

دفترچه اول

گروه آزمایشی علوم تجربی

# آزمون ۹ تیر ماه ۱۴۰۲

ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست شناسی	۱

۱- هر بافتی در بدن یک انسان سالم و بالغ که دارای یاخته‌هایی ..... است، می‌تواند .....

- ۱) دوکی شکل - به طور غیرارادی منقبض شود.
- ۲) استوانه‌ای شکل و غیرمنشعب - در دیواره بعضی بخش‌های لوله گوارش یافت شود.
- ۳) واجد زوائد سیتوپلاسمی - پیام عصبی را هدایت کند.
- ۴) واجد هسته مجاور غشا - در ذخیره انرژی نقش اصلی ایفا کند.

۲- کدام گزینه مشخصه هر رفتار غریزی در جانوران سالم محسوب نمی‌شود؟

- ۱) اساس آن در افراد یک گونه یکسان است.
- ۲) در پاسخ به محرک یا محرک‌هایی بروز پیدا می‌کنند.
- ۳) فرآیند رونویسی از ماده وراثتی در این عمل نقش دارد.
- ۴) در تمام طول زندگی جانور دچار تغییراتی می‌شود.

۳- کدام گزینه مشخصه مشترک همه هورمون‌هایی است که باعث مهار رشد جوانه‌های گیاه نهان‌دانه می‌شوند؟

- ۱) در فرایند چیرگی رأسی مانع پرشاخه و برگ شدن گیاه می‌شوند.
- ۲) در افزایش اندازه و تقسیم یاخته‌های گیاهی نقش مهمی دارد.
- ۳) بر فعالیت گروهی از پروتئین‌های درون یاخته‌ای مؤثر هستند.
- ۴) تنها بر روی مریستم‌های جوانه‌های جانبی گیاه اثر دارند.

۴- در بدن یک فرد بالغ، در صورت ایجاد اختلال در شبکه عصبی روده‌ای، کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱) تشکیل حلقه انقباضی در پشت توده غذا در اندام مری مختل می‌گردد.
- ۲) تشکیل رشته‌های دوک تقسیم در یاخته‌های مغز قرمز استخوان کاهش یابد.
- ۳) ایجاد نوعی سد حفاظتی محکم در برابر اسید و آنزیم‌های معده مختل می‌شود.
- ۴) ترشح همه آنزیم‌های گوارش دهنده متنوع‌ترین مولکول‌های زیستی کاهش می‌یابد.

۵- با توجه به اینکه در هر گوش میانی انسان از سمت پرده صماخ به سمت دریچه بیضی، سه استخوان کوچک وجود دارد؛ کدام

گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی، ..... استخوان از سمت بیرون، .....»

- ۱) اولین - از انتهای ضمیمه‌تر خود به پرده صماخ متصل است.
  - ۲) دومین - در سطحی بالاتر از دریچه بیضی با استخوان اول مفصل تشکیل می‌دهد.
  - ۳) دومین - از انتهای باریک‌تر خود به سقف گوش میانی متصل است.
  - ۴) سومین - با انتقال ارتعاشات به گوش درونی، به جریان مایع در مجاری نیم‌دایره کمک می‌کند.
- ۶- در طی مراحل ژن‌درمانی، در مرحله‌ای که ..... از مرحله مقابل انجام می‌شود .....

- ۱) پیش - ژنوم ویروس و ژنوم یاخته میزبان با یکدیگر ترکیب می‌شوند.
- ۲) پیش - ژنوم ویروس در یاخته به صورت مستقل همانندسازی می‌کند.
- ۳) پس - همانند همین مرحله در درون اندام‌های بدن صورت می‌گیرد.
- ۴) پس - همانند فرآیند ایجاد گیاه تراژن، ژنوم‌های مختلف ترکیب شده‌اند.

۷- در کدام موارد زیر، عبارت اول نسبت به عبارت دوم تقدم زمانی دارد؟

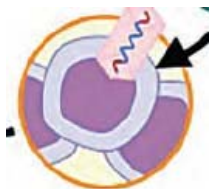
- الف - تشکیل جدار لقاحی - تماس یافتن غشای زامه با مام یاخته
- ب - رسیدن توده پریاخته‌ای به حفره رحم - تشکیل بلاستوسیست
- ج - کامل شدن تمایز جفت - ایجاد ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص
- د - آغاز شدن ضربان قلب - شروع تشکیل بافت‌های مختلف جنین

۱) «ب» و «ج»

۲) «الف» و «د»

۳) «الف» و «ب»

۴) «ج» و «د»



۸- گروهی از موجودات زنده برای تأمین انرژی از گلوکز، اسیدی دوفسفاته را طی مراحل آمادۀ ورود به چرخه‌ای از واکنش‌ها می‌کنند. طی این مراحل در همهٔ این موجودات زنده، .....

- ۱) یک مولکول سه‌کربنی در اندامکی دوغشایی به مولکولی دوکربنی تبدیل می‌شود.
  - ۲) مولکولی دوفسفاته در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم به مولکولی سه‌فسفاته تبدیل می‌شود.
  - ۳) یک مولکول ۶کربنه در اندامکی دوغشایی به مولکولی ۵کربنی تبدیل و  $\text{CO}_2$  آزاد می‌شود.
  - ۴) مولکول  $\text{NAD}^+$  در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم با دریافت الکترون از ترکیبی سه‌کربنی کاهش می‌یابد.
- ۹- بخشی از ساختار برجستهٔ جلوی طناب عصبی در گوسفند که بلافاصله با برداشتن بقایای پردهٔ مننژ از روی شیار بین دو نیمکرهٔ مخ، در آن قابل مشاهده است، .....

- ۱) درون خود عروق سازندهٔ مایع مغزی- نخاعی را جای داده است.
  - ۲) محل تقاطع پیام‌های مربوط به حس بینایی از دو چشم است.
  - ۳) با ایجاد برشی کم‌عمق در جلوی آن، رابط سه‌گوش دیده می‌شود.
  - ۴) برای مشاهدهٔ بطن چهارم مغز، ایجاد برش در این بخش الزامی است.
- ۱۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
- « به طور معمول، فقط بعضی از بخش‌های لولهٔ گوارش یک مرد سالم و بالغ که ..... »

- الف - در جذب مواد به محیط داخلی بدن نقش دارند، تحت تنظیم اجزای دستگاه عصبی یا هورمونی قرار دارند.
- ب - در آبکافت مولکول‌های زیستی حاوی نیتروژن غذا نقش دارند، نوعی گلیکوپروتئین حفاظتی را ترشح می‌کنند.
- ج - در گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌های غذا نقش دارند، ترشحات اندام‌های مرتبط با لولهٔ گوارش را دریافت می‌کنند.
- د - واجد حرکات کرمی هستند، محتویات مویرگ‌های خونی خود را در نهایت به نوعی سیاهرگ بزرگ وارد می‌کنند.
- یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

- ۱۱- در رابطه با تنظیم بیان ژن در یاخته‌هایی که محل ترجمه از رونویسی جدا ..... می‌توان بیان داشت که .....
- ۱) نیست - قبل از اتصال فعال‌کننده به راه‌انداز لازم است مالتوز به فعال‌کننده متصل گردد.
  - ۲) است - عوامل رونویسی متصل به توالی افزاینده، رنابسپاراز را به سمت راه‌انداز هدایت می‌کنند.
  - ۳) نیست - ژنی که توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود، می‌تواند فاقد جایگاه آغاز و پایان رونویسی باشد.
  - ۴) است - همواره با قرارگیری توالی افزاینده در مجاورت راه‌انداز، نوعی خمیدگی در بخشی از دنا ایجاد می‌شود.
- ۱۲- هر بخشی از دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ که نوعی هورمون ترشح می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) کاتالیزور(های) زیستی برای تجزیهٔ کربوهیدرات‌ها تولید می‌کند.
- ۲) خون سیاهرگی آن در نیمهٔ راست شکم وارد سیاهرگ باب می‌شود.
- ۳) افزایش ترشح هورمون از آن، منجر به اسیدی شدن خون مجاور بافت هدف می‌شود.
- ۴) ترشحات درون‌ریز آن برای وقوع صحیح گوارش برون‌یاخته‌ای لازم هستند.

۱۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول بخشی از ..... انسان در نزدیکی غده‌ای است که .....

- ۱) معده - نوعی هورمون مترشح از آن در ورود یون پتاسیم به سیتوپلاسم نورون نقش دارد.
- ۲) کلیه - تحریک آن می‌تواند در افزایش میزان اکسیژن در دسترس یاخته‌ها نقش داشته باشد.
- ۳) حنجره - اختلال در عملکرد آن می‌تواند در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی مشکل ایجاد کند.
- ۴) مغز - در تولید هورمون مؤثر در ساخت شیر همانند هورمون مؤثر در انقباضات رحمی نقش دارد.

۱۴- هر نوع پروتئین دفاعی که .....

- ۱) یاخته‌های مبارزه‌کننده با سرطان ترشح می‌کنند، در صورت تولید به روش مهندسی ژنتیک نسبت به تولید به روش مهندسی پروتئین، پایداری بیشتری دارد.
- ۲) باعث ایجاد منفذ در غشای فسفولیپیدی می‌شود، باعث خروج سیتوپلاسم سلول بیگانه و در نهایت مرگ آن می‌شود.
- ۳) در افزایش بیگانه‌خواری مؤثر است، در خط دوم دفاعی تولید شده و باعث افزایش فعالیت لیزوزوم ماکروفاژ می‌شود.
- ۴) در مقاوم سازی سلول‌ها نسبت به ویروس نقش دارد، ممکن است توسط هر سلول زنده و هسته‌دار بدن تولید شود.



۲۲- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در قلب انسان سالم و بالغ، ..... رشته‌هایی که در دیواره بطن‌ها قرار دارند و برای هدایت جریان الکتریکی تحریکی اختصاصی شده‌اند .....»

- الف - همه - در اثر فعالیت نورون‌های پایین‌ترین بخش سازنده مغز، می‌توانند فعالیت خود را تغییر دهند.  
 ب - همه - بعد از موج Q در نوار قلب، پیام الکتریکی انقباض را از گره کوچکتر شبکه هادی دریافت می‌کنند.  
 ج - فقط بعضی از - سبب انقباض همزمان تمام یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در لایه میانی حفرات قلب می‌شوند.  
 د - فقط بعضی از - پیام الکتریکی را به صورت یک طرفه هدایت می‌کنند و با یاخته‌های ماهیچه قلبی ارتباط دارند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۳- در انسان سالم و بالغ، به طور معمول در هنگام ..... فشار مایع جنب ..... فشار هوای درون حبابک‌ها، از فشار هوای محیط ..... است.

- (۱) شروع دم - برخلاف - کمتر  
 (۲) سوراخ شدن قفسه سینه - همانند - کمتر  
 (۳) شروع دم - همانند - کمتر  
 (۴) سوراخ شدن قفسه سینه - برخلاف - بیشتر

۲۴- با فرض اینکه در یک جمعیت از مگس‌های میوه، ژنوتیپ XY نشان‌دهنده جانور نر و ژنوتیپ XX نشان‌دهنده فرد ماده باشد، از آمیزش مگس نر با رنگ چشم سفید و با بال‌های بلند با مگس ماده با رنگ چشم قرمز و بال کوتاه، زاده‌هایی ایجاد شده‌اند که همگی بال‌های کوتاهی دارند ولی رنگ چشم همه مگس‌های نر قرمز و رنگ چشم تمامی مگس‌های ماده صورتی است با توجه به اطلاعات داده شده از آمیزش مگس‌های میوه نر با رنگ چشم قرمز و بال کوتاه با مگس ماده با رنگ چشم صورتی با بال بلند، تولد همه زاده‌های زیر ممکن است به جز.....

- (۱) مگس نر با بال کوتاه و رنگ چشم قرمز  
 (۲) مگس ماده با بال بلند و رنگ چشم سفید  
 (۳) مگس نر با بال بلند و رنگ چشم سفید  
 (۴) مگس ماده با بال کوتاه و رنگ چشم قرمز

۲۵- در همه جانورانی که .....

- (۱) محلول نمکی را به روده وارد می‌کنند، بخش جلویی برجسته شده طناب عصبی پشتی، درون ساختاری استخوانی یا غضروفی قرار دارد.  
 (۲) در اسکلت خود یاخته‌های غضروفی دارند، جریان متناوبی از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای شش‌های آن‌ها برقرار می‌شود.  
 (۳) فاقد مهره‌اند و گیرنده‌های دریافت کننده پرتوهای فرابنفش دارند، اوریک‌اسید توسط ساختارهای لوله‌ای به بخش مجاور معده جانور تخلیه می‌شود.  
 (۴) نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان دفع می‌کنند، در اندام تخصص یافته در بدن آن‌ها، لقاح انجام می‌شود.

۲۶- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در یک خانم سالم و بالغ، هر یاخته‌ای که ساختارهای چهار کروماتیدی دارد ..... هر یاخته‌ای که توانایی تشکیل جدار لقاحی را دارد .....»

- الف - همانند - توسط یاخته‌های انبانکی دیپلوئید تغذیه و محافظت می‌شود.  
 ب - برخلاف - در دوران جنینی و در پی تقسیمی دو مرحله‌ای ایجاد شده است.  
 ج - همانند - درون غده جنسی تشکیل شده و فام‌تن‌های مضاعف شده دارد.  
 د - برخلاف - برای هورمون آزادکننده FSH و LH گیرنده اختصاصی دارد.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۲۷- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، در گیاه ..... گیاه .....»

- (۱) توت‌فرنگی همانند - پیاز خوراکی، رشد ساقه‌های تخصص یافته به صورت افقی در روی خاک صورت می‌گیرد.  
 (۲) سیب‌زمینی برخلاف - زنبق، با مصرف مواد ذخیره شده در لپه‌ها، یاخته‌های مریستمی به انواع بافت‌ها تمایز می‌یابند.  
 (۳) زنبق برخلاف - پیاز خوراکی، تکثیر و تمایز برخی یاخته‌های بخش تخصص یافته برای تولیدمثل، گیاه جدید را ایجاد می‌کند.  
 (۴) پیاز خوراکی برخلاف - سیب‌زمینی، نوعی از برگ‌های متصل به ساقه‌ای زیرزمینی، در ارتباط با ماده غذایی ذخیره‌ای قرار می‌گیرند.

۲۸- در بدن یک پسر ۱۸ ساله، به طور طبیعی کلیه‌ای که نسبت به کلیه سمت مقابل ..... طویل‌تری دارد، .....

- (۱) میزنای - برخلاف کلیه سمت دیگر، فقط توسط یک دنده حفاظت می‌شود.
- (۲) سرخرگ کلیوی - در مقایسه با کلیه سمت دیگر، به دیافراگم نزدیک‌تر است.
- (۳) میزنای - میزنای مربوط به آن از پشت انشعاب آئورت رد می‌شود.
- (۴) سیاهرگ کلیوی - نسبت به کلیه دیگر، به مجرای لنفی قطورتر نزدیک‌تر است.

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

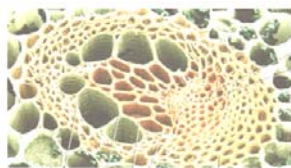
«مطابق کتاب درسی ..... که مربوط به واکنشی از تنفس هوازی است، توسط دو ترکیب سیانید و کربن مونوکسید به طور مستقیم و مشترک مهار می‌شود.»

- (۱) ترکیب یون‌های اکسید با  $H^+$  موجود در بخش داخلی میتوکندری
- (۲) ترکیب ADP و فسفات با استفاده از انرژی جنبشی یون‌های هیدروژن
- (۳) انتقال الکترون‌ها به گیرنده معدنی نهایی موجود در بخش داخلی میتوکندری
- (۴) عبور اسیدهای سه‌کربنی به روش انتقال فعال از ۴ لایه فسفولیپیدی میتوکندری

۳۰- هر کامبیومی که .....

- (۱) در تشکیل یاخته‌های پوست درخت مؤثر است، با تولید یاخته‌های چوب‌پنبه، مانع رسیدن  $O_2$  به بافت‌های عمقی گیاه می‌شود.
- (۲) با کندن پوست گیاه در برابر آسیب قرار می‌گیرد، به سمت درون، فقط یاخته‌هایی متعلق به رایج‌ترین نوع بافت زمینه‌ای را می‌سازد.
- (۳) در ساختار پوست درخت مشاهده نمی‌شود، میزان بافت آوند چوبی پسین بیشتری نسبت به بافت آوند آبکش پسین تولید می‌کند.
- (۴) بین آوندهای آبکش و چوب نخستین گیاه تشکیل می‌شود، فقط یاخته‌های دارای دیوارهٔ پسین سلولزی را به سمت داخل تولید می‌کند.

۳۱- در رابطه با دستهٔ آوندی مقابل، چند مورد به درستی مطرح شده است؟



- الف - فراوان‌ترین یاخته‌های این بخش، متعلق به بافت اسکلرانشیمی هستند.
  - ب - قطورترین یاخته‌های این بخش، در جابه‌جایی شیرهٔ خام در گیاه نقش دارند.
  - ج - برخی یاخته‌های زندهٔ این بخش، در دیوارهٔ عرضی خود، صفحات آبکشی دارند.
  - د - بیشتر یاخته‌های این بخش، دارای دیوارهٔ یاخته‌ای واجد رسوب لیگنین هستند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۲- به طور معمول ..... از شرایط مساعد برای وقوع ..... در گیاهان نهان‌دانه است.

- (۱) افزایش انباشت نوعی قند در یاخته‌های کلروپلاست‌دار روپوست همانند کاهش فشار تورژسانس این یاخته‌ها - تعرق
- (۲) تداوم انتشار یافتن یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی در شب همانند افزایش میزان رطوبت هوا - تعریق
- (۳) تخریب یاخته‌های زندهٔ اطراف آوندهای ریشه همانند باز شدن روزنه‌های انتها یا لبهٔ برگ‌ها - شبنم
- (۴) افزایش اندک دما و نور در محیط برخلاف ترشح هورمون آبسزیک‌اسید از گیاه - تعرق

۳۳- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یاخته‌های یوکاریوتی، در ارتباط با نوعی رنا که ..... می‌توان گفت به طور حتم .....

- (۱) تحت فعالیت رنابسپاراز نوع یک ایجاد می‌شود - در یاخته‌های بلاستوسیست به مقدار فراوان تولید می‌شود.
- (۲) در ساختار خود پیوند هیدروژنی دارد - توانایی اتصال به آمینواسید را از بخش فاقد پیوند هیدروژنی دارد.
- (۳) توانایی اتصال به رنای پیک را دارد - دارای پادرمزه با توالی غیر از AUU، AUC، ACU می‌باشد.
- (۴) به نوعی بر فرایند ترجمه تأثیرگذار است - توانایی اتصال به بخشی از دنا در زمان تولید شدن را دارد.

۳۴- گیاه شمارهٔ ۱ از اندوخته‌غذایی آندوسپرمی استفاده کرده است که ژنوتیپ آن **AaaBBb** بوده است. گیاه شمارهٔ ۲ از گیاه نری

که ژنوتیپ دانه گردۀ نارس آن **AB** بوده است و گیاه ماده‌ای که ژنوتیپ کلاله‌اش **aabb** بوده است حاصل می‌شود. با فرض اینکه

این دو گیاه از یک گونه‌اند و جنسیت متفاوت دارند، کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر ژنوتیپ رویان دانهٔ حاصل از لقاح این دو گیاه **AABb** باشد، می‌توان با قطعیت ژنوتیپ آندوسپرم همین دانه را تعیین نمود.
- (۲) ژنوتیپ یاختهٔ تخم‌زایی که گیاه (۱) از آن پدید آمده است با ژنوتیپ اسپرمی که گیاه (۲) را بوجود آورده است، یکسان است.
- (۳) در صورت لقاح موفقیت آمیز این دو گیاه، ممکن است زاده‌هایی با ژنوتیپ مشابه یا متفاوت با هر یک از والدین ایجاد شود.
- (۴) در دانه‌های سازندهٔ گیاه (۱) و (۲)، ژنوتیپ یاخته‌های پارانشیمی آندوسپرم ممکن است مشابه باشند.

۳۵- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

« هر یاخته تولید کننده پیام عصبی در درونی ترین لایه کره چشم انسان .....»

الف - پس از دریافت پیام عصبی آن را به یاخته بعدی انتقال می‌دهد.

ب - آکسون‌های آن ها با خروج از نقطه کور، عصب بینایی را ایجاد می‌کنند.

ج - با برخورد پرتو نور به شبکیه، ماده حساس به نور درون آن‌ها تجزیه می‌شود.

د - تحت شرایطی، با جابه‌جایی یون‌ها، اختلاف پتانسیل دوسوی غشای آن تغییر می‌یابد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۶- کدام گزینه، در ارتباط با جانورانی که در دوران جنینی توسط اندام جفت و سیاهرگ بندناف مواد غذایی و اکسیژن مورد نیاز خود را از خون مادر دریافت می‌کنند، به نادرستی بیان شده است؟

(۱) این جانوران ممکن است به کمک تولید فرمون‌های خاصی، رفتار قلمروخواهی در برابر افراد دیگر نشان دهد.

(۲) استخوان‌های دنده در قفسه سینه این جانوران در حفاظت از قلب و شش‌ها و برخی رگ‌های خونی نقش دارند.

(۳) پس از انجام جایگزینی توده بلاستوسیست، مراحل رشد و نمو خود را به طور کامل در رحم والد ماده سپری می‌کنند.

(۴) تغییر میزان ترشح هورمون انسولین فعال از غده لوزالمعده، می‌تواند سبب بروز رفتار(های) خاصی توسط جانور شود.

۳۷- چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در ارتباط با تقسیم سیتوپلاسم در هر یاخته ..... با توانایی تقسیم، می‌توان گفت .....»

الف - گیاهی - صفحه یاخته‌ای جدید به دیواره یاخته مادری متصل می‌شود.

ب - جانوری - سبب ایجاد دو یاخته مشابه از نظر اندازه و محتوای ژنتیکی می‌شود.

ج - گیاهی - ساختارهای لان و پلاسمودسم هنگام تشکیل تیغه میانی، به طور کامل ساخته می‌شوند.

د - جانوری - با اتصال حلقه‌های اکتین و میوزین به غشای یاخته، فرورفتگی در سطح میانی یاخته ظاهر می‌شود.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۳۸- کدام مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«با توجه به مطالب گفتار ۴ فصل ۷ زیست‌شناسی یازدهم، درباره هر زنبور عسلی که ..... می‌توان گفت که .....»

(۱) از هر نوع کروموزوم خود، نوع مشابه دیگری را ندارد - فرایند چلیپایی شدن در آن، انجام نمی‌شود.

(۲) با تولید یاخته‌ای، توانایی شرکت در لقاح داخلی دارد - در جمع‌آوری شهد و گرده گل‌ها نقش ندارد.

(۳) توانایی انجام دو نوع فرایند تولیدمثلی جنسی را دارد - یاخته‌های جنسی با توانایی میتوز، تولید می‌کند.

(۴) توانایی جدا کردن کروموزوم‌های هم‌تا در آنافاز میوز را ندارد - تمام ژن‌های آن، به نسل بعدی منتقل می‌شود.

۳۹- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کنند؟

«در یاخته لنفوسیت T کمک کننده، در رابطه با هر مولکول حاوی اطلاعات وراثتی قابل مشاهده در هسته .....»

الف - به منظور هر بار تشکیل پیوند فسفودی‌استر میان دو نوکلئوتید، تعداد گروه‌های فسفات آزاد حاصل از این نوکلئوتیدها در

هسته تغییر می‌کند.

ب - نوعی حلقه پنج کربنی نوکلئوتید ضمن اتصال به بخش نیتروژن دار، به واسطه یک اتم کربن به گروه فسفات متصل است.

ج - پیوند میان گروه‌های فسفات متصل به اتم کربن نوکلئوتید، انرژی لازم برای فرایند(های) درون یاخته‌ای را فراهم می‌کند.

د - نوعی آنزیم که دئوکسی ریبونوکلئوتیدها را به هم متصل می‌کند، به طور حتم در همانندسازی نیمه حفاظتی نقش دارد.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۴۰- با فرض اینکه در گیاه دگر لقاح گل مغربی (۲n)، جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)ها در تقسیم اول کاستمان (میوز) صورت بگیرد،

..... زمانی که جدا نشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات دوم کاستمان به انجام برسد و گامت‌های حاصل با گامت طبیعی لقاح

کنند، .....

(۱) برعکس - تعداد گامت‌های طبیعی کم‌تر خواهد بود.

(۲) نسبت به - زاده‌های حامل ژن‌های تنها یک والد، بیشتر است.

(۳) برخلاف - زاده‌های فقط زیستا کمتر از زاده‌های هم زیستا و هم زایا است.

(۴) نسبت به - زاده‌هایی با سه مجموعه فام‌تنی کمتر از زاده‌هایی با یک مجموعه فام‌تنی است.



