپیچی برخلاف ساختار صفحه‌ای، پیوندهای هیدروژنی فقط بین آمینواسیدهای دور از هم تشکیل می‌شوند.**
- **برای تشکیل ساختار صفحه‌ای، گروه‌های R بعضی آمینواسیدها با تشکیل پیوندهای یونی به گروه‌های R بعضی دیگر از آمینواسیدها نزدیک و از برخی دیگر دور می‌شوند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

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

«به طور معمول، در طی وقوع انقباض در نوعی ماهیچهٔ واجد تارهای تند و کند، ..... .»

الف) ممکن است، تغییر طول یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط، بدون جابه‌جایی استخوان‌های اسکلت بدن همراه باشد

ب) ممکن است، کوتاه‌شدن یاختهٔ ماهیچه‌ای، بدون دخالت مولکول‌های زیستی پرانرژی تولیدشده در تنفس یاخته‌ای رخ دهد

ج) به طور حتم، پروتئین انقباضی فراوان‌تر در سارکومر، با تغییر شکل بخشی از ساختار سر خود سبب تشکیل پل اتصالی می‌شود

د) به طور حتم، پیش از اتصال اکتین و میوزین، کاهش شیب غلظت کلسیم بین شبکهٔ سارکوپلاسمی و مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ضروری است

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۰- در گیاه گل میمونی، با فرض این‌که رنگ گلبرگ والدین با هم بیشترین تفاوت رنگ را داشته باشند، کدام مورد دربارهٔ ژن‌نمود(ژنوتیپ) یاختهٔ سازندهٔ دانهٔ گردهٔ نارس و یاختهٔ درون‌دانه (آندوسپرم) محتمل است؟

۱) WW و RRW ۲) WW و RWW

۳) RR و RRW ۴) RR و RRR

WWW.ArefOnline.ir

۱۱- همهٔ گزینه‌های زیر در خصوص گوش درونی که از دو بخش حلزونی و دهلیزی تشکیل شده است، صحیح می‌باشد، به‌جز:

۱) بخش دهلیزی، دارای سه مجرای عمود و شبیه به هم است که هر کدام در یک انتهای خود برآمده شده است.

۲) بخش حلزونی، از لوله‌های پیچ‌خورده و در مجاور یکدیگر تشکیل شده‌است که حول محوری فرضی، به دور یکدیگر پیچ خورده‌اند.

۳) اجتماع جسم یاخته‌ای همهٔ نورون‌های دخیل در انتقال پیام عصبی گیرنده‌های مژکدار، خارج از بخش حلزونی و دهلیزی قرار دارد.

۴) دستهٔ آکسون‌های هدایت‌کننده پیام تعادلی نسبت به دستهٔ آکسون‌های هدایت‌کننده پیام شنوایی، ابتدا در سطح بالاتری قرار می‌گیرد.

۱۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک خانم جوان، اندام یا غده‌ای وجود دارد که علاوه بر این‌که گیرندهٔ هورمون ..... را دارد، می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر ترشحات درون‌ریز خارج‌شده از ..... نیز قرار گیرد.»

۱) پاراتیروئیدی ـ هیپوفیز پیشین
۲) کلسی‌تونین ـ مرکز فوق کلیه
۳) پروژسترون ـ هیپوفیز پسین
۴) مهارکننده ـ تخمدان

۱۳- «به طور معمول در ساختار بافتی قلب انسان، فقط یکی از لایه‌ها می‌تواند..... .»

۱) در تشکیل ساختار دریچه‌های قلب شرکت کند و فقط سایر لایه‌ها می‌توانند رشته‌های پروتئینی را تولید کنند

۲) واجد یاخته‌هایی با توانایی تحریک خودبه‌خودی و بافتی با رشته‌های کلاژن و مادهٔ زمینه‌ای فراوان در درون خود باشد

۳) دارای یاخته‌هایی با ظاهر پهن و فضای بین یاخته‌ای اندک باشد و در تماس با نوعی مایع قرار بگیرد

۴) توسط برخی یاخته‌های خود صفحات بینابینی تشکیل دهد و واجد یاخته‌هایی با بیش از یک هسته باشد

۱۴- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی می‌تواند علاوه‌بر درشت‌کردن میوه‌ها، در شرایطی .....؛ این تنظیم‌کنندهٔ رشد ..... .»

۱) گیاهان دولپه‌ای را از بین ببرد ـ زودتر از سایر تنظیم‌کننده‌ها، کشف گردید

۲) سبب خم‌شدن دانه‌رست به سمت نور یک‌جانبه شود ـ برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود

۳) سبب رشد رویان دانهٔ غلات گردد ـ با تحریک رشد طولی یاخته‌ها سبب افزایش طول ساقه می‌شود

۴) تولید نوعی هورمون بازدارنده را در جوانه‌های جانبی ساقه تحریک کند ـ مانع رویش دانه در شرایط نامساعد محیط می‌شود

۱۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، ..... مهره‌داران آبزی که تبادل گازها از طریق آبشش آن‌ها بسیار کارآمد است، ..... .»

۱) در همه ـ در حدفاصل دو تیغه آبششی مجاور، جهت جریان آب از سمت رگ حاوی خون روشن به رگ حاوی خون تیره است

۲) فقط در گروهی از ـ بخش جلویی و برجسته‌شدهٔ طناب عصبی پشتی به کمک نوعی بافت استخوانی محافظت می‌شود

۳) فقط در گروهی از ـ دیوارهٔ چسبناک و ژله‌ای تخمک آن‌ها به‌عنوان غذای اولیه مورد استفادهٔ جنین قرار می‌گیرد

۴) در همه ـ یاخته‌های آبششی علاوه بر دفع نوعی گاز تنفسی، تنها یاخته‌هایی با توانایی دفع برخی از یون‌ها به محیط بیرون هستند

۱۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، ..... مربوط به دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ که ..... .»

۱) هر اندام ـ نوعی هورمون را به خون ترشح می‌کند، بنداره انتهای خود را در نیمهٔ راست بدن قرار می‌دهد

۲) هر اندام ـ تأمین‌کنندهٔ یون بی‌کربنات رودهٔ باریک است، در گوارش چربی‌های رژیم غذایی نقش ایفا می‌کند

۳) فقط بعضی از اندام‌های ـ ساختاری کیسه‌ای(شکل) دارند، شیره‌ای واجد آنزیم گوارشی ترشح می‌کنند

۴) فقط بعضی از اندام‌های ـ امکان جذب مواد در درون آن وجود دارد، توانایی ترشح نوعی هورمون را به جریان خون دارند

WWW.ArefOnline.ir

۱۷- امروزه پژوهشگران، از نوعی رفتار برای نگه‌داری از بره‌هایی که مادرشان را از دست داده‌اند، استفاده می‌کنند. چند مورد در ارتباط با این رفتار صحیح است؟

الف) برخلاف هر رفتار غریزی، در دورهٔ مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود.

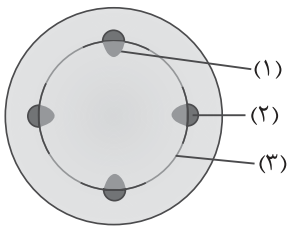
ب) برخلاف هر رفتار شرطی‌شدن، بدون نیاز به حضور محرک شرطی بروز می‌یابد.

ج) همانند هر رفتار دگرخواهی، بر میزان بقای جانور بروزدهندهٔ رفتار تأثیرگذار است.

د) همانند هر رفتار یادگیری، سازگارکنندگی آن فقط با بررسی فرایندهای ژنی توسط رفتارشناسان اثبات می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۸- با توجه به شکل زیر که نوعی ساختار را در ساقه گیاهان دولپه‌ای نشان می‌دهد. کدام عبارت درست است؟



۱) بخش (۲) همانند بخش (۱)، در آینده در فاصلهٔ کاملاً یکسانی نسبت به بخش (۳)، مستقر خواهد بود.

۲) بیشترین یاخته‌های بخش (۳) همانند بخش (۱)، می‌توانند انرژی موجود در ماده مغذی را آزاد کنند.

۳) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، نوعی شیره گیاهی را در یک جهت و بدون صرف انرژی توسط یاخته‌های خود جابه‌جا می‌کند.

۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۳)، از یاخته‌هایی با هستهٔ درشت و فضاهای بین یاخته‌ای بسیار اندک منشأ می‌گیرد.

۱۹- با توجه به مطالب کتاب درسی در مورد انواع واکنش‌های فتوسنتزی، کدام مورد درست است؟

۱) در همهٔ گیاهان فتوسنتزکننده‌ای که نوعی اسید چهارکربنی را در یاخته‌های میانبرگ می‌سازند، تولید نوری ATP همزمان با فعالیت روبیسکو انجام می‌گیرد.

۲) در همهٔ گیاهانی که فعالیت هر آنزیم تثبیت‌کننده CO_2 فقط در شب رخ می‌دهد، آنزیم روبیسکو در دو یاختهٔ متفاوت فعالیت می‌کند.

۳) در همهٔ گیاهانی که سازوکارهایی برای مقابله با تنفس نوری دارند، دو نوع تثبیت کربن به هنگام بسته‌بودن روزنه‌های هوایی رخ می‌دهد.

۴) در همهٔ گیاهانی که تثبیت نهایی کربن درون یاخته‌های میانبرگ اتفاق می‌افتد، فتوسنتز در دمای بالا و شدت زیاد نور متوقف می‌شود.

۲۰- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ساقهٔ هوایی یک گیاه علفی، هر سامانهٔ بافتی که دارای یاخته‌هایی است که ..... ، به طور حتم ..... .»

- **پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند ــ فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند**
- **سطح خارجی آن‌ها با ترکیبات لیپیدی پوشیده شده است ــ به کاهش تبخیر آب از سطح بخش(های) هوایی گیاه کمک می‌کند**
- **در فتوسنتز و ذخیرهٔ مواد بیشترین نقش را دارند ــ یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی نشده دارد**
- **به کمک انرژی نور، ترکیبات آلی می‌سازند ــ در انتشار بخار آب به محیط نقش دارد**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

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

«به طور معمول، بخشی از دوازدهه انسان در نزدیکی ..... است که ..... .»

- **سیاهرگی ــ تمام مولکول‌های جذب‌شده از رودهٔ باریک را ابتدا به کبد می‌برد**
- **اندامی گوارشی ــ هر سیاهرگ خارج شده از آن با سیاهرگ طحال ادغام می‌شود**
- **غده‌ای ــ شیرهٔ گوارشی خود را از طریق دو مجرای متفاوت به درون لولهٔ گوارش می‌ریزد**
- **اندامی ــ حرکات کرمی آن پس از برخورد با پیلور بسته، فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

WWW.ArefOnline.ir

۲۲- در خصوص همهٔ یاخته‌هایی که در پایان تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته(هایی) هاپلوئید در یک گل کامل ایجاد می‌شوند، کدام عبارت درست است؟

۱) امکان مشاهدهٔ آن‌ها، در بخشی از حلقهٔ چهارم گل وجود دارد.

۲) می‌توانند در فرایند لقاح مضاعف (دوتایی) شرکت کنند.

۳) در بخش متورم گل، مراحل تمایز و تکامل خود را آغاز می‌کنند.

۴) در شرایطی، صفحهٔ یاخته‌ای را به کمک دستگاه گلژی می‌سازند.

۲۳- در مطالعهٔ همهٔ بیماری‌های مطرح‌شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض این‌که مادر و پدر هر دو خالص و فقط یکی از والدین بیمار باشد، تولد کدام فرزند برای همهٔ حالات ممکن است؟

۱) دختر سالم ۲) پسر سالم ۳) دختر سالم و خالص ۴) پسر سالم و ناخالص

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

«در انسان بالغ، نوعی مویرگ خونی که ..... می‌تواند در بخشی با توانایی ..... وجود داشته باشد.»

۱) یاخته‌های بافت پوششی آن با هم ارتباط تنگاتنگی دارند ـ تنظیم فعالیت انقباضی دیافراگم

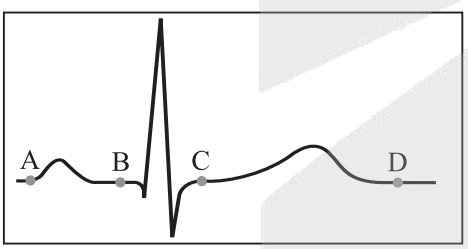
۲) دارای حفره‌هایی در دیوارهٔ خود است ـ تولید و آزادسازی انواعی از لیپوپروتئین‌ها به جریان خون

۳) با غشای پایهٔ ضخیم مشخص می‌شود ـ تولید پیک شیمیایی مؤثر بر یاخته‌های بنیادی مغز استخوان

۴) واجد منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های خود است ـ تخریب فراوان‌ترین یاخته‌های خونی و ذخیره‌کنندهٔ مواد حاصل از آن

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

قلب در نقطهٔ ..... از نظر وضعیت دریچهٔ سینی به نقطهٔ ..... شباهت و از نظر وضعیت دریچهٔ میترال با نقطهٔ ..... تفاوت دارد.



۱) D_A_B

۲) B_C_A

۳) B_D_C

۴) C_B_D

۲۶- در ارتباط با انسان، کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر استخوان ..... ، با نوعی استخوان متعلق به اسکلت ..... و نوعی استخوان ..... دیگر، مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.»

۱) جناغ ـ جانبی ـ دراز ۲) بازو ـ محوری ـ دراز

۳) کتف ـ جانبی ـ دراز ۴) مهره ـ محوری ـ نامنظم

۲۷- با توجه به عوامل مؤثر در تنظیم رونویسی باکتری اشرشیاکلای، کدام گزینه فقط در خصوص یکی از تنظیم‌های مثبت و منفی رونویسی (مطرح‌شده در کتاب درسی) صادق است؟

۱) با اتصال دو نوع مولکول حاوی پیوند هیدروژنی به هم، امکان اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز از بین می‌رود.

۲) به دنبال چسبیدن نوعی دی‌ساکارید به بخشی از دنا، مانع موجود در مسیر حرکت رنابسپاراز برداشته می‌شود.

۳) پس از اتصال نوعی پروتئین تنظیمی به دنا، آنزیم رونویسی‌کننده بخشی از دنا را شناسایی می‌کند.

۴) اتصال نوعی قند به فعال‌کننده سبب تغییر شکل جایگاه فعال آن شده و به دنا نزدیک می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

۲۸- در خصوص مقایسه میان گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای، کدام گزینه درست است؟

«براساس مطلب کتاب درسی، آن دسته از گیاهان که ..... .»

۱) نسبت به دیگری، پوست نازک‌تری در منطقهٔ ریشه دارند، می‌توانند ذخیرهٔ غذایی در دانهٔ بالغ خود را در آندوسپرم نگه‌داری کنند

۲) برخلاف دیگری، دارای نوار کاسپاری در دیوارهٔ پشتی همهٔ یاخته‌های درون‌پوست ریشه خود هستند، به طور حتم، تحت تأثیر عامل نارنجی از بین می‌روند

۳) برخلاف دیگری، می‌توانند دانه‌ای با لپه‌های بزرگ تولید کنند، رگبرگ‌های موازی و ریشه‌ای قطور و پرانشعاب تولید خواهند کرد

۴) نسبت به دیگری، تعداد دستجات آوندی بیشتری در بخش ساقه دارند، به طور حتم فاقد یاخته‌های غلاف آوندی با توانایی تثبیت CO_2 هستند

۲۹- در صورت آمیزش بین ذرت‌های AaBBcc و AABbCc، کدام گزینه نمی‌تواند از نظر فنوتیپی مشابه هیچ‌یک از، زاده‌های حاصل از این آمیزش باشد؟

۱) AABbCC
۲) aabbCc
۳) AaBbCc
۴) AaBbcc

۳۰- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند تولید مولکول پیش‌انسولین در سیتوپلاسم یک یاختهٔ لوزالمعدهٔ انسان، پس از ..... ابتدا ..... می‌شود.»

الف) اتصال tRNA متصل به اولین آمینواسید زیرواحد B در حال ساخت به mRNA ـ ساختار کامل سه جایگاه رناتن (ریبوزوم) ایجاد

ب) اتصال اولین آمینواسید زیرواحد C به آمینواسید قبلی ـ tRNA مربوط به آخرین آمینواسید زیرواحد B، وارد جایگاه E

ج) ورود tRNA متصل به توالی تکمیل‌شدهٔ پیش‌انسولین به جایگاه P ـ عامل آزادکننده، وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم)

د) خروج tRNA مربوط به آخرین آمینواسید زیرواحد C از جایگاه E ـ tRNA متصل به نخستین آمینواسید زیرواحد A، وارد جایگاه A

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۱- در طی اولین ژن‌درمانی که برای دختر چهارساله و مبتلا به نوعی نقص ژنی انجام شد، پس از آن‌که یاخته‌های خاصی را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن کشت دادند، کدام‌یک از اتفاقات زیر صورت گرفت؟

۱) انتقال نسخه‌ای کارآمد از ژن به یاخته‌های بنیادی مغز استخوان

۲) ترکیب ژن سالم سازندهٔ آنزیم با ژنگان (ژنوم) یاختهٔ بیمار

۳) انتقال مجدد یاختهٔ تغییریافته با توانایی بقای زیاد به بدن بیمار

۴) تولید آنزیم توسط یاخته‌های تغییریافته در بدن بیمار و درمان کامل بیماری

۳۲- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در فرایند زامه(اسپرم)زایی یک مرد بالغ، در صورت جدانشدن فام‌تن(کروموزوم)ها فقط طی تقسیم یک یاختهٔ ..... گامت‌هایی که نهایتاً حاصل می‌شوند، در صورت لقاح‌یافتن با یک گامت مادهٔ طبیعی، یاختهٔ تخمی با تعداد فام‌تن(کروموزوم)های ..... تولید می‌کنند.»

۱) اسپرماتوسیت ثانویه، نیمی از ـ طبیعی

۲) اسپرماتوسیت اولیه، همهٔ ـ غیرطبیعی

۳) اسپرماتوسیت ثانویه، نیمی از ـ بیشتر از حالت طبیعی

۴) اسپرماتوسیت اولیه، گروهی از ـ کم‌تر از حالت طبیعی

WWW.ArefOnline.ir

۳۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، جانور بالغی که بخش جلویی طناب عصبی پشتی خود را در جمجمه‌ای کاملاً غضروفی قرار داده است، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) پیازهای بویایی مغز آن، در سطح بالاتری نسبت به مخچه قرار دارد.

۲) دفع بخشی از مواد زائد نیتروژن‌دار آن، می‌تواند توسط غدد راست‌روده‌ای صورت بگیرد.

۳) تیغه‌های آبششی موجود در کمان‌های آبششی آن، با دو نوع سرخرگ مرتبط هستند.

۴) به دنبال تحریک هر گیرندهٔ مکانیکی خط جانبی، پیام حسی به بیش از یک رشتهٔ عصبی منتقل می‌شود.

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

«**آن دسته از یاخته‌های لولهٔ زامه(اسپرم)ساز انسان که ..... در آن‌ها بیش از سایرین است،** ..... .»

۱) میزان فشردگی هسته ـ یک جفت استوانهٔ پروتئینی عمود بر هم را در مجاورت انواعی از ساختارهای دوغشایی مستقر کرده‌اند

۲) فاصله از یاخته‌های بینابینی ـ به دنبال حرکات تاژک خود، از لوله‌ای پر پیچ و خم به لولهٔ پر پیچ و خم دیگری وارد می‌شوند

۳) نسبت هسته به سیتوپلاسم ـ تحت تأثیر انواع مختلفی از پیک‌های شیمیایی می‌توانند فعالیت خود را تغییر دهند

۴) اندازهٔ هسته ـ با یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) اتصالات سیتوپلاسمی دارند و فام‌تن(کروموزوم)های آن‌ها به صورت غیرمضاعف است

۳۵- کدام مورد، دربارهٔ دورهٔ جنسی یک خانم جوان، درست است؟

۱) در روز پایان قاعدگی، بخشی از ساختار سرخرگ‌های مارپیچی و منشعب در ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم باقی می‌ماند.

۲) در اواسط مرحلهٔ جسم زردی (لوتئالی)، فرورفتگی‌های چین‌خورده در نواحی ضخیم‌شدهٔ دیوارهٔ رحم در حال افزایش است.

۳) در روز پایان چرخهٔ تخمدانی، کاهش اندازهٔ یاخته‌های جسم زرد و غیرفعال‌شدن آن‌ها سبب فقدان هر هورمون محرک جنسی در خون می‌شود.

۴) در حد فاصل میانهٔ چرخهٔ رحمی تا تخریب دیوارهٔ داخلی رحم توسط بلاستوسیست، دیوارهٔ داخلی رحم بیشترین ضخامت خود را دارد.

۳۶- چند مورد، در خصوص مولکول کربنیک انیدراز درست است؟

الف) میزان پیوستن کربن دی‌اکسید به آن و یا گسستن از آن، می‌تواند تحت تأثیر غلظت این گاز در اطراف آن باشد.

ب) با فعالیت در خوناب (پلاسما)، حجم زیادی از مولکول‌های کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند.

ج) هر ماده‌ای که در جایگاه فعال آن قرار می‌گیرد، لزوماً موجب افزایش فعالیت آن نمی‌شود.

د) در تولید بیشترین شکل حمل‌شدهٔ کربن دی‌اکسید در خوناب، نقش اصلی را بر عهده دارد.

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

۳۷- کدام عبارت، درست است؟

«**همهٔ جانداران تولیدکننده‌ای که** ..... .»

۱) منشأ الکترون‌های آن‌ها ترکیبی غیر از آب است، با انجام فتوسنتز، گلوکز و گوگرد می‌سازند

۲) غیراکسیژن‌زا هستند، به کمک انرژی نور، الکترون‌ها را در باکتریوکلروفیل برانگیخته می‌کنند

۳) در اعماق اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند، در صورت لزوم، ترجمهٔ رنای پیک فاقد رمزهٔ پایان را شروع می‌کنند

۴) در شرایطی از محصولات فتوسنتز سایر جانداران استفاده می‌کنند، در صورت لزوم، رنای پیک دارای رونوشت اینترون می‌سازند

WWW.ArefOnline.ir

۳۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر دو مرحلهٔ تشکیل ادرار در انسان که دقیقاً در جهت مخالف یکدیگر و اغلب با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شوند، ..... .»

۱) در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور نفرون به پایان می‌رسند

۲) در ارتباط با شبکهٔ مویرگی داخل نفرون هستند

۳) مستقیماً تحت اثر نوعی هورمون مغزی قرار می‌گیرند

۴) می‌توانند با ورود مواد به یاخته‌های ریزپرزدار همراه باشند

۳۹- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«تعدادی از جانداران، برای تأمین انرژی از گلوکز، طی مراحلی ..... تبدیل می‌کنند؛ در همهٔ این جانداران، طی این مراحل به طور حتم ..... .»

الف) ترکیب شش‌کربنه را به بنیان اسیدی سه‌کربنه ـ NADH و ATP مصرف می‌شود

ب) قند سه‌کربنه را به ترکیب دوکربنه ـ ADP مصرف و یون هیدروژن آزاد می‌شود

ج) ترکیب سه‌کربنهٔ فاقد فسفات را به ترکیب پنج‌کربنه ـ CO_2 و کوآنزیم A آزاد می‌شود

د) اسید دوفسفاته را به ترکیب دوکربنه ـ NAD^+ مصرف و CO_2 تولید می‌شود

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۴۰- در ارتباط با یاخته‌های ایمنی انسان، چند مورد درست است؟

الف) تعدادی از یاخته‌های بیگانه‌خوار حاصل از تمایز مونوسیت‌ها، به هنگام بروز بیماری‌های التهابی، توانایی ترشح هیستامین را دارند.

ب) تمامی یاخته‌هایی که به فاگوسیتوز عوامل بیگانه در بدن می‌پردازند، می‌توانند با تغییر شکل هستهٔ خود از دیوارهٔ رگ خونی عبور کنند.

ج) تعدادی از یاخته‌هایی که با ترشح پروتئین‌هایی، سبب ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ خودی می‌شوند، در دفاع غیراختصاصی فعالیت می‌کنند.

د) تمامی گویچه‌های سفید موجود در جریان خون که حامل مواد ضدانعقادی هستند، اطلاعات ژنتیکی خود را در هسته‌ای دمبلی‌شکل ذخیره کرده‌اند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۱- مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل، مناسب است؟ «در هر نوع جاندار که می‌تواند ..... .»

۱) با تولید پروتئین‌هایی در خاک، حشرات مضر گیاه زراعی را بکشد، هیستون از منافذی عبور می‌کند و به دنای محصور در ساختار دوغشایی جاندار می‌پیوندد

۲) با استفاده از سبزینه (کلروفیل) a انرژی نور را دریافت کند، عواملی شناسایی و اتصال آنزیم رناپسپاراز به راه‌انداز هر ژن آن را تنظیم می‌کنند

۳) ساخت پروتئین‌ها را به طور هم‌زمان توسط مجموعه‌ای از رناتن(ریبوزوم)ها انجام دهد، هر ژن، بلافاصله بعد از بخش تنظیم‌کنندهٔ خود قرار دارد

۴) شکل مولکولی نیتروژن را به شکل قابل جذبِ گیاهان تبدیل کند، ممکن است در یک زمان، هر سه مرحلهٔ رونویسی در یک ژن خاص در حال انجام باشند

WWW.ArefOnline.ir

۴۲- براساس مطالب کتاب درسی، ویژگی مشترک همهٔ مولکول‌های پیام‌رسان موجود در بدن انسان، کدام است؟

۱) به متنوع‌ترین گروه از مولکول‌های زیستی موجود در دنیای زنده تعلق دارند.

۲) به گیرنده‌های پروتئینی اختصاصی خود در غشای نوعی یاخته متصل می‌شوند.

۳) پتانسیل الکتریکی و میزان عبور برخی یون‌ها از غشای یاختهٔ هدف را تغییر می‌دهند.

۴) حاصل فعالیت مولکولی هستند که ضمن افزودن بر سرعت واکنش، نهایتاً دست‌نخورده باقی می‌مانند.

۴۳- براساس مطلب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«**در پیکر نهان‌دانگان، نوعی آنزیم قادر است تا** ..... .»

۱) پیوندی را که ساخته است، تجزیه کند

۲) یکی از رشته‌های ژن سازندهٔ خود را الگو قرار دهد

۳) با کاهش میزان دما، شکل غیرطبیعی و برگشت‌ناپذیر پیدا کند

۴) انرژی فعال‌سازی بیش از یک نوع واکنش را در خارج از هسته کاهش دهد

۴۴- کدام عبارت، در خصوص زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی انسان صحیح است؟

۱) هر ترکیب دهندهٔ الکترون، الکترون‌های پُرانرژی خود را مستقیماً به نوعی پمپ غشایی منتقل می‌کند.

۲) انرژی لازم برای پمپ‌کردن پروتون‌ها، از الکترون‌های پُرانرژی NADH و $FADH_2$ تأمین می‌شود.

۳) هر یون اکسید در ترکیب با پروتون‌های موجود در فضای بین دو غشا، مولکول‌های آب را به وجود می‌آورد.

۴) هر نوع جابه‌جایی پروتون‌ها از عرض غشای داخلی راکیزه (میتوکندری)، با کمک پروتئینی فاقد فعالیت آنزیمی صورت می‌گیرد.

۴۵- چند مورد، در خصوص یک یاختهٔ سالم و فعال انسان درست است؟

- **حین ساخته‌شدن آنزیم‌های ترشحی، فقط زیرواحد کوچک رناتن(ریبوزوم) در فضای درون شبکهٔ آندوپلاسمی قرار دارد.**
- **هر پروتئینِ داخل ریزکیسه‌های جداشده از دستگاه گلژی، به کمک توالی‌هایی در خود، نهایتاً از یاخته خارج می‌شود.**
- **هر پروتئین تولیدشده توسط رناتن(ریبوزوم)های آزاد، برای انجام فعالیت خود وارد نوعی ساختار غشادار می‌گردد.**
- **هر اندامک تشکیل‌شده از چند کیسهٔ غشایی، در بخشی از ساختار خود مولکول‌هایی با فعالیت اختصاصی دارد.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

WWW.ArefOnline.ir

دوستان عزیز خیلی‌سبز، سلام؛

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

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

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

WWW.ArefOnline.ir

مرکز مشاوره عارف

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی
۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون سیزدهم حضوری

دفترچه شماره ۲

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۲

۱۴۰۲/۰۴/۰۶

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

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

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

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

Azmoon.kheilisabz.com

WWW.ArefOnline.ir

۴۶- کدام‌یک از موج‌های زیر، عرضی است؟

الف) امواج صوتی **ب) امواج رادیویی** **پ) امواج لرزه‌ای اولیه** **ت) امواج لرزه‌ای ثانویه**

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

۴۷- الکترونی به موازات سطح زمین به طرف شمال شرقی پرتاب می‌شود. اگر جهت میدان مغناطیسی به سمت شمال باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن در لحظهٔ پرتاب، در کدام جهت است؟

۱) بالا ۲) پایین ۳) شمال غربی ۴) جنوب شرقی

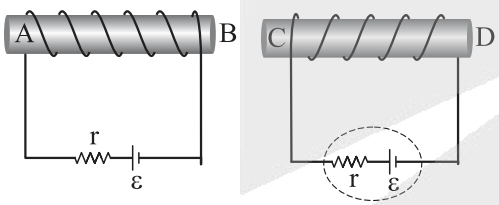
۴۸- یکای فرعی کدام کمیت، $\frac{kg.m^2}{A.s^2}$ است؟

۱) میدان مغناطیسی ۲) شار مغناطیسی ۳) میدان الکتریکی ۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی

۴۹- در اتم هیدروژن، الکترونی که در سومین حالت برانگیخته قرار دارد، یک فوتون در ناحیهٔ مرئی گسیل می‌کند. انرژی این فوتون چند ریدبرگ است؟

۱) $\frac{۸}{۹}$ ۲) $\frac{۷}{۱۴۴}$ ۳) $\frac{۱۵}{۱۶}$ ۴) $\frac{۳}{۱۶}$

۵۰- در آهنرباهای الکتریکی (۱) و (۲) شکل زیر، قطب N آهنرباها به ترتیب کدام است؟



(۱) (۲)

۱) C ،A
۲) D ،A
۳) C ،B
۴) D ،B

۵۱- معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = ۶t - ۱۸$ است. بردار جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیهٔ اول حرکت، برحسب متر کدام است؟

۱) $۲۴\vec{i}$ ۲) $-۲۴\vec{i}$ ۳) $۴۸\vec{i}$ ۴) $-۴۸\vec{i}$

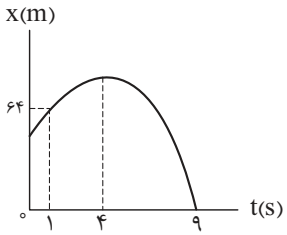
۵۲- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیهٔ دوم، ۴۰۰ m و در ۴ ثانیهٔ چهارم ۳۰۴ m باشد، بزرگی شتاب حرکت در SI کدام است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

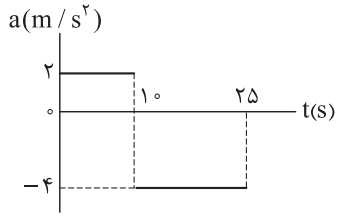
WWW.ArefOnline.ir

۵۳- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. تندی متحرک در مبدأ زمان، چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۸　　۲) ۲۴　　۳) ۳۲　　۴) ۳۶

۵۴- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است. اگر در مبدأ زمان، سرعت متحرک $\vec{v} = (۱۰\ m/s)\vec{i}$ و مکان آن $\vec{x} = (-۵۰\ m)\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظهٔ $t = ۲۵\ s$ کدام است؟

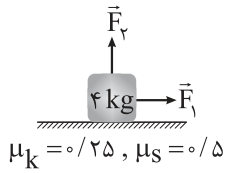


۱) ۱۵۰　　۲) ۲۵۰　　۳) ۳۰۰　　۴) ۳۵۰

۵۵- در فاصلهٔ $۴R_e$ از سطح زمین، شتاب گرانش در مقایسه با سطح زمین، چند درصد کاهش می‌یابد؟ (R_e شعاع زمین است.)

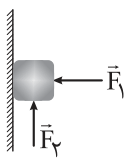
۱) ۹۶　　۲) ۴　　۳) ۶/۲۵　　۴) ۹۳/۷۵

۵۶- در شکل زیر، دو نیروی افقی و عمودی هم‌اندازهٔ $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ به جسم وارد می‌شوند و جسم با شتاب ثابت $۲/۵\ m/s^۲$ روی سطح افقی شروع به حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ هر کدام از نیروهای $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ ۲۵٪ افزایش یابد، اندازهٔ شتاب جسم چند درصد تغییر می‌کند؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



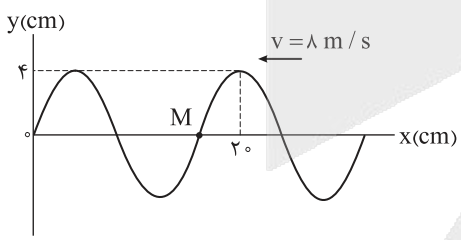
۱) ۱۰　　۲) ۲۵　　۳) ۲۰　　۴) ۵۰

۵۷- مطابق شکل، قطعهٔ چوبی با نیروی افقی $F_۱$ به دیوار قائمی با ضریب اصطکاک ایستایی $\mu_s = ۰/۵$ فشرده شده و ساکن است؛ با واردکردن نیروی عمودی $F_۲ = ۳۵\ N$، جسم در آستانهٔ حرکت به طرف بالا قرار می‌گیرد. اگر در این حالت، نیروی وارد بر جسم از طرف دیوار $۳۴\sqrt{۵}\ N$ باشد، جرم جسم چند گرم است؟ $(g = ۱۰\ N/kg)$



۱) ۶۹۰　　۲) ۱۰۰۰　　۳) ۶۹　　۴) ۱۰۰

۵۸- شکل زیر تصویری لحظه‌ای از یک موج عرضی را نشان می‌دهد. کدام موارد دربارهٔ این موج درست است؟



الف) نقطهٔ M در حال بالارفتن و حرکت آن، کندشونده است.

ب) مسافتی که هر ذره از محیط در مدت ۰/۰۱ s طی می‌کند، ۸ cm است.

پ) جابه‌جایی هر ذره از محیط در مدت ۰/۰۱ s برابر صفر است.

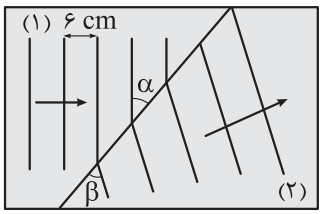
ت) مسافتی که موج در مدت ۰/۰۲ ثانیه طی می‌کند برابر ۲۰ cm است.

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

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۵۹- شکل مقابل، ورود جبهه‌های موج از محیط (۱) به (۲) را نشان می‌دهد.



اگر $\alpha = ۳۷^\circ$ باشد و طول موج، هنگام عبور از مرز میان دو محیط ۲ cm افزایش یابد، β چند درجه است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$

۱) ۳۰　　۲) ۴۵

۳) ۵۳　　۴) ۶۰

۶۰- معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به صورت $x = ۰/۰۵\cos ۴۰\pi t$ است. در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰/۰۱\,s$ تا $t_۲ = ۰/۱\,s$، حرکت نوسانگر چند ثانیه کندشونده است؟

۱) $\frac{۱}{۲۰}$　　۲) $\frac{۱}{۸}$　　۳) $\frac{۳}{۴۰}$　　۴) $\frac{۱}{۴۰}$

۶۱- در اتم هیدروژن، کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با انرژی $\frac{۵}{۳}\,eV$ می‌شود؟ $(h = ۴\times ۱۰^{-۱۵}\,eV.s,\ c = ۳\times ۱۰^{۸}\,m/s,\ R = \frac{۱}{۱۰۰}(nm)^{-۱})$

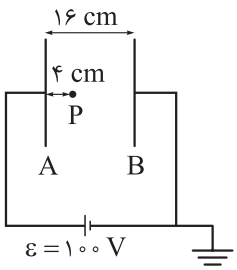
۱) $n = ۳$ به $n' = ۲$　　۲) $n = ۲$ به $n' = ۱$

۳) $n = ۳$ به $n' = ۱$　　۴) $n = ۴$ به $n' = ۲$

۶۲- بسامد سومین خط رشتهٔ پاشن $(n' = ۳)$ چند برابر کم‌ترین بسامد رشتهٔ براکت $(n' = ۴)$ است؟

۱) $\frac{۲۷}{۱۰۰}$　　۲) $\frac{۴}{۳}$　　۳) $\frac{۱۰۰}{۲۷}$　　۴) $\frac{۳}{۴}$

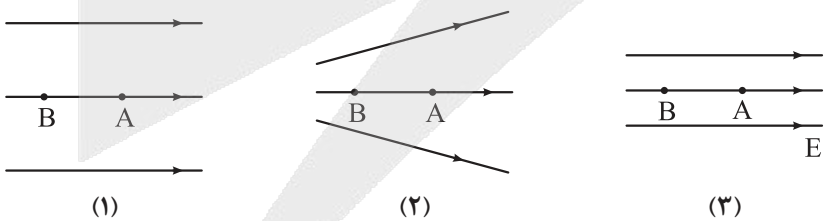
۶۳- در شکل روبه‌رو، بین دو صفحهٔ موازی رسانا هوا است. اگر با ثابت‌ماندن صفحهٔ A، صفحهٔ B و نقطهٔ P را ۴ cm از صفحهٔ A دور کنیم، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ P چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ۱۵ ولت کاهش می‌یابد.　　۲) ۱۵ ولت افزایش می‌یابد.

۳) ۴۵ ولت کاهش می‌یابد.　　۴) ۴۵ ولت افزایش می‌یابد.

۶۴- در شکل‌های زیر، سه آرایش خطوط میدان الکتریکی نشان داده شده است. در هر آرایش، یک پروتون با سرعت v از نقطهٔ A به سمت نقطهٔ B پرتاب شده و پس از طی مسافتی متوقف می‌شود. اگر سرعت پرتاب (v) در هر سه شکل یکسان باشد، کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ مسافت طی‌شده توسط پروتون از نقطهٔ پرتاب تا لحظهٔ توقف (d)، درست است؟



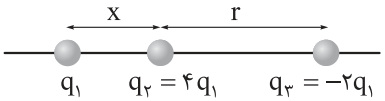
۱) $d_۱ > d_۲ > d_۳$　　۲) $d_۲ > d_۱ = d_۳$

۳) $d_۱ < d_۲ < d_۳$　　۴) $d_۱ = d_۲ = d_۳$

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

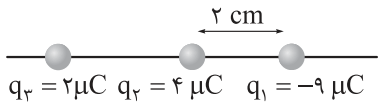
۶۵- سه ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1، ۷۰ درصد بیشتر از بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 باشد، $\frac{x}{r}$ کدام است؟



۱) ۱　　۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{1}{3}$　　۴) $\frac{2}{3}$

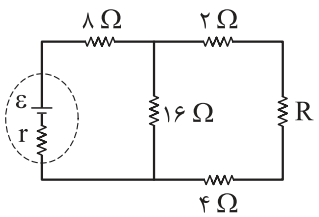
۶۶- در شکل زیر، سه ذرهٔ باردار روی محور x قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر صفر باشد، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 چند نیوتون است؟ ($k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)



۱) ۷۶۵　　۲) ۸۵۵

۳) ۱۳۵　　۴) ۸۲۵

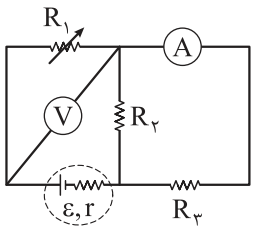
۶۷- در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۸ Ω، سه برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۴ Ω است. R چند اهم است؟



۱) ۱۶　　۲) ۸

۳) ۴　　۴) ۲

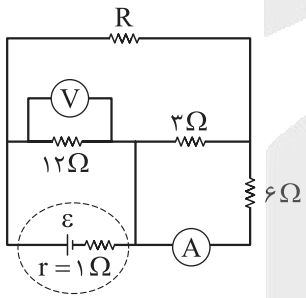
۶۸- در مدار شکل روبه‌رو، با کاهش مقاومت R_1، مقدارهایی که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟



۱) افزایش ـ ثابت　　۲) کاهش ـ افزایش

۳) افزایش ـ کاهش　　۴) کاهش ـ ثابت

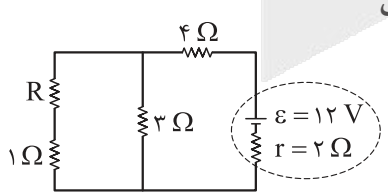
۶۹- در مدار شکل مقابل، ولت‌سنج آرمانی ۱۲ V و آمپرسنج آرمانی ۱ A را نشان می‌دهند. نیروی محرکهٔ مولد چند ولت است؟



۱) ۸　　۲) ۱۴

۳) ۱۵　　۴) ۱۶

۷۰- در مدار شکل مقابل، اگر توان مصرفی مقاومت ۳ Ω، ۱۲ برابر توان مصرفی مقاومت ۱ Ω باشد، توان مصرفی مقاومت ۴ Ω چند وات است؟



۱) ۳۶　　۲) ۱۸

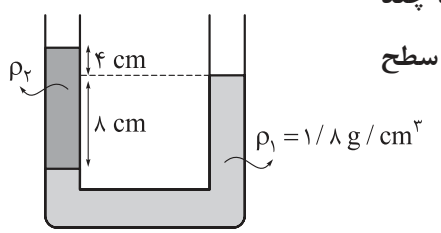
۳) ۹　　۴) ۴/۵

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

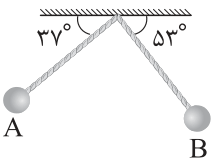
مرکز مشاوره عارف

۷۱- در شکل مقابل، سطح مقطع لوله، $۲\ cm^۲$ است. در سمت راست لوله، چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط‌نشدنی به چگالی $\rho_۳ = ۱\ g/cm^۳$ بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله، در یک سطح باشند؟



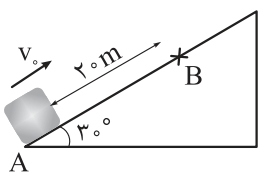
۱) ۹
۲) ۱۸
۳) ۱۶
۴) ۳۲

۷۲- در شکل زیر، طول آونگ $۲\ m$ و جرم گلولهٔ آن $۴۰۰\ g$ است. اگر تندی گلولهٔ آونگ هنگام عبور از نقاط A و B به ترتیب $۲\ m/s$ و $۳\ m/s$ باشد، به ترتیب کار نیروی وزن و کار نیروی مقاومت هوا در جابه‌جایی گلوله از نقطهٔ A تا نقطهٔ B چند ژول است؟ ($g = ۱۰\ m/s^۲$، $\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ و جرم نخ آونگ ناچیز است.)



۱) $-۱،۱/۶$
۲) $-۰/۶ ،۱/۶$
۳) $-۱،۲/۶$
۴) $-۰/۶ ،۲/۶$

۷۳- در شکل زیر، جسمی روی سطح شیب‌دار با سرعت اولیهٔ $v_۰ = ۲۰\ m/s$ مماس بر سطح، از نقطهٔ A به سمت بالا پرتاب شده است. اگر کار نیروی اصطکاک در جابه‌جایی جسم از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، $\frac{-۱}{۴}$ برابر انرژی جنبشی گلوله در نقطهٔ B باشد، تندی جسم در نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟ ($g = ۱۰\ N/kg$)



۱) $۲\sqrt{۱۰}$
۲) $\frac{۲۰\sqrt{۳}}{۳}$
۳) $۴\sqrt{۱۰}$
۴) $۲۰\sqrt{۳}$

۷۴- طول دو میلهٔ مسی و آهنی در دمای صفر درجهٔ سلسیوس، یکسان و برابر L است. اگر با افزایش دمای دو میله، در دمای $۱۲۵^\circ C$ اختلاف طول دو میله به $۰/۳\ mm$ برسد، L برحسب سانتی‌متر کدام است؟ (ضریب انبساط طولی مس و آهن در SI به ترتیب $۱/۸\times۱۰^{-۵}(\frac{۱}{K})$ و $۱/۲\times۱۰^{-۵}(\frac{۱}{K})$ است.)

۱) ۴۰
۲) ۸۰
۳) ۴۰۰
۴) ۸۰۰

۷۵- مقداری یخ به جرم m و دمای $-۲۰^\circ C$ را در فشار یک اتمسفر، درون مقداری آب به جرم $۲m$ و دمای θ می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به $۱۰^\circ C$ برسد، θ برحسب درجهٔ سلسیوس کدام است؟ ($c_{\text{آب}} = ۲c_{\text{یخ}} = ۴۲۰۰\ \frac{J}{kg.^\circ C}$ و $L_F = ۳۳۶۰۰۰\ J/kg$)

۱) ۸۰
۲) ۶۰
۳) ۵۰
۴) ۴۵

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۷۶- کدام عدد اتمی مربوط به عنصری نافلزی با بزرگ‌ترین شعاع اتمی در دورهٔ سوم جدول تناوبی است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۴ ۳) ۱۵ ۴) ۱۷

۷۷- اوزون تروپوسفری از واکنش گازهای ..... و اکسیژن، تولید می‌شود و احتمال تولید این گاز در هوای ابری ..... از هوای آفتابی است.

۱) نیتروژن مونوکسید ـ بیشتر ۲) نیتروژن مونوکسید ـ کم‌تر

۳) نیتروژن دی‌اکسید ـ بیشتر ۴) نیتروژن دی‌اکسید ـ کم‌تر

۷۸- کدام مطلب، نادرست است؟

۱) گرمای ویژهٔ یک مادهٔ خالص در دما و فشار اتاق، به جرم آن ماده بستگی ندارد.

۲) با وجود تولید انرژی در واکنش اکسایش گلوکز، دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند.

۳) ارزش سوختی و پایداری الماس، از گرافیت کم‌تر است.

۴) همواره برای مقدار معینی از یک مادهٔ خالص، انرژی لازم برای فرازش از انرژی لازم برای تبخیر، بیشتر است.

۷۹- فرمول مولکولی استیرن کدام است و در ساختار مولکول آن، چند الکترون پیوندی بین اتم‌ها وجود دارد؟

۱) C_8H_{10}، ۴۲ ۲) C_8H_8، ۴۰ ۳) C_8H_{10}، ۲۱ ۴) C_8H_8، ۲۰

۸۰- برای کدام ترکیب شیمیایی زیر، ویژگی بیان‌شده، درست است؟

۱) مس(II)کربنات: نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در آن برابر ۲ است.

۲) ScN: نام آیوپاک آن، اسکاندیم(III)نیترید است.

۳) $MnSO_4$: آخرین زیرلایهٔ الکترونی در کاتیون آن، $3d^4$ است.

۴) دی‌نیتروژن پنتااکسید: مجموع اعداد اکسایش اتم‌های نیتروژن در آن، ۵ / ۲ برابر عدد اکسایش کربن در کربن دی‌اکسید است.

۸۱- در رابطه با عنصری از دورهٔ چهارم که مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی اتم آن برابر ۲۹ است، کدام مطلب نادرست است؟

۱) در گروه ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد و از فلزهای واسطهٔ دستهٔ d است.

۲) همانند عنصر قبل از فلز روی در جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی اتم آن، از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

۳) شمار الکترون‌های دارای $l=2$ اتم آن، با شمار الکترون‌های دارای $l=1$ در اتم عنصر $_{35}Br$، برابر است.

۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، سه برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی $_{20}Ca$ است.

محل انجام محاسبات

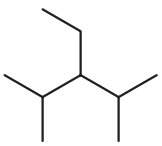
WWW.ArefOnline.ir

۸۲- چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جملهٔ «.....» در یک گرم اوره در مقایسه با یک گرم آمونیاک بیشتر است.» گذاشته شوند، مفهوم علمی درستی را در بر خواهد داشت؟ $(H=۱, C=۱۲, N=۱۴, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

- **شمار اتم‌های هیدروژن**
- **درصد جرمی نیتروژن**
- **شمار الکترون‌های ناپیوندی**
- **شمار پیوندهای اشتراکی**

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۸۳- در رابطه با آلکانی با ساختار مقابل، کدام گزینه درست است؟



۱) نام آیوپاک آن ۲، ۴ ـ دی‌متیل ـ ۳ ـ اتیل پنتان است.

۲) نقطهٔ جوش آن از نونان بیشتر است.

۳) تعداد گروه‌های CH در آن، با تعداد گروه‌های $CH_۲$ در سیکلوبوتان برابر است.

۴) بر اثر سوختن کامل ۰/۳۷۵ مول از آن، ۳/۳۷۵ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

۸۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **عنصر $_{۳۲}X$ با عنصر $_{۵۰}Z$، هم‌گروه و با عنصر $_{۲۰}Y$، هم‌دوره است.**
- **انرژی زیرلایهٔ ۴f از زیرلایهٔ ۶p کم‌تر و از زیرلایهٔ ۵d بیشتر است.**
- **تکنسیم ($_{۴۳}Tc$)، نخستین عنصر ساخت بشر و پنجمین عنصر واسطهٔ دورهٔ پنجم محسوب می‌شود.**
- **در یک نمونهٔ طبیعی از عنصر اورانیم شامل ۵۰۰ اتم، در حدود ۳۵ اتم ^{۲۳۵}U وجود دارد.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۸۵- ۲۱۵/۶ گرم فلز نقره را درون محلولی از نیتریک اسید قرار می‌دهیم. اگر بخشی از نقره مطابق واکنش (I) و بخش دیگر آن مطابق واکنش (II) مصرف شده و در مجموع ۲۲/۴ لیتر فراورده گازی در شرایط STP و ۲۷ گرم آب تولید شود، جرم اتمی میانگین نقره برحسب amu کدام است؟ $(O=۱۶, H=۱ : g.mol^{-۱})$

$$(I)\ ۳Ag(s)+۴HNO_۳(aq) \rightarrow ۳AgNO_۳(aq)+NO(g)+۲H_۲O(l)$$

$$(II)\ Ag(s)+۲HNO_۳(aq) \rightarrow AgNO_۳(aq)+NO_۲(g)+H_۲O(l)$$

۱) ۱۰۶/۹ ۲) ۱۰۷/۸ ۳) ۱۰۸/۷ ۴) ۱۰۸/۹

محل انجام محاسبات

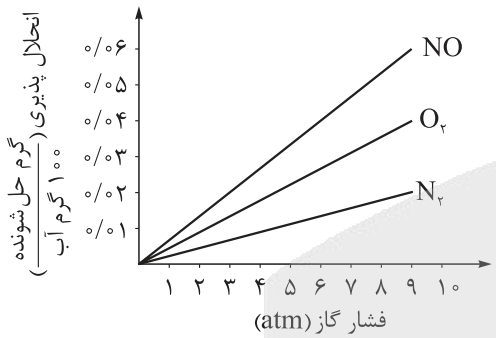
WWW.ArefOnline.ir

۸۶- اگر انحلال‌پذیری یک نمک فرضی به ازای هر $10^{\circ}C$ افزایش دما، ۳ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب کاهش یابد، درستی یا نادرستی مطالب زیر، در کدام گزینه آمده است؟ (انحلال‌پذیری نمک در دمای $0^{\circ}C$ برابر ۴۹ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب است.)

- **انحلال‌پذیری این نمک در دمای $25^{\circ}C$ برابر ۴۱/۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.**
- **در دمای $80^{\circ}C$، درصد جرمی محلول سیرشدهٔ این نمک در آب، برابر ۲۰ درصد است.**
- **روند تغییرات انحلال‌پذیری آن در آب نسبت به دما، با این روند در نمک کلسیم‌کلرید متفاوت است.**
- **با سردکردن ۲۷۴ گرم محلول سیرشدهٔ آن از دمای $40^{\circ}C$، به دمای $20^{\circ}C$، ۲۱ گرم رسوب تشکیل می‌شود.**

۱) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست
۲) درست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست
۳) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ درست
۴) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست

۸۷- با توجه به نمودار داده‌شده که انحلال‌پذیری چند گاز را در دمای $20^{\circ}C$ در آب نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(N=14, O=16 : g.mol^{-1})$



- **در شرایط یکسان، تأثیر فشار بر انحلال‌پذیری گازهای قطبی، کم‌تر از گازهای ناقطبی است.**
- **در فشار $7atm$ و در دمای $20^{\circ}C$، با انحلال ۰/۰۹ گرم گاز نیتروژن در ۳۰۰ گرم آب، محلول سیرشده به دست می‌آید.**
- **انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در فشار $5atm$ در محلول ۰/۱ مولار سدیم کلرید در آب کم‌تر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.**
- **در فشار حدود $4/5 atm$ و دمای $20^{\circ}C$، غلظت مولی محلول سیرشدهٔ NO به تقریب $0/01 mol.L^{-1}$ است.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۸۸- جدول زیر نشان‌دهندهٔ کیفیت نوعی گازوئیل برحسب غلظت گوگرد موجود در آن است. اگر یک نیروگاه حرارتی روزانه ۱۰ تن گازوئیل مصرف کند و برای جذب کامل گاز گوگرد دی‌اکسید تولیدشده در این نیروگاه، ماهانه (۳۰ روز کاری) به ۱۱۷/۶ کیلوگرم آهک (CaO) نیاز باشد، گازوئیل مصرفی نیروگاه در چه دسته‌ای قرار می‌گیرد و اگر آهک مورد نیاز برای این فرایند، از واکنش تجزیهٔ کلسیم کربنات تهیه شود، در این واکنش چند کیلوگرم کربن دی‌اکسید تولید خواهد شد؟ (فرض کنید همهٔ گوگرد موجود در گازوئیل می‌سوزد؛ $Ca=40, S=32, O=16, C=12 : g.mol^{-1}$)

غلظت گوگرد (ppm)	برچسب طبقه‌بندی
کم‌تر از ۲۵۰	استاندارد
بیشتر از ۲۵۰	غیراستاندارد

۱) استاندارد ـ ۹۲/۴
۲) استاندارد ـ ۹۴/۲
۳) غیراستاندارد ـ ۹۲/۴
۴) غیراستاندارد ـ ۹۴/۲

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۸۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- هیچ‌یک از عناصر گروه چهاردهم جدول تناوبی، یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند.
- در گروه فلزهای قلیایی‌خاکی، از بالا به پایین، شعاع اتمی و بار مثبت هستهٔ عنصرها افزایش می‌یابد.
- با مشخص‌شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، زیرلایهٔ در حال پرشدن اتم آن مشخص می‌شود.
- عنصر $M_{۲۶}$ در گروه ۸ جدول دوره‌ای قرار داشته و ترکیب $M(OH)_۲$، نامحلول در آب و سبزرنگ است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۹۰- نوعی کود شیمیایی حاوی آمونیوم سولفات و مقداری ناخالصی است. اگر درصد جرمی نیتروژن در این کود برابر ۱۶ باشد، درصد جرمی گوگرد در آن به تقریب کدام است و از واکنش ۷۰ گرم از این کود با مقدار کافی محلول باریم کلرید، چند مول رسوب باریم سولفات تشکیل می‌شود؟ (فراوردهٔ دیگر واکنش، آمونیوم کلرید است. ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و در آن‌ها نیتروژن و گوگرد وجود ندارد؛ $S = ۳۲ , O = ۱۶ , N = ۱۴ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۱۸/۲۸ ـ ۰/۲ ۲) ۲۶/۱۱ ـ ۰/۴ ۳) ۱۸/۲۸ ـ ۰/۴ ۴) ۲۶/۱۱ ـ ۰/۲

۹۱- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

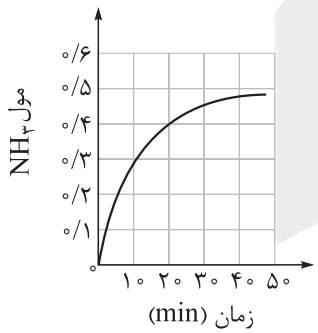
- استری که از آن برای تولید شوینده با بوی آناناس استفاده می‌شود، همپار هگزانوئیک اسید است.
- در ساختار مولکول ترفتالیک اسید، دو اتم کربن با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی ندارند.
- نفت سفید، شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است.
- بیش از ۹۰ درصد نفت خام مصرفی در دنیا، برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۹۲- گاز اکسیژن حاصل از تجزیهٔ ۹/۸ گرم پتاسیم کلرات ناخالص طی واکنش $۲KClO_۳(s) \xrightarrow{\Delta} ۲KCl(s) + ۳O_۲(g)$، برای سوزاندن کامل مقداری گاز اتین استفاده شده است. اگر در واکنش سوختن اتین، ۰/۶۴۸ گرم آب تولید شده باشد، درصد خلوص پتاسیم کلرات اولیه کدام است؟ ($K = ۳۹ , Cl = ۳۵/۵ , O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

۱) ۵۰ ۲) ۶۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

۹۳- با توجه به نمودار مقابل، با گرمای آزادشده در ۲۰ دقیقهٔ نخست واکنش $N_۲(g) + ۳H_۲(g) \rightarrow ۲NH_۳(g)$، به تقریب چند گرم آب $۲۰^\circ C$ در فشار یک اتمسفر را می‌توان به جوش آورد؟ ($\Delta H = -۹۲ kJ$, $c_{آب} = ۴/۲ J.g^{-۱}.^\circ C^{-۱}$)

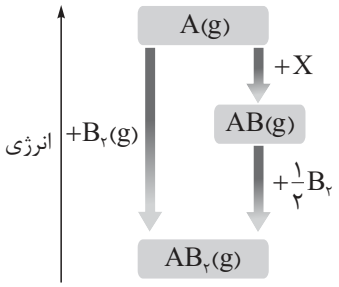


۱) ۵۵
۲) ۷۵
۳) ۶۵
۴) ۸۵

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۹۴- با توجه به نمودار داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- به جای X می‌توان $\frac{1}{2}B_2$ نوشت.
- واکنش کلی، سه‌مرحله‌ای است و AB_2 محصول نهایی است.
- واکنش تشکیل AB از A و B_2 گرماده، ولی واکنش تشکیل AB_2 از AB و B_2، گرماگیر است.
- پایداری AB_2 از پایداری AB بیشتر است.
- علامت ΔH واکنش تشکیل AB_2 از عناصر سازنده‌اش، مشابه علامت ΔH واکنش تشکیل هیدرازین از عناصر سازنده‌اش است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹۵- با توجه به معادلهٔ واکنش‌های داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

I) $H_2S(g)+O_2(g) \rightarrow H_2O(g)+SO_2(g)$

II) $AsH_3(g)+O_2(g) \rightarrow As(s)+H_2O(g)$

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند.)

الف) شیب نمودار مول ـ زمان در یک بازهٔ زمانی معین برای فراورده‌های واکنش (I) با یکدیگر برابر است.

ب) در ۱۰۰ ثانیهٔ نخست واکنش (I)، شیب نمودار مول ـ زمان گاز O_2، دو برابر گاز H_2S است.

پ) در واکنش (II)، بیشترین قدرمطلق شیب نمودار مول ـ زمان در یک بازهٔ زمانی معین، مربوط به یک فراورده است.

ت) در هر زمان از واکنش (II)، تعداد مول O_2 کم‌تر از تعداد مول As است.

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

۹۶- واکنش $3Fe(s)+4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s)+4H_2(g)$، با واردشدن ۱۵۲/۸ گرم آهن و مقدار معینی بخار آب در یک ظرف آغاز می‌شود. اگر سرعت تولید گاز هیدروژن در این واکنش برابر $0/04\ mol.s^{-1}$ باشد، پس از گذشت ۴۰ ثانیه از ابتدای واکنش، چند گرم آهن در ظرف باقی می‌ماند؟ $(Fe=56, O=16, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۸۵/۶ ۲) ۵۷/۵ ۳) ۸۰/۷ ۴) ۶۹/۵

۹۷- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ استرهای اتیل هپتانوات و متیل بوتانوات، درست است؟

- اختلاف جرم مولی این دو استر، معادل با جرم مولی ۱ـ بوتن است.
- الکل سازندهٔ اتیل هپتانوات را می‌توان از واکنش اتن با آب در شرایط مناسب تهیه کرد.
- الکل سازندهٔ هر دو استر، به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.
- در ساختار اتیل هپتانوات، در مجموع ۲۹ پیوند کووالانسی وجود دارد.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۹۸- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- همهٔ عنصرهای سازندهٔ آمونیوم نیترات، در ساختار کولار نیز وجود دارند.
- مونومر سازندهٔ نشاستهٔ گندم و سلولز یکسان است.
- انسولین برخلاف روغن زیتون، درشت‌مولکول به شمار می‌رود.
- گروه عاملی موجود در ساختار پلی‌اتیلن ترفتالات، در ساختار استون نیز وجود دارد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۹۹- اگر در کربوکسیلیک اسیدهایی با یک حلقهٔ بنزنی و فرمول عمومی $C_6H_5(CH_2)_nCOOH$، به ازای افزایش هر واحد n، ثابت یونش ۰/۸ برابر شود، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (مقدار ثابت یونش بنزوئیک اسید $6/5\times10^{-5}$ است و $\log 13 = 1/1$)

الف) در دما و غلظت یکسان، غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده در $C_6H_5CH_2COOH$ از بنزوئیک اسید، بیشتر است.

ب) درصد یونش محلول ۲/۶ مولار $C_6H_5(CH_2)_2COOH$، برابر با ۰/۸ درصد است.

پ) pH محلول ۲/۶ مولار بنزوئیک اسید، برابر با ۱/۹ است.

ت) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول بنزوئیک اسید از سایر این اسیدها کم‌تر است.

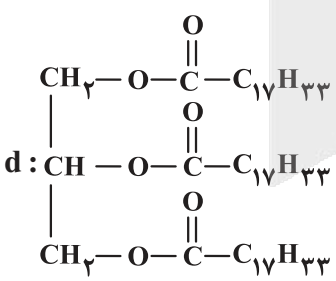
۱) الف ـ ب ۲) الف ـ پ ۳) پ ـ ت ۴) ب ـ ت

۱۰۰- براساس ترکیب‌های داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

$a: C_{17}H_{35}COOK$

$b: C_{12}H_{25}-C_6H_4-SO_3Na$

$c: C_2H_5COONa$



- ترکیب‌های a و c هر دو نوعی صابون هستند.
- ترکیب b برخلاف a، با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب سخت، رسوب تشکیل نمی‌دهد.
- d نشان‌دهندهٔ یک استر سنگین سیرنشده است.
- مخلوط ترکیب‌های a، d و آب، یک مخلوط به ظاهر همگن است.
- اگر به جای بخش کاتیونی ترکیب a، یون آمونیوم قرار گیرد، حالت فیزیکی آن تغییر نمی‌کند.

۱) پنج ۲) دو

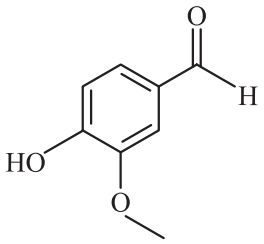
۳) سه ۴) چهار

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

مرکز مشاوره عارف

۱۰۱- وانیل (Vanille) نوعی ادویه و طعم‌دهنده است که در شیرینی‌پزی و تولید بستنی کاربرد دارد. با توجه به فرمول ساختاری وانیل، کدام مطلب نادرست است؟ $(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$



۱) دارای گروه‌های عاملی آلدهیدی، اتری و هیدروکسیل است.

۲) یکی از گروه‌های عاملی آن، در ترکیب آلی موجود در دارچین نیز وجود دارد.

۳) شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در وانیل، به ترتیب با شمار این اتم‌ها در نفتالن و هگزن برابر است.

۴) دارای ۶ جفت‌الکترون ناپیوندی است و جرم مولی آن با جرم مولی یک آلکین ۱۱کربنه برابر است.

۱۰۲- اگر به ترتیب ۷ و ۶/۵ درصد جرمی یک ضداسید را جوش شیرین و آلومینیم هیدروکسید تشکیل داده باشند، برای خنثی‌کردن ۱۲ میلی‌لیتر از شیرهٔ معده با $pH=1/3$، چند میلی‌گرم از این ضداسید نیاز است؟ $(Al=27, Na=23, O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

$$Al(OH)_3(s)+HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq)+H_2O(l)$$
$$NaHCO_3(s)+HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq)+H_2O(l)+CO_2(g)$$

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند.)