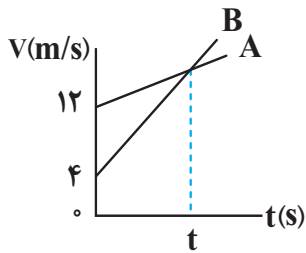
دفترچه دوم

گروه آزمایشی علوم تجربی

# آزمون ۹ تیر ماه ۱۴۰۲

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

۴۶- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B را که همزمان از یک نقطه در مسیری مستقیم شروع به حرکت می کنند، نشان می دهد. اگر در لحظه t فاصله دو متحرک از یکدیگر ۳۲m باشد، t چند ثانیه است؟

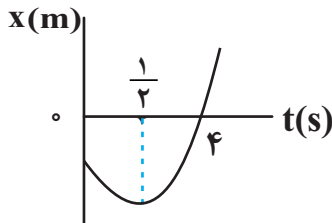


- ۸ (۱)
- ۴ (۲)
- ۱۶ (۳)
- ۱۲ (۴)

۴۷- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت  $x = At - 20$  است. اگر بردار مکان متحرک در لحظه  $t = 5s$  تغییر جهت دهد، در چه لحظه ای بر حسب ثانیه فاصله متحرک از مبدأ مکان ۴۰m می شود؟

- ۷ (۴)
- ۵ (۳)
- ۱۵ (۲)
- ۱۰ (۱)

۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر اختلاف تندی متحرک در مبدأ زمان و لحظه  $t = 4s$ ، برابر  $\frac{7}{5} \frac{m}{s}$  باشد، مکان متحرک در مبدأ زمان بر حسب متر کدام است؟



- ۱۵ (۱)
- ۳۰ (۲)
- ۱۰ (۳)
- ۲۵ (۴)

۴۹- به یک جسم ۲ کیلوگرمی هم زمان چهار نیرو به اندازه های ۲۰، ۱۵، ۱۰، ۸ نیوتون وارد می شود و جسم به حالت تعادل قرار دارد. اگر فقط نیروی ۱۵ نیوتونی حذف شود و دیگر نیروها با همان اندازه و جهت اثرگذار باشند، تغییر سرعت جسم بعد از ۲ ثانیه چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

- ۲۰ (۴)
- ۱۵ (۳)
- ۱۰ (۲)
- ۸ (۱)

محل انجام محاسبات

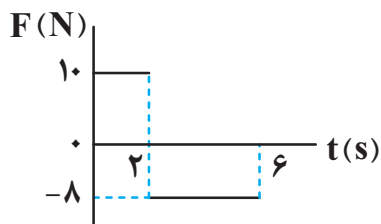
۵۰- گلوله‌ای را از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اختلاف اندازه شتاب گلوله در مسیر رفت و برگشت ۲/۵ متر بر مجذور ثانیه باشد، اندازه نیروی مقاومت هوا چند برابر وزن گلوله است؟

(  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و اندازه نیروی مقاومت هوا را در طی مسیر رفت و برگشت گلوله ثابت در نظر بگیرید )

- (۱)  $\frac{4}{5}$       (۲)  $\frac{1}{16}$       (۳)  $\frac{1}{8}$       (۴)  $\frac{1}{4}$

۵۱- شکل زیر، نمودار نیروی خالص وارد شده به یک جسم ۲۰۰ گرمی را بر حسب زمان نشان می‌دهد. اگر اندازه سرعت جسم در

لحظه  $t = 5s$  برابر  $10 \frac{m}{s}$  باشد، در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه بردار تکانه جسم با بردار تکانه اولیه آن برابر می‌شود؟



(۱) ۲/۵

(۲) ۶

(۳) ۳/۵

(۴) ۴/۵

۵۲- چند کیلومتر از سطح زمین بالا برویم تا اندازه شتاب گرانشی نسبت به سطح زمین ۹۶ درصد کاهش یابد؟ (شعاع

زمین  $6400 km$  است.)

- (۱) ۲۵۶۰۰      (۲) ۱۲۸۰۰      (۳) ۱۹۲۰۰      (۴) ۶۴۰۰

۵۳- معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $x = A \cos 4\pi t$  است. اگر در لحظه  $t = \frac{5}{12} s$ ، نوسانگر در

مکان  $x = 2/5 cm$  و سرعت آن در جهت مثبت محور x باشد، بیشینه تندی نوسانگر چند  $\frac{m}{s}$  است؟

- (۱)  $0/1\pi$       (۲)  $\frac{\sqrt{3}}{15}\pi$       (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{5}\pi$       (۴)  $0/2\pi$

محل انجام محاسبات

۵۴- کدام یک از موارد زیر در مورد ویژگی‌های انواع مختلف امواج الکترومغناطیسی صحیح است؟

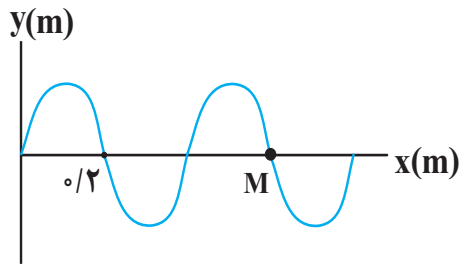
الف) عدم گسستگی طول موج این امواج      ب) تندی یکسان حرکت امواج در محیط‌های شفاف

پ) تفاوت فراوان روش تولید امواج

(۱) «الف»      (۲) «الف» و «پ»      (۳) «الف»، «ب» و «پ»      (۴) «ب» و «پ»

۵۵- شکل زیر، یک موج سینوسی را که با تندی  $4 \frac{m}{s}$  در جهت محور x حرکت می‌کند، در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد. ذره M

چند ثانیه پس از این لحظه برای دومین بار در دورترین نقطه از مبدأ مکان قرار دارد؟



(۱)  $\frac{1}{40}$

(۲)  $\frac{3}{40}$

(۳)  $\frac{3}{20}$

(۴)  $\frac{3}{10}$

۵۶- دانش‌آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله او تا صخره نزدیک‌تر  $540m$  است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و همزمان با

تندی  $10 \frac{m}{s}$  به طرف صخره نزدیک‌تر می‌دود و اولین پژواک صدای خود را پس از  $3s$  و دومین پژواک صدای خود را  $1s$  بعد از

پژواک اول می‌شنود. فاصله دو صخره از یکدیگر چند متر است؟

(۴)  $1280$

(۳)  $1240$

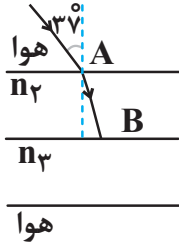
(۲)  $1220$

(۱)  $1260$

محل انجام محاسبات

۵۷- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا وارد محیط‌های شفاف دیگری می‌شود. اگر این پرتو فاصله  $AB$  را در مدت  $2ns$  طی کند، زاویه‌ای که پرتو تابش با سطح جدایی دو محیط (۲) و (۳) می‌سازد، چند درجه است؟

$$(AB = 50\text{cm} \text{ و } \sin 45^\circ = 0/7 \text{ و } \sin 37^\circ = 0/6 \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$



۳۰ (۱)

۶۰ (۲)

۴۵ (۳)

۵۳ (۴)

۵۸- بلندترین طول موج رشته‌ی بالمر ( $n' = 2$ ) چند برابر کوتاه‌ترین طول موج این رشته است؟

۳/۶ (۴)

۲/۴ (۳)

۱/۸ (۲)

۱/۲ (۱)

۵۹- الکترونی در اتم هیدروژن در سومین حالت برانگیخته قرار دارد. اگر پتانسیل پرتو فوتونی که می‌تواند جذب کند، داری انرژی  $E$

و کم‌انرژی‌ترین فوتونی که می‌تواند گسیل کند، دارای انرژی  $E'$  باشد،  $E - E'$  چند برابر ریدبرگ است؟

$\frac{1}{18}$  (۲)

$\frac{1}{36}$  (۱)

$\frac{1}{144}$  (۴)

$\frac{1}{72}$  (۳)

۶۰- در یک واپاشی هسته‌ی مادر، دو ذره  $\alpha$  و یک پوزیترون و یک گسیل شده است. اگر هسته‌ی دختر  ${}^{227}_{90}\text{Th}$  باشد، هسته‌ی مادر

چند نوترون دارد؟

۱۴۲ (۴)

۹۳ (۳)

۱۴۰ (۲)

۹۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۱- دو کره مشابه فلزی دارای بار هم نام  $q_1$  و  $q_2$  ( $q_1 > q_2$ ) در فاصله مشخص از یکدیگر قرار دارند. دو کره را با هم تماس می دهیم و فاصله آن ها را نصف می کنیم. اگر نیروی الکتریکی که دو کره به یکدیگر در حالت جدید وارد می کنند ۶ برابر حالت

قبل باشد، حاصل  $\frac{q_1}{q_2}$  کدام است؟

(۱)  $2\sqrt{3}$  (۲)  $2 + \sqrt{3}$

(۳)  $2 - \sqrt{3}$  (۴) ۳

۶۲- دو بار الکتریکی  $q_1 = -4\mu C$  و  $q_2 = 3\mu C$  به ترتیب در نقاط (۰ و ۱۰cm) و (۰ و -۱۰cm) در صفحه مختصات xy قرار

گرفته اند و میدان الکتریکی برابند  $\vec{E}$  در مبدأ مختصات ایجاد کرده اند. مقدار  $q_1$  چند درصد باید تغییر کند تا بردار برابند  $\vec{E}$  را

به اندازه  $16^\circ$  و به صورت ساعتگرد بچرخاند؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )

(۱)  $56/25$  (۲)  $22/5$

(۳)  $77/5$  (۴)  $43/75$

۶۳- اختلاف پتانسیل دو سر خازن شارژ شده ای به ظرفیت  $1/5$  میکروفاراد که از مولد جدا شده است، برابر ۸ ولت است. اگر از

صفحه مثبت خازن تعداد  $5 \times 10^{13}$  الکترون به صفحه منفی خازن منتقل کنیم، فاصله بین صفحات خازن را چند برابر نماییم تا

انرژی ذخیره شده در خازن تغییر نکند؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$  و فاصله بین صفحات خازن هوا است.)

(۱)  $\frac{9}{25}$  (۲)  $\frac{25}{9}$

(۳)  $\frac{1}{9}$  (۴) ۹

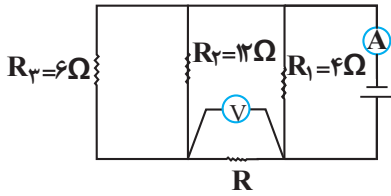
۶۴- بار الکتریکی باتری یک خودرو برابر  $9/6 \times 10^4$  میکروآمپر - ساعت و ولتاژ آن  $360 mV$  است. اگر دو سر این باتری را به یک

مقاومت  $1/8 \Omega$  ببندیم، چند دقیقه طول می کشد تا به طور کامل خالی شود؟ (مقاومت داخلی باتری ناچیز است.)

(۱)  $172/8$  (۲)  $5/76$  (۳)  $0/48$  (۴)  $2/88$

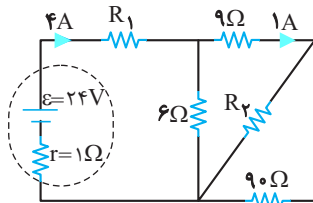
محل انجام محاسبات

۶۵- در مدار شکل زیر، ولت‌سج آرمانی عدد  $16V$  و آمپرسنج آرمانی  $10A$  را نشان می‌دهد. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



- ۱ (۱)
- $\frac{16}{3}$  (۲)
- $\frac{8}{3}$  (۳)
- ۴ (۴)

۶۶- در شکل زیر، توان الکتریکی مصرفی مقاومت  $R_2$  چند وات است؟



- ۹/۸ (۱)
- ۸/۱ (۲)
- ۷/۲ (۳)
- ۳/۶ (۴)

۶۷- چند تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) اورانیم، نقره و نیکل مواد پارامغناطیسی‌اند.

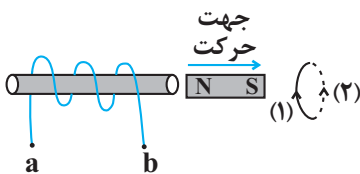
(ب) هر ذره سازنده مواد پارامغناطیسی یک آهنربای میکروسکوپی است.

(پ) حضور میدان مغناطیسی خارجی، می‌تواند سبب القای دوقطبی‌های مغناطیسی در خلاف سوی میدان خارجی، در مواد دیامغناطیسی شود.

(ت) برای ساختن آهنرباهای الکتریکی از مواد فرومغناطیسی سخت استفاده می‌شود.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۶۸- مطابق شکل زیر، آهنربایی را از چپ به راست حرکت می‌دهیم. به ترتیب از راست به چپ، جریان القایی در سیموله و حلقه



مطابق کدام گزینه است؟

- (۱) از a به b و (۱)
- (۲) از a به b و (۲)
- (۳) از b به a و (۱)
- (۴) از b به a و (۲)

محل انجام محاسبات

۶۹- سیمی به طول ۲۴cm را به صورت پیچه‌ای شامل ۲ دور، در می‌آوریم و آن را در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $25^\circ$  گاوس طوری قرار می‌دهیم که سطح پیچه با خطوط میدان مغناطیسی زاویه  $30^\circ$  درجه بسازد. در این حالت، شار مغناطیسی عبوری از پیچه، چند میلی وبر است؟ ( $\pi = 3$ )

(۱)  $1/5 \times 10^{-2}$  (۲)  $3 \times 10^{-3}$

(۳)  $3 \times 10^{-2}$  (۴)  $1/5 \times 10^{-3}$

۷۰- طول چهار جسم توسط چهار وسیله اندازه‌گیری متفاوت، اندازه‌گیری شده و نتایج زیر به دست آمده است. در این اندازه‌گیری کدام وسیله دقیق‌تر است؟

A وسیله  $14/723 \text{ km}$ , B وسیله  $124/6 \text{ cm}$ , C وسیله  $32/28 \times 10^{-5} \text{ Mm}$ , D وسیله  $1/542 \times 10^8 \text{ nm}$

(۱) A (۲) B

(۳) C (۴) D

۷۱- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای نقطه A، ۳ برابر فشار پیمانه‌ای نقطه B است. اختلاف فشار کل دو نقطه A و B چند سانتی‌متر جیوه خواهد بود؟

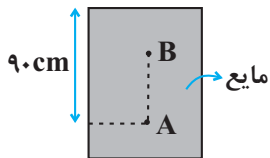
( $\rho_{\text{مایع}} = 3/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,  $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ,  $P_0 = 76 \text{ cmHg}$ )

(۱) ۱۵

(۲) ۱۲/۵

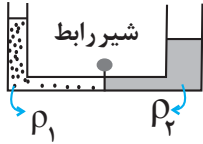
(۳) ۲۵

(۴) ۲۲/۵



محل انجام محاسبات

۷۲- در شکل زیر، سطح مقطع لوله U شکل در طرف راست  $4\text{cm}^2$  و در طرف چپ  $2\text{cm}^2$  و جرم مایع‌ها با هم برابر است. اگر شیر رابط را باز کنیم، مایع (۲) در سمت راست،  $2/5\text{cm}$  بالا می‌آید. حجم مایع (۱) چند سانتی‌متر مکعب است؟ (از حجم لوله رابط صرف نظر کنید).



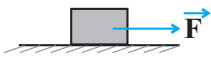
۱۵ (۱)

۳۰ (۲)

۳۵ (۳)

۴۵ (۴)

۷۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم  $2\text{kg}$  را توسط نیروی افقی  $\vec{F} = 20\text{N}$  از حال سکون به حرکت در می‌آوریم. در دو ثانیه دوم حرکت، اندازه کار نیروی سطح بر جسم چند برابر اندازه کار نیروی  $F$  بر جسم است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی  $0/2$  و  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  است).



$\frac{1}{5}$  (۲)

$\frac{6}{5}$  (۱)

$\frac{4}{5}$  (۴)

$\frac{3}{4}$  (۳)

۷۴- اگر دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت  $10^\circ$  درصد کاهش یابد، دمای آن بر حسب درجه سلسیوس  $25^\circ\text{C}$  تغییر می‌کند.

دمای اولیه جسم چند کلوین بوده است؟

۳۸۳ (۴)

۲۸۳ (۳)

۳۷۳ (۲)

۲۷۳ (۱)

۷۵- به کره فلزی توپر  $A$  به جرم  $500\text{g}$  به اندازه  $Q$  گرما می‌دهیم تا شعاع آن  $4\%$  درصد افزایش یابد. اگر گرمای ویژه  $A$  و ضریب انبساط طولی آن به ترتیب  $1200$  و  $10^{-4}$  واحد SI باشند،  $Q$  چند ژول بوده است؟

۲۴۰۰ (۴)

۴۸۰۰ (۳)

۲۴۰۰۰ (۲)

۴۸۰۰۰ (۱)

محل انجام محاسبات

## ۷۶- کدام مورد نادرست است؟

(۱) اتم‌هایی که یون تک‌اتمی با بار  $3-$  تشکیل می‌دهند، در بیرونی‌ترین لایه خود پنج الکترون دارند.

(۲)  $S^{2-}$  و  $Ca^{2+}$  به ترتیب یون کلسیم و یون سولفید نامیده می‌شوند.

(۳) مطابق آرایش الکترون - نقطه‌ای، شمار الکترون‌های ظرفیتی گازهای نجیب با هم برابر است.

(۴) هنگامی که لایه ظرفیت اتم یا یونی هشت‌تایی باشد، واکنش‌پذیری چندانی ندارد.

۷۷- چند مورد از مطالب بیان شده زیر درباره اتم عنصری از دوره چهارم که دو زیرلایه نیمه‌پر دارد، درست است؟

(آ) ۷ زیرلایه در آن از الکترون اشغال شده است.

(ب) شمار الکترون‌های با  $l = 0$  آن، ۷ برابر شمار الکترون‌های با  $n = 4$  است.

(پ) در گروه ۶ جدول دوره‌ای جای دارد و نماد شیمیایی آن تک حرفی است.

(ت) همانند آهن دو نوع کاتیون پایدار با بار  $+2$  و  $+3$  تشکیل می‌دهد.

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

۷۸- عنصری دارای ۳ ایزوتوپ است که فراوانی ایزوتوپ سبک آن ۳ برابر ایزوتوپ سنگین است، اگر اختلاف شمار نوترون‌های سنگین‌ترین

و سبک‌ترین ایزوتوپ با شمار نوترون‌های ایزوتوپ با جرم متوسط به ترتیب ۴ و ۱ باشد، در یک نمونه  $1500$  تایی از این عنصر اختلاف

شمار سنگین‌ترین ایزوتوپ و ایزوتوپ با جرم متوسط چند است؟ (جرم اتمی میانگین  $1 \text{ amu}$  با جرم ایزوتوپ سبک اختلاف دارد).

۱۵۰ (۱)                      ۳۰۰ (۲)                      ۷۵۰ (۳)                      ۹۰۰ (۴)

۷۹- در فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیب‌های زیر، نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون، برابر ۳ است؟

«آهن (III) کلرید، لیتیم‌نیتريد، آلومینیم‌نیترات، منگنز (II) سولفید، کروم (II) نیتريد، کلسیم اکسید»

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

۸۰- دو مول کلسیم کربنات طبق معادله روبه‌رو  $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$  چند درصد تجزیه شود تا جرم اکسیژن

موجود در فراورده گازی با جرم اکسیژن موجود در واکنش‌دهنده باقی‌مانده برابر شود؟ ( $Ca = 40, C = 12, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

۶۰ (۱)                      ۷۵ (۲)                      ۸۰ (۳)                      ۵۷ (۴)

۸۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ ( $C = 12, O = 16, N = 14, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ )

«در شرایط STP، ...»

(۱) حجم ۸ گرم گاز متان با حجم  $10^3 \times 1/3$  اتم گاز نئون، برابر است.

(۲) حجم ۱۰ گرم گاز کربن مونوکسید با حجم ۱۰ گرم گاز نیتروژن، برابر است.

(۳) جرم ۰/۲۵ مول پروپان با جرم ۰/۲۵ مول گاز کربن دی‌اکسید برابر است.

(۴) تعداد اتم‌ها در ۰/۵ مول گاز اکسیژن با تعداد اتم‌ها در ۰/۲۵ مول گاز اوزون با یکدیگر برابر است.

۸۲- اگر در واکنش  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + x + \text{H}_2\text{O}$ ، یک بار به جای  $x$ ،  $\text{NO}$  و بار دیگر  $\text{NO}_2$  قرار بگیرد، اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این دو حالت کدام است؟

- (۱) ۸      (۲) ۱۰      (۳) ۱۲      (۴) ۶

۸۳- ۵۰ میلی لیتر محلول هیدرویدیک اسید را با استفاده از ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر، رقیق کرده ایم. اگر ۱۰۰ میلی لیتر از محلول ایجاد شده با ۱/۳ گرم فلز روی در شرایط استاندارد به طور کامل واکنش دهد، غلظت مولار محلول اسید اولیه چند مول بر لیتر بوده و چند میلی لیتر گاز هیدروژن در طی این واکنش تولید شده است؟ ( $\text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$ ) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).  
 (معادله واکنش موازنه شود.)

- (۱) ۲۲۴ - ۱      (۲) ۲۲۴ - ۲      (۳) ۴۴۸ - ۲      (۴) ۴۴۸ - ۱

۸۴- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- در ترکیب‌های هیدروژن دار عنصرهای گروه ۱۴ جدول بر خلاف گروه ۱۷، با افزایش جرم مولی نقطه جوش به صورت پیوسته افزایش می‌یابد.
- پیوند هیدروژنی بین مولکول آب و مولکول اتانول قوی تر از پیوند هیدروژنی میان دو مولکول آب است.
- در صورت قرار گرفتن مولکول‌های آب و کربن دی‌اکسید بین دو صفحه باردار، در هر دو مولکول، اتم اکسیژن به سمت قطب مثبت جهت‌گیری کند.
- گاز HF در مقایسه با گاز  $\text{F}_2$ ، آسان تر مایع می‌شود.

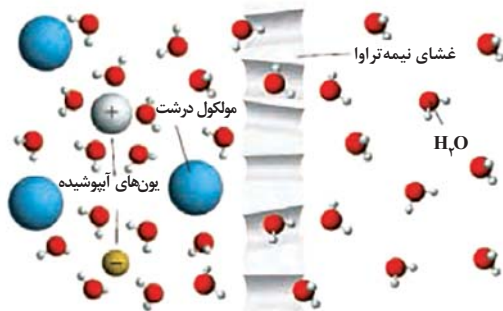
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۸۵- در دمای معین ۶۰ گرم از محلول سیرشده  $\text{CaSO}_4$  و ۱۵۰ گرم محلول  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  با غلظت ۲۱۳۰ ppm را مخلوط می‌کنیم. اگر در محلول نهایی غلظت یون  $\text{SO}_4^{2-}$  برابر ۰/۰۱۸ مول بر لیتر باشد، انحلال پذیری  $\text{CaSO}_4$  در این دما کدام است؟ (از تغییر حجم محلول‌ها در هنگام مخلوط کردن صرف نظر کنید. چگالی محلول  $\text{CaSO}_4$  و  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  به ترتیب برابر ۱/۲ و ۱/۰

گرم بر میلی لیتر است.) ( $\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۲/۰۴      (۲) ۰/۸۴      (۳) ۱/۲      (۴) ۰/۳۰۶

۸۶- با توجه به شکل داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



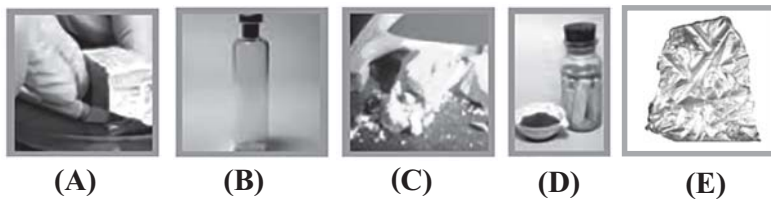
(۱) این شکل نشان دهنده پدیده اسمز است.

- (۲) بر اثر این پدیده، مولکول‌های آب خودبه‌خود از سمت محلول رقیق به محلول غلیظ جابه‌جا می‌شوند.
- (۳) با وارد کردن فشار بر محلول سمت چپ، جهت جابه‌جایی مولکول‌های آب عوض می‌شود.
- (۴) با این روش می‌توان آب دریا را نمک‌زدایی و آب شیرین تهیه کرد.

۸۷- در مورد عناصر واسطه دوره چهارم، همه گزینه‌های زیر درست‌اند؛ به جز:

- (۱) در هشتمین عنصر، شمار الکترون‌های لایه سوم دو برابر شمار الکترون‌های لایه دوم است.
- (۲) در دومین عنصر، شمار زیرلایه‌های دو الکترونی بیشتر از سایر عناصر است.
- (۳) در بین آنها  $\text{Cr}$  و  $\text{Cu}$  دارای کمترین زیرلایه‌های دو الکترونی است.
- (۴) ششمین عنصر دو نوع اکسید طبیعی  $\text{MO}$  و  $\text{MO}_3$  دارد. (M نماد فرضی است.)

۸۸- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به عناصر دوره سوم جدول تناوبی می‌باشد، چند مورد از عبارات زیر درست است؟



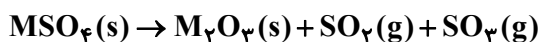
(A) (B) (C) (D) (E)

- تفاوت شعاع اتمی عناصر C و B از تفاوت شعاع اتمی عناصر E و D، بیشتر است.
- در واکنش بین عناصر A و B، شعاع گونه‌های A و B به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.
- در ترکیب حاصل از واکنش عناصر B و D، نسبت تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر ۳/۰ است. (ترکیبی را در نظر بگیرید که همه اتم‌ها در آن هشت‌تایی هستند).
- عناصر A و E در میان عناصر مطرح شده، به ترتیب دارای کم‌ترین و بیشترین تعداد زیرلایه دو الکترونی در بین عناصر داده شده هستند.
- هر مول از عنصر A در واکنش با مقادیر اضافی آب، در شرایط استاندارد، ۲۲۴۰۰ میلی‌لیتر گاز تولید می‌کند. (در واکنش فلزها با آب، هیدروکسید آن فلز و گاز هیدروژن تولید می‌شود).