۱) ۱۲۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۱۰

۱۰۳- در یک سلول گالوانی، واکنش: $A(s)+B^+(aq) \rightarrow A^{2+}(aq)+B(s)$ در حال انجام است. بر این اساس، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (معادلهٔ واکنش موازنه نشده است؛ $B=108, A=51: g.mol^{-1}$)

$E^\circ(A^{2+}(aq)/A(s))=-1/2\ V$ و $E^\circ(B^+(aq)/B(s))=+0/8\ V$

$E^\circ(Zn^{2+}(aq)/Zn(s))=-0/76\ V$

- emf این سلول، بیش از دو برابر emf سلول گالوانی روی ـ هیدروژن است.
- تیغهٔ B، کاتد سلول بوده و نقش اکسنده دارد.
- A قطب منفی سلول و B قطب مثبت سلول است.
- در صورت مصرف ۱۰/۲ گرم از فلز آند، $2/408\times10^{23}$ الکترون در سلول مبادله می‌شود.
- یون‌های B^+ از طریق دیوارهٔ متخلخل به سمت الکترود A حرکت می‌کنند.

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

۱۰۴- کدام مطلب دربارهٔ سلول سوختی متان ـ اکسیژن و سلول الکترولیتی برقکافت سدیم‌کلرید مذاب، درست است؟

۱) در هر دو سلول، الکترون‌ها در مدار بیرونی از قطب منفی به مثبت جریان می‌یابند.

۲) تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در اثر اکسایش ۱ مول کاهنده در سلول سوختی، ۲ برابر تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در تولید یک مول گاز در آند سلول الکترولیتی است.

۳) حضور یکی از فراورده‌های سلول سوختی در برقکافت سدیم‌کلرید، مانع از تولید فلز سدیم خواهد شد.

۴) در فرایند برقکافت، یون Na^+ به سمت آند و یون Cl^- به سمت کاتد می‌رود.

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **مولکول چهاراتمی استیلن، ساختاری خطی داشته و ناقطبی است.**
- **اگر در مولکول AB_3، عناصر A و B متعلق به یک گروه باشند، این مولکول قطبی است.**
- **گشتاور دوقطبی مولکول کربونیل سولفید همانند مولکول کلروفرم، بزرگ‌تر از صفر است.**
- **در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول دی‌متیل اتر، اتم اکسیژن رنگ سرخ دارد.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۰۶- کدام مطلب نادرست است؟

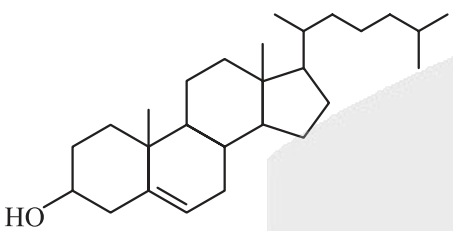
۱) اگر آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور MgF_2 برابر با ۲۹۶۵ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی فروپاشی Na_2O می‌تواند ۲۴۸۸ کیلوژول بر مول باشد.

۲) تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور LiF با LiCl از تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور LiCl با LiBr بیشتر است.

۳) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور جامد یونی AB همواره از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور جامد یونی X_2D_3 کم‌تر است.

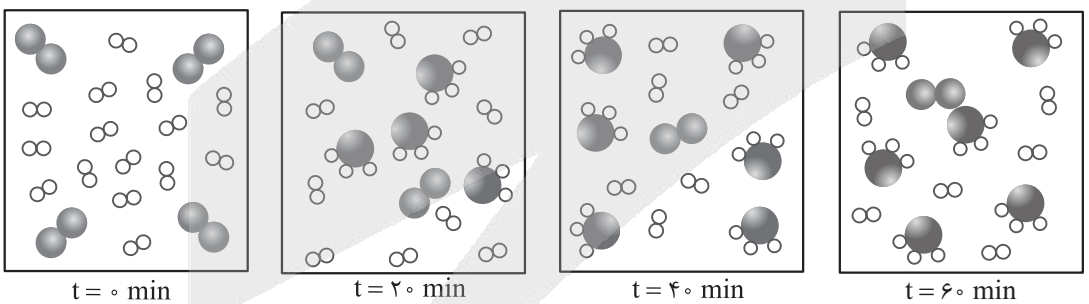
۴) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ هالیدهای فلزهای قلیایی، با افزایش واکنش‌پذیری هالوژن‌ها افزایش می‌یابد.

۱۰۷- در مولکولی با ساختار مقابل، نسبت شمار کل اتم‌های کربن به شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر، کدام است؟



۱) ۴/۵ ۲) ۶/۷۵
۳) ۸ ۴) ۹

۱۰۸- شکل‌های زیر، پیشرفت واکنش تعادلی فرایند هابر را در دمای معین نشان می‌دهد. مقدار ثابت تعادل این واکنش به تقریب کدام است و در ۲۰ دقیقهٔ دوم واکنش، سرعت واکنش چند مول بر لیتر بر دقیقه می‌باشد؟ (حجم ظرف را ده لیتر و هر ذره را ۰/۱ مول در نظر بگیرید.)



۱) ۵×۱۰^{-۴} ـ ۱۶۶/۷ ۲) ۳×۱۰^{-۴} ـ ۱۶۶۷
۳) ۳×۱۰^{-۴} ـ ۱۶۶/۷ ۴) ۵×۱۰^{-۴} ـ ۱۶۶۷

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۱۰۹- چند مورد از مطالب داده‌شده، جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«..... سبب ..... در تعادل ..... می‌شود.»

- افزودن NaOH ـ افزایش درجهٔ یونش اسید ـ $HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$
- کاهش حجم ـ افزایش غلظت مولی $CO_2(g)$ ـ $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$
- افزودن H_2 ـ افزایش سرعت واکنش رفت و برگشت ـ $Fe_3O_4(s) + 4H_2(g) \rightleftharpoons 3Fe(s) + 4H_2O(g)$
- کاهش دما ـ افزایش ثابت تعادل ـ $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۱۰- کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟ $(O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$

الف) در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن، برابر با ۱۲ است.

ب) در تبدیل اتن به اتیلن‌گلیکول، تغییر عدد اکسایش هر اتم کربن، برابر با ۲ است.

پ) متانول به الکل معمولی معروف است و در صنعت از واکنش گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن به دست می‌آید.

ت) از اکسایش ۰/۱ مول پارازایلن و ۰/۱ مول اتن، در مجموع ۲۲/۸ گرم ترکیب آلی به دست می‌آید.

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

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

دوستان عزیز خیلی‌سبز، سلام؛

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

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

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

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

مرکز مشاوره عارف

خیلی سبز! آزمون

تجربی | ریاضی | انسانی

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

آزمون سیزدهم حضوری

دفترچه شماره ۳

ویژهٔ کنکوری‌های ۱۴۰۲

۱۴۰۲/۰۴/۰۶

آزمون آزمایشی خیلی سبز

گروه آزمایشی علوم تجربی

• نام و نام خانوادگی: • شماره داوطلبی:

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

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

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

Azmoon.kheilisabz.com

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۱- حاصل عبارت $\left(\frac{۱}{\sqrt[۴]{۲}+۱}-\frac{۳}{\sqrt[۴]{۸}+۱}+\frac{۳}{\sqrt[۴]{۴}-\sqrt[۴]{۲}+۱}\right)\left(\sqrt[۴]{۲}-\frac{۲\sqrt[۴]{۲}-۱}{\sqrt[۴]{۲}+۱}\right)$ کدام است؟

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

۱۱۲- اگر جملات هفدهم و بیست‌وپنجم یک الگوی خطی به ترتیب ۵۲ و ۵۸ باشند، اولین جملهٔ بزرگ‌تر از ۱۰۰ این الگوی خطی کدام است؟

۱) جملهٔ هشتادم ۲) جملهٔ هشتادودوم

۳) جملهٔ هشتادوچهارم ۴) جملهٔ هشتادوششم

۱۱۳- سهمی $y=(m+۲)x^۲-(۲m-۱)x+m-۱$، دقیقاً از سه ناحیهٔ دستگاه مختصات عبور می‌کند. m چند مقدار طبیعی می‌تواند بگیرد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) هیچ مقدار

۱۱۴- اگر $f(x)=|x|-۱$، آن‌گاه مجموعهٔ $\{[x]\,|\,\frac{۴}{f(x)}\geq f(x)\}$ چند عضو دارد؟ ($[\,]$، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۷ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴

۱۱۵- اگر f تابع همانی باشد و $f(a+f(a))=a^۲-۸$، آن‌گاه اختلاف مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۱۱۶- نمودار تابع $f(x)=(۲x-۱)^۳$ را ۲ واحد به چپ و ۱ واحد به بالا می‌بریم، سپس نمودار حاصل را با ضریب ۲ در راستای محور افقی منقبض کرده و نسبت به مبدأ مختصات قرینه می‌کنیم تا نمودار g حاصل شود. حاصل $g(۱)$ کدام است؟

۱) ۲۸ ۲) -۲۶ ۳) ۲ ۴) صفر

۱۱۷- اگر $x_۱$ و $x_۲$ ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-(a^۲+۲a-۴)x+a^۳=۰$ باشند به طوری که $x_۱=\sqrt{x_۲}$، آن‌گاه حاصل $x_۱+\frac{x_۲}{a-۲}$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

۱۱۸- معادلهٔ $\sqrt{۵x^۲-۶x+۸}-\sqrt{۵x^۲-۶x-۷}=۱$ چند ریشهٔ مثبت دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

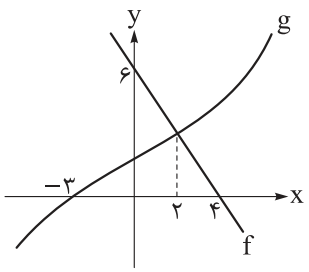
محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۱۱۹- اگر $f(x)=x^۳-۳x^۲+۳x+a$، به طوری که $(f+f^{-۱})(-۱)=-۸$، آن‌گاه مجموع مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

۱) -۶ ۲) -۵ ۳) -۴ ۴) -۳

۱۲۰- نمودار تابع خطی f و تابع g در یک دستگاه مختصات رسم شده است. حاصل $(f^{-۱}og)(۲)+(gof^{-۱})(۳)$ کدام است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۵
۴) ۷

۱۲۱- اگر تابع $f(x)=(۲k^۲-k)x^۳-۴$ اکیداً نزولی باشد، مقادیر عبارت $۴k^۲-k$ در بازهٔ $[a,b]$ قرار دارند. مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۱۶}$ ۲) $-\frac{۱}{۱۶}$ ۳) $\frac{۹}{۱۶}$ ۴) $\frac{۷}{۱۶}$

۱۲۲- اگر $\frac{-\pi}{۲}<x<\pi$ به طوری که $\tan(\frac{\pi}{۴}-\frac{x}{۲})=\frac{m}{۲m-۱}$، آن‌گاه مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای m کدام است؟

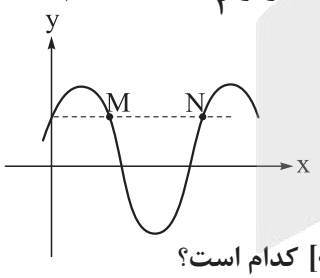
۱) $(-\infty,\frac{۱}{۳})\cup(\frac{۱}{۲},+\infty)$ ۲) $(-\infty,-\frac{۱}{۳})\cup(\frac{۱}{۲},+\infty)$

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

۱۲۳- اگر $\cos ۲x+\cos^۲ x=۰/۲$، آن‌گاه حاصل $\tan^۲ x$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۰/۵ ۴) ۱/۵

۱۲۴- قسمتی از نمودار تابع $f(x)=۲\cos(bx-\frac{\pi}{۳})$ رسم شده است. اگر طول پاره‌خط MN برابر $\frac{\pi}{۲}$ باشد، b کدام است؟



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

۱۲۵- مجموع جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $۴\sin(\frac{۳\pi-x}{۲}).\cos(\pi-x)=۱$ در بازهٔ $[۰,۲\pi]$ کدام است؟

۱) $\frac{۴۴\pi}{۱۵}$ ۲) $\frac{۴۳\pi}{۱۵}$ ۳) $\frac{۷۴\pi}{۱۵}$ ۴) $\frac{۷۳\pi}{۱۵}$

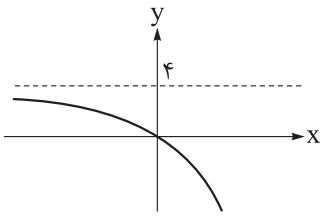
محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۱۲۶- اگر $\log_n m = a$، آن‌گاه حاصل $\log_{mn} mn^3$ کدام است؟

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

۱۲۷- نمودار تابع $f(x) = a - 2^{b+\frac{1}{2}x}$ رسم شده است. حاصل $f^{-1}(3)$ کدام است؟



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

۱۲۸- ۲۸ دادهٔ آماری با انحراف معیار ۵ داریم. چند دادهٔ برابر با میانگین، به آن‌ها اضافه کنیم تا واریانس ۲۰ درصد کاهش یابد؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۷ ۴) ۸

۱۲۹- ۳۶ دادهٔ آماری متمایز با میانگین ۲۴ داریم که میانگین داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم ۱۲ واحد بیشتر از میانگین داده‌های کوچک‌تر از چارک اول و میانگین داده‌های بین چارک اول و چارک سوم ۶ واحد بیشتر از میانگین داده‌های کوچک‌تر از چارک اول است. میانگین داده‌های بین چارک اول و سوم کدام است؟

۱) ۳۵ ۲) ۲۴ ۳) ۲۷ ۴) ۲۱

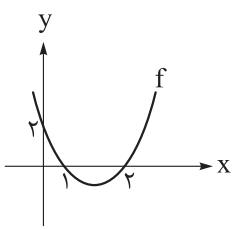
۱۳۰- حاصل $\lim\limits_{x\to(-2)^-} \frac{(-1)^{[x]}(1-\cos \pi x)}{2\sin \pi x}$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

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

۱۳۱- اگر $f(x) = a + x(x-b)$ و $\lim\limits_{x\to 1} \frac{|f(x)|}{x-1} = 0$، آن‌گاه حاصل $\lim\limits_{x\to-\infty} (x + \sqrt{f(x)-x})$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -1 ۳) ۱/۵ ۴) $-1/5$

۱۳۲- نمودار تابع درجه‌دوم f رسم شده است. اگر $g(x) = \frac{x}{x-2}$، آن‌گاه حد تابع $(f.g)(x)$ وقتی $x \to 2$ کدام است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۴
۴) ناموجود

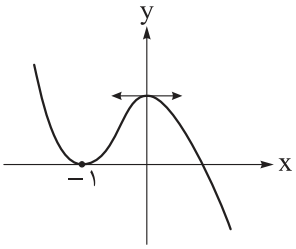
محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۱۳۳- خط به معادلهٔ $2x-y=b$ بر نمودار تابع $f(x)=x+\sqrt{x}+a$ مماس است. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) ۰/۲۵ ۲) -۰/۲۵ ۳) ۰/۵ ۴) -۰/۵

۱۳۴- نمودار تابع $f(x)=-x^3+bx^2+cx+d$ رسم شده است. d کدام است؟



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

۱۳۵- دو رأس مستطیلی واقع بر محور xها و دو رأس دیگر آن نقاطی با عرض مثبت واقع بر سهمی به معادلهٔ $y=k-x^2$ هستند. اگر حجم بزرگ‌ترین استوانه‌ای که از دوران این مستطیل حول محور yها ایجاد می‌شود 4π باشد، k کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) $2\sqrt{2}$ ۴) ۴

۱۳۶- ۶ نفر که در میان آن‌ها دو برادر و دو خواهر حضور دارند، در یک ردیف کنار هم می‌ایستند. در چند حالت، دو برادر بین دو خواهر قرار می‌گیرند؟

۱) ۹۶ ۲) ۱۰۸ ۳) ۱۲۰ ۴) ۱۴۴

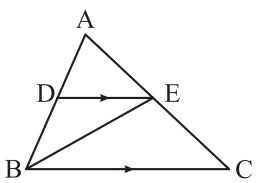
۱۳۷- یک درصد از افراد به آنفولانزا مبتلا می‌شوند و با احتمال ۰/۸ بعد از یک هفته بهبود می‌یابند. احتمال آن‌که فردی به آنفولانزا مبتلا شود، ولی بعد از یک هفته بهبود نیابد، چند درصد است؟

۱) ۲ ۲) ۰/۲ ۳) ۴ ۴) ۰/۴

۱۳۸- سه ضلع مثلثی بر روی خط‌های $x-2y=3$، $x+2y=1$ و $y=x$ واقع‌اند. فاصلهٔ مبدأ مختصات، از ارتفاع با شیب مثبت کدام است؟

۱) $0/6\sqrt{5}$ ۲) ۰/۶ ۳) $0/2\sqrt{5}$ ۴) ۰/۲

۱۳۹- در شکل رسم‌شده، نسبت مساحت مثلث BDE به مساحت مثلث BCE برابر با ۰/۶ است. مساحت ذوزنقهٔ موجود در شکل، چند برابر مساحت بزرگ‌ترین مثلث است؟



۱) ۰/۶ ۲) ۰/۶۴ ۳) ۰/۷۵ ۴) ۰/۸۱

۱۴۰- دو نقطهٔ $(1,-\sqrt{5})$ و $(1,\sqrt{5})$ کانون‌های یک بیضی هستند. اگر مجموع طول قطر بزرگ و طول قطر کوچک این بیضی ۱۰ باشد، خروج از مرکز آن کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۱- به ترتیب وضعیت سنگ آهک کارستی برای تشکیل «آبخوان»، «پوش‌سنگ نفتی»، «تکیه‌گاه سد» و «سنگ میزبان ذخایر سرب و روی» چگونه است؟

۱) مناسب ـ نامناسب ـ نامناسب ـ مناسب
۲) مناسب ـ مناسب ـ نامناسب ـ مناسب
۳) نامناسب ـ مناسب ـ مناسب ـ نامناسب
۴) نامناسب ـ نامناسب ـ نامناسب ـ مناسب

۱۴۲- با افزایش کدام‌یک از خصوصیات زیر، سنگ وضعیت بهتری برای احداث تونل خواهد داشت؟

۱) مقدار تنش وارده
۲) فاصلهٔ سطح ایستابی از سطح زمین
۳) میزان نفوذپذیری
۴) مقدار انحلال‌پذیری

۱۴۳- بیماری‌های کلیوی با کدام مورد زیر در بدن مرتبط هستند؟

۱) کمبود کلسیم
۲) ازدیاد فلوئور
۳) ازدیاد منیزیم
۴) کمبود روی

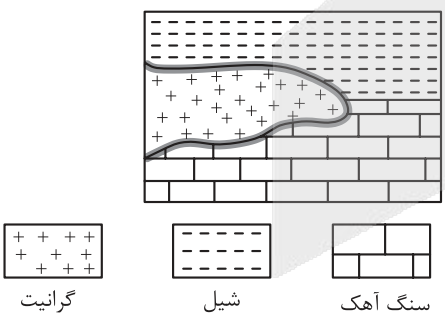
۱۴۴- نیمه‌قیمتی و بنفش‌رنگ‌بودن کانی کوارتز به ترتیب از ویژگی‌های کدام‌یک از گوهرهای خانوادهٔ کوارتز است و این کانی با کدام‌یک از کانی‌های سازندهٔ پوستهٔ زمین، درصد وزنی یکسانی دارد؟

۱) یاقوت ـ آمتیست ـ فلدسپارهای پتاسیم
۲) عقیق ـ کرندوم ـ پلاژیوکلاز
۳) عقیق ـ آمتیست ـ فلدسپارهای پتاسیم
۴) یاقوت ـ کرندوم ـ پلاژیوکلاز

۱۴۵- کدام مقایسه در مورد ویژگی‌های افق‌های A و B خاک درست است؟

۱) افق A دارای هوموس (گیاخاک) بیشتر و رنگ روشن‌تر است.
۲) در افق B شدت هوازدگی و درصد ذرات درشت دانه بیشتر است.
۳) در افق A میزان تخریب و تجزیه بیشتر و مقدار شن کم‌تر است.
۴) افق B دارای ضخامت کم‌تر و مقدار مواد آلی بیشتری است.

۱۴۶- در توالی رسوبی روبه‌رو، از لایهٔ شیل، فسیل نخستین گونهٔ تریلوبیت و از لایهٔ سنگ آهک، فسیل نخستین گیاه آونددار یافت شده است. کدام گزینه با توجه به شکل روبه‌رو صحیح است؟



۱) توالی برگشته از لایه‌های پالئوزوئیک را نشان می‌دهد.
۲) جوان‌ترین پدیده رسوب‌گذاری لایهٔ شیل می‌باشد.
۳) سنگ آهک دارای سن بیشتری نسبت به شیل است.
۴) احتمال وجود قطعات لایهٔ سنگ آهک در شیل وجود دارد.

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۱۴۷- با توجه به آخرین یافته‌های دانشمندان، کدام نتیجه‌گیری در ارتباط با زمان دقیق و محل وقوع زمین‌لرزه درست است؟

۱) زمان وقوع زمین‌لرزه قابل پیش‌بینی است و محل‌های لرزه‌خیز شناسایی شده‌اند.

۲) زمان وقوع زمین‌لرزه قابل پیش‌بینی نیست، اما محل‌های لرزه‌خیز شناسایی شده‌اند.

۳) زمان وقوع زمین‌لرزه قابل پیش‌بینی است، اما محل‌های لرزه‌خیز شناسایی نشده‌اند.

۴) زمان وقوع زمین‌لرزه قابل پیش‌بینی نیست و محل‌های لرزه‌خیز نیز شناسایی نشده‌اند.

۱۴۸- همهٔ موارد زیر، از مشتقات پگماتیت‌ها به شمار می‌آیند، به‌جز:

۱) زبرجد ۲) بریلیم ۳) مسکوویت ۴) لیتیم

۱۴۹- جهت بررسی عوامل زمین‌شناسی مؤثر بر ایجاد بیماری‌های سرطان پوست و دیابت، اقدام به تهیهٔ چه نوع نقشه‌ای می‌شود؟

۱) نقشهٔ زمین‌شناسی عنصر آرسنیک ۲) نقشهٔ زمین‌شناسی عنصر جیوه

۳) نقشهٔ ژئوشیمیایی عنصر جیوه ۴) نقشهٔ ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک

۱۵۰- در کدام گزینه، دلیل تفاوت مواد آتشفشانی به درستی مشخص نشده است؟

۱) تفرا و فومرول: حالت فیزیکی ۲) قطعه‌سنگ و بمب: شکل هندسی

۳) ماگما و لاوا: مقدار سیلیس ۴) خاکستر و لاپیلی: اندازه

۱۵۱- کدام گزینه، نشان دهندهٔ شباهت پهنه‌های زمین‌ساختی « ارومیه ـ دختر » و « شرق و جنوب شرق ایران » است؟

الف) امتداد شمال غربی ـ جنوب شرقی پهنه‌های زمین‌ساختی

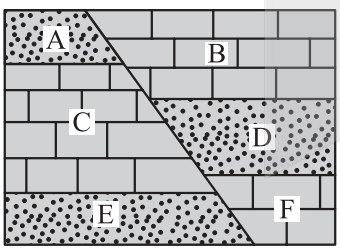
ب) فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای در بخشی از آن

پ) وجود ذخایر فلزی به عنوان منبع اقتصادی اصلی آن

ت) وجود سنگ‌های رسوبی به عنوان یکی از سنگ‌های اصلی پهنه

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

۱۵۲- در صورتی‌که عامل اصلی تشکیل‌دهندهٔ ساختار زیر تنش فشاری باشد، کدام گزینه در مورد سن نسبی لایه‌های داده‌شده درست است؟



۱) A و D = کربونیفر، E = اردویسین

۲) D و E = تریاس، C = کرتاسه

۳) B و C = پرمین، A = دونین

۴) C و F = ژوراسیک، B = پالئوژن

محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

۱۵۳- مدت‌زمان گردش سیاره‌ای به دور خورشید برابر با ۲۷ سال زمینی است. فاصلهٔ مدار این سیاره با مدار زمین چه‌قدر است؟

۱) ۹ واحد نجومی
۲) ۷۴/۷ دقیقهٔ نوری
۳) ۳ واحد نجومی
۴) $۱/۲\times۱۰^{۹}$ کیلومتر

۱۵۴- حرکت همگرای دو ورقهٔ اقیانوسی و قاره‌ای سبب ایجاد کدام‌یک از پدیده‌های زیر می‌شود؟

۱) فرورانش ورقهٔ قاره‌ای به زیراقیانوسی و ایجاد جزایر قوسی
۲) فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیرقاره‌ای و ایجاد درازگودال اقیانوسی
۳) گسترش بستر اقیانوس و ایجاد پشته‌های میان‌اقیانوسی
۴) ساخت پوستهٔ جدید در بستر اقیانوس و چین‌خوردن رسوبات

۱۵۵- در صورتی‌که اندازهٔ ذرات چهار خاک مختلف به صورت $a = b > c = d$ و میزان رطوبت موجود در آن‌ها به صورت $b = c > a = d$ باشد، احتمال روان‌شدن خاک تحت تأثیر وزن خود در کدام نمونه خاک بیشتر است؟

۱) a ۲) b ۳) c ۴) d

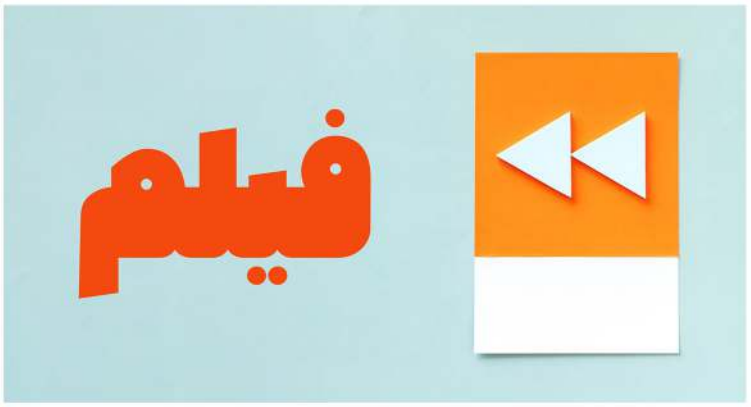
محل انجام محاسبات

WWW.ArefOnline.ir

آزمون

کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰

جزوه


فیلم

مشاوره

www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی
سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

دفترچه پاسخ آزمون سیزدهم حضوری
علوم تجربی

ویژهٔ مرحلهٔ دوازدهم عارف
کنکوری‌های ۱۴۰۲
۱۴۰۲/۰۴/۰۶

آزمون آزمایشی خیلی سبز

نام درس	طراحان به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	علیرضا آروین - احمد آقاجانپور - موسی بیات - مبین حیدری - سید علی خاتمی - مبین قربانی - امیر گیتی‌پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی
فیزیک	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدرضا زارع - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - نوید شاهی - حمید فدائی‌فرد - فرزاد نامی
شیمی	مجتبی ابراهیمی - مهدی براتی - محمدعلی توسلی‌فر - پیمان خواجوی‌مجد - یاسر راش- حسن رحمتی کوکنده - یاسر عبداللهی - مرضیه قاسمی
ریاضی	الما احسانیان - حسین شفیع‌زاده - علی شهرابی - مهرداد کیوان - رسول محسنی‌منش - سروش موئینی - حسین نادری
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد - یگانه رنجبر - فرشید مشعرپور

نام درس	مسئول درس	گزینشگر	مولف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی - محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
زیست‌شناسی	فاطمه آقاجانپور - سروش مرادی	امیر گیتی‌پور - امیرحسین میرزایی	روزا امیری کچائی - سروش مرادی	احمد آقاجانپور - روزا امیری کچائی - علی‌محمد باطبی - ابوالفضل حاتمی	روزا امیری کچائی - فاطمه تاجبخش - آرمان محمودزاده - راضیه نصرالله‌زاده
فیزیک	رضا سبزمیدانی	نوید شاهی	محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدجواد سورچی - علیرضا گونه	علیرضا جباری - علیرضا عبداللهی	مهدی بابائی - نرجس تیمناک- محمدرضا فضلی - مریم گلی حسن‌لو - احسان محمدی - امیر محمودی انزابی
شیمی	یاسر عبداللهی	حسین ایروانی	سروش عبادی - محدثه ملک‌پور	معصومه سعیدی	مهسا خاکی - یاسر راش - احسان رحیمی
ریاضی	رسول محسنی‌منش	رسول محسنی‌منش	علی شهرابی	سروش موئینی	عاطفه خان‌محمدی - شقایق راهبریان- محمدحسین رحیمی - امیرمحمد سلطانی - هتاو مرادی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	ریحانه شعبان‌زاده	ریحانه شعبان‌زاده - حدیث طلوع‌مهر	سلیمان علی‌محمدی	حدیث طلوع‌مهر - سلیمان علی‌محمدی - یگانه یزدی‌زاده

مدیر آزمون: مهدی هاشمی
سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

Azmoon.kheilisabz.com

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۱

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

مطابق با متن کتاب درسی، در ..... سطح سازمان‌یابی حیات، ..... .»

۱) چهارمین ـ امکان ندارد سازوکارهای مؤثر در گونه‌زایی مشاهده شود

۲) دهمین ـ اجتماع زیست‌بوم‌هایی با اقلیم متفاوت دیده می‌شود

۳) هشتمین ـ بوم‌سازگان‌هایی با پراکندگی مشابه جانداران قرار می‌گیرند

۴) هفتمین ـ هر دو فرد نر و مادهٔ زایا، قادرند با یکدیگر آمیزش موفقیت‌آمیز انجام دهند

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۱ ـ سطوح سازمان‌یابی حیات)*

پاسخ تشریحی دهمین سطح سازمان‌یابی حیات، زیست‌کره است که از کنار هم قرار گرفتن همهٔ زیست‌بوم‌ها تشکیل شده است. زیست‌بوم‌های مختلف از نظر اقلیم متفاوت هستند.

نکته هر زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم مشابه هستند، اما زیست‌بوم‌های مختلف لزومن اقلیم مشابه ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سطح چهارم حیات، دستگاه هست، فرایندهایی مثل جهش، نوترکیبی و حتی پلی‌پلوییدی‌شدن حین تشکیل گامت‌ها می‌تواند منجر به گونه‌زایی شود که این فرایندها می‌توانند در دستگاه تولیدمثلی رخ دهند، پس در دستگاه امکان مشاهدهٔ چنین سازوکارهایی وجود دارد.

۳) در نهمین (نه هشتمین) سطح حیات، بوم‌سازگان‌هایی قرار می‌گیرند که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.

۴) در هفتمین سطح حیات (اجتماع)، گونه‌های **مختلفی** وجود دارند؛ بنابراین لزومن هر آمیزش بین دو فرد منجر به تولد فرزند زایا و زیستا (آمیزش موفق) نمی‌شود. اگر آمیزش بین گامت‌های طبیعی و سالم دو فرد از یک گونه رخ دهد، احتمال آمیزش موفق وجود دارد.

شکل نامه سطوح سازمان‌یابی حیات:

۱) پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات: یاخته (همهٔ جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند؛ پس این سطح در مورد همهٔ جانداران وجود دارد.)

۲) سطحی از حیات که از تعامل چند یاخته با هم ایجاد می‌شود؟ بافت

(جانداران پریاخته‌ای می‌توانند بافت داشته باشند اما تک‌یاخته‌ای‌ها نه!

در تک‌یاخته‌ای‌ها، از تعامل چند یاخته با هم امکان تشکیل جمعیت وجود دارد؛ اگر همه متعلق به یک گونه باشند.)

۳) بزرگ‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات: زیست‌کره

۴) سطحی از حیات که انواع آن توسط اقلیم‌های متفاوت از هم جدا می‌شوند؟ زیست‌بوم

۵) اولین سطحی از حیات که از تعامل افراد با هم ایجاد می‌شود؟ جمعیت

(بعد از جمعیت، در همهٔ سطوح می‌توان تعامل افراد با هم را دید.)

۶) پایین‌ترین سطح از حیات که در آن تأثیرات عوامل زنده و غیرزندهٔ محیط برهم در نظر گرفته می‌شود؟ بوم‌سازگان

۷) اولین سطحی از حیات که می‌تواند از افراد غیرهم‌گونه ایجاد شود؟ اجتماع

۸) سطحی که گسترهٔ حیات به آن ختم می‌شود؟ زیست‌کره

۹) هر سطحی از حیات که از تعامل جمعیت‌های گوناگون ساخته می‌شود؟ اجتماع، بوم‌سازگان، زیست‌بوم و زیست‌کره

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۲

به منظور وقوع گونه‌زایی دگرمیهنی، ابتدا لازم است تا نوعی عامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت‌ها، بین دو گروه جداشده از هم متوقف گردد. این عامل، کدام مشخصهٔ زیر را ندارد؟

شارش ژنی

۱) می‌تواند سبب تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها در جمعیت شود.

۲) می‌تواند موجب افزایش تنوع دگره‌ها در جمعیت و برهم‌خوردن تعادل شود.

۳) تفاوت‌های فردی در جمعیت مقصد را همواره کاهش می‌دهد.

۴) موجب تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها یا ژن‌نمودها از نسلی به نسل دیگر در جمعیت می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ٤ ـ عوامل مؤثر بر جمعیت‌ها)*

پاسخ تشریحی دقت داشته باشید که شارش ژنی با واردکردن افراد جدید به جمعیت مقصد، می‌تواند تفاوت‌های بین فردی در جمعیت مقصد را افزایش دهد.

نکته شارش ژنی هم می‌تواند موجب افزایش تفاوت بین دو جمعیت شود (در صورت شارش یک‌طرفه از جمعیت مبدأ به مقصد) و هم موجب کاهش تفاوت بین دو جمعیت (در صورت شارش دوطرفه و دوسویه)

نکته طی گونه‌زایی دگرمیهنی، شارش ژنی بین دو گروه جداشده از هم متوقف می‌شود، اما می‌تواند بین جمعیت‌های دیگر با این دو گروه جداشده رخ دهد؛ مثلن فرض کنید A و B گروه‌های جداشده از هم باشند، بین این دو شارش ژنی رخ نمی‌دهد؛ اما مثلن A با C و B با D می‌توانند شارش ژنی! داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شارش ژنی با واردکردن دگره‌ها به جمعیت می‌تواند فراوانی نسبی یک نوع دگرهٔ خاص را در جمعیت مقصد افزایش دهد.

۲) شارش ژنی ممکن است با واردکردن افراد جدید به یک جمعیت، ژن‌ها و دگره‌های جدیدی را به جمعیت مقصد وارد نماید که نتیجهٔ آن می‌شود بر هم خوردن تعادل در جمعیت!

نکته از بین عوامل مؤثر بر تغییر جمعیت‌ها، جهش خودش می‌تواند الل جدید ایجاد کند، اما بقیهٔ عوامل الل جدیدی ایجاد نمی‌کنند، بلکه فقط آن‌ها را جابه‌جا می‌کنند یا به گونهٔ دیگری آن‌ها را در کنار هم قرار می‌دهند.

۴) شارش ژنی موجب می‌شود تا تعادل یک جمعیت برهم بخورد و فراوانی نسبی دگره‌ها یا ژن‌نمودها از نسلی به نسل دیگر تغییر نماید.

تست و پاسخ ۳

با توجه به مسیر وقوع انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ و شکل مطرح شده در کتاب درسی، کدام مورد نادرست است؟

۱) همهٔ یاخته‌های عصبی که در محل سیناپس، انتقال‌دهنده تحریکی آزاد می‌کنند، واجد ژن(های) میلین‌ساز هستند.

۲) فقط گروهی از یاخته‌های عصبی که در تشکیل عصب نخاعی نقش دارند، نوعی سیناپس تحریکی با نورون رابط ایجاد می‌کنند.

۳) همهٔ یاخته‌های عصبی که تحت تأثیر ناقل عصبی تحریکی قرار می‌گیرند، پیام عصبی را از پایانه آکسون خود به نورون دیگر منتقل می‌کنند.

۴) فقط گروهی از یاخته‌های عصبی که در ماده خاکستری نخاع سیناپس دارند، در همه یا گروهی از رشته‌های سیتوپلاسمی خود گره رانویه دارند.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۱ ـ انعکاس عقب کشیدن دست)*

پاسخ تشریحی یاخته‌های عصبی که در این انعکاس تحریک می‌شوند: نورون حسی که در اثر محرک تحریک می‌شود، هر دو نورون رابط که در اثر ناقل عصبی آزادشده از نورون حسی تحریک می‌شوند و نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر بازو که در اثر نورون رابط تحریک می‌شود. نورون‌های رابط، از طریق پایانه آکسونی خود با دندریت نورون‌های حرکتی، سیناپس تشکیل می‌دهند. دقت کنید که نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر بازو، با یاختهٔ ماهیچه‌ای (نه نورون دیگر) سیناپس تحریکی تشکیل می‌دهد.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

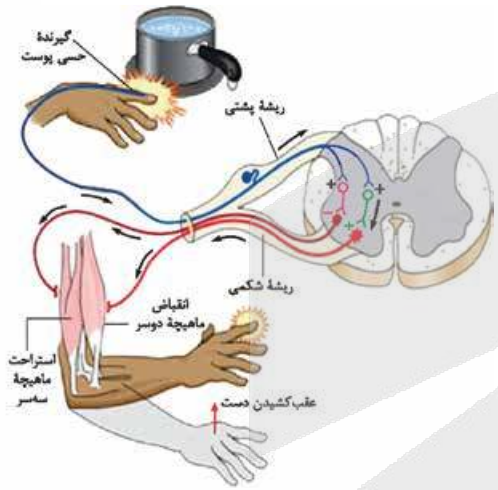
۱) یاخته‌های عصبی که **ناقل عصبی تحریکی ترشح می‌کنند: نورون حسی ، یکی از نورون‌های رابط و نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر بازو** هستند؛ همهٔ یاخته‌های هسته‌دار در بدن انسان، واجد ژن(های) سازنده میلین هستند.

نکته از آن‌جایی که همهٔ یاخته‌های بدن حاصل تقسیم یاختهٔ تخم هستند از نظر محتوای وراثتی مشابه هستند، تفاوت در بیان ژن‌هاست که سبب تمایز یاخته‌ها از هم می‌شود.

۲) یاخته‌های عصبی که در تشکیل عصب نخاعی نقش دارند، **نورون حسی ، نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر بازو و نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ سه‌سر بازو** هستند. نورون حسی، با نورون‌های رابط، سیناپس تحریکی دارد. بین یکی از نورون‌های رابط و نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر بازو، سیناپس تحریکی برقرار است، ولی دقت کنید که سیناپس بین یکی از نورون‌های رابط و نورون حرکتی مربوط به ماهیچهٔ سه‌سر بازو، از نوع مهاری است.

نکته دقت کنید در سیناپس مهاری هم ناقل عصبی آزاد می‌شود و حتی پتانسیل الکتریکی یاخته پس‌سیناپسی هم تغییر می‌کند، اما پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود.

۴) همهٔ نورون‌های شرکت‌کننده در این انعکاس، درون مادهٔ خاکستری سیناپس تشکیل می‌دهند. آکسون در هر دو نورون حرکتی و آکسون و دندریت نورون حسی، می‌توانند دارای غلاف میلین و گره‌های رانویه باشند. نورون‌های رابط در این انعکاس، فاقد گره رانویه و غلاف میلین هستند؛ چراکه مادهٔ خاکستری شامل رشته‌های عصبی بدون میلین است.



انواع سیناپس‌های انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد به جسم داغ

نوع سیناپس	یاختهٔ پیش‌سیناپسی	یاختهٔ پس‌سیناپسی	محل
تحریکی	نورون حسی	نورون رابط	مادهٔ خاکستری نخاع
	نورون حسی	نورون رابط	
	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو	
	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ جلو بازو	ماهیچهٔ جلو بازو	در مجاورت ماهیچهٔ جلو بازو
مهاری	نورون رابط	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	مادهٔ خاکستری نخاع
غیرفعال	نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ پشت بازو	ماهیچهٔ پشت بازو	در مجاورت ماهیچهٔ پشت بازو

تست و پاسخ ۴

چند مورد، از اهداف تولید دام‌های تراژنی با استفاده از روش‌های معمول زیست‌فناوری است؟

الف) مطالعهٔ عملکرد ژن‌های دخیل در رشد اندام‌ها
ب) بررسی اثر شیمی‌درمانی بر بهبود ملانوما
ج) تولید مواد دارویی مؤثر بر بیماری‌های غیرارثی
د) تشخیص روند و علایم بیماری آلزایمر و ام.اس

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ کاربرد زیست فناوری)*

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی همهٔ موارد صحیح هستند. دلایل متعددی برای طراحی و تولید جانوران تراژنی وجود دارد، از جمله:

- مطالعهٔ عملکرد ژن‌های خاص در بدن مثل ژن‌های عوامل رشد و نقش آن‌ها در رشد بهتر دام‌ها (مورد الف)
- کاربرد آن‌ها به عنوان مدلی برای مطالعه بیماری‌های انسانی از قبیل انواع سرطان، آلزایمر و بیماری ام.اس (مورد ب و د)
- تولید پروتئین‌های انسانی یا داروهای خاص در بدن آن‌ها (مورد ج)

تست و پاسخ ۵

در صورتی که گویچه‌های قرمز فرزند دختر خانواده‌ای فقط در مقدار کم اکسیژن محیط داسی‌شکل شود و فرزند پسر خانواده در سنین کودکی به علت بیماری از دنیا رفته باشد، در یک منطقه مالاریاخیز، چند مورد زیر در خصوص این خانواده ممکن است؟ (با فرض این‌که پدر و مادر در شرایط طبیعی محیطی، فنوتیپ سالم را بروز می‌دهند.)

- **پدر مقاوم نسبت به بیماری مالاریا**
- **مادر در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا**
- **تولد پسری کاملا سالم با ژن‌نمود(ژنوتیپ) شبیه به ژن‌نمود پدر**
- **تولد دختری دارای گویچه‌های داسی‌شکل با ژن‌نمود(ژنوتیپ) متفاوت از ژن‌نمود مادر**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۳ و ٤ ـ کم‌خونی داسی‌شکل)*

خودت حل کنی بهتره بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، نوعی بیماری ژنتیکی با الگوی توارث غیروابسته به جنس نهفته است. الل عامل بیماری در افراد به شکل Hb^S و الل سالم به شکل Hb^A نشان داده می‌شود. با توجه به اطلاعات صورت سوال، به دلیل این‌که در این خانواده فرزند بیمار متولد شده است یعنی فرزندی که در سنین کم به علت این بیماری از دنیا رفته است (Hb^SHb^S)، بنابراین هر یک از والدین قطعن یک الل Hb^S را در ژنوتیپ خود دارد و از آن‌جایی که هر دو والد فنوتیپ سالم را بروز می‌دهند، بنابراین ژنوتیپ والدین هر دو Hb^AHb^S است.

گامت‌ها	Hb^A	Hb^S
Hb^A	(Hb^AHb^A) (فرزند کاملن سالم و خالص) ـ در معرض خطر ابتلا به مالاریا	Hb^AHb^S (فرزند ناخالص) ـ مقاوم در برابر ابتلا به مالاریا
Hb^S	Hb^AHb^S (فرزند ناخالص) ـ مقاوم در برابر ابتلا به مالاریا	Hb^SHb^S (فرزند بیمار و خالص)

پاسخ تشریحی موارد اول و چهارم به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: پدر و مادر به دلیل ژنوتیپ ناخالص خود، در برابر بیماری مالاریا مقاوم هستند.

مورد دوم: پدر و مادر **ژنوتیپ ناخالص** دارند، بنابراین **نمی‌توانند** در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا (با ژن‌نمود Hb^AHb^A) باشند.

مورد سوم: تولد فرزندی با ژنوتیپ کاملن سالم با توجه به مربع پانت، ممکن است، اما دقت کنید که پدر و مادر ژنوتیپ ناخالص دارند پس ژن‌نمود این پسر کاملن شبیه ژن‌نمود پدرش نیست!

مورد چهارم: تولد فرزند بیمار با گویچه‌های قرمز داسی‌شکل (Hb^SHb^S) در این خانواده ممکن است و همان‌طور که مشخص است، ژنوتیپ فرزند بیمار با ژنوتیپ هر یک از والدین (Hb^AHb^S) متفاوت است.

WWW.ArefOnline.ir

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

تست و پاسخ ۶

مطابق با مطلب کتاب درسی، نوعی جانور بی‌مهره با بروز رفتاری خاص، به جای انتقال ژن خود به نسل آینده، به موفقیت تولیدمثلی خویشاوندان خود کمک می‌کند. کدام ویژگی دربارهٔ این جانور، صادق است؟

رفتار دگرخواهی در زنبورهای کارگر

۱) مایع درون انشعابات انتهایی لوله(های) منشعب‌شده از نایدیس‌ها، تبادلات گازی بین محیط و یاخته‌ها را ممکن می‌کند.

۲) در طناب عصبی شکمی، عقب‌ترین گره عصبی نسبت به سایر گره‌های عصبی، به اعصاب طویل‌تری متصل است.

۳) ساختار دفعی آن‌ها لوله‌هایی با یک انتهای بسته دارد و یاخته‌های دیوارهٔ هر لوله، فاقد اتصال به یاخته‌های لولهٔ دیگر هستند.

۴) از بعضی گره‌های عصبی که اعصابی را به طرف اندام‌های حرکتی می‌فرستند، اعصابی نیز به طرف اندام‌های داخلی ادامه می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ ویژگی‌های حشرات)*

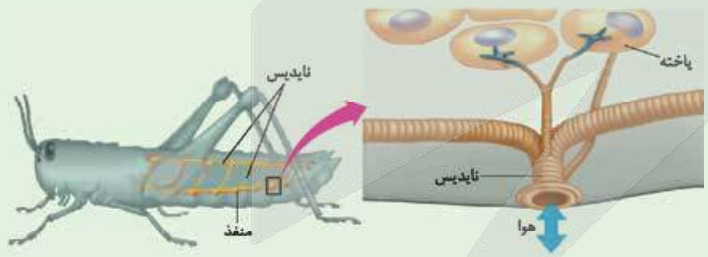
پاسخ تشریحی حشرات تنفس نایدیسی دارند که از لوله‌های منشعب و مرتبط به هم تشکیل شده است. انشعابات انتهایی این لوله‌ها در مجاور یاخته‌های بدن قرار دارند و مایع درون آن‌ها تبادلات گازی را ممکن می‌سازد.

شکل نامه ۱) قطر نایدیس‌ها با میزان انشعابات آن‌ها، رابطهٔ عکس دارد؛ یعنی هر چه‌قدر از بخش‌های ابتدایی به سمت انتهای نایدیس می‌رویم، قطر کاهش می‌یابد.

۲) جهت جریان هوا درون نایدیس‌ها دوطرفه است.

۳) از یک نایدیس می‌تواند انشعاباتی با قطر متفاوت جدا شود. این انشعابات می‌توانند به بخش‌های مختلف بدن بروند، گروهی از آن‌ها به سمت منافذ تنفسی دیگر می‌روند تا با انشعابات آن‌ها یکی شوند، گروهی هم می‌توانند بروند و انشعابات پایانی نایدیس‌ها را بسازند.

۴) در مجاورت هر یاخته، ممکن است بیش از یک انشعاب پایانی وجود داشته باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها: ۲ در دستگاه عصبی حشرات، طویل‌ترین اعصاب جداشده از گره عصبی شکمی، مربوط به اعصابی است که به پاهای عقبی جانور ارسال می‌شوند که متأسفانه! از عقب‌ترین گره عصبی جدا نشده‌اند.

۳ با توجه به شکل ۱۲ فصل ۵ زیست دهم، یاخته‌های دیوارهٔ دو لولهٔ مالپیگی مختلف، می‌توانند در محل اتصال این لوله‌ها به رودهٔ جانور، به یکدیگر متصل باشند.

۴ طبق شکل دستگاه عصبی حشرات در فصل اول زیست‌شناسی (۲)، **هر** گره عصبی که به اندام‌های حرکتی عصب می‌فرستد، به اندام‌های داخلی نیز عصب ارسال می‌کند؛ البته توجه دارید که برعکس آن صادق نیست!

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۷

مطابق مطلب کتاب درسی، در نوعی جانور، ساختاری برای تنظیم اسمزی وجود دارد که دفع مواد زائد نیتروژن‌دار را انجام نمی‌دهد. این جانور به طور حتم، فاقد کدام مشخصهٔ زیر است؟

۱) ساختار دفعی، مستقیماً با منفذی به بیرون باز می‌شود.
۲) اسکلتی غضروفی و استخوانی از دستگاه عصبی مرکزی آن محافظت می‌کند.
۳) با کمک چشم مرکب، تصویر موزاییکی از محیط ایجاد می‌کند.
۴) آبشش‌ها به نواحی خاصی از بدن محدود شده‌اند.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۵ ـ تنظیم اسمزی در جانوران)*

خودت حل کنی بهتره منظور صورت سؤال جانورانی مانند برخی بی‌مهرگان نفریدی‌دار، ماهیان آب شور (به واسطهٔ داشتن آبشش و غدد راست روده‌ای)، برخی پرندگان و خزندگان (به واسطهٔ داشتن غدد نمکی) است.

پاسخ تشریحی ۱ برای برخی بی‌مهرگان نفریدی‌دار، ۲ برای پرندگان و خزندگان که اسکلت درونی دارند و ۴ برای ماهی‌ها صادق است. حشرات با کمک چشم مرکب می‌توانند از محیط تصویر موزاییکی ایجاد کنند. حشرات لوله‌های مالپیگی دارند که دفع مواد زائد نیتروژن‌دار را هم انجام می‌دهد.

تست و پاسخ ۸

چند مورد در ارتباط با نوعی پروتئین تک‌رشته‌ای که در ساختار دوم آن، هر دو ساختار مارپیچی و صفحه‌ای با تعداد آمینواسید برابر وجود دارد، نادرست است؟

- **در ساختار اول پروتئین، گروه‌های R آمینواسیدها، به طور یکی در میان در بالا و پایین رشتهٔ خطی قرار می‌گیرند.**
- **در ساختار مارپیچی نسبت به ساختار صفحه‌ای تعداد پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های آمین و کربوکسیل، بیشتر است.**
- **در ساختار مارپیچی برخلاف ساختار صفحه‌ای، پیوندهای هیدروژنی فقط بین آمینواسیدهای دور از هم تشکیل می‌شوند.**
- **برای تشکیل ساختار صفحه‌ای، گروه‌های R بعضی آمینواسیدها با تشکیل پیوندهای یونی به گروه‌های R بعضی دیگر از آمینواسیدها نزدیک و از برخی دیگر دور می‌شوند.**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ سطوح ساختاری پروتئین‌ها)*

پاسخ تشریحی موارد سوم و چهارم نادرست هستند.

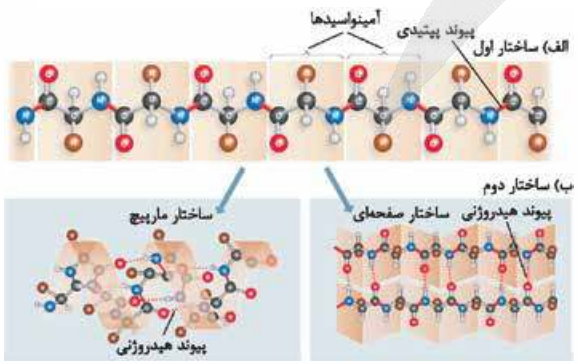
مورد اول: به شکل نگاه کنید!

مورد دوم: با توجه به شکل، پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم می‌تواند بین برخی اتم‌های گروه کربوکسیل و آمین تشکیل شود و به ازای تعداد آمینواسید یکسان، تعداد این پیوندها در ساختار مارپیچی بیشتر خواهد بود.

نکته تشکیل پیوند پپتیدی بین برخی اتم‌های گروه آمین و کربوکسیل دو آمینواسید رخ می‌دهد (بین N گروه آمین و C گروه کربوکسیل)، پیوند هیدروژنی نیز می‌تواند بین برخی اتم‌های دیگر این دو گروه رخ دهد (بین O و H). دقت کنید که امکان تشکیل پیوند هیدروژنی حین تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها نیز وجود دارد.

مورد سوم: با توجه به شکل می‌توان گفت، در ساختار مارپیچی امکان تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای نزدیک هم وجود دارد.

مورد چهارم: ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچ متعلق به سطح ساختاری دوم هستند که تشکیل این سطح وابسته به تشکیل پیوندهای هیدروژنی است. هنگام تشکیل سطح سوم ساختاری در پروتئین‌ها، گروه‌های R برخی آمینواسیدها به یکدیگر نزدیک و برخی دیگر از هم دور می‌شوند. تشکیل پیوندهای یونی هم در سطح ساختاری سوم رخ می‌دهد.



WWW.ArefOnline.ir

سطوح ساختاری پروتئین‌ها	نام دیگر	تشکیل چه پیوند یا نیرویی؟	مشاهدهٔ چه پیوند یا نیرویی؟	نکات خاص ساختار
ساختار اول	توالی آمینواسیدها	پپتیدی (اشتراکی)	پپتیدی	● نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند. ● تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد. ● با در نظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و این‌که محدودیتی در **توالی** آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند. ● با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همهٔ سطوح ساختاری دیگر در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند.
ساختار دوم	الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی	هیدروژنی (غیراشتراکی)	پپتیدی + هیدروژنی	● بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. ● ساختار دوم در پروتئین‌ها به چند صورت دیده می‌شود که دو نمونهٔ معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است. ● تعداد پیوندهای هیدروژنی در هر ساختار می‌تواند با ساختارهای دیگر متفاوت باشد.
ساختار سوم	تاخورده و متصل به هم	برهم‌کنش‌های آب‌گریز (پیوند بین مولکول‌ها نیستند) + پیوندهای اشتراکی غیرپپتیدی + یونی + هیدروژنی	پپتیدی + هیدروژنی + برهم‌کنش‌های آب‌گریز + اشتراکی غیرپپتیدی + یونی	● در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. ● تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است (گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند). ● تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم را تثبیت می‌کند. ● با وجود این نیروها و پیوندها، پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند.
ساختار چهارم	آرایش زیرواحدها	-	پپتیدی + هیدروژنی + برهم‌کنش‌های آب‌گریز + اشتراکی غیرپپتیدی + یونی	● بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. ● این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که **دو یا چند** زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و آرایش زیرواحدها در کنار هم پروتئین را تشکیل می‌دهد. ● در این ساختار هر یک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۹

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در طی وقوع انقباض در نوعی ماهیچهٔ واجد تارهای تند و کند، ..... .»

الف) ممکن است، تغییر طول یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط، بدون جابه‌جایی استخوان‌های اسکلت بدن همراه باشد

ب) ممکن است، کوتاه‌شدن یاختهٔ ماهیچه‌ای، بدون دخالت مولکول‌های زیستی پرانرژی تولیدشده در تنفس یاخته‌ای رخ دهد

ج) به‌طور حتم، پروتئین انقباضی فراوان‌تر در سارکومر، با تغییر شکل بخشی از ساختار سر خود سبب تشکیل پل اتصالی می‌شود

د) به‌طور حتم، پیش از اتصال اکتین و میوزین، کاهش شیب غلظت کلسیم بین شبکهٔ سارکوپلاسمی و مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ضروری است

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ انقباض ماهیچه)*

پاسخ تشریحی تنها مورد «ج» به نادرستی بیان شده است.

الف) گروهی از ماهیچه‌های اسکلتی بدن مانند بندارهٔ خارجی راست‌روده به استخوان اتصالی ندارند! بنابراین انقباض این ماهیچه‌ها سبب جابه‌جایی استخوان‌ها نمی‌شوند.

ب) ممکن است انرژی مورد نیاز یاخته‌های ماهیچه‌ای از مصرف کراتین فسفات یا حتی تخمیر لاکتیکی تأمین شده باشد (نه لزومن از تنفس یاخته‌ای).

نکته ATP مورد نیاز برای انقباض ماهیچه‌ها از روش‌های مختلفی تأمین می‌شود؛ مثلن ۱) سوختن گلوکز یا همان تنفس یاخته‌ای هوازی ۲) مصرف اسیدهای چرب ۳) استفاده از کراتین فسفات برای بازتولید سریع ATP و ۴) تخمیر لاکتیکی که در شرایط کمبود O_2، ATP لازم برای فعالیت ماهیچه را تأمین می‌کند.

ج) فراوان‌ترین پروتئین انقباضی در سارکومرها، اکتین‌ها هستند. در زمان انقباض ماهیچه‌ها همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، سرهای **میوزین** شکل ظاهری خود را تغییر می‌دهند و موجب تشکیل پل‌های اتصالی بین اکتین و میوزین می‌شوند. اکتین، سر ندارد.

د) به منظور وقوع انقباض، لازم است تا پیش از تشکیل پل‌های اتصالی بین پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین، کلسیم از شبکهٔ سارکوپلاسمی (آندوپلاسمی) به مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم آزاد شده باشد. این آزادشدن از طریق انتشار تسهیل‌شده رخ می‌دهد، پس طی آن، با واردشدن کلسیم به مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، اختلاف شیب غلظت بین شبکه آندوپلاسمی و مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم کاهش می‌یابد.

نکته آن‌چه حین انقباض ماهیچه رخ می‌دهد: اتصال ناقل عصبی تحریکی به گیرندهٔ خود در غشای یاخته‌ای ماهیچه‌ای ← ایجاد موج تحریکی در طول غشای این یاخته‌ها ← آزادشدن کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی ← اتصال سرهای میوزین به اکتین ← لغزیدن اکتین و میوزین در کنار هم با مصرف انرژی ATP (جداشدن پل‌های اتصالی و تشکیل دوبارهٔ آن‌ها و ایجاد حرکتی شبیه پاروزدن) ← کشیده‌شدن خطوط Z به سمت هم ← کاهش طول سارکومر و در نتیجه کاهش طول ماهیچه.

تست و پاسخ ۱۰

در گیاه گل میمونی، با فرض این‌که رنگ گلبرگ والدین با هم بیشترین تفاوت رنگ را داشته باشند، کدام مورد دربارهٔ ژن‌نمود(ژنوتیپ) یاختهٔ سازندهٔ دانهٔ گردهٔ نارس و یاختهٔ درون‌دانه (آندوسپرم) محتمل است؟

۱) WW و RRW ۲) WW و RWW
۳) RR و RRW ۴) RR و RRR

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ صفت رنگ گل میمونی)*

خودت حل کنی بهتره برای صفت رنگ گلبرگ گیاه میمونی، دو الل R و W در گیاه و سه رنگ سفید، صورتی و قرمز مورد انتظار است، از آن‌جایی که رنگ صورتی حاصل رابطهٔ بارزیت ناقص بین دو الل R و W است، بنابراین می‌توان گفت بیشترین تفاوت رنگ گلبرگ بین گلبرگ‌های سفید و قرمز دیده می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی با توجه به توضیحات می‌توان گفت، منظور صورت سؤال می‌تواند دو حالت زیر باشد:

حالت (۱): RR (گیاه نر) و WW (گیاه ماده) حالت (۲): WW (گیاه نر) و RR (گیاه ماده)

با فرض حالت (۱)، ژن‌نمود(ژنوتیپ) یاختهٔ سازندهٔ دانهٔ گردهٔ نارس، RR است و درون‌دانه(آندوسپرم) حاصل ژنوتیپ RWW دارد.

با فرض حالت (۲)، ژن‌نمود(ژنوتیپ) یاختهٔ سازندهٔ دانهٔ گردهٔ نارس، WW است و درون‌دانه(آندوسپرم) حاصل ژنوتیپ RRW دارد.

تست و پاسخ ۱۱

همهٔ گزینه‌های زیر در خصوص گوش درونی که از دو بخش حلزونی و دهلیزی تشکیل شده است، صحیح می‌باشد، به‌جز:

۱) بخش دهلیزی، دارای سه مجرای عمود و شبیه به هم است که هر کدام در یک انتهای خود برآمده شده است.

۲) بخش حلزونی، از لوله‌های پیچ‌خورده و در مجاور یکدیگر تشکیل شده است که حول محوری فرضی، به دور یکدیگر پیچ خورده‌اند.

۳) اجتماع جسم یاخته‌ای همهٔ نورون‌های دخیل در انتقال پیام عصبی گیرنده‌های مژکدار، خارج از بخش حلزونی و دهلیزی قرار دارد.

۴) دستهٔ آکسون‌های هدایت‌کننده پیام تعادلی نسبت به دستهٔ آکسون‌های هدایت‌کننده پیام شنوایی، ابتدا در سطح بالاتری قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ گیرنده‌های مکانیکی گوش)*

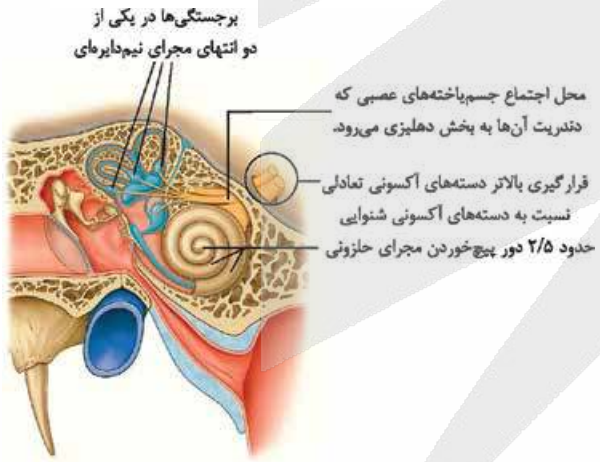
پاسخ تشریحی طبق شکل کتاب درسی اجتماع جسم یاخته‌ای (بخشی متورم) نورون‌های سازنده عصب شنوایی **درون بخش استخوانی حلزون** قرار گرفته است. در صورتی که این اجتماع در خصوص بخش دهلیزی، خارج از مجاری نیم‌دایره‌ای است.

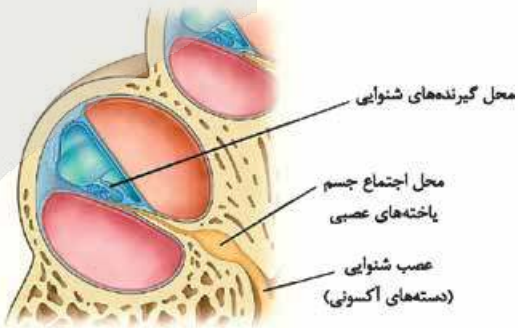
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بخش دهلیزی گوش داخلی سه مجرای نیم‌دایره‌ای شکل عمود برهم (در سه جهت فضا) وجود دارد که یاخته‌های مژک‌دار حس تعادل درون آن‌ها قرار گرفته‌اند. دقت کنید با توجه به شکل کتاب، یک انتهای هر مجرای نیم‌دایره‌ای، برجسته (برآمده) شده که حاوی گیرنده‌های مژکدار تعادلی است.

۲) اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید، بخش حلزونی گوش از تعدادی لولهٔ پیچ‌خورده که کنارهم قرار گرفته‌اند تشکیل شده است، این مجاری حول یک محور فرضی حدود ۲/۵ الی ۳ دور پیچ خورده‌اند.

۴) با توجه به شکل کتاب درسی، دستهٔ آکسون‌های خارج‌شده از بخش دهلیزی (تعادلی) پیش از تشکیل عصب تعادلی ـ شنوایی، در سطح بالاتری از دستهٔ آکسون‌های خارج‌شده از بخش حلزونی، قرار گرفته‌اند.





تست و پاسخ ۱۲

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک خانم جوان، اندام یا غده‌ای وجود دارد که علاوه بر این‌که گیرندهٔ هورمون ..... را دارد، می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر ترشحات درون‌ریز خارج‌شده از ..... نیز قرار گیرد.»

۱) پاراتیروئیدی ـ هیپوفیز پیشین

۲) کلسی‌تونین ـ مرکز فوق کلیه

۳) پروژسترون ـ هیپوفیز پسین

۴) مهارکننده ـ تخمدان

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ٤ ـ هورمون‌ها)*

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی کلسی‌تونین بر استخوان اثرگذار است. هورمون‌های بخش مرکزی فوق کلیه اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین هستند. هیچ یک از این هورمون‌ها مستقیمن بر استخوان اثر ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون پاراتیروئیدی و هورمون رشد مترشحه از هیپوفیز پیشین، هر دو می‌توانند بر استخوان اثر بگذارند.

۳) پروژسترون بر دیوارهٔ داخلی رحم (مؤثر در افزایش ضخامت آن) و اکسی‌توسین مترشحه از بخش پسین هیپوفیز بر انقباضات رحم (حین زایمان) اثر دارند.

۴) هورمون مهارکننده از هیپوتالاموس ترشح می‌شود و بر هیپوفیز پیشین اثر دارد. طبق شکل ۱۲ فصل ۷ زیست یازدهم، هورمون‌های جنسی زنانه مثل استروژن برای تنظیم بازخوردی، می‌توانند بر روی هیپوتالاموس و هیپوفیز اثر بگذارند.

تست و پاسخ ۱۳

درون شامه، ماهیچهٔ قلب و برون شامه

«به طور معمول در ساختار بافتی قلب انسان، فقط یکی از لایه‌ها می‌تواند ..... .»