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۹- مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر، اگر از تجزیه کامل ۱/۹ کیلوگرم واکنش‌دهنده با خلوص ۸۲ درصد، ۳۲۸ گرم گاز قطبی

حاصل شود، جرم گاز ناقطبی تولید شده بر حسب گرم برابر با چند بوده و فلز M کدام است؟ ( $O = ۱۶, S = ۳۲: g.mol^{-1}$ )



۵۲  
۲۴ Cr - ۲۶۲ (۱)

۵۶  
۲۶ Fe - ۲۶۲ (۲)

۵۲  
۲۴ Cr - ۴۱۰ (۳)

۵۶  
۲۶ Fe - ۴۱۰ (۴)

۹۰- در گروهی از هیدروکربن‌ها، درصد جرمی اتم کربن همواره ثابت است. چند مورد از گزاره‌های زیر درباره آن‌ها، همواره صادق است؟

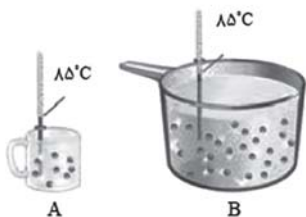
( $H = ۱, C = ۱۲: g.mol^{-1}$ )

- درصد جرمی اتم هیدروژن در حدود ۱۳/۴ است.
- پیوندهای «کربن - هیدروژن»، دو سوم جفت‌الکترون‌های پیوندی را شامل می‌شوند.
- با وارد کردن آن‌ها در مخلوط آب و اسید در شرایط مناسب، الکل‌ها را در مقیاس صنعتی تولید می‌کنند.
- واکنش آن‌ها با محلول قرمز رنگ برم، یکی از روش‌های شناسایی آن‌ها از هیدروکربن‌های سیر شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۱- دو ظرف A و B دارای آب خالص می‌باشند. با توجه به آن‌ها، کدام گزینه نادرست است؟



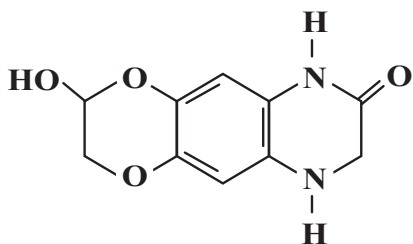
(۱) برخلاف ظرفیت گرمای ویژه، ظرفیت گرمایی مایع درون دو ظرف A و B متفاوت است.

(۲) میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده مایع درون هر دو ظرف یکسان است.

(۳) اگر در ظرف B مقدار ۱۰۰ گرم و در ظرف A مقدار ۱۰ گرم آب موجود باشد، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یکسان آب در ظرف A، ۱۰ برابر ظرف B خواهد بود.

(۴) با انحلال مقداری گاز O<sub>۲</sub> در آب درون هر کدام از ظرف‌ها میانگین تندی و میانگین انرژی جنبشی مولکول‌های آب افزایش می‌یابد.

۹۲- کدام گزینه درباره ترکیبی با ساختار زیر، درست است؟ (C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, H = ۱: g.mol<sup>-1</sup>)



(۱) در این ترکیب، تعداد گروه‌های عاملی آمینی و اتری با هم برابر است.

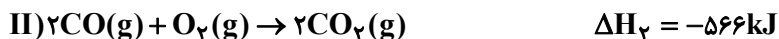
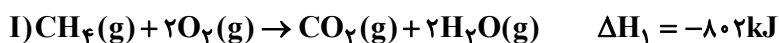
(۲) پیوندهای C=C موجود در ۶۶/۶ گرم از آن، در واکنش با ۱/۸ گرم گاز هیدروژن با درصد خلوص ۷۵٪ سیر می‌شوند.

(۳) تفاوت شمار پیوندهای یگانه و دوگانه بین اتم‌ها در آن، برابر ۲۰ است.

(۴) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی موجود در هر واحد از این ترکیب، ۲ برابر شمار این جفت‌الکترون‌ها در هر واحد بنزوئیک‌اسید است.

۹۳- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی و میانگین آنتالپی پیوندهای داده شده، آنتالپی پیوند C≡O کدام است؟

H-O	O=O	C-H	پیوند
۴۶۳	۴۹۵	۴۱۵	میانگین آنتالپی پیوند kJ.mol <sup>-1</sup>



۷۹۹/۵ (۱)

۱۰۶۹/۵ (۴)

۹۴- مخلوطی از گازهای متان و اتین به جرم ۱۰ گرم با مقدار کافی گاز هیدروژن به‌طور کامل واکنش داده و جرم آن به ۱۰/۵ گرم می‌رسد. اگر ۲۵ درصد از گرمای حاصل از سوزاندن مخلوط ابتدایی را به کپسولی حاوی ۵۰۰ گرم گاز O<sub>۲</sub> منتقل کنیم، دمای آن به تقریب چند درجه سلسیوس تغییر می‌کند؟ (گرمای ویژه O<sub>۲</sub> برابر با ۰.۹J.g<sup>-1</sup>.°C<sup>-1</sup> و آنتالپی سوختن متان و اتین

به ترتیب -۸۹۰ و -۱۳۰۰ کیلوژول بر مول است.) (H = ۱, C = ۱۲: g.mol<sup>-1</sup>)

۱۸۹ (۱)      ۲۹۹ (۲)      ۳۲۹ (۳)      ۴۴۹ (۴)

۹۵- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود الکترون جفت‌نشده دارد.

(ب) سبزیجات و میوه‌ها محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریزمغذی هستند.

(پ) لیکوپن در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد و با کاهش مقدار رادیکال‌ها از سرعت واکنش‌های ناخواسته در بدن می‌کاهد.

(ت) اگر یک تکه زغال‌سنگ را از وسط برش دهیم با افزایش حجم و سطح تماس، سرعت واکنش سوختن آن افزایش می‌یابد.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

محل انجام محاسبات

۹۶- واکنش گازی:  $C \rightarrow A + 2B$  را در یک ظرف ۳ لیتری سر بسته با ۴ مول C آغاز می‌کنیم. اگر پس از گذشت ۸۰ ثانیه از شروع واکنش، فشار گاز درون ظرف ۱/۵ برابر شود، سرعت تولید B در این بازه زمانی و در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن برابر

$1/28 \text{ g.mL}^{-1}$  باشد، چند لیتر بر دقیقه است؟ (دما را ثابت در نظر بگیرید.) ( $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

- ۱) ۳۷/۵      ۲) ۱۸/۷۵      ۳) ۱۶/۸      ۴) ۸/۴

۹۷- کدام یک از گزینه‌های زیر در درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها تفاوت دارد؟

(۱) برخی از کاتالیزگرهایی که در واکنش پلیمری شدن اتن شرکت می‌کنند، می‌توانند محتوی اتم‌هایی از دسته d عناصر جدول تناوبی باشد.

(۲) نایلون همانند پلی‌اتن و تفلون، از جمله پلیمرهایی است که در طبیعت یافت نشده و طی واکنش بسپارش تولید می‌شود.

(۳) در مراحل تولید پلاستیک استفاده شده برای ساخت شکل روبه‌رو، از واکنش پلیمری شدن گاز استیلن استفاده می‌شود.

(۴) با تغییر نوع مونومر مصرف شده در واکنش پلیمری شدن، می‌توان فرآورده‌ای جدید با ساختار و خواص متفاوت را تهیه کرد.

۹۸- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(آ) کولار از ۴ نوع عنصر و ویتامین ث از ۳ نوع عنصر تشکیل شده است.

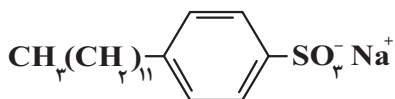
(ب) انحلال پذیری الکل‌ها در آب با کاهش طول زنجیره کربنی کاهش می‌یابد.

(پ) بوی بد ناشی از نگهداری طولانی مدت لباس در آب و شوینده، به دلیل آزاد شدن آمید است.

(ت) بین مولکول ویتامین (C) و ویتامین (D) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۹۹- شکل زیر نشان دهنده فرمول شیمیایی یک نوع پاک‌کننده است. کدام یک از مطالب زیر درباره این پاک‌کننده درست است؟



(آ) از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

(ب) ضمن برهم‌کنش‌های بین ذره‌ای، با آلاینده‌ها واکنش هم می‌دهد.

(پ) در آب دارای یون‌های کلسیم و منیزیم، خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند.

(ت) بخش قطبی این پاک‌کننده دارای ساختار آروماتیکی است.

- ۱) فقط آ، ب      ۲) فقط آ، پ      ۳) ب، پ، ت      ۴) آ، پ، ت

۱۰۰- در بخش آنیونی یک صابون مایع، اختلاف جرم مولی بخش‌های قطبی و ناقطبی برابر ۱۰۹ گرم بر مول می‌باشد؛ اگر ۴۳۰ گرم از

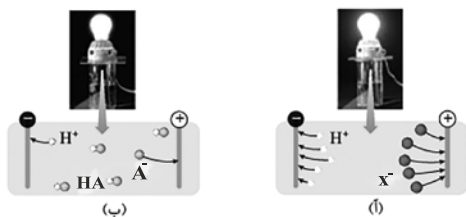
این صابون را به مقدار زیادی آب سخت حاوی یون‌های کلسیم اضافه کنیم، چند مول رسوب سفیدرنگ ایجاد می‌شود؟ (جزء

کاتیونی این صابون را چند اتمی در نظر بگیرید، در ساختار این صابون مایع دو پیوند دوگانه یافت می‌شود و ۶۰٪ از

مولکول‌های صابون در واکنش تولید رسوب شرکت می‌کنند.) ( $K = 39, O = 16, N = 14, C = 12, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

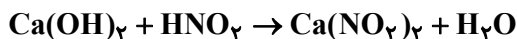
- ۱) ۰/۳      ۲) ۰/۶      ۳) ۱/۲      ۴) ۱/۸

۱۰۱- با توجه به شکل زیر که محلول اسیدهای HA و HX را در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) از نظر قدرت اسیدی HX را می‌توان همانند اسید حاصل از انحلال گاز هیدروژن کلرید در آب در نظر گرفت.  
 (۲) درجه یونش HA برابر ۰/۲ است.  
 (۳) pH محلول اسیدی در شکل (آ) بیشتر از محلول اسیدی شکل (ب) است.  
 (۴) خاصیت اسیدی HA همانند قدرت اسیدی آن از HX کمتر است.

۱۰۲- ۲۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم هیدروکسید با  $pH = 11/6$  توسط ۸ میلی‌لیتر محلول نیترواسید با  $pH = 3/7$  خنثی می‌شود. درجه یونش نیترواسید چقدر است؟ (دما  $25^{\circ}C$  است). (معادله واکنش موازنه شود).



(۱) ۰/۰۱      (۲) ۰/۰۲      (۳) ۰/۰۳      (۴) ۰/۰۴

۱۰۳- اگر آلیاژی به جرم ۱۰۰ گرم از آلومینیم و مس با جرم‌های یکسان را درون مقدار کافی محلول روی سولفات قرار دهیم، پس از

مبادله  $2/408 \times 10^{24}$  الکترون، جرم تیغه چند گرم تغییر می‌کند؟ (۸۰٪ اتم‌های فلزی تولید شده روی تیغه می‌نشینند).

$$E^{\circ} [Cu^{2+} / Cu] = 0/34V, E^{\circ} [Zn^{2+} / Zn] = -0/76V, E^{\circ} [Al^{3+} / Al] = -1/66V$$

$$(Al = 27, Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1})$$

(۱) ۶۸      (۲) ۲۴      (۳) ۹۴      (۴) ۲

۱۰۴- کدام گزینه درست است؟

- (۱) آلومینیم فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید می‌شود.  
 (۲) در آبکاری کلید آهنی با کروم، محلول الکترولیت دارای یون‌های  $Fe^{3+}$  است.  
 (۳) در برقکافت سدیم کلرید مذاب جهت افزایش رسانایی الکتریکی، مقداری الکترولیت به آن می‌افزایند.  
 (۴) سلول‌های سوختی همانند باتری‌ها توانایی ذخیره انرژی شیمیایی را دارند.  
 ۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر درباره خوردگی آهن و راه‌های حفاظت از آن درست است؟  
 • در فرایند خوردگی آهن، جهت حرکت الکترون‌ها و کاتیون‌ها همسو است.  
 • در فرایند خوردگی آهن، قطره آب و فلز آهن به ترتیب رسانای یونی و رسانای الکترونی هستند.  
 • در فرایند خوردگی آهن، نسبت ضریب فراورده در نیم‌واکنش کاتدی در محیط اسیدی، ۲ برابر محیط غیراسیدی است. (به ازای مصرف مقدار برابری از اکسیژن)  
 • اگر بر روی حلبی خراش ایجاد کنیم، بر روی فلز قلع رسوب قرمز رنگ  $Fe(OH)_2$  ایجاد می‌شود.  
 • اگر بر روی آهن گالوانیزه خراش ایجاد کنیم، گونه کاهنده و آند هر دو فلز روی هستند.

(۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۵

۱۰۶- چند مورد از مطالب زیر درباره کربونیل سولفید درست است؟

- (آ) از لحاظ جهت‌گیری در میدان الکتریکی همانند آمونیاک رفتار می‌کند.  
 (ب) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آن اتم اکسیژن هم‌رنگ با اتم کربن در مولکول اتین است.  
 (پ) در حالت گازی نسبت به گاز کربن دی‌اکسید راحت‌تر به مایع تبدیل می‌شود.  
 (ت) همانند گوگرد دی‌اکسید ساختاری خمیده داشته و در ساختار لوویس آن، تعداد جفت الکترون‌های پیوندی با ناپیوندی برابر است.

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

محل انجام محاسبات

۱۰۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) همه ترکیبات آلی جزو مواد مولکولی هستند.

(۲) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با چهار اتم هیدروژن پیوند دارد.

(۳) رفتار شیمیایی یک ماده مولکولی به نیروهای واندروالسی و پیوند هیدروژنی بین مولکولها بستگی دارد.

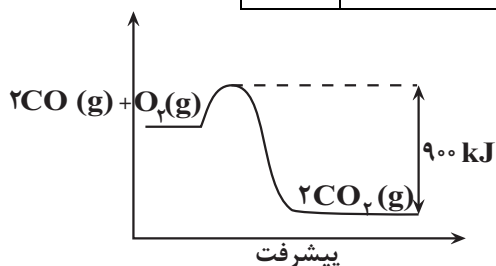
(۴) در نیروگاه خورشیدی از مواد مولکولی برای ذخیره‌سازی انرژی گرمایی استفاده می‌شود.

۱۰۸- با توجه به نمودار و اطلاعات جدول زیر، خودروبی دارای مبدل کاتالیستی ۵۰km مسافت را طی می‌کند. اگر ۵۳۷۷ کیلوژول

گرما در مبدل کاتالیستی تولید شود، انرژی فعال‌سازی واکنش  $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$  برحسب کیلوژول کدام

است؟ ( $O = 16, C = 12: g.mol^{-1}$ )

CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱۱	در غیاب مبدل کاتالیستی	مقدار آلاینده برحسب گرم
۰/۳۶	در حضور مبدل کاتالیستی	به ازای طی مسافت ۱km



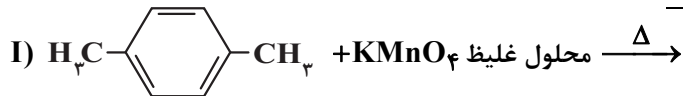
۵۶۶ (۱)

۱۶۷ (۲)

۴۳۲ (۳)

۳۳۴ (۴)

۱۰۹- کدام گزینه در مورد واکنش‌های (I) و (II)، نادرست است؟



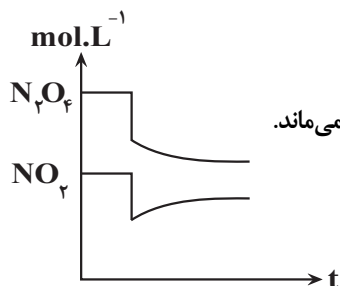
(۱) مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش (I)، ۶ برابر مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش (II) است.

(۲) هر دو ماده آلی موجود در واکنش دهنده‌ها را می‌توان به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست آورد.

(۳) شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب آلی تولید شده در واکنش (I) بیشتر از واکنش (II) است.

(۴) فرآورده آلی واکنش (I) را می‌توان با استفاده از واکنش اکسیژن هوا و پارازیلین در حضور کاتالیزگرهای مناسب نیز به‌دست آورد.

۱۱۰- اگر در یک ظرف تعادل گازی  $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  برقرار باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر در این رابطه درست است؟



(آ) در دمای ثابت با افزایش فشار، در تعادل جدید، مخلوط گازی کم‌رنگ‌تر از تعادل اولیه است.

(ب) نمودار مقابل، می‌تواند نشان‌دهنده افزایش حجم ظرف در دمای ثابت باشد.

(پ) با خارج کردن مقداری گاز  $NO_2$  از سامانه واکنش در دمای ثابت، مقدار ثابت تعادل واکنش ثابت می‌ماند.

(ت) با افزودن مقداری گاز  $N_2O_4$  به سامانه واکنش در دمای ثابت، سرعت واکنش برگشت به

تدریج افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

دفترچه سوم

گروه آزمایشی علوم تجربی

# آزمون ۹ تیر ماه ۱۴۰۲

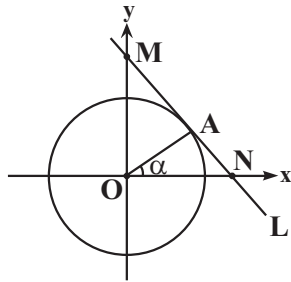
ملاحظات	زمان پاسخ گویی	تا شماره	از شماره	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
۴۵ سؤال	۶۰ دقیقه	۱۴۰	۱۱۱	۳۰	ریاضی	۱
۶۰ دقیقه		۱۵۵	۱۴۱	۱۵	زمین شناسی	۲

۱۱۱- در یک دنباله حسابی با قدرنسبت  $\frac{1}{4}$ ، جملات هفتم و پنجم به ترتیب  $\log_4(21-12b)$  و  $\log_4(3-b^2)$  هستند. حاصل ضرب ۵

جمله اول دنباله بازگشتی  $a_{n+1} = 2b - \frac{1}{a_n}$  با فرض  $a_1 = -1$  کدام است؟

- (۱) ۳۴  
(۲) -۷۶  
(۳) ۹۲  
(۴) -۱۹۹

۱۱۲- در شکل فرضی زیر، خط  $L$  بر دایره مثلثاتی در نقطه  $A$  مماس است. اگر  $\cos \alpha = \frac{5}{6}$  باشد، آنگاه طول پاره خط  $MN$  چقدر است؟



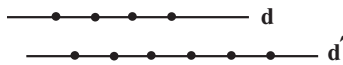
- (۱)  $\frac{23}{12}$   
(۲)  $\frac{17}{12}$   
(۳)  $\frac{25}{12}$   
(۴)  $\frac{27}{12}$

۱۱۳- اگر مجموعه جواب نامعادله  $|x^2 - 5x| < 2$  به صورت  $(A, B) \cup (C, D)$  باشد، آنگاه حاصل  $A + B + C + D$  کدام است؟

- (۱) ۸  
(۲) ۱۲  
(۳) ۱۰  
(۴) ۹

۱۱۴- در شکل مقابل، فاصله دو خط  $d$  و  $d'$  برابر یک سانتی متر و فاصله دو نقطه متوالی روی خطوط از هم ۱ سانتی متر است. مثلی

با ۱۰ نقطه مشخص شده می‌سازیم. با چه احتمال مساحت مثلث ساخته شده  $2\text{cm}^2$  می‌باشد؟



- (۱)  $\frac{1}{12}$   
(۲)  $\frac{7}{48}$   
(۳)  $\frac{1}{8}$   
(۴)  $\frac{5}{48}$

۱۱۵- معادله دو ضلع یک متوازی‌الاضلاع  $y = x - 4$  و  $x = 3$  است. اگر محل تلاقی قطره‌های این متوازی‌الاضلاع، نقطه  $P(1, -1)$  باشد،

مختصات رأس واقع در ربع اول کدام است؟

- (۱)  $(3, 1)$   
(۲)  $(2, 2)$   
(۳)  $(1, 1)$   
(۴)  $(1, 3)$

محل انجام محاسبات

۱۱۶- اگر معادله درجه دومی دارای دو ریشه غیر صحیح  $x_1$  و  $x_2$  باشد به طوری که مجموع مربعات ریشه‌ها ۲۹ بوده و جمع ریشه‌ها ۷

واحد بیشتر از ضرب ریشه‌ها باشد، آن گاه حاصل  $x_1x_2^4 + x_2x_1^4$  کدام است؟

- (۱) ۱۹۰ (۲) ۳۱۰ (۳) -۱۹۰ (۴) -۳۱۰

۱۱۷- تعداد ریشه‌های معادله  $\frac{x^3 - 7x^2 + 14x - 8}{x^2 - 16} - \frac{3x^2 - 5x + 2}{2x + 8} = 0$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۱۸- معادله  $\sqrt{2x-1} = \sqrt{x+\sqrt{x^2-5x+4}} - \sqrt{-x^2+5x-4}$  دارای چند ریشه حقیقی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) بی‌شمار (۴) صفر

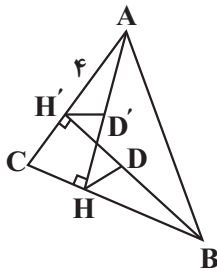
۱۱۹- در دوزنقه ABCD، خطوط EF و MN را به موازات قاعده‌ها چنان رسم می‌کنیم که ساق‌های دوزنقه را به سه قسمت مساوی

تقسیم می‌کنند. اگر  $\frac{EF}{MN} = \frac{3}{4}$  باشد، آنگاه مساحت دوزنقه ABCD چند برابر مساحت کوچکترین دوزنقه ایجاد شده خواهد بود؟

- (۱)  $\frac{12}{7}$  (۲)  $\frac{21}{5}$  (۳)  $\frac{9}{7}$  (۴)  $\frac{14}{5}$

۱۲۰- در مثلث ABC، دو ارتفاع AH و BH' رسم می‌شوند. اگر  $AH' = 4$  و فاصله محل برخورد دو ارتفاع از H برابر ۲ و از B برابر

$\sqrt{7}$  باشد و HD و H'D' به ترتیب نیمساز زوایای H و H' باشند، نسبت  $\frac{HD}{H'D'}$  کدام است؟

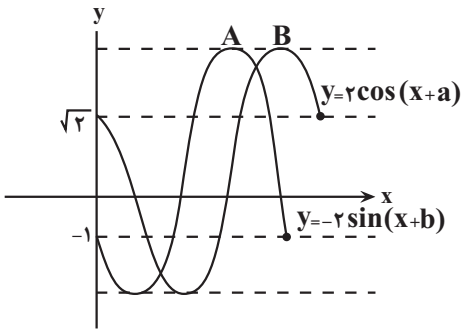


- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$   
 (۲)  $\frac{1}{2}$   
 (۳)  $\frac{\sqrt{7}}{4}$   
 (۴) ۱

۱۲۱- اگر دو تابع  $f(x) = \frac{x+1}{x-4}$  و  $g(x) = \frac{ax^2 + bx + c}{x^2 + dx + e}$  با هم برابر باشند، آن گاه حاصل  $\frac{d-e}{b+c-a}$  چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

محل انجام محاسبات



۱۲۲- در شکل مقابل فاصله دو نقطه A و B از هم کدام است؟

- (۱)  $\frac{13\pi}{12}$   
 (۲)  $\frac{5\pi}{12}$   
 (۳)  $\frac{19\pi}{12}$   
 (۴)  $\frac{\pi}{12}$

۱۲۳- حاصل  $(\log_{18}^6)(\log_{18}^{54}) + (\log_{18}^3)^2$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $(\log_{18}^6)^2$  (۳) ۳ (۴)  $(\log_{18}^3)^2$

۱۲۴- حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[4]{2}$  (۲)  $-2\sqrt[4]{2}$  (۳)  $\sqrt{2}$  (۴)  $2\sqrt{2}$

۱۲۵- طول بزرگترین بازه بازی که تابع  $f(x) = (x^2 - 1)|x^2|$  روی آن پیوسته است، کدام است؟

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

۱۲۶- در ظرف A، ۴ مهره سبز و ۲ مهره قرمز و در ظرف B، ۳ مهره سبز و ۳ مهره قرمز وجود دارد. از هر ظرف دو مهره خارج می‌کنیم. با کدام احتمال تعداد مهره‌های قرمز خارج شده دو ظرف یکسان است؟

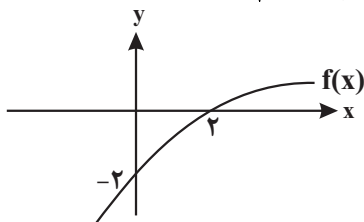
- (۱)  $\frac{21}{25}$  (۲)  $\frac{41}{75}$  (۳)  $\frac{37}{65}$  (۴)  $\frac{31}{75}$

۱۲۷- در ۱۴ داده آماری، میانگین داده‌های قبل از چارک اول و بعد از چارک سوم به ترتیب ۶ و ۱۹ است. اگر میانگین کل داده‌ها ۱۱/۵

و داده‌ها صعودی باشند، میانگین داده‌های چهارم تا یازدهم کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲)  $10/25$  (۳) ۱۱ (۴)  $11/25$

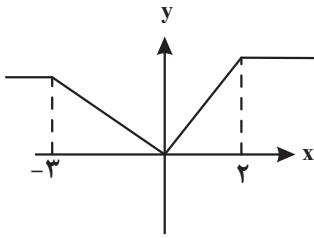
۱۲۸- اگر نمودار تابع  $f(x)$  به صورت مقابل باشد، مجموع اعداد صحیح موجود در دامنه تابع  $y = \sqrt{\frac{-f^{-1}(x+2)}{x+1}}$  چقدر است؟



- (۱) -۹  
 (۲) -۸  
 (۳) -۷  
 (۴) -۶

محل انجام محاسبات

۱۲۹- اگر نمودار تابع  $y = f(x+2)$  به صورت زیر باشد، آن گاه تابع  $y = 2 - 4f\left(\frac{4-x}{2}\right)$  در کدام بازه اکیداً نزولی است؟



(۱)  $[1, 10]$

(۲)  $[0, 6]$

(۳)  $[4, 12]$

(۴)  $[7, 15]$

۱۳۰- حاصل  $\sin x \cos x (\cos^4 x - \sin^4 x) (1 - 2 \sin^2 2x)$  به ازای  $x = 15^\circ$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{8}$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{16}$

(۳)  $\frac{2\sqrt{3}}{7}$

(۴)  $\frac{2\sqrt{3}}{9}$

۱۳۱- معادله  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{\cos x - \sin x}{3} = 1$  در بازه  $[0, 2\pi]$  چند جواب دارد؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۳۲-  $f(x)$  تابعی پیوسته و اکیداً نزولی با دامنه  $\mathbb{R}$  است. اگر  $f(1) = 2$ ، آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x)}{\sqrt{2+f(x)} - f(x)}$  کدام است؟

(۱)  $+\infty$

(۲)  $-\infty$

(۳)  $\sqrt{2}$

(۴)  $-\sqrt{2}$

۱۳۳- با فرض  $f(x) = \begin{cases} |1-2x| & , |x| > 1 \\ |x|\frac{1}{x} & , |x| < 1 \end{cases}$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} (f(\frac{-1}{x}) - 1) + f(1 - \frac{1}{x})$  کدام است؟

(۱) -۱

(۲) ۱

(۳) صفر

(۴) ۲

۱۳۴- تابع  $f(x) = \|x-2\| - |x|$  در چند نقطه مشتق ناپذیر است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) بی شمار

محل انجام محاسبات

۱۳۵- خط  $L$  بر منحنی  $y = (f \cdot g)(x)$  در نقطه  $(2, 4)$  مماس است و محور  $x$  ها را در نقطه‌ای به طول ۱ قطع می‌کند. حاصل  $\frac{f'(2)}{f(2)} + \frac{g'(2)}{g(2)}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{3}{4}$   
(۳)  $\frac{1}{4}$  (۴) ۱

۱۳۶- اگر  $f(x) = x + \sqrt{2x}$  باشد، آنگاه مشتق تابع  $f(\sqrt{f} + f)$  در  $x = 2$  چقدر است؟

- (۱)  $\frac{15 + \sqrt{3}}{16}$  (۲)  $\frac{30 + 5\sqrt{3}}{16}$   
(۳)  $\frac{30 - 5\sqrt{3}}{16}$  (۴)  $\frac{15 - \sqrt{3}}{16}$

۱۳۷- اگر  $f(x) = x(x^2 + ax + b)$  در نقاطی به طول‌های ۱- و ۲ اکسترمم نسبی داشته باشد، اختلاف عرض اکسترمم‌ها چقدر است؟

- (۱)  $13/5$  (۲)  $6/5$   
(۳)  $11/5$  (۴)  $15/5$

۱۳۸- اگر  $f(x) = ax + |x - 2|$  فاقد نقطه اکسترمم باشد، مجموعه مقادیر  $a$  شامل چند مقدار صحیح نیست؟

- (۱) ۱ (۲) ۳  
(۳) ۵ (۴) ۷

۱۳۹- اگر فاصله نقطه  $M(x, y)$  از نقطه  $A(2, 4)$ ،  $\sqrt{3}$  برابر فاصله همان نقطه از  $B(1, 3)$  باشد، مکان هندسی نقطه  $M$  کدام است؟

- (۱) دایره‌ای به مرکز  $(\frac{2}{3}, \frac{4}{3})$  و شعاع  $\frac{\sqrt{6}}{2}$   
(۲) دایره‌ای به مرکز  $(\frac{2}{3}, \frac{4}{3})$  و شعاع  $\frac{\sqrt{6}}{3}$   
(۳) دایره‌ای به مرکز  $(\frac{1}{2}, \frac{5}{2})$  و شعاع  $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
(۴) دایره‌ای به مرکز  $(\frac{1}{2}, \frac{5}{2})$  و شعاع  $\frac{\sqrt{6}}{2}$

۱۴۰- تاسی را پرتاب می‌کنیم. اگر ۱ و ۲ بیاید، دو سکه و اگر ۳ و ۴ بیاید، یک سکه و اگر ۵ و ۶ بیاید، سه سکه پرتاب می‌کنیم. چقدر

احتمال دارد که حداقل یک سکه «پشت» بیاید؟

- (۱)  $\frac{7}{24}$  (۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳)  $\frac{19}{24}$  (۴)  $\frac{17}{24}$

محل انجام محاسبات



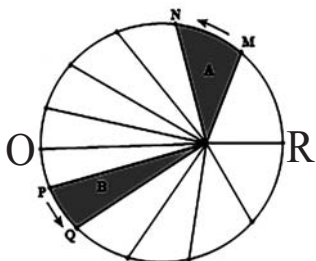
۱۴۷- هریک از موارد «قدمت ورقه‌های قاره‌ای - حداکثر سن سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها» به ترتیب از راست به چپ مربوط به

کدام یک از دوران‌ها یا ابردوران‌های زمین‌شناسی می‌باشد؟

- (۱) هادئن - مزوزوئیک  
(۲) هادئن - پالئوزوئیک  
(۳) آرکئن - مزوزوئیک  
(۴) آرکئن - پالئوزوئیک

۱۴۸- شکل زیر نمایشی از قانون دوم کپلر را نشان می‌دهد. با توجه به حرکات زمین و موقعیت فرضی تابش خورشید بر اساس نیمکره

شمالی، کدام یک صحیح است؟



- (۱) در موقعیت O سرعت گردش زمین به دور خورشید، کمترین مقدار است.  
(۲) در موقعیت O خورشید بر مدار رأس‌السرطان قائم می‌تابد.  
(۳) در موقعیت M خورشید بر مدارهای بالاتر از استوا قائم می‌تابد.  
(۴) در موقعیت R زمان گردش زمین به دور خورشید، بیشترین مقدار است.

۱۴۹- کدام گروه از سنگ‌های زیر همگی در برابر تنش مقاوم نیستند؟

- (۱) سنگ آهک، ماسه‌سنگ، هورنفلس  
(۲) ژئپس، شیست، شیل  
(۳) سنگ گچ، سنگ نمک، گابرو  
(۴) شیل، شیست، کوارتزیت

۱۵۰- دریاچه آرال بازمانده اقیانوسی است که ...

- (۱) فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای سبب بسته شدن اقیانوس شده است.  
(۲) دور شدن ورقه آمریکایی جنوبی از ورقه آفریقا سبب گسترش بستر اقیانوس شده است.  
(۳) دور شدن ورقه عربستان از ورقه آفریقا سبب گسترش بستر اقیانوس شده است.  
(۴) فرورانش پوسته اقیانوس به زیر ایران در منطقه مکران در پهنه سه‌هنگ بزمان باعث ایجاد این اقیانوس شده است.

۱۵۱- کدام موارد با ویژگی‌های کانی کوارتز مطابقت بیشتری دارند؟

(الف) گوهرهایی مانند عقیق و آمتیست از انواع آن می‌باشد.

(ب) می‌تواند زمینه مهمترین کانه فلز مس باشد.

(ج) درصد وزنی آن در پوسته زمین از کانی‌های رسی کمتر است.

(د) خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی این کانی ارزش کشاورزی زیادی دارند.

- (۱) الف و ج (۲) الف، ب (۳) ب و ج (۴) ج و د

۱۵۲- نام کدام گوهر براساس رنگ ظاهری کانی آن نام‌گذاری شده است؟

- (۱) الماس (۲) یاقوت (۳) عقیق (۴) زبرجد

۱۵۳- کدام یک از گزینه‌های زیر به صورت مستقیم عامل ناپایداری تونل‌ها را بیان می‌کند؟

(۱) ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی جریان‌ها

(۲) نفوذناپذیری دیواره‌ها و کف مخزن

(۳) هم‌تراز بودن سطح ایستابی با کف سازه

(۴) جریان و فشار آب زیرزمینی

۱۵۴- به ترتیب، استفاده از قرص زینک (Zinc)، نمک یددار و خمیردندان حاوی فلوراید در پیشگیری از کدام بیماری‌های زیر کاربرد دارد؟

(۱) ریزش مو - میناماتا - پوکی استخوان

(۲) کم‌خونی - گواتر - فلورسیس دندان

(۳) کوتاهی قد - گواتر - پوسیدگی دندان

(۴) ضعف سیستم ایمنی - میناماتا - خشکی استخوان

۱۵۵- کدام یک از گزینه‌های زیر از فواید آتشفشان‌ها محسوب نمی‌شود؟

(۱) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی در محل‌های فرورانش

(۲) تشکیل خاک‌های حاصلخیز توسط خاکسترهای آتشفشانی

(۳) تشکیل کانسنگ‌های گرمابی مانند طلا و مس

(۴) آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره به علت خروج انرژی



# پاسخنامه آزمون ۹ تیر ماه ۱۴۰۲

## اختصاصی دوازدهم تجربی

### طراحان سؤال

#### زیست‌شناسی

آرین آذر نیا- جواد ابادرلو- محمدمبین بیگی- رامین حاجی‌موسائی- حامد حسین‌پور- محمدعلی حیدری- طاها دوستدار- محمد رضائیان- مبین رضایی- محمدمهدی روزبهانی- اشکان زرندی- علیرضا زمانی- حسن علی ساقی- مریم سهپی- نیلوفر شربتیان- علیرضا عابدی- ماکان فاکری- احمدرضا فرحبخش- حمیدرضا فیض‌آبادی- علی کوچکی- امیر گیتی‌پور- نیما محمدی- سعید محمدی بایزیدی- سینا معصوم‌نیا- محمد حسن مؤمن‌زاده- کاوه ندیمی- دانیال نوروزی- علی وصالی محمود- پژمان یعقوبی- پیام هاشم‌زاده

#### فیزیک

زهره آقامحمدی- عبدالرضا امینی‌نسب- امیرحسین برادران- علی برزگر- امید خالقی- مریم شیخ‌ممو- پوریا علاقه‌مند- مصطفی کیانی- محمدصادق مام‌سیده- سعید محبی- احمد مرادی‌پور- فاروق مردانی- محمود منصوری- حسین ناصحی- مجتبی نیکوئیان

#### شیمی

علی امینی- محمدرضا جمشیدی- حسن رحمتی کوکنده- سیدرضا رضوی- حامد رمضان‌یان- امیرمحمد سعیدی- جواد سوری لکی- ساجد شیری طرزم- حامد صابری- مسعود طبرسا- امیرحسین طیبی- رسول عابدینی زواره- سروش عبادی- آرین عظیمی- محمد عظیمیان زواره- رامین فتحی- بهنام قازانچایی- امیرمحمد کنگرانی فراهانی- مرتضی محمدی- حسین ناصری ثانی- سید رحیم هاشمی دهکردی- اکبر هنرمند

#### ریاضی تجربی

جلیل احمد میربلوچ- توحید اسدی- عباس اشرفی- امیرهوشنگ انصاری- مهدی براتی- سعید پنهانی- محمد سجاد پیشوایی- سهیل حسن خان‌پور- فرشاد حسن زاده- بابک سادات- سهیل ساسانی- محمدحسن سلامی حسینی- پویان طهرانیان- حمید علیزاده- نیما کدیوریان- لیلا مرادی- سروش موئینی- سید جواد نظری- جهانبخش نیک‌نام- وحید ون‌آبادی

#### زمین‌شناسی

مهدی جباری- حامد جعفریان- سید مصطفی دهنوی- بهزاد سلطانی- گلنوش شمس- فرشید مشعرپور

### مسئولان درس، گزینشگران و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی	مستندسازی
زیست‌شناسی	محمدمهدی روزبهانی	امیرحسین بهروزی فرد	حمید راهواره	محمدمهدی گل بخش- کسری رجب‌پور علیرضا دبانی- کارن کنگانی	رضا نوری	مهساسادات هاشمی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	مصطفی کیانی	محمدمبین عمودی‌نژاد- سعید محبی مبین دهقان	ارشیا انتظاری	حسام نادری
شیمی	مسعود جعفری	ساجد شیری طرزم	محمد حسن زاده مقدم	رامین آزادی- محمدرضا رحمتی امیرحسین مرتضوی-دانیال بهارفصل	ارشیا انتظاری	الهه شهبازی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	شهرام ولایی	مهرداد ملوندی - علی مرشد عاطفه خان‌محمدی- نوید ذکی	ارشیا انتظاری	سرژ یقیا‌زاریان تبریزی
زمین‌شناسی	مهدی جباری	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی	سعیده روشنایی	محیا عباسی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	امیرحسین منفرد
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	سیده صدیقه میرغیائی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی



## زیست‌شناسی

## ۱- گزینه «۲»

(میدرزا فیض آبادی)

طبق اطلاعات کتاب درسی، یاخته‌های بافت ماهیچه اسکلتی و بافت پوششی استوانه‌ای، استوانه‌ای شکل و غیرمنشعب هستند. ماهیچه اسکلتی در ابتدای مری، و بافت پوششی استوانه‌ای در روده باریک یافت می‌شوند؛ پس این بافت‌ها در دیواره لوله گوارش قابل مشاهده هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: علاوه بر ماهیچه صاف، سلول‌های بافت پیوندی متراکم نیز دوکی شکل‌اند ولی توانایی انقباض ندارند.

گزینه «۳»: علاوه بر نورون‌ها، سلول‌های پیوندی سست، ماکروفاژها، یاخته‌های دارینه‌ای و یاخته‌های استخوانی نیز دارای انشعابات سیتوپلاسمی هستند ولی توانایی تولید پیام عصبی ندارند.

گزینه «۴»: علاوه بر سلول‌های چربی، سلول‌های ماهیچه اسکلتی نیز هسته مجاور غشا دارند ولی در ذخیره انرژی نقش اصلی ایفا نمی‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۸ و ۱۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳۰ و ۳۷)

## ۲- گزینه «۴»

(مبین رمفانی)

دقت کنید که برخی رفتارهای غریزی در بدو تولد کامل هستند و در نتیجه تغییر نمی‌کنند. هم چنین توجه کنید که برخی رفتارهای غریزی فقط در مدت زمان خاصی مشاهده می‌شوند و در تمام طول زندگی مشاهده نمی‌شوند؛ مانند رفتار مکیدن نوزاد انسان.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اساس رفتار غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است.

گزینه «۲»: رفتار، واکنش یا مجموعه واکنش‌هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک‌ها انجام می‌دهد.

گزینه «۳»: رفتارها می‌توانند اساس ژنی در جانور داشته باشند و همانطور که می‌دانیم ژن برای اثربخشی خود نیاز دارد تا ابتدا رونویسی شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۱۰۸، ۱۰۹ و ۱۱۴)

## ۳- گزینه «۳»

(مکان فاکری)

منظور صورت سؤال هورمون‌های اکسین، اتیلن و آبسیزیک‌اسید است. همه هورمون‌ها به علت تغییر در فعالیت‌های یاخته هدف خود، بر فعالیت پروتئین‌ها در آن مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درباره آبسیزیک‌اسید صادق نیست.

گزینه «۲»: درباره اتیلن و آبسیزیک‌اسید صادق نیست.

گزینه «۴»: درباره آبسیزیک‌اسید صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۳ و ۱۴۴)

## ۴- گزینه «۴»

(بواز بازارلو)

شبکه عصبی روده‌ای ترشح و تحرک لوله گوارش را تنظیم می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای ایجاد حرکات کرمی به دنبال اتساع لوله گوارش، یک حلقه انقباضی در پشت توده غذا تشکیل می‌گردد.

گزینه «۲»: ممکن است به دنبال عدم ترشح عامل داخلی معده و کاهش جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub>، کم‌خونی در فرد ایجاد شود. این ویتامین به همراه فولیک‌اسید برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است؛ در نتیجه کمبود آن باعث کاهش تقسیم یاخته‌های مغز قرمز استخوان می‌شود و تولید رشته دوک در آن‌ها کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: ترشح ماده مخاطی از یاخته‌های غدد و حفرات معده و بی‌کربنات از یاخته‌های پوششی سطحی، سبب ایجاد سد حفاظتی محکمی در برابر اسید و آنزیم‌های معده می‌شود.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید که فقط ترشح آنزیم‌های روده باریک تحت کنترل شبکه عصبی روده‌ای است و ترشح آنزیم از پانکراس بدون دخالت شبکه عصبی روده‌ای انجام می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳، ۲۷ و ۶۱ تا ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۸)

## ۵- گزینه «۲»

(مادر مسین‌پور)

استخوان‌های گوش میانی از بیرون به داخل، عبارت‌اند از: چکشی، سندان و رکابی.

با توجه به شکل، استخوان سندان در سطحی بالاتر از دریچه بیضی با استخوان چکشی مفصل دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل، استخوان چکشی از بخش باریک‌تر خود (دسته چکش) به صماخ متصل است.

گزینه «۳»: سندان از بخش ضخیم‌تر خود به سقف گوش میانی متصل است.

گزینه «۴»: ارتعاشات استخوان رکابی به مایع درون بخش حلزونی منتقل می‌شود، نه مجاری نیم‌دایره.

(مماس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

## ۶- گزینه «۴»

(مهم‌امین بیگی)

شکل سؤال نشان‌دهنده مرحله ورود ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار است به طوری که ژنوم ویروس و میزبان ادغام شده و پس از این مرحله یاخته‌های بیمار از نظر ژنتیکی تغییر پیدا می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به توضیحات فوق این گزینه نادرست است.

گزینه «۲»: پیش از این مرحله، همانندسازی از ژنوم ویروس مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: این مرحله و مرحله بعدی که ژنوم ویروس و میزبان ادغام می‌شوند، در محیط آزمایشگاه و نه بدن انسان انجام می‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵، ۹۳ و ۱۰۴)

## ۷- گزینه «۱»

(مبین رمفانی)

در موارد «ب» و «ج» عبارت اول نسبت به عبارت دوم تقدم دارد. در موارد «الف» و «د» عبارت اول نسبت به عبارت دوم تأخر دارد.

بررسی موارد:

مورد «الف»: بعد از تماس یافتن غشای زامه با غشای مام‌یاخته (شروع فرایند لقاح)، تغییراتی در سطح مام‌یاخته اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام جدار لقاحی می‌شود.



«ج»: دهان و روده باریک در گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها نقش دارند. هردو بخش به ترتیب ترشحات غدد بزاقی، پانکراس و کبد را دریافت می‌کنند. (نادرست)  
«د»: از حلق تا انتهای لوله گوارش، حرکات کرمی مشاهده می‌شود. محتویات موبرگ‌های خونی همه این بخش‌ها در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین یا زیرین تخلیه می‌شوند. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳، ۲۵ تا ۲۸ و ۴۸)

### ۱۱- گزینه «۳»

(مادر مسوین‌پور)

در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها محل ترجمه از رونویسی جدا است. در باکتری‌ها ممکن است چند ژن مجاور هم قرار داشته باشند. (مانند مثال تجزیه لاکتوز و مالتوز در اشرشیاکلا). در این صورت ژن اول دارای جایگاه آغاز رونویسی و ژن آخر دارای توالی پایان است و ژن میانی فاقد جایگاه آغاز و توالی پایان رونویسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فعال‌کننده به راه‌انداز متصل نمی‌شود.

گزینه «۲»: در یوکاریوت‌ها عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز (نه افزایشده) رنابسپاراز را به سمت راه‌انداز هدایت می‌کنند.

گزینه «۴»: دقت کنید همه ژن‌ها لزوماً توالی افزایشده ندارند. این گزینه به خاطر کلمه همواره نادرست است.

(بیربان اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

### ۱۲- گزینه «۱»

(مادر مسوین‌پور)

کبد، معده، دوازدهه و لوزالمعده بخش‌هایی از دستگاه گوارش هستند که به ترتیب هورمون اریترپوئیتین، گاسترین، سکرترین، انسولین و گلوکاگون می‌سازند. در همه این اندام‌ها، یاخته‌ها برای تجزیه گلوکز در گلیکولیز، آنزیم‌هایی می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: خون سیاهرگی کبد وارد سیاهرگ فوق کبدی می‌شود.

گزینه «۳»: این مورد فقط برای دوازدهه صادق است که سکرترین مترشحه از آن با تحریک ترشح بیکربنات از لوزالمعده، منجر به اسیدی‌شدن خون مجاور لوزالمعده می‌شود.

گزینه «۴»: هورمون‌های کبد و لوزالمعده، نقشی در فرآیندهای گوارش برون یاخته‌ای ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳، ۲۷، ۲۸ و ۶۳) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۸)

### ۱۳- گزینه «۴»

(نیلوفر شریفیان)

غده هیپوفیز غده‌ای در نزدیکی مغز انسان است که در تولید هورمون مؤثر در تحریک غدد شیری در جهت تولید شیر یعنی پرولاکتین، برخلاف هورمون مؤثر در انقباضات رحمی در هنگام زایمان یعنی اکسی‌توسین نقش دارد. هورمون اکسی‌توسین در هیپوتالاموس ساخته شده و در بخش پسین هیپوفیز ذخیره و ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: معده در نزدیکی غده لوزالمعده قرار دارد. لوزالمعده دو هورمون انسولین و گلوکاگون را به خون ترشح می‌کند. هورمون انسولین به علت افزایش ورود گلوکز به یاخته و در نتیجه تولید بیشتر ATP باعث فعالیت بیشتر پمپ سدیم پتاسیم و در نتیجه ورود بیشتر یون پتاسیم به نورون‌ها می‌شود. (نکته کنگور سراسری ۱۳۹۹)

مورد «ب»: توده یاخته‌ای در حال تقسیم پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی در می‌آید و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله، به آن بلاستوسیست گفته می‌شود.

مورد «ج»: تمایز جفت تا هفته‌دهم بعد از لقاح ادامه دارد و به وجود آمدن ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص در بدن جنین مربوط به انتهای سه ماهه اول بارداری (حدود هفته ۱۱۲) است.

مورد «د»: در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود که پیش از آن با رشد و تمایز لایه‌های زاینده، بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شوند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۲)

### ۸- گزینه «۲»

(مهم رسانیان)

در صورت سؤال، آغاز ماجرا گام پایانی گلیکولیز است که باعث تبدیل اسید دوفسفاته به پیرووات می‌شود. در ادامه و در صورت ورود به مسیر هوازی، ابتدا پیرووات اکسایش یافته و بعد به صورت استیل کوانزیم A وارد چرخه کربس می‌شود. این مراحل، در واقع با فرض مسیر هوازی است و دقت کنید این مسیر در باکتری‌های هوازی و یوکاریوت‌های مجهز به میتوکندری موردانتظار است. در گزینه «۲» منظور مرحله پایانی گلیکولیز است که طی آن در سیتوپلاسم، به ازای هر اسید دو فسفاته، ۲ مولکول ATP تولید می‌شود (اتصال فسفات به ADP). این واکنش نوعی واکنش سنتز آبدی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اکسایش پیرووات در یاخته‌های یوکاریوت درون میتوکندری و در باکتری‌ها درون سیتوپلاسم انجام می‌شود.

گزینه «۳»: اولاً اندامک دوغشایی فقط مربوط به یوکاریوت‌هاست و ثانیاً این گزینه مربوط به چرخه کربس است که پس از این مراحل رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: تولید NADH در مسیر اکسایش پیرووات ابتدا با آزادسازی CO<sub>2</sub> همراه است و یعنی دریافت مستقیم الکترون از ترکیبی ۲کربنه رخ می‌دهد. همچنین این واکنش در یوکاریوت‌ها درون میتوکندری رخ می‌دهد.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۹)

### ۹- گزینه «۳»

(امیر کیتی‌پور)

منظور صورت سؤال، رابط پینه‌ای است. طبق متن کتاب برای مشاهده رابط سه‌گوش، باید برشی کم‌عمق در جلوی رابط پینه‌ای ایجاد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد مربوط به بطن ۱ و ۲ است.

گزینه «۲»: محل تقاطع پیام‌های بینایی که از چشم راست و چپ می‌آیند، کیاسمای بینایی است.

گزینه «۴»: خیر! برای مشاهده بطن چهارم مغز، باید کرمینة مخچه بریده شود. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۸ و ۳۲)

### ۱۰- گزینه «۴»

(مهم‌مهوری روزبهانی)

«الف»: دهان، معده، روده باریک و روده بزرگ در جذب مواد به محیط داخلی مؤثر هستند. این بخش‌ها جزئی از دستگاه گوارش هستند و طبق متن کتاب درسی همه این بخش‌ها تحت کنترل عوامل عصبی یا هورمونی هستند. (نادرست)

«ب»: معده و روده باریک در گوارش شیمیایی پروتئین‌ها نقش دارند. یاخته‌های هردو بخش توانایی ترشح موسین را دارند. (نادرست)



گزینه «۲»: غده فوق کلیه در تماس با کلیه انسان است. این غده دو بخش قشری و مرکزی دارد. بخش مرکزی در شرایط تنش دو هورمون اپینفرین و نور اپینفرین را ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خون را افزایش داده و نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. در نتیجه میزان اکسیژن در دسترس یاخته‌ها بیشتر می‌شود.

گزینه «۳»: غده تیروئید در زیر حنجره قرار دارد. در پشت غده تیروئید غده‌های پاراتیروئیدی قرار دارند. این غده‌ها هورمون پاراتیروئیدی را ترشح می‌کنند. یکی از کارهای این هورمون اثر بر ویتامین D است. این هورمون ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد. در صورت بروز اختلال در ترشح هورمون پاراتیروئیدی جذب کلسیم و در پی آن فعالیت انقباضی ماهیچه‌های اسکلتی نیز دچار اختلال می‌شود. ماهیچه‌ها برای انقباض به یون کلسیم نیاز دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴، ۵، ۴۹، ۵۵ تا ۶۰ و ۱۱۳)

#### ۱۴- گزینه «۴»

منظور اینترفرون نوع یک است که می‌تواند از همه سلول‌های زنده و هسته‌دار بدن که به ویروس آلوده شده‌اند ترشح شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

مورد «۱»: به طور معمول تولید پروتئین‌ها به روش مهندسی پروتئین نسبت به تولید آن‌ها از طریق مهندسی ژنتیک، کارآمدتر است.

مورد «۲»: منظور پرفورین و پروتئین مکمل است. دقت شود پرفورین روی سلول‌های سرطانی و آلوده به ویروس تأثیر می‌گذارد که یاخته خودی هستند نه بیگانه.