۱) در تشکیل ساختار دریچه‌های قلب شرکت کند و فقط سایر لایه‌ها می‌توانند رشته‌های پروتئینی را تولید کنند.

۲) واجد یاخته‌هایی با توانایی تحریک خودبه‌خودی و بافتی با رشته‌های کلاژن و مادهٔ زمینه‌ای فراوان در درون خود باشد.

۳) دارای یاخته‌هایی با ظاهر پهن و فضای بین یاخته‌ای اندک باشد و در تماس با نوعی مایع قرار بگیرد.

۴) توسط برخی یاخته‌های خود صفحات بینابینی تشکیل دهد و واجد یاخته‌هایی با بیش از یک هسته باشد.

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دهم ـ فصل ٤ ـ ساختار بافتی قلب)*

پاسخ تشریحی لایهٔ میانی قلب از یاخته‌های ماهیچه‌ای و بافت پیوندی متراکم تشکیل شده است. صفحات بینابینی بین یاخته‌های ماهیچه‌ای این لایه وجود دارد. گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، دو هسته و گروهی دیگر یک هسته دارند.

نکته وجود صفحات بینابینی باعث انتشار سریع پیام انقباض یا استراحت بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بافت پوششی درون شامه در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت می‌کند، ضمن رشته‌های کلاژن بافت پیوندی متراکمی که در لایهٔ میانی وجود دارند به استحکام این دریچه‌ها کمک می‌کنند. همهٔ یاخته‌های بافت پوششی و همهٔ یاخته‌های لایهٔ میانی واجد توانایی تولید مولکول‌های پروتئینی هستند. مثلن رشته‌های کلاژن در بافت پیوندی متراکم لایه میانی، رشته‌های اکتین و میوزین توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای و رشته‌های پروتئینی غشای پایه توسط بافت پوششی درون‌شامه!

۲) منظور از یاخته‌هایی با توانایی تحریک خودبه‌خودی، یاخته‌های مربوط به شبکهٔ هادی قلب است که به لایهٔ ماهیچه‌ای تعلق دارند. در این لایه، علاوه بر بافت ماهیچه‌ای قلب، می‌توان بافت پیوندی متراکم را نیز مشاهده نمود. بر اساس متن کتاب درسی در فصل اول دهم، می‌دانیم که بافت پیوندی متراکم واجد رشته‌های کلاژن فراوان، یاخته و مادهٔ زمینه‌ای اندک است.

۳) یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی، پهن و دارای فاصله بین یاخته‌ای اندکی هستند، هم‌چنین بر روی ساختار غشای پایه حضور دارند. در درون‌شامه، برون‌شامه و پیراشامه می‌توان این بافت پوششی را مشاهده نمود. درون‌شامه در تماس با خون قرار دارد که نوعی مایع است. از طرفی، برون‌شامه و پیراشامه نیز با نوعی مایع در تماس هستند که علاوه بر حفاظت از قلب به حرکت روان آن نیز کمک می‌کند.

نکته بیرونی‌ترین لایهٔ قلب برون‌شامه (نه پیراشامه) است. این لایه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را می‌سازد؛ پس برون‌شامه و پیراشامه دو لایهٔ مجزا از ساختار بافتی قلب نیستند.

WWW.ArefOnline.ir

ساختار بافتی قلب	چه بافت‌هایی دارد؟	ویژگی
لایهٔ بیرونی (برون‌شامه)	بافت پوششی سنگفرشی بافت پیوندی متراکم	برون‌شامه روی خود برمی‌گردد و پیراشامه را به وجود می‌آورد. بین برون‌شامه و پیراشامه، فضایی وجود دارد که با مایع پر شده است. این مایع ضمن محافظت از قلب، به حرکت روان آن کمک می‌کند.
لایهٔ میانی (ماهیچهٔ قلب)	بافت ماهیچهٔ قلبی (بیشترین بافت این لایه) بافت پیوندی متراکم[1]	ضخیم‌ترین لایهٔ قلب است. بسیاری از یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی به رشته‌های کلاژن بافت پیوندی اتصال دارند. بافت پیوندی موجود در این لایه در استحکام دریچه‌های قلبی نقش دارد. یاخته‌های این لایه توسط سرخرگ‌های کرونری خونرسانی می‌شوند.
لایهٔ درونی (درون‌شامه)	یک لایهٔ نازک بافت پوششی	دریچه‌های قلبی حاصل چین‌خوردگی بافت پوششی این لایه هستند.

تست و پاسخ ۱۴

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

اکسین‌ها + جیبرلین‌ها

«نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد گیاهی می‌تواند علاوه‌بر درشت‌کردن میوه‌ها، در شرایطی .....؛ این تنظیم کننده رشد ..... .»

۱) گیاهان دولپه‌ای را از بین ببرد ـ زودتر از سایر تنظیم‌کننده‌ها، کشف گردید

۲) سبب خم‌شدن دانه‌رست به سمت نور یک‌جانبه شود ـ برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود

۳) سبب رشد رویان دانهٔ غلات گردد ـ با تحریک رشد طولی یاخته‌ها سبب افزایش طول ساقه می‌شود

۴) تولید نوعی هورمون بازدارنده را در جوانه‌های جانبی ساقه تحریک کند ـ مانع رویش دانه در شرایط نامساعد محیط می‌شود

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۹ ـ هورمون‌های گیاهی)*

پاسخ تشریحی هورمون اکسین در فرایند چیرگی رأسی می‌تواند تولید هورمون اتیلن را در جوانه‌های جانبی ساقه تحریک کند. دقت کنید که هورمون آبسیزیک اسید (نه اکسین) مانع رویش دانه و جوانه‌ها در شرایط نامساعد محیط می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اکسین‌ها می‌توانند برای ساخت سموم کشاورزی استفاده شوند؛ چراکه می‌توانند گیاهان دولپه را از بین ببرند. اکسین‌ها نسبت به سایر تنظیم‌کننده‌ها، زودتر شناخته شدند.

۲ در نور یک جانبه، به علت تجمع اکسین در سمت سایه در بخش نزدیک به نوک ساقه، رشد طولی یاخته‌ها در این سمت بیشتر از سمت رو به نور است، در نتیجه دانه رُست به سمت نور خم می‌شود (نورگرایی). اکسین **ریشه‌زایی** را تحریک می‌کند؛ بنابراین، برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود.

۳ رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می‌سازند. جیبرلین‌ها در افزایش طول ساقه از طریق تحریکِ رشد طولی یاخته و تقسیم آن، رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارند.

نکته دقت کنید هورمون‌هایی مثل جیبرلین و اکسین که از طریق تحریک رشد طولی یاخته‌ها در طویل‌شدن ساقه نقش دارند، می‌توانند سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای هم شوند مثلن اکسین وقتی ریشه‌زایی را تحریک می‌کند یا جیبرلین وقتی رویش دانه را تحریک می‌کند.

۱- البته یاخته‌های بافت عصبی و پوششی (در رگ‌های خونی) نیز در این لایه دیده می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

ویژگی	هورمون مربوطه	ویژگی	هورمون مربوطه
رشد طولی (افزایش اندازه) یاخته	اکسین + جیبرلین	باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.	آبسیزیک اسید
باعث تحریک ریشه‌زایی می‌شود.	اکسین	سبب رسیدن میوه می‌شود.	اتیلن
موجب تحریک ساقه‌زایی می‌شود.	سیتوکینین	در درشت‌کردن میوه نقش دارد.	اکسین + جیبرلین
در کشاورزی به عنوان سم استفاده می‌شود.	اکسین(ها)	از رشد جوانه و دانه جلوگیری می‌کند.	آبسیزیک اسید+اکسین و اتیلن (در چیرگی رأسی مانع رشد جوانه‌های جانبی می‌شوند.)
از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.	اتیلن	باعث تحریک جوانه‌زنی دانه می‌شود.	جیبرلین
علاوه بر یاخته‌های گیاهی در قارچ هم تولید می‌شود.	جیبرلین	در قلمه‌زدن استفاده می‌شود.	اکسین
باعث تأخیر در پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه می‌شود.	سیتوکینین	در تولید میوه‌های بدون دانه کاربرد دارد.	اکسین + جیبرلین
عامل چیرگی رأسی است.	اکسین + اتیلن	در شرایطی باعث القای مرگ یاخته‌ای می‌شود.	سالیسیلیک اسید
در ریزش برگ و میوه نقش دارد.	اتیلن	باعث تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای می‌شود.	اتیلن + جیبرلین
از یاخته‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود.	اتیلن + سالیسیلیک اسید (عفونت‌های ویروسی)	در کنترل سنتز پروتئین‌ها نقش دارد.	همهٔ هورمون‌ها
از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود.	اکسین	در خارجی‌ترین لایهٔ درون‌دانه گیرنده دارد.	جیبرلین

تست و پاسخ ۱۵

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

ماهی‌ها + نوزاد دوزیستان

«به طور معمول، ..... مهره‌داران آبزی که تبادل گازها از طریق آبشش آن‌ها بسیار کارآمد است، ..... .»

۱) در همه ـ در حد فاصل دو تیغهٔ آبششی مجاور، جهت جریان آب از سمت رگ حاوی خون روشن به رگ حاوی خون تیره است

۲) فقط در گروهی از ـ بخش جلویی و برجسته‌شدهٔ طناب عصبی پشتی به کمک نوعی بافت استخوانی محافظت می‌شود

۳) فقط در گروهی از ـ دیوارهٔ چسبناک و ژله‌ای تخمک آن‌ها به‌عنوان غذای اولیه مورد استفادهٔ جنین قرار می‌گیرد

۴) در همه ـ یاخته‌های آبششی علاوه بر دفع نوعی گاز تنفسی، تنها یاخته‌هایی با توانایی دفع برخی از یون‌ها به محیط بیرون هستند

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۳ ـ ویژگی‌های ماهی‌ها)*

پاسخ تشریحی در ماهی‌های ساکن آب شور ، برخی یون‌ها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌شوند. دقت کنید در ماهیان غضروفی ساکن آب شور، غدد راست‌روده‌ای نیز در دفع یون‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ طبق شکل کتاب درسی در فصل ۳ زیست‌شناسی (۱)، صحیح است.

۲ در مهره‌داران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه جای گرفته است. در ماهیان غضروفی اسکلت درونی از جنس غضروف است. در نوزاد دوزیستان و ماهیان استخوانی، محافظت از دستگاه عصبی مرکزی، برعهده اسکلت استخوانی بدن است که غضروف هم دارد.

۳ نوزاد دوزیستان توانایی گامت‌زایی و ایجاد تخمک یا اسپرم را ندارد. بنابراین فقط ماهی‌های ماده می‌توانند تخمک ایجاد کنند. دوزیستان و بسیاری از ماهیان لقاح خارجی دارند و دیوارهٔ چسبناک و ژله‌ای تخمک آن‌ها به‌عنوان غذای اولیه مورد استفادهٔ جنین قرار می‌گیرد.

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۱۶

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول، ..... مربوط به دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ که ..... .»

۱) هر اندام ـ نوعی هورمون را به خون ترشح می‌کند، بنداره انتهای خود را در نیمهٔ راست بدن قرار می‌دهد

۲) هر اندام ـ تأمین‌کنندهٔ یون بی‌کربنات رودهٔ باریک است، در گوارش چربی‌های رژیم غذایی نقش ایفا می‌کند

۳) فقط بعضی از اندام‌های ـ ساختاری کیسه‌ای(شکل) دارند، شیره‌ای واجد آنزیم گوارشی ترشح می‌کنند

۴) فقط بعضی از اندام‌های ـ امکان جذب مواد در درون آن وجود دارد، توانایی ترشح نوعی هورمون را به جریان خون دارند

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ اندام‌های دستگاه گوارش)*

پاسخ تشریحی در دستگاه گوارش، علاوه بر معده و رودهٔ باریک (دوازدهه) که هورمون‌های گاسترین و سکرتین را به خون ترشح می‌کنند، لوزالمعده و کبد نیز هورمون (به ترتیب هورمون‌های انسولین و گلوکاگون و اریتروپویتین) ترشح می‌کنند. بندارهٔ انتهایی معده و رودهٔ باریک، هر دو در سمت راست بدن قرار می‌گیرند. اما این مورد دربارهٔ پانکراس و کبد صادق نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ بی‌کربنات موجود در رودهٔ باریک انسان به‌وسیلهٔ صفرا (که توسط کبد ساخته می‌شود)، شیرهٔ پانکراس و نیز توسط خود رودهٔ باریک (یاخته‌های پوششی دیواره آن) تأمین می‌شود؛ پانکراس از طریق ساخت آنزیم لیپاز، کبد از طریق ساخت صفرا و رودهٔ باریک هم از طریق ساخت آنزیم و هم با ایجاد حرکات مخلوط‌کننده، در گوارش چربی‌ها نقش دارند.

نکته صفرا آنزیم ندارد، اما ترکیبات آن می‌توانند در ریزکردن چربی‌ها (گوارش مکانیکی آن‌ها) نقش داشته باشند. صفرا و حرکات رودهٔ باریک موجب افزایش تماس آنزیم‌های لوزالمعده با محتویات رودهٔ باریک و در نتیجه تسهیل گوارش شیمیایی آن‌ها می‌شوند.

۳ کیسهٔ صفرا و معده دارای ساختار کیسه‌ای(شکل) هستند. صفرا فاقد آنزیم است. معده نیز پروتئاز پپسین دارد که پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند.

۴ در دهان، معده، رودهٔ باریک و رودهٔ بزرگ، جذب مواد انجام می‌شود (در رودهٔ بزرگ جذب آب و یون‌ها را داریم). از میان این اندام‌ها، ساخت و ترشح هورمون بر عهدهٔ معده و رودهٔ باریک (به ترتیب گاسترین و سکرتین) است.

نکته همهٔ مواد برای این‌که جذب شوند نیاز به گوارش شیمیایی ندارند؛ مثلن مونوساکاریدها (اگر در رژیم غذایی ما باشند) بدون گوارش‌یافتن جذب می‌شوند و یا حتی ویتامین‌ها و داروها. پس امکان جذب مواد قبل از پایان گوارش شیمیایی غذا، وجود دارد.

تست و پاسخ ۱۷

امروزه پژوهشگران، از نوعی رفتار برای نگه‌داری از بره‌هایی که مادرشان را از دست داده‌اند، استفاده می‌کنند. چند مورد در ارتباط با این رفتار صحیح است؟

نقش‌پذیری

الف) برخلاف هر رفتار غریزی، در دورهٔ مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود.

ب) برخلاف هر رفتار شرطی‌شدن، بدون نیاز به حضور محرک شرطی بروز می‌یابد.

ج) همانند هر رفتار دگرخواهی، بر میزان بقای جانور بروزدهندهٔ رفتار تأثیرگذار است.

د) همانند هر رفتار یادگیری، سازگارکنندگی آن فقط با بررسی فرایندهای ژنی توسط رفتارشناسان اثبات می‌شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۸ ـ یادگیری و رفتار)*

پاسخ تشریحی فقط مورد «ج» درست است.

الف) نقش پذیری در دورهٔ مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود. علاوه بر این رفتار، رفتارهای دیگری هم هستند که در دورهٔ مشخصی انجام می‌شوند مثلن رفتار غریزی مراقبت مادری در موش مادر، فقط در دورهٔ مشخصی از زندگی آن (پس از تولد نوزادان و به منظور مراقبت از آن‌ها) صورت می‌گیرد.

WWW.ArefOnline.ir

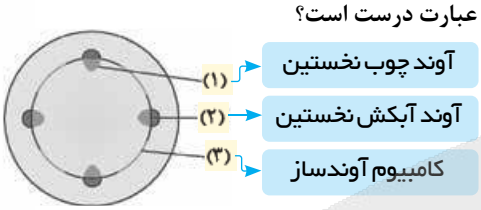
ب) محرک شرطی در شرطی‌شدن کلاسیک دیده می‌شود و در شرطی‌شدن فعال همانند نقش‌پذیری، محرک شرطی و غیرشرطی وجود ندارد.
ج) طبق متن کتاب نقش‌پذیری بر بقای نوزادان جانوران نقش مهمی دارد، چراکه جانوران به واسطهٔ آن، رفتارهای اساسی مثل غذایابی را از والد(ین) خود یاد می‌گیرند. دگرخواهی نیز بر بقای جانور بروزدهنده اثر دارد، حالا این اثر می‌تواند منفی (مثل دگرخواهی در دم‌عصایی) یا مثبت (مانند پرندگان یاریگر) باشد.

نکته دقت کنید در همهٔ انواع دگرخواهی جانور به دلیل هزینه و زمانی که برای بقا و تولیدمثل سایر افراد می‌گذارد، احتمال بقا و تولیدمثل خود را کاهش می‌دهد حتی در دگرخواهی در پرندگان یاریگر که رفتاری به نفع خود فرد است، چراکه برای مراقبت از زاده‌های دیگری ممکن است جان خودش به خطر بیفتد، اما خب در این حالت چون رفتارهای زادآوری را می‌آموزد رفتاری به نفع خود فرد است.

د) طبق متن کتاب، بررسی نقش سازگارکنندگی رفتارها مربوط به پرسش‌های «چرایی» است و لذا با بررسی دیدگاه انتخاب طبیعی توسط رفتارشناسان بررسی و توضیح داده می‌شود. رفتارشناسان برای پاسخ به پرسش‌های «چگونگی» رفتارها، فرایندهای ژنی، رشدونمو و عملکرد بدن جانور را بررسی می‌کنند.

تست و پاسخ ۱۸

با توجه به شکل زیر که نوعی ساختار را در ساقهٔ گیاهان دولپه‌ای نشان می‌دهد. کدام عبارت درست است؟



۱) بخش (۲) همانند بخش (۱)، در آینده در فاصلهٔ کاملاً یکسانی نسبت به بخش (۳)، مستقر خواهد بود.
۲) بیشترین یاخته‌های بخش (۳) همانند بخش (۱)، می‌توانند انرژی موجود در ماده مغذی را آزاد کنند.
۳) بخش (۱) برخلاف بخش (۲)، نوعی شیره گیاهی را در یک جهت و بدون صرف انرژی توسط یاخته‌های خود جابه‌جا می‌کند.
۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۳)، از یاخته‌هایی با هستهٔ درشت و فضاهای بین یاخته‌ای بسیار اندک منشأ می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ کامبیوم آوندساز)*

پاسخ تشریحی آوندهای چوب، شیرهٔ خام را در گیاهان از سمت ریشه به سمت برگ (از پایین به بالا) به صورت یک‌طرفه جابه‌جا می‌کنند. آوندهای چوب مرده‌اند و خودشان برای جابه جایی شیرهٔ خام انرژی مصرف نمی‌کنند. حرکت شیرهٔ پرورده در آوندهای آبکش در همهٔ جهات صورت می‌گیرد. یاخته‌های آوند آبکش زنده‌اند و برای فعالیت‌های خود انرژی مصرف می‌کنند.

نکته مکش تعرقی و فشار ریشه‌ای با همکاری نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی در جابه‌جایی شیرهٔ خام در گیاه نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) کامبیوم آوندساز، آوندهای چوبِ پسین را به سمت داخل خود و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون خود تولید می‌کند. مقدار بافت آوند چوبی‌ای که این مریستم می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است. بنابراین در آینده فاصلهٔ آوند چوب نخستین تا کامبیوم نسبت به فاصلهٔ آوند آبکش نخستین تا کامبیوم، بیشتر می‌شود.
۲) آوندهای چوب، یاخته‌های مرده‌اند بنابراین نمی‌توانند انرژی موجود در مادهٔ مغذی را آزاد کنند.
۴) یاخته‌های آوند چوب و آوند آبکش نخستین، از رشد و تمایز مریستم‌های نخستین که یاخته‌هایی با هستهٔ درشت و فاصلهٔ بین یاخته‌ای اندکی هستند، ایجاد می‌شوند. دقت کنید که مریستم‌های پسین نیز خود از رشد و تمایز یاخته‌هایی از مریستم‌های نخستین ایجاد می‌شوند.

تست و پاسخ ۱۹

با توجه به مطالب کتاب درسی در مورد انواع واکنش‌های فتوسنتزی، کدام مورد درست است؟

۱) در همهٔ گیاهان فتوسنتزکننده‌ای که نوعی اسید چهارکربنی را در یاخته‌های میانبرگ می‌سازند، تولید نوری ATP همزمان با فعالیت روبیسکو انجام می‌گیرد.
۲) در همهٔ گیاهانی که فعالیت هر آنزیم تثبیت‌کنندهٔ CO_2 فقط در شب رخ می‌دهد، آنزیم روبیسکو در دو یاختهٔ متفاوت فعالیت می‌کند.
۳) در همهٔ گیاهانی که سازوکارهایی برای مقابله با تنفس نوری دارند، دو نوع تثبیت کربن به هنگام بسته‌بودن روزنه‌های هوایی رخ می‌دهد.
۴) در همهٔ گیاهانی که تثبیت نهایی کربن درون یاخته‌های میانبرگ اتفاق می‌افتد، فتوسنتز در دمای بالا و شدت زیاد نور متوقف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ فتوسنتز در گیاهان مختلف)*

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی گیاهان C_4 و CAM در هنگام تثبیت اولیه کربن دی‌اکسید، از طریق ترکیب کربن دی‌اکسید با ترکیبی سه‌کربنی، نوعی اسید چهارکربنی را در درون یاخته‌های میانبرگ خود می‌سازند. در همهٔ گیاهان فتوسنتزکننده، تولید نوری مولکول‌های ATP و فعالیت روبیسکو طی چرخهٔ کالوین همگی بخشی از مراحل فتوسنتز هستند. دقت کنید که این فرایندها، همواره در طی روز رخ می‌دهند و مراحل آن شامل واکنش‌های تیلاکوئیدی (تولید نوری ATP) و واکنش‌های تثبیت کربن است که همزمان با هم (طی روز) اتفاق می‌افتند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در گیاهان CAM آنزیم تثبیت‌کننده CO_2 که آن را با مولکولی سه‌کربنی ترکیب می‌کند به هنگام شب رخ می‌دهد، در این گیاهان آنزیم روبیسکو با فعالیت کربوکسیلازی خود، CO_2 آزادشده از اسید چهارکربنی را، طی روز و در حضور نور، وارد چرخهٔ کالوین می‌کند. فعالیت این آنزیم در همهٔ گیاهان فتوسنتزکننده در طول روز صورت می‌گیرد. در گیاهان CAM و C_3 آنزیم روبیسکو در یاخته‌های میانبرگ و در گیاهان C_4، آنزیم روبیسکو در یاختهٔ غلاف آوندی فعالیت می‌کند.

۳ گیاهان C_4 و CAM سازوکارهایی برای مقابله با تنفس نوری دارند، در گیاهان C_4، تثبیت اولیه کربن (ترکیب CO_2 با مولکولی سه‌کربنی) فقط در زمان بازبودن روزنه‌های هوایی صورت می‌گیرد. چرخهٔ کالوین نیز در این گیاهان می‌تواند هم‌زمان با بسته‌بودن روزنه‌ها (در دمای بالا و نور زیاد) و یا باز بودن آن‌ها صورت بگیرد. در گیاهان CAM، تثبیت اولیه در شب، وقتی که روزنه‌های هوایی باز هستند رخ می‌دهد و چرخهٔ کالوین طی روز و در زمان بسته‌بودن روزنه‌های هوایی!

۴ در گیاهان C_3 و CAM، تثبیت نهایی کربن طی چرخه کالوین و درون یاخته‌های میانبرگ اتفاق می‌افتد. در گیاهان C_3، فتوسنتز در دمای بالا و شدت زیاد نور متوقف می‌شود. گیاهان CAM به دلیل سازگاری که پیدا کرده‌اند در دمای بالا و شدت زیاد نور همچنان می‌توانند به فتوسنتز ادامه دهند.

نوع گیاه!	گیاه C_3	گیاه C_4	گیاه CAM
مثال	اکثر گیاهان، شامل گیاهان دولپه‌ای مثل گل رُز	گیاهان تک‌لپه‌ای مثل ذرت	آناناس، بعضی کاکتوس‌ها
مراحل تثبیت کربن	فقط چرخهٔ کالوین	۱) ترکیب CO_2 جو با اسید سه‌کربنی ۲) چرخهٔ کالوین	۱) ترکیب CO_2 جو با اسید سه‌کربنی ۲) چرخهٔ کالوین
تثبیت دومرحله‌ای کربن	×	✓	✓
تثبیت CO_2 جو	در همهٔ یاخته‌های فتوسنتزکننده	در یاخته‌های میانبرگ و توسط آنزیمی غیر از روبیسکو	در یاخته‌های میانبرگ و در شب[1]
تولید اسید ۴کربنی در فتوسنتز	×	✓ هنگام تثبیت CO_2 جو	✓ هنگام تثبیت CO_2 جو
مرحلهٔ دوم تثبیت کربن	×	✓ چرخهٔ کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی	✓ چرخهٔ 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[2]	شب

۱- در گیاهان C_4 و CAM یاخته‌های نگهبان‌روزنه 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.

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۲۰

چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در ساقهٔ هوایی یک گیاه علفی، هر سامانهٔ بافتی که دارای یاخته‌هایی است که ..... ، به طور حتم ..... .»

- **پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند ـ فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند**
- **سطح خارجی آن‌ها با ترکیبات لیپیدی پوشیده شده است ـ به کاهش تبخیر آب از سطح بخش(های) هوایی گیاه کمک می‌کند**
- **در فتوسنتز و ذخیرهٔ مواد بیشترین نقش را دارند ـ یاخته‌هایی با دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده دارد**
- **به کمک انرژی نور، ترکیبات آلی می‌سازند ـ در انتشار بخار آب به محیط نقش دارد**

۱) یک ۲) دو

۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ سامانه‌های بافتی در گیاه)*

پاسخ تشریحی موارد دوم، سوم و چهارم عبارت را به طور مناسب تکمیل می‌کنند. در گیاهان، سه نوع سامانهٔ بافتی پوششی، زمینه‌ای و آوندی دیده می‌شود.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: **یاخته‌های فیبر و اسکلرئید (بافت اسکلرانشیمی) در سامانهٔ زمینه‌ای و آوندهای چوبی در سامانهٔ آوندی، پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند،** یاخته‌های بافت زمینه‌ای برخلاف آوندی می‌توانند، فضای بین روپوست و بافت آوندی را پُر کنند.

مورد دوم: سطح خارجی **یاخته‌های بافت پوششی در بخش‌های جوان گیاه یا همان روپوست با پوستک** (ترکیب لیپیدی) پوشانده شده است. یکی از وظایف پوستک کاهش تبخیر آب از گیاه است.

مورد سوم: **بافت پارانشیمی در فتوسنتز و ذخیره مواد نقش اصلی را ایفا می‌کند،** بافت پارانشیمی در سامانه بافتی زمینه‌ای و آوندی حضور دارد. یاخته‌های پارانشیمی دیوارهٔ نخستین نازک و چوبی‌نشده دارند.

مورد چهارم: **یاخته‌های نگهبان روزنه (در سامانه بافتی پوششی) و یاخته‌های میانبرگ (در سامانه بافتی زمینه‌ای) به کمک انرژی نور، ترکیبات آلی می‌سازند (توانایی فتوسنتز دارند).** یاخته‌های نگهبان روزنه که نوعی یاختهٔ پوششی تمایزیافته هستند، در اندام‌های هوایی مثل برگ، روزنه‌های هوایی را پدید می‌آورند که توسط عملکرد یاخته‌های نگهبان روزنه باز و بسته می‌شود. این روزنه‌ها می‌توانند در انتشار بخار آب به محیط اطراف نقش داشته باشند (با بازبودن یا بسته‌بودن). یاخته‌های میانبرگ نیز در برگ، با انتشار آب خود به فضای بینِ یاخته‌ای می‌توانند بر مقدار بخار آب واردشده به محیط اطراف برگ، تأثیرگذار باشند.

نام یاخته	دیوارهٔ نخستین	دیوارهٔ پسین	ویژگی دیواره	لیگنین در دیواره	شکل یاخته	وجود لان	وجود پلاسمودسم	در حالت بلوغ	مانع از رشد بافت	قدرت تقسیم	نقش	مکان
پارانشیم	نازک و منعطف	ندارد	نازک	ندارد	معمولن کوتاه و چندوجهی	دارد (زیاد)	دارد	زنده	نمی‌شود	دارد	فتوسنتز،ذخیرهٔ 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	—	استحکام و انعطاف‌پذیری	معمولن در زیر روپوست
فیبر	دارد	دارد	ضخیم و چوبی	دارد	دراز و کشیده	دارد	ندارد[1]	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

۱- چوبی‌شدن سبب مرگ پروتوپلاست می‌شود. پلاسمودسم‌ها هم کانال‌های سیتوپلاسمی هستند. پس یاخته‌های فیبر و اسکلرئید بعد از چوبی‌شدن دیواره‌شان، فاقد پلاسمودسم هستند.

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۲۱

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، بخشی از دوازدهه انسان در نزدیکی ..... است که ..... .»

- **سیاهرگی ــ تمام مولکول‌های جذب‌شده از رودهٔ باریک را ابتدا به کبد می‌برد**
- **اندامی گوارشی ــ هر سیاهرگ خارج‌شده از آن با سیاهرگ طحال ادغام می‌شود**
- **غده‌ای ــ شیره گوارشی خود را از طریق دو مجرای متفاوت به درون لولهٔ گوارش می‌ریزد**
- **اندامی ــ حرکات کرمی آن پس از برخورد با پیلور بسته، فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۲ ـ موقعیت اندام‌ها در دستگاه گوارش)*

پاسخ تشریحی موارد سوم و چهارم به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: طبق شکل ۱۵ در فصل گوارش، سیاهرگ باب در مجاورت دوازدهه قرار دارد، اما دقت کنید که سیاهرگ باب، فقط بخشی از مواد جذب‌شده از رودهٔ باریک را مستقیمن به کبد می‌برد؛ چراکه مواد حاصل از گوارش لیپیدها و حتی ویتامین‌های محلول در چربی از طریق لنف جابه‌جا می‌شوند.

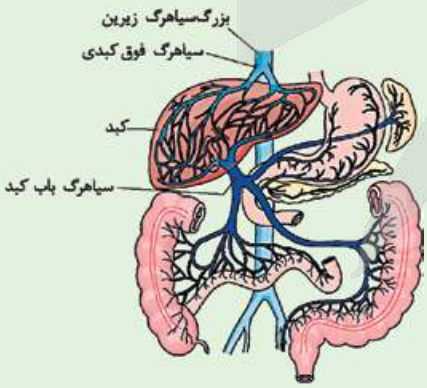
نکته همهٔ موادی که در دستگاه گوارش جذب می‌شوند وارد سیاهرگ باب نمی‌شوند مثلن موادی که در دهان جذب شده‌اند و یا موادی که به مویرگ‌های لنفی جذب می‌شوند. البته دقت کنید که جریان لنف در نهایت به خون وارد می‌شود و مواد جذب‌شده از این طریق به کبد می‌آیند و در آن ذخیره می‌شوند مثلن تحت عنوان لیپوپروتئین‌ها!

مورد دوم: دوازدهه در مجاورت معده و لوزالمعده قرار دارد. سیاهرگ لوزالمعده با یک سیاهرگ خروجی از معده یکی می‌شود و با توجه به شکل ۱۵ کتاب درسی در فصل ۲ زیست دهم، سیاهرگی از معده که نسبت به دیگری بالاتر قرار گرفته است، با سیاهرگ خروجی از طحال ادغام می‌شود.

مورد سوم: دوازدهه در مجاورت لوزالمعده است. لوزالمعده بخش برون‌ریزی دارد که آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات می‌سازد. این ترکیبات از طریق دو مجرا از لوزالمعده به دوازدهه وارد می‌شوند.

مورد چهارم: حرکات کرمی علاوه بر نقش به جلو راندن محتویات، نقش مخلوط‌کنندگی نیز دارند؛ به‌ویژه زمانی که با یک بندارهٔ بسته برخورد می‌کنند. مثلن زمانی که محتویات معده با پیلور بسته برخورد می‌کنند. پیلور بندارهٔ بین معده و رودهٔ باریک است. در این حالت حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.

شکل نامه سیاهرگ باب و فوق کبدی:



۱) خون برخی بخش‌های لولهٔ گوارش می‌تواند مسیر زیر را طی کند تا به قلب برسد:

انشعاب سیاهرگی جداشده از هر بخش ← سیاهرگ باب ← شبکهٔ مویرگی کبد ← سیاهرگ فوق‌کبدی ← بزرگ‌سیاهرگ زیرین ← قلب

۲) دو انشعاب سیاهرگی، خون تیرهٔ معده را از آن خارج می‌کنند، یکی از این انشعاب‌ها خون تیرهٔ طحال را با خود دارد و انشعاب دیگر خون تیرهٔ لوزالمعده را.

۳) سیاهرگ باب بعد از ورود به کبد منشعب می‌شود و شبکهٔ مویرگی درون کبد را می‌سازد. سیاهرگ فوق کبدی هم در خارج از کبد (بالای آن) ایجاد می‌شود.

۴) طحال، بیشتر بخش‌های معده و لوزالمعده همانند کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار دارند.

۵) بخش اعظم کبد همانند کولون بالارو و آپاندیس در سمت راست بدن قرار دارد.

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۲۲

در خصوص همهٔ یاخته‌هایی که در پایان تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته(هایی) هاپلوئید در یک گل کامل ایجاد می‌شوند، کدام عبارت درست است؟

۱) امکان مشاهدهٔ آن‌ها، در بخشی از حلقهٔ چهارم گل وجود دارد.
۲) می‌توانند در فرایند لقاح مضاعف (دوتایی) شرکت کنند.
۳) در بخش متورم گل، مراحل تمایز و تکامل خود را آغاز می‌کنند.
۴) در شرایطی، صفحهٔ یاخته‌ای را به کمک دستگاه گلژی می‌سازند.

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست یازدهم ـ فصل ۸ ـ تولیدمثل در نهان‌دانگان)*

خودت حل کنی بهتره یک گل کامل هم بخش تولیدمثلی نر را دارد و هم ماده را؛ پس یاخته‌های هاپلوئیدی که در آن دیده می‌شوند شامل یاختهٔ رویشی، یاختهٔ زایشی، گامت‌های نر و همهٔ یاخته‌های کیسهٔ رویانی از جمله تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای.

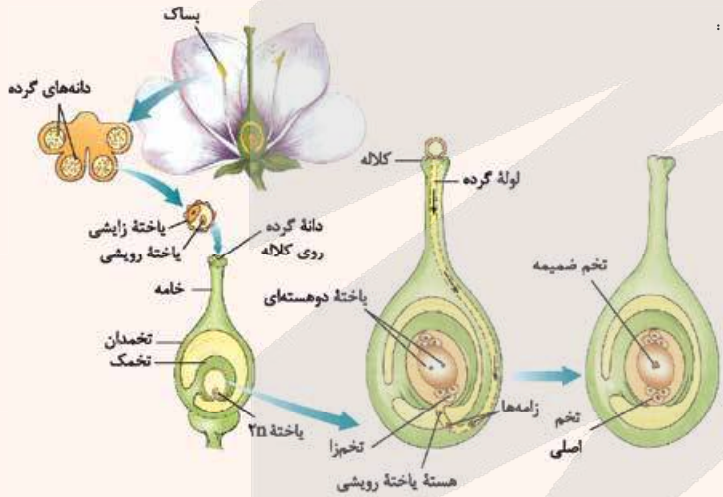
پاسخ تشریحی کیسهٔ رویانی و یاخته‌هایش در تخمدان، یاختهٔ رویشی و زایشی در بخش‌هایی مانند کلاله و خامه و گامت‌های نر نیز در خامه و تخمدان قابل مشاهده هستند؛ پس همگی در بخشی از مادگی می‌توانند مشاهده شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ گامت‌های نر، تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای در لقاح شرکت می‌کنند.

۳ مثلن یاختهٔ زایشی، پیش از رسیدن به تخمدان (بخش متورم گل) تکامل و تمایز خود را آغاز می‌کند. دانهٔ گردهٔ رسیده (یاختهٔ زایشی و رویشی دارد) در بخش نر گیاه ایجاد می‌شود.

۴ مثلن گامت‌های نر، خودشان دیگر تقسیم نمی‌شوند، پس صفحهٔ یاخته‌ای هم نمی‌سازند یا مثلن یاختهٔ رویشی که رشد می‌کند از طریق بزرگ‌شدن اندازهٔ خود رشد می‌کند نه تقسیم‌شدن، پس این هم صفحهٔ یاخته‌ای نمی‌سازد.



درس‌نامه در ارتباط با کیسهٔ رویانی و لقاح دوتایی:

۱) از ادغام یاختهٔ دوهسته‌ای و یکی از اسپرم‌ها، یاختهٔ تخم ضمیمه حاصل می‌شود که با تقسیمات متوالی خود، درون‌دانه را ایجاد می‌کند.

۲) از ادغام یاختهٔ تخم‌زا و یکی از اسپرم‌ها، یاختهٔ تخم اصلی ایجاد می‌شود که با تقسیمات متوالی خود رویان را می‌سازد.

۳) یاختهٔ دوهسته‌ای در کیسهٔ رویانی بزرگ‌ترین پروتوپلاست را داشته و در تماس با همهٔ یاخته‌های تک‌هسته‌ای کیسهٔ رویانی (چه تخم‌زا و چه بقیه!) قرار دارد.

۴) یاختهٔ تخم‌زا نسبت به سایر یاخته‌های تک‌هسته‌ای کیسهٔ رویانی فاصلهٔ کم‌تری از منفذ تخمک دارد.

۵) توجه داشته باشید در زمان لقاح دوتایی، ابتدا لقاح اسپرم و یاختهٔ تخم‌زا صورت می‌گیرد و سپس لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای با یاختهٔ اسپرم دیگر! به عبارتی تشکیل یاختهٔ تخم اصلی نسبت به یاختهٔ تخم ضمیمه مقدم است.

۶) همهٔ یاخته‌های شرکت‌کننده در لقاح دوتایی (اسپرم‌ها، یاختهٔ دوهسته‌ای و تخم‌زا) در داخلی‌ترین حلقهٔ گل ایجاد می‌شوند. اسپرم‌ها از تقسیم یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده ایجاد می‌شوند.

۷) اسپرم‌های نهان‌دانگان تاژک یا زائدهٔ سیتوپلاسمی ندارند! و توانایی شناکردن برای رسیدن به یاختهٔ هدف خود را ندارند! بنابراین استفاده از این عبارات برای اسپرم‌های نهان‌دانگان بسی نادرسته!

۸) همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، پس از لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای و تخم‌زا با اسپرم‌ها، لولهٔ گرده به طور کامل از بین می‌رود.

۹) دانهٔ گردهٔ رسیده بر روی کلاله قرار می‌گیرد نه اسپرم! اسپرم پس از پذیرفته‌شدن دانهٔ گردهٔ رسیده توسط کلاله و از تقسیم یاختهٔ زایشی در لولهٔ گرده حاصل می‌شود.

۱۰) در ارتباط با تقسیم یاخته‌های تخم اصلی و ضمیمه می‌توان گفت، تقسیم سیتوپلاسم (نه هسته!!) یاختهٔ تخم اصلی به صورت نابرابر انجام می‌شود. هم‌چنین تخم ضمیمه می‌تواند تقسیم کامل (تقسیم هسته و سیتوپلاسم) انجام دهد و یا می‌تواند بدون تقسیم سیتوپلاسم، فقط هستهٔ خود را تقسیم کند.

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۲۳

در مطالعهٔ همهٔ بیماری‌های مطرح‌شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض این‌که مادر و پدر هر دو خالص و فقط یکی از والدین بیمار باشد، تولد کدام فرزند برای همهٔ حالات ممکن است؟

۱) دختر سالم ۲) پسر سالم ۳) دختر سالم و خالص ۴) پسر سالم و ناخالص

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۳ ـ وراثت صفات)*

خودت حل کنی بهتره دو بیماری مطرح‌شده در فصل سوم زیست‌شناسی (۳)، هموفیلی (وابسته به جنس یا X نهفته) و فنیل کتونوری (مستقل از جنس نهفته) هستند. طبق فرض سؤال، دو حالت برای فنوتیپ کلی والدین ممکن است وجود داشته باشد:

۱) مادر سالم (X^HX^HFF) و پدر بیمار $(X^hYff$ یا X^HYff یا $X^hYFF)$

۲) مادر بیمار $(X^hX^hff$ یا X^HX^Hff یا $X^hX^hFF)$ و پدر سالم (X^HYFF).

پاسخ تشریحی در هر دو حالت، حداقل یک دگرهٔ F و حداقل یک دگرهٔ X^H به فرزند دختر منتقل می‌گردد؛ بنابراین دختر خانواده در همهٔ حالات سالم خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) و ۴) در صورتی که مادر مبتلا به هموفیلی باشد، قطعن فرزندان پسر وی نیز مبتلا خواهند بود، لذا اصلن امکان تولد پسر سالم در این خانواده وجود نخواهد داشت.

۳) با توجه به این‌که یکی از والدین بیمار است، در بعضی از حالات دختر نمی‌تواند در دو بیماری ذکرشده خالص باشد.

تست و پاسخ ۲۴

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان بالغ، نوعی مویرگ خونی که ..... می‌تواند در بخشی با توانایی ..... وجود داشته باشد.»

۱) یاخته‌های بافت پوششی آن با هم ارتباط تنگاتنگی دارند ـ تنظیم فعالیت انقباضی دیافراگم

۲) دارای حفره‌هایی در دیوارهٔ خود است ـ تولید و آزادسازی انواعی از لیپوپروتئین‌ها به جریان خون

۳) با غشای پایهٔ ضخیم مشخص می‌شود ـ تولید پیک شیمیایی مؤثر بر یاخته‌های بنیادی مغز استخوان

۴) واجد منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های خود است ـ تخریب فراوان‌ترین یاخته‌های خونی و ذخیره‌کنندهٔ مواد حاصل از آن

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ انواع مویرگ‌های خونی)*

پاسخ تشریحی مویرگ‌های منفذدار، واجد منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی خود هستند. گویچه‌های قرمز فراوان‌ترین یاخته‌های خونی هستند که در کبد و طحال تخریب می‌شوند؛ آهن حاصل از این تخریب می‌تواند در کبد ذخیره شود. کبد مویرگ‌های ناپیوسته دارد نه منفذدار.

بررسی سایر گزینه‌ها:

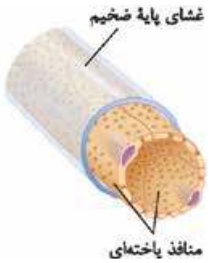
۱) در مویرگ پیوسته، یاخته‌های بافت پوششی با همدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند. این مویرگ‌ها در دستگاه عصبی مرکزی دیده می‌شوند. طی تنفس (دم)، ماهیچهٔ دیافراگم منقبض می‌شود. مراکز تنظیم‌کنندهٔ تنفس، پل مغزی و بصل‌النخاع هستند که در دستگاه عصبی مرکزی حضور دارند.

۲) مویرگ ناپیوسته دارای حفره‌هایی در دیوارهٔ خود است و در کبد دیده می‌شود. کبد می‌تواند تولید و آزادسازی انواعی از لیپوپروتئین‌ها (LDL و HDL) به جریان خون را داشته باشد.

نکته مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها، پس از جذب وارد مویرگ‌های لنفی شده و از طریق جریان لنف به خون می‌ریزند. این مولکول‌ها در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. کبد می‌تواند این لیپیدها را با پروتئین‌ها ترکیب کند و لیپوپروتئین بسازد که امکان ورود این ترکیبات به جریان خون وجود دارد.

WWW.ArefOnline.ir

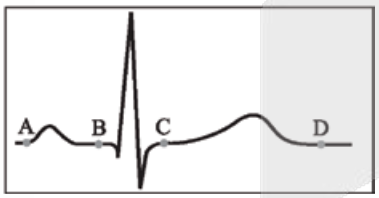
۳ مویرگ‌های منفذدار که با غشای پایهٔ ضخیم مشخص شده، در کلیه‌ها مشاهده می‌شوند. کلیه می‌تواند پیک دوربرد اریتروپویتین تولید کند. این پیک می‌تواند بر یاخته‌های بنیادی مغز استخوان اثر بگذارد و تولید گویچه‌های خونی را تنظیم کند.

نوع مویرگ	برخی از محل‌های قرارگیری آن‌ها	ویژگی	شکل
پیوسته	دستگاه عصبی مرکزی	ارتباط تنگاتنگ یاخته‌های بافت پوششی با هم تنظیم شدید ورود و خروج مواد	
منفذدار	کلیه	منافذ یاخته‌ای زیاد (در غشای یاخته‌های پوششی) غشای پایهٔ ضخیم برای جلوگیری از خروج درشت‌مولکول‌ها مانند پروتئین‌ها	
ناپیوسته	جگر (کبد)	حفرهٔ بین یاخته‌ای غشای پایهٔ ناقص	

تست و پاسخ ۲۵

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

قلب در نقطهٔ ..... از نظر وضعیت دریچهٔ سینی به نقطهٔ ..... شباهت و از نظر وضعیت دریچهٔ میترال با نقطهٔ ..... تفاوت دارد.



۱) D_A_B
۲) B_C_A
۳) B_D_C
۴) C_B_D

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی وضعیت دریچه‌ها در نقاط مختلف شکل، به شرح زیر می‌باشد:

A و D **(استراحت عمومی)**: سینی بسته و میترال باز

B **(انقباض دهلیز)**: سینی بسته و میترال باز

C **(انقباض بطن)**: سینی باز و میترال بسته؛ خب حالا برو یه بار دیگه گزینه‌ها رو حل کن! ☺

(زیست دهم ـ فصل ۴ ـ نوار قلب و دریچه‌های قلبی)

تست و پاسخ ۲۶

در ارتباط با انسان، کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر استخوان ..... ، با نوعی استخوان متعلق به اسکلت ..... و نوعی استخوان ..... دیگر، مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.»

۱) جناغ ـ جانبی ـ دراز
۲) بازو ـ محوری ـ دراز
۳) کتف ـ جانبی ـ دراز
۴) مهره ـ محوری ـ نامنظم

پاسخ: گزینه ۳

(زیست یازدهم ـ فصل ۳ ـ استخوان‌ها)

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی استخوان کتف با استخوان‌های بازو و ترقوه، مفصل متحرک دارد. استخوان بازو و ترقوه، هر دو نوعی استخوان **دراز** و متعلق به اسکلت **جانبی‌اند**.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استخوان جناغ، نوعی استخوان **پهن** و متعلق به اسکلت **محوری** است، **این استخوان با گروهی از استخوان‌های دنده و استخوان ترقوه مفصل متحرک دارد.** استخوان ترقوه نوعی استخوان دراز است و به اسکلت جانبی تعلق دارد. دقت کنید که استخوان‌های دنده، نوعی استخوان پهن (نهه دراز) محسوب می‌شوند.

۲) استخوان بازو، نوعی استخوان **دراز** و متعلق به اسکلت **جانبی** است. این استخوان با استخوان کتف و استخوان‌های زند زیرین و زبرین، مفصل متحرک دارد. استخوان کتف، نوعی استخوان پهن و متعلق به اسکلت **جانبی (نهه محوری) است** و استخوان‌های زند زیرین و زبرین، استخوان‌های دراز به شمار می‌روند.

۴) در انسان، ۷ مهرهٔ گردنی، ۱۲ مهرهٔ سینه‌ای، ۵ مهرهٔ کمری، ۵ مهرهٔ خاجی و ۳ـ۴ مهرهٔ دنبالچه‌ای دیده می‌شود. مهرهٔ اول با استخوان جمجمه و مهرهٔ دوم، مفصل تشکیل می‌دهد. استخوان جمجمه نوعی استخوان پهن است و به اسکلت محوری تعلق دارد، مهرهٔ دوم نیز، استخوان نامنظم در اسکلت محوری است، از مهرهٔ ۲ تا مهرهٔ ماقبل آخر، هر مهره در انسان، با مهرهٔ بالاتر و پایین‌تر خود مفصل می‌دهد، بنابراین با استخوان‌های متعلق به اسکلت محوری و نامنظم، مفصل دارد. دلیل رد این گزینه، آخرین مهره است، که تنها با یکی از استخوان‌های مهره مفصل دارد (نه دو استخوان).

تست و پاسخ ۲۷

با توجه به عوامل مؤثر در تنظیم رونویسی باکتری اشرشیاکلای، کدام گزینه، فقط در خصوص یکی از تنظیم‌های مثبت و منفی رونویسی (مطرح‌شده در کتاب درسی) صادق است؟

۱) با اتصال دو نوع مولکول حاوی پیوند هیدروژنی به هم، امکان اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز از بین می‌رود.

۲) به دنبال چسبیدن نوعی دی‌ساکارید به بخشی از دنا، مانع موجود در مسیر حرکت رنابسپاراز برداشته می‌شود.

۳) پس از اتصال نوعی پروتئین تنظیمی به دنا، آنزیم رونویسی‌کننده بخشی از دنا را شناسایی می‌کند.

۴) اتصال نوعی قند به فعال‌کننده سبب تغییر شکل جایگاه فعال آن شده و به دنا نزدیک می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها)*

پاسخ تشریحی در تنظیم مثبت رونویسی، ابتدا مالتوز به پروتئین فعال‌کننده متصل می‌شود و سپس کل این مجموعه به رنابسپاراز کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل گردد. در تنظیم منفی، رنابسپاراز می‌تواند خودش به تنهایی، راه‌انداز را شناسایی کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تنظیم منفی رونویسی، اتصال یا عدم اتصال آنزیم رنابسپاراز به توالی راه‌انداز، ارتباطی با اتصال یا عدم اتصال پروتئین مهارکننده به اپراتور ندارد. اپراتور (بخشی از دنا) و مهارکننده، هر دو دارای پیوندهای هیدروژنی در ساختار خود هستند. در تنظیم مثبت هم اتصال فعال‌کننده به رنابسپاراز به آنزیم کمک می‌کند تا به راه‌انداز متصل شود.

۲) دقت کنید در هر دو تنظیم منفی و مثبت رونویسی، لاکتوز و مالتوز، هیچ‌کدام به مولکول دنا متصل نمی‌شوند.

نکته در تنظیم مثبت و منفی رونویسی، قندهای مالتوز و لاکتوز، هر دو عامل تنظیم‌کننده هستند و پروتئین‌های مهارکننده و فعال‌کننده هم، پروتئین‌های تنظیمی. توالی‌های اپراتور، راه‌انداز و جایگاه اتصال فعال‌کننده هم، توالی‌های تنظیمی در دنا هستند.

۴) پروتئین فعال‌کننده، آنزیم نیست و جایگاه فعال هم ندارد.

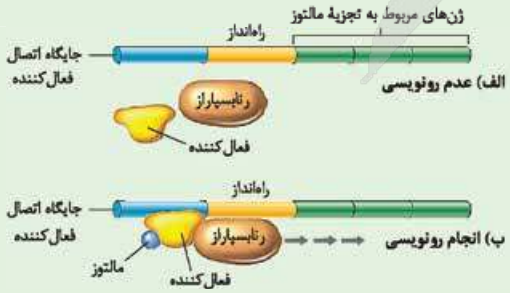
شکل نامه **تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ مالتوز**

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

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

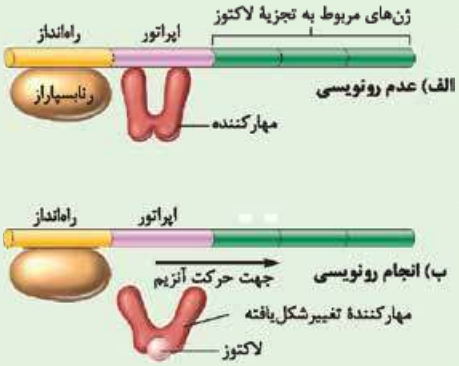
۳) بخشی از فعال‌کننده که به مالتوز متصل می‌شود متفاوت از بخشی است که رنابسپاراز به آن متصل می‌شود.

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



WWW.ArefOnline.ir

شکل نامه **تنظیم منفی رونویسی ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ لاکتوز**



۱) اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز ارتباطی به اتصال یا عدم اتصال مهارکننده به اپراتور ندارد.
۲) در صورت وجود لاکتوز و اتصال آن به مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل می‌دهد و شرایط برای حرکت رنابسپاراز بر روی دنا فراهم می‌شود.
۳) لاکتوز به بخشی از مهارکننده متصل است که به دنا متصل نمی‌شود. با اتصال لاکتوز به مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل می‌دهد و از دنا جدا می‌شود.
۴) بین مهارکننده و رنابسپاراز، اتصال فیزیکی وجود ندارد.
۵) راه‌انداز، به طور مستقیم به ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ لاکتوز متصل نیست، بلکه بین آن‌ها اپراتور وجود دارد.

تست و پاسخ ۲۸

در خصوص مقایسه میان گیاهان تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای، کدام گزینه درست است؟
«براساس مطلب کتاب درسی، آن دسته از گیاهان که ..... .»

۱) نسبت به دیگری، پوست نازک‌تری در منطقهٔ ریشه دارند، می‌توانند ذخیرهٔ غذایی در دانهٔ بالغ خود را در آندوسپرم نگه‌داری کنند
۲) برخلاف دیگری، دارای نوار کاسپاری در دیوارهٔ پشتی همهٔ یاخته‌های درون‌پوست ریشه خود هستند، به طور حتم، تحت تأثیر عامل نارنجی از بین می‌روند
۳) برخلاف دیگری، می‌توانند دانه‌ای با لپه‌های بزرگ تولید کنند، رگبرگ‌های موازی و ریشه‌ای قطور و پرانشعاب تولید خواهند کرد
۴) نسبت به دیگری، تعداد دستجات آوندی بیشتری در بخش ساقه دارند، به طور حتم فاقد یاخته‌های غلاف آوندی با توانایی تثبیت CO_2 هستند

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دهم ـ فصل ۶ ـ مقایسهٔ گیاهان تک‌لپه و دولپه)*

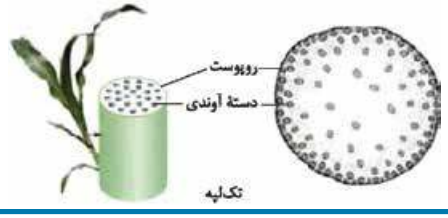
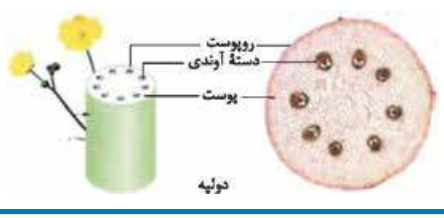
پاسخ تشریحی در ریشهٔ گیاهان **تک‌لپه**، پوستی نازک‌تر از دولپه‌ای‌ها وجود دارد. در این گیاهان، ذخیرهٔ غذایی در دانهٔ بالغ، درآندوسپرم نگه‌داری می‌شود. در دولپه‌ای‌ها، ذخیرهٔ غذایی آندوسپرم می‌تواند جذب لپه‌ها شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در ریشهٔ بعضی از گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبیِ **گروهی** از یاخته‌های درون‌پوست، دیوارهٔ پشتی آن‌ها را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد از این یاخته‌ها را غیرممکن می‌کند. دقت کنید در این گیاهان، در بین این یاخته‌ها، یاخته‌های دیگری تحت عنوان یاخته‌های معبر وجود دارد که فاقد نوار کاسپاری هستند؛ به عبارتی گیاهی نداریم که همهٔ یاخته‌های درون‌پوست آن در دیوارهٔ پشتی‌شان نوار کاسپاری داشته باشند.

۳ در دانهٔ گیاهان تک‌لپه، فقط یک لپه وجود دارد! لذا استفاده از کلمهٔ «لپه‌ها» باعث می‌شود که گیاهان دولپه‌ای را در این گزینه لحاظ کنیم. گیاهان تک‌لپه دارای رگبرگ موازی و گیاهان دولپه رگبرگ منشعب دارند. دقت داشته باشید که تک‌لپه‌ای‌ها برخلاف دولپه‌ای‌ها، ریشه‌ای افشان و منشعب تولید می‌کنند.

۴ گیاهان تک‌لپه در ساقهٔ خود، دستجات آوندی بیشتری نسبت به گیاهان دولپه دارند. ذرت نوعی گیاه تک‌لپه و C_4 است. در گیاهان C_4، یاخته‌های غلاف آوندی توانایی تثبیت CO_2 را دارند و چرخهٔ کالوین در این یاخته‌ها رخ می‌دهد.

	ساقهٔ گیاه تک‌لپه	ساقهٔ گیاه دولپه
تعداد دستهٔ آوندی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
آرایش آوندها	دسته‌های آوندی در بخش‌های مختلفی از ساقه دیده می‌شوند و به نظر می‌رسد بر روی دایره‌های متعددی قرار دارند (در هر دستهٔ آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند.)	روی یک دایرهٔ فرضی قرار دارند. (در هر دستهٔ آوندی، آوندهای چوب و آبکش در کنار هم هستند.)
پوست	—	دارد
پوستک	✓	✓ (در جوانی و بخش‌های جوان در گیاه مسن مثلن در برگ‌ها!)
عدسک	×	✓ (در گیاه مسن)
شکل		

WWW.ArefOnline.ir

	ریشهٔ گیاه تک‌لپه	ریشهٔ گیاه دولپه
استوانهٔ آوندی دارد.	✓	✓
قطر استوانهٔ آوندی	بیشتر از دیگری	کم‌تر از دیگری
شکل ریشه	افشان با انشعابات زیاد	ضخیم و مستقیم
حجم پوست	کم‌تر از دیگری	بیشتر از دیگری
پوستک	×	
عدسک	×	✓ (در گیاهان مسن)
شکل	گیاه تک‌لپه و برش عرضی ریشه در آن	گیاه دولپه و برش عرضی ریشه در آن

تست و پاسخ ۲۹

در صورت آمیزش بین ذرت‌های AaBBcc و AABbCc، کدام گزینه نمی‌تواند از نظر فنوتیپی مشابه هیچ‌یک از زاده‌های حاصل از این آمیزش باشد؟

۱) AABbCC
۲) aabbCc
۳) AaBbCc
۴) AaBbcc

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: با توجه به ژنوتیپ والدین، زادهٔ حاصل از آمیزش ذکرشده، می‌تواند حداقل ۲ (AaBbcc) و حداکثر ۵ (AABBCc) الل بارز داشته باشد؛ بنابراین ذرتی با ۱ الل بارز (ذرت ۲)، یک الل بارز دارد) را نمی‌توان از نظر فنوتیپی با هیچ‌یک از زاده‌های مذکور در یک دسته قرار داد.

تست و پاسخ ۳۰

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند تولید مولکول پیش‌انسولین در سیتوپلاسم یک یاختهٔ لوزالمعدهٔ انسان، پس از ..... ابتدا ..... می‌شود.»

الف) اتصال tRNA متصل به اولین آمینواسید زیرواحد B در حال ساخت به mRNA ـ ساختار کامل سه جایگاه رناتن (ریبوزوم) ایجاد

ب) اتصال اولین آمینواسید زیرواحد C به آمینواسید قبلی ـ tRNA مربوط به آخرین آمینواسید زیرواحد B، وارد جایگاه E

ج) ورود tRNA متصل به توالی تکمیل‌شدهٔ پیش‌انسولین به جایگاه P ـ عامل آزادکننده، وارد جایگاه A رناتن (ریبوزوم)

د) خروج tRNA مربوط به آخرین آمینواسید زیرواحد C از جایگاه E ـ tRNA متصل به نخستین آمینواسید زیرواحد A، وارد جایگاه A

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل‌های ۲ و ۷ ـ فرایند ترجمه)*

پاسخ تشریحی: تنها مورد «الف» مناسب است.

خودت حل کنی بهتره: پیش‌انسولین یک توالی آمینواسیدی است که از سه زیرواحد A، B و C تشکیل شده است. از آن‌جا که انتهای آمینی و کربوکسیلی این مولکول به ترتیب مربوط به زنجیرهٔ B و A است، طی ترجمه، ابتدا زنجیرهٔ B، سپس زنجیرهٔ C و در نهایت زنجیرهٔ A تشکیل می‌گردد.

بررسی همهٔ موارد:

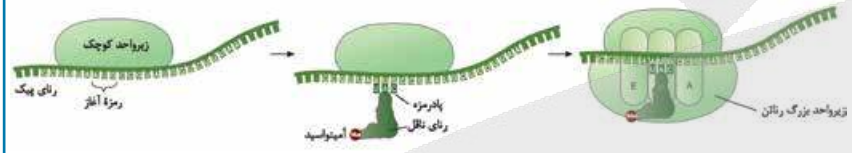
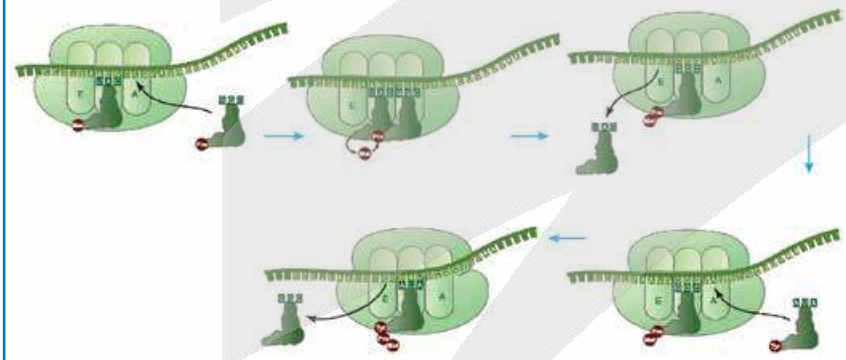
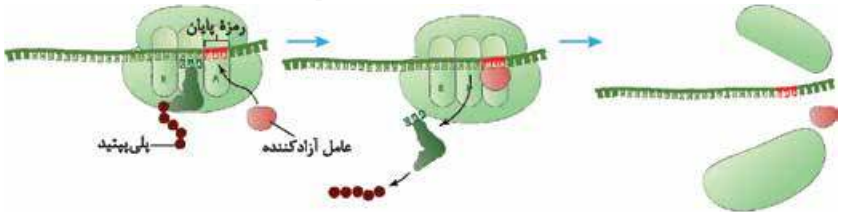
الف) ساختار رناتن، پس از اتصال نخستین رنای ناقل حامل آمینواسید به کدون آغاز رنای پیک، تکمیل می‌شود. این مجموعه در این حالت در جایگاه P رناتن قرار می‌گیرد. از آن‌جایی که ابتدا زنجیرهٔ B ساخته می‌شود، پس این آمینواسید اولین آمینواسید زنجیرهٔ در حال ساخت خواهد بود!

WWW.ArefOnline.ir

ب) پس از اتصال اولین آمینواسید زیرواحد C به آخرین آمینواسید زنجیرهٔ B، ابتدا رناتن یک **جابه‌جایی** روی رنای پیک انجام می‌دهد و سپس رنای ناقل مربوط به آخرین آمینواسید زنجیرهٔ B (که آمینواسید خود را به رشتهٔ در حال ساخت اضافه کرده است) به جایگاه E منتقل می‌شود تا رناتن را ترک کند.

ج) با آخرین جابه‌جایی رناتن روی رنای پیک، رنای ناقل متصل به توالی آمینواسیدی تکمیل‌شده، به جایگاه P وارد می‌شود؛ پس از این رویداد، طبق شکل کتاب درسی، ابتدا رنای ناقل موجود در جایگاه E از این بخش خارج می‌شود و سپس عامل آزادکننده وارد جایگاه A می‌گردد.

د) زمانی که رنای ناقل مربوط به آخرین آمینواسید زیرواحد C در جایگاه E قرار دارد، رنای ناقل مربوط به اولین آمینواسید زنجیرهٔ A در جایگاه P قرار دارد و جایگاه A رناتن برای ورود رنای ناقل حامل دومین آمینواسید زنجیرهٔ A خالی است.

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

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۳۱

در طی اولین ژن‌درمانی که برای دختر چهارساله و مبتلا به نوعی نقص ژنی انجام شد، پس از آن‌که یاخته‌های خاصی را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن کشت دادند، کدام‌یک از اتفاقات زیر صورت گرفت؟

۱) انتقال نسخه‌ای کارآمد از ژن به یاخته‌های بنیادی مغز استخوان

۲) ترکیب ژن سالم سازندهٔ آنزیم با ژنگان (ژنوم) یاختهٔ بیمار

۳) انتقال مجدد یاختهٔ تغییریافته با توانایی بقای زیاد به بدن بیمار

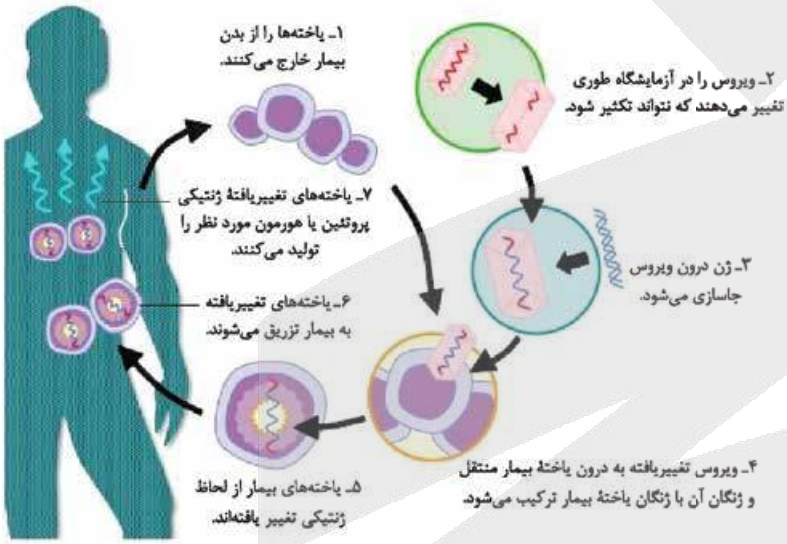
۴) تولید آنزیم توسط یاخته‌های تغییریافته در بدن بیمار و درمان کامل بیماری

پاسخ: گزینه ۲

(زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ مراحل ژن‌درمانی)

پاسخ تشریحی اولین ژن‌درمانی موفقیت‌آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر بچهٔ چهارسالهٔ دارای نوعی نقص ژنی، انجام شد.

این ژن جهش‌یافته نمی‌توانست یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد؛ پس فرد در دستگاه ایمنی خود اختلال داشت. برای درمان آن ابتدا لنفوسیت‌ها (نه یاخته‌های بنیادی مغز استخوان) را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن کشت دادند (رد ۱).



سپس نسخه‌ای از ژن کارآمد را با کمک ویروس تغییریافته، به لنفوسیت‌ها منتقل (تأیید ۲) و در ادامه، یاخته‌های تغییریافته را وارد بدن بیمار کردند.

اگرچه این یاخته‌ها توانستند آنزیم مورد نیاز بدن را بسازند، ولی چون قدرت بقای زیادی ندارند (رد ۳)، لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت‌های مهندسی‌شده را دریافت کند؛ به عبارتی بیماری به طور کامل درمان نشد (رد ۴).

تست و پاسخ ۳۲

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در فرایند زامه(اسپرم)زایی یک مرد بالغ، در صورت جدانشدن فام‌تن(کروموزوم)ها فقط طی تقسیم یک یاختهٔ ..... گامت‌هایی که نهایتاً حاصل می‌شوند، در صورت لقاح‌یافتن با یک گامت مادهٔ طبیعی، یاختهٔ تخمی با تعداد فام‌تن(کروموزوم)های ..... تولید می‌کنند.»

۱) اسپرماتوسیت ثانویه، نیمی از ـ طبیعی

۲) اسپرماتوسیت اولیه، همهٔ ـ غیرطبیعی

۳) اسپرماتوسیت ثانویه، نیمی از ـ بیشتر از حالت طبیعی

۴) اسپرماتوسیت اولیه، گروهی از ـ کم‌تر از حالت طبیعی

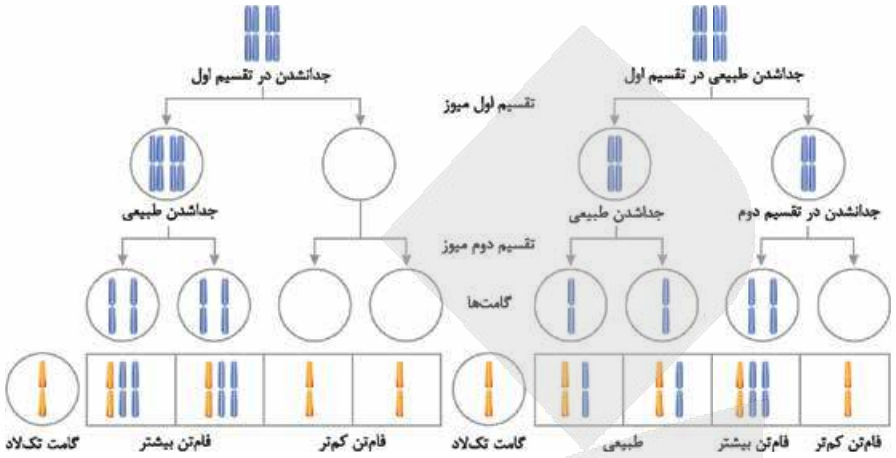
پاسخ: گزینه ۳

(زیست دوازدهم ـ فصل ۷ ـ گامت‌زایی در مردان)

پاسخ تشریحی اسپرماتوسیت اولیه، میوز ۱ و اسپرماتوسیت ثانویه، میوز ۲ را انجام می‌دهد. مطابق شکل، اگر طی هر کدام از این میوزها، فقط یک یاخته و آن هم فقط طی میوز ۱ یا ۲ (نه هر دو تقسیم) دچار خطای با هم ماندن همهٔ فام‌تن‌ها شود، انواعی از گامت‌های طبیعی و غیرطبیعی را می‌توان دید. اگر این جهش در یک اسپرماتوسیت ثانویه (طی میوز ۲) رخ دهد، نیمی از گامت‌های حاصل از خطا، در صورت لقاح با گامت طبیعی، می‌توانند به تولید یاختهٔ تخمی دارای تعداد کروموزوم‌های طبیعی منجر شوند و یکی از چهار گامت حاصل (۲۵ درصد از گامت‌ها) به تولید تخمی با کروموزوم‌های کم‌تر از حالت طبیعی و یک گامت دیگر نیز (۲۵ درصد از گامت‌ها) به تولید تخمی با کروموزوم‌های بیشتر از حالت طبیعی منجر می‌شود (درستی ۱ و نادرستی ۳).

WWW.ArefOnline.ir

۲ و ۴ همهٔ گامت‌های حاصل از خطا در میوز ۱، کروموزوم غیرطبیعی دارند به‌گونه‌ای که نیمی از آن‌ها در صورت لقاح با گامت طبیعی می‌توانند به تولید یاختهٔ تخمی با کروموزوم‌های بیشتر و نیمی دیگر، یاختهٔ تخمی با تعداد کروموزوم‌های کم‌تر نسبت به حالت طبیعی ایجاد کنند.



تست و پاسخ ۳۳

با توجه به مطالب کتاب درسی، جانور بالغی که بخش جلویی طناب عصبی پشتی خود را در جمجمه‌ای کاملاً غضروفی قرار داده است، چه مشخصه‌ای دارد؟

ماهی‌های غضروفی

۱) پیازهای بویایی مغز آن، در سطح بالاتری نسبت به مخچه قرار دارد.
۲) دفع بخشی از مواد زائد نیتروژن‌دار آن، می‌تواند توسط غدد راست‌روده‌ای صورت بگیرد.
۳) تیغه‌های آبششی موجود در کمان‌های آبششی آن، با دو نوع سرخرگ مرتبط هستند.
۴) به دنبال تحریک هر گیرندهٔ مکانیکی خط جانبی، پیام حسی به بیش از یک رشتهٔ عصبی منتقل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم ـ فصل ۲ ـ ویژگی‌های ماهی‌ها)*

پاسخ تشریحی ماهی‌های غضروفی، جمجمه‌ای غضروفی دارند که مغز درون آن قرار دارد. مغز بخش جلویی طناب عصبی پشتی جانور است. با دقت در شکل ۱۵ صفحهٔ ۳۳ کتاب زیست‌شناسی (۲) که کانال خط جانبی در ماهی‌ها را نشان می‌دهد، دیده می‌شود که هر گیرندهٔ مکانیکی خط جانبی با دو رشتهٔ عصبی در ارتباط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل مغز ماهی در فعالیت ۸ صفحهٔ ۳۶ کتاب زیست‌شناسی (۲) دیده می‌شود که لوب بویایی در سطح پایین‌تری از مخچه قرار گرفته است.

۲ غدد راست‌روده‌ای در برخی از ماهی‌ها (ماهی‌های غضروفی ساکن آب شور) برای تنظیم هم‌ایستایی، دفع نمک اضافی را انجام می‌دهند؛ نه دفع مواد زائد نیتروژن‌دار!

۳ شبکه‌های مویرگی در تیغه‌های آبششی که تبادل گازها را انجام می‌دهند، در رشته‌های آبششی قرار دارند؛ نه در کمان‌های آبششی!

تست و پاسخ ۳۴

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

یاخته‌های سرتولی + زامه‌زا + زام‌یاختهٔ اولیه + زام‌یاختهٔ ثانویه + زام‌یاختک + اسپرم

«آن دسته از یاخته‌های لولهٔ زامه(اسپرم)ساز انسان که ..... در آن‌ها بیش از سایرین است، .....».

۱) میزان فشردگی هسته ـ یک جفت استوانهٔ پروتئینی عمود بر هم را در مجاورت انواعی از ساختارهای دوغشایی مستقر کرده‌اند
۲) فاصله از یاخته‌های بینابینی ـ به دنبال حرکات تاژک خود، از لوله‌ای پر پیچ و خم به لولهٔ پر پیچ و خم دیگری وارد می‌شوند
۳) نسبت هسته به سیتوپلاسم ـ تحت تأثیر انواع مختلفی از پیک‌های شیمیایی می‌توانند فعالیت خود را تغییر دهند
۴) اندازهٔ هسته ـ با یاخته‌های تک‌لاد(هاپلوئید) اتصالات سیتوپلاسمی دارند و فام‌تن(کروموزوم)های آن‌ها به صورت غیرمضاعف است

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ یاخته‌های مختلف مسیر اسپرم‌زایی)*

WWW.ArefOnline.ir

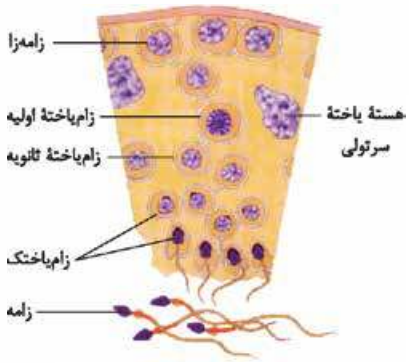
پاسخ تشریحی هیچ‌یک از یاخته‌های لوله‌های زامه‌ساز، توانایی حرکت به کمک تاژک خود را ندارند. اسپرم‌ها در لوله‌های پر پیچ و خم اسپرم‌ساز به صورت تاژک‌دار ایجاد می‌شوند اما در این‌جا نمی‌توانند حرکت کنند بلکه ابتدا به لوله‌های پر پیچ و خم اپیدیدیم وارد می‌شوند و توانایی حرکت‌دادن تاژک در اپیدیدیم کسب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **اسپرم** و حتی گروهی از **اسپرماتیدها**، هسته‌ای با بیشترین فشردگی دارند. این یاخته‌ها همانند سایر یاخته‌های زنده و دارای اندامک (هسته‌دار) دارای سانتریول هستند که می‌تواند در مجاورت هسته و میتوکندری‌ها باشد.

۳) نسبت اندازهٔ هسته به میزان سیتوپلاسم **در اسپرم نسبت به سایرین بسیار بیشتر است.** اسپرم‌ها می‌توانند تحت تأثیر پیک‌های مختلفی مثل پیک‌های مترشحه از یاخته‌های سرتولی و حتی بعضی هورمون‌ها قرار بگیرند!

۴) **یاختهٔ سِرتولی** در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز، بزرگ‌ترین اندازه و بیشترین قطر هسته را دارد. یاختهٔ سرتولی با یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز ارتباط سیتوپلاسمی دارد. این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند، بنابراین کروموزوم‌های آن‌ها به صورت غیرمضاعف و به شکل کروماتین دیده می‌شود.



تست و پاسخ ۳۵

کدام مورد، دربارهٔ دورهٔ جنسی یک خانم جوان، درست است؟

۱) در روز پایان قاعدگی، بخشی از ساختار سرخرگ‌های مارپیچی و منشعب در ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم باقی می‌ماند.

۲) در اواسط مرحلهٔ جسم زردی (لوتئالی)، فرورفتگی‌های چین‌خورده در نواحی ضخیم‌شدهٔ دیوارهٔ رحم در حال افزایش است.

۳) در روز پایان چرخهٔ تخمدانی، کاهش اندازهٔ یاخته‌های جسم زرد و غیرفعال‌شدن آن‌ها سبب فقدان هر هورمون محرک جنسی در خون می‌شود.

۴) در حد فاصل میانهٔ چرخهٔ رحمی تا تخریب دیوارهٔ داخلی رحم توسط بلاستوسیست، دیوارهٔ داخلی رحم بیشترین ضخامت خود را دارد.

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست یازدهم ـ فصل ۷ ـ چرخهٔ جنسی در زنان)*

پاسخ تشریحی در میانهٔ مرحلهٔ لوتئالی (حدود روز ۲۱ دورهٔ جنسی) هم‌چنان ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم در حال افزایش است، بنابراین بر طول فرورفتگی‌های چین‌خوردهٔ آن، اندوختهٔ خونی و طول سرخرگ‌های مارپیچی این دیواره افزوده می‌شود.

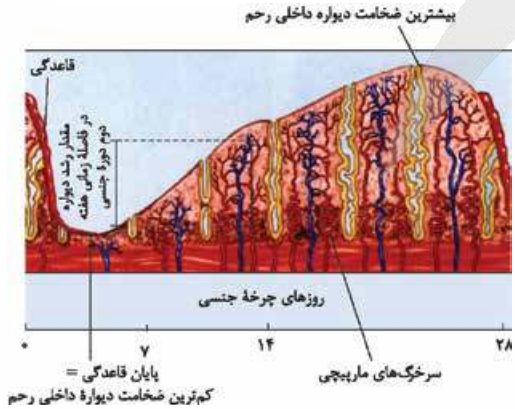
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در روز پایان قاعدگی، مطابق شکل کتاب درسی، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم به کم‌ترین مقدار خود رسیده است؛ در چنین شرایطی (حداقل طبق شکل کتاب) سرخرگ‌های مارپیچی در این بخش از رحم دیده نمی‌شود.

۳) **اگر بارداری رخ ندهد،** جسم زرد **در اواخر دورهٔ جنسی** تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. در این زمان از چرخهٔ جنسی، میزان هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است که این کم‌بودن باعث آغاز ترشح هورمون‌های محرک جنسی یعنی LH و FSH می‌شود؛ پس این هورمون‌ها در بدن وجود دارند.

نکته طی چرخهٔ جنسی؛ **هیچ‌گاه مقدار هورمون‌ها در خون به صفر نمی‌رسد** بلکه در شرایطی به بیشترین یا کم‌ترین مقدار خود می‌رسند.

۴) حد فاصل میانهٔ چرخهٔ رحمی تا تخریب لایهٔ سطحی دیوارهٔ داخلی رحم توسط بلاستوسیست یعنی فاصلهٔ زمانی روزهای ۱۴ الی ۲۱ چرخهٔ جنسی چراکه در حدود نیمهٔ دورهٔ جنسی، امکان لقاح وجود دارد و از ۳۶ ساعت بعد از آن تقسیم یاختهٔ تخم شروع می‌شود، بیشترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم، مربوط به حدود روزهای ۲۴ـ ۲۵ چرخهٔ جنسی است.

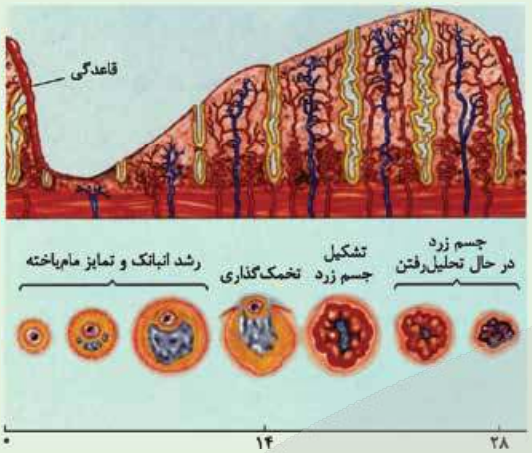


WWW.ArefOnline.ir

شکل نامه **وضعیت دیوارهٔ داخلی رحم و چرخهٔ تخمدانی در یک دورهٔ جنسی براساس شکل کتاب درسی و در صورت عدم لقاح:**

۱) هفتهٔ اول: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد (کاهش ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم)/ در انتهای این هفته، کم‌ترین ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم مشاهده می‌شود./ در این هفته با از بین رفتن بخش زیادی از دیوارهٔ داخلی رحم، رگ‌های خونی و حفراتی که در دیوارهٔ داخلی رحم طی چرخهٔ قبلی ایجاد شده‌اند، تخریب می‌شوند.

۲) هفتهٔ دوم: دیوارهٔ داخلی رحم رشد می‌کند./ حفرات درون دیواره به تدریج بزرگ‌تر می‌شوند./ بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های خونی دیواره افزوده می‌شود./ ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم بیشتر می‌شود، اما حداکثر نیست.



۳) هفتهٔ سوم: رشد دیوارهٔ داخلی رحم ادامه می‌یابد ولی با سرعت کم‌تری نسبت به هفتهٔ دوم./ در این هفته فعالیت ترشحی رحم زیاد می‌شود./ هم‌چنان بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های دیواره و هم‌چنین طول حفرات و چین‌خوردگی‌های آن افزوده می‌شود.

۴) هفتهٔ چهارم: در طی این هفته، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم به حداکثر خود می‌رسد./ حفرات دیوارهٔ داخلی رحم، به بیشترین عمق و چین‌خوردگی خود و رگ‌های خونی آن به بیشترین طول و انشعاب خود می‌رسند./ در انتهای این هفته، ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم، شروع به کاهش می‌کند (ناپایداری دیوارهٔ داخلی رحم).

۵) در ابتدای چرخهٔ تخمدانی، به طور معمول، یک فولیکول که نسبت به سایر فولیکول‌ها رشد بیشتری پیدا کرده است، به رشد خود ادامه می‌دهد (تحت تأثیر FSH) و مام‌یاختهٔ درون آن تقسیم و تمایز می‌یابد.

۶) در حدود روز ۱۴ با پاره‌شدن فولیکول، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد و مام‌یاختهٔ ثانویه (به همراه جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی) از تخمدان خارج می‌شوند.

۷) کمی بعد از تخمک‌گذاری باقی‌ماندهٔ فولیکول در تخمدان به جسم زرد تبدیل می‌شود. ← ترشح هورمون‌های جنسی توسط یاخته‌های جسم زرد

۸) در صورت عدم بارداری، جسم زرد تحلیل می‌رود و در اواخر دورهٔ جنسی به جسم غیرفعالی به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.

تست و پاسخ ۳۶

چند مورد، در خصوص مولکول کربنیک انیدراز درست است؟

الف) میزان پیوستن کربن دی‌اکسید به آن و یا گسستن از آن، می‌تواند تحت تأثیر غلظت این گاز در اطراف آن باشد.

ب) با فعالیت در خوناب (پلاسما)، حجم زیادی از مولکول‌های کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند.

ج) هر ماده‌ای که در جایگاه فعال آن قرار می‌گیرد، لزوماً موجب افزایش فعالیت آن نمی‌شود.

د) در تولید بیشترین شکل حمل‌شدهٔ کربن دی‌اکسید در خوناب، نقش اصلی را بر عهده دارد.

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

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست دهم ـ فصل ۳ ـ آنزیم کربنیک انیدراز)*

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

الف) کربنیک انیدراز نوعی آنزیم پروتئینی در گویچه‌های قرمز است. این آنزیم با ترکیب کربن دی‌اکسید و آب، کربنیک اسید می‌سازد، لذا کربن دی‌اکسید می‌تواند به آن متصل شود ولی از آن جدا نمی‌شود!

نکته درون گویچه‌های قرمز، علاوه بر کربنیک انیدراز، مولکول‌های هموگلوبین هم وجود دارند که می‌توانند به صورت برگشت‌پذیر به O_2 و CO_2 متصل شوند. اتصال این گازها به هموگلوبین و جداشدن آن‌ها، تابع غلظت این گازها در اطراف هموگلوبین است.

ب) کربنیک انیدراز درون گویچه‌های قرمز مستقر است و درون پلاسما (خوناب) فعالیت نمی‌کند.

WWW.ArefOnline.ir

ج) علاوه بر پیش‌ماده(ها) که در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند، مولکول‌های سمی مثل آرسنیک و سیانید هم می‌توانند در این جایگاه قرار بگیرند. پیش‌ماده‌ها سبب فعالیت آنزیم می‌شوند اما مولکول‌های سمی فعالیت آنزیم را مهار می‌کنند و فراورده‌ای هم ساخته نمی‌شوند.

د) **بیشترین** مقدار کربن دی‌اکسید به صورت یون **بی‌کربنات** در خون حمل می‌شود. در گویچهٔ قرمز، کربنیک انیدراز کربن دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید پدید می‌آورد. کربنیک اسید به سرعت به **یون بی‌کربنات و هیدروژن** تجزیه می‌شود. یون بی‌کربنات از گویچهٔ قرمز خارج و به **خوناب** وارد می‌شود؛ پس این آنزیم در انتقال بیشترین میزان CO_2 در خوناب نقش دارد.

نکته گویچه‌های قرمز در حمل بیشترین میزان هر دو گاز تنفسی در خون نقش دارند. بیشترین میزان O_2 که توسط هموگلوبین حمل می‌شود، درصد کمی از CO_2 توسط هموگلوبین حمل می‌شود ولی بیشتر آن در اثر فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز درون گویچه‌های قرمز و به صورت بی‌کربنات حمل می‌شود؛ به عبارتی گویچهٔ قرمز فقط از یک طریق در حمل O_2 نقش دارد ولی از دو طریق در حمل CO_2 نقش دارد.

تست و پاسخ ۳۷

کدام عبارت، درست است؟

«همهٔ جانداران تولیدکننده‌ای که ..... .»

۱) منشأ الکترون‌های آن‌ها ترکیبی غیر از آب است، با انجام فتوسنتز، گلوکز و گوگرد می‌سازند

۲) غیراکسیژن‌زا هستند، به کمک انرژی نور، الکترون‌ها را در باکتریوکلروفیل برانگیخته می‌کنند

۳) در اعماق اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند، در صورت لزوم، ترجمهٔ رنای پیک فاقد رمزهٔ پایان را شروع می‌کنند

۴) در شرایطی از محصولات فتوسنتز سایر جانداران استفاده می‌کنند، در صورت لزوم، رنای پیک دارای رونوشت اینترون می‌سازند

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۶ ـ جانداران تولیدکننده)*

پاسخ تشریحی باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از جمله تولیدکنندگانی هستند که بدون نیاز به نور می‌توانند از کربن دی‌اکسید مادهٔ آلی بسازند. این جانداران در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانهٔ آتشفشان‌های زیر آب وجود دارند. باکتری‌ها می‌توانند پیش از اتمام رونویسی، ترجمهٔ رنای پیک خود را آغاز کنند که در این صورت، ممکن است رنای پیک مورد نظر هنوز فاقد رمزهٔ پایان باشد.

نکته شروع ترجمهٔ قبل از پایان رونویسی در باکتری‌ها در افزایش میزان تولید پروتئین در آن‌ها نقش دارد، چراکه رنای پیک پروکاریوتی عمر کوتاهی دارد و این‌جوری می‌شود در حداقل زمان ممکن، حداکثر استفاده را از آن برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲ گروهی از باکتری‌ها، فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا هستند. باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز **از این گروه‌اند**. رنگیزهٔ فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتریوکلروفیل است. این باکتری‌ها کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند، زیرا منبع تأمین الکترون در آن‌ها ترکیبی به غیر از آب است؛ **مثلن** در باکتری‌های گوگردی منبع تأمین الکترون H_2S است. پس می‌توان از این گفته‌های کتاب دریافت که علاوه بر باکتری‌های گوگردی، باکتری‌های غیراکسیژن‌زای دیگری نیز وجود دارند. هم‌چنین شیمیوسنتزکنندگانی مانند باکتری‌های نیتراتساز نیز اکسیژن و گوگرد تولید نمی‌کنند و باکتریوکلروفیل نیز ندارند.

۴ جانداران تولیدکننده‌ای مانند اوگلنا و سیانوباکتری‌های همزیست با گیاهان، در شرایطی از محصولات فتوسنتزی جانداران دیگر استفاده می‌کنند. سیانوباکتری‌ها پروکاریوت هستند و رنای پیک آن‌ها فاقد رونوشت اینترون است.

تست و پاسخ ۳۸

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

ترشح و بازجذب

«هر دو مرحلهٔ تشکیل ادرار در انسان که دقیقاً در جهت مخالف یکدیگر و اغلب با مصرف انرژی زیستی انجام می‌شوند، ..... .»

۱) در لولهٔ پیچ‌خوردهٔ دور نفرون به پایان می‌رسند

۲) در ارتباط با شبکهٔ مویرگی داخل نفرون هستند

۳) مستقیماً تحت اثر نوعی هورمون مغزی قرار می‌گیرند

۴) می‌توانند با ورود مواد به یاخته‌های ریزپرزدار همراه باشند

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دهم ـ فصل ۵ ـ فرایندهای تشکیل ادرار)*

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی ترشح و بازجذب، هر دو می‌توانند با ورود مواد به داخل یاخته‌های نفرون همراه باشند. در بازجذب، مواد داخل نفرون ابتدا وارد یاخته‌های دیوارهٔ نفرون شده و سپس از سمت دیگر به مایع بین یاخته‌ای رها می‌شوند تا نهایتن وارد شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای شوند. در ترشح نیز اگر مواد از شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای منشأ بگیرند، باید از یاخته‌های دیوارهٔ نفرون عبور کنند که بتوانند وارد نفرون شوند.

نکته ترشح می‌تواند هم از خود یاخته‌های نفرون صورت بگیرد و هم از طریق یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌های دور لوله‌ای؛ به عبارتی هر ماده‌ای که به درون نفرون ترشح می‌شود لزومن از خون منشأ نگرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این دو مرحله در مجرای جمع‌کننده نیز می‌توانند رخ دهند.

۲) هر دو مرحله در ارتباط با شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای هستند، در حالی که این شبکهٔ مویرگی گلومرول است که درون نفرون قرار دارد.

۳) در حد کتاب درسی، فقط مرحلهٔ بازجذب می‌تواند تحت تأثیر هورمون‌هایی مثل آلدوسترون و ضدادراری قرار بگیرد.

جدول مقایسه‌ای مراحل تشکیل ادرار...

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

تست و پاسخ ۳۹

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«تعدادی از جانداران، برای تأمین انرژی از گلوکز، طی مراحلی ..... تبدیل می‌کنند؛ در همهٔ این جانداران، طی این مراحل به طور حتم ..... .»

الف) ترکیب شش‌کربنه را به بنیان اسیدی سه‌کربنه ـ NADH و ATP مصرف می‌شود

ب) قند سه‌کربنه را به ترکیب دوکربنه ـ ADP مصرف و یون هیدروژن آزاد می‌شود

ج) ترکیب سه‌کربنهٔ فاقد فسفات را به ترکیب پنج‌کربنه ـ CO_2 و کوآنزیم A آزاد می‌شود

د) اسید دوفسفاته را به ترکیب دوکربنه ـ NAD^+ مصرف و CO_2 تولید می‌شود

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ تنفس یاخته‌ای)*

WWW.ArefOnline.ir

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

الف) ترجمهٔ گزینه = قندکافت (از مصرف گلوکز تا تولید پیرووات) و یا تخمیر لاکتیکی (از آغاز قندکافت تا تولید لاکتات). در هر دو فرایند، ATP در مرحلهٔ اول قندکافت مصرف می‌شود، اما مصرف NADH فقط مربوط به بخشی از تخمیر لاکتیکی است. طی قندکافت NADH تولید می‌شود.

ب) ترجمهٔ گزینه = از ابتدای مرحلهٔ سوم قندکافت تا پایان تشکیل استیل در اکسایش پیرووات و یا از ابتدای مرحلهٔ سوم قندکافت تا تولید اتانال یا اتانول طی تخمیر الکلی. مصرف ADP در مرحلهٔ چهارم قندکافت و آزادشدن یون هیدروژن در مرحلهٔ سوم قندکافت (هم‌زمان با تولید NADH) صورت می‌گیرد.

ج) ترجمهٔ گزینه = از ابتدای اکسایش پیرووات تا مرحلهٔ دوم چرخهٔ کربس در تنفس یاخته‌ای. طی اکسایش پیرووات، CO_2 و در مرحلهٔ اول چرخهٔ کربس، کوآنزیم A آزاد می‌شود.

د) ترجمهٔ گزینه = از ابتدای مرحلهٔ چهارم قندکافت (مصرف اسید دوفسفاته) تا تولید استیل در فرایند اکسایش پیرووات و یا از ابتدای مرحلهٔ چهارم قندکافت تا انتهای تخمیر الکلی (تولید اتانال یا اتانول). مصرف NAD^+ در مرحلهٔ سوم قندکافت صورت می‌گیرد که در زمان‌بندی این گزینه برای تخمیر الکلی جای نمی‌گیرد.

تست و پاسخ ۴۰

در ارتباط با یاخته‌های ایمنی انسان، چند مورد درست است؟

الف) تعدادی از یاخته‌های بیگانه‌خوار حاصل از تمایز مونوسیت‌ها، به هنگام بروز بیماری‌های التهابی، توانایی ترشح هیستامین را دارند.

ب) تمامی یاخته‌هایی که به فاگوسیتوز عوامل بیگانه در بدن می‌پردازند، می‌توانند با تغییر شکل هستهٔ خود از دیوارهٔ رگ خونی عبور کنند.

ج) تعدادی از یاخته‌هایی که با ترشح پروتئین‌هایی، سبب ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ خودی می‌شوند، در دفاع غیراختصاصی فعالیت می‌کنند.

د) تمامی گویچه‌های سفید موجود در جریان خون که حامل مواد ضدانعقادی هستند، اطلاعات ژنتیکی خود را در هسته‌ای دمبلی‌شکل ذخیره کرده‌اند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینه ۴

(زیست یازدهم ـ فصل ۵ ـ یاخته‌های ایمنی)

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

بررسی همهٔ موارد:

الف) مونوسیت‌ها پس از خروج از خون تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند. در التهاب از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌شود. به این ترتیب، گویچه‌های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می‌شوند و خوناب بیشتری هم به بیرون نشت می‌کند؛ بنابراین این گزینه، در ارتباط با هیچ‌یک از یاخته‌های حاصل از تمایز مونوسیت‌ها صادق نیست.

نکته در بین یاخته‌های ایمنی، ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها توانایی تولید و ترشح هیستامین را دارند که هر دو در حساسیت‌ها نقش دارند ولی ماستوسیت برخلاف بازوفیل در التهاب نیز نقش دارد.

ب) حین تراگذری، شکل یاخته به طور موقت کمی تغییر می‌کند. تراگذری از ویژگی‌های همهٔ گویچه‌های سفید است. دقت داشته باشید که گروهی از یاخته‌های بیگانه‌خوار بدن همواره در خارج از خون مستقر هستند و امکان تراگذاری ندارند، مثلن ماکروفاژها!

ج) یاخته‌های سازندهٔ پرفورین، سبب ایجاد منفذ در غشای یاخته‌های سرطانی و یا آلوده به ویروس می‌گردند. یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده، توانایی ترشح پرفورین را دارند. یاختهٔ کشندهٔ طبیعی در خط دوم دفاعی بدن (غیراختصاصی) و لنفوسیت T کشنده در خط سوم دفاعی (اختصاصی) فعالیت می‌کند.

WWW.ArefOnline.ir

د) بازوفیل‌ها، ماده‌ای به نام هپارین دارند. هپارین ضدانعقاد خون است. بازوفیل هستهٔ دوقسمتی روی‌هم‌افتاده دارد. هستهٔ دمبلی‌شکل از ویژگی ائوزینوفیل‌هاست.

تست و پاسخ ۴۱

مطابق با مطلب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل، مناسب است؟ «در هر نوع جاندار که می‌تواند ..... .»

۱) با تولید پروتئین‌هایی در خاک، حشرات مضر گیاه زراعی را بکشد، هیستون از منافذی عبور می‌کند و به دنای محصور در ساختار دوغشایی جاندار می‌پیوندد

۲) با استفاده از سبزینه (کلروفیل) a انرژی نور را دریافت کند، عواملی شناسایی و اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز هر ژن آن را تنظیم می‌کنند

۳) ساخت پروتئین‌ها را به طور هم‌زمان توسط مجموعه‌ای از رناتن(ریبوزوم)ها انجام دهد، هر ژن، بلافاصله بعد از بخش تنظیم‌کنندهٔ خود قرار دارد

۴) شکل مولکولی نیتروژن را به شکل قابل جذبِ گیاهان تبدیل کند، ممکن است در یک زمان، هر سه مرحلهٔ رونویسی در یک ژن خاص در حال انجام باشند

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ رونویسی)*

پاسخ تشریحی منظور از بخش اول این گزینه، باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن جو (ریزوبیوم، سیانوباکتری‌ها و ...) هستند.

دقت داشته باشید چه در یوکاریوت‌ها و چه در پروکاریوت‌ها، در مواردی که لازم است از محصول یک ژن خاص به میزان زیاد تولید شود، تعداد زیادی RNAپلیمراز (از یک نوع) می‌توانند از ژن مذکور رونویسی کنند. در این شرایط، ممکن است بسته به موقعیت رنابسپارازها، هر سه مرحلهٔ رونویسی در بخش‌های مختلف ژن، در حال انجام باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ باکتری‌های خاکزی وجود دارند که می‌توانند نوعی سم تولید کنند که حشرات مضر را از بین می‌برد. می‌دانیم که باکتری‌ها هیستون، هسته، میتوکندری و ... ندارند.

۲ سیانوباکتری‌ها و گیاهان از جمله جاندارانی هستند که سبزینه a دارند. در باکتری‌ها شناسایی راه‌انداز مربوط به گروهی از ژن‌ها توسط رنابسپاراز و اتصال به آن بدون کمک عوامل کمک‌کننده صورت می‌گیرد. در یوکاریوت‌ها وجود عوامل رونویسی برای این اتصال ضروری است. اما در باکتری‌ها برای هر ژنی وجود عوامل کمک‌کننده لازم نیست.

۳ در همهٔ جانداران در مواردی ساخت پروتئین می‌تواند، به طور هم‌زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌های متصل به رنای پیک انجام شود. در پروکاریوت‌ها، در برخی موارد، چند ژن مجاور هم فقط تحت کنترل یک بخش تنظیم‌کننده هستند؛ بنابراین فقط ژن اول می‌تواند بلافاصله در تماس (مجاورت) با بخش تنظیمی خود باشد و ژن‌های دیگر ممکن است چنین ویژگی نداشته باشند.

بریم یه جدول ببینیم از مقایسهٔ پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها:

	پروکاریوت	یوکاریوت
ساختارهای غشادار درون‌یاخته‌ای	ندارند	دارند (بعضی‌ها می‌توانند اندامک‌های خود را از دست بدهند! مثل گویچهٔ قرمز بالغ)
هسته	ندارند	دارند/ یک، دو و یا چند هسته در یاخته[1]
تقسیم میتوز / میوز	ندارند	دارند
اپراتور	دارند (اپراتور نوعی توالی تنظیمی در DNA است.)	ندارند
نوکلئوزوم	ندارند	دارند

۱- در یک فرد سالم و بالغ، بعضی یاخته‌ها هسته ندارند مثل گویچهٔ قرمز بالغ، گروهی یک هسته دارند مثل اغلب یاخته‌ها، گروهی هم بیش از یک هسته دارند مثل بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی و یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی.

WWW.ArefOnline.ir

	پروکاریوت	یوکاریوت
تعداد کروموزوم	یکی به صورت اصلی و متصل به غشا (می‌تواند فام‌تن‌های کمکی یا همان پلازمید هم داشته باشد.)	بیش از یکی (چندکروموزومی)[1]
هیستون	ندارند	دارند
تعداد جایگاه آغاز همانندسازی	اغلب فقط یک جایگاه دارند (بعضی‌ها بیش از یکی دارند).	چندین جایگاه در هر کروموزوم خطی درون هسته
نوع DNA	حلقوی (هم اصلی و هم کمکی)	در هسته: خطی/ در راکیزه و دیسه: حلقوی[2]
عوامل رونویسی	ندارند	دارند
چند نوع رنابسپاراز دارند	یک نوع	دارند/ انواعی از رنابسپاراز (در هسته و میتوکندری و دیسه)
پروتئین فعال‌کننده	دارند (مثلن در تنظیم بیان ژن مثبت حین مصرف مالتوز)	ندارند
محل انجام فرایندهای همانندسازی، رونویسی و ترجمه	سیتوپلاسم	ترجمه: سیتوپلاسم/ رونویسی و همانند سازی: در ساختارهای ۲غشایی مثل هسته، راکیزه و دیسه‌ها[3]
راه‌انداز	دارند	دارند (هر ژن، یک راه‌انداز ویژه برای خودش دارد.)
افزاینده	ندارند	دارند
دیسک (پلازمید)	دارند (در گروهی از باکتری‌ها)	دارند (در یوکاریوت‌هایی مثل مخمر)
امکان شناسایی راه‌انداز به تنهایی توسط رنابسپاراز	وجود دارد	در دنای خطی ندارند
توالی‌های اگزون و اینترون	ندارند	دارند
انجام فرایندهای ویرایش/ پیرایش	دارند/ ندارند	دارند/ دارند
تولید رنای پیک چندژنی	دارند	ندارند
رونویسی از چند ژن مختلف توسط یک نوع رنابسپاراز	دارند (فقط یک نوع رنابسپاراز دارند که همهٔ انواع ژن‌ها را رونویسی می‌کند.)	دارند (مثلن همهٔ ژن‌های سازندهٔ پروتئین در هسته، توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌شوند)
امکان مشاهدهٔ چندین بخش بازشده در دنا حین همانندسازی در دنای اصلی	دارند (در صورت وجود بیش از یک دوراهی همانندسازی در آن‌ها)	وجود دارد به دلیل وجود بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی و در نتیجه وجود دوراهی‌های همانندسازی متعدد
امکان تغییر در تعداد جایگاه آغاز همانندسازی	ندارند	دارند (بسته به مراحل رشد و نمو)
مشاهدهٔ تغییرات رنای ناقل	دارند (تغییر رنای ناقل پس از رونویسی و تشکیل ساختار سه‌بعدی آن)	دارند
وجود راه‌انداز مشترک برای چند ژن	دارند	ندارند

۱- در یوکاریوت‌ها، در هر هسته بیش از یک فام‌تن وجود دارد، هم‌چنین این یاخته‌ها، در میتوکندری و دیسه‌های خود نیز دارای دنا هستند.
۲- گروهی از یوکاریوت‌ها می‌توانند پلازمید حلقوی داشته باشند.
۳- در راکیزه و دیسه محل همانندسازی، رونویسی و ترجمه یکسان است. در هسته همانندسازی و رونویسی رخ می‌دهد، اما ترجمه نه!

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۴۲

براساس مطالب کتاب درسی، ویژگی مشترک همهٔ مولکول‌های پیام‌رسان موجود در بدن انسان، کدام است؟

۱) به متنوع‌ترین گروه از مولکول‌های زیستی موجود در دنیای زنده تعلق دارند.

۲) به گیرنده‌های پروتئینی اختصاصی خود در غشای نوعی یاخته متصل می‌شوند.

۳) پتانسیل الکتریکی و میزان عبور برخی یون‌ها از غشای یاختهٔ هدف را تغییر می‌دهند.

۴) حاصل فعالیت مولکولی هستند که ضمن افزودن بر سرعت واکنش، نهایتاً دست‌نخورده باقی می‌مانند.

پاسخ: گزینه ۴ *(زیست یازدهم و دوازدهم ـ فصل‌های ۲ و ۴ ـ مولکول‌های پیام‌رسان)*

مشاوره **خب بچه‌ها! رسیدیم به یه تیپ سؤال خیلی خیلی رایج در کنکورهای سراسری سال‌های اخیر! توی همهٔ کنکورهای اخیر یه‌سری سؤالاتی داریم که از ما در مورد یک‌سری موارد و مباحث جامع سؤال می‌پرسن! مثلاً توی کنکور دی ماه ۱۴۰۲، گفته بودن: «ویژگی مشترک همهٔ ساختارهای کیسه‌مانند موجود در بدن انسان، کدام است؟»! توی همهٔ کنکورها هم نمونه‌هایی از این شکل سؤالات داریم و نحوهٔ برخورد باهاشون خیلی مهمه.**

اول از همه بدونید که معمولن توی این تیپ از سؤالات، اون چیزی که مد نظر طراحه، با بار اول و با خوندن خود صورت سؤال به ذهن هیچ احدی! نمی‌رسه!! پس ما باید رجوع کنیم به گزینه‌ها و به کمک اون‌ها بفهمیم طراح داره به چی فکر می‌کنه و چی مد نظرشه! مثلن توی همین صورت سؤالی که از کنکور آوردیم، واقعن فکرکردن به کیسه‌های حبابکی و رحم و شبکهٔ آندوپلاسمی!!! به عنوان ساختارهای کیسه‌ای‌شکل بدن، دور از ذهنه؛ ولی به کمک گزینه‌ها می‌شد به جواب رسید. کلام آخر هم این‌که همیشه دنبال جامع‌ترین جملهٔ درست در بین گزینه‌ها باشید که خودِخود جوابه!

خودت حل کنی بهتره در همین سؤال نیز نخستین چیزهایی که به ذهن می‌رسد، پیک‌های شیمیایی دوربرد (هورمون‌ها) و پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد (ناقلین عصبی و ...) هستند! اما دقت کنید که در کتاب درسی، مولکول رنای پیک (mRNA) نیز به عنوان نوعی مولکول پیام‌رسان بین هسته و سیتوپلاسم شناخته می‌شود.

پاسخ تشریحی اصلن بدون فرض mRNA نیز می‌توان با ذکاوت به این تست پاسخ داد. می‌دانیم که برای تولید تمامی مولکول‌های زیستی در درون یاخته، وجود آنزیم (مولکولی که علی‌رغم افزودن بر سرعت واکنش، در پایان دست‌نخورده باقی می‌ماند) ضروری است؛ بنابراین این عبارت، مفهومی بسیار جامع و فراگیر را در مورد مولکول‌های زیستی به ما می‌رساند.

۱ درمورد هورمون‌های غیرپروتئینی و mRNA نادرست می‌باشد. هم‌چنین در ۲ نیز می‌توان به هورمون‌هایی اشاره کرد که برای رسیدن به گیرندهٔ خود در درون یاخته، از غشا عبور می‌کنند. ۳ هم که برای ناقل‌های عصبی درست است ولی خب برای هورمون‌ها لزومن درست نیست!

تست و پاسخ ۴۳

براساس مطلب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در پیکر نهان‌دانگان، نوعی آنزیم قادر است تا ..... .»

۱) پیوندی را که ساخته است، تجزیه کند

۲) یکی از رشته‌های ژن سازندهٔ خود را الگو قرار دهد

۳) با کاهش میزان دما، شکل غیرطبیعی و برگشت‌ناپذیر پیدا کند

۴) انرژی فعال‌سازی بیش از یک نوع واکنش را در خارج از هسته کاهش دهد

پاسخ: گزینه ۳ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۱ ـ آنزیم‌ها)*

پاسخ تشریحی آنزیم‌های پروتئینی در دمای بالا (نه پایین!) ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند. دقت کنید در دمای پایین هم آنزیم‌ها ممکن است غیرفعال شوند اما با بازگشت دما به حالت طبیعی می‌توانند دوباره فعال شوند.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم دنابسپاراز می‌تواند پیوندی را که طی فعالیت بسپارازی خود در بین نوکلئوتیدها (فسفودی‌استر) ایجاد کرده است، طی فعالیت نوکلئازی خود (حین ویرایش) بشکند.

۲) آنزیم رنابسپاراز ۲، می‌تواند یکی از رشته‌های ژن سازندهٔ خود را رونویسی کند. رنابسپاراز ۲، رنای پیک می‌سازد که با ترجمه از آن، امکان ساخت پروتئین فراهم می‌شود؛ پس این آنزیم می‌تواند در ساخت خودش نیز نقش داشته باشد.

۴) آنزیم روبیسکو در خارج از هسته (کلروپلاست) فعالیت دارد و می‌تواند ریبولوزبیس‌فسفات را طی واکنش‌های مختلفی با اکسیژن (اگر میزان O_2 از CO_2 بیشتر باشد) یا کربن دی‌اکسید (اگر میزان CO_2 از O_2 بیشتر باشد) ترکیب نماید.

تست و پاسخ ۴۴

کدام عبارت، در خصوص زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در فراوان‌ترین یاخته‌های بافت عصبی انسان صحیح است؟

یاخته‌های پشتیبان در راکیزهٔ خود، زنجیرهٔ انتقال الکترون دارند.

۱) هر ترکیب دهندهٔ الکترون، الکترون‌های پُرانرژی خود را مستقیماً به نوعی پمپ غشایی منتقل می‌کند.

۲) انرژی لازم برای پمپ‌کردن پروتون‌ها، از الکترون‌های پُرانرژی NADH و $FADH_2$ تأمین می‌شود.

۳) هر یون اکسید در ترکیب با پروتون‌های موجود در فضای بین دو غشا، مولکول‌های آب را به وجود می‌آورد.

۴) هر نوع جابه‌جایی پروتون‌ها از عرض غشای داخلی راکیزه (میتوکندری)، با کمک پروتئینی فاقد فعالیت آنزیمی صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۲ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۵ ـ زنجیرهٔ انتقال الکترون)*

پاسخ تشریحی پروتون‌ها (یون‌های H^+) در سه محل از زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، از بخش داخلی آن به فضای بین دو غشا پمپ می‌شوند. انرژی لازم برای انتقال این پروتون‌ها از جابه‌جایی الکترون‌های پرانرژی NADH و $FADH_2$ فراهم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) NADH و $FADH_2$ مولکول‌های حامل الکترونی هستند که می‌توانند الکترون‌هایشان را وارد زنجیره کنند. فقط مولکول NADH الکترون‌های پرانرژی خود را مستقیمن به پمپ غشایی منتقل می‌کند. این گزینه در خصوص $FADH_2$ نادرست است.

۳) اکسیژن با پذیرش الکترون در پایان زنجیرهٔ انتقال الکترون، به یون اکسید (O^{2-}) تبدیل می‌شود. یون‌های اکسید می‌توانند با یون‌های هیدروژن، در بخش داخلی راکیزه، ترکیب شوند و مولکول آب به وجود آید؛ اما گاه پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد درمی‌آیند.

۴) جابه‌جایی H^+ها از عرض غشای داخلی میتوکندری می‌تواند از بخش داخلی به فضای بین دو غشا باشد که توسط پمپ‌های غشایی زنجیرهٔ انتقال الکترون رخ می‌دهد و یا از فضای بین دو غشا به بخش داخلی که توسط آنزیم ATPساز است؛ پس لزومن جابه‌جایی H^+ها به کمک پروتئین‌های غیرآنزیمی صورت نمی‌گیرد.

تست و پاسخ ۴۵

چند مورد، درخصوص یک یاختهٔ سالم و فعال انسان درست است؟

- **حین ساخته‌شدن آنزیم‌های ترشحی، فقط زیرواحد کوچک رناتن(ریبوزوم) در فضای درون شبکهٔ آندوپلاسمی قرار دارد.**
- **هر پروتئینِ داخل ریزکیسه‌های جداشده از دستگاه گلژی، به کمک توالی‌هایی در خود، نهایتاً از یاخته خارج می‌شود.**
- **هر پروتئین تولیدشده توسط رناتن(ریبوزوم)های آزاد، برای انجام فعالیت خود وارد نوعی ساختار غشادار می‌گردد.**
- **هر اندامک تشکیل‌شده از چند کیسهٔ غشایی، در بخشی از ساختار خود مولکول‌هایی با فعالیت اختصاصی دارد.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ *(زیست دوازدهم ـ فصل ۲ ـ پروتئین‌سازی در یوکاریوت‌ها)*

پاسخ تشریحی تنها مورد چهارم به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

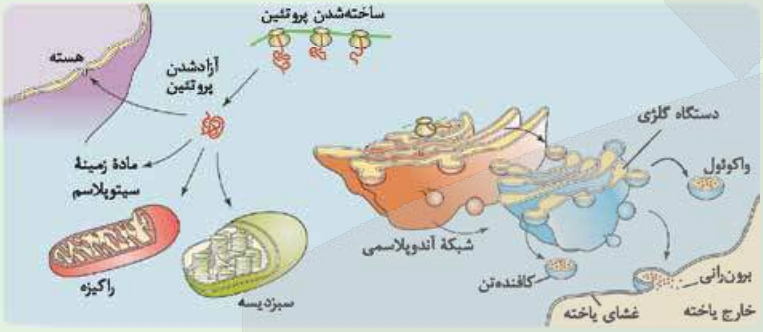
مورد اول: طبق شکل ۱۴ کتاب درسی در فصل ۲ زیست‌شناسی (۳)، حین ساخته‌شدن آنزیم‌های ترشحی توسط ریبوزوم‌های متصل به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، زیرواحد بزرگ‌تر رناتن(ریبوزوم) در فضای درون شبکهٔ آندوپلاسمی قرار می‌گیرد.

WWW.ArefOnline.ir

مورد دوم: پروتئین‌هایی که درون ریزکیسه‌های جداشده از دستگاه گلژی قرار دارند، می‌توانند چندین سرنوشت پیدا کنند؛ یا درون سیتوپلاسم به صورت واکوئول یا لیزوزوم بمانند یا در غشای سیتوپلاسمی قرار بگیرند و به عنوان پروتئین غشایی فعالیت کنند یا به صورت پروتئین ترشحی از یاخته خارج شوند.
مورد سوم: پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های آزاد مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم تولید می‌شوند می‌توانند به درون اندامک‌های غشادار یاخته (مثل راکیزه‌ها) وارد شوند یا درون مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم به فعالیت بپردازند (مثل آنزیم‌های فرایند قندکافت).
مورد چهارم: شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی، از چندین کیسه تشکیل شده‌اند که در شبکهٔ آندوپلاسمی زبر این کیسه‌ها به هم مرتبط‌اند، در حالی که کیسه‌های دستگاه گلژی از یکدیگر مجزا هستند. این اندامک‌ها در بخش(هایی) از خود، آنزیم‌هایی دارند که به فعالیت اختصاصی می‌پردازند.

نکته آنزیم‌ها تنها پروتئین‌هایی با عملکرد اختصاصی نیستند، بلکه پروتئین‌های مثل پادتن‌ها یا حتی گیرنده‌های آنتی‌ژنی نیز می‌توانند عملکرد اختصاصی داشته باشند.

شکل نامه پروتئین‌سازی در یاخته‌های یوکاریوتی:



۱) ریبوزوم‌ها می‌توانند در بخش‌های مختلف یک یاختهٔ یوکاریوتی باشند مثلن: الف) چسبیده به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ب) آزاد در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ج) درون راکیزه و دیسه که در همهٔ این بخش‌هایی که گفتیم، امکان پروتئین‌سازی توسط آن‌ها وجود دارد.
۲) پروتئین‌هایی که توسط ریبوزوم‌های آزاد مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم ساخته می‌شوند چه سرنوشتی دارند؟
الف) فعالیت در همان مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم ب) می‌روند به هسته ج) می‌روند به راکیزه د) می‌روند به دیسه
۳) پروتئین‌هایی که با کمک شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند چه سرنوشتی دارند؟
الف) در واکوئول قرار می‌گیرند. ب) در کافندتن‌ها قرار می‌گیرند. ج) ترشح می‌شوند به خارج یاخته د) در ساختار غشای یاخته قرار می‌گیرند.[1]
۴) طبق شکل، هم‌زمان با ساخته‌شدن پروتئین (تشکیل ساختار اول) امکان پیچ‌خوردن و تشکیل ساختار(های) بعدی نیز وجود دارد.
۵) پروتئین‌هایی که توسط رناتن‌های سطح خارجی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، ساخته می‌شوند، می‌توانند پس از عبور از این شبکه، بروند به دستگاه گلژی، تغییر کنند و در نهایت از آن‌جا به مقصد نهایی‌شان هدایت شوند.
۶) پروتئین‌ها برای ورود به هسته باید از منافذ پوشش آن عبور کنند.
۷) وزیکول‌هایی از شبکهٔ آندوپلاسمی به دستگاه گلژی می‌آیند و وزیکول‌هایی هم از آن خارج می‌شوند.

۱- البته این پروتئین‌ها می‌توانند در خود شبکهٔ آندوپلاسمی یا دستگاه گلژی هم قرار بگیرند.

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۴۶

کدام‌یک از موج‌های زیر، عرضی است؟ ← راستای نوسان هر جزء از محیط، بر راستای انتشار موج عمود باشد.

الف) امواج صوتی　ب) امواج رادیویی　پ) امواج لرزه‌ای اولیه　ت) امواج لرزه‌ای ثانویه

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

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره در این‌جور سؤال‌ها، ابتدا سراغ عبارتی بروید که بلد هستید. با این کار، بعضی از گزینه‌ها حذف می‌شوند.

پاسخ تشریحی اگر راستای نوسان هر جزء از محیط (مانند فنر) با راستای انتشار موج یکسان باشد، به آن موج، موج طولی و اگر راستای نوسان هر جزء از محیط (مانند فنر) بر راستای انتشار موج عمود باشد، به آن موج، موج عرضی می‌گویند. حالا عبارت‌ها را بررسی می‌کنیم:

الف) هنگام انتشار موج صوتی در یک محیط، راستای نوسان ذرات محیط با راستای انتشار صوت، یکسان است؛ بنابراین موج صوتی، موج طولی است. ×

ب) امواج رادیویی، جزئی از طیف امواج الکترومغناطیسی هستند. در امواج الکترومغناطیسی، میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی همواره بر جهت انتشار موج عمودند و در نتیجه موج الکترومغناطیسی، یک موج عرضی است. ✓

پ و ت) امواج لرزه‌ای، موج‌های مکانیکی‌ای هستند که از لایه‌های زمین عبور می‌کنند. دو نوع از امواج لرزه‌ای، امواج اولیهٔ P و امواج ثانویهٔ S هستند. امواج P، امواجی طولی (نادرستی «پ») و امواج S، امواجی عرضی (درستی «ت») هستند.

تست و پاسخ ۴۷

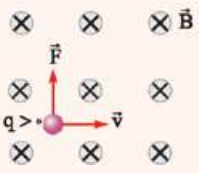
الکترونی به موازات سطح زمین به طرف شمال شرقی پرتاب می‌شود. اگر جهت میدان مغناطیسی به سمت شمال باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن در لحظهٔ پرتاب، در کدام جهت است؟ ← توجه کنید که بار الکتریکی ذره، منفی است.

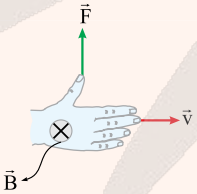
۱) بالا　۲) پایین　۳) شمال غربی　۴) جنوب شرقی

پاسخ: گزینه ۲

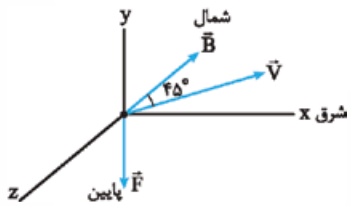
مشاوره حتماً قاعدهٔ دست راست را بلد باشید تا بسیاری از تست‌های مبحث مغناطیس را از دست ندهید؛ هم‌چنین در این‌جور سؤال‌ها، حواستان باشد که بار الکتریکی ذره مثبت است یا منفی! مثلاً اگر در این سؤال به منفی بودن بار الکتریکی الکترون توجه نکنید، به ۱ می‌رسید!

درس‌نامه قاعدهٔ دست راست برای تعیین جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار متحرک: اگر دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان بازشدهٔ ما در جهت $\vec{v}$ باشد، به گونه‌ای که وقتی آن‌ها را روی زاویهٔ کوچک‌تری که $\vec{v}$ با $\vec{B}$ می‌سازد و در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم در جهت $\vec{B}$ قرار گیرد، انگشت شست ما در جهت نیروی وارد بر ذرهٔ باردار مثبت خواهد بود. برای تعیین جهت $\vec{F}$ برای بار منفی می‌توانید دو کار انجام دهید: ۱) جهت نیروی وارد بر بار مثبت را به دست آورید، سپس آن را برعکس کنید. ۲) قاعدهٔ دست راست را به کمک دست چپ انجام دهید.





پاسخ تشریحی بار الکتریکی الکترون منفی است، پس می‌توانیم از دست چپ کمک بگیریم. به این صورت که اگر چهار انگشت بازشدهٔ دست چپ خود را در جهت حرکت الکترون (شمال شرقی) قرار دهیم، به طوری که وقتی چهار انگشت خود را خم می‌کنیم در جهت میدان مغناطیسی (شمال) قرار بگیرد، آن‌گاه انگشت شست دست چپ ما، جهت نیروی مغناطیسی (پایین) را نشان می‌دهد. توجه کنید که در این تست، زاویهٔ بین $\vec{v}$ و $\vec{B}$ به اندازهٔ 45° است.



WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۴۸

یکای فرعی کدام کمیت، $\frac{kg.m^2}{A.s^2}$ است؟

۱) میدان مغناطیسی ۲) شار مغناطیسی ۳) میدان الکتریکی ۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا یکای میدان مغناطیسی را با استفاده از رابطهٔ $F = ILB\sin\theta$ به دست می‌آوریم:

$$\frac{kg.m}{s^2} = A.m\,[B] \Rightarrow [B] = \frac{kg}{A.s^2}$$

گام دوم: حالا به کمک رابطهٔ $\Phi = BA\cos\theta$ می‌توانیم بنویسیم:

$$[\Phi] = \frac{kg}{A.s^2}.m^2 \Rightarrow [\Phi] = \frac{kg.m^2}{A.s^2}$$

بنابراین یکای $\frac{kg.m^2}{A.s^2}$، یکای فرعی شار مغناطیسی است.

تست و پاسخ ۴۹

$n' = 2$

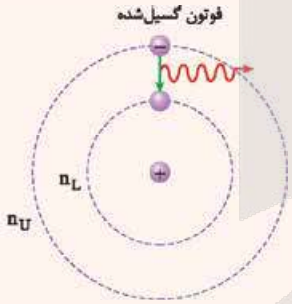
در اتم هیدروژن، الکترونی که در سومین حالت برانگیخته قرار دارد، یک فوتون در ناحیهٔ مرئی گسیل می‌کند. انرژی این فوتون چند ریدبرگ است؟

$n = 4$

۱) $\frac{8}{9}$ ۲) $\frac{7}{144}$ ۳) $\frac{15}{16}$ ۴) $\frac{3}{16}$

پاسخ: گزینه ۴

درس‌نامه ۱) هنگامی که الکترون از یک حالت مانا با انرژی بیشتر (E_U) به یک حالت مانا با انرژی کم‌تر (E_L) می‌رود، یک فوتون تابش می‌شود. انرژی این فوتون برابر با اختلاف انرژی بین دو مدار اولیه و نهایی $(E_U - E_L)$ است.



$$E_{\text{فوتون}} = E_U - E_L$$

هم‌چنین اگر به الکترونی که در یک حالت مانا با انرژی کم‌تر (E_L) قرار دارد، فوتونی با انرژی $E_U - E_L$ بتابانیم، الکترون با دریافت این انرژی به یک حالت مانا با انرژی بیشتر (E_U) می‌رود.

۲) **ترازهای انرژی الکترون در اتم هیدروژن:**

بور نشان داد که انرژی الکترون در مدارهای الکترون برای اتم هیدروژن، از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

$$E_n = -\frac{13/6\ eV}{n^2}$$

E_n: انرژی الکترون در مدار n (eV)

۳) **انرژی ریدبرگ:** انرژی الکترون در $n = 1$ برابر $E_1 = -13/6\ eV$ است که اندازهٔ آن را یک ریدبرگ می‌نامند و با نماد E_R نشان می‌دهند.

$$E_R = 13/6\ eV$$

۴) وقتی الکترون در اولین، دومین، سومین و ... حالت برانگیخته قرار دارد، یعنی به ترتیب در مدار $n = 2$، $n = 3$، $n = 4$ و ... است. به طور کلی، وقتی الکترون در Kامین حالت برانگیخته قرار دارد، یعنی در مدار $n = K + 1$ است.

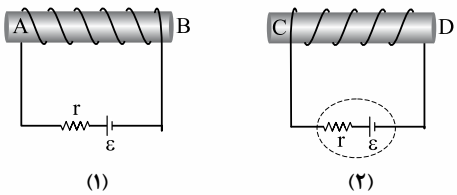
پاسخ تشریحی الکترون در سومین حالت برانگیخته، یعنی در مدار $n = 4$ قرار دارد و چون یک فوتون در ناحیهٔ مرئی گسیل می‌کند، پس از مدار $n = 4$ به مدار $n' = 2$ می‌رود *(یادتونه که ناحیهٔ طیف بالمر، فرابنفش و مرئی بود؟!)*، بنابراین انرژی فوتون گسیلی را می‌توانیم با استفاده از اختلاف انرژی بین این دو مدار به دست آوریم.

$$E = E_n - E_{n'} \xrightarrow[n'=2]{n=4} E = -\frac{E_R}{4^2} - \left(-\frac{E_R}{2^2}\right) \Rightarrow E = \frac{E_R}{4} - \frac{E_R}{16} \Rightarrow E = \frac{3E_R}{16}$$

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۵۰

در آهنرباهای الکتریکی (۱) و (۲) شکل زیر، قطب N آهنرباها به ترتیب کدام است؟

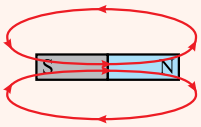


۱) C ،A
۲) D ،A
۳) C ،B
۴) D ،B

پاسخ: گزینه ۳

درس‌نامه

۱) خطوط میدان مغناطیسی در اطراف آهنربا از قطب N خارج و به قطب S وارد می‌شوند. جهت این خطوط در داخل آهنربا از قطب S به سمت قطب N است.

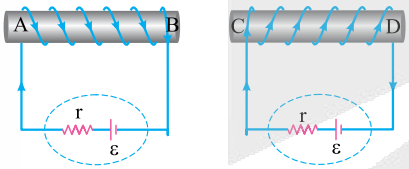


۲) برای تعیین جهت میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله، می‌توانیم از دو روش استفاده کنیم:

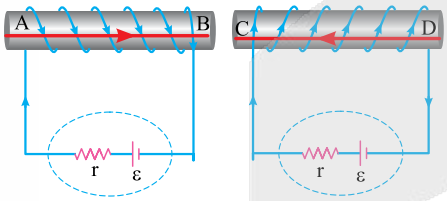
روش اول: اگر انگشت شست دست راست خود را در جهت جریان الکتریکی گذرنده از حلقه‌های سیم‌لوله قرار دهیم، جهت بسته‌شدن چهار انگشت دیگر، جهت میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله را نشان می‌دهد.

روش دوم: اگر چهار انگشت دست راست خود را در جهت جریان گذرنده از سیم‌لوله ببندیم، انگشت شست، جهت میدان مغناطیسی داخل سیم‌لوله را نشان می‌دهد که از قطب S به طرف قطب N است.

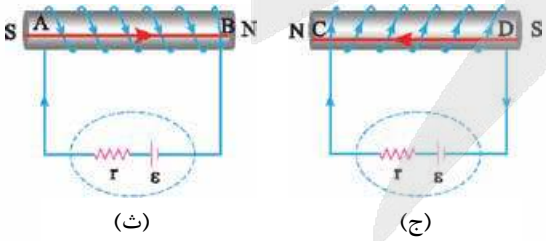
پاسخ تشریحی **گام اول:** جریان الکتریکی از قطب مثبت مولد خارج می‌شود؛ بنابراین جهت جریان الکتریکی گذرنده از آهنرباهای الکتریکی (۱) و (۲) به ترتیب مطابق شکل (الف) و (ب) است.



گام دوم: با استفاده از قاعدهٔ دست راست، هت میدان‌های مغناطیسی داخل آهنرباهای الکتریکی را تعیین می‌کنیم. جهت میدان‌های مغناطیسی داخل آهنرباهای الکتریکی (۱) و (۲) به ترتیب مطابق شکل‌های (پ) و (ت) است.



گام سوم: از طرفی می‌دانیم که جهت میدان مغناطیسی درون آهنربا، از قطب S به سمت قطب N است؛ پس با توجه به شکل‌های (ث) و (ج)، قطب N آهنرباهای (۱) و (۲) به ترتیب برابر با B و C است.