مورد «۳»: منظور به عنوان مثال پادتن، پروتئین مکمل و اینترفرون نوع دو است. پادتن در خط سوم تولید می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹، ۷۰ و ۷۲ تا ۷۴)

#### ۱۵- گزینه «۱»

(کلاوه نریمی)

زنجیره‌های فعال الکترونی موجود در یاخته‌های میانبرگ گیاهان C<sub>۴</sub> شامل زنجیره‌های انتقال الکترون درون راکیزه و زنجیره‌های انتقال الکترون موجود در تیلاکوئید است (با توجه به شکل ۱۰- ب صفحه ۸۷ کتاب زیست شناسی ۳ در یاخته‌های میانبرگ گیاهان C<sub>۴</sub> کلروپلاست هم وجود دارد) و اجزای پروتئینی زنجیره‌های انتقال الکترون در گیاهان C<sub>۴</sub> با استفاده از اطلاعات ژنی موجود در ژنوم هسته‌ای یا ژنوم سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند پس این اجزای پروتئینی یا توسط رناتن‌های آزاد داخل سیتوپلاسم ساخته می‌شوند یا توسط رناتن‌های موجود در راکیزه و یا بستره کلروپلاست. چون هیچ کدام از این رناتن‌ها به ساختارهای غشایی متصل نیستند پس می‌توان نتیجه گرفت که اجزای پروتئینی موجود در زنجیره‌های انتقال الکترون توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هیچکدام از زنجیره‌های انتقال الکترونی مطرح شده در کتاب درسی الکترون را به یون اکسید منتقل نمی‌کنند. در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، الکترون به مولکول اکسیژن منتقل می‌شود.

گزینه «۳» و گزینه «۴»: در تیلاکوئید دو نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد و زنجیره دوم که بین فتوسیستم یک و NADP<sup>+</sup> قرار گرفته است پمپ

غشایی وجود ندارد و هر دو جزء این زنجیره (یعنی همه اجزای آن) تنها با فسفولیپیدهای سطح خارجی غشا تماس دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۱، ۶۷، ۷۰، ۷۸، ۷۹، ۸۳ و ۸۷)

#### ۱۶- گزینه «۴»

(عمیدرضا فیض‌آبادی)

صورت سؤال مربوط به یکی از سؤالات کنکور سراسری دی ماه ۱۴۰۱ است. منظور صورت سؤال، گویچه‌های قرمز بالغ (به علت ترکیب کربن دی‌اکسید با آب) و یاخته‌های کبدی (به علت ترکیب کربن دی‌اکسید با آمونیاک) است.

گویچه‌های قرمز بالغ برخلاف یاخته‌های کبدی به دلیل نداشتن دای هسته‌ای، فقط می‌توانند تنظیم بیان ژن را در سطح پس از رونویسی انجام دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می‌توانند منتشر شوند بنابراین در صورتی که مواد به روش انتشار از غشا عبور کنند، یاخته انرژی مصرف نمی‌کند. مولکول‌هایی مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید با این روش از غشا عبور می‌کنند. توجه شود گرچه گویچه‌های قرمز، کربن دی‌اکسید تولید و اکسیژن مصرف نمی‌کنند، اما به دلیل انتقال این گازها، آن‌ها را از غشای خود عبور می‌دهند.

گزینه «۲»: یاخته‌های بنیادی بالغ موجود در کبد می‌توانند به یاخته‌های کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند. یاخته‌های بنیادی میلوئیدی هم در نهایت می‌توانند گلبول‌های قرمز را بسازند.

گزینه «۳»: یاخته‌های کبدی به دلیل ساخت صفر (کمک به جذب ویتامین K) و گویچه‌های قرمز به دلیل شرکت در ساختار لخته، در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته به هنگام خونریزی‌های شدید، نقش دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳، ۳۹ و ۶۱ تا ۶۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۵، ۳۶، ۹۸ تا ۱۰۰)

#### ۱۷- گزینه «۲»

(مهمدمهری روزبوانی)

موارد «ب» و «ج» صحیح هستند. منظور صورت سؤال اندام لنفی طحال است که در نیمه چپ بدن و درست در زیر دیافراگم قرار دارد. بررسی موارد:

مورد «الف»: دقت کنید یکی از کارهای اندام‌های لنفی، مقابله با یاخته‌های سرطانی است. می‌دانیم که متاستاز می‌تواند از طریق جریان خون یا لنف رخ بدهد، اگر در جریان خون یا لنف طحال یاخته سرطانی وجود داشته باشد این اندام در از بین بردن آن مؤثر است. هم چنین دقت کنید که طحال در از بین بردن گویچه‌های قرمز پیرو آسیب دیده نقش دارد؛ پس می‌تواند بر روی هماتوکریت انسان مؤثر باشد.

مورد «ب»: مطابق شکل ۱۵ صفحه ۲۷ زیست شناسی ۱، واضح است که سیاهرگ طحال از سطح پشتی معده عبور می‌کند و سپس در مجاورت بنداره انتهایی معده (پیلور) با سیاهرگی از معده که خون قوس کوچک معده را منتقل می‌کند، ادغام می‌شود.

مورد «ج»: این مورد گزینه پاسخ سؤال ۳۴ کنکور سراسری دی ماه ۱۴۰۱ می‌باشد. منظور گزینه، لنفوسیت‌های T است که اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌کنند و این پروتئین به ماکروفاژها (یاخته‌های ایمنی دیگر) متصل می‌شود. هم چنین این یاخته‌ها می‌توانند در پاسخ به واکسن‌ها (آنتی‌ژن‌های غیرفعال شده) نیز نقش داشته باشند. البته این گزینه می‌تواند درباره لنفوسیت‌های B



گزینه «۲»: دقت کنید در هیچ نورونی، فعالیت بیشتر پمپ باعث رسیدن به پتانسیل آرامش نمی شود؛ بلکه فعالیت کانال های دریچه دار پتاسیمی باعث رسیدن به پتانسیل آرامش (۷۰- میلی ولت) می شود. فعالیت بیشتر پمپ باعث رسیدن اختلاف غلظت یون های دوسوی غشا به حالت آرامش می شود.

گزینه «۳»: منظور نورون پیش سیناپسی است؛ اما دقت کنید که هیچ نورونی وزیکول را به درون فضای سیناپسی وارد نمی کند؛ بلکه غشای آن با غشای یاخته ادغام شده و محتویات آن به بیرون آزاد می شود.

(تنظیم عصبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۲ تا ۱۸)

## ۲۰- گزینه «۴»

(دانیال نوری)

یاخته های هاپلوئید موجود در تخمدان یک گل کامل دیپلوئید شامل بیش تر یاخته های کیسه رویانی (یاخته های تخمزا و ...) و یاخته های اسپرم است. بررسی گزینه ها:

گزینه «۱» و «۲»: تمام یاخته های کیسه رویانی لقاح نمی کنند.

گزینه «۳»: یاخته اسپرم در مراحل تولید گامت ماده تولید نمی شود.

گزینه «۴»: برای یوکاریوت ها صحیح است.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۸۰ تا ۸۲، ۱۲۴ تا ۱۲۷ و ۱۳۰)

(زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۲ و ۱۳)

## ۲۱- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است که بافت استخوانی اسفنجی برخلاف بافت فشرده، می تواند در مجاورت مغز قرمز قرار بگیرد. یاخته های بنیادی مغز قرمز استخوان، می توانند در پی تقسیم میتوز، یک یاخته مشابه خود و یک یاخته تمایز یافته بسازند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: توجه داشته باشید که در ماده زمینه ای بافت های استخوانی کلاژن وجود ندارد. هر دو نوع بافت استخوانی در هر دو قسمت تنه و سر استخوان های دراز دیده می شود.

گزینه «۲»: یاخته های ذخیره کننده تری گلیسرید مربوط به بافت چربی هستند که در مجاورت بافت استخوانی اسفنجی می باشند. دقت کنید که میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان های مختلف متفاوت است.

گزینه «۳»: بافت استخوان اسفنجی دارای حفرات پراکنده و صفحات نامنظم استخوانی است. در تصویر رادیوگرافی بافت استخوانی متراکم نسبت به اسفنجی به علت تراکم بیشتر به رنگ روشن تری دیده می شود.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۹ تا ۴۱)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۶۱ تا ۶۳) (زیست شناسی ۳، صفحه ۹۹)

## ۲۲- گزینه «۲»

(سینا معصوم نیا)

تنها عبارت «الف» صحیح است.

می دانیم که در دیواره بطن ها، دو نوع رشته مشاهده می شود که جهت هدایت جریان الکتریکی اختصاصی شده اند:

(۱) رشته های ماهیچه ای بافت هادی قلب

(۲) رشته های عصبی خودمختار که سبب تغییر فعالیت قلب (ضربان قلب و قدرت انقباضی قلب) می شوند. بررسی عبارت ها:

عبارت «الف»: بصل النخاع بر روی تنظیم ضربان قلب و فشار خون به واسطه اعصاب خودمختار (مثلاً تحریک سمپاتی و پاراسمپاتی) نقش دارد. پس طی

نیز با نوعی استدلال دیگر صحیح باشد. می دانیم که طحال اندام لنفی است و درون آن گویچه های سفید و بیگانه خوارها مشاهده می شوند.

مورد «د»: در طحال تحت اثر یاخته های کشنده طبیعی و لنفوسیت های T کشنده ممکن است مرگ برنامه ریزی شده در یاخته های سرطانی آغاز شود. البته دقت کنید که طبق متن کتاب، لنفوسیت های T با ترشح اینترفرون نوع ۲، نیز می توانند در مبارزه با سرطان مؤثر باشند؛ پس در این حالت اینترفرون نوع ۲، می تواند در شروع مرگ یاخته ای در یاخته های سرطانی نقش داشته باشد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۶۹، ۷۰، ۷۲ تا ۷۵، ۸۹ و ۹۱)

(زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۸، ۲۷، ۴۰، ۵۹، ۶۰، ۶۲ و ۶۳)

## ۱۸- گزینه «۳»

(علی وهالی مومور)

اساس ماده آلی، کربن است. واکنش دهنده و اجد کربن در واکنش کلی فتوسنتز کربن دی اکسید بوده و فرآورده دارای کربن در این واکنش، گلوکز است. بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل زیر، دو مونوساکارید (مثلاً دو گلوکز) می توانند به هم متصل شوند و دی ساکارید را بسازند. همانطور که مشاهده می نمایید، در ساختار دی ساکارید، یک پل اکسیژنی مشاهده می شود.



گزینه «۲»: برای مثال کربن دی اکسید در گویچه های قرمز با آب توسط آنزیم کربنیک انیدراز ترکیب می شود.

گزینه «۳»: دقت کنید که در گویچه های قرمز تنفس هوازی صورت نمی گیرد و دی اکسید کربن در پی تنفس یاخته ای تولید نمی شود.

گزینه «۴»: گلوکز، مطابق آنچه در فصل ۳ یادهم خواندید، تا چند دقیقه، انرژی لازم برای ساخت شکل رایج انرژی (ATP) در ماهیچه را فراهم می کند.

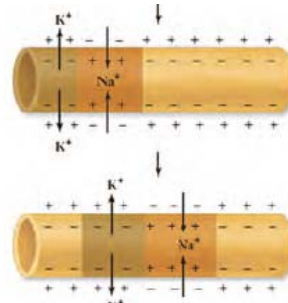
(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۸ تا ۱۰، ۲۳، ۳۴، ۳۹ و ۶۲)

(زیست شناسی ۲، صفحه ۵۰) (زیست شناسی ۳، صفحه های ۱۸، ۱۹، ۶۴، ۷۳، ۷۴ و ۷۸)

## ۱۹- گزینه «۴»

(اشکان زرندی)

منظور نورون رابط است که می تواند به صورت همزمان با دو نوع نورون دیگر سیناپس تشکیل بدهد. مطابق شکل زیر در طول یک نورون (نه در یک نقطه) امکان باز بودن همزمان کانال های دریچه دار سدیمی (در محل ورود سدیم) و پتاسیمی (در محل خروج پتاسیم) وجود دارد.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: قسمت دوم گزینه تنها درباره برخی نورون های حسی مانند نورون گیرنده حس بویایی صادق است. دقت کنید در برخی دیگر از نورون های حسی مانند شکل ۳ فصل ۱ زیست شناسی ۲، آکسون و دندریت از یک نقطه خارج می شوند.



البته باید به این نکته دقت کرد چون در جنس ماده دو فام تن  $X$  وجود دارد و در حالت ناخالص یعنی ژن نمود  $X^R X^W$  رخ نمود حد واسط یعنی صورتی را بروز داده است پس رابطه بین دگره‌های  $W$  و  $R$  بازیت ناقص است. پس با توجه به اطلاعات مذکور از آمیزش مگس‌های نر چشم قرمز با مگس‌های ماده با رنگ چشم صورتی تولد مگس‌های نر با رنگ چشم سفید و قرمز و تولد مگس‌های ماده با رنگ چشم قرمز و صورتی امکان‌پذیر است و مگس‌های میوه ماده با رنگ چشم سفید امکان‌پذیر نیست.

گامت‌ها	$X^R$	$X^W$
$X^R$	ماده چشم قرمز $X^R X^R$	ماده چشم صورتی $X^W X^R$
$y$	نر چشم قرمز $X^R y$	نر چشم سفید $X^W y$

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

فعالیت بصل‌النخاع، ارسال پیام توسط اعصاب خودمختار می‌تواند میزان هدایت پیام در بافت گرهی و رشته‌های آن را تغییر دهد. عبارت «ب»: این مورد فقط درباره رشته‌های ماهیچه‌ای بافت هادی قلب صادق است، درباره رشته‌های خودمختار نادرست است. عبارت «ج»: تمامی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب به صورت همزمان منقبض نمی‌شوند؛ بلکه در ابتدا دهلیزها و سپس بطن‌ها منقبض می‌شوند؛ پس این عبارت درباره هیچ یک از بخش‌ها صادق نیست. عبارت «د»: می‌دانیم که هدایت پیام الکتریکی در رشته‌های عصبی همواره یک طرفه و از سمت جسم یاخته‌ای به سوی پایانه‌های آکسونی است. هم‌چنین این رشته‌ها می‌توانند با ماهیچه قلب درارتباط باشند. از طرفی مطابق شکل ۷ فصل ۴ زیست‌شناسی ۱ و فلش‌های رسم شده در آن، رشته‌های بافت هادی نیز پیام الکتریکی را به شکل یک طرفه هدایت می‌کنند. پس این مورد درباره هر دو نوع رشته صادق است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۱۱ و ۱۷)

### ۲۳- گزینه «۳»

(مهمرسن مؤمن‌زاده)

در هنگام شروع دم فشار هوای درون حبایک‌ها و بین دو لایه جنب، هر دو از فشار هوای محیط کمتر است. در هنگام سوراخ‌شدن دیواره قفسه سینه فشار جنب و حبایک‌ها، هر دو با فشار جو برابر می‌شود.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

### ۲۴- گزینه «۲»

(کاهه نریمن)

چون از آمیزش مگس‌های با بال‌های بلند و مگس‌هایی با بال‌های کوتاه، زاده‌هایی به دنیا آمده‌اند که همگی بال کوتاه دارند پس می‌توان نتیجه گرفت که رابطه بین دگره‌ها در طول بال از نوع بارز نهفتگی است و اگر دگره‌های بارز که مربوط به کوتاهی بال است را با حرف  $F$  نشان دهیم و دگره‌نهفته را با حرف  $f$ ، مگس‌های دارای ژنوتیپ  $FF$  و  $Ff$  بال کوتاه دارند و مگس‌های با ژنوتیپ  $ff$  بال بلند خواهند داشت پس در صورت آمیزش مگس‌های با بال کوتاه با مگس‌های با بال بلند امکان ایجاد زاده‌هایی با طول بال‌های کوتاه با بلند وجود دارد چون ژن نمود مگس‌های بال کوتاه  $FF-Ff$  خواهد بود و ژنوتیپ مگس‌های بال بلند  $ff$  است پس مگس‌های بال کوتاه می‌توانند حداکثر دو نوع دگره  $f$  یا  $F$  تولید کنند و مگس‌های بال بلند می‌توانند تنها دگره  $f$  ایجاد کنند و در صورت لقاح ژنوتیپ‌ها  $Ff$  یا  $ff$  ایجاد می‌شود که به ترتیب موجب ایجاد مگس‌های بال کوتاه و بال بلند خواهند شد.

در ارتباط با صفت رنگ چشم هم باید به این نکته دقت شود که چون آمیزش مگس نر با چشم سفید با مگس ماده با رنگ چشم قرمز، زاده‌های نر همگی رنگ چشم مشابه والد ماده دارند پس می‌توان نتیجه گرفت که مگس‌های نر، دگره مربوط به تعیین رنگ چشم را از والد ماده دریافت کرده‌اند و چون مکانیسم تعیین جنسیت مگس همانند انسان است پس دگره مربوط به رنگ چشم بر روی فام تن  $X$  قرار گرفته است پس اگر دگره مربوط به رنگ سفید را با حرف  $W$  و دگره مربوط به رنگ قرمز را با حرف  $R$  نشان دهیم در جنس نر ژن نمود  $X^R Y$  مربوط به رنگ قرمز و ژن نمود  $X^W Y$  مربوط به رنگ سفید است ولی چون جنس ماده دو فام تن  $X$  دارد پس سه نوع ژن نمود برای آن در نظر گرفته می‌شود که به ترتیب  $X^W X^W$  رنگ چشم سفید،  $X^R X^R$  رنگ چشم قرمز و  $X^R X^W$  رنگ چشم صورتی است.

### ۲۵- گزینه «۳»

(نیما ممری)

زنبورها، گیرنده‌های نوری با قابلیت دریافت پرتوهای فرابنفش دارند. ماده دفعی نیتروژن‌دار در حشرات اوریک‌اسید است. اوریک‌اسید توسط لوله‌های مالپیگی به روده تخلیه می‌شود روده بخش عقبی معده در لوله گوارش است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حشرات و ماهی‌های آب شور، محلول نمکی را به روده تخلیه می‌کنند. حشرات طناب عصبی شکمی دارند نه پشتی! در مهره‌داران، بخش جلویی طناب عصبی پشتی، برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

گزینه «۲»: مهره‌داران در اسکلت خود یاخته‌های غضروفی دارند. در مهره‌داران شش‌دار (مثلاً ماهی را شامل نمی‌شود) جریان پیوسته‌ای (نه متناوب) از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای شش‌های آن‌ها برقرار می‌شود.

گزینه «۴»: برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان دفع کنند. دقت کنید در پیکر جانوران پرنده و خزنده نر، لقاح صورت نمی‌گیرد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۶، ۷۶ و ۷۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۴، ۵۲، ۱۱۵ و ۱۱۷)

### ۲۶- گزینه «۳»

(مریم سپهری)

موارد «الف» و «ج» صحیح است.

هر یاخته‌ای که ساختار چهارکروماتیدی دارد: ← اووسیت اولیه.

هر یاخته‌ای که توانایی تشکیل جدار لقاحی دارد: ← اووسیت ثانویه.

بررسی موارد:

مورد «الف»: درست. اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه توسط یاخته‌های انبانکی (فولیکولی) تغذیه و محافظت می‌شوند زیرا در فرایند تخمک‌گذاری اووسیت ثانویه همواره با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه‌ی شکمی می‌شوند.

مورد «ب»: نادرست. اووسیت اولیه برخلاف اووسیت ثانویه در زمان جنینی از تقسیم میتوز اووگونی (مامه‌زا) ایجاد می‌شود میتوز تقسیمی یک‌مرحله‌ای است.

مورد «ج»: درست. اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه درون تخمدان ایجاد می‌شوند و کروموزوم‌های دو کروماتیدی و یا مضاعف‌شده دارند.



مورد «د»: هورمون آزادکننده LH و FSH در یاخته‌های هیپوفیز پیشین گیرنده دارد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۹۲، ۹۳، ۱۰۳ تا ۱۰۸)

### ۲۷- گزینه «۲»

سبب‌زمینی برخلاف زنبق یک گیاه دولپه است و مواد غذایی در لپه‌های آن ذخیره می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در توت‌فرنگی برخلاف پیاز خوراکی ساقه تخصص‌یافته به صورت افقی و روی خاک رشد می‌کند.

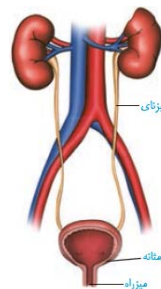
گزینه «۳»: در پیاز خوراکی، نوعی ساقه تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی وجود دارد که با تکثیر یاخته‌های آن، یک گیاه جدید ایجاد می‌شود.

گزینه «۴»: به ساقه‌زیرزمینی و تکمه‌مانند پیاز برگ‌های خوراکی متصل هستند. در سبب‌زمینی نیز جوانه‌هایی که حاوی برگ هستند در هنگام رشد ذخیره نشاسته را مصرف می‌نمایند. بنابراین هر دوی این برگ‌ها در ارتباط با مواد غذایی هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۹۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۲۲ و ۱۳۱)

### ۲۸- گزینه «۴»

(مادر عسین‌پور)



با توجه به شکل، سیاهرگ کلیه چپ طولی‌تر از راست است. کلیه چپ نسبت به کلیه راست به مجرای لنفی چپ نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میزنای سمت چپ طولی‌تر از راست است (چون کلیه راست، پایین‌تر است). کلیه سمت چپ برخلاف راست، توسط دو دنده آخر حفاظت می‌شود اما کلیه راست، فقط توسط یک دنده حفاظت می‌شود.

گزینه «۲»: سرخرگ کلیه راست طولی‌تر است. در این سمت، کلیه پایین‌تر بوده و از دیافراگم دورتر است.

گزینه «۳»: میزنای از جلوی شاخه‌های آئورتی و سیاهرگی رد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۶۰، ۷۰ و ۷۴)

### ۲۹- گزینه «۳»

(علی کوپک)

مواد سمی فراوانی وجود دارند که با مهار یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی، سبب توقف تنفس یاخته و مرگ می‌شوند. سیانید، واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به مولکول اکسیژن را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود. کربن مونوکسید نیز سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود.

گیرنده نهایی الکترون در بخش داخلی میتوکندری، اکسیژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید این دو ترکیب مانع تشکیل یون اکسید می‌شوند؛ نه اینکه مانع اتصال یون اکسید و یون‌های هیدروژن شوند.

گزینه «۲»: ترکیب ADP و فسفات منجر به تولید ATP در بستره میتوکندری می‌گردد که ربطی به صورت سؤال ندارد.

گزینه «۴»: کربن مونوکسید به صورت دیگری نیز در اختلال در انجام تنفس یاخته‌ای نقش دارد. با اتصال به هموگلوبین، ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می‌دهد. در نتیجه در شرایط نبود یا کمبود اکسیژن، پیرووات‌ها وارد میتوکندری نمی‌گردند.

میتوکندری دو غشا دارد. هر غشا شامل دو لایه فسفولیپیدی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰ و ۷۶)

### ۳۰- گزینه «۳»

(مسمن علی ساقی)

کامبیوم آوندساز در ساختار پوست درخت وجود ندارد. پوست درخت از آوند آبکش پسین شروع می‌شود و تا سطح اندام ادامه دارد. مقدار بافت آوند چوبی پسینی که این کامبیوم می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکش پسین است. این موضوع در شکل و فعالیت کتاب درسی قابل برداشت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کامبیوم آوندساز و کامبیوم چوب پنبه‌ساز در ایجاد یاخته‌هایی از پوست درخت نقش دارند. دقت کنید آوندهای آبکش پسین که در ساختار پوست درخت وجود دارند، توسط کامبیوم آوندساز تولید می‌شوند؛ نه کامبیوم چوب پنبه‌ساز، کامبیوم آوندساز در تشکیل یاخته‌های چوب پنبه‌ای نقش ندارد.

گزینه «۲»: با کندن پوست درخت، کامبیوم آوندساز در برابر آسیب‌های محیطی قرار می‌گیرد. این کامبیوم به سمت درون، یاخته‌های آوندهای چوبی را می‌سازد.

گزینه «۴»: همانطور که اشاره شد، کامبیوم آوندساز بین آوندهای چوب و آبکش نخستین تشکیل می‌شود. این کامبیوم، به سمت درون آوندهای چوب پسین و به سمت بیرون، آوندهای آبکش پسین را تولید می‌کند. آوندهای چوب پسین دارای دیواره لیگنینی شده هستند. (نه سلولزی)

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷، ۸۹، ۹۳ و ۹۴)

### ۳۱- گزینه «۴»

(مهمم رضائیان)



همه موارد درست هستند. در تصویر روبرو، شکل یک دسته آوندی در گیاه نهاندانه مشاهده می‌شود.

بررسی موارد:

مورد «الف»: فیبرهای اطراف آوندها، فراوان‌ترین یاخته‌های این بخش هستند. این یاخته‌ها از نوع یاخته‌های اسکلرانشیمی هستند.

مورد «ب»: منظور عناصر آوندی است که نوعی آوند چوب محسوب می‌شوند و شیره‌خام را جابه‌جا می‌کنند.

مورد «ج»: آوند آبکش دارای یاخته‌های آبکشی زنده و فاقد هسته است. این یاخته‌ها دارای صفحات آبکشی در دیواره عرضی خود هستند.

مورد «د»: هم یاخته‌های آوند چوب و هم یاخته‌های فیبر (بیشتر یاخته‌ها) دارای دیواره چوبی شده هستند. (از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)



## ۳۲- گزینه «۴»

(نیما ممبری)

عامل اصلی انتقال شیره خام در آوندهای چوبی، مکشی است که در اثر تعلق یا خروج بخار آب از سطح گیاه انجام می‌شود. خروج بخار آب از طریق روزنه‌های هوایی، عدسک و پوستک را تعلق می‌نامند. تعریق از ساختارهای ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی انجام می‌شود که همیشه باز هستند و محل آن‌ها در انتها یا لبه برگ است. در هنگام شب یا هوای مرطوب که شدت تعلق گیاه کاهش می‌یابد، یاخته‌های زنده اطراف درون پوست همچنان به پمپ کردن یون‌های معدنی ادامه می‌دهند. در این شرایط مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد از مقدار تعلق آن از سطح برگ بیشتر است، و آب اضافی به صورت قطراتی از روزنه‌های آبی خارج می‌شود که به آن تعریق می‌گویند. شرایط شکل‌گیری شبنم همانند تعریق است اما این دو پدیده متفاوت‌اند. بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با انباشت ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه، فشار اسمزی این یاخته‌ها افزایش می‌یابد و آب از یاخته‌های مجاور به آن‌ها وارد آن می‌شود. در نتیجه یاخته‌های نگهبان روزنه دچار تورژسانس شده و به علت ساختار ویژه آن‌ها، روزنه هوایی باز می‌شود و تعلق بیشتر می‌شود.