تست و پاسخ ۵۱

معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی که در راستای محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = 6t - 18$ است. بردار جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیهٔ اول حرکت، برحسب متر کدام است؟

از $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 4s$

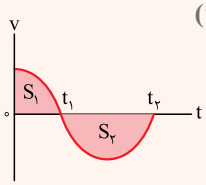
۱) $24\vec{i}$
۲) $-24\vec{i}$
۳) $48\vec{i}$
۴) $-48\vec{i}$

پاسخ: گزینه ۲

WWW.ArefOnline.ir

درس‌نامه ● ● محاسبهٔ جابه‌جایی و مسافت طی‌شده توسط متحرک به کمک نمودار سرعت ـ زمان $(v-t)$

۱) **محاسبهٔ جابه‌جایی:** مساحت محصور بین نمودار و محور t در هر بازهٔ زمانی، بیانگر اندازهٔ جابه‌جایی متحرک در آن بازهٔ زمانی است.



(الف)

نکته اگر نمودار بالای محور t باشد، جابه‌جایی متحرک، مثبت و اگر نمودار زیر محور t باشد، جابه‌جایی متحرک منفی است. برای مثال در نمودار (الف) داریم:

نمودار بالای محور t ↑
$t_۱$ تا ۰: جابه‌جایی در بازهٔ زمانی ۰ تا $t_۱$: $\Delta x_۱ = +S_۱$
$t_۲$ تا $t_۱$: جابه‌جایی در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$: $\Delta x_۲ = -S_۲$
↓ نمودار پایین محور t

$\Rightarrow$ جابه‌جایی در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۲$: $\Delta x = \Delta x_۱ + \Delta x_۲ = S_۱ - S_۲$

۲) **محاسبهٔ مسافت طی‌شده:** مسافت طی‌شده توسط متحرک همواره مثبت است؛ بنابراین برای نمودار (الف) داریم:

$t_۱$ تا ۰: مسافت طی‌شده در بازهٔ زمانی ۰ تا $t_۱$: $l_۱ = +S_۱$
$t_۲$ تا $t_۱$: مسافت طی‌شده در بازهٔ زمانی $t_۱$ تا $t_۲$: $l_۲ = +S_۲$

$\Rightarrow$ مسافت طی‌شده در بازهٔ زمانی صفر تا $t_۲$: $l = l_۱ + l_۲ = S_۱ + S_۲$

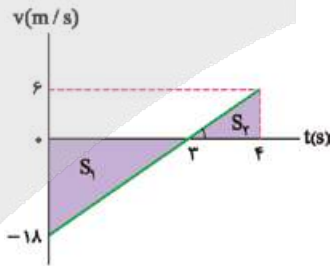
۳) معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی که بر روی خط راست و با شتاب ثابت حرکت می‌کند، به صورت زیر است:

شتاب $(m/s^۲)$ ↑
سرعت لحظه‌ای (m/s) ← $v = a\,t + v_۰$ → سرعت اولیه (m/s)
↓ زمان (s)

پاسخ تشریحی روش اول: **گام اول:** ابتدا نمودار سرعت ـ زمان متحرک در ۴ ثانیهٔ اول را با استفاده از معادلهٔ سرعت ـ زمان آن رسم می‌کنیم.

طبق معادلهٔ $v = at + v_۰$ و مقایسه با معادلهٔ صورت سؤال، $v_۰ = -۱۸\ m/s$ است.

$$v = ۶t - ۱۸ \xrightarrow{v=۰\ m/s} ۰ = ۶t - ۱۸ \Rightarrow t = ۳\ s$$
$$v = ۶t - ۱۸ \xrightarrow{t=۴\ s} v = ۶(۴) - ۱۸ \Rightarrow v = ۶\ m/s$$



گام دوم: با توجه به نمودار سرعت ـ زمان، مساحت‌های $S_۱$ و $S_۲$ را محاسبه می‌کنیم:

$$S_۱ = \frac{۱۸ \times ۳}{۲} = ۲۷\ m \quad , \quad S_۲ = \frac{۶ \times (۴-۳)}{۲} = ۳\ m$$

گام سوم: در نهایت، جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیهٔ اول را با استفاده از مساحت‌های $S_۱$ و $S_۲$ به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = -S_۱ + S_۲ \xrightarrow[S_۲=۳\ m]{S_۱=۲۷\ m} \Delta x = -۲۷ + ۳ = -۲۴\ m$$

بنابراین بردار جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیهٔ اول برابر با $\vec{d} = -۲۴\vec{i}\ (m)$ است.

روش دوم: **گام اول:** با توجه به این‌که سرعت متوسط متحرک در ۴ ثانیهٔ اول، برابر با سرعت آن در لحظهٔ $t = ۲\ s$ است، سرعت متحرک در این لحظه را با استفاده از معادلهٔ سرعت ـ زمان آن به دست می‌آوریم.

$$v = ۶t - ۱۸ \xrightarrow{t=۲\ s} v_{av} = v_{(t=۲\ s)} = ۶(۲) - ۱۸ \Rightarrow v_{av} = v_{(t=۲\ s)} = -۶\ m/s$$

گام دوم: بردار جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیهٔ اول را به دست می‌آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow[\Delta t=۴\ s]{v_{av}=v_{(t=۲s)}=-۶\ m/s} -۶ = \frac{\Delta x}{۴} \Rightarrow \Delta x = -۲۴m \Rightarrow \vec{d} = -۲۴\vec{i}\ (m)$$

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۵۲

متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی متحرک در ۴ ثانیهٔ دوم، ۴۰۰ m و در ۴ ثانیهٔ چهارم ۳۰۴ m باشد، بزرگی شتاب حرکت در SI کدام است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۴

درس‌نامه

جابه‌جایی متحرک در T ثانیهٔ nام از رابطهٔ مقابل به دست می‌آید:

$$\Delta x_n = (n - 0/5)\,a\,T^2 + v_0 T$$

(Δx_n: جابه‌جایی در T ثانیهٔ nام (m)، v_0: سرعت اولیهٔ متحرک (m/s)، a: شتاب متحرک (m/s^2))

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به درس‌نامه می‌توانیم بنویسیم:

$$\Delta x_n = (n - 0/5)\,a\,T^2 + v_0 T$$

$$\xrightarrow[\Delta x_2 = 400\,m]{T=4\,s,\ n_1=2} 400 = (2 - 0/5)\,a(4)^2 + 4v_0$$

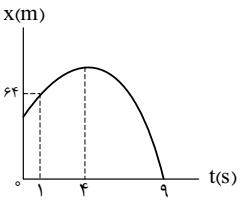
$$\xrightarrow[\Delta x_4 = 304\,m]{T=4\,s,\ n_2=4} 304 = (4 - 0/5)\,a(4)^2 + 4v_0$$

گام دوم: حالا می‌توانیم شتاب متحرک را به دست آوریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} 400 = 24a + 4v_0 \\ 304 = 56a + 4v_0 \end{cases} \Rightarrow -96 = 32a \Rightarrow |a| = 3\,m/s^2$$

تست و پاسخ ۵۳

نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. تندی متحرک در مبدأ زمان، چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۸ ۲) ۲۴
۳) ۳۲ ۴) ۳۶

پاسخ: گزینه ۳

درس‌نامه ۱) شیب خط مماس بر نمودار مکان ـ زمان در هر لحظه، سرعت متحرک در آن لحظه را نشان می‌دهد.

۲) معادله‌های سرعت و جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت:

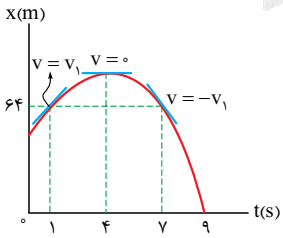
$$v = a\,t + v_0 \rightarrow \text{سرعت اولیه (m/s)}$$

(v: سرعت (m/s)، a: شتاب (m/s^2)، t: زمان (s))

$$\Delta x = \frac{1}{2} a\,t^2 + v_0 t$$

(Δx: جابه‌جایی (m)، v_0: سرعت اولیه (m/s)، a: شتاب (m/s^2)، t: زمان (s))

پاسخ تشریحی روش اول: **گام اول:** سرعت متحرک در لحظهٔ $t = 1\,s$ را v_1 می‌نامیم و معادلهٔ سرعت متحرک را بین دو لحظهٔ $t = 1\,s$ و $t = 4\,s$ می‌نویسیم:



$$0 = a(4 - 1) + v_1 \Rightarrow v_1 = -3a$$

گام دوم: به علت وجود تقارن در طرفین سهمی، شیب خط مماس بر نمودار در لحظهٔ $t = 7\,s$ برابر $-v_1$ است. اکنون معادلهٔ جابه‌جایی را بین دو لحظهٔ $t = 7\,s$ تا $t = 9\,s$ می‌نویسیم:

$$0 - 64 = \frac{1}{2} a(9 - 7)^2 + (-v_1)(9 - 7)$$

$$\Rightarrow -64 = 2a - 2v_1 \Rightarrow -32 = a - v_1 \xrightarrow{v_1 = -3a} -32 = +4a \Rightarrow a = -8\,m/s^2$$

$$v_1 = -3a \Rightarrow v_1 = 24\,m/s$$

WWW.ArefOnline.ir

گام سوم: معادلهٔ سرعت متحرک را بین دو لحظهٔ $t=0\,s$ و $t=1\,s$ می‌نویسیم:

$$v_1 = a(1) + v_0 \Rightarrow 24 = -8 + v_0 \Rightarrow v_0 = 32\,m/s$$

روش دوم: **گام اول:** در ۴ ثانیهٔ اول حرکت می‌توان نوشت:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 4a + v_0 \Rightarrow 4a = -v_0$$

گام دوم: در حرکت با شتاب ثابت روی محور x، جابه‌جایی متحرک در T ثانیهٔ nام حرکت از رابطهٔ $\Delta x_n = (n - 0/5)aT^2 + v_0T$ به دست می‌آید:

جابه‌جایی در $T=1\,s$ هشتم حرکت:

$$\Delta x_8 = 7/5a + v_0$$

جابه‌جایی در $T=1\,s$ نهم حرکت:

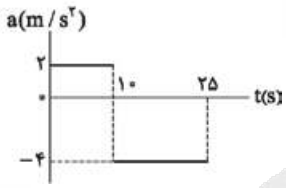
$$\Delta x_9 = 8/5a + v_0$$

$$\Delta x_8 + \Delta x_9 = 16a + 2v_0 \Rightarrow -64 = 16a + 2v_0 \Rightarrow -32 = 8a + v_0$$

$$\xrightarrow{8a=-2v_0} -32 = -2v_0 + v_0 \Rightarrow v_0 = 32\,m/s$$

تست و پاسخ ۵۴

نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل مقابل است. اگر در مبدأ زمان، سرعت متحرک $\vec{v} = (10\,m/s)\vec{i}$ و مکان آن $\vec{x} = (-50\,m)\vec{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظهٔ $t = 25\,s$ کدام است؟



۱) ۱۵۰
۲) ۲۵۰
۳) ۳۰۰
۴) ۳۵۰

پاسخ: گزینه ۱

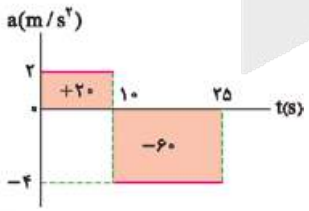
درس‌نامه

۱) **نمودار شتاب ـ زمان:** مساحت سطح محدود بین نمودار و محور زمان، در هر بازهٔ زمانی، برابر تغییرات سرعت (Δv) در آن بازه است. مساحت سطحی را که زیر محور زمان است، منفی در نظر می‌گیریم.

- اگر سرعت اولیه معلوم باشد، می‌توان نمودار سرعت ـ زمان را براساس نمودار شتاب ـ زمان رسم نمود.

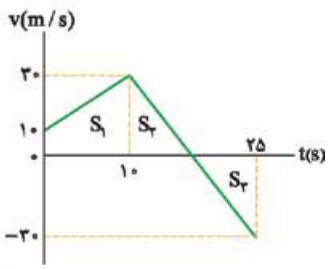
۲) **نمودار سرعت ـ زمان:** مساحت سطح محدود بین نمودار و محور زمان، در هر بازهٔ زمانی، برابر جابه‌جایی متحرک در آن بازهٔ زمانی است. مساحت بخشی از سطح را که زیر محور زمان است، منفی در نظر می‌گیریم، زیرا سرعت و جابه‌جایی در این بخش منفی هستند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از نمودار شتاب ـ زمان، تغییرات سرعت در هر مرحله را به دست می‌آوریم:



صفر تا ۱۰ s: $\Delta v_1 = 2 \times 10 = 20\,m/s$

۱۰ s تا ۲۵ s: $\Delta v_2 = 15 \times (-4) = -60\,m/s$



$$t = 10\,s \xrightarrow[\Delta v_1 = 20\,m/s]{v_0 = 10\,m/s} v = 10 + 20 = 30\,m/s$$

$$t = 25\,s \Rightarrow v = 30 + (-60) = -30\,m/s$$

WWW.ArefOnline.ir

گام دوم: با استفاده از نمودار سرعت ـ زمان، جابه‌جایی متحرک در مدت ۲۵ s را به دست می‌آوریم (S_3 و S_2 قرینهٔ یکدیگرند):

$$\Delta x = S_1 + S_2 + S_3 \Rightarrow \Delta x = \frac{(10+30)\times 10}{2} = 200\ m$$

مکان متحرک در لحظهٔ $t = 25\ s$:

$$x = x_0 + \Delta x = -50 + 200 = 150\ m$$

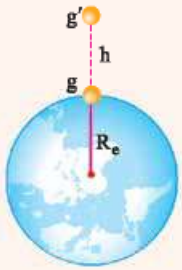
تست و پاسخ ۵۵

در فاصلهٔ $4R_e$ از سطح زمین، شتاب گرانش در مقایسه با سطح زمین، چند درصد کاهش می‌یابد؟ (R_e شعاع زمین است.)

۱) ۹۶ ۲) ۴ ۳) ۶ / ۲۵ ۴) ۹۳ / ۷۵

پاسخ: گزینه ۱

درس‌نامه شتاب گرانش در اطراف کرهٔ زمین، با مربع فاصله از مرکز زمین نسبت وارون دارد.



$$\frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2$$

R_e: شعاع زمین

h: فاصله از سطح زمین

g: شتاب گرانش در سطح زمین

g′: شتاب گرانش در ارتفاع h از سطح زمین

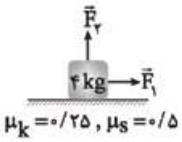
پاسخ تشریحی

$$\frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \xrightarrow{h=4R_e} \frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{5R_e}\right)^2 = \frac{1}{25} = 0/04 \Rightarrow g' = 0/04g$$

$$\frac{g - g'}{g}\times 100 = \frac{g - 0/04g}{g}\times 100 = 0/96\times 100 = \%96$$

تست و پاسخ ۵۶

در شکل زیر، دو نیروی افقی و عمودی هم‌اندازهٔ $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به جسم وارد می‌شوند و جسم با شتاب ثابت $2/5\ m/s^2$ روی سطح افقی شروع به حرکت می‌کند. اگر اندازهٔ هر کدام از نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ ٪۲۵ افزایش یابد، اندازهٔ شتاب جسم چند درصد تغییر می‌کند؟ ($g = 10\ N/kg$)



۱) ۱۰ ۲) ۲۵ ۳) ۲۰ ۴) ۵۰

پاسخ: گزینه ۴

درس‌نامه ۱) **نیروی عمودی سطح ($\vec{F}_N$)**: نیرویی است که از طرف سطح تکیه‌گاه و عمود بر آن، بر جسمی که با سطح در تماس است وارد می‌شود. اگر جسم در راستای عمود بر سطح، شتابی نداشته باشد، در این راستا $\vec{F}_{net} = 0$ بوده و از این رابطه، F_N به دست می‌آید.

۲) **رابطهٔ نیروی اصطکاک جنبشی:**

$$f_k = \mu_k \times F_N \rightarrow \text{نیروی عمودی سطح (N)}$$

f_k: نیروی اصطکاک جنبشی (N)

μ_k: ضریب اصطکاک جنبشی

۳) **رابطهٔ قانون دوم نیوتون:**

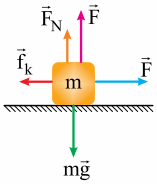
$$F_{net} = ma \rightarrow \text{شتاب (N / kg)}$$

F_{net}: نیروی خالص وارد بر جسم (N)

m: جرم (kg)

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک را به دست می‌آوریم. برای این کار ابتدا قانون دوم نیوتون را در راستای قائم می‌نویسیم: $(F_1 = F_2 = F)$



$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N + F_2 - mg = 0 \Rightarrow F_N = mg - F$$
$$f_k = \mu_k \times F_N = \mu_k (mg - F)$$

گام دوم: قانون دوم نیوتون را در راستای افقی می‌نویسیم:

$$(F_{net})_x = ma \Rightarrow F_1 - f_k = ma \Rightarrow F - \mu_k (mg - F) = ma$$
$$\Rightarrow F - 0/25(40 - F) = 4 \times 2/5 \Rightarrow F - 10 + 0/25F = 10 \Rightarrow 1/25F = 20 \Rightarrow F = 16\ N$$

گام سوم: در حالت جدید، قانون دوم نیوتون را دوباره در حالت افقی می‌نویسیم:

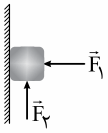
$$F' - f'_k = ma' \xrightarrow{F'=1/25\,F=20\ N} 20 - 0/25(40 - 20) = 4a' \Rightarrow 20 - 5 = 4a' \Rightarrow a' = 3/75\ m/s^2$$

گام چهارم: درصد تغییر شتاب را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{a' - a}{a} \times 100 = \frac{3/75 - 2/5}{2/5} \times 100 = \%50$$

تست و پاسخ ۵۷

مطابق شکل، قطعهٔ چوبی با نیروی افقی F_1 به دیوار قائمی با ضریب اصطکاک ایستایی $\mu_s = 0/5$ فشرده شده و ساکن است؛ با واردکردن نیروی عمودی $F_2 = 35\ N$، جسم در آستانهٔ حرکت به طرف بالا قرار می‌گیرد. اگر در این حالت، نیروی وارد بر جسم از طرف دیوار $34\sqrt{5}\ N$ باشد، جرم جسم چند گرم است؟ $(g = 10\ N/kg)$



۱) ۶۹۰
۲) ۱۰۰۰
۳) ۶۹
۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینه ۴

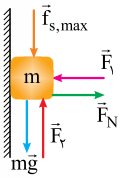
درس‌نامه ۱) بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی که جسم برای شروع حرکت با آن روبه‌رو می‌شود، نیروی اصطکاک در آستانهٔ حرکت $(\vec{f}_{s,max})$ نامیده می‌شود و سوی آن در خلاف جهتی است که جسم می‌خواهد شروع به حرکت کند.

$f_{s,max} = \mu_s \times F_N$ ← نیروی اصطکاک در آستانهٔ حرکت (N)
↓ ضریب اصطکاک ایستایی
→ نیروی عمودی سطح (N)

۲) از طرف سطح تماس، نیروهای عمودی سطح و اصطکاک، می‌توانند بر جسم اثر کنند. این دو نیرو بر هم عمود بوده و برایند آن‌ها، نیروی سطح بر جسم نام دارد که آن را با $\vec{R}$ نشان می‌دهیم و اندازهٔ آن برای جسمی که در آستانهٔ حرکت است از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$R = \sqrt{f_{s,max}^2 + F_N^2}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** نیروهای وارد بر جسم در آستانهٔ حرکت را رسم می‌کنیم:



$$(F_{net})_x = 0 \Rightarrow F_N = F_1$$

گام دوم: نیروهای $f_{s,max}$ و F_N را به دست می‌آوریم:

$$f_{s,max} = \mu_s \times F_N = 0/5\,F_N$$

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_{s,max}^2} \xrightarrow[f_{s,max}=0/5F_N]{R=34\sqrt{5}N} 34\sqrt{5} = \sqrt{(F_N)^2 + (0/5F_N)^2}$$

$$\Rightarrow 34\sqrt{5} = \sqrt{\frac{5}{4}F_N^2} \Rightarrow 34\sqrt{5} = \frac{1}{2}F_N \times \sqrt{5} \Rightarrow F_N = 68\ N$$

$$f_{s,max} = 0/5 \times 68 = 34\ N$$

WWW.ArefOnline.ir

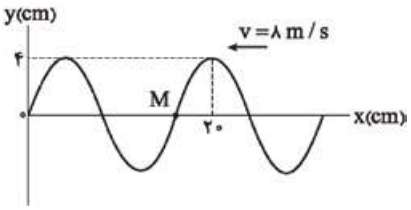
گام سوم: نیروی خالص در راستای قائم را برابر صفر قرار می‌دهیم و جرم را به دست می‌آوریم:

$$(F_{net})_y = ۰ \Rightarrow F_۲ - f_{s,max} - mg = ۰ \Rightarrow F_۲ - f_{s,max} = mg$$

$$\xrightarrow[f_{s,max}=۳۴\,N]{F_۲=۳۵\,N} ۳۵ - ۳۴ = mg \Rightarrow ۱ = ۱۰\,m \Rightarrow m = \frac{۱}{۱۰}\,kg \Rightarrow m = ۱۰۰\,g$$

تست و پاسخ ۵۸

شکل زیر تصویری لحظه‌ای از یک موج عرضی را نشان می‌دهد. کدام موارد دربارهٔ این موج درست است؟



الف) نقطهٔ M در حال بالارفتن و حرکت آن، کندشونده است.

ب) مسافتی که هر ذره از محیط در مدت ۰/۰۱ s طی می‌کند، ۸ cm است.

پ) جابه‌جایی هر ذره از محیط در مدت ۰/۰۱ s برابر صفر است.

ت) مسافتی که موج در مدت ۰/۰۲ ثانیه طی می‌کند برابر ۲۰ cm است.

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

پاسخ: گزینه ۲

درس‌نامه ●● انتشار موج عرضی

۱) هرگاه جهت انتشار موج عرضی به سمت چپ باشد، یعنی آشفتگی‌ها از راست به چپ منتقل می‌شوند و هر ذره از محیط می‌خواهد حرکت ذرهٔ 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).

۲) مسافتی که هر ذره از محیط در مدت یک دوره طی می‌کند به اندازهٔ ۴ برابر دامنه است، اما جابه‌جایی آن در مدت یک دوره، صفر است.

۳) تندی انتشار موج عرضی در یک محیط ثابت است و از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\text{تندی } (m/s) \leftarrow v = \frac{\ell \rightarrow \text{مسافت } (m)}{\Delta t \rightarrow \text{بازهٔ زمانی } (s)} \Rightarrow v = \frac{\lambda \rightarrow \text{طول موج } (m)}{T \rightarrow \text{دوره } (s)}$$

پاسخ تشریحی موارد «الف» تا «ت» را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

الف) درست: نقطهٔ M می‌خواهد حرکت ذرهٔ سمت راست خود را تکرار کند، پس به سوی بالا حرکت می‌کند و چون از مرکز نوسان خود دور می‌شود حرکت کندشونده دارد.

ب) درست: ابتدا دورهٔ حرکت را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{۵}{۴}\lambda = ۲۰ \Rightarrow \lambda = ۱۶\,cm = ۱۶\times۱۰^{-۲}\,m$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow ۸ = \frac{۱۶\times۱۰^{-۲}}{T} \Rightarrow T = ۲\times۱۰^{-۲}\,s$$

در مدت ۰/۰۱ s که معادل $\frac{T}{۲}$ است، هر ذره از محیط مسافتی به اندازهٔ ۲ برابر دامنه را می‌پیماید که ۸ cm است.

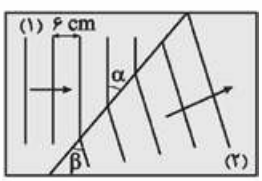
پ) نادرست: جابه‌جایی هر ذره از محیط در مدت یک دوره یعنی ۰/۰۲ s برابر صفر است. البته فقط نقاطی از تصویر که در مرکز نوسان خود قرار دارند، پس از ۰/۰۱ s جابه‌جایی صفر دارند، اما این موضوع برای همهٔ ذرات محیط فراگیر نیست.

ت) نادرست: مسافتی که موج در مدت ۰/۰۲ s یعنی یک دوره طی می‌کند برابر ۱۶ cm است.

$$\ell = v\Delta t \Rightarrow \ell = ۸\times۲\times۱۰^{-۲} = ۱۶\times۱۰^{-۲}\,m = ۱۶\,cm$$

تست و پاسخ ۵۹

شکل مقابل، ورود جبهه‌های موج از محیط (۱) به (۲) را نشان می‌دهد. اگر $\alpha = ۳۷^\circ$ باشد و طول موج، هنگام عبور از مرز میان دو محیط ۲ cm افزایش یابد، β چند درجه است؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶)$

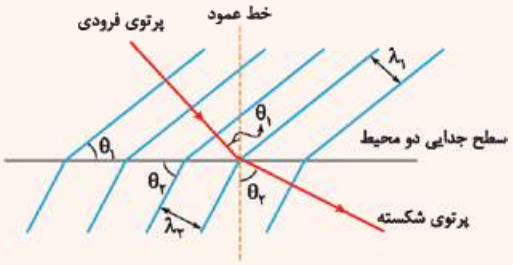


۱) ۳۰
۲) ۴۵
۳) ۵۳
۴) ۶۰

پاسخ: گزینه ۳

WWW.ArefOnline.ir

درس‌نامه ۱) **قانون شکست عمومی:** هنگام شکست یک موج در مرز جدایی دو محیط، رابطهٔ زیر برقرار است:



$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

θ_1: زاویهٔ تابش θ_2: زاویهٔ شکست λ_1: طول موج در محیط اول λ_2: طول موج در محیط دوم

- در هر محیط، زاویهٔ بین جبههٔ موج و سطح جدایی دو محیط (مانع)، همان زاویهٔ پرتو با خط عمود است.
- فاصلهٔ دو جبههٔ موج متوالی در هر محیط، طول موج در آن محیط را نشان می‌دهد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به شکل $\lambda_1 = ۶\ cm$ است.

$$\lambda_2=\lambda_1+۲ \Rightarrow \lambda_2=۶+۲=۸\ cm$$

گام دوم: قانون شکست عمومی را بین این دو محیط می‌نویسیم. باید توجه داشت که در این‌جا $\theta_1=\alpha$ و $\theta_2=\beta$ هستند.

$$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}=\frac{\lambda_2}{\lambda_1} \Rightarrow \frac{\sin\beta}{\sin\alpha}=\frac{۸}{۶} \xrightarrow{\sin\alpha=\sin۳۷^\circ=۰/۶} \frac{\sin\beta}{۰/۶}=\frac{۸}{۶} \Rightarrow \sin\beta=۰/۸ \Rightarrow \beta=۵۳^\circ$$

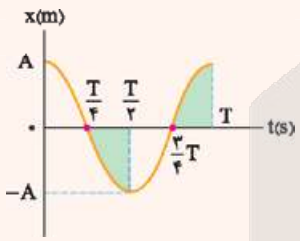
تست و پاسخ ۶۰

معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به صورت $x=۰/۰۵\cos۴۰\pi t$ است. در بازهٔ زمانی $t_1=۰/۰۱s$ تا $t_2=۰/۱s$، حرکت نوسانگر چند ثانیه کندشونده است؟

۱) $\frac{۱}{۲۰}$ ۲) $\frac{۱}{۸}$ ۳) $\frac{۳}{۴۰}$ ۴) $\frac{۱}{۴۰}$

پاسخ: گزینه ۱

درس‌نامه ۱) معادلهٔ مکان ـ زمان و نمودار مکان ـ زمان در حرکت هماهنگ ساده:



$x = A\cos\omega t$ — مکان (m)، بسامد زاویه‌ای (rad/s)، دامنه (m)، زمان (s)

$$\omega=\frac{۲\pi}{T}\rightarrow \text{دوره (s)}$$

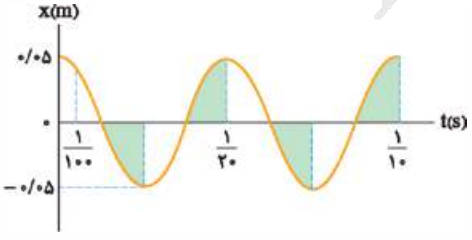
۲) در بازه‌هایی از زمان که اندازهٔ شیب خط مماس بر نمودار مکان ـ زمان رو به کاهش است، حرکت کندشونده است تا سرعت به صفر برسد. این بازه‌های زمانی در شکل فوق به صورت رنگ‌شده مشخص شده‌اند و هر کدام معادل $\frac{T}{۴}$ می‌باشند.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر، دورهٔ حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\omega=\frac{۲\pi}{T}=۴۰\pi \Rightarrow \frac{۲}{T}=۴۰ \Rightarrow T=\frac{۲}{۴۰}=\frac{۱}{۲۰}s$$

و $x=۰/۰۵\cos۴۰\pi t$

گام دوم: بازهٔ زمانی $t_1=۰/۰۱s$ تا $t_2=۰/۱s$ را روی نمودار مکان ـ زمان مشخص می‌کنیم. در این بازهٔ زمانی، نوسانگر در ۴ قسمت رنگی مشخص‌شده، حرکت کندشونده دارد.



$$\text{زمان حرکت کندشونده}=۴\times\frac{T}{۴}=T=\frac{۱}{۲۰}s$$

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۶۱

در اتم هیدروژن، کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با انرژی $\frac{۵}{۳}eV$ می‌شود؟ $(R=\frac{۱}{۱۰۰}(nm)^{-۱}\ ،\ c=۳\times۱۰^{۸}\ m/s\ ،\ h=۴\times۱۰^{-۱۵}eV.s)$

۱) $n=۳$ به $n'=۲$ ۲) $n=۲$ به $n'=۱$ ۳) $n=۳$ به $n'=۱$ ۴) $n=۴$ به $n'=۲$

پاسخ: گزینه ۱

درس‌نامه ۱) وقتی الکترون اتم هیدروژن از یک حالت مانا به حالت مانای دیگری می‌رود، انرژی فوتون گسیل‌شده از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$\Delta E=\frac{hc}{\lambda}$$

ΔE: انرژی فوتون گسیل‌شده (eV) — h: ثابت پلانک $(eV.s)$

c: تندی نور در هوا و خلأ (m/s) — λ: طول موج (m)

۲) **معادلهٔ ریدبرگ:**

طول موج تمامی خط‌های طیف گسیلی اتم هیدروژن از رابطهٔ مقابل به دست می‌آیند:

$$\frac{۱}{\lambda}=R(\frac{۱}{n'^{۲}}-\frac{۱}{n^{۲}})$$

λ: طول موج (nm) — R: ثابت ریدبرگ $(nm)^{-۱}$

n': شمارهٔ مدار کوچک‌تر — n: شمارهٔ مدار بزرگ‌تر

۳) گسترهٔ طول موج نور مرئی بین ۴۰۰ تا ۷۵۰ نانومتر است و فقط در طیف بالمر $(n'=۲)$ دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** با استفاده از انرژی فوتون گسیل‌شده، طول موج مربوط به آن را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta E=\frac{hc}{\lambda}\Rightarrow\frac{۵}{۳}=\frac{۴\times۱۰^{-۱۵}\times۳\times۱۰^{۸}}{\lambda}\Rightarrow\lambda=\frac{۱۲\times۱۰^{-۷}\times۳}{۵}=۷/۲\times۱۰^{-۷}\ m$$

$$\Rightarrow\lambda=۷۲۰\times۱۰^{-۹}\ m=۷۲۰\ nm$$

این طول موج در محدودهٔ نور مرئی و مربوط به رشتهٔ بالمر است؛ یعنی $n'=۲$.

گام دوم: با استفاده از رابطهٔ ریدبرگ، شمارهٔ مدار بزرگ‌تر را حساب می‌کنیم:

$$\frac{۱}{\lambda}=R(\frac{۱}{n'^{۲}}-\frac{۱}{n^{۲}})\Rightarrow\frac{۱}{۷۲۰}=\frac{۱}{۱۰۰}(\frac{۱}{۲^{۲}}-\frac{۱}{n^{۲}})\Rightarrow\frac{۵}{۳۶}=\frac{۱}{۴}-\frac{۱}{n^{۲}}\Rightarrow\frac{۱}{n^{۲}}=\frac{۱}{۹}\Rightarrow n=۳$$

تست و پاسخ ۶۲

بسامد سومین خط رشتهٔ پاشن $(n'=۳)$ چند برابر کم‌ترین بسامد رشتهٔ براکت $(n'=۴)$ است؟

۱) $\frac{۲۷}{۱۰۰}$ ۲) $\frac{۴}{۳}$ ۳) $\frac{۱۰۰}{۲۷}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

پاسخ: گزینه ۳

درس‌نامه ۱) در معادلهٔ ریدبرگ، به ازای یک عدد صحیح که به n' نسبت می‌دهیم، n می‌تواند عددهای صحیح بعد از آن باشد و مجموعه‌ای از طول موج‌ها ایجاد می‌شوند که یک رشته نامیده می‌شوند.

مقدارهای n شماره‌های خط‌ها را نشان می‌دهند؛ مثلاً پنجمین خط در رشتهٔ بالمر $(n'=۲)$، یعنی $n=۷$.

۲) کم‌ترین بسامد فوتون گسیلی یا جذبی ناشی از کم‌ترین انرژی ممکن است؛ یعنی حالتی که الکترون به نزدیک‌ترین مدار مجاور خود برود.

پاسخ تشریحی **گام اول:** سومین خط رشتهٔ پاشن یعنی:

$$\begin{cases}n'=۳\\n=۳+۳=۶\end{cases}$$

گام دوم: کم‌ترین بسامد رشتهٔ براکت یعنی:

$$\begin{cases}n'=۴\\n=۵\end{cases}$$

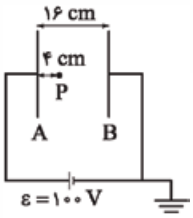
گام سوم: نسبت بسامدها را حساب می‌کنیم:

$$\frac{f_{پاشن}}{f_{براکت}}=\frac{\frac{۱}{\lambda_{پاشن}}}{\frac{۱}{\lambda_{براکت}}}=\frac{R(\frac{۱}{۳^{۲}}-\frac{۱}{۶^{۲}})}{R(\frac{۱}{۴^{۲}}-\frac{۱}{۵^{۲}})}=\frac{\frac{۱}{۹}-\frac{۱}{۳۶}}{\frac{۱}{۱۶}-\frac{۱}{۲۵}}\Rightarrow\frac{f_{پاشن}}{f_{براکت}}=\frac{\frac{۱}{۱۲}}{\frac{۹}{۴۰۰}}=\frac{۴۰۰}{۱۲\times۹}=\frac{۱۰۰}{۲۷}$$

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۶۳

در شکل روبه‌رو، بین دو صفحهٔ موازی رسانا هوا است. اگر با ثابت‌ماندن صفحهٔ A، صفحهٔ B و نقطهٔ P را ۴ cm از صفحهٔ A دور کنیم، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ P چگونه تغییر می‌کند؟



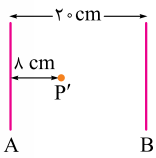
۱) ۱۵ ولت کاهش می‌یابد.
۲) ۱۵ ولت افزایش می‌یابد.
۳) ۴۵ ولت کاهش می‌یابد.
۴) ۴۵ ولت افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به این‌که میدان الکتریکی بین صفحات، یکنواخت است، در حالت اول، اختلاف پتانسیل بین نقطهٔ P و صفحهٔ B را به دست می‌آوریم:

$$E = \frac{V_A - V_B}{d_{AB}} = \frac{V_P - V_B}{d_{PB}} \Rightarrow \frac{۱۰۰}{۱۶} = \frac{\Delta V_{PB}}{۱۲} \Rightarrow \Delta V_{PB} = ۷۵\ V$$

گام دوم: در حالت دوم با تغییر فاصلهٔ بین صفحات و جابه‌جاشدن نقطهٔ P، مانند گام اول رفتار می‌کنیم. حالت جدید صفحات و نقطهٔ P در حالت جدید که P' نام‌گذاری شده، در شکل مقابل مشخص شده است.



$$E' = \frac{V_A - V_B}{d_{AB}} = \frac{V_{P'} - V_B}{d_{P'B}} \Rightarrow \frac{۱۰۰}{۲۰} = \frac{\Delta V_{P'B}}{۱۲} \Rightarrow \Delta V_{P'B} = ۶۰\ V$$

گام سوم: پتانسیل الکتریکی نقطهٔ P در حالت دوم و اول را مقایسه می‌کنیم:

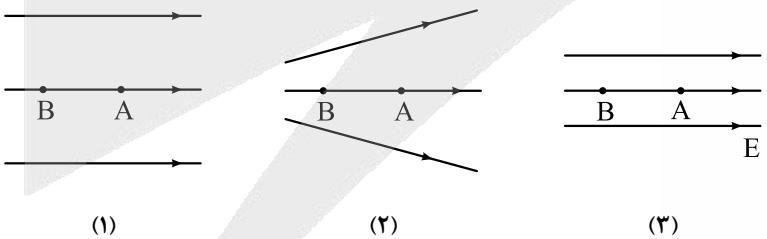
$$\Delta V_{P'B} - \Delta V_{PB} = (V_{P'} - V_B) - (V_P - V_B) = V_{P'} - V_P$$

$$\Rightarrow ۶۰ - ۷۵ = V_{P'} - V_P \Rightarrow V_{P'} - V_P = -۱۵\ V$$

بنابراین پتانسیل نقطهٔ P، ۱۵ ولت کاهش می‌یابد.

تست و پاسخ ۶۴

در شکل‌های زیر، سه آرایش خطوط میدان الکتریکی نشان داده شده است. در هر آرایش، یک پروتون با سرعت v از نقطهٔ A به سمت نقطهٔ B پرتاب شده و پس از طی مسافتی متوقف می‌شود. اگر سرعت پرتاب (v) در هر سه شکل یکسان باشد، کدام مورد دربارهٔ مقایسهٔ مسافت طی‌شده توسط پروتون از نقطهٔ پرتاب تا لحظهٔ توقف (d)، درست است؟



(۱) (۲) (۳)

۱) $d_۱ > d_۲ > d_۳$
۲) $d_۲ > d_۱ = d_۳$
۳) $d_۱ < d_۲ < d_۳$
۴) $d_۱ = d_۲ = d_۳$

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی **گام اول:** با توجه به این‌که اتلاف انرژی وجود ندارد، $\Delta U_E + \Delta K = ۰$ است. تغییرات انرژی جنبشی در هر سه مسیر یکسان است، بنابراین تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی نیز در هر سه مسیر یکسان است.

$$\Delta K_۱ = \Delta K_۲ = \Delta K_۳ \Rightarrow (\Delta U_E)_۱ = (\Delta U_E)_۲ = (\Delta U_E)_۳$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ $\Delta U_E = -E|q|d\cos\theta$ و برابربودن تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی در هر سه مسیر داریم:

$$-E_۱|q|d_۱\cos\theta_۱ = -E_۲|q|d_۲\cos\theta_۲ = -E_۳|q|d_۳\cos\theta_۳$$

WWW.ArefOnline.ir

از آن‌جا که $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3$ است، داریم:

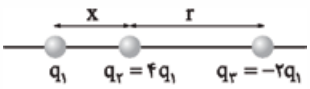
$$E_1 d_1 = E_2 d_2 = E_3 d_3$$

اندازهٔ میدان الکتریکی در حالت سوم از همه بیشتر و در حالت اول از همه کم‌تر است.

$$E_3 > E_2 > E_1 \Rightarrow d_3 < d_2 < d_1$$

تست و پاسخ ۶۵

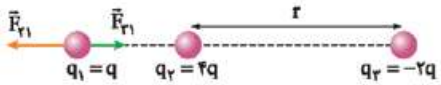
سه ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. اگر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1، ۷۰ درصد بیشتر از بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 باشد، $\frac{x}{r}$ کدام است؟



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

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 را به دست می‌آوریم. توجه کنید که q_1 را q فرض می‌کنیم:



$$F_{21} = \frac{k \times q \times 4q}{x^2} = \frac{4kq^2}{x^2}$$

$$F_{31} = \frac{k \times q \times |-2q|}{(x+r)^2} = \frac{2kq^2}{(x+r)^2}$$

$$F_{t(q_1)} = \frac{4kq^2}{x^2} - \frac{2kq^2}{(x+r)^2} = 2kq^2\left(\frac{2}{x^2} - \frac{1}{(x+r)^2}\right)$$

گام دوم: نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 را به دست می‌آوریم:

$$F_{13} = F_{31} = \frac{2kq^2}{(x+r)^2}$$

$$F_{23} = \frac{k \times (4q) \times |-2q|}{r^2} = \frac{8kq^2}{r^2}$$

$$F_{t(q_3)} = \frac{2kq^2}{(x+r)^2} + \frac{8kq^2}{r^2} = 2kq^2\left(\frac{1}{(x+r)^2} + \frac{4}{r^2}\right)$$

گام سوم: بزرگی نیروی خالص وارد بر بار q_1، ۷۰ درصد بیشتر از بزرگی نیروی خالص وارد بر بار q_3 است، بنابراین داریم:

$$F_{t(q_1)} = F_{t(q_3)} + 0/7 F_{t(q_3)} = 1/7 F_{t(q_3)} \Rightarrow \frac{2}{x^2} - \frac{1}{(x+r)^2} = \frac{1/7}{(x+r)^2} + \frac{6/8}{r^2} \Rightarrow$$

$$\frac{2}{x^2} - \frac{2/7}{(x+r)^2} = \frac{6/8}{r^2} \xrightarrow{\times r^2} \frac{2r^2}{x^2} - \frac{2/7r^2}{(x+r)^2} = 6/8$$

$$\Rightarrow \frac{2}{(\frac{x}{r})^2} - \frac{2/7}{(\frac{x}{r}+1)^2} = 6/8$$

اگر $\frac{x}{r}$ را برابر k فرض کنیم، آن‌گاه داریم:

$$\frac{2}{k^2} - \frac{2/7}{(k+1)^2} = 6/8$$

WWW.ArefOnline.ir

از گزینه‌ها کمک می‌گیریم:

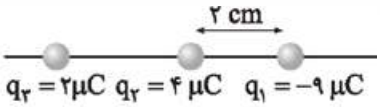
$k=۱ \Rightarrow \frac{۲}{۱}-\frac{۲/۷}{۴}=۶/۸$ ×

$k=\frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{۲}{(\frac{۱}{۲})^۲}-\frac{۲/۷}{(\frac{۳}{۲})^۲}=۸-۱/۲=۶/۸$ ✓

بنابراین ۲ درست است.

تست و پاسخ ۶۶

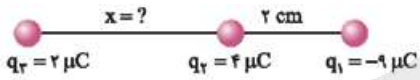
در شکل زیر، سه ذرهٔ باردار روی محور x قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ برابر صفر باشد، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۱$ چند نیوتون است؟ $(k=۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) ۷۶۵ ۲) ۸۵۵ ۳) ۱۳۵ ۴) ۸۲۵

پاسخ: گزینه ۲

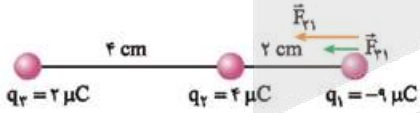
پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا موقعیت بار $q_۳$ را با توجه به این‌که نیروی خالص وارد بر آن برابر صفر است، مشخص می‌کنیم.



$F_{۳۲}=F_{۱۳} \Rightarrow \frac{k|q_۲ q_۳|}{x^۲}=\frac{k|q_۱ q_۳|}{(x+۲)^۲} \Rightarrow \frac{۴}{x^۲}=\frac{۹}{(x+۲)^۲}$

$\Rightarrow \frac{۲}{x}=\frac{۳}{x+۲} \Rightarrow ۲x+۴=۳x \Rightarrow x=۴\ cm$

گام دوم: حال برایند نیروهای وارد بر بار $q_۱$ را به دست می‌آوریم:

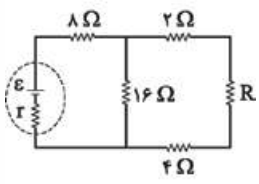


نکته در کاربرد قانون کولن اگر بارها برحسب میکروکولن و فاصله برحسب سانتی‌متر قرار گیرند، با جای‌گذاری عدد ۹۰ به جای k می‌توانیم نیروی الکتریکی را برحسب نیوتون به دست آوریم.

$F_{۲۱}=\frac{۹۰\times۴\times۹}{(۲)^۲}=۸۱۰\ N$ $F_{۳۱}=\frac{۹۰\times۲\times۹}{(۶)^۲}=۴۵\ N$ $F_{t(۱)}=۸۱۰+۴۵=۸۵۵\ N$

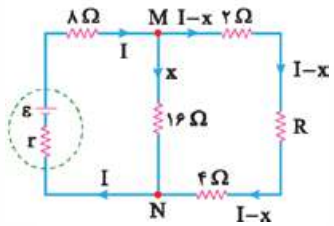
تست و پاسخ ۶۷

در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۸ Ω، سه برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۴ Ω است. R چند اهم است؟



۱) ۱۶ ۲) ۸
۳) ۴ ۴) ۲

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی **گام اول:** مطابق شکل، جریان خروجی از باتری (جریان کلی) را I فرض می‌کنیم و جریان عبوری از مقاومت ۱۶ Ω را x در نظر می‌گیریم؛ بنابراین جریان عبوری از مقاومت ۴ Ω به اندازهٔ $(I-x)$خواهد بود.

گام دوم: اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت ۸ Ω، سه برابر اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت ۴ Ω است، بنابراین داریم:

$V_{۸\Omega}=۳V_{۴\Omega} \Rightarrow ۸I=۳(۴(I-x)) \Rightarrow ۸I=۱۲I-۱۲x \Rightarrow x=\frac{I}{۳}$

WWW.ArefOnline.ir

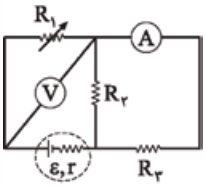
گام سوم: اختلاف پتانسیل الکتریکی شاخه‌های بین نقاط M و N با هم برابر است؛ بنابراین با نوشتن تساوی از دو مسیر متفاوت داریم:

$$V_{MN} = V_{MN} \Rightarrow ۱۶x = (۲ + R + ۴)(I - x)$$

$$\Rightarrow ۱۶(\frac{I}{۳}) = (R + ۶)(I - \frac{I}{۳}) \Rightarrow ۱۶ = ۲R + ۱۲ \Rightarrow R = ۲\,\Omega$$

تست و پاسخ ۶۸

در مدار شکل روبه‌رو، با کاهش مقاومت $R_۱$، مقدارهایی که آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهند، به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟



۱) افزایش ـ ثابت
۲) کاهش ـ افزایش
۳) افزایش ـ کاهش
۴) کاهش ـ ثابت

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

گام اول: با کاهش مقاومت $R_۱$، مقاومت معادل مدار کاهش می‌یابد، در نتیجه جریان خروجی از باتری (I) افزایش می‌یابد. با توجه به رابطهٔ $V_{\text{باتری}} = \varepsilon - Ir$، با افزایش جریان خروجی از باتری، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری کاهش می‌یابد.

گام دوم: جریان کل (I) بین دو مقاومت موازی $R_۳$ و $R_۲$ تقسیم می‌شود. از آن‌جا که مقاومت‌های $R_۳$ و $R_۲$ ثابت هستند، جریان کل که در حالت دوم افزایش یافته، بین آن‌ها تقسیم شده و جریان عبوری از $R_۲$ و $R_۳$ نیز به همان نسبت زیاد می‌شود؛ پس مقدار آمپرسنج که جریان عبوری از $R_۳$ را نشان می‌دهد، افزایش می‌یابد.

گام سوم: اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری، برابر با مجموع اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت $R_۱$ و مقاومت $R_۲$ است. به عبارتی داریم:

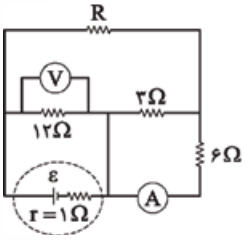
$$V_{\text{باتری}} = V_{R_۱} + V_{R_۲}$$

(کاهش) (افزایش)

با توجه به کاهش اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری و افزایش اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت $R_۲$ (به دلیل افزایش جریان عبوری از آن)، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت $R_۱$ که همان عدد ولت‌سنج است، کاهش می‌یابد.

تست و پاسخ ۶۹

در مدار شکل مقابل، ولت‌سنج آرمانی ۱۲ V و آمپرسنج آرمانی ۱ A را نشان می‌دهند. نیروی محرکهٔ مولد چند ولت است؟

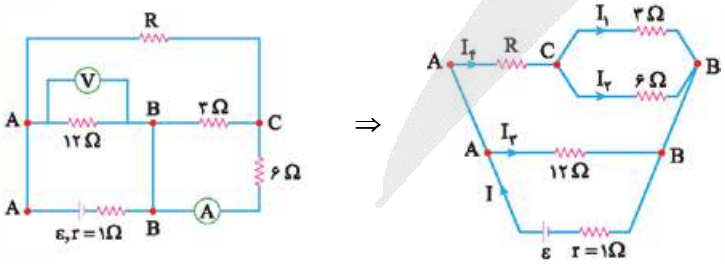


۱) ۸
۲) ۱۴
۳) ۱۵
۴) ۱۶

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

گام اول: با نام‌گذاری نقاط هم‌پتانسیل، مدار را به صورت ساده‌تر رسم می‌کنیم.



گام دوم: جریان عبوری از آمپرسنج، همان جریان عبوری از مقاومت ۶ Ω است. مقاومت ۶ Ω و ۳ Ω با هم موازی هستند، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی آن‌ها با هم برابر است.

$$V_{۳\,\Omega} = V_{۶\,\Omega} \Rightarrow ۳ \times I_۱ = ۶ \times I_۲ \xrightarrow{I_۲ = ۱A} ۳I_۱ = ۶ \Rightarrow I_۱ = ۲\,A$$

گام سوم: جریان عبوری از مقاومت ۱۲ Ω را به دست می‌آوریم:

$$V_{\text{ولت‌سنج}} = ۱۲ \times I_۳ \Rightarrow ۱۲ = ۱۲ \times I_۳ \Rightarrow I_۳ = ۱\,A$$

WWW.ArefOnline.ir

گام چهارم: طبق قاعدهٔ انشعاب در شکل بالا داریم:

در گره C: $I_۴ = I_۱ + I_۲ \Rightarrow I_۴ = ۲ + ۱ = ۳\ A$

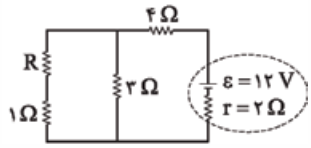
کل $I = I_۲ + I_۴ \Rightarrow I = ۱ + ۳ = ۴\ A$

گام پنجم: اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با عدد ولت‌سنج است، بنابراین داریم:

$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - I_{\text{کل}} r \Rightarrow ۱۲ = \varepsilon - ۴(۱) \Rightarrow \varepsilon = ۱۶\ V$

تست و پاسخ ۷۰

در مدار شکل مقابل، اگر توان مصرفی مقاومت ۳ Ω، ۱۲ برابر توان مصرفی مقاومت ۱ Ω باشد، توان مصرفی مقاومت ۴ Ω چند وات است؟

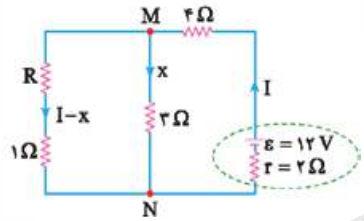


۱) ۳۶
۲) ۱۸
۳) ۹
۴) ۴/۵

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

گام اول: در شکل مقابل تقسیم‌بندی جریان I، بین دو شاخه مشخص شده است. جریان کل (خروجی از باتری) را I در نظر گرفتیم.



گام دوم: توان مصرفی مقاومت ۳ Ω، ۱۲ برابر توان مصرفی مقاومت ۱ Ω است، بنابراین داریم:

$P_{۳\Omega} = ۱۲P_{۱\Omega} \xrightarrow{P=RI^۲} ۳(x)^۲ = ۱۲(۱)(I-x)^۲$

$\Rightarrow x^۲ = ۴(I-x)^۲ \Rightarrow x = ۲I - ۲x \Rightarrow x = \frac{۲I}{۳}$

گام سوم: اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطهٔ M و N را در نظر می‌گیریم تا مقاومت R را به دست آوریم:

$V_{MN} = V_{MN} \Rightarrow x(۳) = (I-x)(R+۱) \Rightarrow \frac{۲I}{۳} \times ۳ = \frac{I}{۳} \times (R+۱) \Rightarrow ۶ = R + ۱ \Rightarrow R = ۵\ \Omega$

گام چهارم: جریان کل مدار را به دست می‌آوریم:

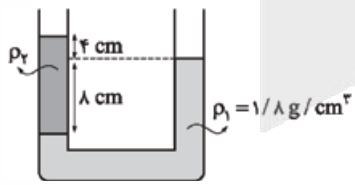
$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۱۲}{(۴ + \frac{۶ \times ۳}{۶ + ۳}) + ۲} = \frac{۱۲}{۸} = ۱/۵\ A$

گام پنجم: توان مصرفی مقاومت ۴ Ω به دست می‌آید.

$P_{۴\Omega} = RI^۲ = ۴ \times (\frac{۳}{۲})^۲ = ۹\ W$

تست و پاسخ ۷۱

در شکل مقابل، سطح مقطع لوله، $۲\ cm^۲$ است. در سمت راست لوله، چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط‌نشدنی به چگالی $\rho_۳ = ۱\ g/cm^۳$ بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله، در یک سطح باشند؟

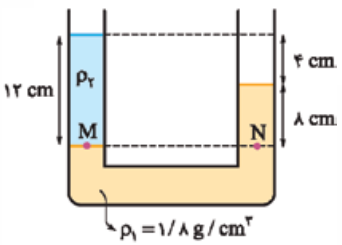


۱) ۹
۲) ۱۸
۳) ۱۶
۴) ۳۲

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: با توجه به تعادل مایع‌ها و برابری فشار در نقطه‌های M و N در شکل زیر، ابتدا چگالی مایع (۲) را به دست می‌آوریم:



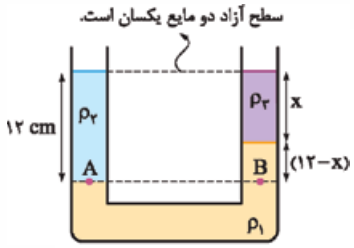
$P_M = P_N$

$\Rightarrow \rho_۲ h_۲ = \rho_۱ h_۱ \Rightarrow \rho_۲ \times ۱۲ = ۱/۸ \times ۸$

$\Rightarrow \rho_۲ = ۱/۲\ g/cm^۳$

WWW.ArefOnline.ir

گام دوم: پس از ریختن مایع (۳) در سمت راست لوله، وضعیت نهایی مطابق شکل زیر است. با توجه به برابری فشار در نقطه‌های A و B، مقدار x را به دست می‌آوریم:



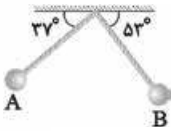
$$P_A = P_B$$
$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_3 h_3 + \rho_1 h_1$$
$$\Rightarrow 1/2 \times 12 = 1 \times x + 1/8 \times (12 - x)$$
$$\Rightarrow 14/4 = x + 21/6 - 1/8x$$
$$\Rightarrow -7/2 = -0/8x \Rightarrow x = 9\ cm$$

گام سوم: حجم مایع سوم را به دست می‌آوریم:

$$V_3 = Ah_3 = 2 \times 9 = 18\ cm^3$$

تست و پاسخ ۷۲

در شکل زیر، طول آونگ 2 m و جرم گلولهٔ آن 400 g است. اگر تندی گلولهٔ آونگ هنگام عبور از نقاط A و B به ترتیب 2 m/s و 3 m/s باشد، به ترتیب کار نیروی وزن و کار نیروی مقاومت هوا در جابه‌جایی گلوله از نقطهٔ A تا نقطهٔ B چند ژول است؟ ($g = 10\ m/s^2$، $\sin 37^\circ = 0/6$ و جرم نخ آونگ ناچیز است.)



۱) $-1/6$ ، $1/6$
۲) $-0/6$ ، $1/6$
۳) $-1/6$ ، $2/6$
۴) $-0/6$ ، $2/6$

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره ابتدا کار نیروی وزن را به دست آورید، سپس به کمک قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، کار نیروی مقاومت هوا را محاسبه کنید.

نکته در حرکت گلولهٔ آونگ، کار نیروی کشش نخ صفر بوده و کار کل برابر با جمع جبری کار نیروی وزن و کار نیروی مقاومت هواست.
$$W_t = W_{mg} + W_{f_D}$$

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا کار نیروی وزن در مسیر AB را به دست می‌آوریم (با توجه به این‌که از A تا B جابه‌جایی قائم جسم به سمت پایین است، کار نیروی وزن مثبت است.):

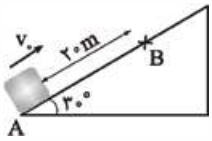
$$W_{mg} = mg\,\Delta h \xrightarrow[L=2\ m,\ m=400\ g]{\Delta h = L\sin 53^\circ - L\sin 37^\circ} W_{mg} = 0/4 \times 10 \times ((2 \times 0/8) - (2 \times 0/6))$$
$$\Rightarrow W_{mg} = 4 \times 0/4 = 1/6\ J$$

گام دوم: به کمک قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، کار کل و با داشتن کار وزن، کار نیروی مقاومت هوا را به دست می‌آوریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{f_D} = \frac{1}{2} m(v_B^2 - v_A^2)$$
$$\xrightarrow[v_A=2\ m/s,\ v_B=3\ m/s]{m=0/4\ kg,\ W_{mg}=1/6\ J} 1/6 + W_{f_D} = \frac{1}{2} \times 0/4 \times (3^2 - 2^2) \Rightarrow 1/6 + W_{f_D} = 1 \Rightarrow W_{f_D} = -0/6\ J$$

تست و پاسخ ۷۳

در شکل زیر، جسمی روی سطح شیب‌دار با سرعت اولیهٔ $v_0 = 20\ m/s$ مماس بر سطح، از نقطهٔ A به سمت بالا پرتاب شده است. اگر کار نیروی اصطکاک در جابه‌جایی جسم از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، $\frac{-1}{4}$ برابر انرژی جنبشی گلوله در نقطهٔ B باشد، تندی جسم در نقطهٔ B چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\ N/kg$)



۱) $2\sqrt{10}$
۲) $\frac{20\sqrt{3}}{3}$
۳) $4\sqrt{10}$
۴) $20\sqrt{3}$

پاسخ: گزینه ۳

WWW.ArefOnline.ir

خودت حل کنی بهتره ابتدا کار نیروی وزن را به دست آورید، سپس به کمک قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی و با داشتن کار نیروی اصطکاک، تندی جسم در نقطهٔ B را به دست آورید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ابتدا کار نیروی وزن را در جابه‌جایی از A تا B به دست می‌آوریم:
(چون جابه‌جایی قائم جسم رو به بالا است، بنابراین کار نیروی وزن در این جابه‌جایی منفی است.)

$$W_{mg} = -mg\,h_{AB} \xrightarrow{h_{AB}=۲۰\times\sin ۳۰^\circ=۱۰\,m} W_{mg} = -m\times ۱۰\times ۱۰ = -۱۰۰\,m$$

گام دوم: طبق قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow[\Delta k = K_B - K_A]{W_t = W_{mg} + W_{f_k}} -۱۰۰\,m + W_{f_k} = K_B - K_A$$

$$\xrightarrow{W_{f_k} = -\frac{۱}{۴}K_B} -۱۰۰\,m - \frac{۱}{۴}K_B = K_B - K_A \Rightarrow K_A - ۱۰۰\,m = \frac{۵}{۴}K_B$$

$$\xrightarrow{K=\frac{۱}{۲}mv^۲} \frac{۱}{۲}mv_A^۲ - ۱۰۰\,m = \frac{۵}{۴}\times\left(\frac{۱}{۲}mv_B^۲\right)$$

$$\xrightarrow{v_A = ۲۰\,m/s} \frac{۱}{۲}m\times ۴۰۰ - ۱۰۰\,m = \frac{۵}{۴}\times\frac{۱}{۲}mv_B^۲ \Rightarrow ۱۰۰\,m = \frac{۵}{۸}mv_B^۲$$

$$\Rightarrow v_B^۲ = ۱۶۰ \Rightarrow v_B = ۴\sqrt{۱۰}\,m/s$$

تست و پاسخ ۷۴

طول دو میلهٔ مسی و آهنی در دمای صفر درجهٔ سلسیوس، یکسان و برابر L است. اگر با افزایش دمای دو میله، در دمای $۱۲۵^\circ C$ اختلاف طول دو میله به ۰/۳ mm برسد، L برحسب سانتی‌متر کدام است؟ (ضریب انبساط طولی مس و آهن در SI به ترتیب $\left(\frac{۱}{K}\right)$ $۱/۸\times ۱۰^{-۵}$ و $\left(\frac{۱}{K}\right)$ $۱/۲\times ۱۰^{-۵}$ است.)

۱) ۴۰ ۲) ۸۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۸۰۰

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره رابطهٔ تغییر طول جسم با تغییر دما را بر هر دو میله در نظر بگیرید و در نهایت اختلاف آن‌ها را برابر با ۰/۳ mm قرار داده و طول اولیهٔ میله‌ها را به دست آورید.

نکته برای محاسبهٔ اختلاف طول دو میلهٔ غیر هم‌جنس با طول اولیهٔ یکسان، پس از تغییر دما به اندازهٔ $\Delta\theta$ می‌توان نوشت:

$$\Delta L_A - \Delta L_B = L_۱(\alpha_A - \alpha_B)\Delta\theta$$

پاسخ تشریحی با توجه به این‌که با افزایش دما طول هر دو میله افزایش می‌یابد و ضریب انبساط طول میلهٔ مسی از آهنی بیشتر است، درمی‌یابیم افزایش طول میلهٔ مسی به اندازهٔ ۰/۳ mm از افزایش طول میلهٔ آهنی بیشتر است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta L_{\text{مس}} - \Delta L_{\text{آهن}} = ۰/۳\,mm = ۳\times ۱۰^{-۴}\,m$$

$$\xrightarrow[L_{\text{مس}} = L_{\text{آهن}} = L]{\Delta L = L\alpha\Delta\theta\,,\ \Delta\theta_{\text{مس}} = \Delta\theta_{\text{آهن}}} L\times(\alpha_{\text{مس}} - \alpha_{\text{آهن}})\times\Delta\theta = ۳\times ۱۰^{-۴}$$

$$\Rightarrow L\times(۱/۸\times ۱۰^{-۵} - ۱/۲\times ۱۰^{-۵})\times ۱۲۵ = ۳\times ۱۰^{-۴} \Rightarrow L\times ۰/۶\times ۱۰^{-۵}\times ۱۲۵ = ۳\times ۱۰^{-۴}$$

$$\Rightarrow L = ۰/۴\,m = ۴۰\,cm$$

تست و پاسخ ۷۵

مقداری یخ به جرم m و دمای $-۲۰^\circ C$ را در فشار یک اتمسفر، درون مقداری آب به جرم ۲m و دمای θ می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به $۱۰^\circ C$ برسد، θ برحسب درجهٔ سلسیوس کدام است؟ $\left(L_F = ۳۳۶۰۰۰\,J/kg \text{ و } c_{\text{آب}} = ۲c_{\text{یخ}} = ۴۲۰۰\,\frac{J}{kg.^\circ C}\right)$

۱) ۸۰ ۲) ۶۰ ۳) ۵۰ ۴) ۴۵

پاسخ: گزینه ۲

WWW.ArefOnline.ir

خودت حل کنی بهتره مجموع گرماهای مبادله‌شده در کل فرایند را برابر با صفر قرار دهید، سپس به کمک گرمای گرفته‌شده توسط یخ و با داشتن دمای تعادل، دمای اولیهٔ آب را به دست آورید.