گزینه «۲»: تداوم پمپ‌شدن (نه انتشار!!) یون‌های معدنی به درون آوندهای چوبی در شب باعث افزایش احتمال تعریق می‌شود. از شرایط وقوع تعریق، رطوبت زیاد محیط هم می‌باشد.

گزینه «۳»: با تخریب یاخته‌های زنده اطراف آوندهای ریشه، پمپ‌شدن یون‌های معدنی به آوندهای کمتر می‌شود و احتمال وقوع تعریق کاهش می‌یابد. دقت کنید! روزنه‌های آبی موجود در انتها یا لبه‌برگ‌ها، همیشه بازاند. پس به کار بردن باز شدن یا بسته شدن این روزنه‌ها از نظر علمی نادرست است. توجه کنید این موضوع به تولید شبنم ارتباطی ندارد.

گزینه «۴»: افزایش اندک نور و دما باعث باز شدن روزنه‌های هوایی و افزایش تعلق می‌شود. ترشح آبسبزیک‌اسید موجب بسته شدن روزنه‌ها در شرایط کم‌آبی می‌شود که تعلق را کاهش می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۷ و ۱۰۷ تا ۱۰۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۴۳)

## ۳۳- گزینه «۳»

(علیرضا زمانی)

رنای ناقل و رناهای کوچک توانایی اتصال به رنای پیک را دارند. دقت کنید که فقط رنای ناقل، پادرمزه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تحت فعالیت رنابسیاراز نوع یک در هر هسته‌ای رنای رناتنی ساخته می‌شود. این نوع رنا در یاخته‌های تقسیم شده به مقدار فراوان‌تری یافت می‌شود.

گزینه «۲»: رنای ناقل می‌تواند بین بخش‌های مختلف خود پیوند هیدروژنی برقرار کند. توالی سه نوکلئوتیدی که در انتهای این مولکول قرار دارد فاقد پیوند هیدروژنی با سایر بخش‌های رنا بوده و به آمینواسید متصل می‌شود.

گزینه «۴»: تمامی انواع رنا برای تولید شدن در حین فرایند رونویسی از روی رشته‌الگو رونویسی شده و در ابتدا با دنا ارتباط دارند.

(ترکیبی) (زیست ۲، صفحه ۱۰۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸، ۲۳، ۲۴، ۲۷ تا ۲۷ و ۳۰ و ۳۶)

## ۳۴- گزینه «۳»

(سعید ممبری بایزیری)

ابتدا ژنوتیپ این دو گیاه را مشخص می‌کنیم.

براساس داده‌های سؤال ژنوتیپ گیاه ۱ به صورت AaBb (اسپرم Ab و تخم‌زا aB) و ژنوتیپ گیاه ۲ نیز به صورت AaBb است (اسپرم AB و تخم‌زا ab).

حال وقتی دو گیاه ۱ و ۲ با هم لقاح‌کننده ممکن است زاده‌هایی با ژنوتیپ یکسان یا متفاوت با والدین تولید شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای آندوسپرم می‌توان ۲ عدد ژنوتیپ را محتمل دانست، یکی AAABbb و دیگری AaABbb.

گزینه «۲»: با توجه داده‌های سؤال ژنوتیپ تخم‌زای پدید آورنده گیاه ۱: aB ژنوتیپ اسپرم پدیدآورنده گیاه ۲: AB.

گزینه «۴»: آندوسپرم گیاه ۱: AaaBBb آندوسپرم گیاه ۲: AaaBbb که با هم متفاوت است اما دقت شود ژنوتیپ رویان هر دو AaBb است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۸، ۱۳۰ و ۱۳۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰ و ۴۲)

## ۳۵- گزینه «۲»

(علیرضا عابدی)

در درونی‌ترین لایه چشم یعنی شبکیه دو نوع سلول یعنی گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی می‌توانند پیام عصبی تولید کنند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: نادرست. گیرنده‌های نوری پیام عصبی را خودشان تولید می‌کنند و از سلول دیگر دریافت نمی‌کنند.

مورد «ب»: نادرست. آکسون‌های خارج‌شده از دسته‌ای از یاخته‌های عصبی در ایجاد عصب بینایی نقش دارند.

مورد «ج»: نادرست. ماده حساس به نور پس از برخورد نور به شبکیه فقط در گیرنده‌های نوری تجزیه می‌شود.

مورد «د»: نادرست. در زمان تولید پیام الکتریکی، در پی جابه‌جایی یون‌ها، اختلاف پتانسیل دوسوی غشا در هر یاخته دارای توانایی ایجاد اختلاف پتانسیل، تغییر می‌کند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴، ۶ و ۲۳ تا ۲۵)

## ۳۶- گزینه «۳»

(اشکان زرنزی)

منظور صورت سؤال پستانداران جفت‌دار است؛ دقت کنید مراحل رشد و نمو پستانداران، در رحم مادر آغاز می‌شود و در دوران جنینی در رحم مادر انجام می‌شود؛ اما دقت کنید که رشد و نمو پستانداران بعد از تولد نیز ادامه دارد؛ مثلاً رشد استخوان‌های جانور یا رشد و نمو دستگاه عصبی آن‌ها ادامه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پستاندارانی مانند گربه، می‌توانند به کمک فرومون‌ها، قلمرو خود را تعیین کنند. این مورد نوعی رفتار قلمروخواهی است.

گزینه «۲»: در این جانوران اسکلت مشابه انسان است. (ساختارهای همتا). پس استخوان‌های دنده در حفاظت از اندام‌های قفسه سینه مؤثر است.

گزینه «۴»: می‌دانیم طبق متن کتاب درسی، تغییر میزان هورمون‌ها باعث بروز رفتار در جانوران می‌شود. از طرفی می‌دانیم که در پستانداران توسط غده لوزالمعده انسولین به صورت فعال ترشح می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۶۰، ۶۲، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۳ و ۱۱۸)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸، ۱۰۸، ۱۱۹ و ۱۲۱)



## ۳۷- گزینه «۱»

(رامین مایه‌موساتی)

همه موارد عبارت را به طور نامناسب کامل می‌کنند.  
بررسی موارد:

مورد «الف»: برای تقسیم یاخته زایشی صدق نمی‌کند.

مورد «ب»: حواستان باشد! برخی از یاخته‌های جانوری نظیر اووسیت اولیه و ثانویه، تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارند؛ بنابراین یاخته‌های حاصل اندازه متفاوتی با یکدیگر می‌توانند داشته باشند.

مورد «ج»: ساختارهای لان و پلاسمودسم در هنگام تشکیل تیغه میانی به طور کامل ساخته نمی‌شوند بلکه پایه‌گذاری می‌شوند.

مورد «د»: در یاخته‌های جانوری برای تقسیم سیتوپلاسم، یک حلقه انقباضی تشکیل می‌شود نه حلقه‌ها.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵ و ۹۶)

## ۳۸- گزینه «۴»

(طاها دوسترار)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فرایند چلیپایی شدن در زنبور عسل نر انجام نمی‌شود، زیرا هاپلوئید است.

گزینه «۲»: زنبور عسل نر و ملکه با تولید گامت در لقاح شرکت می‌کنند. دقت کنید وظیفه جمع‌آوری گرده‌های گل مربوط به زنبورهای کارگر است.

گزینه «۳»: زنبور عسل ملکه، توانایی انجام دو نوع تولیدمثل متفاوت را دارد (لقاح داخلی و بکرزایی) و در طی فرایند بکرزایی، تخمک آن با تقسیمات میتوز متوالی، زنبور نر را ایجاد می‌کند.

گزینه «۴»: زنبور عسل نر به علت هاپلوئید بودن و زنبورهای کارگر به علت نازا بودن، تقسیم میوز ندارند. دقت کنید زنبورهای کارگر ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل نمی‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳، ۹۴، ۹۵، ۹۶، ۹۷ و ۹۸)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷ تا ۱۲۳)

## ۳۹- گزینه «۱»

(مهمعلی عبیری)

همه موارد نادرست است.

بررسی موارد:

مورد «الف»: دقت داشته باشید که در فرایندی مانند پیرایش که بخش‌هایی از مولکول رنای اولیه حذف می‌شوند، نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته بخش رونوشت افزون با یکدیگر پیوند فسفودی‌استر تشکیل داده و تعداد گروه‌های فسفات آزاد حاصل از این نوکلئوتیدها در هسته دچار تغییر نمی‌شود.

مورد «ب»: در هر مولکول حاوی اطلاعات وراثتی در هسته یعنی دنا و رنا، قند نوکلئوتید به باز آلی نیتروژن دار متصل شده و به واسطه کربن خود به یک گروه فسفات متصل می‌باشد. دقت داشته باشید که در نوکلئوتید، حلقه قند پنج‌کربنی نبوده و در یکی از راس‌های خود دارای اکسیژن است.

مورد «ج»: در مولکول‌های دنا و رنا تنها نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته مشاهده می‌شود و پیوند بین فسفاتی در نوکلئوتیدهای موجود در رنا و دنا وجود ندارد.

مورد «د»: دقت کنید با توجه به این که در صورت سؤال ذکر شده است «لنفوسیت T کمک کننده» پس در این یاخته، دو نوع آنزیم در تولید رشته

دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی شرکت دارد: آنزیم دنابسپاراز و آنزیمی که در زمان آلوده شدن یاخته به ویروس HIV، از روی رنای ویروس، دنا را تولید می‌کند. از بین این دو آنزیم، تنها دنابسپاراز در همانند سازی نیمه حفاظتی مؤثر است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۸۵، ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰ و ۹۱)

## ۴۰- گزینه «۲»

(امد رضا فرخ‌پیش)

اگر جدا نشدن فام‌تن‌ها در کاستمان اول رخ دهد، دو زاده، حامل ژن‌های تنها یک والد هستند؛ اما اگر جدا نشدن فام‌تن‌ها در یکی از تقسیمات دوم کاستمان به انجام برسد، فقط یکی از زاده‌ها حامل ژن‌های تنها یک والد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر جدا نشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان رخ دهد، گامت طبیعی تشکیل نمی‌شود.

گزینه «۳»: زاده‌های سه‌لاد، فقط زیستا هستند و زاده‌های دولا د هم‌زیستا و هم‌زایا هستند. اگر جدا نشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان رخ دهد، دو زاده سه‌لاد (فقط زیستا) حاصل می‌شود، اما زاده دولا (هم‌زیستا و هم‌زایا) اصلاً تشکیل نمی‌شود.

گزینه «۴»: جدا نشدن فام‌تن‌ها در تقسیم اول کاستمان رخ دهد، دو زاده با سه مجموعه فام‌تنی و دو زاده با یک مجموعه فام‌تنی حاصل می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲ و ۹۲ تا ۹۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۹۱)

## ۴۱- گزینه «۳»

(آرین آرزیا)

هورمون‌های جنسی و اریتروپویتین توسط بیش از یک نوع اندام به خون ترشح می‌شود. اریتروپویتین بر تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان قرمز و هورمون‌های استروژن و پروژسترون بر رشد یاخته‌های دیواره داخلی رحم اثر می‌گذارند. هم چنین تستوسترون نیز در رشد استخوان و گامت زایی مؤثر است. پس این هورمون‌ها می‌توانند بر چرخه یاخته‌ای مؤثر باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون‌های تیروئیدی، اکسی‌توسین و پرولاکتین در غدد شیری گیرنده دارند. دقت کنید قسمت دوم این گزینه در مورد هورمون‌های تیروئیدی صدق نمی‌کند!

گزینه «۲»: فشارخون، مقدار نیروی وارد بر دیواره رگ‌ها از طرف خون است. هورمون‌های آلدوسترون، اپینفرین، نوراپینفرین در تنظیم فشارخون دخیل هستند. دقت کنید که آلدوسترون بر ضربان قلب تأثیر مستقیم ندارد بنابراین فاصله بین دو موج R را تغییر نمی‌دهد!

گزینه «۴»: هورمون‌های تیروئیدی، کلسی‌تونین و تیموسین توسط غده‌هایی با دو قسمت ترشح می‌شوند. تیموسین برخلاف بقیه هورمون‌های غده تیروئید بر استخوان تأثیر نمی‌گذارد. بافت استخوانی، سخت‌ترین بافت پیوندی بدن انسان محسوب می‌شود.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۴۸، ۴۹، ۵۰ و ۵۱)



## ۴۲- گزینه «۱»

(بوار ابازلو)

یاخته‌های لنفوسیت B پس از شناسایی یک آنتی‌ژن تقسیم می‌شوند و یاخته‌هایی را پدید می‌آورند. این یاخته‌ها با تمایز خود یاخته‌های پادتن‌ساز (یاخته بزرگتر) را ایجاد می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۳»: لنفوسیت‌های

B در مبارزه با عوامل بیگانه به

کمک پروتئین‌های گیرنده آنتی‌ژنی

خود نقش دارد.

گزینه «۲»: یاخته‌های پادتن‌ساز

همانند یاخته‌های چربی دارای

هسته غیرمرکزی هستند.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید

که یاخته پادتن‌ساز قادر به

تولید پادتنی مشابه با گیرنده

آنتی‌ژنی لنفوسیت B است.



(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

## ۴۳- گزینه «۳»

(پیام هاشم‌زاده)

گونه‌زایی دگر میهنی بر اثر جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد. در این نوع گونه‌زایی، سدهای جغرافیایی ارتباط دو قسمت را که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند، قطع می‌کنند و بین آن‌ها دیگر شارش ژن صورت نمی‌گیرد. بر اثر وقوع پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی به تدریج دو جمعیت با یکدیگر متفاوت می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گونه‌زایی هم‌میهنی بدون نیاز به جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد. در این نوع گونه‌زایی، جدایی تولیدمثلی در یک نسل و به علت جهش رخ می‌دهد؛ نه توقف شارش.

گزینه «۲»: در گونه‌زایی دگر میهنی که جدایی جغرافیایی در کاهش شارش ژنی نقش دارد، علاوه بر جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی نیز در جدایی خزانه ژنی جمعیت‌ها نقش دارند.

گزینه «۴»: گونه‌زایی هم‌میهنی در پی جدایی تولیدمثلی در بین ساکنان یک زیستگاه انجام می‌گیرد، پیدایش گیاهان چندلادی مثالی از گونه‌زایی هم‌میهنی است. در گیاهان گل مغربی، گونه ۴n توانایی آمیزش با گونه نیایی خود یعنی ۲n را دارد ولی این آمیزش موفقیت‌آمیز نیست؛ چون منجر به ایجاد زاده زایا نمی‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴، ۵۵ و ۶۰ تا ۶۲)

## ۴۴- گزینه «۲»

(امیر کیتی‌پور)

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

که در هر سه جایگاه ژنی خود ناخالص است، در واقع سه الل

بارز و سه الل نهفته دارد و فنوتیپی مشابه با ذرتی خواهد داشت

که تعداد الل‌های بارز و نهفته برابری با این ذرت داشته باشد. به

این منظور، به شکل دقت کنید.

الف) در این مورد ژنوتیپ‌های حاوی ۴ یا ۲ الل بارز مورد انتظار است.

ب) در این مورد ژنوتیپ‌های حاوی ۱ یا ۳ یا ۵ الل بارز مورد انتظار است.

ج) در این مورد ژنوتیپ‌های حاوی ۴ یا ۲ الل بارز مورد انتظار است.

د) در این مورد ژنوتیپ‌های حاوی ۱ یا ۳ یا ۵ الل بارز مورد نظر است.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹، ۴۰، ۴۴ و ۴۵)

## ۴۵- گزینه «۱»

(نیلوغر شریپان)

گیاهان موجود در فصل ۶ سال دوازدهم شامل: گیاهان  $C_4$ ,  $C_3$ , CAM هستند.

گیاهان CAM در میانبرگ و در شب و روز واکنش‌های تثبیت کربن را پیش می‌برند. روزنه‌های هوایی در شب باز هستند و کربن دی‌اکسید جذب گیاه می‌شود. گیاه در طول روز روزنه‌های خود را می‌بندد و روبیسکو شروع به انجام فعالیت کربوکسیلازی خود می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گیاهان  $C_4$  در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی و تنها در روز واکنش‌های تثبیت کربن را انجام می‌دهند. مولکول اکسیژن گیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری است. در صورت وقوع تنفس نوری روبیسکو می‌تواند ریبولوز بیس فسفات را با اکسیژن ترکیب کند. گیاهان  $C_4$  به ندرت تنفس نوری انجام می‌دهند نه همواره.

گزینه «۳»: گیاهان CAM تثبیت کربن را در دو مرحله و در یک مکان (میانبرگ) انجام می‌دهند. این گیاهان  $CO_2$  را در شب جذب می‌کنند، ولی واکنش‌های مربوط به چرخه کالوین را در روز انجام می‌دهند.

گزینه «۴»: یاخته‌های میانبرگ (اطراف غلاف آوندی) در گیاهان  $C_4$  روبیسکو ندارند. همچنین اسید چهارکربنی نه کربن دی‌اکسید، از طریق پلاسمودسم‌ها از یاخته‌های میانبرگ به یاخته‌های غلاف آوندی وارد می‌شود.

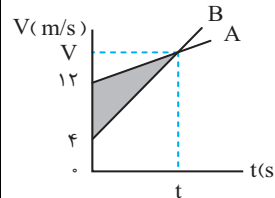
(از انرژی به ماه) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۸)



## فیزیک

## ۴۶- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)



روش اول: با توجه به اینکه مساحت سطح محصور بین نمودار  $V-t$  و محور  $t$  برابر مقدار جابجایی است، جابجایی متحرک A برابر مساحت ذوزنقه بزرگ و جابجایی متحرک B برابر مساحت ذوزنقه کوچک

است. بنابراین، اختلاف مساحت این دو ذوزنقه برابر فاصله دو متحرک است. این حالت می توان نوشت:

$$\Delta x_A - \Delta x_B = 32 \Rightarrow \left(\frac{12+V}{2} \times t\right) - \left(\frac{4+V}{2} \times t\right) = 32$$

$$\Rightarrow \frac{t}{2}(12+V-4-V) = 32 \Rightarrow 4t = 32 \Rightarrow t = 8s$$

روش دوم: در چنین سؤال هایی، اختلاف جابجایی دو متحرک A و B در بازه زمانی صفر تا  $t$  (که سرعت ها یکسان می شود) برابر مساحت ناحیه هاشورخورده است. بنابراین داریم:

$$\Delta x = \frac{(12-4)t}{2} = 32$$

$$\Rightarrow t = 8s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۲)

## ۴۷- گزینه «۲»

(مهمربارک ماسیره)

در لحظه ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت می دهد، متحرک در مکان  $x=0$  قرار دارد. بنابراین می توان نوشت:

$$x = At - 20 \cdot \frac{x=0}{t=5s} \Rightarrow 0 = A \times 5 - 20 \Rightarrow A = 4$$

اکنون معادله مکان متحرک را نوشته و لحظه ای را که  $x=40m$  می شود، پیدا می کنیم:

$$x = At - 20 \cdot \frac{A=4}{t=5s} \Rightarrow x = 4t - 20 \cdot \frac{x=40m}{t=5s} \Rightarrow 40 = 4t - 20$$

$$\Rightarrow 60 = 4t \Rightarrow t = 15s$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

## ۴۸- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

چون نمودار به شکل سهمی است، تندی متحرک در مبدأ زمان و در لحظه  $t=1s$  با هم برابر است. بنابراین چون در لحظات  $t=1s$  و  $t=4s$  سرعت متحرک هم جهت و مثبت است، لذا اختلاف تندی آن ها برابر اختلاف اندازه سرعت آن ها است. اکنون شتاب حرکت متحرک و سپس سرعت اولیه و سرعت در لحظه  $t=4s$  را به دست می آوریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} = \frac{2 - 0}{1 - 0} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$\begin{cases} v_1 = at + v_0 = 2 \times 1 + 0 = 2 \frac{m}{s} \\ v_2 = at + v_0 = 2 \times 4 - 1 = 7 \frac{m}{s} \end{cases}$$

در آخر با استفاده از رابطه سرعت متوسط مکان اولیه متحرک را به دست می آوریم:

$$V_{av} = \frac{V_0 + V_2}{2} = \frac{0 + 7}{2} = 3.5 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۲)

## ۴۹- گزینه «۳»

(سراسری تجربی خارج از کشور ۸۵)

چون جسم در حال تعادل است، برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است ( $F_{net} = 0$ ). اگر برآیند چند نیرو (یا چند بردار) برابر صفر باشد و یکی از آن نیروها را حذف کنیم، برآیند بقیه نیروها، هم اندازه و در خلاف جهت نیروی حذف شده می شود. بنابراین برآیند سه نیروی  $20$  و  $10$  و  $8$  نیوتون برابر  $15$  نیوتون خواهد بود و می توان نوشت:

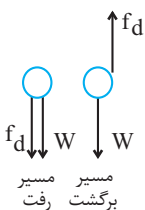
$$F_{net} = ma = m \times \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \frac{F_{net}=15N, m=2kg}{\Delta t=2s}$$

$$15 = 2 \times \frac{\Delta v}{2} \Rightarrow \Delta v = 15 \frac{m}{s}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۳۱)

## ۵۰- گزینه «۳»

(امیرحسین برادران)



جهت نیروهای وارد بر گلوله را در مسیر

رفت و برگشت مشخص می کنیم:

قانون دوم نیوتون را برای گلوله می نویسیم. با در

نظرقرفتن جهت مثبت به سمت پایین داریم:

$$a_{رفت} = \frac{f_d + W}{m}$$

$$a_{برگشت} = \frac{W - f_d}{m} \quad \frac{a_{رفت} = 2 \frac{m}{s^2}}{a_{برگشت} = -a}$$

$$\Rightarrow f_d = \frac{2}{5} \Delta m = \frac{5}{4} m \cdot \frac{W=mg}{g=1 \frac{N}{kg}} \Rightarrow f_d = \frac{W}{4}$$

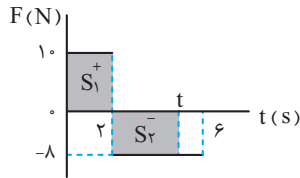
(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه های ۳۳ تا ۳۵)



۵۱- گزینه «۴»

(امیر مرادی پور)

می‌دانیم مساحت سطح محصور بین نمودار F-t و محور t برابر تغییر تکانه ( $\Delta p$ ) است. چون تکانه جسم با تکانه اولیه باید برابر باشد، بنابراین تغییرات تکانه جسم از شروع حرکت تا لحظه t باید صفر باشد.



$$\Delta p = S_1 + S_2 = (10 \times 2) + (-8 \times (t - 2)) = 0$$

$$20 = 8(t - 2) \Rightarrow t = 4.5 \text{ s}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

۵۲- گزینه «۱»

(مریم شیخ‌مومو)

وقتی در مکان جدید شتاب گرانشی جدید ۹۶ درصد کاهش یابد، شتاب گرانشی در آن مکان برابر  $g_h = g_e - 0.96g_e = 0.04g_e$  خواهد شد. بنابراین، با استفاده از رابطه‌های  $g_h = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$  و  $g_e = \frac{GM_e}{R_e^2}$  به صورت زیر h را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{g_h}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{0.04g_e}{g_e} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{4}{100} = \left(\frac{R_e}{R_e + h}\right)^2 \Rightarrow \frac{2}{10} = \frac{R_e}{R_e + h} \Rightarrow 2R_e + 2h = 10R_e$$

$$\Rightarrow 2h = 8R_e \Rightarrow h = 4R_e = \frac{4 \times 6400 \text{ km}}{1} = 25600 \text{ km}$$

(ریتامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۵۳- گزینه «۴»

(مصطفی کیانی)

ابتدا در معادله مکان - زمان نوسانگر به جای t و X مقدار هر یک را قرار می‌دهیم و دامنه حرکت نوسانگر را پیدا می‌کنیم:

$$x = A \cos \pi t \Rightarrow \frac{x = 2/\Delta \text{ cm}}{t = \frac{\Delta}{12} \text{ s}} \Rightarrow 2/\Delta = A \cos \left( \pi \times \frac{\Delta}{12} \right)$$

$$\Rightarrow 2/\Delta = A \cos \frac{\Delta \pi}{12} \Rightarrow \frac{\cos \frac{\Delta \pi}{12}}{\frac{\Delta \pi}{12}} = \frac{1}{2/\Delta} \Rightarrow A \times \frac{1}{\Delta} \Rightarrow A = \Delta \text{ cm} = 0.5 \text{ m}$$

اکنون، بیشینه تندى نوسانگر را می‌یابیم:

$$v_{\max} = A\omega = \frac{2\pi \text{ rad}}{A = 0.5 \text{ m}} \times v_{\max} = 0.5 \times 4\pi = 2\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۵۴- گزینه «۲»

(امیر حسین برادران)

بین طول موج‌های طیف امواج الکترومغناطیسی هیچ گسستگی وجود ندارد و تمام این امواج به رغم تفاوت فراوان در روش‌های تولید و کاربردهای آن‌ها، با تندی یکسان (تندی نور) در خلاء حرکت می‌کنند. اما تندی انتشار آن‌ها در محیط‌های شفاف، یکسان نیست.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

۵۵- گزینه «۲»

(سعید مصبی)

ابتدا طول موج و دوره تناوب را می‌یابیم. با توجه به شکل صورت سوال داریم:

$$\frac{\lambda}{2} = 0.2 \Rightarrow \lambda = 0.4 \text{ m}$$

$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow 0.4 = 4 \times T \Rightarrow T = 0.1 \text{ s}$$