پاسخ تشریحی با توجه به دمای تعادل $\theta = ۱۰^\circ C$ است. با توجه به قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$\text{یخ } -۲۰^\circ C \xrightarrow{Q_۱} \text{یخ } ۰^\circ C \xrightarrow{Q_۲} \text{آب } ۰^\circ C \xrightarrow{Q_۳} \boxed{\text{آب } ۱۰^\circ C}\text{ (تعادل)} \xleftarrow{Q_۴} \text{آب } \theta^\circ C$$

$$Q_۱ + Q_۲ + Q_۳ + Q_۴ = ۰$$

$$mc_{\text{یخ}}\Delta\theta_۱ + mL_F + mc_{\text{آب}}\Delta\theta_۳ + ۲mc_{\text{آب}}\Delta\theta_۴ = ۰$$

$$\Rightarrow m\times ۲۱۰۰\times(۰-(-۲۰)) + m\times ۳۳۶۰۰۰ + m\times ۴۲۰۰\times(۱۰-۰) + ۲m\times ۴۲۰۰\times(۱۰-\theta) = ۰$$

$$\Rightarrow ۴۲۰۰۰m + ۳۳۶۰۰۰m + ۴۲۰۰۰m + ۸۴۰۰۰m - ۸۴۰۰m\theta = ۰$$

$$\Rightarrow ۵۰۴۰۰۰m = ۸۴۰۰m\theta \Rightarrow \theta = \frac{۵۰۴۰۰۰}{۸۴۰۰} = ۶۰^\circ C$$

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۷۶

کدام عدد اتمی مربوط به عنصری نافلزی با بزرگ‌ترین شعاع اتمی در دورهٔ سوم جدول تناوبی است؟

۱) ۱۱ ۲) ۱۴ ۳) ۱۵ ۴) ۱۷

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی می‌دانیم که در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد؛ بنابراین بزرگ‌ترین شعاع اتمی در بین نافلزهای دورهٔ سوم مربوط به اولین نافلز این دوره یعنی فسفر ($_{15}P$) است. دقت کنید که ۳ عنصر اول دورهٔ سوم ($_{11}Na$، $_{12}Mg$ و $_{13}Al$)، فلز و چهارمین عنصر این دوره ($_{14}Si$)، شبه‌فلز است.

تست و پاسخ ۷۷

اوزون تروپوسفری از واکنش گازهای ..... و اکسیژن، تولید می‌شود و احتمال تولید این گاز در هوای ابری ..... از هوای آفتابی است.

۱) نیتروژن مونوکسید ـ بیشتر ۲) نیتروژن مونوکسید ـ کم‌تر ۳) نیتروژن دی‌اکسید ـ بیشتر ۴) نیتروژن دی‌اکسید ـ کم‌تر

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی اوزون تروپوسفری از واکنش گازهای نیتروژن دی‌اکسید (NO_2) و اکسیژن (O_2) در هوای آلوده و در حضور نور خورشید تولید می‌شود:

$$NO_2(g) + O_2(g) \xrightarrow{\text{نورخورشید}} NO(g) + O_3(g)$$

از آن‌جایی که واکنش فوق در حضور نور خورشید انجام می‌شود، احتمال تولید اوزون تروپوسفری در هوای ابری، کم‌تر از هوای آفتابی خواهد بود.

تست و پاسخ ۷۸

کدام مطلب، نادرست است؟

۱) گرمای ویژهٔ یک مادهٔ خالص در دما و فشار اتاق، به جرم آن ماده بستگی ندارد.
۲) با وجود تولید انرژی در واکنش اکسایش گلوکز، دمای بدن تغییر محسوسی نمی‌کند.
۳) ارزش سوختی و پایداری الماس، از گرافیت کم‌تر است.
۴) همواره برای مقدار معینی از یک مادهٔ خالص، انرژی لازم برای فرازش از انرژی لازم برای تبخیر، بیشتر است.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی پایداری الماس از گرافیت کم‌تر، اما ارزش سوختی آن از گرافیت بیشتر است.

توجه ارزش سوختی الماس و گرافیت به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\text{ارزش سوختی گرافیت} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن گرافیت}|}{\text{جرم مولی کربن}} \quad \text{و} \quad \text{ارزش سوختی الماس} = \frac{|\text{آنتالپی سوختن الماس}|}{\text{جرم مولی کربن}}$$

از آن‌جا که قدرمطلق آنتالپی سوختن الماس از قدرمطلق آنتالپی سوختن گرافیت بیشتر است، ارزش سوختی الماس نیز از گرافیت بیشتر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گرمای ویژهٔ یک ماده به جرم آن وابسته نیست.

۲) واکنش گرماده اکسایش گلوکز در بدن، در دمای ثابت انجام می‌شود.

۴) فرازش، تبدیل حالت جامد به حالت گاز است که ΔH آن با مجموع ΔH تبدیل حالت جامد به حالت مایع (ذوب) و ΔH تبدیل حالت مایع به حالت گاز (تبخیر) برابر است؛ بنابراین برای مقدار معینی از یک مادهٔ خالص، همواره انرژی لازم برای فرازش، از انرژی لازم برای تبخیر، بیشتر خواهد بود.

تست و پاسخ ۷۹

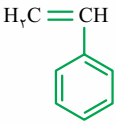
فرمول مولکولی استیرن کدام است و در ساختار مولکول آن، چند الکترون پیوندی بین اتم‌ها وجود دارد؟

۱) C_8H_{10}، ۴۲ ۲) C_8H_8، ۴۰ ۳) C_8H_{10}، ۲۱ ۴) C_8H_8، ۲۰

پاسخ: گزینه ۲

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی استیرن، یک هیدروکربن با فرمول مولکولی C_8H_8 و ساختار مقابل است:



همهٔ الکترون‌های موجود در مولکول استیرن، پیوندی هستند؛ پس در ساختار مولکول این ترکیب، به اندازهٔ مجموع الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها یعنی $\underbrace{(8\times1)}_{\text{اتم‌های H}}+\underbrace{(8\times4)}_{\text{اتم‌های C}}=40$، الکترون پیوندی وجود دارد.

نکته برای تعیین شمار پیوندهای اشتراکی (جفت‌الکترون‌های پیوندی) در هیدروکربن‌ها می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$\text{شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی}=\frac{(\text{شمار اتم‌های هیدروژن}\times1)+(\text{شمار اتم‌های کربن}\times4)}{2}$$

با توجه به این‌که هر پیوند اشتراکی، شامل دو الکترون است، خواهیم داشت:

(شمار اتم‌های هیدروژن $\times1$) + (شمار اتم‌های کربن $\times4$) = (شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی) $\times2$ = شمار الکترون‌های پیوندی

تست و پاسخ ۸۰

برای کدام ترکیب شیمیایی زیر، ویژگی بیان‌شده، درست است؟

۱) مس(II)کربنات: نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در آن برابر ۲ است. $CuCO_3$

۲) ScN: نام آیوپاک آن، اسکاندیم(III)نیترید است.

۳) $MnSO_4$: آخرین زیرلایهٔ الکترونی در کاتیون آن، $3d^4$ است.

۴) دی‌نیتروژن پنتااکسید: مجموع اعداد اکسایش اتم‌های نیتروژن در آن، ۲/۵ برابر عدد اکسایش کربن در کربن دی‌اکسید است. N_2O_5

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱) فرمول شیمیایی ترکیب یونی مس(II)کربنات، به صورت $CuCO_3$ است؛ در نتیجه شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها در آن با هم برابر است.

نکته در یک ترکیب یونی می‌توان نسبت شمار کاتیون(ها) به شمار آنیون(ها) را از رابطهٔ زیر نیز به دست آورد:

$$\frac{\text{شمار کاتیون(ها)}}{\text{شمار آنیون(ها)}}=\frac{|\text{بار آنیون}|}{\text{بار کاتیون}}$$

مثال: در ترکیب یونی مس(II)کربنات $(CuCO_3)$ نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها برابر است با:

Cu^{2+} CO_3^{2-}

$$\frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار آنیون‌ها}}=\frac{|\text{بار آنیون}|}{\text{بار کاتیون}}=\frac{|-2|}{+2}=1$$

۲) به کار بردن اعداد رومی برای نام‌گذاری یون اسکاندیم (Sc^{3+}) نادرست بوده و نام درست ترکیب یونی ScN به صورت «اسکاندیم نیترید» است.

درس‌نامه ●● نام‌گذاری و فرمول‌نویسی ترکیب‌های یونی

۱) برای فلزاتی که تنها یک نوع کاتیون دارند، نام کاتیون مربوطه از فرمول «یون + نام عنصر» پیروی می‌کند.

مثال: کاتیون‌های فلزات گروه‌های ۱ و ۲ جدول دوره‌ای، (Ag^+: یون نقره)، (Sc^{3+}: یون اسکاندیم)، (Zn^{2+}: یون روی)، (Al^{3+}: یون آلومینیم)

۲) برای فلزاتی که بیش از یک نوع کاتیون با بار متفاوت دارند، بار کاتیون با اعداد رومی جلوی نام کاتیون و داخل پرانتز، نشان داده می‌شود.

توجه در نام‌گذاری یون فلزاتی که فقط یک نوع کاتیون دارند، **نباید** از اعداد رومی استفاده کرد.

نام‌گذاری کاتیون چندظرفیتی: یون + نام فلز + بار کاتیون (با عدد رومی داخل پرانتز)

عدد	۱	۲	۳	۴	۵
نماد رومی	I	II	III	IV	V

WWW.ArefOnline.ir

مثال:

یون آهن (II)	یون آهن (III)	یون کروم (II)	یون کروم (III)	یون مس (I)	یون مس (II)
Fe^{2+}	Fe^{3+}	Cr^{2+}	Cr^{3+}	Cu^{+}	Cu^{2+}

۳) برای نام‌گذاری نام آنیون، از فرمول «یون + نام عنصر یا ریشهٔ نام آن + ید» استفاده می‌کنیم.

۴) برای نوشتن فرمول ترکیب یونی، ابتدا کاتیون مربوط به فلز را سمت چپ و سپس آنیون را سمت راست می‌نویسیم. بار کاتیون را به عنوان زیروند آنیون و قدرمطلق بار آنیون را به عنوان زیروند کاتیون قرار می‌دهیم.

توجه در صورت ساده‌شدن زیروندها، آن‌ها را با هم ساده می‌کنیم و زیروند ۱ نیز نوشته نمی‌شود.

مثال: $Cu^{2+}\ O^{2-} \rightarrow CuO$ مس(II)اکسید

۵) برای نام‌گذاری ترکیب‌های یونی ابتدا نام کاتیون و سپس نام آنیون را بدون ذکر واژهٔ «یون» می‌نویسیم.

مثال: CrS ← کروم(II)سولفید، Li_2O ← لیتیم اکسید

۳ نخست، باید کاتیون و بار الکتریکی آن را در ترکیب یونی $MnSO_4$، شناسایی کنیم:

$$MnSO_4 \Rightarrow \begin{cases} Mn^{2+} \\ SO_4^{2-} \end{cases}$$

کاتیون ترکیب یونی مورد نظر، $_{25}Mn^{2+}$ با آرایش الکترونی زیر است:

$$_{25}Mn: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^2 \Rightarrow {}_{25}Mn^{2+}: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 \underbrace{3d^5}$$

آخرین زیرلایهٔ الکترونی

۴ مجموع اعداد اکسایش اتم‌های نیتروژن در مولکول دی‌نیتروژن پنتااکسید (N_2O_5)، برابر $+10$ است:

$$N_2O_5: 2N + 5(-2) = 0 \Rightarrow 2N = +10$$

عدد اکسایش اتم کربن در مولکول کربن دی‌اکسید، برابر $+4$ است:

$$CO_2: C + 2(-2) = 0 \Rightarrow C = +4$$

در نتیجه نسبت خواسته‌شده، برابر $\frac{10}{4} = 2/5$ خواهد بود.

تست و پاسخ ۸۱

در رابطه با عنصری از دورهٔ چهارم که مجموع $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی اتم آن برابر ۲۹ است، کدام مطلب نادرست است؟

۱) در گروه ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد و از فلزهای واسطهٔ دستهٔ d است.

۲) همانند عنصر قبل از فلز روی در جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی اتم آن، از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند.

۳) شمار الکترون‌های دارای $l=2$ اتم آن، با شمار الکترون‌های دارای $l=1$ در اتم عنصر $_{35}Br$، برابر است.

۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن، سه برابر شمار الکترون‌های ظرفیتی $_{20}Ca$ است.

$_{29}Cu$

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی از آن‌جا که در دورهٔ چهارم، عناصر سه دستهٔ s، p و d حضور دارند، هر سه حالت را بررسی می‌کنیم:

✗ ۸ یا ۴ ← مجموع $n+l$ ← عنصر دستهٔ s :حالت اول ← الکترون‌های ظرفیت: $4s^1$ یا $4s^2$

غیر قابل قبول $x = 4/2 \Rightarrow$ مجموع $n+l = 8+5x = 29$ ← عنصر دستهٔ p :حالت دوم ← الکترون‌های ظرفیت: $4s^2 4p^x$

غیر قابل قبول $\begin{cases} y=1 \rightarrow 5x+4=29 \Rightarrow x=5 \\ y=2 \rightarrow 5x+8=29 \Rightarrow x=4/2 \end{cases}$ ← مجموع $n+l = 5x+4y$ ← عنصر دستهٔ d :حالت سوم ← الکترون‌های ظرفیت: $3d^x 4s^y$

بنابراین عنصر مورد نظر، عنصر کروم $(_{24}Cr)$ با آرایش الکترونی زیر است:

$$_{24}Cr: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 \overbrace{3d^5} / 4s^1$$

الکترون‌های ظرفیتی

۵=شمار الکترون‌های با $l=2$

WWW.ArefOnline.ir

آرایش الکترونی اتم عنصر برم ($_{35}Br$) به صورت مقابل است:

$$_{35}Br: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^5$$

۱۷= شمار الکترون‌های با l=۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصر کروم ($_{24}Cr$) در گروه ۶ جدول دوره‌ای قرار دارد و جزء فلزات واسطهٔ دورهٔ چهارم است.

۲) طبق داده‌های طیف‌سنجی، آرایش الکترونی اتم برخی از عناصر از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند. برای نمونه هر یک از اتم‌های کروم ($_{24}Cr$) و مس ($_{29}Cu$) در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ خود تنها یک الکترون دارد.

۴) شمار الکترون‌های ظرفیتی در اتم عنصر کروم ($_{24}Cr$) برابر ۶ و در اتم عنصر کلسیم ($_{20}Ca$) برابر ۲ است.

تست و پاسخ ۸۲

چند عبارت زیر، اگر در جای خالی جملهٔ «..... در یک گرم اوره در مقایسه با یک گرم آمونیاک بیشتر است.» گذاشته شوند، مفهوم علمی درستی را در بر خواهد داشت؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)

NH_3 $CO(NH_2)_2$

- **شمار اتم‌های هیدروژن**
- **درصد جرمی نیتروژن**
- **شمار الکترون‌های ناپیوندی**
- **شمار پیوندهای اشتراکی**

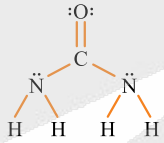
۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی تنها عبارت سوم درست است.

ساختار مولکول‌های اوره $(CO(NH_2)_2)$ و آمونیاک (NH_3) به صورت مقابل است:

آمونیاک:

اوره: 

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: مقایسهٔ شمار اتم‌های هیدروژن در یک گرم از دو ماده:

$$?\,atom\,H = 1\,g\,CO(NH_2)_2 \times \frac{1\,mol\,CO(NH_2)_2}{60\,g\,CO(NH_2)_2} \times \frac{4\,mol\,atom\,H}{1\,mol\,CO(NH_2)_2} \times \frac{N_A\ atom\,H}{1\,mol\,atom\,H} = \frac{1}{15} N_A\ atom\,H$$

$$?\,atom\,H = 1\,g\,NH_3 \times \frac{1\,mol\,NH_3}{17\,g\,NH_3} \times \frac{3\,mol\,atom\,H}{1\,mol\,NH_3} \times \frac{N_A\ atom\,H}{1\,mol\,atom\,H} = \frac{3}{17} N_A\ atom\,H$$

از آن‌جا که $\frac{3}{17} > \frac{1}{15}$ است، شمار اتم‌های هیدروژن در یک گرم اوره در مقایسه با یک گرم آمونیاک، کم‌تر خواهد بود.

عبارت دوم: مقایسهٔ درصد جرمی نیتروژن در دو ماده:

$$\text{درصد جرمی نیتروژن در اوره} = \frac{\text{جرم نیتروژن موجود در یک مول اوره}}{\text{جرم مولی اوره}} \times 100 = \frac{2\times14}{60} \times 100 = \frac{14}{30} \times 100$$

$$\text{درصد جرمی نیتروژن در آمونیاک} = \frac{\text{جرم نیتروژن موجود در یک مول آمونیاک}}{\text{جرم مولی آمونیاک}} \times 100 = \frac{14}{17} \times 100$$

$\frac{14}{30}$ از $\frac{14}{17}$ کم‌تر بوده و در نتیجه، درصد جرمی نیتروژن در اوره در مقایسه با آمونیاک، کم‌تر است.

عبارت سوم: با توجه به ساختار دو ماده، شمار الکترون‌های ناپیوندی در هر واحد اوره، برابر ۸ و در هر واحد آمونیاک، برابر ۲ است؛ در نتیجه داریم:

$$?\,\text{الکترون ناپیوندی} = 1\,g\,CO(NH_2)_2 \times \frac{1\,mol\,CO(NH_2)_2}{60\,g\,CO(NH_2)_2} \times \frac{8\,mol\,\text{الکترون ناپیوندی}}{1\,mol\,CO(NH_2)_2} \times \frac{N_A\ \text{الکترون ناپیوندی}}{1\,mol\,\text{الکترون ناپیوندی}}$$

$$= \frac{2}{15} N_A\ \text{الکترون ناپیوندی}$$

WWW.ArefOnline.ir

$$\text{الکترون ناپیوندی} = \frac{۲}{۱۷}\,N_A \quad \frac{\text{الکترون ناپیوندی}}{۱\,\text{mol}\ \text{الکترون ناپیوندی}} \times \frac{N_A\ \text{الکترون ناپیوندی}}{۱\,\text{mol}} \times \frac{۲\,\text{mol}\ \text{الکترون ناپیوندی}}{۱\,\text{mol}\ NH_۳} \times \frac{۱\,\text{mol}\ NH_۳}{۱۷\,\text{g}\ NH_۳} \times ۱\,\text{g}\ NH_۳ = \text{الکترون ناپیوندی}\ ?$$

از آن‌جا که $\frac{۲}{۱۵} > \frac{۲}{۱۷}$ است، شمار الکترون‌های ناپیوندی در یک گرم اوره در مقایسه با یک گرم آمونیاک، بیشتر خواهد بود.

عبارت چهارم: با توجه به ساختار دو ماده، شمار پیوندهای اشتراکی در هر واحد اوره، برابر ۸ و در هر واحد آمونیاک، برابر ۳ است؛ بنابراین داریم:

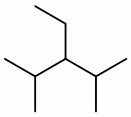
$$\text{پیوند اشتراکی} = \frac{۲}{۱۵}\,N_A \quad \frac{\text{پیوند اشتراکی}}{۱\,\text{mol}\ \text{پیوند اشتراکی}} \times \frac{N_A\ \text{پیوند اشتراکی}}{۱\,\text{mol}} \times \frac{۸\,\text{mol}\ \text{پیوند اشتراکی}}{۱\,\text{mol}\ CO(NH_۲)_۲} \times \frac{۱\,\text{mol}\ CO(NH_۲)_۲}{۶۰\,\text{g}\ CO(NH_۲)_۲} \times ۱\,\text{g}\ CO(NH_۲)_۲ = \text{پیوند اشتراکی}\ ?$$

$$\text{پیوند اشتراکی} = \frac{۳}{۱۷}\,N_A \quad \frac{\text{پیوند اشتراکی}}{۱\,\text{mol}\ \text{پیوند اشتراکی}} \times \frac{N_A\ \text{پیوند اشتراکی}}{۱\,\text{mol}} \times \frac{۳\,\text{mol}\ \text{پیوند اشتراکی}}{۱\,\text{mol}\ NH_۳} \times \frac{۱\,\text{mol}\ NH_۳}{۱۷\,\text{g}\ NH_۳} \times ۱\,\text{g}\ NH_۳ = \text{پیوند اشتراکی}\ ?$$

از آن‌جا که $\frac{۳}{۲۲/۵}$ یا $\frac{۳}{۱۷} > \frac{۲}{۱۵}$ است، شمار پیوندهای اشتراکی در یک گرم اوره در مقایسه با یک گرم آمونیاک کم‌تر خواهد بود.

تست و پاسخ ۸۳

در رابطه با آلکانی با ساختار مقابل، کدام گزینه درست است؟



۱) نام آیوپاک آن ۲، ۴ ـ دی‌متیل ـ ۳ ـ اتیل پنتان است.

۲) نقطهٔ جوش آن از نونان بیشتر است. ← $C_۹H_{۲۰}$

۳) تعداد گروه‌های CH در آن، با تعداد گروه‌های $CH_۲$ در سیکلوبوتان برابر است. ← $C_۴H_۸$

۴) بر اثر سوختن کامل ۰/۳۷۵ مول از آن، ۳/۳۷۵ مول گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی ترکیب داده‌شده، یک آلکان ۹کربنی با فرمول $C_۹H_{۲۰}$ است.

از سوختن کامل هر مول $C_۹H_{۲۰}$، ۹ مول $CO_۲$ تولید می‌شود؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$۱C_۹H_{۲۰} \sim ۹CO_۲ \Rightarrow \underbrace{۰/۳۷۵}_{\frac{۳}{۸}}\,\text{mol}\,C_۹H_{۲۰} \sim ۹ \times (\tfrac{۳}{۸})\,\text{mol}\,CO_۲ = \frac{۲۷}{۸} = \frac{۲۴}{۸} + \frac{۳}{۸} = ۳/۳۷۵\,\text{mol}\,CO_۲$$

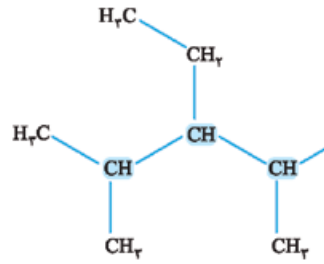
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نوشتن نام شاخه‌های فرعی، گروه اتیل (Ethyl) نسبت به گروه متیل (Methyl) باید زودتر آورده شود و نام آیوپاک درست آلکان داده‌شده به صورت «۳ ـ اتیل ـ ۲، ۴ ـ دی‌متیل پنتان» است.

۲) آلکان داده‌شده، در واقع ایزومری از نونان ($C_۹H_{۲۰}$) است، اما به دلیل شاخه‌دار بودن آلکان و سطح تماس کم‌تر بین مولکول‌های سازندهٔ آن، نیروهای بین مولکولی ضعیف‌تری دارد و نقطهٔ جوش آن پایین‌تر است.

۳) ساختار گستردهٔ آلکان داده‌شده و سیکلوبوتان را می‌توانیم به صورت زیر نشان دهیم:

آلکان داده‌شده:



⇐ تعداد گروه‌های $CH = ۳$

سیکلوبوتان:

⇐ تعداد گروه‌های $CH_۲ = ۴$

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۸۴

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **عنصر $_{۳۲}X$ با عنصر $_{۵۰}Z$، هم‌گروه و با عنصر $_{۲۰}Y$، هم‌دوره است.**
- **انرژی زیرلایهٔ ۴f از زیرلایهٔ ۶p کم‌تر و از زیرلایهٔ ۵d بیشتر است.**
- **تکنسیم ($_{۴۳}Tc$)، نخستین عنصر ساخت بشر و پنجمین عنصر واسطهٔ دورهٔ پنجم محسوب می‌شود.**
- **در یک نمونهٔ طبیعی از عنصر اورانیم شامل ۵۰۰ اتم، در حدود ۳۵ اتم ^{۲۳۵}U وجود دارد.**

درصد فراوانی کم‌تر از ۰/۷٪

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: عنصرهای $_{۳۲}X$ و $_{۲۰}Y$ در جدول دوره‌ای بین دو گاز نجیب آرگون ($_{۱۸}Ar$) و کریپتون ($_{۳۶}Kr$) قرار دارند؛ در نتیجه با هم هم‌دوره هستند. هر دو عنصر $_{۳۲}X$ و $_{۵۰}Z$ در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای قرار دارند (عدد اتمی هر دو، ۴ واحد کم‌تر از گاز نجیب هم‌دوره‌شان است).

عبارت دوم: انرژی زیرلایه‌ها به $n+l$ آن‌ها بستگی دارد؛ به طوری که هر چه مقدار $n+l$ برای یک زیرلایه بیشتر باشد، انرژی آن زیرلایه بیشتر است. برای دو یا چند زیرلایه با $n+l$ یکسان، زیرلایه با n بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد. مقدار $n+l$ سه زیرلایهٔ ۴f، ۶p و ۵d یکسان و برابر ۷ بوده و در نتیجه با توجه به مقدار n، مقایسهٔ انرژی زیرلایه‌های داده‌شده به صورت زیر است:

ترتیب انرژی زیرلایه‌ها: $۶p > ۵d > ۴f$

عبارت سوم: عنصر تکنسیم ($^{۹۹}_{۴۳}Tc$)، نخستین عنصر ساخت بشر است. این عنصر در دورهٔ پنجم جدول دوره‌ای به همراه گاز نجیب زنون ($_{۵۴}Xe$) قرار دارد. توجه کنید که عناصر دستهٔ d در دورهٔ پنجم جدول دوره‌ای از عدد اتمی ۳۹ شروع شده و عنصر تکنسیم ($_{۴۳}Tc$)، پنجمین عنصر دستهٔ d (عنصر واسطه) در این دوره محسوب می‌شود (یعنی با عنصر $_{۲۵}Mn$ هم‌گروه است).

عبارت چهارم: درصد فراوانی ایزوتوپ ^{۲۳۵}U در مخلوط طبیعی ایزوتوپ‌های عنصر اورانیم، کم‌تر از ۰/۷ درصد است؛ در نتیجه کم‌تر از $۰/۷ \times ۵ = ۳/۵$ اتم در هر ۵۰۰ اتم اورانیم، از نوع ^{۲۳۵}U است.

تست و پاسخ ۸۵

۲۱۵/۶ گرم فلز نقره را درون محلولی از نیتریک اسید قرار می‌دهیم. اگر بخشی از نقره مطابق واکنش (I) و بخش دیگر آن مطابق واکنش (II) مصرف شده و در مجموع ۲۲/۴ لیتر فراوردهٔ گازی در شرایط STP و ۲۷ گرم آب تولید شود، جرم اتمی میانگین نقره برحسب amu کدام است؟ $(O=۱۶, H=۱: g.mol^{-۱})$

جرم مولی نقره را محاسبه کن.

$$(I)\ ۳Ag(s)+۴HNO_۳(aq) \rightarrow ۳AgNO_۳(aq)+NO(g)+۲H_۲O(l)$$

$$(II)\ Ag(s)+۲HNO_۳(aq) \rightarrow AgNO_۳(aq)+NO_۲(g)+H_۲O(l)$$

۱) ۱۰۶/۹ ۲) ۱۰۷/۸ ۳) ۱۰۸/۷ ۴) ۱۰۸/۹

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی **گام اول:** شمار مول‌های فلز نقره (Ag) که در واکنش (I) مصرف می‌شود را x و شمار مول‌های این فلز که در واکنش (II) مصرف می‌شود را y در نظر می‌گیریم. حال با توجه به جرم فلز نقره قبل از آغاز واکنش‌ها داریم:

$$(x+y)\times M_{Ag}=۲۱۵/۶$$

↓

جرم مولی یا جرم اتمی میانگین فلز نقره

گام دوم: با توجه به حجم گازهای NO و $NO_۲$ و جرم $H_۲O$ تولیدشده در دو واکنش، مقادیر x و y را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{واکنش (I)}: \frac{\overbrace{\text{مول}}^{\text{Ag}}}{\underbrace{\text{ضریب}}_{}}=\frac{\text{حجم}}{\underbrace{\text{ضریب}\times ۲۲/۴}_{\text{NO}}} \Rightarrow \frac{x}{۳}=\frac{\text{حجم NO تولیدی}}{۱\times ۲۲/۴} \Rightarrow \text{حجم NO تولیدی}=\frac{۲۲/۴x}{۳}\ L\ NO$$

WWW.ArefOnline.ir

(II) واکنش: $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}_{Ag} = \frac{\text{حجم}}{\text{ضریب} \times ۲۲/۴}_{NO_۲} \Rightarrow \frac{y}{۱} = \frac{\text{حجم } NO_۲ \text{ تولیدی}}{۱ \times ۲۲/۴} \Rightarrow \text{حجم } NO_۲ \text{ تولیدی} = ۲۲/۴y \text{ L } NO_۲$

$\Rightarrow \text{مجموع حجم گاز تولیدشده} = \frac{۲۲/۴x}{۳} + ۲۲/۴y = ۲۲/۴ \text{ L} \xrightarrow{\div ۲۲/۴} \frac{x}{۳} + y = ۱ \quad (۱)$

(I) واکنش: $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}_{Ag} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{H_۲O} \Rightarrow \frac{x}{۳} = \frac{\text{جرم آب تولیدی}}{۲ \times ۱۸} \Rightarrow \text{جرم آب تولیدی} = ۱۲x \text{ g } H_۲O$

(II) واکنش: $\frac{\text{مول}}{\text{ضریب}}_{Ag} = \frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}_{H_۲O} \Rightarrow \frac{y}{۱} = \frac{\text{جرم آب تولیدی}}{۱ \times ۱۸} \Rightarrow \text{جرم آب تولیدی} = ۱۸y \text{ g } H_۲O$

$\Rightarrow \text{مجموع جرم آب تولیدشده} = ۱۲x + ۱۸y = ۲۷ \xrightarrow{\div ۳} ۴x + ۶y = ۹ \quad (۲)$

در نهایت، با استفاده از معادله‌های (۱) و (۲)، مقادیر x و y را به دست می‌آوریم:

$$\left.\begin{array}{l} \frac{x}{۳} + y = ۱ \xrightarrow{\times(-۶)} -۲x - ۶y = -۶ \\ ۴x + ۶y = ۹ \end{array}\right\} \Rightarrow ۲x = ۳ \Rightarrow x = ۱/۵ \text{ mol}, y = ۰/۵ \text{ mol}$$

گام سوم: با توجه به مقادیر x و y، جرم مولی فلز نقره (Ag) یا همان جرم اتمی میانگین آن را حساب می‌کنیم:

$$(x + y) \times M_{Ag} = ۲۱۵/۶ \xrightarrow{x+y=۲} M_{Ag} = ۱۰۷/۸$$

تست و پاسخ ۸۶

اگر انحلال‌پذیری یک نمک فرضی به ازای هر $۱۰^\circ C$ افزایش دما، ۳ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب کاهش یابد، درستی یا نادرستی مطالب زیر، در کدام گزینه آمده است؟ (انحلال‌پذیری نمک در دمای $۰^\circ C$ برابر ۴۹ گرم در هر ۱۰۰ گرم آب است.)

- **انحلال‌پذیری این نمک در دمای $۲۵^\circ C$ برابر ۴۱/۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.**
- **در دمای $۸۰^\circ C$، درصد جرمی محلول سیرشدهٔ این نمک در آب، برابر ۲۰ درصد است.**
- **روند تغییرات انحلال‌پذیری آن در آب نسبت به دما، با این روند در نمک کلسیم‌کلرید متفاوت است.**
- **با سردکردن ۲۷۴ گرم محلول سیرشدهٔ آن از دمای $۴۰^\circ C$، به دمای $۲۰^\circ C$، ۲۱ گرم رسوب تشکیل می‌شود.**

انحلال گرماده

۱) درست ـ نادرست ـ درست ـ نادرست
۲) درست ـ درست ـ نادرست ـ نادرست
۳) نادرست ـ درست ـ نادرست ـ درست
۴) نادرست ـ نادرست ـ درست ـ درست

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و دوم، درست و عبارت‌های سوم و چهارم، نادرست هستند.

به ازای تغییر معین دما ($۱۰^\circ C$)، میزان تغییر انحلال‌پذیری نمک مقدار ثابتی ($۳g$ در ۱۰۰ گرم آب) است؛ بنابراین نمودار انحلال‌پذیری این نمک برحسب دما، به صورت خطی بوده و معادلهٔ آن به صورت $S = a\theta + b$ است.

در معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک فرض‌شده، a شیب نمودار یا مقدار تغییرات انحلال‌پذیری به ازای هر واحد تغییر دما است؛ در نتیجه داریم: $|a| = \frac{۳}{۱۰} = ۰/۳$ و از آن‌جا که با افزایش دما، انحلال‌پذیری نمک کاهش می‌یابد، نمودار انحلال‌پذیری این نمک نزولی و شیب خط منفی است $(a = -۰/۳)$.

b، عرض از مبدأ نمودار یا همان انحلال‌پذیری نمک در دمای $۰^\circ C$ و برابر ۴۹ است.

در نتیجه، معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک مورد نظر به صورت $S = -۰/۳\theta + ۴۹$ خواهد بود.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: با جای‌گذاری دما در معادلهٔ انحلال‌پذیری نمک، مقدار انحلال‌پذیری آن را در دمای $۲۵^\circ C$ به دست می‌آوریم:

$$S = -۰/۳\theta + ۴۹ \xrightarrow{\theta = ۲۵^\circ C} S = -۰/۳(۲۵) + ۴۹ = ۴۱/۵$$

WWW.ArefOnline.ir

عبارت دوم: نخست مقدار انحلال‌پذیری نمک را در دمای $80\ ^\circ C$ محاسبه می‌کنیم:

$$S = -0/3\theta + 49 \xrightarrow{\theta = 80\ ^\circ C} S = -0/3(80) + 49 = 25$$

پس با توجه به مقدار انحلال‌پذیری نمک در این دما، درصد جرمی محلول سیرشدهٔ آن را به دست می‌آوریم:

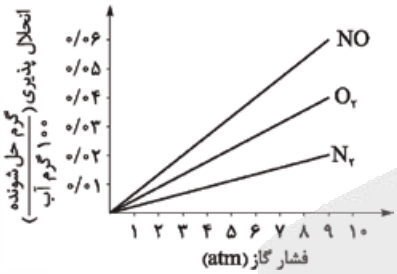
$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{S \times 100}{S + 100} = \frac{25 \times 100}{25 + 100} = \%20$$

عبارت سوم: انحلال کلسیم‌کلرید ($CaCl_2$) در آب گرماده است؛ لذا نمودار انحلال‌پذیری این ماده برحسب دما مشابه نمک فرض‌شده به صورت نزولی بوده و با افزایش دما، انحلال‌پذیری هر دو این نمک‌ها در آب کاهش می‌یابد.

عبارت چهارم: دقت کنید که نمودار انحلال‌پذیری نمک فرض‌شده، نزولی و با شیب منفی است؛ در نتیجه با کاهش دما رسوبی تشکیل نمی‌شود، زیرا انحلال‌پذیری نمک افزایش یافته و می‌توان مقادیر بیشتری از نمک را در محلول حل کرد.

تست و پاسخ ۸۷

با توجه به نمودار داده‌شده که انحلال‌پذیری چند گاز را در دمای $20\ ^\circ C$ در آب نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $(N = 14 , O = 16 : g.mol^{-1})$



- **در شرایط یکسان، تأثیر فشار بر انحلال‌پذیری گازهای قطبی، کم‌تر از گازهای ناقطبی است.**
- **در فشار $7\ atm$ و در دمای $20\ ^\circ C$، با انحلال ۰/۰۹ گرم گاز نیتروژن در ۳۰۰ گرم آب، محلول سیرشده به دست می‌آید.**
- **انحلال‌پذیری گاز نیتروژن در فشار $5\ atm$ در محلول ۰/۱ مولار سدیم‌کلرید در آب کم‌تر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.**
- **در فشار حدود $4/5\ atm$ و دمای $20\ ^\circ C$، غلظت مولی محلول سیرشدهٔ NO به تقریب $0/01\ mol.L^{-1}$ است.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: هر گازی که شیب نمودار انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر باشد، تأثیر فشار بر انحلال‌پذیری آن بیشتر است.

$$\text{میزان انحلال‌پذیری گاز: } NO > O_2 > N_2 \Rightarrow \text{تأثیر فشار بر انحلال‌پذیری گاز: } \overbrace{NO}^{\text{قطبی}} > \underbrace{O_2 > N_2}_{\text{ناقطبی}}$$

عبارت دوم: میزان انحلال‌پذیری گاز نیتروژن (N_2) در فشار ۷ اتمسفر و در دمای $20\ ^\circ C$، تقریباً برابر ۰/۰۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است؛ در نتیجه در این شرایط، می‌توانیم حداکثر مقدار گاز نیتروژن که می‌تواند در ۳۰۰ گرم آب حل شده و محلول سیرشده‌ای ایجاد کند را به صورت مقابل محاسبه کنیم:

$$?\,g\,N_2 = 300\,g\,\text{آب} \times \frac{0/015\,g\,N_2}{100\,g\,\text{آب}} = 0/045\,g\,N_2$$

عبارت سوم: انحلال‌پذیری گاز نیتروژن (N_2) در فشار ۵ اتمسفر و در دمای $20\ ^\circ C$، تقریباً برابر ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. از طرفی دیگر می‌دانیم که انحلال‌پذیری گازها، با افزایش مقدار نمک در آب کاهش می‌یابد؛ در نتیجه داریم:

«انحلال‌پذیری N_2 در ۱۰۰ گرم آب خالص > انحلال‌پذیری گاز N_2 در ۱۰۰ گرم محلول ۰/۱ مولار NaCl»

($0/01\ g$)

عبارت چهارم: انحلال‌پذیری گاز NO در فشار ۴/۵ اتمسفر و در دمای $20\ ^\circ C$، تقریباً برابر ۰/۰۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. برای محاسبهٔ غلظت مولی محلول سیرشدهٔ گاز NO در این شرایط، می‌توانیم حجم محلول را تقریباً برابر حجم آب (حلال) در نظر بگیریم؛ لذا با توجه به چگالی آب، غلظت مولی محلول سیرشدهٔ گاز NO را در این شرایط محاسبه می‌کنیم:

$$\text{غلظت مولی } (mol.L^{-1}) = \frac{n}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} \simeq \frac{\frac{0/03}{30}}{100\,g\,\text{آب} \times \frac{1\,mL\,\text{آب}}{1\,g\,\text{آب}} \times \frac{1\,L\,\text{آب}}{10^3\,mL\,\text{آب}}} \simeq 0/01\ mol.L^{-1}$$

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۸۸

CaO

جدول زیر نشان‌دهندهٔ کیفیت نوعی گازوئیل برحسب غلظت گوگرد موجود در آن است. اگر یک نیروگاه حرارتی روزانه ۱۰ تن گازوئیل مصرف کند و برای جذب کامل گاز گوگرد دی‌اکسید تولیدشده در این نیروگاه، ماهانه (۳۰ روز کاری) به ۱۱۷ / ۶ کیلوگرم آهک (CaO) نیاز باشد، گازوئیل مصرفی نیروگاه در چه دسته‌ای قرار می‌گیرد و اگر آهک مورد نیاز برای این فرایند، از واکنش تجزیهٔ کلسیم کربنات تهیه شود، در این واکنش چند کیلوگرم کربن دی‌اکسید تولید خواهد شد؟ (فرض کنید همهٔ گوگرد موجود در گازوئیل می‌سوزد؛ $g.mol^{-1}$: $Ca = ۴۰ , S = ۳۲ , O = ۱۶ , C = ۱۲$)

غلظت گوگرد (ppm)	برچسب طبقه‌بندی
کم‌تر از ۲۵۰	استاندارد
بیشتر از ۲۵۰	غیراستاندارد

۱) استاندارد ـ ۹۲ / ۴
۲) استاندارد ـ ۹۴ / ۲
۳) غیراستاندارد ـ ۹۲ / ۴
۴) غیراستاندارد ـ ۹۴ / ۲

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی معادلهٔ واکنش سوختن گوگرد به صورت $S(s) + O_۲(g) \rightarrow SO_۲(g)$ و فراوردهٔ حاصل از آن، گاز گوگرد دی‌اکسید است که مطابق معادلهٔ مقابل با آهک واکنش می‌دهد: $SO_۲(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_۳(s)$

حال باید مقدار گاز $SO_۲$ مصرف‌شده در این واکنش طی یک روز را با توجه به مقدار آهک مصرف‌شده به دست آوریم:

$$\frac{۱۱۷/۶\,kg\,CaO}{۱\,ماه} \times \frac{۱۰^۳\,g\,CaO}{۱\,kg\,CaO} \times \frac{۱\,mol\,CaO}{۵۶\,g\,CaO} \times \frac{۱\,mol\,SO_۲}{۱\,mol\,CaO} \times \frac{۱\,ماه}{۳۰\,روز} = \frac{۷۰\,mol\,SO_۲}{۱\,روز}$$

بنابراین جرم گوگرد موجود در نمونه گازوئیل مصرف‌شده در یک روز برابر است با:

$$۷۰\,mol\,SO_۲ \times \frac{۱\,mol\,S}{۱\,mol\,SO_۲} \times \frac{۳۲\,g\,S}{۱\,mol\,S} = ۲۲۴۰\,g\,S$$

با توجه به کل جرم گازوئیل مصرف‌شده طی یک روز در نیروگاه، غلظت گوگرد را در این نمونه گازوئیل حساب می‌کنیم:

$$ppm = \frac{\text{جرم گوگرد موجود در گازوئیل}}{\text{جرم کل گازوئیل}} \times ۱۰^۶ = \frac{۲۲۴۰\,g\,S}{۱۰\,ton\,\text{گازوئیل} \times \frac{۱۰^۶\,g\,\text{گازوئیل}}{۱\,ton\,\text{گازوئیل}}} \times ۱۰^۶ = ۲۲۴$$

از آن‌جایی که غلظت ppm به‌دست‌آمده کم‌تر از ۲۵۰ است، گازوئیل مصرف‌شده در نیروگاه، استاندارد است.

در ارتباط با قسمت دوم تست، ابتدا معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش را می‌نویسیم: $CaCO_۳(s) \rightarrow CaO(s) + CO_۲(g)$

سپس با توجه به مقدار آهک (CaO) تولیدشده، جرم گاز $CO_۲$ تولیدشده در این واکنش را به دست می‌آوریم:

$$۱۱۷/۶\,kg\,CaO \times \frac{۱۰^۳\,g\,CaO}{۱\,kg\,CaO} \times \frac{۱\,mol\,CaO}{۵۶\,g\,CaO} \times \frac{۱\,mol\,CO_۲}{۱\,mol\,CaO} \times \frac{۴۴\,g\,CO_۲}{۱\,mol\,CO_۲} \times \frac{۱\,kg\,CO_۲}{۱۰^۳\,g\,CO_۲} = ۹۲/۴\,kg\,CO_۲$$

تست و پاسخ ۸۹

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **هیچ‌یک از عناصر گروه چهاردهم جدول تناوبی، یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهند.**
- **در گروه فلزهای قلیایی‌خاکی، از بالا به پایین، شعاع اتمی و بار مثبت هستهٔ عنصرها افزایش می‌یابد.**
- **با مشخص‌شدن جایگاه یک عنصر در جدول تناوبی، زیرلایهٔ در حال پرشدن اتم آن مشخص می‌شود.**
- **عنصر $M_{۲۶}$ در گروه ۸ جدول دوره‌ای قرار داشته و ترکیب $M(OH)_۲$، نامحلول در آب و سبزرنگ است.**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، اتم عناصر کربن ($_۶C$)، سیلیسیم ($_{۱۴}Si$) و ژرمانیم ($_{۳۲}Ge$) در واکنش با اتم دیگر عنصرها، الکترون به اشتراک می‌گذارند، به طوری که از دو عنصر کربن و سیلیسیم تاکنون یون تک‌اتمی در هیچ ترکیبی شناخته نشده است؛ اما دقت کنید فلزهای قلع ($_{۵۰}Sn$) و سرب ($_{۸۲}Pb$) می‌توانند یون‌های تک‌اتمی با بارهای ۲+ یا ۴+ تشکیل دهند.

WWW.ArefOnline.ir

عبارت دوم: در گروه دوم جدول دوره‌ای یا گروه فلزهای قلیایی‌خاکی، مشابه گروه‌های دیگر، از بالا به پایین شعاع اتمی عنصرها افزایش می‌یابد، زیرا تعداد لایه‌های الکترونی اتم آن‌ها بیشتر می‌شود. هم‌چنین، بار مثبت هستهٔ عنصرها به دلیل افزایش عدد اتمی یا همان تعداد پروتون‌های عنصر، در یک گروه از بالا به پایین، افزایش می‌یابد.

عبارت سوم: با مشخص‌شدن جایگاه یک عنصر در جدول دوره‌ای، دستهٔ آن عنصر (s، p، d یا f) مشخص می‌شود که عنصرهای مختلف بنا بر زیرلایهٔ در حال پرشدن اتم خود، در این ۴ دستهٔ مختلف قرار می‌گیرند.

عبارت چهارم: عنصر $_{۲۶}M$ همان آهن ($[_{۱۸}Ar]\,۳d^{۶}\,۴s^{۲}$) است که در گروه ۸ جدول دوره‌ای قرار دارد. در ضمن، $Fe(OH)_۲$ یک ترکیب نامحلول در آب (رسوب) و سبزرنگ است.

تست و پاسخ ۹۰

$(NH_۴)_۲SO_۴$

نوعی کود شیمیایی حاوی آمونیوم سولفات و مقداری ناخالصی است. اگر درصد جرمی نیتروژن در این کود برابر ۱۶ باشد، درصد جرمی گوگرد در آن به تقریب کدام است و از واکنش ۷۰ گرم از این کود با مقدار کافی محلول باریم کلرید، چند مول رسوب باریم سولفات تشکیل می‌شود؟ (فراوردهٔ دیگر واکنش، آمونیوم کلرید است. ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند و در آن‌ها نیتروژن و گوگرد وجود ندارد؛ $S=۳۲, O=۱۶, N=۱۴, H=۱: g.mol^{-۱}$)

$(NH_۴)_۲SO_۴$ ناخالص

۱) ۱۸/۲۸ ـ ۰/۲ ۲) ۲۶/۱۱ ـ ۰/۴ ۳) ۱۸/۲۸ ـ ۰/۴ ۴) ۲۶/۱۱ ـ ۰/۲

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی با توجه به این‌که در ناخالصی‌ها نیتروژن و گوگرد وجود ندارد، به کمک درصد جرمی نیتروژن در کود که در واقع مربوط به آمونیوم سولفات است، می‌توانیم درصد جرمی گوگرد را حساب کنیم. در هر مول آمونیوم سولفات ($(NH_۴)_۲SO_۴$)، به ازای ۲ مول نیتروژن، ۱ مول گوگرد وجود دارد؛ بنابراین به ازای ۱۰۰ گرم کود خواهیم داشت:

$$۱۶\,g\,N\times\frac{۱\,mol\,N}{۱۴\,g\,N}\times\frac{۱\,mol\,S}{۲\,mol\,N}\times\frac{۳۲\,g\,S}{۱\,mol\,S}=\frac{\overset{۸}{\cancel{۱۶}}\times۳۲}{۱۴\times\underset{۱}{\cancel{۲}}}\simeq ۱۸/۲۸\,g\,S \Rightarrow \text{درصد جرمی } S \simeq ٪۱۸/۲۸$$

برای قسمت دوم سؤال، دقت کنید که جرم کود و در واقع جرم آمونیوم سولفات ناخالص داده شده و ما باید اول به کمک درصد جرمی نیتروژن، جرم کود را به مول آمونیوم سولفات تبدیل کنیم:

$$۷۰\,g\,\text{کود}\times\frac{۱۶\,g\,N}{۱۰۰\,g\,\text{کود}}\times\frac{۱\,mol\,N}{۱۴\,g\,N}\times\frac{۱\,mol\,(NH_۴)_۲SO_۴}{۲\,mol\,N}=۰/۴\,mol\,(NH_۴)_۲SO_۴$$

با توجه به معادلهٔ $(NH_۴)_۲SO_۴ + BaCl_۲ \rightarrow BaSO_۴ + ۲NH_۴Cl$، با مصرف ۰/۴ مول آمونیوم سولفات، ۰/۴ مول رسوب $BaSO_۴$ تولید می‌شود.

تست و پاسخ ۹۱

چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟ ($O=۱۶, C=۱۲, H=۱: g.mol^{-۱}$)

- **استری که از آن برای تولید شوینده با بوی آناناس استفاده می‌شود، همپار هگزانوئیک اسید است.**
- **در ساختار مولکول ترفتالیک اسید، دو اتم کربن با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی ندارند.**
- **نفت سفید، شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است.**
- **بیش از ۹۰ درصد نفت خام مصرفی در دنیا، برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی استفاده می‌شود.**

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

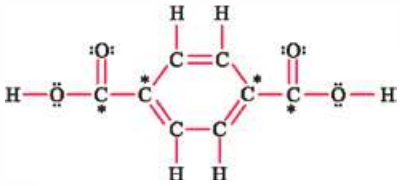
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

- کربوکسیلیک اسیدها و استرهای یک‌عاملی که شمار اتم‌های کربن یکسانی دارند، ایزومر یا همپار یکدیگر هستند؛ بنابراین داریم:

استر سازندهٔ بوی آناناس: اتیل بوتانوات $= C_۶H_{۱۲}O_۲ \Rightarrow$ ۶کربنه
هگزانوئیک‌اسید: $C_۶H_{۱۲}O_۲ \Rightarrow$ ۶کربنه
$\Rightarrow$ این دو ترکیب، همپار هستند.

WWW.ArefOnline.ir



- در ساختار مولکول ترفتالیک اسید، چهار اتم کربن با هیچ اتم هیدروژنی پیوند اشتراکی ندارند.
- نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است و سوخت هواپیما به طور عمده از آن تهیه می‌شود.
- بیش از ۹۰ درصد نفت خام مصرفی در دنیا، صرف سوزاندن و تأمین انرژی می‌شود که حدود نیمی از نفت یا تقریباً ۵۰ درصد آن، به عنوان سوخت در وسایل نقلیه و بخش اعظم نیم دیگر نفت یا تقریباً ۴۰ درصد آن، برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما استفاده می‌شود.

تست و پاسخ ۹۲

گاز اکسیژن حاصل از تجزیهٔ ۹/۸ گرم پتاسیم‌کلرات ناخالص طی واکنش $2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$، برای سوزاندن کامل مقداری گاز اتین استفاده شده است. اگر در واکنش سوختن اتین، ۰/۶۴۸ گرم آب تولید شده باشد، درصد خلوص پتاسیم‌کلرات اولیه کدام است؟ $(K = 39 , Cl = 35/5 , O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$

C_2H_2

۱) ۵۰ ۲) ۶۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

روش اول: **گام اول:** با توجه به جرم آب تولیدشده در واکنش سوختن کامل اتین، شمار مول‌های گاز اکسیژن مصرف‌شده را به دست می‌آوریم:

$$2C_2H_2(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 2H_2O(g)$$

$$0/648\ g\ H_2O \times \frac{1\ mol\ H_2O}{18\ g\ H_2O} \times \frac{5\ mol\ O_2}{2\ mol\ H_2O} = 0/09\ mol\ O_2$$

گام دوم: با توجه به شمار مول‌های گاز اکسیژن تولیدشده در واکنش تجزیهٔ پتاسیم‌کلرات، جرم پتاسیم‌کلرات خالص مصرف‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$2KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2KCl(s) + 3O_2(g)$$

$$0/09\ mol\ O_2 \times \frac{2\ mol\ KClO_3}{3\ mol\ O_2} \times \frac{122/5\ g\ KClO_3}{1\ mol\ KClO_3} = 7/35\ g\ KClO_3$$

گام سوم: درصد خلوص پتاسیم‌کلرات را به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد خلوص پتاسیم‌کلرات} = \frac{\text{جرم پتاسیم‌کلرات خالص}}{\text{جرم پتاسیم‌کلرات ناخالص}} \times 100 = \frac{7/35}{9/8} \times 100 = \%75$$

روش دوم: معادلهٔ واکنش تجزیهٔ پتاسیم‌کلرات را در ۵ و معادلهٔ واکنش سوختن اتین را در ۳ ضرب می‌کنیم تا ضریب O_2 در دو معادله یکسان شود:

$$I)\ 10KClO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 10KCl(s) + 15O_2(g)$$

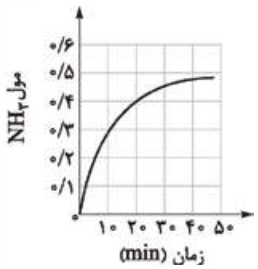
$$II)\ 6C_2H_2(g) + 15O_2(g) \rightarrow 12CO_2(g) + 6H_2O(l)$$

در ادامه، بین $KClO_3$ و H_2O تناسب برقرار می‌کنیم:

$$\underbrace{\frac{\text{جرم} \times \frac{\text{درصد خلوص}}{100}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}}_{KClO_3} = \underbrace{\frac{\text{جرم}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}}_{H_2O} \Rightarrow \frac{9/8 \times \frac{x}{100}}{10 \times 122/5} = \frac{0/648}{6 \times 18} \Rightarrow x = \%75$$

تست و پاسخ ۹۳

با توجه به نمودار مقابل، با گرمای آزادشده در ۲۰ دقیقهٔ نخست واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$، به تقریب چند گرم آب $20^\circ C$ در فشار یک اتمسفر را می‌توان به جوش آورد؟ $(c_{آب} = 4/2\ J.g^{-1}.^\circ C^{-1} , \Delta H = -92\ kJ)$



۱) ۵۵ ۲) ۷۵ ۳) ۶۵ ۴) ۸۵

پاسخ: گزینه ۱

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی با توجه به نمودار، در ۲۰ دقیقهٔ اول، ۰/۴ مول NH_3 تولید شده است؛ بنابراین مقدار گرمای آزادشده برحسب ژول طی این مدت برابر است با:

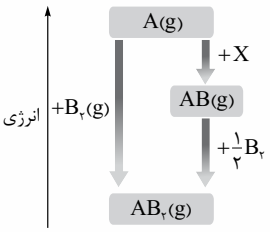
$$0/4\ mol\ NH_3 \times \frac{92\ kJ}{2\ mol\ NH_3} = 18/4\ kJ = 18400\ J$$

آب در فشار ۱ atm در دمای $100^\circ C$ می‌جوشد؛ بنابراین داریم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{18400}{4/2 \times (100-20)} = \frac{2300}{4/2} \simeq 55\ g$$

تست و پاسخ ۹۴

با توجه به نمودار داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- به جای X می‌توان $\frac{1}{2}B_2$ نوشت.
- واکنش کلی، سه‌مرحله‌ای است و AB_2 محصول نهایی است.
- واکنش تشکیل AB از A و B_2 گرماده، ولی واکنش تشکیل AB_2 از AB و B_2، گرماگیر است.
- پایداری AB_2 از پایداری AB بیشتر است.
- علامت ΔH واکنش تشکیل AB_2 از عناصر سازنده‌اش، مشابه علامت ΔH واکنش تشکیل هیدرازین از عناصر سازنده‌اش است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴ N_2H_4

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- اگر به جای X، $\frac{1}{2}B_2$ را قرار دهیم؛ معادلهٔ واکنش روبه‌رو موازنه می‌شود: $A(g) + \frac{1}{2}B_2(g) \rightarrow AB(g)$
- واکنش کلی مورد نظر، دومرحله‌ای است که مرحلهٔ اول، تبدیل مادهٔ A(g) به مادهٔ AB(g) و مرحلهٔ دوم، تبدیل مادهٔ AB(g) به مادهٔ $AB_2(g)$ می‌باشد.
- در هر دو واکنش تشکیل مادهٔ AB و تشکیل مادهٔ AB_2، سطح انرژی فراورده کم‌تر از سطح انرژی واکنش‌دهنده است؛ بنابراین هر دو واکنش گرماده می‌باشند.
- سطح انرژی مادهٔ AB_2 از سطح انرژی مادهٔ AB، کم‌تر است؛ بنابراین پایداری مادهٔ AB_2 از پایداری مادهٔ AB، بیشتر می‌باشد.
- واکنش تشکیل مادهٔ AB_2 از عناصر سازنده‌اش، گرماده بوده و علامت ΔH در آن، منفی است. در صورتی که واکنش تشکیل هیدرازین یا همان واکنش $N_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow N_2H_4(g)$، گرماگیر بوده و علامت ΔH در آن، مثبت است.

تست و پاسخ ۹۵

با توجه به معادلهٔ واکنش‌های داده‌شده، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

I) $H_2S(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O(g) + SO_2(g)$

II) $AsH_3(g) + O_2(g) \rightarrow As(s) + H_2O(g)$

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند.)

الف) شیب نمودار مول ـ زمان در یک بازهٔ زمانی معین برای فراورده‌های واکنش (I) با یکدیگر برابر است.

ب) در ۱۰۰ ثانیهٔ نخست واکنش (I)، شیب نمودار مول ـ زمان گاز O_2، دو برابر گاز H_2S است.

پ) در واکنش (II)، بیشترین قدرمطلق شیب نمودار مول ـ زمان در یک بازهٔ زمانی معین، مربوط به یک فراورده است.

ت) در هر زمان از واکنش (II)، تعداد مول O_2 کم‌تر از تعداد مول As است.

بزرگ‌ترین ضریب استوکیومتری

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

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های «الف» و «پ» درست‌اند.

I) $2H_2S(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 2SO_2(g)$

II) $4AsH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 4As(s) + 6H_2O(g)$

WWW.ArefOnline.ir

الف) ضریب هر دو فراورده در واکنش (I) برابر است؛ بنابراین سرعت تولید آن‌ها و شیب نمودار مول ـ زمان آن‌ها، با هم برابر است.

ب) در واکنش (I)، ضریب O_2، ۱/۵ برابر H_2S است و نه دو برابر!

پ) ***درسته!*** زیرا بزرگ‌ترین ضریب در واکنش (II)، متعلق به H_2O است که جزء فراورده‌ها می‌باشد.

ت) درسته که ضریب O_2 کم‌تر از ضریب As است، اما ***هواستون باشه*** که ضرایب در یک معادلهٔ موازنه‌شده، نسبت تغییر تعداد مول مواد نسبت به هم را نشان می‌دهند و نه نسبت تعداد مول آن‌ها! مثلاً فرض کنید در ابتدا ۳ مول O_2 در ظرف وارد شده است؛ اگر پس از مدتی ۱ مول O_2 مصرف شود، تعداد مول O_2 به $3-1=2$ می‌رسد؛ از طرفی با توجه به معادلهٔ واکنش، به ازای مصرف ۱ مول O_2، $\frac{4}{3}$ مول As تولید می‌شود. پس طی این زمان، تعداد مول O_2 بیشتر از تعداد مول As خواهد شد.

تست و پاسخ ۹۶

واکنش $3Fe(s)+4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s)+4H_2(g)$، با واردشدن ۱۵۲/۸ گرم آهن و مقدار معینی بخار آب در یک ظرف آغاز می‌شود. اگر سرعت تولید گاز هیدروژن در این واکنش برابر $0/04\ mol.s^{-1}$ باشد، پس از گذشت ۴۰ ثانیه از ابتدای واکنش، چند گرم آهن در ظرف باقی می‌ماند؟ $(Fe=56, O=16, H=1: g.mol^{-1})$

۱) ۸۵/۶ ۲) ۵۷/۵ ۳) ۸۰/۷ ۴) ۶۹/۵

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی

$$3Fe(s)+4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s)+4H_2(g)$$

گام اول: جرم فلز آهن مصرف‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$40\,s \times \frac{0/04\ mol\,H_2}{1\,s} \times \frac{3\ mol\,Fe}{4\ mol\,H_2} \times \frac{56\ g\,Fe}{1\ mol\,Fe} = \frac{40 \times 0/04 \times 3 \times 56}{4} = 67/2\ g\,Fe$$

گام دوم: جرم فلز آهن باقی‌مانده در ظرف واکنش را به دست می‌آوریم:

جرم فلز آهن باقی‌مانده = جرم فلز آهن اولیه − جرم فلز آهن مصرف‌شده $= 152/8 - 67/2 = 85/6\ g\,Fe$

تست و پاسخ ۹۷

چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ استرهای اتیل هپتانوات و متیل بوتانوات، درست است؟

- **اختلاف جرم مولی این دو استر، معادل با جرم مولی ۱ـ بوتن است.**
- **الکل سازندهٔ اتیل هپتانوات را می‌توان از واکنش اتن با آب در شرایط مناسب تهیه کرد.**
- **الکل سازندهٔ هر دو استر، به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.**
- **در ساختار اتیل هپتانوات، در مجموع ۲۹ پیوند کووالانسی وجود دارد.**

$C_9H_{18}O_2$ $C_5H_{10}O_2$

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی همهٔ عبارت‌ها درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

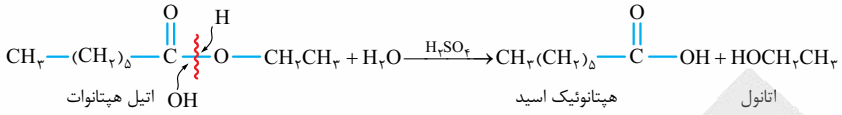
فرمول عمومی استرهای یک‌عاملی که دارای گروه‌های هیدروکربنی خطی و سیرشده هستند، به صورت $C_nH_{2n}O_2$ و فرمول عمومی آلکن‌ها به صورت C_nH_{2n} است؛ بنابراین خواهیم داشت:

فرمول مولکولی $C_9H_{18}O_2$: اتیل هپتانوات (استر ۹=۷+۲ کربنه)
فرمول مولکولی $C_5H_{10}O_2$: متیل بوتانوات (استر ۵=۴+۱ کربنه)

$\Rightarrow$ جرم مولی C_4H_8 = جرم مولی $C_9H_{18}O_2$ − جرم مولی $C_5H_{10}O_2$

WWW.ArefOnline.ir

● الکل سازندهٔ اتیل هپتانوات، اتانول است که با واردکردن گاز اتن در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، در مقیاس صنعتی تولید می‌شود:



$$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2OH$$

● الکل سازندهٔ اتیل هپتانوات، اتانول و الکل سازندهٔ متیل بوتانوات، متانول است که این دو الکل، به هر نسبتی در آب حل شده و تهیهٔ محلول سیرشده از آن‌ها امکان‌پذیر نیست.

● مجموع شمار پیوندهای کووالانسی اتیل هپتانوات از رابطهٔ زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{شمار پیوندهای کووالانسی} = \frac{(\text{۲} \times \text{تعداد اتم‌های اکسیژن}) + (\text{۱} \times \text{تعداد اتم‌های هیدروژن}) + (\text{۴} \times \text{تعداد اتم‌های کربن})}{\text{۲}}$$

$$\Rightarrow \text{شمار پیوندهای کووالانسی در } C_9H_{18}O_2 = \frac{(9\times4)+(18\times1)+(2\times2)}{2} = \frac{36+18+4}{2} = \frac{58}{2} = 29$$

تست و پاسخ ۹۸

چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• همهٔ عنصرهای سازندهٔ آمونیوم نیترات، در ساختار کولار نیز وجود دارند. ← NH_4NO_3

• مونومر سازندهٔ نشاستهٔ گندم و سلولز یکسان است.

• انسولین برخلاف روغن زیتون، درشت‌مولکول به شمار می‌رود.

• گروه عاملی موجود در ساختار پلی‌اتیلن ترفتالات، در ساختار استون نیز وجود دارد. ← CH_3COCH_3

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: عبارت‌های سوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

● فرمول شیمیایی آمونیوم نیترات، NH_4NO_3 است که در ساختار آن، اتم عنصرهای H، O و N وجود دارند. از طرفی کولار یکی از معروف‌ترین پلی‌آمیدها است که در ساختار آن، اتم عنصرهای C، H، O و N وجود دارند؛ بنابراین می‌توان گفت که همهٔ عنصرهای سازندهٔ آمونیوم نیترات، در ساختار کولار نیز دیده می‌شوند.

● نشاستهٔ گندم و سلولز، پلی‌ساکاریدهایی هستند که از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر، ساخته شده‌اند.

● انسولین همانند روغن زیتون، درشت‌مولکول به شمار می‌رود.

● پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) نوعی پلی‌استر است که دارای گروه عاملی استری ($-C(=O)-O-$) می‌باشد، اما استون ($CH_3-C(=O)-CH_3$) گروه عاملی کتونی ($-C(=O)-$) دارد.

تست و پاسخ ۹۹

اگر در کربوکسیلیک اسیدهایی با یک حلقهٔ بنزنی و فرمول عمومی $C_6H_5(CH_2)_nCOOH$، به ازای افزایش هر واحد n، ثابت یونش ۰/۸ برابر شود، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ (مقدار ثابت یونش بنزوئیک اسید $6/5\times10^{-5}$ است، $\log 13 = 1/1$)

الف) در دما و غلظت یکسان، غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده در $C_6H_5CH_2COOH$ از بنزوئیک اسید، بیشتر است.

ب) درصد یونش محلول ۲/۶ مولار $C_6H_5(CH_2)_2COOH$، برابر با ۰/۸ درصد است.

پ) pH محلول ۲/۶ مولار بنزوئیک اسید، برابر با ۱/۹ است.

ت) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول بنزوئیک اسید از سایر این اسیدها کم‌تر است.

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

پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

WWW.ArefOnline.ir

مشاوره برای حل سؤال، حواست باشه که نیازی به تعیین درستی و نادرستی همهٔ عبارت‌ها نداری! همین که فهمیدی عبارت «الف» درست و عبارت «ب» غلطه، کار تمومه؛ پاسخ می‌شه ۲!

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

الف) در دما و غلظت یکسان، اسیدی که ثابت یونش بزرگ‌تری داشته باشد، غلظت مولکول‌های یونیده‌شدهٔ آن، بیشتر و غلظت مولکول‌های یونیده‌نشدهٔ آن، کم‌تر است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$C_6H_5(CH_2)_nCOOH \Rightarrow \begin{cases} n=0 \Rightarrow C_6H_5COOH \; ; \; K_1=K_a \\ n=1 \Rightarrow C_6H_5CH_2COOH \; ; \; K_2=0/8K_a \end{cases} \Rightarrow K_1>K_2$$

$$\Rightarrow C_6H_5COOH \text{ غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده در } < C_6H_5CH_2COOH \text{ غلظت مولکول‌های یونیده‌نشده در}$$

ب) با توجه به غلظت اولیهٔ اسید و ثابت یونش آن، درصد یونش اسید مورد نظر را به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$C_6H_5(CH_2)_nCOOH \Rightarrow \begin{cases} n=0 \Rightarrow C_6H_5COOH \; ; \; K=6/5\times10^{-5} \\ n=2 \Rightarrow C_6H_5(CH_2)_2COOH \; ; \; K=6/5\times10^{-5}\times(0/8)^2 \end{cases}$$

$$K=M.\alpha^2 \Rightarrow 6/5\times10^{-5}\times(0/8)^2=2/6\times\alpha^2 \Rightarrow \alpha^2=\frac{6/5\times10^{-5}\times(0/8)^2}{2/6}=1/6\times10^{-5}$$

$$\Rightarrow \alpha=\sqrt{16\times10^{-6}}=4\times10^{-3} \Rightarrow \%\alpha=\alpha\times100=\%0/4$$

پ) با توجه به این‌که در اسید ضعیف بنزوئیک اسید، غلظت اولیهٔ اسید تقریباً با غلظت تعادلی آن برابر است، غلظت یون‌های هیدرونیم را به دست آورده و در نهایت، pH اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$C_6H_5COOH(aq) \rightleftharpoons C_6H_5COO^-(aq)+H^+(aq)$$

$$K_a=\frac{[H^+][C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} \xrightarrow{[H^+]=[C_6H_5COO^-]} K_a=\frac{[H^+]^2}{[C_6H_5COOH]}$$

$$6/5\times10^{-5}=\frac{[H^+]^2}{2/6} \Rightarrow [H^+]^2=13\times13\times10^{-6} \Rightarrow [H^+]=13\times10^{-3}\ mol.L^{-1}$$

$$pH=-\log[H^+]=-\log(13\times10^{-3})=-(\log13+\log10^{-3})=+3-\log13=3-1/1=1/9$$

ت) هر چه واحدهای n در کربوکسیلیک اسیدهایی با یک حلقهٔ بنزنی و فرمول $C_6H_5(CH_2)_nCOOH$ افزایش یابد، ثابت یونش اسیدی کوچک‌تر شده و اسید ضعیف‌تر است؛ بنابراین در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول بنزوئیک اسید از سایر اسیدها بیشتر می‌باشد، زیرا قوی‌ترین اسید در بین این کربوکسیلیک اسیدها محسوب می‌شود.

تست و پاسخ ۱۰۰

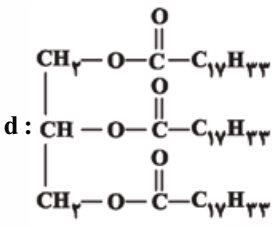
براساس ترکیب‌های داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- ترکیب‌های a و c هر دو نوعی صابون هستند.
- ترکیب b برخلاف a، با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} موجود در آب سخت، رسوب تشکیل نمی‌دهد.
- d نشان‌دهندهٔ یک استر سنگین سیرنشده است.
- مخلوط ترکیب‌های a، d و آب، یک مخلوط به ظاهر همگن است.
- اگر به جای بخش کاتیونی ترکیب a، یون آمونیوم قرار گیرد، حالت فیزیکی آن تغییر نمی‌کند.

$a: C_{17}H_{35}COOK$

$b: C_{12}H_{25}-C_6H_4-SO_3Na$

$c: C_2H_5COONa$



۱) پنج ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

NH_4^+

پاسخ: گزینه ۴

WWW.ArefOnline.ir

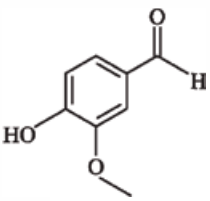
پاسخ تشریحی عبارت‌های دوم، سوم، چهارم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- فرمول کلی صابون‌های جامد و مایع به ترتیب، RCOONa و RCOOK است که در این دو صابون، R نشان‌دهندهٔ گروه هیدروکربنی بلند می‌باشد؛ بنابراین ترکیب a، نوعی صابون مایع محسوب می‌شود ولی ترکیب c به علت داشتن زنجیر هیدروکربنی بسیار کوچک، صابون به شمار نمی‌آید.
- ترکیب b، پاک‌کنندهٔ غیرصابونی است که فرمول کلی این پاک‌کننده‌ها، $RC_6H_4SO_3^-Na^+$ می‌باشد. پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} تشکیل رسوب نمی‌دهند و خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند؛ در صورتی که ترکیب a با توجه به توضیحات داده‌شده، پاک‌کنندهٔ صابونی است و این پاک‌کننده‌ها با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} تشکیل رسوب می‌دهند.
- فرمول زنجیرهای هیدروکربنی ترکیب d به صورت $C_{17}H_{33}$ بوده و در ساختار آن‌ها $\frac{35-33}{2}=1$ پیوند دوگانه وجود دارد؛ بنابراین ترکیب d، یک استر سنگین سیرنشده است.
- ترکیب‌های a و d به ترتیب، صابون مایع و استر سنگین هستند و مخلوط استر سنگین و آب، ناپایدار است و دو لایهٔ مجزا تشکیل می‌دهد. در صورتی که مقداری صابون به این مخلوط اضافه کنیم، یک کلوئید به دست می‌آید که مخلوطی پایدار و به ظاهر همگن است.
- صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب هستند؛ بنابراین اگر به جای بخش کاتیونی ترکیب a یا همان کاتیون K^+، کاتیون NH_4^+ قرار گیرد، هم‌چنان صابون به حالت مایع می‌ماند و حالت فیزیکی آن تغییری نمی‌کند.

تست و پاسخ ۱۰۱

وانیل (Vanille) نوعی ادویه و طعم‌دهنده است که در شیرینی‌پزی و تولید بستنی کاربرد دارد. با توجه به فرمول ساختاری وانیل، کدام مطلب نادرست است؟ $(O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$



۱) دارای گروه‌های عاملی آلدهیدی، اتری و هیدروکسیل است.

۲) یکی از گروه‌های عاملی آن، در ترکیب آلی موجود در دارچین نیز وجود دارد.

۳) شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در وانیل، به ترتیب با شمار این اتم‌ها در نفتالن و هگزن برابر است.

۴) دارای ۶ جفت‌الکترون ناپیوندی است و جرم مولی آن با جرم مولی یک آلکین ۱۱کربنه برابر است.

C_6H_{12} $C_{10}H_8$ C_nH_{2n-2}

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی در ساختار وانیل، ۸ اتم هیدروژن و ۸ اتم کربن وجود دارد. در ساختار نفتالن $(C_{10}H_8)$ نیز ۸ اتم هیدروژن وجود دارد، اما هگزن یک آلکن ۶کربنی (C_6H_{12}) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب مورد نظر دارای گروه عاملی آلدهیدی $(H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-)$، اتری $(-O-)$ و هیدروکسیل $(-OH)$ است.

۲) ترکیب مورد نظر مانند ترکیب آلی موجود در دارچین، دارای گروه عاملی آلدهیدی است.

۴) هر اتم اکسیژن، ۲ جفت‌الکترون ناپیوندی دارد؛ بنابراین ترکیب مورد نظر با ۳ اتم اکسیژن، در مجموع ۶ جفت‌الکترون ناپیوندی دارد. فرمول مولکولی این ترکیب $C_8H_8O_3$ و فرمول مولکولی یک آلکین ۱۱کربنی، $C_{11}H_{20}$ بوده و جرم مولی هر دوی این ترکیب‌ها، ۱۵۲ گرم است:

$$C_8H_8O_3 \text{ جرم‌مولی} = (8\times12)+8+(3\times16)=152\ g.mol^{-1}$$

$$C_{11}H_{20} \text{ جرم‌مولی} = (11\times12)+20=152\ g.mol^{-1}$$

تست و پاسخ ۱۰۲

اگر به ترتیب ۷ و ۵/۶ درصد جرمی یک ضداسید را جوش شیرین و آلومینیم هیدروکسید تشکیل داده باشند، برای خنثی‌کردن ۱۲ میلی‌لیتر از شیرهٔ معده با pH = ۱/۳، چند میلی‌گرم از این ضداسید نیاز است؟ $(Al=27, Na=23, O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1})$

$$Al(OH)_3(s)+HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq)+H_2O(l)$$
$$NaHCO_3(s)+HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq)+H_2O(l)+CO_2(g)$$

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند.)

۱) ۱۲۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۱۸۰ ۴) ۲۱۰

پاسخ: گزینه ۳

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** شمار مول یون‌های H^+ موجود در شیرهٔ معده را به دست می‌آوریم:

$$[H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-۱/۳} = ۱۰^{-۲} \times ۱۰^{+۰/۷} = ۵ \times ۱۰^{-۲}\ mol.L^{-۱}$$

$$۱۲\ mL\ \text{شیرهٔ معده} \times \frac{۱\ L\ \text{شیرهٔ معده}}{۱۰۰۰\ mL\ \text{شیرهٔ معده}} \times \frac{۵ \times ۱۰^{-۲}\ mol\ H^+}{۱\ L\ \text{شیرهٔ معده}} = ۶ \times ۱۰^{-۴}\ mol\ H^+$$

گام دوم: معادلهٔ واکنش‌های جوش شیرین و آلومینیم هیدروکسید موجود در ضداسید مورد نظر با اسید معده را موازنه می‌کنیم:

$$Al(OH)_۳(s) + ۳HCl(aq) \rightarrow AlCl_۳(aq) + ۳H_۲O(l)$$

$$NaHCO_۳(s) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_۲O(l) + CO_۲(g)$$

گام سوم: فرض می‌کنیم که m گرم از ضداسید، مورد نظر نیاز داریم و با توجه به درصد جرمی جوش شیرین و آلومینیم هیدروکسید موجود در این ضداسید، شمار مول‌های یون H^+ مصرف‌شده را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$m\ g\ \text{ضداسید} \times \frac{۶/۵\ g\ Al(OH)_۳}{۱۰۰\ g\ \text{ضداسید}} \times \frac{۱\ mol\ Al(OH)_۳}{۷۸\ g\ Al(OH)_۳} \times \frac{۳\ mol\ HCl}{۱\ mol\ Al(OH)_۳} \times \frac{۱\ mol\ H^+}{۱\ mol\ HCl} = \frac{m \times ۶/۵ \times ۳}{۱۰۰ \times ۷۸} = \frac{m}{۴۰۰}\ mol\ H^+$$

$$m\ g\ \text{ضداسید} \times \frac{۷\ g\ NaHCO_۳}{۱۰۰\ g\ \text{ضداسید}} \times \frac{۱\ mol\ NaHCO_۳}{۸۴\ g\ NaHCO_۳} \times \frac{۱\ mol\ HCl}{۱\ mol\ NaHCO_۳} \times \frac{۱\ mol\ H^+}{۱\ mol\ HCl} = \frac{m \times ۷}{۱۰۰ \times ۸۴} = \frac{m}{۱۲۰۰}\ mol\ H^+$$

دقت کنید که با توجه به قوی‌بودن اسید HCl، شمار مول‌های H^+ در محلول این اسید با شمار مول‌های اسید برابر است.

گام چهارم: مجموع شمار مول‌های یون H^+ مصرف‌شده در دو واکنش با شمار مول‌های یون H^+ تولیدشده از شیرهٔ معده برابر است؛ بنابراین جرم ضداسید مورد نظر به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\frac{m}{۴۰۰} + \frac{m}{۱۲۰۰} = ۶ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow m(\frac{۱}{۴۰۰} + \frac{۱}{۱۲۰۰}) = ۶ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow m \times \frac{۴}{۱۲۰۰} = ۶ \times ۱۰^{-۴} \Rightarrow m = ۶ \times ۱۰^{-۴} \times ۳۰۰$$

$$\Rightarrow m = ۰/۱۸\ g\ \text{ضداسید} \times \frac{۱۰۰۰\ mg\ \text{ضداسید}}{۱\ g\ \text{ضداسید}} = ۱۸۰\ mg\ \text{ضداسید}$$

تست و پاسخ ۱۰۳

در یک سلول گالوانی، واکنش: $A(s) + B^+(aq) \rightarrow A^{۲+}(aq) + B(s)$ در حال انجام است. بر این اساس، چند مورد از مطالب زیر درست است؟
(معادلهٔ واکنش موازنه نشده است؛ $A = ۵۱ , B = ۱۰۸ : g.mol^{-۱}$)

$E^\circ(A^{۲+}(aq)/A(s)) = -۱/۲\ V$ و $E^\circ(B^+(aq)/B(s)) = +۰/۸\ V$

$E^\circ(Zn^{۲+}(aq)/Zn(s)) = -۰/۷۶\ V$

- **emf این سلول، بیش از دو برابر emf سلول گالوانی روی ـ هیدروژن است.**
- **تیغهٔ B، کاتد سلول بوده و نقش اکسنده دارد.**
- **A قطب منفی سلول و B قطب مثبت سلول است.**
- **در صورت مصرف ۱۰/۲ گرم از فلز آند، $۲/۴۰۸ \times ۱۰^{۲۳}$ الکترون در سلول مبادله می‌شود.**
- **یون‌های B^+ از طریق دیوارهٔ متخلخل به سمت الکترود A حرکت می‌کنند.**

۱) چهار ۲) سه ۳) دو ۴) یک

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

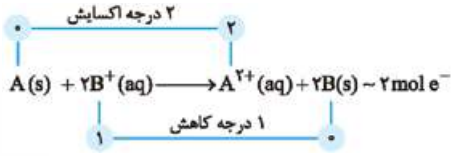
- واکنش $A(s) + ۲B^+(aq) \rightarrow A^{۲+}(aq) + ۲B(s)$ در یک سلول گالوانی به طور خودبه‌خودی انجام می‌شود؛ بنابراین A با E° کوچک‌تر، آند و B با E° بزرگ‌تر، کاتد است. از طرفی با توجه به E° داده‌شده، در سری الکتروشیمیایی، Zn پایین‌تر از هیدروژن قرار دارد؛

WWW.ArefOnline.ir

پس در سلول گالوانی روی ـ هیدروژن، Zn آند و SHE کاتد است؛ در نتیجه می‌توان گفت: $E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}}$

$$\left.\begin{array}{l} A-B \text{ سلول گالوانی } emf = E^\circ_{B^+/B} - E^\circ_{A^{2+}/A} = 0/8 - (-1/2) = 2\ V \\ SHE - Zn \text{ سلول گالوانی } emf = E^\circ_{H^+/H_2} - E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = 0 - (-0/76) = 0/76\ V \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{E^\circ_{A-B}}{E^\circ_{SHE-Zn}} = \frac{2}{0/76} > 2$$

- در واکنش انجام‌شده، کاتیون‌های B^+ با گرفتن الکترون به فلز B کاهش می‌یابند و نقش اکسنده را ایفا می‌کنند (کاتیون B^+ اکسنده است، نه تیغهٔ فلزی B).
- در سلول‌های گالوانی، نیم‌سلول آند قطب منفی سلول و نیم‌سلول کاتد قطب مثبت سلول است؛ بنابراین با توجه به توضیحات داده‌شده در سلول گالوانی $A-B$، تیغهٔ A الکترود آند و قطب منفی سلول و تیغهٔ B الکترود کاتد و قطب مثبت سلول می‌باشد.
- با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش انجام‌شده، شمار الکترون‌های مبادله‌شده در سلول گالوانی مورد نظر به ازای مصرف ۱۰/۲ گرم فلز آند را به صورت مقابل به دست می‌آوریم:



$$10/2\,g\,A \times \frac{1\,mol\,A}{51\,g\,A} \times \frac{2\,mol\,e^-}{1\,mol\,A} \times \frac{6/02\times10^{23}\ e^-}{1\,mol\,e^-} = 2/408\times10^{23}\ e^-$$

- کاتیون‌های A^{2+} تولیدشده در نیم‌سلول آندی از طریق دیوارهٔ متخلخل به سمت الکترود B حرکت می‌کنند، اما کاتیون‌های B^+ در نیم‌سلول کاتدی کاهش می‌یابند و به سمت الکترود دیگر حرکت نمی‌کنند.

تست و پاسخ ۱۰۴

کدام مطلب دربارهٔ سلول سوختی متان ـ اکسیژن و سلول الکترولیتی برقکافت سدیم‌کلرید مذاب، درست است؟

۱) در هر دو سلول، الکترون‌ها در مدار بیرونی از قطب منفی به مثبت جریان می‌یابند.

۲) تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در اثر اکسایش ۱ مول کاهنده در سلول سوختی، ۲ برابر تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در تولید یک مول گاز در آند سلول الکترولیتی است.

۳) حضور یکی از فراورده‌های سلول سوختی در برقکافت سدیم‌کلرید، مانع از تولید فلز سدیم خواهد شد.

۴) در فرایند برقکافت، یون Na^+ به سمت آند و یون Cl^- به سمت کاتد می‌رود.

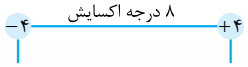
پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی فراورده‌های سلول سوختی متان ـ اکسیژن، کربن دی‌اکسید و آب هستند که حضور آب در برقکافت سدیم‌کلرید مذاب، مانع از تولید فلز سدیم می‌شود، زیرا در رقابت کاتدی، مولکول‌های آب در برابر کاتیون‌های سدیم برنده هستند؛ به همین علت در این سلول الکترولیتی از سدیم‌کلرید مذاب به جای محلول سدیم‌کلرید استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سلول سوختی متان ـ اکسیژن، نوعی سلول گالوانی و سلول برقکافت سدیم‌کلرید مذاب، نوعی سلول الکترولیتی محسوب می‌شود. جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی در سلول‌های گالوانی، از قطب منفی (آند) به قطب مثبت (کاتد) و جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی در سلول‌های الکترولیتی، از قطب مثبت (آند) به قطب منفی (کاتد) است.

۲) با توجه به معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های سلول سوختی متان ـ اکسیژن و سلول الکترولیتی برقکافت سدیم‌کلرید مذاب، خواهیم داشت:

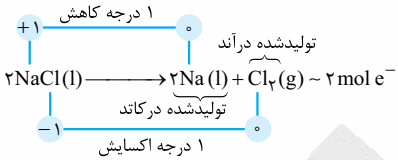


سلول سوختی متان ـ اکسیژن:

$$I)\ 1\,mol\,CH_4 \times \frac{8\,mol\,e^-}{1\,mol\,CH_4} = 8\,mol\,e^-$$

WWW.ArefOnline.ir

سلول الکترولیتی برقکافت سدیم‌کلرید مذاب:



$$II)\ 1\,mol\,Cl_2 \times \frac{2\,mol\,e^-}{1\,mol\,Cl_2} = 2\,mol\,e^-$$

$$\Rightarrow \frac{(I)}{(II)} = \frac{8}{2} = 4$$

در سلول الکترولیتی مربوط به برقکافت سدیم‌کلرید مذاب، کاتیون‌ها (Na^+) به سمت کاتد و آنیون‌ها (Cl^-) به سمت آند می‌روند.

تست و پاسخ ۱۰۵

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- **مولکول چهاراتمی استیلن، ساختاری خطی داشته و ناقطبی است.** → C_2H_2
- **اگر در مولکول AB_3، عناصر A و B متعلق به یک گروه باشند، این مولکول قطبی است.** → $CHCl_3$
- **گشتاور دوقطبی مولکول کربونیل سولفید همانند مولکول کلروفرم، بزرگ‌تر از صفر است.** → SCO
- **در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول دی‌متیل اتر، اتم اکسیژن رنگ سرخ دارد.** → CH_3OCH_3

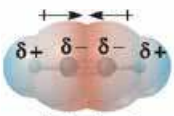
۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی عبارت‌های اول، سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

مولکول ۴اتمی استیلن یا همان اتین با فرمول مولکولی C_2H_2، یک مولکول ناقطبی به شمار می‌رود که ساختاری خطی دارد.

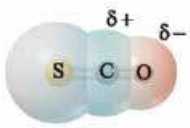


اتین (C_2H_2)

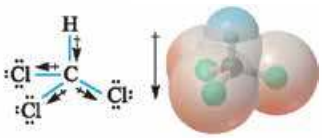
در مولکول SO_3، عناصر S و O هر دو متعلق به گروه ۱۶ جدول تناوبی هستند، ولی این مولکول ناقطبی می‌باشد؛ زیرا توزیع الکترون‌ها پیرامون اتم مرکزی این مولکول، متقارن است.

گوگرد تری‌اکسید

مولکول کربونیل سولفید با فرمول شیمیایی SCO و مولکول کلروفرم با فرمول شیمیایی $CHCl_3$، هر دو قطبی هستند و گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر دارند؛ زیرا اتم‌های اطراف اتم مرکزی دارای خصلت نافلزی متفاوتی هستند و توزیع الکترون‌ها یکنواخت نیست.



کربونیل سولفید (SCO)


کلروفرم $(CHCl_3)$

در مولکول دی‌متیل اتر با فرمول شیمیایی C_2H_6O یا CH_3-O-CH_3، خاصیت نافلزی اتم O از اتم‌های C و H، بیشتر است؛ بنابراین در این مولکول، تراکم بار الکتریکی منفی روی اتم O می‌باشد و در نقشهٔ پتانسیل الکتروستاتیکی این مولکول، اتم O به رنگ سرخ است.

مولکول قطبی دی‌متیل اتر
$(CH_3-O-CH_3$ یا $C_2H_6O)$

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۱۰۶

کدام مطلب نادرست است؟

۱) اگر آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور MgF_2 برابر با ۲۹۶۵ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی فروپاشی Na_2O می‌تواند ۲۴۸۸ کیلوژول بر مول باشد.

۲) تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور LiF با LiCl از تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور LiCl با LiBr بیشتر است.

۳) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور جامد یونی AB همواره از آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور جامد یونی X_2D_3 کم‌تر است.

۴) آنتالپی فروپاشی شبکهٔ هالیدهای فلزهای قلیایی، با افزایش واکنش‌پذیری هالوژن‌ها افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی هر چه مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون در یک ترکیب یونی بزرگ‌تر باشد، ΔH فروپاشی شبکهٔ آن، بزرگ‌تر است؛ به طور مثال اگر جامد یونی AB را ترکیب AlP و جامد یونی X_2D_3 را ترکیب Al_2O_3 در نظر بگیریم؛ برای مقایسهٔ ΔH فروپاشی شبکهٔ بلور این دو ترکیب می‌توان گفت:

$$\left.\begin{array}{l} AlP: \text{مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون} = ۳+۳=۶ \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad \downarrow\ \ \downarrow \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad Al^{۳+}\ P^{۳-} \\ Al_2O_3: \text{مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و یک آنیون} = ۳+۲=۵ \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad \downarrow\ \ \downarrow \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad Al^{۳+}O^{۲-} \end{array}\right\} \Rightarrow \Delta H_{\text{فروپاشی}}: AlP > Al_2O_3$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مجموع قدرمطلق بار یک کاتیون و بار یک آنیون برای هر دو ترکیب یونی MgF_2 و Na_2O، برابر ۳ است؛ بنابراین باید شعاع یون‌ها را با هم مقایسه کنیم، به طوری که هر چه شعاع یون‌ها کوچک‌تر باشد، ΔH فروپاشی شبکهٔ بلور، بزرگ‌تر است؛ پس خواهیم داشت:

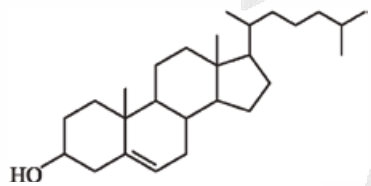
$$\left.\begin{array}{l} \text{شعاع یونی کاتیون‌ها در کاتیون‌های یک دوره، با افزایش بار، شعاع کاهش می‌یابد.}: \underbrace{Na^+ > Mg^{۲+}} \\ \text{شعاع یونی آنیون‌ها در آنیون‌های یک دوره، با افزایش بار، شعاع افزایش می‌یابد.}: \underbrace{O^{۲-} > F^-} \end{array}\right\} \Rightarrow \Delta H_{\text{فروپاشی}}: \underset{\downarrow\ ۲۴۸۸\ kJ.mol^{-1}}{Na_2O} < \underset{\downarrow\ ۲۹۶۵\ kJ.mol^{-1}}{MgF_2}$$

۲) تفاوت شعاع یونی آنیون‌های F^- و Cl^-، بیشتر از تفاوت شعاع یونی آنیون‌های Cl^- و Br^- است؛ بنابراین تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلورهای LiF و LiCl، بیشتر از تفاوت آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلورهای LiCl و LiBr است.

۴) با افزایش واکنش‌پذیری هالوژن‌ها و کاهش شعاع یونی آنیون‌های هالید، چگالی بار این یون‌ها افزایش یافته و در نتیجه، آنتالپی فروپاشی هالیدهای فلزهای قلیایی افزایش می‌یابد.

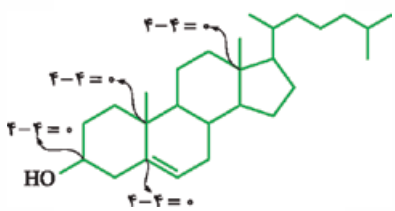
تست و پاسخ ۱۰۷

در مولکولی با ساختار مقابل، نسبت شمار کل اتم‌های کربن به شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر، کدام است؟



۱) ۴/۵
۲) ۶/۷۵
۳) ۸
۴) ۹

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی ترکیب مورد نظر در مجموع دارای ۲۷ اتم کربن است و در ساختار آن، ۳ اتم کربن که فقط به اتم‌های کربن دیگر متصل‌اند و یک اتم کربن ($-CH$) متصل به گروه OH، عدد اکسایش صفر دارند؛ بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با:

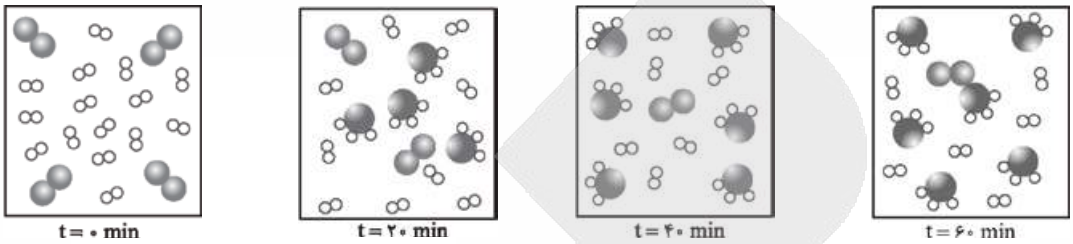
$$\frac{۲۷}{۴}=۶/۷۵$$

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۱۰۸

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

شکل‌های زیر، پیشرفت واکنش تعادلی فرایند هابر را در دمای معین نشان می‌دهد. مقدار ثابت تعادل این واکنش به تقریب کدام است و در ۲۰ دقیقهٔ دوم واکنش، سرعت واکنش چند مول بر لیتر بر دقیقه می‌باشد؟ (حجم ظرف را ده لیتر و هر ذره را ۰/۱ مول در نظر بگیرید.)



۱) ۵×۱۰^{-۴} ـ ۱۶۶/۷
۲) ۳×۱۰^{-۴} ـ ۱۶۶۷
۳) ۳×۱۰^{-۴} ـ ۱۶۶/۷
۴) ۵×۱۰^{-۴} ـ ۱۶۶۷

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی در شکل‌های داده‌شده مولکول دواتمی بزرگ‌تر همان گاز N_2، مولکول دواتمی کوچک‌تر همان H_2 و مولکول چهاراتمی همان NH_3 است و با توجه به این‌که در زمان‌های ۴۰ و ۶۰ دقیقه، غلظت مواد شرکت‌کننده در واکنش تغییری نکرده است، تعادل ۴۰ دقیقه پس از شروع واکنش برقرار شده است؛ در نتیجه می‌توان گفت که در سامانهٔ تعادلی، ۰/۱ مول N_2 (۰/۱ = ۰/۱×۱)، ۰/۶ مول H_2 (۰/۶ = ۰/۱×۶) و ۰/۶ مول NH_3 (۰/۶ = ۰/۱×۶) وجود دارد؛ پس خواهیم داشت:

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2].[H_2]^3} = \frac{(\frac{0/6}{10})^2}{(\frac{0/1}{10})\times(\frac{0/6}{10})^3} = \frac{10000}{6} \simeq 1667$$

برای قسمت دوم سؤال، با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش، رابطهٔ سرعت متوسط واکنش و سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد را به صورت زیر می‌نویسیم و به دلخواه سرعت متوسط مصرف گاز N_2 را در ۲۰ دقیقهٔ دوم واکنش یا همان زمان‌های ۲۰ تا ۴۰ دقیقه به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\bar{R}(N_2)}{1} = \frac{\bar{R}(H_2)}{3} = \frac{\bar{R}(NH_3)}{2} \Rightarrow \bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(N_2) = \frac{\bar{R}(H_2)}{3} = \frac{\bar{R}(NH_3)}{2}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(N_2) = -\frac{\Delta[N_2]}{\Delta t} = -\frac{\frac{(1-2)\times 0/1\,mol}{10\,L}}{20\,min} = \frac{0/1}{10\times 20} = 5\times10^{-4}\ mol.L^{-1}.min^{-1}$$

تست و پاسخ ۱۰۹

چند مورد از مطالب داده‌شده، جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«..... سبب ..... در تعادل ..... می‌شود.»

- **افزودن NaOH ـ افزایش درجهٔ یونش اسید ـ $HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$**
- **کاهش حجم ـ افزایش غلظت مولی CO_2 ـ $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$**
- **افزودن H_2 ـ افزایش سرعت واکنش رفت و برگشت ـ $Fe_3O_4(s) + 4H_2(g) \rightleftharpoons 3Fe(s) + 4H_2O(g)$**
- **کاهش دما ـ افزایش ثابت تعادل ـ $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$**

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی همهٔ عبارت‌های داده‌شده، جملهٔ داده‌شده را به درستی کامل می‌کنند.

WWW.ArefOnline.ir

بررسی عبارت‌ها:

- $NaOH$، یک باز قوی است که در صورت انحلال با آب، یون‌های OH^- تولید می‌کند؛ با افزودن $NaOH$ به تعادل $HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$، یون‌های OH^- حاصل از انحلال سود، با یون‌های H^+ موجود در تعادل واکنش داده و مولکول H_2O تولید می‌شود؛ بنابراین غلظت یون‌های H^+ در تعادل کاهش یافته و طبق اصل لوشاتلیه برای جبران کاهش غلظت این یون‌ها، مولکول‌های HF بیشتری یونیده می‌شوند؛ پس درجهٔ یونش اسید HF افزایش می‌یابد.
- تغییر فشار یا حجم بر جابه‌جایی تعادل‌هایی اثر دارد که مجموع تعداد مول‌های گازی واکنش‌دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر نباشد؛ پس کاهش حجم در تعادل $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ هیچ تأثیری بر جابه‌جایی تعادل ندارد، اما از آن‌جا که با کاهش حجم، تعداد مول CO_2 در واحد حجم افزایش پیدا می‌کند، غلظت این ماده نیز افزایش پیدا خواهد کرد.
- با افزودن گاز H_2 به تعادل $Fe_3O_4(s) + 4H_2(g) \rightleftharpoons 3Fe(s) + 4H_2O(g)$، طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت مصرف بخشی از گاز H_2 اضافه‌شده (در جهت رفت) جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین غلظت بخار آب نیز افزایش می‌یابد. از آن‌جایی که در تعادل جدید، غلظت H_2O و H_2 هر دو زیاد شده است، پس سرعت هر دو واکنش رفت و برگشت در تعادل جدید نسبت به تعادل قبلی بیشتر می‌شود.
- واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ گرماده است که با کاهش دما در این تعادل، طبق اصل لوشاتلیه برای جبران کم‌شدن دما، تعادل در جهت تولید گرما یا همان در جهت رفت جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

تست و پاسخ ۱۱۰

کدام موارد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟ $(O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$

الف) در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن، برابر با ۱۲ است.

ب) در تبدیل اتن به اتیلن‌گلیکول، تغییر عدد اکسایش هر اتم کربن، برابر با ۲ است.

پ) متانول به الکل معمولی معروف است و در صنعت از واکنش گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن به دست می‌آید.

ت) از اکسایش ۰/۱ مول پارازایلن و ۰/۱ مول اتن، در مجموع ۲۲/۸ گرم ترکیب آلی به دست می‌آید.

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

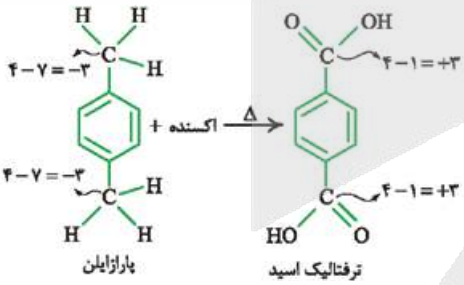
C_8H_{10} ← C_2H_4 ← ترفتالیک اسید و اتیلن‌گلیکول

پاسخ: گزینه ۳

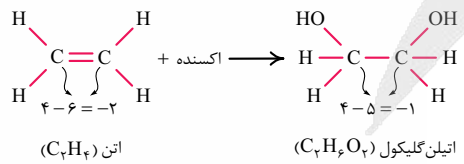
پاسخ تشریحی عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم‌های کربن حلقهٔ بنزن تغییر نمی‌کنند، اما عدد اکسایش کربن در دو گروه متیل از -3 به $+3$ می‌رسد؛ پس هر اتم کربن، ۶ درجه اکسایش می‌یابد؛ بنابراین به ازای تبدیل هر مولکول پارازایلن به یک مولکول ترفتالیک اسید، مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن، ۱۲ واحد افزایش می‌یابد:



ب) در تبدیل اتن به اتیلن‌گلیکول، عدد اکسایش هر اتم کربن از -2 به -1 می‌رسد؛ پس هر اتم کربن، ۱ درجه اکسایش می‌یابد:



پ) در صنعت از واکنش میان گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن، متانول تهیه می‌شود، اما اتانول به الکل معمولی معروف است، نه متانول!

ت) از اکسایش ۰/۱ مول پارازایلن، ۰/۱ مول ترفتالیک اسید $(C_8H_6O_4 = 166\ g.mol^{-1})$ و از اکسایش ۰/۱ مول اتن، ۰/۱ مول اتیلن‌گلیکول $(C_2H_6O_2 = 62\ g.mol^{-1})$ به دست می‌آید؛ بنابراین خواهیم داشت:

مجموع جرم ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول تولیدشده $= 0/1(166 + 62) = 22/8\ g$

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۱۱۱

حاصل عبارت $(\frac{۱}{\sqrt[۴]{۲}+۱}-\frac{۳}{\sqrt{۸}+۱}+\frac{۳}{\sqrt[۴]{۴}-\sqrt[۴]{۲}+۱})(\sqrt[۴]{۲}-\frac{۲\sqrt[۴]{۲}-۱}{\sqrt[۴]{۲}+۱})$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره جای $\sqrt[۴]{۲}$، x قرار دهید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** فرض کنیم $x=\sqrt[۴]{۲}$ است. عبارت داده‌شده را برحسب x می‌نویسیم:

$$(\frac{۱}{\sqrt[۴]{۲}+۱}-\frac{۳}{\sqrt{۸}+۱}+\frac{۳}{\sqrt[۴]{۴}-\sqrt[۴]{۲}+۱})(\sqrt[۴]{۲}-\frac{۲\sqrt[۴]{۲}-۱}{\sqrt[۴]{۲}+۱})=(\frac{۱}{x+۱}-\frac{۳}{x^۳+۱}+\frac{۳}{x^۲-x+۱})(x-\frac{۲x-۱}{x+۱})$$

گام دوم: هر دو پرانتز را جداگانه ساده می‌کنیم:

$$\frac{۱}{x+۱}-\frac{۳}{\underbrace{x^۳+۱}_{(x+۱)(x^۲-x+۱)}}+\frac{۳}{x^۲-x+۱}=\frac{x^۲-x+۱-۳+۳(x+۱)}{(x+۱)(x^۲-x+۱)}=\frac{\overbrace{x^۲+۲x+۱}^{(x+۱)^۲}}{(x+۱)(x^۲-x+۱)}=\frac{x+۱}{x^۲-x+۱}$$

$$x-\frac{۲x-۱}{x+۱}=\frac{x(x+۱)-۲x+۱}{x+۱}=\frac{x^۲-x+۱}{x+۱}$$

گام سوم: ساده‌شدهٔ هر دو پرانتز را در هم ضرب می‌کنیم:

$$\frac{x+۱}{x^۲-x+۱}\times\frac{x^۲-x+۱}{x+۱}=۱$$

تست و پاسخ ۱۱۲

اگر جملات هفدهم و بیست‌وپنجم یک الگوی خطی به ترتیب ۵۲ و ۵۸ باشند، اولین جملهٔ بزرگ‌تر از ۱۰۰ این الگوی خطی کدام است؟

۱) جملهٔ هشتادم ۲) جملهٔ هشتادودوم

۳) جملهٔ هشتادوچهارم ۴) جملهٔ هشتادوششم

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره ضابطهٔ الگوی خطی به صورت $a_n=bn+c$ است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** جملهٔ عمومی الگوی خطی به صورت $a_n=bn+c$ است.

جملهٔ هفدهم ۵۲ است: $۵۲=۱۷b+c$

جملهٔ بیست‌وپنجم ۵۸ است: $۵۸=۲۵b+c$

گام دوم: از حل دو معادله ـ دو مجهول بالا، داریم:

$$۸b=۶ \Rightarrow b=\frac{۳}{۴}$$

$$۵۲=۱۷(\frac{۳}{۴})+c \Rightarrow c=\frac{۱۵۷}{۴}$$

پس ضابطهٔ الگو به صورت $a_n=\frac{۳}{۴}n+\frac{۱۵۷}{۴}$ است.

گام سوم: نامعادلهٔ $a_n>۱۰۰$ را حل می‌کنیم:

$$\frac{۳}{۴}n+\frac{۱۵۷}{۴}>۱۰۰ \xrightarrow{\times ۴} ۳n+۱۵۷>۴۰۰ \Rightarrow ۳n>۲۴۳ \Rightarrow n>۸۱$$

پس اولین جملهٔ بزرگ‌تر از ۱۰۰، جملهٔ هشتادودوم است.

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۱۱۳

سهمی $y=(m+2)x^2-(2m-1)x+m-1$، دقیقاً از سه ناحیهٔ دستگاه مختصات عبور می‌کند. m چند مقدار طبیعی می‌تواند بگیرد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) هیچ مقدار

پاسخ: گزینه ۱

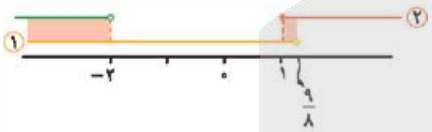
نکته برای آن که سهمی دقیقاً از سه ناحیه عبور کند باید دو ریشهٔ هم‌علامت (یا یکی صفر و دیگری غیرصفر) داشته باشد که معادل با دو شرط $\Delta>0$ و $P\geq 0$ است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** دو شرط $\Delta>0$ و $P\geq 0$ را در سهمی $y=\underbrace{(m+2)}_{a}x^2\underbrace{-(2m-1)}_{b}x+\underbrace{m-1}_{c}$ چک می‌کنیم:

$$۱)\ \Delta>0 \Rightarrow (2m-1)^2-4\underbrace{(m+2)(m-1)}_{m^2+m-2}>0 \Rightarrow 4m^2-4m+1-4m^2-4m+8>0 \Rightarrow -8m+9>0 \Rightarrow m<\frac{9}{8}$$

$$۲)\ P\geq 0 \Rightarrow \frac{m-1}{m+2}\geq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|ccccc} m & & -2 & & 1 & \\ \hline P & + & \not\exists & - & 0 & + \end{array} \xrightarrow{\geq 0} m\geq 1 \text{ یا } m<-2$$

گام دوم: بین دو شرط، اشتراک می‌گیریم:



$$m\in(-\infty,-2)\cup[1,\frac{9}{8})$$

پس m فقط یک مقدار طبیعی $(m=1)$ می‌تواند بگیرد.

تست و پاسخ ۱۱۴

اگر $f(x)=|x|-1$، آن‌گاه مجموعهٔ $\{[x]\,|\,\frac{4}{f(x)}\geq f(x)\}$ چند عضو دارد؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) ۷ ۲) ۶ ۳) ۵ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی **گام اول:** نامعادله را تشکیل می‌دهیم و آن را حل می‌کنیم:

$$\frac{4}{f(x)}\geq f(x) \Rightarrow \frac{4}{f(x)}-f(x)\geq 0 \Rightarrow \frac{4-f^2(x)}{f(x)}\geq 0 \xrightarrow[f(x)=u]{\text{تجزیه}} \frac{(2-u)(2+u)}{u}\geq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}}$$

۲: ریشه ۲-: ریشه ۰=ریشه

$$\begin{array}{c|ccccccc} u & & -2 & & 0 & & 2 & \\ \hline \text{عبارت} & + & 0 & - & \not\exists & + & 0 & - \end{array} \xrightarrow{\geq 0} u\leq -2,\ 0<u\leq 2$$

گام دوم: با جای‌گذاری $f(x)=|x|-1$ جای u، دو نامعادله داریم. هر دو را حل می‌کنیم:

$$u\leq -2 \Rightarrow |x|-1\leq -2 \Rightarrow \underbrace{|x|\leq -1}_{\text{نشدنی}} \times$$

$$0<u\leq 2 \Rightarrow 0<|x|-1\leq 2 \xrightarrow{+1} 1<|x|\leq 3 \Rightarrow \begin{cases} 1<x\leq 3 \\ -3\leq x<-1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اجتماع}} x\in(1,3]\cup[-3,-1)$$

WWW.ArefOnline.ir

گام سوم: با توجه به محدودهٔ x، مقادیر $[x]$ را می‌نویسیم:

$$\left.\begin{array}{l} 1<x<2: [x]=1 \\ 2\le x<3: [x]=2 \\ x=3: [x]=3 \\ -3\le x<-2: [x]=-3 \\ -2\le x<-1: [x]=-2 \end{array}\right\} \Rightarrow \{1,2,3,-3,-2\} \Rightarrow \text{۵ عضو}$$

تست و پاسخ ۱۱۵

اگر f تابع همانی باشد و $f(a+f(a))=a^2-8$، آن‌گاه اختلاف مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره جای ( )fها، ( ) قرار دهید.

پاسخ تشریحی

گام اول: چون f همانی است، پس جای ( )fها، ( ) قرار می‌دهیم؛ در نتیجه:

$$f(a+\underbrace{f(a)}_{a})=a^2-8 \Rightarrow \underbrace{f(2a)}_{2a}=a^2-8 \Rightarrow a^2-2a-8=0 \Rightarrow (a-4)(a+2)=0 \Rightarrow \begin{cases} a=4 \\ a=-2 \end{cases}$$

گام دوم: اختلاف مقادیر قابل قبول برای a برابر است با:

$$4-(-2)=6$$

تست و پاسخ ۱۱۶

نمودار تابع $f(x)=(2x-1)^3$ را ۲ واحد به چپ و ۱ واحد به بالا می‌بریم، سپس نمودار حاصل را با ضریب ۲ در راستای محور افقی منقبض کرده و نسبت به مبدأ مختصات قرینه می‌کنیم تا نمودار g حاصل شود. حاصل $g(1)$ کدام است؟

۱) ۲۸ ۲) ۲۶− ۳) ۲ ۴) صفر

نسبت به محور xها و نسبت به محور yها قرینه می‌کنیم.

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

گام اول: برای آن‌که f را ۲ واحد به چپ ببریم باید جای xهایش، $x+2$ قرار دهیم:

$$f(x)=(2x-1)^3 \xrightarrow{x\to x+2} y=(2(x+2)-1)^3=(2x+3)^3$$

گام دوم: حالا یک واحد به ضابطه اضافه می‌کنیم تا نمودارمان ۱ واحد به بالا برود:

$$y=(2x+3)^3+1$$

گام سوم: برای آن‌که نمودار را در راستای افقی با ضریب ۲ منقبض کنیم باید جای xها، $2x$ قرار دهیم:

$$y=(2x+3)^3+1 \xrightarrow{x\to 2x} y=(2(2x)+3)^3+1=(4x+3)^3+1$$

گام چهارم: برای قرینه‌کردن نسبت به مبدأ، جای x، $x-$ و جای y، $y-$ قرار می‌دهیم:

$$y=(4x+3)^3+1 \xrightarrow[y\to -y]{x\to -x} -y=(4(-x)+3)^3+1 \Rightarrow -y=(-4x+3)^3+1 \Rightarrow y=(4x-3)^3-1$$

$$\Rightarrow g(x)=(4x-3)^3-1$$

گام پنجم: $x=1$ را در g قرار می‌دهیم:

$$g(1)=(4-3)^3-1=0$$

تست و پاسخ ۱۱۷

اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ $x^2-(a^2+2a-4)x+a^3=0$ باشند به طوری که $x_1=\sqrt{x_2}$، آن‌گاه حاصل $x_1+\frac{x_2}{a-2}$ کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۶ ۴) ۱۸

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره از $x_1=\sqrt{x_2}$، ریشه‌ها را x_1 و x_1^2 بگیرید. بعد از P و سپس از S کمک بگیرید.

پاسخ تشریحی **گام اول:** مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ $\underbrace{1}_{A}x^2\underbrace{-(a^2+2a-4)}_{B}x+\underbrace{a^3}_{C}=0$ را می‌نویسیم:

$$S=\frac{-B}{A}=a^2+2a-4 \qquad P=\frac{C}{A}=a^3$$

گام دوم: از رابطهٔ $x_1=\sqrt{x_2}$ نتیجه می‌گیریم یکی از ریشه‌ها جذر ریشهٔ دیگر است (و هر دو ریشهٔ مثبت‌اند). آن‌ها را x_1 و x_1^2 می‌گیریم.

از P کمک می‌گیریم.

$$x_1.x_1^2=a^3 \Rightarrow x_1^3=a^3 \Rightarrow x_1=a$$

پس ریشه‌های معادله a و a^2 هستند.

گام سوم: حالا سراغ S می‌رویم. مجموع a و a^2 (یعنی ریشه‌ها) برابر با S یعنی a^2+2a-4 است:

$$a+a^2=a^2+2a-4 \Rightarrow a=4$$

گام چهارم: ریشه‌ها را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} x_1=a=4 \\ x_2=a^2=4^2=16 \end{cases}$$

گام پنجم:

$$x_1+\frac{x_2}{a-2}=4+\frac{16}{4-2}=4+8=12$$

تست و پاسخ ۱۱۸

معادلهٔ $\sqrt{5x^2-6x+8}-\sqrt{5x^2-6x-7}=1$ چند ریشهٔ مثبت دارد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) صفر

پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی **گام اول:** با تغییر متغیر $5x^2-6x-7=t$، معادله به شکل زیر در می‌آید:

$$\sqrt{5x^2-6x+8}-\sqrt{5x^2-6x-7}=1 \Rightarrow \sqrt{\underbrace{5x^2-6x-7}_{t}+15}-\sqrt{\underbrace{5x^2-6x-7}_{t}}=1 \Rightarrow \sqrt{t+15}-\sqrt{t}=1$$

گام دوم: یکی از رادیکال‌ها را به سمت راست می‌بریم و طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\sqrt{t+15}=\sqrt{t}+1 \xrightarrow{\text{توان ۲}} t+15=t+2\sqrt{t}+1 \Rightarrow 2\sqrt{t}=14 \Rightarrow \sqrt{t}=7 \Rightarrow t=49$$

$t=49$ در معادله صدق می‌کند.

گام سوم: جای t، عبارت $5x^2-6x-7$ قرار می‌دهیم:

$$5x^2-6x-7=49 \Rightarrow 5x^2-6x-56=0$$

چون ضرب ریشه‌های معادلهٔ بالا منفی است $(P=\frac{-56}{5})$، پس یکی از ریشه‌ها مثبت و دیگری منفی است؛ در نتیجه معادله یک جواب مثبت دارد.

تذکر اگر $P<0$، نیازی به چک‌کردن شرط $\Delta>0$ نیست.

تست و پاسخ ۱۱۹

اگر $f(x)=x^3-3x^2+3x+a$، به طوری که $(f+f^{-1})(-1)=-8$، آن‌گاه مجموع مقادیر قابل قبول برای a کدام است؟

۱) -6 ۲) -5 ۳) -4 ۴) -3

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره $(x-1)^3=x^3-3x^2+3x-1$

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** به کمک اتحاد $(x-1)^3 = x^3 - 3x^2 + 3x - 1$، ضابطهٔ f را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + a = \underbrace{x^3 - 3x^2 + 3x - 1}_{(x-1)^3} + 1 + a = (x-1)^3 + a + 1$$

گام دوم: تساوی $(f + f^{-1})(-1) = -8$ معادل است با:

$$f(-1) + f^{-1}(-1) = -8$$

- برای محاسبهٔ $f(-1)$، جای xها، -1 قرار می‌دهیم:

$$f(-1) = (-1-1)^3 + a + 1 = -8 + a + 1 = a - 7$$

- برای محاسبهٔ $f^{-1}(-1)$، جای $\underbrace{y}_{f(x)}$، -1 قرار می‌داهیم:

$$-1 = (x-1)^3 + a + 1 \Rightarrow (x-1)^3 = -a - 2 \xrightarrow{\text{فرجهٔ ۳}} x - 1 = \sqrt[3]{-a-2} \Rightarrow x = 1 + \sqrt[3]{-a-2} = 1 - \sqrt[3]{a+2}$$

گام سوم: با جای‌گذاری دو مقدار به دست آمده در $f(-1) + f^{-1}(-1) = -8$، داریم:

$$(a-7) + (1 - \sqrt[3]{a+2}) = -8 \Rightarrow a + 2 = \sqrt[3]{a+2} \xrightarrow{t = \sqrt[3]{a+2}} t^3 = t$$

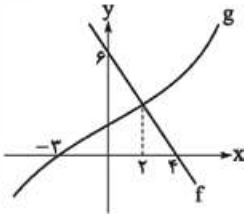
$$\Rightarrow t^3 - t = 0 \Rightarrow t(t^2 - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0 \Rightarrow \sqrt[3]{a+2} = 0 \Rightarrow a = -2 \\ t = 1 \Rightarrow \sqrt[3]{a+2} = 1 \Rightarrow a = -1 \\ t = -1 \Rightarrow \sqrt[3]{a+2} = -1 \Rightarrow a = -3 \end{cases}$$

گام چهارم: مجموع مقادیر a برابر است با:

$$-2 + (-1) + (-3) = -6$$

تست و پاسخ ۱۲۰

نمودار تابع خطی f و تابع g در یک دستگاه مختصات رسم شده است. حاصل $(f^{-1}og)(2) + (gof^{-1})(3)$ کدام است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۵
۴) ۷

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی **گام اول:** ضابطهٔ تابع خطی f را می‌نویسیم:

$$\frac{x}{p} + \frac{y}{q} = 1 \Rightarrow \frac{x}{4} + \frac{y}{6} = 1 \xrightarrow{\times 6} y = \frac{-3}{2}x + 6$$

p: طول از مبدأ، q: عرض از مبدأ

پس:

$$f(x) = \frac{-3}{2}x + 6$$

گام دوم: f و g در $x = 2$ متقاطع‌اند، پس $g(2)$ با $f(2)$ برابر است؛ در نتیجه:

$$f^{-1}(\underbrace{g(2)}_{f(2)}) = f^{-1}(f(2)) = 2$$

تذکر توابع fof^{-1} و $f^{-1}of$ همانی هستند.

گام سوم: برای محاسبهٔ $g(f^{-1}(3))$ دو مرحله داریم:

۱) محاسبهٔ $f^{-1}(3)$: باید جای f(x)، ۳ قرار دهیم:

$$3 = \frac{-3}{2}x + 6 \Rightarrow \frac{3}{2}x = 3 \Rightarrow x = 2$$

پس: $f^{-1}(3) = 2$

WWW.ArefOnline.ir

۲) $g(2).g(\underbrace{f^{-1}(3)}_{2})=g(2)$ همان $f(2)$ است که برابر است با:

$$f(x)=\frac{-3}{2}x+6 \Rightarrow f(2)=-3+6=3$$

گام چهارم:

$$(f^{-1}og)(2)+(gof^{-1})(3)=2+3=5$$

تست و پاسخ ۱۲۱

اگر تابع $f(x)=(2k^2-k)x^3-4$ اکیداً نزولی باشد، مقادیر عبارت $4k^2-k$ در بازهٔ $[a,b]$ قرار دارند. مقدار $b-a$ کدام است؟

۱) $\frac{3}{16}$ ۲) $-\frac{1}{16}$ ۳) $\frac{9}{16}$ ۴) $\frac{7}{16}$

پاسخ: گزینه ۳

نکته تابع $y=a(x+b)^3+c$ با شرط $a>0$، اکیداً صعودی و با شرط $a<0$، اکیداً نزولی است.

پاسخ تشریحی

گام اول: تابع $f(x)=(2k^2-k)x^3-4$ نزولی اکید است؛ پس ضریب x^3، منفی است:

$$2k^2-k<0 \Rightarrow k(2k-1)<0 \xrightarrow{\text{بین ریشه‌ها}} 0<k<\frac{1}{2}$$

گام دوم: پس ما باید محدودهٔ تغییرات $4k^2-k$ وقتی $0<k<\frac{1}{2}$ را پیدا کنیم.

k_S (یا همان $\frac{-b}{2a}$) را حساب می‌کنیم:

$$k_S=\frac{-b}{2a}=\frac{1}{2(4)}=\frac{1}{8}$$

مقدار عبارت درجه‌دوم $4k^2-k$ را در سه نقطهٔ ابتدا، انتها و k_S حساب می‌کنیم:

$$k=0: 4(0)^2-0=0$$

$$k=\frac{1}{2}: 4(\frac{1}{2})^2-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$$

$$k=\frac{1}{8}: 4(\frac{1}{8})^2-\frac{1}{8}=\frac{1}{16}-\frac{1}{8}=\frac{-1}{16}$$

بین سه مقدار به‌دست‌آمده، کم‌ترین مقدار $\frac{-1}{16}$ و بیشترین $\frac{1}{2}$ است، پس محدودهٔ تغییرات بازهٔ $[\frac{-1}{16},\frac{1}{2})$ است.

گام سوم:

$$b-a=\frac{1}{2}-(\frac{-1}{16})=\frac{9}{16}$$

تست و پاسخ ۱۲۲

اگر $\frac{-\pi}{2}<x<\pi$ به طوری که $\tan(\frac{\pi}{4}-\frac{x}{2})=\frac{m}{2m-1}$، آن‌گاه مجموعهٔ مقادیر قابل قبول برای m کدام است؟

۱) $(-\infty,\frac{1}{3})\cup(\frac{1}{2},+\infty)$ ۲) $(-\infty,-\frac{1}{3})\cup(\frac{1}{2},+\infty)$ ۳) $(\frac{1}{3},\frac{1}{2})$ ۴) $(-\frac{1}{3},\frac{1}{2})$

پاسخ: گزینه ۱

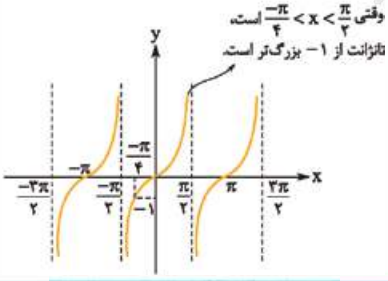
خودت حل کنی بهتره محدودهٔ تغییرات $\frac{\pi}{4}-\frac{x}{2}$ را پیدا کنید. بعد ببینید در این محدوده، تغییرات تانژانت چگونه است.

پاسخ تشریحی

گام اول: اول محدودهٔ کمان را حساب می‌کنیم:

$$\frac{-\pi}{2}<x<\pi \xrightarrow{\times(-\frac{1}{2})} \frac{\pi}{4}>\frac{-x}{2}>\frac{-\pi}{2} \xrightarrow{+\frac{\pi}{4}} \frac{\pi}{2}>\frac{\pi}{4}-\frac{x}{2}>\frac{-\pi}{4}$$

گام دوم: نمودار $y=\tan x$ به صورت روبه‌رو است:



WWW.ArefOnline.ir

گام سوم: باید $\frac{m}{2m-1}$ از -1 بزرگ‌تر باشد:

$$\frac{m}{2m-1} > -1 \Rightarrow \frac{m}{2m-1} + 1 > 0 \Rightarrow \frac{m+2m-1}{2m-1} > 0 \Rightarrow$$

$$\frac{3m-1}{2m-1} > 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} \begin{array}{c|ccccc} & \frac{1}{3} & & \frac{1}{2} & \\ & + & 0 & - & \text{ت ن} & + \end{array} \xrightarrow{\text{مثبت‌ها}} m \in (-\infty, \frac{1}{3}) \cup (\frac{1}{2}, +\infty)$$

تست و پاسخ ۱۲۳

اگر $\cos 2x + \cos^2 x = 0/2$، آن‌گاه حاصل $\tan^2 x$ کدام است؟

۱) ۲
۲) ۰/۲۵
۳) ۰/۵
۴) ۱/۵

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره $\cos 2x$ را برحسب $\cos x$ بنویسید.

پاسخ تشریحی

گام اول: با اتحاد $\cos 2x = 2\cos^2 x - 1$، داریم:

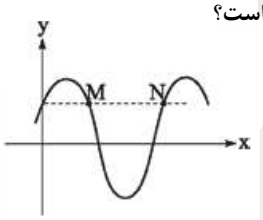
$$\cos 2x + \cos^2 x = 0/2 \Rightarrow 2\cos^2 x - 1 + \cos^2 x = 0/2 \Rightarrow 3\cos^2 x = 1/2 \Rightarrow \cos^2 x = 0/4 = \frac{2}{5}$$

گام دوم: از اتحاد $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$ کمک می‌گیریم:

$$1 + \tan^2 x = \frac{1}{\frac{2}{5}} \Rightarrow 1 + \tan^2 x = \frac{5}{2} \Rightarrow \tan^2 x = \frac{3}{2} = 1/5$$

تست و پاسخ ۱۲۴

قسمتی از نمودار تابع $f(x) = 2\cos(bx - \frac{\pi}{3})$ رسم شده است. اگر طول پاره‌خط MN برابر $\frac{\pi}{2}$ باشد، b کدام است؟



۱) $\frac{4}{3}$
۲) $\frac{8}{3}$
۳) $\frac{8}{9}$
۴) $\frac{4}{9}$

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

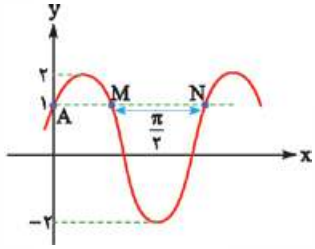
گام اول: مقدار تابع در $x = 0$ را حساب می‌کنیم:

$$f(x) = 2\cos(bx - \frac{\pi}{3}) \Rightarrow f(0) = 2\cos(\frac{-\pi}{3}) = 2(\frac{1}{2}) = 1$$

گام دوم: چون نمودار انتقال عمودی ندارد، پس min و max آن، قرینه‌اند و برابر با:

$$f(x) = 2\cos(bx - \frac{\pi}{3}) \Rightarrow \begin{cases} \max = |\text{ضریب پشت cos}| = |2| = 2 \\ \min = -|\text{ضریب پشت cos}| = -|2| = -2 \end{cases}$$

پس شکل بهتر نمودار به صورت مقابل است:



WWW.ArefOnline.ir

گام سوم: برای به دست آوردن طول نقاط M و N باید معادلهٔ $f(x)=1$ را حل کنیم:

$$2\cos(bx-\frac{\pi}{3})=1 \Rightarrow \cos(bx-\frac{\pi}{3})=\frac{1}{2} \Rightarrow \cos(bx-\frac{\pi}{3})=\cos\frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow bx-\frac{\pi}{3}=2k\pi\pm\frac{\pi}{3} \Rightarrow \begin{cases} bx=2k\pi \Rightarrow x=\frac{2k\pi}{b} \xrightarrow{k=0,1} \underbrace{x=0}_{\text{نقطهٔ A}} \ , \ \overbrace{x=\frac{2\pi}{b}}^{\text{نقطهٔ N}} \\ bx=2k\pi+\frac{2\pi}{3} \Rightarrow x=\frac{2k\pi}{b}+\frac{2\pi}{3b} \xrightarrow{k=0} \underbrace{x=\frac{2\pi}{3b}}_{\text{نقطهٔ M}} \end{cases}$$

گام چهارم: فاصلهٔ M تا N برابر $\frac{\pi}{2}$ است؛ پس:

$$\frac{2\pi}{b}-\frac{2\pi}{3b}=\frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{6\pi-2\pi}{3b}=\frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{4\pi}{3b}=\frac{\pi}{2} \Rightarrow 3b=8 \Rightarrow b=\frac{8}{3}$$

تست و پاسخ ۱۲۵

مجموع جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $4\sin(\frac{3\pi-x}{2}).\cos(\pi-x)=1$ در بازهٔ $[0,2\pi]$ کدام است؟

۱) $\frac{44\pi}{15}$ ۲) $\frac{43\pi}{15}$ ۳) $\frac{74\pi}{15}$ ۴) $\frac{73\pi}{15}$

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره سمت چپ را ساده کنید و بعد دو طرف را در $\sin\frac{x}{2}$ ضرب کنید.

پاسخ تشریحی

گام اول: معادله را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\underbrace{4\sin(\frac{3\pi}{2}-\frac{x}{2})}_{-\cos(\frac{x}{2})}\underbrace{\cos(\pi-x)}_{-\cos x}=1 \Rightarrow 4\cos(\frac{x}{2})\cos x=1$$

گام دوم: دو طرف را در $\sin\frac{x}{2}$ ضرب می‌کنیم و از اتحاد $\sin\alpha\cos\alpha=\frac{1}{2}\sin 2\alpha$ استفاده می‌کنیم:

$$\underbrace{4\sin\frac{x}{2}\cos\frac{x}{2}}_{\frac{1}{2}\sin x}\cos x=\sin\frac{x}{2} \Rightarrow \underbrace{2\sin x\cos x}_{\sin 2x}=\sin\frac{x}{2} \Rightarrow \sin 2x=\sin\frac{x}{2}$$

گام سوم: جواب معادلهٔ $\sin A=\sin B$ به صورت $\begin{cases} A=2k\pi+B \\ A=2k\pi+\pi-B \end{cases}$ است؛ پس:

$$\sin 2x=\sin\frac{x}{2} \Rightarrow \begin{cases} 2x=2k\pi+\frac{x}{2} \Rightarrow \frac{3}{2}x=2k\pi \xrightarrow{\times\frac{2}{3}} x=\frac{4}{3}k\pi \\ 2x=2k\pi+\pi-\frac{x}{2} \Rightarrow \frac{5}{2}x=2k\pi+\pi \Rightarrow x=\frac{2}{5}(2k\pi+\pi) \end{cases}$$

گام چهارم: جواب‌های در محدودهٔ $[0,2\pi]$ را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{cases} x=\frac{4}{3}k\pi \xrightarrow{k=0,1} 0,\frac{4\pi}{3} \\ x=\frac{2}{5}(2k\pi+\pi) \xrightarrow{k=0,1,2} \frac{2\pi}{5},\frac{6\pi}{5},2\pi \end{cases}$$

چون دو طرف معادله را در $\sin\frac{x}{2}$ ضرب کرده بودیم، ممکن است ریشهٔ نادرستی به معادله اضافه شده باشد.

از بین ۵ جواب به‌دست‌آمده، فقط آن‌هایی را چک می‌کنیم که $\sin\frac{x}{2}$ را صفر می‌کنند، یعنی $x=0$ و $x=2\pi$.