با توجه به جهت انتشار موج، ذره M از نقطه تعادلش به طرف بالا (به سمت مثبت محور y) حرکت می‌کند و پس از  $\frac{T}{4}$  ثانیه برای اولین بار به نقطه دامنه می‌رسد و  $\frac{T}{2}$  ثانیه بعد، یعنی بعد از  $\frac{3T}{4}$  ثانیه برای دوم بار به نقطه دامنه دیگر خواهد رسید. بنابراین داریم:

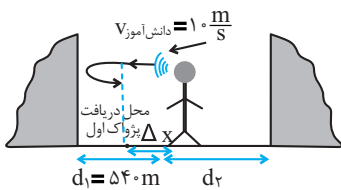
$$\Delta t = \frac{3T}{4} = \frac{3 \times 0.1}{4} = \frac{3}{40} \text{ s}$$

نوسانگر در دامنه بیشترین فاصله را از مبدأ مکان دارد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۵۶- گزینه «۲»

(مسین نامی)



مطابق شکل زیر، فاصله دانش آموز از صخره نزدیکتر ۵۴۰m است. وقتی دانش آموز فریاد می‌زند، صوت ابتدا مسافت ۵۴۰m را تا صخره نزدیکتر طی می‌کند تا به صخره برسد. در بازگشت صوت، چون دانش آموز با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  حرکت می‌کند، مسافت  $\Delta x = v \Delta t = 10 \times 3 = 30 \text{ m}$  به طرف صخره حرکت می‌کند، بنابراین صوت در بازگشت از صخره مسافت  $540 - 30 = 510 \text{ m}$  را طی خواهد کرد و در مجموع مسافت  $540 + 510 = 1050 \text{ m}$  را طی می‌کند تا مجدداً به گوش دانش آموز برسد و زمان طی این مسافت  $\Delta t = 3 \text{ s}$  است. در این حالت، تندی صوت برابر

است با:

$$v = \frac{l}{\Delta t} = \frac{1050}{3} = 350 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



## ۵۸- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم در هر رشته بلندترین طول موج گسیلی به ازای گذار الکترون از  $n = n' + 1$  به تراز  $n'$  و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی به ازای گذار الکترون از تراز  $n = \infty$  به تراز  $n'$  است. بنابراین در رشته بالمر ( $n' = 2$ )، برای بلندترین طول موج  $n = 3$  و برای کوتاه‌ترین طول موج  $n = \infty$  است. در این حالت داریم:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=2} \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = R \times \frac{9-4}{36}$$

$$\Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{5R}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n'=\infty} \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{\infty^2} \right) \Rightarrow \lambda_{\min} = \frac{4}{R}$$

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = \frac{36}{4} \times \frac{R}{5R} \Rightarrow \frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} = 1/8$$

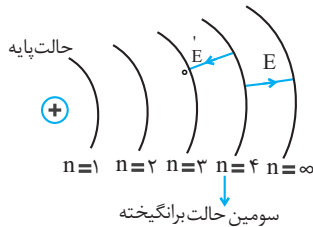
در آخر داریم:

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

## ۵۹- گزینه «۳»

(غاروق مردانی)

سومین حالت برانگیخته، یعنی الکترون در تراز  $n = 4$  قرار دارد. بنابراین، با جذب پرتو انرژی‌ترین فوتون به تراز  $n = \infty$  و با گسیل کم‌انرژی‌ترین فوتون به تراز  $n' = 3$  می‌رود. در این حالت می‌توان نوشت:



$$E = E_{\infty} - E_4 \xrightarrow{E = \frac{13/6}{n^2}} E = -\frac{13/6}{\infty^2} - \left( -\frac{13/6}{4^2} \right)$$

$$E = \frac{13/6}{16} \text{ eV} \xrightarrow{1E_R = 13/6 \text{ eV}} E = \frac{1}{16} E_R$$

$$E' = E_4 - E_3 \Rightarrow E' = -\frac{13/6}{4^2} - \left( -\frac{13/6}{3^2} \right) = \left( \frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right) \times 13/6$$

$$\Rightarrow E' = \frac{7}{16 \times 9} \times 13/6 \text{ eV} \xrightarrow{13/6 \text{ eV} = 1E_R} E' = \frac{7}{16 \times 9} E_R$$

$$E - E' = \left( \frac{1}{16} - \frac{7}{16 \times 9} \right) E_R = \frac{9-7}{16 \times 9} E_R = \frac{2}{16 \times 9} E_R \Rightarrow E - E' = \frac{1}{72} E_R$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۹)

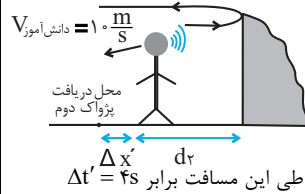
از طرف دیگر، دانش‌آموز پژواک دوم را ۱s بعد از پژواک اول، یعنی بعد

از  $\Delta t' = 3 + 1 = 4s$  خواهد شنید و در این مدت به

$$\Delta x' = v \times \Delta t' = 10 \times 4 = 40m$$

اندازهٔ صخره دورتر، دور می‌شود. در این

حالت، با توجه به شکل زیر، صوت

مسافت  $l' = d_1 + d_2 + 40m$  را طیخواهد نمود. بنابراین با توجه به اینکه زمان طی این مسافت برابر  $\Delta t' = 4s$  است. می‌توان نوشت:

$$l' = v \times \Delta t' \xrightarrow{l' = d_1 + d_2 + 40} 2d_1 + 40 = 350 \times 4$$

$$\Rightarrow 2d_1 + 40 = 1400 \Rightarrow 2d_1 = 1360 \Rightarrow d_1 = 680m$$

در آخر، فاصلهٔ دو صخره برابر است با:

$$d = d_1 + d_2 = 680 + 540 \Rightarrow d = 1220m$$

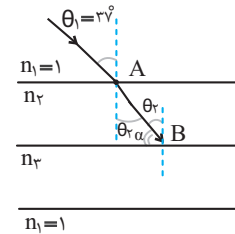
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

## ۵۷- گزینه «۲»

(مسین ناصبی)

ابتدا تندی پرتو نور را در محیط دوم می‌یابیم:

$$v_2 = \frac{1}{\Delta t} \xrightarrow{l = AB = 50cm = 0.5m} v_2 = \frac{0.5}{2 \times 10^{-9}} = 2.5 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از قانون شکست عمومی، زاویهٔ  $\theta_2$  را پیدا می‌کنیم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \xrightarrow{v_1 = c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, v_2 = 2.5 \times 10^8 \frac{m}{s}, \theta_1 = 37^\circ} \frac{2.5 \times 10^8}{3 \times 10^8} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin \theta_2}$$

$$\frac{2.5 \times 10^8}{3 \times 10^8} = \frac{\sin \theta_2}{\sin 37^\circ} \xrightarrow{\sin 37^\circ = 0.6} \frac{2.5}{3} = \frac{\sin \theta_2}{0.6}$$

$$\Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1.5}{3} = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

در آخر، با توجه به شکل، زاویه‌ای که پرتو تابش در محیط (۲) با سطح

جداکنندهٔ آن با محیط (۳) می‌سازد برابر  $\alpha$  است و به صورت زیر به دست

$$\alpha + \theta_2 = 90^\circ \Rightarrow \alpha + 30^\circ = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

می‌آید:

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۵)



۶۰- گزینه ۲»

(فاروق مردانی)

ابتدا معادله واکنش را به صورت زیر نوشته و سپس، مجموع عددهای جرمی و مجموع عددهای اتمی دو طرف معادله واکنش را به صورت جداگانه مساوی هم قرار می دهیم. دقت کنید پوزیترون همان بتای مثبت یا  ${}^0_{+1}e$  است.

$$\begin{aligned} \frac{A}{Z} X &\rightarrow {}^{227}_{90}\text{Th} + 2({}^4_2\alpha) + {}^0_{+1}e + \gamma \\ A &= 227 + (2 \times 4) + 0 + 0 \Rightarrow A = 235 \\ Z &= 90 + (2 \times 2) + 1 + 0 \Rightarrow Z = 95 \end{aligned}$$

اکنون تعداد نوترون های هسته مادر را می یابیم:

$$A = Z + N \Rightarrow 235 = 95 + N \Rightarrow N = 140$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۶۱- گزینه ۲»

(امیرحسین برادران)

پس از تماس کره ها با یکدیگر بار آن ها با یکدیگر برابر می شود، مطابق اصل

پایستگی بار الکتریکی داریم:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

اکنون مطابق قانون کولن نیروی الکتریکی را در دو حالت با هم مقایسه می کنیم:

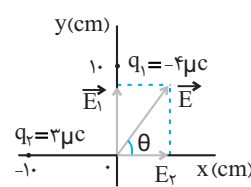
$$\begin{aligned} F &= k \frac{q_1 q_2}{r^2} \xrightarrow{r_2 = \frac{r_1}{2}} \frac{F_2}{F_1} = \frac{4r_1^2}{q_1 q_2} \\ \frac{F_2}{F_1} = 6 &\Rightarrow \frac{(q_1 + q_2)^2}{q_1 q_2} = 6 \Rightarrow q_1^2 + q_2^2 - 4q_1 q_2 = 0 \\ \Rightarrow q_1 &= 2q_2 \pm \sqrt{4q_2^2 - q_2^2} \xrightarrow{q_1 > q_2} q_1 = q_2(2 + \sqrt{3}) \\ \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} &= 2 + \sqrt{3} \end{aligned}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۵ تا ۱۰)

۶۲- گزینه ۴»

(امیر فائق)

ابتدا، مطابق شکل زیر، مکان بارهای الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  را در صفحه مختصات  $xy$  تعیین کرده و با رسم میدان الکتریکی هر یک از بارها، میدان الکتریکی برابند را نیز رسم می کنیم و زاویه بردار میدان الکتریکی برابند با محور  $x$  را محاسبه می کنیم:



$$\begin{aligned} \tan \theta &= \frac{E_1}{E_2} = \frac{k \frac{|q_1|}{r_1^2}}{k \frac{|q_2|}{r_2^2}} \xrightarrow{r_1 = r_2} \tan \theta = \frac{|q_1|}{|q_2|} \xrightarrow{|q_1| = 4 \mu C, |q_2| = 3 \mu C} \\ \tan \theta &= \frac{4}{3} \xrightarrow{\sin \theta = \frac{4}{5}, \cos \theta = \frac{3}{5}} \theta = 53^\circ \end{aligned}$$

اکنون، اگر بردار  $\vec{E}$  را  $16^\circ$  درجه ساعتگرد بچرخانیم، زاویه بردار  $\vec{E}$  با محور  $x$  برابر  $37^\circ = 16^\circ - 53^\circ = \theta'$  خواهد شد. در این حالت، بار  $q'_1$  را به صورت زیر می یابیم:

$$\begin{aligned} \tan \theta' &= \frac{E'_1}{E'_2} = \frac{k \frac{|q'_1|}{r_1^2}}{k \frac{|q'_2|}{r_2^2}} \xrightarrow{r_1 = r_2} \tan \theta' = \frac{|q'_1|}{|q'_2|} \xrightarrow{\theta' = 37^\circ} \\ \tan 37^\circ &= \frac{|q'_1|}{3} \xrightarrow{\tan 37^\circ = \frac{3}{4}} \frac{3}{4} = \frac{|q'_1|}{3} \Rightarrow |q'_1| = 2.25 \mu C \\ \text{درصد تغییر بار } q_1 &= \frac{|\Delta q|}{q_1} \times 100 = \frac{|2.25 - 4|}{4} \times 100 = 43.75\% \end{aligned}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

۶۳- گزینه ۱»

(امیرحسین برادران)

ابتدا بار ذخیره شده در خازن را در حالت اول به دست می آوریم:

$$q_1 = C_1 V_1 \xrightarrow{V_1 = 8V} q_1 = 1/5 \times 8 = 1.2 \mu C$$

با انتقال الکترون از صفحه مثبت به صفحه منفی بار خازن افزایش می یابد:

$$\begin{aligned} q_2 &= q_1 + ne \xrightarrow{n = \frac{1.2 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}}, e = 1.6 \times 10^{-19} C} q_2 = 10^{-6} (1.2 + 8) \\ &= 20 \times 10^{-6} C = 20 \mu C \end{aligned}$$

اکنون با توجه به رابطه انرژی ذخیره شده در خازن داریم:

$$\begin{aligned} U &= \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 \times \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{\frac{U_2}{U_1} = 1, q_2 = 20 \mu C, q_1 = 1.2 \mu C, C_2 = \kappa \frac{\epsilon_0 A}{d}} 1 = \left(\frac{20}{1.2}\right)^2 \times \frac{d_2}{d_1} \\ \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} &= \frac{9}{25} \end{aligned}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه های ۲۸ تا ۳۵)

۶۴- گزینه ۴»

(مجتبی نیکوتیان)

ابتدا با استفاده از قانون اهم، جریان عبوری از مقاومت را می یابیم:

$$I = \frac{V}{R} \xrightarrow{V = 3600 \text{ mV} = 3600 \times 10^{-3} \text{ V}, R = 1/8 \Omega} I = \frac{3600 \times 10^{-3}}{1/8} = 2A$$

اکنون مدت زمان خالی شدن باتری را پیدا می کنیم. دقت کنید، باید  $\mu A.h$  را به  $A.h$  تبدیل کنیم:

$$\begin{aligned} q &= It \xrightarrow{q = 9/6 \times 10^4 \mu A.h = 9/6 \times 10^4 \times 10^{-6} A.h} \\ 9/6 \times 10^4 \times 10^{-6} &= 2 \times t \Rightarrow t = 48 \times 10^{-3} h \xrightarrow{1h = 60 \text{ min}} \\ t &= 48 \times 10^{-3} h \times \frac{60 \text{ min}}{1h} = 2.88 \text{ min} \end{aligned}$$

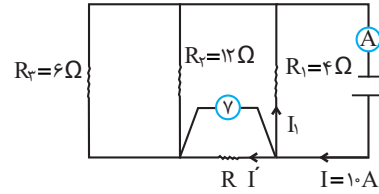
(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه های ۳۰ تا ۳۵)



## ۶۵- گزینه «۲»

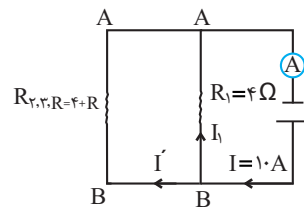
(معمور منسوری)

با توجه به شکل زیر، ابتدا جریان مقاومت R را بر حسب R می‌یابیم:



$$I' = \frac{V}{R} \rightarrow V = 16V \rightarrow I' = \frac{16}{R}$$

اکنون مقاومت معادل

مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  را پیدا می‌کنیم:

$$R_{2,3,R} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} + R = \frac{12 \times 6}{12 + 6} + R = 4 + R$$

در این قسمت، چون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_1$  و  $R_{2,3,R}$  یکسان است، داریم:

$$V_{AB} = R_1 I_1 = R_{2,3,R} I' \rightarrow 4 \times (10 - I') = (4 + R) I'$$

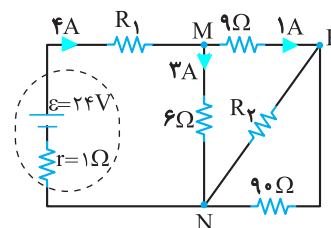
$$\frac{I' = \frac{16}{R}}{4 \times (10 - \frac{16}{R})} = (4 + R) \times \frac{16}{R} \rightarrow 40R - 64 = 64 + 16R$$

$$\Rightarrow 24R = 128 \Rightarrow R = \frac{16}{3} \Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۲)

## ۶۶- گزینه «۲»

(سراسری تهرینی خارج از کشور ۱۳۰۰)

با توجه به مدار جریان عبوری از مقاومت  $6\Omega$  برابر با  $3A$  است. اکنون اختلاف پتانسیل بین نقاط M و N را به دست می‌آوریم.

$$V_{MN} = RI \rightarrow \frac{R=6\Omega}{I=3A} \rightarrow V_{MN} = 18V$$

اکنون اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت‌های  $9\Omega$  و  $R_2$  را به دست می‌آوریم:

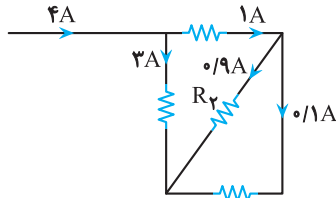
$$V_{MN} = V_{MP} + V_{PN} \rightarrow \frac{V_{MN}=18V}{V_{MP}=9 \times 1=9V} \rightarrow V_{PN} = 9V$$

سپس جریان عبوری از مقاومت  $9\Omega$  را حساب می‌کنیم:

$$I_{9\Omega} = \frac{V_{PN}}{9\Omega} = 0/1A$$

پس جریان عبوری از مقاومت  $R_2$  برابر می‌شود با:

$$I_{R_2} = 1 - 0/1 = 0/9A$$



با توجه به رابطه توان مصرفی مقاومت داریم:

$$P_{R_2} = V_{R_2} I_{R_2} \rightarrow \frac{V_{R_2} = V_{PN} = 9V}{I_{R_2} = 0/9A} \rightarrow P_{R_2} = 9 \times 0/9 = 8/1W$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

## ۶۷- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: نادرست. اورانیم، نقره و نیکل به ترتیب، جزء مواد پارامغناطیسی، دیامغناطیسی و فرومغناطیسی‌اند.

عبارت «ب»: درست. هر ذره سازنده مواد پارامغناطیسی یک دو قطبی مغناطیسی است که دو قطب N و S دارد. بنابراین، یک آهنربای میکروسکوپی خواهد بود.

عبارت «پ»: درست.

عبارت «ت»: نادرست. در آهنرباهای الکتریکی از مواد فرومغناطیسی نرم استفاده می‌شود. زیرا باید پس از جذب جسم، خاصیت مغناطیسی خود را از دست بدهد تا جسم از آن جدا شود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۸۴)

## ۶۸- گزینه «۴»

(پوریا علاقه‌مند)

چون آهنربا از سیملوله دور می‌شود، خطوط میدان مغناطیسی آهنربا که از سیملوله می‌گذرد، کاهش می‌یابد. بنابراین، باید خطوط میدان مغناطیسی القایی در سیملوله هم‌جهت با خطوط میدان مغناطیسی آهنربا و به سمت چپ باشد. در این صورت، باید جریان القایی در سیملوله از b به طرف a باشد.

از طرف دیگر، چون آهنربا به حلقه نزدیک می‌شود، خطوط میدان مغناطیسی آهنربا که از حلقه می‌گذرد، افزایش می‌یابد، لذا، باید خطوط میدان مغناطیسی القایی در حلقه در خلاف جهت خطوط میدان مغناطیسی آهنربا و به سمت راست باشد. بنابراین، جریان القایی در حلقه در جهت (۲) می‌باشد.



وسیله B:  $124/6 \text{ cm} \Rightarrow$  دقت اندازه‌گیری  $= 0/1 \text{ cm}$

$$= 0/1 \times 0/10^{-2} \text{ m} = 0/001 \text{ m}$$

وسیله C:  $32/28 \times 10^{-5} \text{ Mm} \Rightarrow$  دقت اندازه‌گیری  $= 0/01 \times 10^{-5} \text{ Mm}$

$$= 0/01 \times 10^{-5} \times 10^6 \text{ m} = 0/1 \text{ m}$$

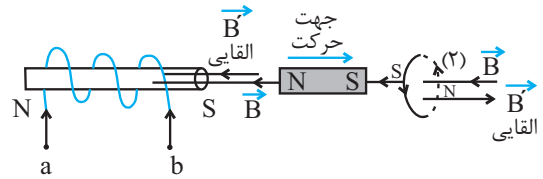
وسیله D:  $1/542 \times 10^8 \text{ nm} \Rightarrow$  دقت اندازه‌گیری  $= 0/001 \times 10^8 \text{ nm}$

$$= 0/001 \times 10^8 \times 10^{-9} \text{ m} = 10^{-4} \text{ m}$$

می‌بینیم دقت وسیله D برابر  $10^{-4} \text{ m} = 0/0001 \text{ m}$  است که از سایر وسیله‌ها دقیق‌تر است.

بعد از وسیله D به ترتیب، وسیله‌های B، C و A قرار دارند.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، ص ۹۱ تا ۹۳)



روش دوم: چون قطب N آهنربا از سیموله دور و قطب S آن به حلقه نزدیک می‌شود، در سمت راست سیموله، S و سمت چپ حلقه قطب S ایجاد می‌شود، تا از دور شدن آهنربا از سیموله و نزدیک شدن به حلقه جلوگیری نماید و باعث عدم تغییر شارمغناطیسی گردد. با داشتن قطب‌ها، به راحتی جریان القایی در سیموله از b به a و در حلقه در جهت (۲) خواهد بود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک، ص ۹۱ تا ۹۳)

### ۶۹- گزینه «۱»

(امیرحسین برادران)

ابتدا شعاع پیچ را می‌یابیم. دقت کنید، طول سیم برابر تعداد دورهای پیچ ضربدر محیط هر حلقه است.

$$N = \frac{l}{2\pi r} \Rightarrow \frac{l=24 \text{ cm}}{N=2, \pi=3} \Rightarrow r = 2 \text{ cm}$$

اکنون مساحت سطح حلقه را پیدا می‌کنیم:

$$A = \pi r^2 \Rightarrow r=2 \times 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow A = 3 \times 4 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

در آخر شارمغناطیسی را حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون سطح حلقه با خطوط میدان زاویه  $30^\circ$  درجه می‌سازد، نیم‌خط عمود بر سطح حلقه با خطوط میدان زاویه  $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$  خواهد ساخت.

$$\phi = BA \cos \theta \Rightarrow \frac{B=250 \text{ G} = 250 \times 10^{-4} \text{ T}}{A=12 \times 10^{-4} \text{ m}^2, \theta=60^\circ}$$

$$\phi = 250 \times 10^{-4} \times 12 \times 10^{-4} \times \cos 60^\circ \Rightarrow \frac{\cos 60^\circ = \frac{1}{2}}{2}$$

$$\phi = 3 \times 10^{-5} \times \frac{1}{2} = 1/5 \times 10^{-5} \text{ Wb} \Rightarrow 1 \text{ Wb} = 10^3 \text{ mWb}$$

$$\phi = 1/5 \times 10^{-5} \times 10^3 \text{ mWb} = 1/5 \times 10^{-2} \text{ mWb}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیسی) (فیزیک، ص ۸۷ و ۸۸)

### ۷۰- گزینه «۴»

(علی برزگر)

برای محاسبه دقت اندازه‌گیری، باید کوچک‌ترین مقدار قابل اندازه‌گیری هر وسیله را همراه با پیشوندهای آن، تبدیل به توان‌های  $10$  کنیم.