هر دو جواب رد می‌شوند. مجموع سه جواب معادله در این بازه برابر است با:

$$\frac{4\pi}{3}+\frac{2\pi}{5}+\frac{6\pi}{5}=\frac{20\pi+6\pi+18\pi}{15}=\frac{44\pi}{15}$$

تست و پاسخ ۱۲۶

اگر $\log_n m=a$، آن‌گاه حاصل $\log_{mn} mn^3$ کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲

WWW.ArefOnline.ir

خودت حل کنی بهتره از $\log_B A = C$ نتیجه می‌گیریم $B^C = A$.

درس‌نامه ویژگی‌های لگاریتم

	ویژگی	مثال
۱	$\log_a a = ۱$	$\log_۵ ۵ = ۱$
۲	$\log_a ۱ = ۰$	$\log_۷ ۱ = ۰$
۳	$\log_{b^m} a^n = \frac{n}{m}\log_b a$	$\log_{۳۲} ۸ = \log_{۲^۵} ۲^۳ = \frac{۳}{۵}\log_۲ ۲ = \frac{۳}{۵}$
۴	$\log_c a + \log_c b = \log_c(ab)$	$\log_۶ ۲ + \log_۶ ۱۸ = \log_۶ ۳۶ = ۲$
۵	$\log_c a - \log_c b = \log_c(\frac{a}{b})$	$\log_۸ ۲۰۰ - \log_۸ ۵۰ = \log_۸ ۴ = \log_{۲^۳} ۲^۲ = \frac{۲}{۳}$
۶	$\log_b a = \frac{\log_c a}{\log_c b}$	نتیجهٔ مهم: $\log_b a$ و $\log_a b$ معکوس یکدیگرند.
۷	$a^{\log_b c} = c^{\log_b a}$	$۸^{\log_۲ ۵} = ۵^{\log_۲ ۸} = ۵^۳ = ۱۲۵$

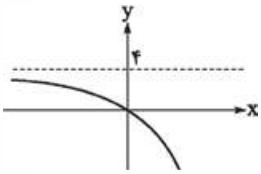
پاسخ تشریحی **گام اول:** تساوی $\log_n m = a$، معادل با $n^a = m$ است.

گام دوم: در عبارت $\log_{mn} mn^۳ = a$، جای mها، n^a قرار می‌دهیم:

$$\log_{(n^a \times n)} (n^a \times n^۳) = \log_{n^{a+۱}} n^{a+۳} = \frac{a+۳}{a+۱}\underbrace{\log_n n}_{۱} = \frac{a+۳}{a+۱}$$

تست و پاسخ ۱۲۷

نمودار تابع $f(x) = a - ۲^{b+\frac{۱}{۲}x}$ رسم شده است. حاصل $f^{-۱}(۳)$ کدام است؟



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

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره در تابع نمایی $y = a^x + b$، معادلهٔ خط‌چین افقی، $y = b$ است.

نکته برای محاسبهٔ $f^{-۱}(k)$، کافی است معادلهٔ $f(x) = k$ را حل کنیم. جواب این معادله، همان $f^{-۱}(k)$ است.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ضابطه را به شکل $f(x) = -۲^{b+\frac{x}{۲}} + \underbrace{a}_{\text{خط‌چین افقی}}$ می‌نویسیم.

معادلهٔ خط‌چین افقی $y = ۴$ است، پس $a = ۴$ است.

گام دوم: نمودار از مبدأ مختصات عبور می‌کند. پس نقطهٔ $(۰,۰)$ در آن صدق می‌کند:

$$f(x) = -۲^{b+\frac{x}{۲}} + ۴ \Rightarrow ۰ = -۲^{b+۰} + ۴ \Rightarrow ۲^b = ۴ \Rightarrow b = ۲$$

پس ضابطه به صورت $f(x) = -۲^{۲+\frac{x}{۲}} + ۴$ است.

WWW.ArefOnline.ir

گام سوم: برای محاسبهٔ $f^{-1}(3)$، معادلهٔ $f(x)=3$ را حل می‌کنیم:

$$3=-2^{2+\frac{x}{2}}+4 \Rightarrow 2^{2+\frac{x}{2}}=1 \xrightarrow{\text{توان، صفر بوده}} 2+\frac{x}{2}=0 \Rightarrow x=-4$$

پس:

$$f^{-1}(3)=-4$$

تست و پاسخ ۱۲۸

۲۸ دادهٔ آماری با انحراف معیار ۵ داریم. چند دادهٔ برابر با میانگین، به آن‌ها اضافه کنیم تا واریانس ۲۰ درصد کاهش یابد؟

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۷
۴) ۸

پاسخ: گزینه ۳

درس‌نامه ● معیارهای گرایش به مرکز و پراکندگی

	اسم معیار	نماد	فرمول به فارسی	فرمول به ریاضی
معیارهای گرایش به مرکز	میانگین	$\bar{x}$	$\text{میانگین}=\frac{\text{مجموع}}{\text{تعداد}}$	$\bar{x}=\frac{S}{n}$
	میانه	Q_2	تعداد داده‌ها فرد باشد ← دادهٔ وسطی	دادهٔ $\frac{n+1}{2}$ام
			تعداد داده‌ها زوج باشد ← میانگین دو دادهٔ وسطی	میانگین دادهٔ $\frac{n}{2}$ام و $(\frac{n}{2}+1)$ام
	دامنهٔ تغییرات	R	اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین داده	$R=\max-\min$
معیارهای پراکندگی	واریانس	σ^2	$\text{واریانس}=\frac{\text{مجموع مربعات اختلاف داده‌ها از میانگین}}{\text{تعداد}}$	$\sigma^2=\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2\ldots+(x_n-\bar{x})^2}{n}$
	انحراف معیار	σ	$\text{انحراف معیار}=\sqrt{\text{واریانس}}$	$\sigma=\sqrt{\frac{(x_1-\bar{x})^2+(x_2-\bar{x})^2\ldots+(x_n-\bar{x})^2}{n}}$
	ضریب تغییرات	CV	$\text{ضریب تغییرات}=\frac{\text{انحراف معیار}}{\text{میانگین}}$	$CV=\frac{\sigma}{\bar{x}}$

نکته اگر تعدادی داده که میانگینشان با میانگین داده‌های اولیه برابر است به داده‌هایمان اضافه کنیم (یا از بین آن‌ها حذف کنیم)، میانگین داده‌های جدید تغییری نمی‌کند.

پاسخ تشریحی

گام اول: واریانس داده‌های اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\sigma=5 \xrightarrow{\text{توان ۲}} \sigma^2=25$$

واریانس داده‌های جدید باید ۲۰ درصد کاهش یابد، یعنی باید ۸۰ درصد واریانس اولیه باشد:

$$\sigma^2_{\text{جدید}}=\frac{80}{100}\times\sigma^2_{\text{اولیه}}=\frac{80}{100}\times 25=\frac{4}{5}\times 25=20$$

گام دوم: ۲۸ داده اولیه را $x_1, \ldots, x_{28}$ می‌گیریم. واریانس‌شان ۲۵ بوده؛ پس:

$$25=\frac{(x_1-\bar{x})^2+\cdots+(x_{28}-\bar{x})^2}{28} \Rightarrow (x_1-\bar{x})^2+\cdots+(x_{28}-\bar{x})^2=25\times 28=700$$

WWW.ArefOnline.ir

گام سوم: فرض کنیم k دادهٔ برابر با $\bar{x}$ به داده‌ها اضافه کنیم. میانگین که تغییری نمی‌کند. تعداد داده‌ها $28+k$ و واریانس‌شان هم باید ۲۰ شود:

$$\sigma^2_{\text{جدید}} = \frac{\overbrace{(x_1-\bar{x})^2+\cdots+(x_{28}-\bar{x})^2}^{700} + \overbrace{(\bar{x}-\bar{x})^2+\cdots+(\bar{x}-\bar{x})^2}^{0}}{28+k}$$

$$\Rightarrow 20=\frac{700}{28+k} \xrightarrow{\div 20} 1=\frac{35}{28+k} \Rightarrow 28+k=35 \Rightarrow k=7$$

پس باید ۷ دادهٔ برابر با $\bar{x}$ به داده‌ها اضافه کنیم.

تست و پاسخ ۱۲۹

۳۶ دادهٔ آماری متمایز با میانگین ۲۴ داریم که میانگین داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم ۱۲ واحد بیشتر از میانگین داده‌های کوچک‌تر از چارک اول و میانگین داده‌های بین چارک اول و چارک سوم ۶ واحد بیشتر از میانگین داده‌های کوچک‌تر از چارک اول است. میانگین داده‌های بین چارک اول و سوم کدام است؟

۱) ۳۵ ۲) ۲۴ ۳) ۲۷ ۴) ۲۱

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: در ۳۶ دادهٔ آماری مرتب‌شده، ابتدا میانه و سپس چارک اول و سوم را مشخص می‌کنیم:

$$\overbrace{a_1,a_2,\ldots,a_8,a_9,a_{10},\ldots,a_{17},a_{18}}^{\text{نیمهٔ اول}},\ a_{19},\overbrace{a_{20},a_{21},\ldots,a_{27},a_{28},a_{29},\ldots,a_{36}}^{\text{نیمهٔ دوم}}$$

$$Q_1=\frac{a_9+a_{10}}{2} \qquad Q_2=\frac{a_{18}+a_{19}}{2} \qquad Q_3=\frac{a_{27}+a_{28}}{2}$$

پس تعداد داده‌های دسته‌هایی که در سؤال آمده به صورت زیر است:

$$\overbrace{a_1,a_2,\ldots,a_8,a_9}^{\text{۹تا} \rightarrow \text{داده‌های کوچک‌تر از } Q_1}\ ,\ \overbrace{a_{10},\ldots,a_{17},a_{18}}^{\text{۱۸تا} \rightarrow \text{داده‌های بین } Q_1 \text{ و } Q_3}\ ,\ a_{19},\overbrace{a_{20},a_{21},\ldots,a_{27}}\ ,\ \overbrace{a_{28},a_{29},\ldots,a_{36}}^{\text{۹تا} \rightarrow \text{داده‌های بزرگ‌تر از } Q_3}$$

Q_1 Q_2 Q_3

گام دوم: اگر میانگین داده‌های کوچک‌تر از Q_1 را k فرض کنیم، بقیهٔ میانگین‌ها را برحسب k می‌نویسیم:

$$\overbrace{a_1,a_2,\ldots,a_8,a_9}^{\text{تعداد}=9,\ \text{میانگین}=k} \Rightarrow \text{مجموع}=9k \qquad \overbrace{a_{10},\ldots,a_{17},a_{18}}^{\text{تعداد}=18,\ \text{میانگین}=k+6} \Rightarrow \text{مجموع}=18(k+6) \qquad \overbrace{a_{28},a_{29},\ldots,a_{36}}^{\text{تعداد}=9,\ \text{میانگین}=k+12} \Rightarrow \text{مجموع}=9(k+12)$$

Q_1 Q_2 Q_3

گام سوم: میانگین کل داده‌ها باید ۲۴ باشد؛ پس:

$$\frac{9k+18(k+6)+9(k+12)}{36}=24 \xrightarrow{\text{به ۹ ساده می‌کنیم.}} \frac{k+2k+12+k+12}{4}=24 \Rightarrow 4k+24=96 \Rightarrow k=18$$

میانگین داده‌های بین Q_1 و Q_3، $k+6$ بود که برابر با $24=6+18$ می‌شود.

تست و پاسخ ۱۳۰

حاصل $\lim\limits_{x\to(-2)^-}\frac{(-1)^{[x]}(1-\cos\pi x)}{2\sin\pi x}$ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

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

پاسخ: گزینه ۴

خودت حل کنی بهتره اول تکلیف $[x]$ را معلوم کنید.

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** تکلیف عبارت براکتی را معلوم می‌کنیم:

$$x \to (-2)^- : [x] = [-2/01] = -3$$

پس حدمان به صورت مقابل است:

$$\lim_{x\to(-2)^-} \frac{(-1)^{-3}(1-\cos \pi x)}{2\sin \pi x} = \lim_{x\to(-2)^-} \frac{-(1-\cos \pi x)}{2\sin \pi x}$$

گام دوم: حدمان $\frac{0}{0}$ است. برای رفع ابهام در صورت از اتحاد $1-\cos x = 2\sin^2 \frac{x}{2}$ و در مخرج از اتحاد $\sin 2x = 2\sin x \cos x$ کمک می‌گیریم:

$$\lim_{x\to(-2)^-} \frac{-2\sin^2 \frac{\pi x}{2}}{2(2\sin \frac{\pi x}{2}\cos \frac{\pi x}{2})} = \lim_{x\to(-2)^-} \frac{-\sin \frac{\pi x}{2}}{2\cos \frac{\pi x}{2}} = \frac{-\sin(-\pi)}{2\cos(-\pi)} = \frac{0}{-2} = 0$$

تست و پاسخ ۱۳۱

اگر $f(x) = a + x(x-b)$ و $\lim_{x\to 1} \frac{|f(x)|}{x-1} = 0$، آن‌گاه حاصل $\lim_{x\to -\infty} (x + \sqrt{f(x) - x})$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) -1 ۳) $1/5$ ۴) $-1/5$

پاسخ: گزینه ۳

خودت حل کنی بهتره وقتی $x \to 1$، حد مخرج $\frac{|f(x)|}{x-1}$ صفر است؛ پس برای آن‌که حدمان صفر شود، باید عبارت درجه‌دومی که در صورت قرار می‌گیرد، عامل $(x-1)^2$ داشته باشد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ضابطهٔ f به صورت مقابل است:

$$f(x) = a + x(x-b) = x^2 - bx + a$$

گام دوم: حد داده‌شده به صورت روبه‌رو می‌شود:

$$\lim_{x\to 1} \frac{|f(x)|}{x-1} = 0 \Rightarrow \lim_{x\to 1} \frac{|x^2 - bx + a|}{x-1} = 0$$

چون حد مخرج صفر و حاصل کل حد صفر است، پس صورت باید عامل $(x-1)^2$ داشته باشد که بعد ساده‌شدن $(x-1)$ها از صورت و مخرج، یک عامل $x-1$ در صورت بماند و حاصل حد را صفر کند. با توجه به این‌که $|x^2 - bx + a|$ باید حاصل $(x-1)^2$ داشته باشد و ضریب x^2، یک است، پس:

$$f(x) = (x-1)^2 = x^2 - \underset{b}{2}x + \underset{a}{1}$$

گام سوم: حاصل حد داده‌شده را حساب می‌کنیم:

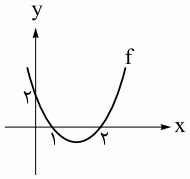
$$\lim_{x\to -\infty} (x + \sqrt{f(x) - x}) = \lim_{x\to -\infty} (x + \sqrt{(x-1)^2 - x}) = \lim_{x\to -\infty} (x + \sqrt{x^2 - 3x + 1})$$

می‌دانیم وقتی $x \to \pm\infty$، هم‌ارزی $\sqrt{x^2 + bx + c} \sim |x + \frac{b}{2}|$ را داریم؛ پس:

$$\lim_{x\to -\infty} (x + \underbrace{\sqrt{x^2 - 3x + 1}}_{\sim |x - \frac{3}{2}|}) = \lim_{x\to -\infty} (x + \underbrace{|x - \frac{3}{2}|}_{\text{منفی}}) = \lim_{x\to -\infty} (x - x + \frac{3}{2}) = \frac{3}{2} = 1/5$$

تست و پاسخ ۱۳۲

نمودار تابع درجه‌دوم f رسم شده است. اگر $g(x) = \frac{x}{x-2}$، آن‌گاه حد تابع $(f.g)(x)$ وقتی $x \to 2$ کدام است؟



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ناموجود

پاسخ: گزینه ۲

خودت حل کنی بهتره از سهمی، ریشه‌هایش را داریم. معادلهٔ سهمی را بنویسید و سپس تابع fg را تشکیل دهید و حدش در $x = 2$ را حساب کنید.

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** ریشه‌های سهمی f را داریم، پس معادله‌اش به صورت زیر است:

$$y=a(x-x_1)(x-x_2) \xrightarrow[x_2=2]{x_1=1} y=a(x-1)(x-2)$$

از طرفی سهمی از نقطهٔ $(0,2)$ می‌گذرد؛ پس:

$$2=a(-1)(-2)\Rightarrow a=1$$

ضابطهٔ سهمی درآمد:

$$f(x)=(x-1)(x-2)$$

گام دوم: تابع fg را تشکیل می‌دهیم:

$$\left.\begin{matrix} f(x)=(x-1)(x-2) \\ g(x)=\dfrac{x}{x-2} \end{matrix}\right\} \Rightarrow (f.g)(x)=(x-1)\cancel{(x-2)}.\frac{x}{\cancel{(x-2)}}=x(x-1) \quad (\text{با شرط } x\neq 2)$$

گام سوم: حد fg در $x=2$ برابر است با:

$$\lim_{x\to 2} x(x-1)=2(1)=2$$

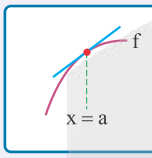
تست و پاسخ ۱۳۳

خط به معادلهٔ $2x-y=b$ بر نمودار تابع $f(x)=x+\sqrt{x}+a$ مماس است. حاصل $a+b$ کدام است؟

۱) $0/25$ ۲) $-0/25$ ۳) $0/5$ ۴) $-0/5$

پاسخ: گزینه ۲

نکته اگر خط $g(x)=mx+h$ در نقطه‌ای به طول a بر منحنی $f(x)$ مماس باشد، آن‌گاه دوتا تساوی مهم داریم:



۱	خط و منحنی در نقطهٔ $x=a$ مشترک‌اند.	$f(a)=g(a)$
۲	شیب خط با مشتق f برابر است.	$f'(a)=m$

پاسخ تشریحی **گام اول:** شیب خط مماس را پیدا می‌کنیم:

$$2x-y=b\Rightarrow y=\underbrace{2}_{\text{شیب خط مماس } m}x-b$$

گام دوم: باید دنبال نقطه‌ای روی $f(x)=x+\sqrt{x}+a$ باشیم که مشتقش ۲ باشد:

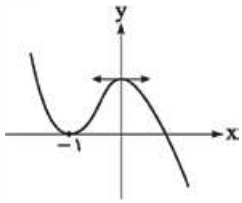
$$f'(x)=2\Rightarrow 1+\frac{1}{2\sqrt{x}}=2\Rightarrow \frac{1}{2\sqrt{x}}=1\Rightarrow \sqrt{x}=\frac{1}{2}\Rightarrow x=\frac{1}{4}$$

گام سوم: مقدار تابع f و خط مماس در $x=\frac{1}{4}$ باید یکسان باشد:

$$\left.\begin{matrix} y=2x-b \\ f(x)=x+\sqrt{x}+a \end{matrix}\right\} \xrightarrow{x=\frac{1}{4}} 2(\tfrac{1}{4})-b=\tfrac{1}{4}+\sqrt{\tfrac{1}{4}}+a\Rightarrow \cancel{\tfrac{1}{2}}-b=\tfrac{1}{4}+\cancel{\tfrac{1}{2}}+a\Rightarrow a+b=\frac{-1}{4}$$

تست و پاسخ ۱۳۴

نمودار تابع $f(x)=-x^3+bx^2+cx+d$ رسم شده است. d کدام است؟



۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{3}{4}$ ۳) ۱ ۴) $\frac{3}{2}$

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره مقدار مشتق در نقاط اکسترمم نسبی ($x=0$ و $x=-1$) باید صفر باشد.

پاسخ تشریحی **گام اول:** مشتق f را حساب می‌کنیم:

$$f(x)=-x^3+bx^2+cx+d \Rightarrow f'(x)=-3x^2+2bx+c$$

باید f' در نقاط اکسترمم نسبی یعنی $x=0$ و $x=-1$ صفر شود؛ پس:

$$f'(0)=0\Rightarrow c=0$$

$$f'(-1)=0\Rightarrow -3-2b+\underbrace{c}_{0}=0\Rightarrow b=\frac{-3}{2}$$

WWW.ArefOnline.ir

تا این‌جا ضابطه به شکل $f(x)=-x^۳-\frac{۳}{۲}x^۲+d$ شد.

گام دوم: مقدار تابع در $x=-۱$ برابر صفر است:

$$f(-۱)=۰\Rightarrow ۱-\frac{۳}{۲}+d=۰\Rightarrow d=\frac{۱}{۲}$$

تست و پاسخ ۱۳۵

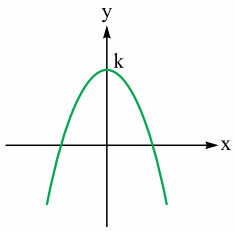
دو رأس مستطیلی واقع بر محور xها و دو رأس دیگر آن نقاطی با عرض مثبت واقع بر سهمی به معادلهٔ $y=k-x^۲$ هستند. اگر حجم بزرگ‌ترین استوانه‌ای که از دوران این مستطیل حول محور yها ایجاد می‌شود ۴π باشد، k کدام است؟

۱) ۲
۲) ۳
۳) $۲\sqrt{۲}$
۴) ۴

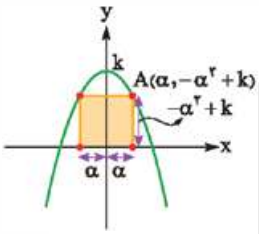
پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

گام اول: سهمی به معادلهٔ $y=-x^۲+k$ را رسم می‌کنیم:

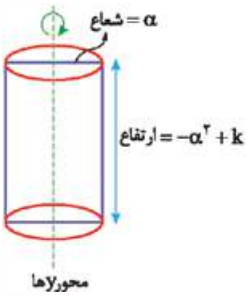


گام دوم: دو رأس مستطیل روی محور xها و دو رأس دیگر نقاطی بالای محور xها و روی سهمی هستند، این شکلی:



نقطهٔ A روی سهمی $y=-x^۲+k$ است، پس مختصات پارامتری‌اش به صورت $A(\alpha,-\alpha^۲+k)$ می‌باشد.

گام سوم: مستطیل را از محور بیرون می‌کشیم و حول محور yها دورانش می‌دهیم:



گام چهارم: حجم استوانه را برحسب α می‌نویسیم:

$$V=\pi r^۲h=\pi(\alpha^۲)(-\alpha^۲+k)=\pi(-\alpha^۴+k\alpha^۲)$$

ریشهٔ V' را حساب می‌کنیم:

$$V'=۰\Rightarrow \pi(-۴\alpha^۳+۲k\alpha)=۰$$

$$\Rightarrow -۲\alpha(۲\alpha^۲-k)=۰\xrightarrow{\alpha>۰}۲\alpha^۲-k=۰\Rightarrow \alpha^۲=\frac{k}{۲}$$

گام پنجم: با جای‌گذاری $\alpha^۲=\frac{k}{۲}$ در V، بیشترین حجم ممکن به دست می‌آید که باید برابر با ۴π باشد:

$$V=\pi(\alpha^۲)(-\alpha^۲+k)\xrightarrow[V=۴\pi]{\alpha^۲=\frac{k}{۲}}۴\pi=\pi(\frac{k}{۲})(\frac{-k}{۲}+k)\Rightarrow ۴=(\frac{k}{۲})(\frac{k}{۲})\Rightarrow k^۲=۱۶\Rightarrow k=۴$$

تست و پاسخ ۱۳۶

۶ نفر که در میان آن‌ها دو برادر و دو خواهر حضور دارند، در یک ردیف کنار هم می‌ایستند. در چند حالت، دو برادر بین دو خواهر قرار می‌گیرند؟

۱) ۹۶
۲) ۱۰۸
۳) ۱۲۰
۴) ۱۴۴

پاسخ: گزینه ۳

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** حالت‌بندی می‌کنیم:

۱) خواهر, ○, ○, ○, ○, خواهر — $۴!\times ۲! = ۴۸$

۲) خواهر, ○, ○, ○, خواهر, ○, — $۳!\times ۲!\times ۲ = ۲۴$

۲ شخص غیر برادر و خواهر!

۳) خواهر, ○, ○, خواهر, ○, ○, — $۲!\times ۲!\times ۲! = ۸$

برادرها

۴) ○ خواهر, ○, ○, ○, خواهر — $۲!\times ۳!\times ۲! = ۲۴$

۲ شخص غیر برادر و خواهر!

۵) ○, خواهر, ○, ○, خواهر, ○ — $۲!\times ۲!\times ۲! = ۸$

برادرها

۶) ○, ○, خواهر, ○, ○, خواهر — $۲!\times ۲!\times ۲! = ۸$

برادرها

گام دوم: مجموع تعداد کل حالات برابر است با:

$۴۸ + ۲۴ + ۸ + ۲۴ + ۸ + ۸ = ۱۲۰$

تست و پاسخ ۱۳۷

یک درصد از افراد به آنفولانزا مبتلا می‌شوند و با احتمال ۰/۸ بعد از یک هفته بهبود می‌یابند. احتمال آن‌که فردی به آنفولانزا مبتلا شود، ولی بعد از یک هفته بهبود نیابد، چند درصد است؟

۱) ۲ ۲) ۰/۲ ۳) ۴ ۴) ۰/۴

پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی راه اول: **گام اول:** دو پیشامد را با احتمال‌هایشان می‌نویسیم:

A: پیشامد مبتلاشدن به آنفولانزا ← $P(A) = ۰/۰۱$

B: پیشامد بهبودیافتن بعد از یک هفته ← $P(B) = ۰/۸$

دو پیشامد مستقل‌اند.

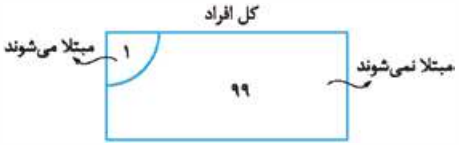
گام دوم: احتمال آن که فردی به آنفولانزا مبتلا شود (A) و بعد از یک هفته بهبود نیابد (B')، برابر است با:

$$P(A \cap B') = P(A) \times P(B') = P(A) \times (۱ - P(B)) = ۰/۰۱ \times ۰/۲ = ۰/۰۰۲$$

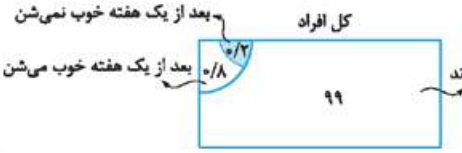
۰/۰۰۲، همان ۰/۲ درصد است.

WWW.ArefOnline.ir

راه دوم: **گام اول:** ۱ درصد افراد به آنفولانزا مبتلا می‌شوند.



گام دوم: در قسمت مبتلاها (همان ۱ درصد)، ۰/۸ بهبود می‌یابد و ۰/۲ بهبود نمی‌یابند:



۰/۲ درصد، آنفولانزا می‌گیرند، ولی بعد از یک هفته خوب نمی‌شوند. $\Rightarrow$

تست و پاسخ ۱۳۸

سه ضلع مثلثی بر روی خط‌های $x-2y=3$ ، $x+2y=1$ و $y=x$ واقع‌اند. فاصلهٔ مبدأ مختصات، از ارتفاع با شیب مثبت کدام است؟

۱) $0/6\sqrt{5}$ ۲) ۰/۶ ۳) $0/2\sqrt{5}$ ۴) ۰/۲

پاسخ: گزینه ۱

خودت حل کنی بهتره ارتفاعی شیبش مثبت است که شیب ضلع ناظرش منفی باشد $(m_{\text{ارتفاع}}=\frac{-1}{m_{\text{ضلع}}})$.

پاسخ تشریحی **گام اول:** ارتفاع وارد بر هر ضلع، بر آن ضلع عمود است، پس شیب هر ارتفاعی، قرینه و معکوس شیب ضلع متناظرش است.

شیب هر سه ضلع را حساب می‌کنیم:

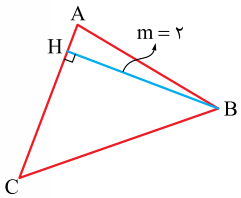
$$AB: x-2y=3 \Rightarrow y=\frac{1}{2}x-\frac{3}{2} \Rightarrow m_{AB}=\frac{1}{2} \xrightarrow[\text{معکوس}]{\text{قرینه و}} m_h=-2$$

$$AC: x+2y=1 \Rightarrow y=\frac{-1}{2}x+\frac{1}{2} \Rightarrow m_{AC}=\frac{-1}{2} \Rightarrow m_{h'}=2 \ \checkmark$$

$$BC: y=x \Rightarrow m_{BC}=1 \Rightarrow m_{h''}=-1$$

پس با ارتفاع وارد بر AC کار داریم.

گام دوم: یک شکل تقریبی می‌کشیم:



برای نوشتن معادلهٔ BH، نیاز به نقطهٔ B (که از تقاطع AB و BC به دست می‌آید) و شیبش $(m=2)$ داریم.

دو خط AB و BC را قطع می‌دهیم:

$$\left.\begin{matrix} y=\frac{1}{2}x-\frac{3}{2} \\ y=x \end{matrix}\right\} \Rightarrow \frac{1}{2}x-\frac{3}{2}=x \Rightarrow \frac{x}{2}=\frac{-3}{2} \Rightarrow x=-3 \xrightarrow{y=-3} B(-3,-3)$$

گام سوم: معادلهٔ خط گذرنده از $B(-3,-3)$ با شیب $m=2$ را می‌نویسیم:

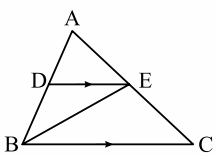
$$y+3=2(x+3) \Rightarrow y-2x-3=0$$

گام چهارم: فاصلهٔ نقطهٔ $(0,0)$ از خط $y-2x-3=0$ برابر است با:

$$\frac{|0-2(0)-3|}{\sqrt{(-2)^2+1^2}}=\frac{3}{\sqrt{5}}\times\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}}=\frac{3}{5}\sqrt{5}=0/6\sqrt{5}$$

تست و پاسخ ۱۳۹

در شکل رسم‌شده، نسبت مساحت مثلث BDE به مساحت مثلث BCE برابر با ۰/۶ است. مساحت ذوزنقهٔ موجود در شکل، چند برابر مساحت بزرگ‌ترین مثلث است؟

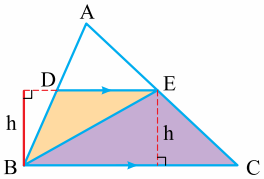


۱) ۰/۶ ۲) ۰/۶۴
۳) ۰/۷۵ ۴) ۰/۸۱

پاسخ: گزینه ۲

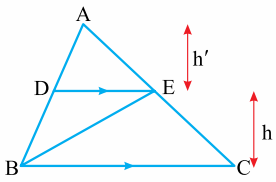
WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی **گام اول:** دو مثلث BDE و BCE، ارتفاع‌های یکسانی دارند (به شرطی که قاعده‌ها را DE و BC بگیریم)، نسبت مساحتشان هم ۰/۶ است، پس:



$$\frac{S_{BDE}}{S_{BCE}}=\frac{۰/۶}{۱}\Rightarrow\frac{\frac{h\times DE}{۲}}{\frac{h\times BC}{۲}}=\frac{۳}{۵}\Rightarrow\frac{DE}{BC}=\frac{۳}{۵}\Rightarrow\begin{cases}DE=۳x\\BC=۵x\end{cases}$$

گام دوم: در مثلث ABC، تالس جزءبه‌کل می‌نویسیم:



$$DE\parallel BC\Rightarrow\frac{DE}{BC}=\frac{h'}{h'+h}\Rightarrow\frac{۳}{۵}=\frac{h'}{h'+h}$$

$$\Rightarrow ۵h'=۳h'+۳h\Rightarrow ۲h'=۳h\Rightarrow h'=\frac{۳}{۲}h$$

گام سوم: نسبت مساحت ذوزنقهٔ DECB به مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$\frac{S_{DECB}}{S_{ABC}}=\Rightarrow\frac{\frac{(DE+BC)\times h}{۲}}{\frac{(h'+h)BC}{۲}}=\frac{(۳x+۵x)\times h}{(\frac{۳}{۲}h+h)\times ۵x}=\frac{۸\times h}{\frac{۲۵}{۲}\times h}=\frac{\frac{۸}{۱}}{\frac{۲۵}{۲}}=\frac{۱۶}{۲۵}=\frac{۱۶\times ۴}{۲۵\times ۴}=۰/۶۴$$

تست و پاسخ ۱۴۰

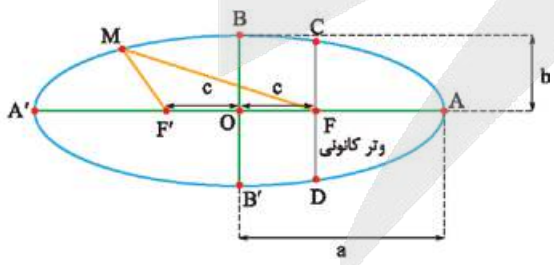
دو نقطهٔ $(۱,-\sqrt{۵})$ و $(۱,\sqrt{۵})$ کانون‌های یک بیضی هستند. اگر مجموع طول قطر بزرگ و طول قطر کوچک این بیضی ۱۰ باشد، خروج از مرکز آن کدام است؟

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

پاسخ: گزینه ۲

درس‌نامه ●● بیضی

تعریف	مجموعه نقاطی از صفحه که مجموع فواصل آن‌ها از دو نقطهٔ ثابت (کانون‌ها) واقع در صفحه، مقداری ثابت (۲a) است: $MF+MF'=۲a$	
انواع بیضی	بیضی افقی: F′ F	بیضی قائم: F F′
کانون‌ها	F و F'	
مرکز بیضی	O (میانگین F و F')	
رئوس کانونی	A و A'	
رئوس ناکانونی	B و B'	
قطرهای بیضی	قطر بزرگ $=۲a$، قطر کوچک $=۲b$	
فاصلهٔ کانونی	$FF'=۲c$	
رابطهٔ بین a، b و c	$a^۲=b^۲+c^۲$	
وتر کانونی	$CD=\frac{۲b^۲}{a}$	
خروج از مرکز	$e=\frac{c}{a}=\sqrt{۱-\frac{b^۲}{a^۲}}$	شبیه پاره‌خط: $۰<e<۱$ ← شبیه دایره



WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی

گام اول: فاصلهٔ دو کانون برابر با $2c$ است:

$$\left.\begin{matrix} F(-\sqrt{5},1) \\ F'(\sqrt{5},1) \end{matrix}\right\} \Rightarrow FF' = 2\sqrt{5} \Rightarrow 2c = 2\sqrt{5} \Rightarrow c = \sqrt{5}$$

گام دوم: رابطهٔ بین a، b و c را می‌نویسیم:

$$a^2 = b^2 + c^2 \xrightarrow{c=\sqrt{5}} a^2 - b^2 = 5$$

گام سوم: مجموع قطر بزرگ و کوچک ۱۰ است:

$$2a + 2b = 10 \Rightarrow a + b = 5$$

رابطهٔ گام دوم را تجزیه می‌کنیم:

$$(a-b)\underbrace{(a+b)}_{5} = 5 \Rightarrow a - b = 1$$

گام چهارم: از حل دو معادلهٔ $a + b = 5$ و $a - b = 1$، داریم:

$$\begin{cases} a = 3 \\ b = 2 \end{cases}$$

گام پنجم: خروج از مرکز برابر است با:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۱۴۱

به ترتیب وضعیت سنگ آهک کارستی برای تشکیل «آبخوان»، «پوش‌سنگ نفتی»، «تکیه‌گاه سد» و «سنگ میزبان ذخایر سرب و روی» چگونه است؟

۱) مناسب ـ نامناسب ـ نامناسب ـ مناسب
۲) مناسب ـ مناسب ـ نامناسب ـ مناسب
۳) نامناسب ـ مناسب ـ مناسب ـ نامناسب
۴) نامناسب ـ نامناسب ـ نامناسب ـ مناسب

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره **این مبحث در کنکورهای سراسری ۹۸ و ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.**

درس‌نامه

	نقش	وضعیت
سنگ آهک کارستی (حفره‌دار)	تشکیل آبخوان	مناسب
	کیفیت آب آبخوان	نامناسب (آب سخت)
	میزبان ذخایر سرب و روی	مناسب
	تکیه‌گاه سازه	نامناسب (فرار آب یا نشست زمین)
	سنگ منشأ نفت	نامناسب
	سنگ مخزن نفت	مناسب
	پوش‌سنگ نفتی	نامناسب

پاسخ تشریحی سنگ آهک کارستی، به واسطهٔ وجود حفرات انحلالی، قابلیت تشکیل آبخوان را دارد. پوش‌سنگ باید لایه‌ای نفوذناپذیر باشد تا جلوی حرکت نفت و گاز به سمت سطح زمین را بگیرد. سنگ آهک کارستی چون دارای حفرات انحلالی است نمی‌تواند مانع این حرکت شود و بنابراین به عنوان پوش‌سنگ مناسب نیست. برای تکیه‌گاه سد مناسب نیست، زیرا می‌تواند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست زمین را به همراه داشته باشد و هم‌چنین می‌تواند دارای ذخایر سرب و روی باشد؛ بنابراین سنگ میزبان مناسبی برای این فلزات است.

تست و پاسخ ۱۴۲

با افزایش کدام‌یک از خصوصیات زیر، سنگ وضعیت بهتری برای احداث تونل خواهد داشت؟

۱) مقدار تنش وارده
۲) فاصلهٔ سطح ایستابی از سطح زمین
۳) میزان نفوذپذیری
۴) مقدار انحلال‌پذیری

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره **این مبحث در کنکورهای سراسری ۹۹ و ۱۴۰۰ مورد سؤال قرار گرفته است.**

پاسخ تشریحی افزایش تنش، نفوذپذیری و انحلال‌پذیری سنگ‌ها، سبب ناپایداری تونل می‌شود. تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند؛ پس هرچه فاصلهٔ سطح ایستابی از زمین بیشتر باشد، احتمال برخورد تونل با سطح ایستابی کم‌تر شده و پایدارتر خواهد بود.

تست و پاسخ ۱۴۳

بیماری‌های کلیوی با کدام مورد زیر در بدن مرتبط هستند؟

۱) کمبود کلسیم
۲) ازدیاد فلوئور
۳) ازدیاد منیزیم
۴) کمبود روی

پاسخ: گزینه ۳

WWW.ArefOnline.ir

مشاوره مبحث بیماری‌ها با منشأ زمین‌زاد، تقریباً هر ساله در کنکورهای سراسری مورد سؤال قرار گرفته است.

پاسخ تشریحی بیماری‌های کلیوی با ازدیاد (بی‌هنجاری مثبت) کلسیم، منیزیم و کادمیم در بدن مرتبط هستند.

جمع‌بندی عناصر زمین‌زاد و تأثیرات آن‌ها:

عنصر	نوع	کجا یافت می‌شود	راه ورود به بدن	بیماری که ایجاد می‌کند	توضیحات بیشتر
آرسنیک	غیرضروری سمّی	• سنگ‌های آتشفشانی • سنگ پیریت • زغال‌سنگ	آب مهم‌ترین راه ورود آن است.	لکه‌های پوستی، سخت‌شدن و شاخی‌شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست	از جمله عناصری که آتشفشان‌ها آن را پخش می‌کنند.
کادمیم	سمّی و سرطان‌زا جزئی سمی	• کانسنگ‌های سولفیدی • مهم‌ترین منشأ آن در معادن روی و سرب است.	گیاهان خوراکی و آب	• ایتای‌ایتای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن) • بیماری کلیوی	۵۵۰۰ تن از آن طی فوران پیناتوبو پخش شد. • استفاده از کود روی در مزارع می‌تواند کادمیم را وارد زنجیرهٔ غذایی کند.
جیوه	جزئی سمّی	• سنگ‌های آتشفشانی چشمه‌های آب گرم • در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن (ملقمه‌کاری)	از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	• آسیب‌رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی • مسمومیت با متیل جیوه • بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص	از جمله عناصری که آتشفشان‌ها آن را پخش می‌کنند.
فلوئور	جزئی اساسی	زغال‌سنگ حاوی فلوئور کانی‌های رسی و میکای سیاه	منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن آب است.	ورود ۲ تا ۸ برابر حد مجاز به بدن ← فلورسیس دندانی ورود ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز به بدن ← خشکی استخوان‌ها و غضروف‌ها	در خمیردندان از فلوئوریت (CaF_2) استفاده می‌شود.
سلنیم	جزئی اساسی	کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی	منشأ اصلی گیاهان	مصرف بیش از حد ← مسمومیت	به عنوان مادهٔ ضد سرطان شناخته می‌شود.
ید	جزئی	خاک‌های حاوی ید	خاک و گیاهان و جانوران	کمبود آن باعث گواتر می‌شود.	نمک‌های آن بسیار انحلال‌پذیر است.
روی	جزئی اساسی	• کانی‌های سولفیدی • سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی	بیشتر از طریق گیاهان	• کمبود ← کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن • افزایش ← کم‌خونی و مرگ	معادن سرب و روی ایرانکوه در پهنهٔ سنندج سیرجان قابل استخراج‌اند.
سرب	جزئی ـ سمّی	معادن سرب	نمک‌های سرب و...	• مسمومیت با سرب (پلومبیسم) (یکی از نشانه‌ها: ایجاد خط آبی در محل اتصال دندان‌ها به لثه) • ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی	از سرب در تهیهٔ لباس‌های محافظ در هنگام عکس‌برداری توسط پرتو X استفاده می‌شود.

WWW.ArefOnline.ir

تست و پاسخ ۱۴۴

نیمه‌قیمتی و بنفش‌رنگ‌بودن کانی کوارتز به ترتیب از ویژگی‌های کدام‌یک از گوهرهای خانوادهٔ کانی کوارتز است و این کانی با کدام‌یک از کانی‌های سازندهٔ پوستهٔ زمین، درصد وزنی یکسانی دارد؟

۱) یاقوت ـ آمتیست ـ فلدسپارهای پتاسیم
۲) عقیق ـ کرندوم ـ پلاژیوکلاز
۳) عقیق ـ آمتیست ـ فلدسپارهای پتاسیم
۴) یاقوت ـ کرندوم ـ پلاژیوکلاز

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره **این مبحث در کنکورهای ۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.**

پاسخ تشریحی عقیق نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی است و به کوارتز بنفش، آمتیست می‌گویند.

با توجه به درصد وزنی کانی‌های سازندهٔ پوستهٔ زمین، درصد وزنی فلدسپارهای پتاسیم و کوارتز، هر دو ۱۲٪ است.

سیلیکات پوسته	درصد وزنی	سیلیکات پوسته	درصد وزنی
فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلاز)	٪۳۹	آمفیبول‌ها	٪۵
فلدسپارهای پتاسیم	٪۱۲	میکاها	٪۵
کوارتز	٪۱۲	کانی‌های رسی	٪۵
پیروکسن‌ها	٪۱۱	سایر سیلیکات‌ها	٪۳

تست و پاسخ ۱۴۵

کدام مقایسه در مورد ویژگی‌های افق‌های A و B خاک درست است؟

۱) افق A دارای هوموس (گیاخاک) بیشتر و رنگ روشن‌تر است.
۲) در افق B شدت هوازدگی و درصد ذرات درشت‌دانه بیشتر است.
۳) در افق A میزان تخریب و تجزیه بیشتر و مقدار شن کم‌تر است.
۴) افق B دارای ضخامت کم‌تر و مقدار مواد آلی بیشتری است.

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره **این مبحث در کنکورهای سراسری ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.**

درس‌نامه

افق خاک	خصوصیات
A	بالاترین لایهٔ خاک ـ رشد ریشهٔ گیاهان در آن ـ معمولاً حاوی گیاخاک (هوموس) به همراه ماسه و رس ـ رنگ خاکستری تا سیاه به خاطر وجود مواد آلی ـ دارای شدت بالای هوازدگی و تخریب و تجزیه
B	خاک میانی ـ حاوی رس، ماسه، شن، املاح شسته‌شده از افق A ـ مقدار کمی گیاخاک
C	خاک زیرین ـ تخریب و تجزیهٔ کم مواد سنگی ـ تغییر کم در سنگ اولیه (سنگ بستر) ـ حاوی قطعات سنگی خردشده ـ بالاتر از سنگ بستر

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی در افق A خاک نسبت به افق B، میزان تخریب و تجزیه بیشتر و مقدار شن کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

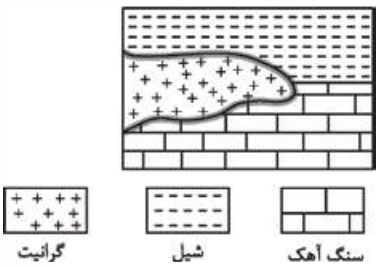
۱) افق A دارای هوموس بیشتر و رنگ تیره‌تر (به واسطهٔ مقدار بیشتر مواد آلی) است.

۲) در افق B شدت هوازدگی کم‌تر (به خاطر این‌که کم‌تر در معرض هوازدگی قرار دارد) و درصد ذرات درشت دانه بیشتر است.

۴) افق B می‌تواند دارای ضخامت کم‌تر یا بیشتر نسبت به افق A باشد و مقدار مواد آلی (هوموس) آن کم‌تر است.

تست و پاسخ ۱۴۶

در توالی رسوبی روبه‌رو، از لایهٔ شیل، فسیل نخستین گونهٔ تریلوبیت و از لایهٔ سنگ آهک، فسیل نخستین گیاه آوندار یافت شده است. کدام گزینه با توجه به شکل روبه‌رو صحیح است؟



۱) توالی برگشته از لایه‌های پالئوزوئیک را نشان می‌دهد.

۲) جوان‌ترین پدیده رسوب‌گذاری لایهٔ شیل می‌باشد.

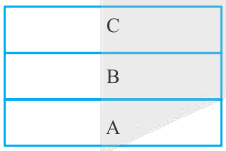
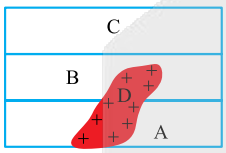
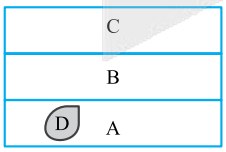
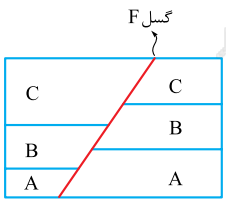
۳) سنگ آهک دارای سن بیشتری نسبت به شیل است.

۴) احتمال وجود قطعات لایهٔ سنگ آهک در شیل وجود دارد.

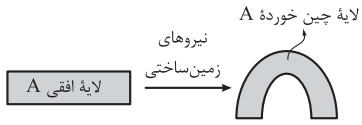
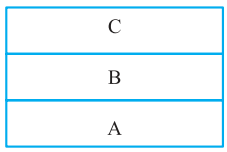
پاسخ: گزینه ۱

مشاوره **این مبحث مهم، در کنکورهای سراسری ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.**

درس‌نامه

نکات تعیین سن نسبی پدیده‌ها	مثال
در یک توالی از لایه‌های رسوبی، در صورت عدم وارونگی و برگشتگی در لایه‌ها، لایه‌های قدیمی‌تر در پایین و لایه‌های جوان‌تر در بالا قرار دارند (هر لایه از لایهٔ بالایی خود قدیمی‌تر و از لایهٔ پایینی خود جوان‌تر است).	 مقایسهٔ سن نسبی: A > B > C
تودهٔ نفوذی (آذرین) هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک تودهٔ نفوذی، تودهٔ نفوذی دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	 مقایسهٔ سن نسبی: A > B > C > D
در صورت وجود قطعه‌سنگ در یک لایه، سن قطعه‌سنگ بیشتر از لایهٔ دربرگیرندهٔ آن است، زیرا قطعه‌سنگ از قبل وجود داشته و در زمان رسوب‌گذاری لایهٔ رسوبی، توسط لایه احاطه شده است.	 مقایسهٔ سن نسبی: D > A > B > C
گسل هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک گسل، گسل دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.	 مقایسهٔ سن نسبی: A > B > C > F

WWW.ArefOnline.ir

نکات تعیین سن نسبی پدیده‌ها	مثال
به طور معمول لایه‌ها به صورت افقی تشکیل می‌شوند و ممکن است در اثر نیروهای زمین‌ساختی دچار چین‌خوردگی می‌شوند؛ بنابراین، پدیدهٔ چین‌خوردگی جوان‌تر و رسوب‌گذاری و تشکیل لایهٔ رسوبی قدیمی‌تر است.	 مقایسهٔ سن نسبی: چین‌خوردگی > رسوب‌گذاری
استثناء: در صورتی که لایه‌ها در اثر نیروهای زمین‌ساختی، برگشته یا وارونه شده باشند، لایه‌های پایینی جوان‌تر از لایه‌های بالایی خود خواهند بود. **نکته:** در صورتی که در لایه‌های بالاتر، فسیل‌های قدیمی‌تر یافت شود، نشان‌دهندهٔ وارونه‌شدن لایه‌ها است.	 (با فرض وارونه‌شدن لایه‌ها) مقایسهٔ سن نسبی: C > B > A

نکته در این سؤال چون شیل قدیمی‌تر از سنگ آهک است، بنابراین در هنگام رسوب‌گذاری لایهٔ سنگ آهک، احتمال حضور قطعاتی از شیل در لایهٔ سنگ آهک وجود دارد، اما احتمال وجود قطعات لایهٔ سنگ آهک در شیل وجود ندارد.

پاسخ تشریحی با توجه به وجود فسیل قدیمی‌تر (نخستین گونهٔ تریلوبیت) در لایهٔ شیل و فسیل جوان‌تر (نخستین گیاه آونددار) در لایهٔ سنگ آهک، می‌توان نتیجه گرفت که لایه‌ها وارونه یا برگشته هستند. از طرفی نخستین گونهٔ تریلوبیت در کامبرین و نخستین گیاه آونددار در سیلورین ظاهر شدند. بنابراین، توالی رسوبی فوق مربوط به دوران پالئوزوئیک است (تأیید درستی ۱).
چون تودهٔ نفوذی آذرین (گرانیتی) لایه‌های شیل و سنگ آهک را قطع کرده، پس از این لایه‌ها جوان‌تر است. از طرفی، در اثر گرمای تودهٔ نفوذی، بخشی از سنگ‌ها دچار دگرگونی شده و هالهٔ دگرگونی ایجاد شده است.
سن پدیده‌ها از قدیم به جدید: شیل ← سنگ آهک ← تودهٔ نفوذی گرانیتی

تست و پاسخ ۱۴۷

با توجه به آخرین یافته‌های دانشمندان، کدام نتیجه‌گیری در ارتباط با زمان دقیق و محل وقوع زمین‌لرزه درست است؟

۱) زمان وقوع زمین‌لرزه قابل پیش‌بینی است و محل‌های لرزه‌خیز شناسایی شده‌اند.
۲) زمان وقوع زمین‌لرزه قابل پیش‌بینی نیست، اما محل‌های لرزه‌خیز شناسایی شده‌اند.
۳) زمان وقوع زمین‌لرزه قابل پیش‌بینی است، اما محل‌های لرزه‌خیز شناسایی نشده‌اند.
۴) زمان وقوع زمین‌لرزه قابل پیش‌بینی نیست و محل‌های لرزه‌خیز نیز شناسایی نشده‌اند.

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره **از مبحث زمین‌لرزه هر سال در کنکور تستی مطرح شده، بیشتر از علائم و نشانه‌های پیش‌بینی سؤال داریم، ولی خوب است که تمامی مفاهیم را به خاطر بسپارید.**

درس‌نامه

پیش‌بینی زمین‌لرزه	
پیش‌بینی زمان دقیق وقوع زمین‌لرزه	در حال حاضر به طور دقیق و قطعی امکان‌پذیر نیست.
محل‌های لرزه‌خیز	شناسایی شده است.
علائم و نشانه‌های پیش‌بینی (پیش‌نشانگرهای) زمین‌لرزه	تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی، ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی، پیش‌لرزه، ناهنجاری در رفتار حیوانات، ابر زمین‌لرزه

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی علی‌رغم پیشرفت‌های وسیع ایجادشده در دهه‌های اخیر، دربارهٔ فناوری‌های مختلف و علم لرزه‌شناسی، هنوز دانشمندان در زمینهٔ روش‌های علمی قابل اعتماد برای پیش‌بینی زمان دقیق وقوع زمین‌لرزه به نتیجه نرسیده‌اند. البته زمین‌شناسان محل‌های لرزه‌خیز کرهٔ زمین را شناسایی کرده‌اند.

تست و پاسخ ۱۴۸

همهٔ موارد زیر، از مشتقات پگماتیت‌ها به شمار می‌آیند، به‌جز:

۱) زبرجد ۲) بریلیم ۳) مسکوویت ۴) لیتیم

پاسخ: گزینه ۱

مشاوره **این مبحث در کنکورهای سراسری ۹۸، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.**

درس‌نامه

خصوصیات پگماتیت‌ها
نحوهٔ تشکیل: اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرّار (مانند کربن دی‌اکسید و ...) فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهندهٔ سنگ پگماتیت فراهم می‌شود.
ویژگی: دارای بلورهای بسیار درشت
مشتقات: کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد (سیلیکات بریلیم) یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) است.

پاسخ تشریحی پگماتیت‌ها کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد (سیلیکات بریلیم) یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) هستند. زبرجد (نوع شفاف و قیمتی کانی اُلیوین) از مشتقات پگماتیت‌ها نیست.

تست و پاسخ ۱۴۹

جهت بررسی عوامل زمین‌شناسی مؤثر بر ایجاد بیماری‌های سرطان پوست و دیابت، اقدام به تهیهٔ چه نوع نقشه‌ای می‌شود؟

۱) نقشهٔ زمین‌شناسی عنصر آرسنیک ۲) نقشهٔ زمین‌شناسی عنصر جیوه
۳) نقشهٔ ژئوشیمیایی عنصر جیوه ۴) نقشهٔ ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره **این مبحث در کنکورهای سراسری ۹۸ و ۹۹ مورد سؤال قرار گرفته است.**

پاسخ تشریحی جهت بررسی عوامل زمین‌شناسی مؤثر بر شایع‌شدن یک بیماری خاص اقدام به تهیهٔ نقشه‌های ژئوشیمیایی عناصر می‌شود. با توجه به این‌که سرطان پوست و دیابت از بیماری‌های مرتبط با ازدیاد آرسنیک در بدن است، در نتیجه می‌بایست نقشهٔ پراکندگی ژئوشیمیایی عنصر آرسنیک تهیه شود.

تست و پاسخ ۱۵۰

در کدام گزینه، دلیل تفاوت مواد آتشفشانی به درستی مشخص نشده است؟

۱) تفرا و فومرول: حالت فیزیکی ۲) قطعه‌سنگ و بمب: شکل هندسی
۳) ماگما و لاوا: مقدار سیلیس ۴) خاکستر و لاپیلی: اندازه

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره **این مبحث در کنکورهای سراسری ۸۹، ۹۹ و ۱۴۰۰ مورد سؤال قرار گرفته است.**

WWW.ArefOnline.ir

درس‌نامه

مواد آتشفشانی	تفاوت در	توضیحات
تفرا، لاوا (گدازه) و فومرول	حالت فیزیکی	تفرا به حالت جامد، لاوا (و همین‌طور ماگما) به حالت مایع و فومرول به حالت گازی است.
خاکستر، لاپیلی و قطعه‌سنگ	اندازهٔ ذرات	خاکستر کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر، لاپیلی بین ۲ تا ۳۲ میلی‌متر و قطعه‌سنگ (و همین‌طور بمب آتشفشانی) بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر است.
قطعه‌سنگ و بمب آتشفشانی	شکل هندسی	بمب آتشفشانی دوکی‌شکل است.

پاسخ تشریحی به مواد مذاب درون زمین ماگما می‌گویند. در صورتی که این مواد مذاب از دهانهٔ آتشفشان خارج شوند و به سطح زمین برسند لاوا (یا گدازه) نامیده می‌شود؛ بنابراین، دلیل تفاوت ماگما و لاوا، عمق قرارگیری آن‌ها است. در سایر گزینه‌ها، دلیل تفاوت مواد آتشفشانی نام‌برده، به درستی مشخص شده است.

تست و پاسخ ۱۵۱

کدام گزینه، نشان دهندهٔ شباهت پهنه‌های زمین‌ساختی « ارومیه ـ دختر » و « شرق و جنوب شرق ایران » است؟

الف) امتداد شمال غربی ـ جنوب شرقی پهنه‌های زمین‌ساختی

ب) فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیر ورقهٔ قاره‌ای در بخشی از آن

پ) وجود ذخایر فلزی به عنوان منبع اقتصادی اصلی آن

ت) وجود سنگ‌های رسوبی به عنوان یکی از سنگ‌های اصلی پهنه

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

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره **این مبحث بسیار مهم تقریباً هر ساله در کنکورهای سراسری مورد سؤال قرار گرفته است.**

درس‌نامه

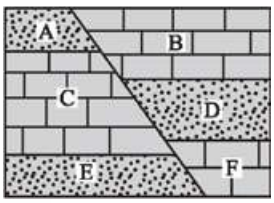
نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج ـ سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایوانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی ـ آذرین دگرگونی	معانی مانند: آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال‌سنگ	دارای دو بخش شرقی ـ غربی دارای قلهٔ دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت ـ مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوستهٔ اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقهٔ مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند ـ بزمان (ارومیه ـ دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی از ویژگی‌های هر دو پهنهٔ زمین‌ساختی «ارومیه ـ دختر» و «شرق و جنوب شرق ایران» فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیرقاره‌ای در بخشی از آن است. در پهنهٔ زمین‌ساختی شرق و جنوب شرق ایران، فرورانش پوستهٔ اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران را در منطقهٔ مکران داریم و از ویژگی‌های پهنهٔ زمین‌ساختی سهند ـ بزمان (ارومیه ـ دختر) فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی در گذشتهٔ این سرزمین است. از طرفی، ذخایر فلزی به عنوان منبع اقتصادی اصلی هر دو پهنهٔ زمین‌ساختی «ارومیه ـ دختر» و «شرق و جنوب شرق ایران» (مانند منیزیت و مس) است.

تست و پاسخ ۱۵۲

در صورتی‌که عامل اصلی تشکیل‌دهندهٔ ساختار زیر تنش فشاری باشد، کدام گزینه در مورد سن نسبی لایه‌های داده‌شده درست است؟

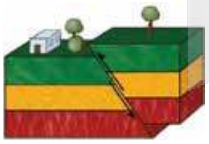


۱) A و D = کربونیفر، E = اردویسین
۲) D و E = تریاس، C = کرتاسه
۳) B و C = پرمین، A = دونین
۴) C و F = ژوراسیک، B = پالئوژن

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره این مبحث مهم در کنکورهای سراسری ۹۹ و ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.

درس‌نامه

نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل
عادی	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	کششی	
معکوس	۱) سطح گسل مایل است. ۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	فشاری	
امتدادلغز	۱) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲) حرکت قطعات شکسته‌شده، در امتداد افق است.	برشی	

پاسخ تشریحی شکل داده‌شده نشان‌دهندهٔ یک گسل در لایه‌های رسوبی است. با توجه به این‌که در صورت سؤال مطرح شده است که عامل اصلی تشکیل‌دهندهٔ گسل فوق تنش فشاری است، در نتیجه، گسل از نوع معکوس است. در گسل معکوس، فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت می‌کند؛ بنابراین، لایه‌های D و E و همین‌طور لایه‌های B و C هم‌سن هستند (رد ۱ و ۴)، چون لایهٔ A بالای لایهٔ C قرار گرفته در نتیجه دارای سن کم‌تری نسبت به لایهٔ C است (رد ۳).

تست و پاسخ ۱۵۳

مدت‌زمان گردش سیاره‌ای به دور خورشید برابر با ۲۷ سال زمینی است. فاصلهٔ مدار این سیاره با مدار زمین چه‌قدر است؟

۱) ۹ واحد نجومی
۲) ۷۴/۷ دقیقهٔ نوری
۳) ۳ واحد نجومی
۴) $۱/۲\times۱۰^{۹}$ کیلومتر

پاسخ: گزینه ۴

مشاوره مبحث قوانین نجومی کپلر و مسائل مربوط به آن، در کنکورهای سراسری ۹۸ و ۱۴۰۰ مورد سؤال قرار گرفته است.

WWW.ArefOnline.ir

پاسخ تشریحی

واحد نجومی $p^۲ = d^۳ \Rightarrow (۲۷)^۲ = d^۳ \Rightarrow ۷۲۹ = d^۳ \Rightarrow d = \sqrt[۳]{۷۲۹} = ۹$

واحد نجومی $۸ = ۱ - ۹$ فاصلهٔ سیاره تا زمین $\Rightarrow$ ۹ واحد نجومی = فاصلهٔ سیاره تا خورشید

$۸ \times ۱۵۰ \times ۱۰^۶ = ۱/۲ \times ۱۰^۹ \text{ km}$

نکته واحدهای نجومی مسافت: ۱ واحد نجومی = ۱۵۰ میلیون کیلومتر = ۸ / ۳ دقیقهٔ نوری

تست و پاسخ ۱۵۴

حرکت همگرای دو ورقهٔ اقیانوسی و قاره‌ای سبب ایجاد کدام‌یک از پدیده‌های زیر می‌شود؟

۱) فرورانش ورقهٔ قاره‌ای به زیراقیانوسی و ایجاد جزایر قوسی
۲) فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیرقاره‌ای و ایجاد درازگودال اقیانوسی
۳) گسترش بستر اقیانوس و ایجاد پشته‌های میان‌اقیانوسی
۴) ساخت پوستهٔ جدید در بستر اقیانوس و چین‌خوردن رسوبات

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره مبحث مربوط به حرکت ورقه‌ها و چرخهٔ ویلسون در کنکورهای سراسری ۹۹، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.

درس‌نامه

نوع حرکت ورقه‌ها	نوع ورقه‌ها	پدیده‌های زمین‌شناسی مورد انتظار	مثال
همگرا یا نزدیک‌شونده (←→)	اقیانوسی ـ اقیانوسی	فرورانش ورقهٔ اقیانوسیِ چگال‌تر، ایجاد درازگودال اقیانوسی، ایجاد جزایر قوسی	اقیانوس آرام
	اقیانوسی ـ قاره‌ای	فرورانش ورقهٔ اقیانوسی، ایجاد درازگودال اقیانوسی، بسته‌شدن اقیانوس	بسته‌شدن اقیانوس تتیس
	قاره‌ای ـ قاره‌ای	چین‌خوردن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه	هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به ایران)
واگرا یا دورشونده (←→)	اقیانوسی ـ اقیانوسی	ایجاد پشتهٔ میان‌اقیانوسی، ساخت پوستهٔ جدید، گسترش بستر اقیانوس	بستر اقیانوس اطلس (دورشدن آمریکای جنوبی از افریقا)، دریای سرخ (دورشدن عربستان از افریقا)

پاسخ تشریحی حرکت همگرای دو ورقهٔ اقیانوسی و قاره‌ای به طرف هم، سبب فرورانش ورقهٔ اقیانوسی به زیرقاره‌ای و ایجاد درازگودال اقیانوسی می‌شود.

تست و پاسخ ۱۵۵

در صورتی‌که اندازهٔ ذرات چهار خاک مختلف به صورت $a = b > c = d$ و میزان رطوبت موجود در آن‌ها به صورت $b = c > a = d$ باشد، احتمال روان‌شدن خاک تحت تأثیر وزن خود در کدام نمونه خاک بیشتر است؟

۱) a ۲) b ۳) c ۴) d

پاسخ: گزینه ۳

مشاوره این مبحث در کنکورهای سراسری ۹۸ و ۱۴۰۱ مورد سؤال قرار گرفته است.

پاسخ تشریحی پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هر چه‌قدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کم‌تر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود.

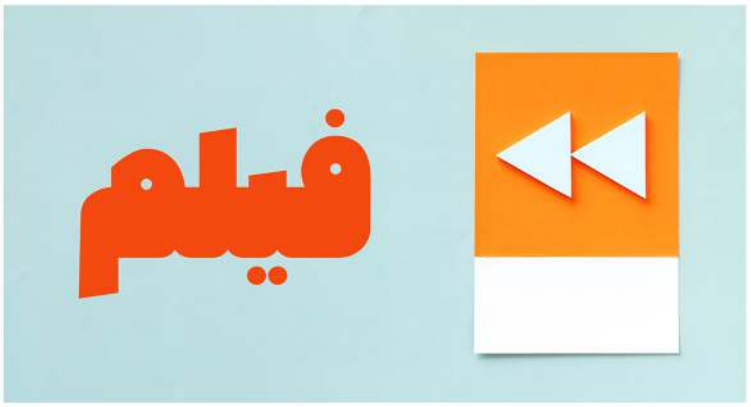
پدیدهٔ روان‌شدن خاک ← خاک‌های ریزدانه با مقدار رطوبت بالا

WWW.ArefOnline.ir

آزمون

کارنامه
رتبه های
برتر
رتبه های ۱ تا ۳۰۰۰

جزوه


فیلم

مشاوره

www.
arefonline.ir
مرکز مشاوره عارف