در ضمن، یکای اندازه‌گیری همه وسیله‌ها را یکسان نموده و سپس با هم مقایسه می‌کنیم. در این جا همگی را به متر تبدیل می‌کنیم:

دقت اندازه‌گیری  $\Rightarrow 14/723 \text{ km}$ : وسیله A

$$= 0/001 \text{ km} = 0/001 \times 1000 \text{ m} = 1 \text{ m}$$

(علی برزگر)

### ۷۱- گزینه «۱»

ابتدا فاصله نقطه B تا سطح آزاد مایع را می‌یابیم. با توجه به اینکه فشار پیمانه‌ای نقطه A  $(P_A - P_0)$ ، سه برابر فشار پیمانه‌ای نقطه B  $(P_B - P_0)$  است، می‌توان نوشت:

$$P_{\text{پیمانه‌ای A}} = 3 P_{\text{پیمانه‌ای B}} \Rightarrow P_A - P_0 = 3(P_B - P_0)$$

$$\Rightarrow \frac{P_A = P_0 + \rho g h_A}{P_B = P_0 + \rho g h_B} \Rightarrow P_0 + \rho g h_A - P_0 = 3(P_0 + \rho g h_B - P_0)$$

$$\Rightarrow \rho g h_A = 3 \rho g h_B \Rightarrow h_A = 3 h_B \xrightarrow{h_A = 9 \text{ cm}} 90 = 3 h_B$$

$$\Rightarrow h_B = 30 \text{ cm}$$

اکنون اختلاف فشار کل بین دو نقطه A و B را می‌یابیم:

$$P_A - P_B = P_0 + \rho g h_A - (P_0 + \rho g h_B)$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = \rho g (h_A - h_B) \xrightarrow{h_A = 9 \text{ cm}, h_B = 3 \text{ cm}} \rho g \times \frac{3}{4} \times \frac{6}{3}$$

$$P_A - P_B = 3/4 \times g \times 6 = 34 \times g \times 6$$

در آخر، مشخص می‌کنیم فشار  $34 \times g \times 6$  که بر حسب سانتیمتر مایع است، چند سانتیمتر جیوه می‌شود.

$$34 \times g \times 6 = \rho_{\text{جیوه}} \times g \times h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 34 \times 6 = 13/6 \times h_{\text{جیوه}}$$

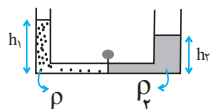
$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 15 \text{ cm} \Rightarrow P_A - P_B = 15 \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، ص ۳۳۳ تا ۳۳۵)

### ۷۲- گزینه «۲»

(زهره آقامصری)

چون جرم دو مایع با یکدیگر برابر است، داریم:



$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \xrightarrow{V = Ah} \rho_1 A_1 h_1 = \rho_2 A_2 h_2 \xrightarrow{A_1 = 2 \text{ cm}^2, A_2 = 4 \text{ cm}^2}$$

$$\rho_1 \times 2 \times h_1 = \rho_2 \times 4 \times h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = 2 \rho_2 h_2 \Rightarrow \rho_2 h_2 = \frac{1}{2} \rho_1 h_1$$



$$W_F = (F \cos \theta) d \xrightarrow{\theta=0} W_F = 200 \times \cos(0) \times d \xrightarrow{\cos(0)=1}$$

$$W_F = 200 \times 1 \times d = 200 \cdot d \Rightarrow \left| \frac{W_R}{W_F} \right| = \left| \frac{-40 \cdot d}{200 \cdot d} \right| = \frac{1}{5}$$

(کلاس، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۱)

### ۷۴- گزینه «۳»

(مهم‌صارق ماس سیره)

ابتدا دمای اولیه جسم را بر حسب درجه سلسیوس می‌یابیم. به همین منظور با

$$F_\gamma = F_1 - \frac{1}{100} F_1 = 0.9 F_1 \text{ و با توجه به اینکه } F = \frac{9}{5} \theta + 32 \text{ استفاده از رابطه } 0.9 F_1 = \frac{9}{5} \theta + 32 \text{ استفاده از رابطه } F = \frac{9}{5} \theta + 32 \text{ استفاده از رابطه } F = \frac{9}{5} \theta + 32 \text{ استفاده از رابطه } F = \frac{9}{5} \theta + 32$$

است، داریم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta \theta \xrightarrow{\Delta F = F_2 - F_1} \frac{9}{5} \Delta \theta = 0.9 F_1 - F_1 = \frac{9}{5} \times \left( -\frac{25}{9} \right)$$

$$\Rightarrow -0.1 F_1 = -5 \Rightarrow F_1 = 50^\circ \text{F}$$

$$F_1 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \xrightarrow{F_1 = 50^\circ \text{F}} 50 = \frac{9}{5} \theta_1 + 32 \Rightarrow 18 = \frac{9}{5} \theta_1 \Rightarrow \theta_1 = 10^\circ \text{C}$$

اکنون دمای اولیه جسم را بر حسب کلوین پیدا می‌کنیم:

$$T_1 = \theta_1 + 273 \xrightarrow{\theta_1 = 10^\circ \text{C}} T_1 = 10 + 273 = 283 \text{K}$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

### ۷۵- گزینه «۲»

(امیر حسین برادران)

ابتدا تغییر دمای کره را می‌یابیم:

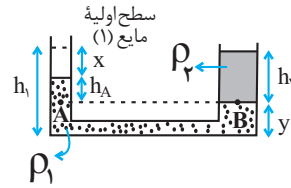
$$\Delta R = \alpha R_1 \Delta \theta \xrightarrow{\Delta R = \frac{0.4}{100} R_1} \frac{0.4}{100} R_1 = 10^{-4} \times R_1 \times \Delta \theta$$

$$4 \times 10^{-7} = 10^{-4} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 40^\circ \text{C}$$

اکنون گرمای داده شده به کره را می‌یابیم:

$$Q = mc \Delta \theta \xrightarrow{m=50 \cdot g = 0.05 \text{kg}} Q = 0.05 \times 1200 \times 40 = 2400 \text{J}$$

(دما و گرما) (فیزیک، صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹ و ۹۶ تا ۹۸)



فرض می‌کنیم که پس از بازکردن شیر رابط، مایع (۱) در طرف چپ به اندازه  $x$  پایین رفته و در طرف راست به اندازه  $y$  بالا می‌آید. چون حجم مایع جابجا شده، در دو طرف یکسان است داریم:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow x A_1 = y A_2 \xrightarrow{A_2 = 4 \text{cm}^2, y = 2/\Delta \text{cm}} \xrightarrow{A_1 = 2 \text{cm}^2}$$

$$x \times 2 = 2 / \Delta \times 4 \Rightarrow x = \Delta \text{cm}$$

اکنون فشار را در نقاط هم‌تراز A و B که داخل مایع (۱) قرار دارند، مساوی قرار می‌دهیم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_1 g h_A = P_0 + \rho_2 g h_B \Rightarrow \rho_1 h_A = \rho_2 h_B$$

$$\xrightarrow{h_A = h_1 - x - y} \rho_1 (h_1 - x - y) = \rho_2 h_2 \xrightarrow{y = 2/\Delta \text{cm}, x = \Delta \text{cm}} \rho_2 h_2 = \frac{1}{3} \rho_1 h_1$$

$$\rho_1 (h_1 - \Delta - 2/\Delta) = \frac{1}{3} \rho_1 h_1 \Rightarrow \rho_1 (h_1 - 7/\Delta) = \frac{1}{3} \rho_1 h_1 \Rightarrow h_1 - 7/\Delta$$

$$= \frac{1}{3} h_1 \Rightarrow 2h_1 - 15 = h_1 \Rightarrow h_1 = 15 \text{cm}$$

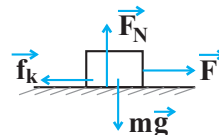
در آخر، با داشتن  $h_1$  و  $A_1$ ، حجم مایع (۱) را می‌یابیم:

$$V_1 = A_1 h_1 \xrightarrow{A_1 = 2 \text{cm}^2, h_1 = 15 \text{cm}} V_1 = 2 \times 15 = 30 \text{cm}^3$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

### ۷۳- گزینه «۲»

(مریم شیخ‌ممو)



می‌دانیم، نیروی سطح بر جسم برابرند دو نیروی  $F_N$  و  $f_k$  است. بنابراین، ابتدا این دو نیرو را می‌یابیم. با توجه به شکل داریم:

$$F_{\text{net } y} = 0 \Rightarrow F_N - mg = 0 \xrightarrow{m=2 \cdot \text{kg}} F_N = mg = 20 \text{N}$$

$$f_k = \mu_k \cdot F_N \xrightarrow{\mu_k = 0.2} f_k = 0.2 \times 20 = 4 \text{N}$$

اکنون کار نیروهای  $f_k$  و  $F_N$  را به دست می‌آوریم و از مجموع آن‌ها کار نیروی سطح را پیدا می‌کنیم:

$$W_{F_N} = (F_N \cos \theta) d \xrightarrow{\theta=90^\circ} W_{F_N} = F_N \times 0 \times d = 0$$

$$W_{f_k} = (f_k \cos \theta) d \xrightarrow{\theta=180^\circ} W_{f_k} = 4 \times \cos 180^\circ \times d \xrightarrow{\cos 180^\circ = -1}$$

$$W_{f_k} = 4 \times (-1) \times d = -4d$$

$$W_R = W_{F_N} + W_{f_k} = 0 - 4d \Rightarrow W_R = -4d$$

در آخر با محاسبه  $W_F$ ، نسبت  $\frac{W_R}{W_F}$  را می‌یابیم:



شیمی

۷۶- گزینه «۳»

(سیدرفیع هاشمی هکدری)

همه عناصر گازی شکل گروه ۱۸ (گازهای نجیب) در لایه ظرفیت خود هشت الکترونی نیستند. در بین آن‌ها هلیوم در لایه ظرفیت خود دو الکترون دارد.

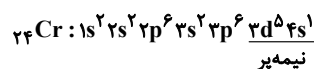
(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ص ۳۴ تا ۳۹)

۷۷- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)

فقط عبارت پ نادرست است.

در عنصر  $^{24}_{24}\text{Cr}$ ، دو زیرلایه  $3s$  و  $3d$  به ترتیب دارای ۱ و ۵ الکترون می‌باشند. (زیرلایه‌های نیمه‌پر)



بررسی عبارت‌ها:

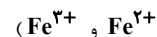
(آ) ۷ زیرلایه از الکترون اشغال شده است.

(ب) الکترون‌ها با  $l=0$  الکترون‌های زیرلایه  $s$  و الکترون‌ها با  $n=4$  الکترون‌های

$$l = 0 \Rightarrow n = 4 \Rightarrow \frac{l}{n} = \frac{0}{4} = 0$$

(پ) عنصر در گروه ۶ جای دارد و نماد شیمیایی آن دو حرفی است. ( $\text{Cr}$ )

(ث)  $\text{Cr}$  (کروم) دو نوع کاتیون  $\text{Cr}^{2+}$  و  $\text{Cr}^{3+}$  دارد. (مانند کاتیون‌های



(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ص ۲۷ تا ۳۸)

۷۸- گزینه «۳»

(یووا سوری کلی)

$$\bar{M} = M_1 + (\Delta M_{1,2} \times F_2) + (\Delta M_{1,3} \times F_3)$$

$$1/1 = (1 \times F_2) + (5 \times F_3) \Rightarrow F_2 + 5F_3 = 1/1$$

$$F_1 + F_2 + F_3 = 1 \xrightarrow{F_1=3F_3} 3F_3 + F_2 + F_3 = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} F_2 + 5F_3 = 1/1 \\ F_2 + 4F_3 = 1 \end{cases}$$

$$F_3 = 0/1, F_2 = 0/6, F_1 = 0/3$$

تعداد کل ایزوتوپ  $\times$  فراوانی = تعداد ایزوتوپ

$$\text{تعداد سنگین} = 0/1 \times 1500 = 150$$

$$\text{تعداد متوسط} = 0/6 \times 1500 = 900$$

$$\text{اختلاف} = 900 - 150 = 750$$

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ص ۱۵)

۷۹- گزینه «۱»

(مسین تاهری ثانی)

نسب نام ترکیب	آهن (III) کلرید	لیتیوم نیتريد	آلومینیم نیتريت	منگنز (II) سولفید	کروم (II) نیتريد	کلسیم اکسید
فرمول شیمیایی	$\text{FeCl}_3$	$\text{Li}_3\text{N}$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	$\text{MnS}$	$\text{Cr}_3\text{N}_2$	$\text{CaO}$
نسبت شمار آنیون به کاتیون	$\frac{3}{1} = 3$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{1} = 3$	$\frac{1}{1} = 1$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{1} = 1$

نتیجه: در آهن (III) کلرید و آلومینیم نیتريت، نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون برابر ۳ است.

(رهبای گازها در زندگی) (شیمی، ص ۵۳ و ۵۴)

۸۰- گزینه «۱»

(مهمرضا جمشیدی)



طبق معادله موازنه شده، به ازای مصرف  $x$  مول کلسیم کربنات،  $x$  مول  $\text{CO}_2$  تولید می‌شود و  $(2-x)$  مول کلسیم کربنات واکنش نداده باقی می‌ماند:

$2x \text{ mol CaCO}_3$ : جرم اکسیژن در کلسیم کربنات باقی‌مانده

$$x \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{16 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = 48(2-x) \text{ g O}$$

$$2x \text{ mol CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$x \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{16 \text{ g O}}{1 \text{ mol O}} = 32x \text{ g O}$$

$$\Rightarrow 48(2-x) = 32x \Rightarrow 96 - 48x = 32x \Rightarrow 96 = 80x \Rightarrow x = 1/2 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{CaCO}_3 \text{ درصد تجزیه} = \frac{1/2}{2} \times 100 = 25\%$$

(رهبای گازها در زندگی) (شیمی، ص ۸۰ و ۸۱)

۸۱- گزینه «۴»

(رامین غنی)

$$? \text{LCH}_4 = \text{LgCH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{22/4 \text{ LCH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 11/2 \text{ LCH}_4$$

$$? \text{LNe} = 3/01 \times 10^{23} \text{ atom} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom}}$$

$$\times \frac{22/4 \text{ LNe}}{1 \text{ mol Ne}} = 11/2 \text{ LNe}$$

(۲) جرم مولی این دو گاز برابر است. ( $28 \text{ g.mol}^{-1}$ ) پس جرم‌های برابر از این دو گاز، تعداد مول و حجم یکسانی دارند.

$$? \text{LCO} = 10 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{22/4 \text{ LCO}}{1 \text{ mol CO}} = 8 \text{ LCO}$$

$$? \text{LN}_2 = 10 \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{22/4 \text{ LN}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 8 \text{ LN}_2$$



۳) جرم مولی گاز پروپان ( $C_3H_8$ ) با جرم مولی گاز کربن دی‌اکسید ( $CO_2$ ) برابر است ( $44g \cdot mol^{-1}$ ) و تعداد مول‌های آن‌ها نیز برابر است.

$$?gC_3H_8 = 0.25mol \times \frac{44g}{1mol} = 11gC_3H_8$$

$$?gCO_2 = 0.25mol \times \frac{44g}{1mol} = 11gCO_2$$

(۴)

$$?atomO = 0.5molO_2 \times \frac{2molatomO}{1molO_2}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} atomO}{1molatomO} = 6.02 \times 10^{23} atomO$$

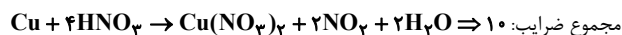
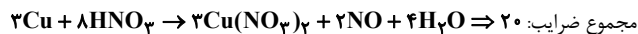
$$?atomO = 0.25molO_3 \times \frac{3molatomO}{1molO_3}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} atomO}{1molatomO} = 4.515 \times 10^{23} atomO$$

پس گزینه ۴ نادرست است. (ردای کارها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۸۲- گزینه «۲»

(بنام قارانهایی)

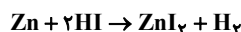


$$20 - 10 = 10 = \text{اختلاف مجموع ضرایب}$$

(ردای کارها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۸۳- گزینه «۳»

(آزمین عظیمی)



$$1/3gZn \times \frac{1molZn}{65gZn} \times \frac{1molH_2}{1molZn} \times \frac{22400mLH_2}{1molH_2} = 448mLH_2$$

$$1/3gZn \times \frac{1molZn}{65gZn} \times \frac{2molHI}{1molZn} = 0.04molHI$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{0.04mol}{0.1L} = 0.4mol \cdot L^{-1}$$

بنابراین مولاریتهٔ محلول رقیق شده برابر  $0.4$  مول بر لیتر است.

حال مولاریتهٔ محلول اسید اولیه را حساب می‌کنیم:

$$M_1V_1 = M_2V_2 \rightarrow 0.4 \times 250 = M_2 \times 50 \Rightarrow M_2 = 2mol \cdot L^{-1}$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۸۴- گزینه «۳»

موارد اول، دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول) ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۴ ناقطبی بوده و با افزایش جرم مولی، قدرت نیروهای بین مولکولی و نقطهٔ جوش افزایش می‌یابد؛ اما در ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۷، HF به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی نقطهٔ جوش بالاتری از سایر ترکیب‌های عناصر این گروه دارد.

مورد دوم) اتانول در آب محلول است. بنابراین:

میانگین نیروی جاذبه  
میان مولکول‌های آب خالص  
و اتانول خالص

نیروی جاذبه میان مولکول‌ها  
در محلول اتانول و آب

مورد سوم) مولکول‌های  $CO_2$  ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

مورد چهارم) HF ترکیبی قطبی بوده و میان مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود. بنابراین نقطهٔ جوش آن بالاتر از  $F_2$  بوده و آسان‌تر مایع می‌شود.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷ و ۱۱۱)

۸۵- گزینه «۴»

(سایر شیرین‌ترم)

$$150g \times \frac{1mL}{1g} + 60g \times \frac{1mL}{1.2g} = 200mL$$

$$?molSO_4^{2-} = 0.2L \times \frac{0.18molSO_4^{2-}}{1L \text{ محلول}}$$

$$= 0.036molSO_4^{2-}$$

$$?molSO_4^{2-} = 150g \text{ محلول} \times \frac{213gNa_2SO_4}{100g \text{ محلول}}$$

$$\times \frac{1molSO_4^{2-}}{142gNa_2SO_4} = 0.0225molSO_4^{2-}$$

$$CaSO_4 \text{ در محلول} = 0.036 - 0.0225 = 0.0135molSO_4^{2-}$$

$$?gCaSO_4 = 0.0135molSO_4^{2-}$$

$$\times \frac{1molCaSO_4}{1molSO_4^{2-}} \times \frac{136gCaSO_4}{1molCaSO_4} = 0.1836gCaSO_4$$

$$CaSO_4 \text{ انحلال‌پذیری} = \frac{0.1836gCaSO_4}{60g \text{ آب}} \times 100 = 0.306$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۴، ۹۵ و ۹۸ تا ۱۰۳)



۸۶- گزینه «۴»

(مسئله تاهری ثانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شکل نشان‌دهنده پدیده اسمز است که طی آن مولکول‌های آب با عبور از غشای نیمه‌تراوا از سمت محلول رقیق‌تر به سمت محلول غلیظ‌تر جابه‌جا می‌شوند. گزینه «۲»: در پدیده اسمز مولکول‌های آب به‌صورت خودبه‌خود از محلول رقیق به محلول غلیظ جابه‌جا می‌شوند.

گزینه «۳»: هرگاه بر محلول غلیظ (محلول سمت چپ در شکل) فشار وارد شود، در آن صورت جهت جابه‌جایی مولکول‌های آب عوض شده و از محلول غلیظ به سمت محلول رقیق می‌روند که این فرایند «اسمز معکوس» نامیده می‌شود.

گزینه «۴»: با پدیده اسمز نمی‌توان نمک‌های محلول در آب دریا را از آن جدا و آب شیرین تهیه کرد.

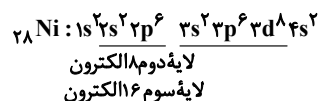
(آب، آهنک زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۸۷- گزینه «۴»

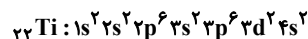
(رسول عابدینی زواره)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدد اتمی هشتمین عنصر واسطه دوره چهارم ۲۸ است.



گزینه «۲»: دومین عنصر واسطه دوره چهارم ۲۲ الکترون دارد.



در این عنصر علاوه بر زیرلایه‌های ۱s، ۲s و ۳s و ۴s زیرلایه ۳d نیز دو الکترونی است. (در مجموع ۵ زیرلایه ۲ الکترونی)

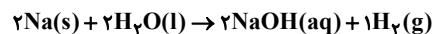
گزینه «۳»: در  ${}_{24}\text{Cr}$  و  ${}_{29}\text{Cu}$  زیرلایه ۴s یک الکترونی است. بنابراین هر کدام فقط ۳ زیرلایه ۲ الکترونی دارند.

گزینه «۴»: ششمین عنصر واسطه دوره چهارم آهن است که اکسیدهای طبیعی FeO و  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  را دارد. (نادرستی گزینه ۴)

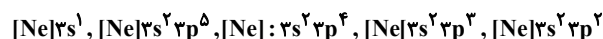
(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۸۸- گزینه «۲»

(علی امینی)



A: ۱۱ Na, B: ۱۷ Cl, C: ۱۶ S, D: ۱۵ P, E: ۱۴ Si

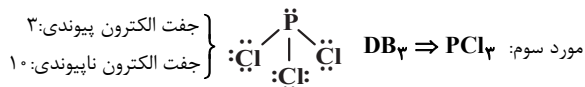


موارد سوم و چهارم درست‌اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

مورد اول: تفاوت شعاع اتمی در عناصر متوالی در طول یک دوره از چپ به راست به‌طور کلی کاهش می‌یابد. (شیب کاهش می‌یابد.)

مورد دوم: شعاع کاتیون و آنیون نسبت به اتم خنثی به ترتیب کاهش و افزایش می‌یابد.



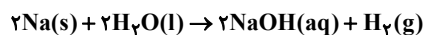
A:  $1s^2, 2s^2$

D, C, B:  $1s^2, 2s^2, 3s^2$

E:  $1s^2, 2s^2, 3s^2, 3p^2$

مورد چهارم: تعداد زیرلایه‌های ۲ الکترونی

مورد پنجم: فلزهای فعال از گروه ۱، ۲ و ۳ در واکنش با آب منجر به تولید هیدروکسید فلز و گاز هیدروژن می‌شوند.

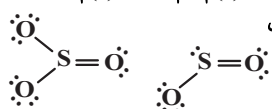
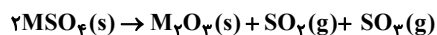


هر مول سدیم، نیم‌مول گاز یا ۱۱/۲L در شرایط STP تولید می‌کند.

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۸۹- گزینه «۴»

(علی امینی)



$$328\text{gSO}_2 \times \frac{1\text{molSO}_2}{64\text{gSO}_2} \times \frac{1\text{molSO}_3}{1\text{molSO}_2} \times \frac{80\text{gSO}_3}{1\text{molSO}_3} = 410\text{gSO}_3$$

$$1900\text{gMSO}_4 \times \frac{\text{خالص } 82\text{g}}{100\text{g ناخالص}} \times \frac{1\text{molMSO}_4}{(M+96)\text{gMSO}_4}$$

$$\times \frac{1\text{molSO}_2}{2\text{molMSO}_4} \times \frac{64\text{gSO}_2}{1\text{molSO}_2} = 328\text{gSO}_2$$

$$\frac{(1900)(82)(64)}{(100)(M+96)(2)} = 328 \Rightarrow M = 56\text{g}\cdot\text{mol}^{-1} \Rightarrow \text{Fe}$$

(قدر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۹۰- گزینه «۱»

(علی امینی)

تنها عبارت دوم درست است.

در فرمول عمومی  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  نسبت تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن ثابت بوده و لذا درصد جرمی اجزای آن ثابت است.

\* باید توجه داشت که فرمول بسته  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  می‌تواند دارای ایزومرهای ساختاری (الکن، سیکلوالکان‌ها) باشد.

بررسی عبارات به ترتیب:

مورد اول:  $\%C = \frac{12n}{14n} \times 100 \approx \%85.7$ ,  $\%H = \frac{2n}{14n} \times 100 \approx \%14.3$

مورد دوم: تعداد کل جفت الکترون‌های پیوندی:  $3n = (n \times \frac{4}{2}) + (2n \times \frac{1}{2})$

$$\frac{C-H}{(C-H) + (C-C)} = \frac{2n}{3n} = \frac{2}{3}$$

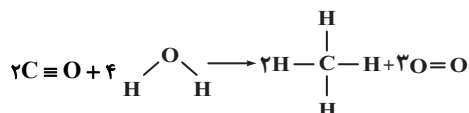
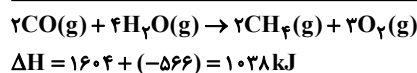
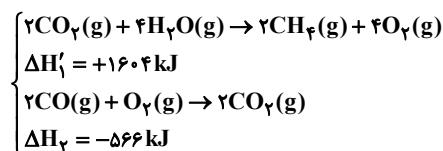


۴) در ساختار این ترکیب، ۲ اتم N و ۴ اتم O وجود دارد. بر روی هر اتم N، یک جفت و بر روی هر اتم O، ۲ جفت الکترون ناپیوندی قرار می‌گیرد و می‌توان گفت در ساختار ترکیب مورد نظر در مجموع ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. در ساختار هر واحد بنزوفنیک اسید (C<sub>7</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>)، ۲ اتم O و بر روی هر اتم O، ۲ جفت الکترون ناپیوندی و در مجموع در ساختار هر واحد از این ماده، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. (در پی‌غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۸۱)

۹۳- گزینه «۴»

(مسن رمعی کوکنده)

چون در سوال میانگین آنتالپی پیوند C=O موجود در مولکول CO<sub>2</sub> داده نشده است. بنابراین واکنش I را در ۲ ضرب کرده و معکوس می‌کنیم تا به هنگام جمع دو واکنش I و II مولکول CO<sub>2</sub> حذف شود:



$$1038 = [2(C \equiv O) + 8(O-H)] - [8(C-H) + 2(O=O)]$$

$$1038 = 2x + 8(463) - 8(415) - 3(495)$$

$$1038 - 3704 + 3320 + 1485 = 2139 = 2x \Rightarrow x = 1069.5 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(در پی‌غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۸ و ۷۲ تا ۷۵)

۹۴- گزینه «۲»

(اکبر هنرمند)

گاز متان با H<sub>2</sub> واکنش نمی‌دهد اما گاز اتین مطابق معادله واکنش زیر با H<sub>2</sub> به اتان تبدیل می‌شود: C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub> → C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> با توجه به این معادله، جرم گازها را در مخلوط اولیه به دست می‌آوریم:

$$10/5 - 10 = 0/5 \text{ g} \text{ جرم گاز H}_2 \text{ مصرفی}$$

$$0/5 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{2 \text{ mol H}_2} \times \frac{26 \text{ g C}_2\text{H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} = 3/25 \text{ g C}_2\text{H}_2$$

$$6/75 \text{ g} = 10 - 3/25 = 6/75 \text{ g} \text{ جرم گاز متان در مخلوط}$$

با استفاده از آنتالپی سوختن این دو گاز، می‌توان گرمای حاصل از سوختن مخلوط را به دست آورد:

$$\left. \begin{aligned} 3/25 \text{ g C}_2\text{H}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}{26 \text{ g C}_2\text{H}_2} \times \frac{1300 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} &= 162/5 \text{ kJ} \\ 6/75 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{890 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CH}_4} &\approx 375/5 \text{ kJ} \end{aligned} \right\}$$

$$\oplus \rightarrow 538 \text{ kJ}$$

مورد سوم: صرفاً در مورد آلکن‌ها درست است، سیکلوآلکن‌ها در واکنش‌های افزایش مختص پیوند دوگانه شرکت نمی‌کنند، چون سیر شده‌اند.

مورد چهارم: مشابه مورد سوم؛ درباره سیکلوآلکن‌ها درست نیست.

(قرر هدایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۹۱- گزینه «۳»

(ممنوع عظیمیان/زواره)

اگر مقدار افزایش دمای آب درون هر دو ظرف یکسان باشد، مقدار گرمای لازم در طرف B ده برابر خواهد بود.

بررسی عبارتهای درست:

۱) زیرا ظرفیت گرمایی به جرم جسم بستگی دارد. ظرفیت گرمایی آب در طرف B بیشتر است.

۲) دمای آب درون هر دو ظرف یکسان است.

۳) انحلال گازها در آب گرماده است و باعث افزایش دما می‌شود.

(در پی‌غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

۹۲- گزینه «۳»

(سروش عباری)

فرمول شیمیایی آن، C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> است.

ترکیب فوق، دارای ۲۴ پیوند اشتراکی یگانه و ۴ پیوند اشتراکی دوگانه است. برای تعیین کل پیوندهای اشتراکی موجود در ترکیبات آلی دارای اتم‌های O، N، H، C و هالوژن‌ها می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

= شمار پیوندهای اشتراکی

$$\frac{(تعداد اتم‌های نیتروژن \times 3) + (تعداد اتم‌های اکسیژن \times 2) + (تعداد اتم‌های هیدروژن یا هالوژن \times 1) + (تعداد اتم‌های کربن \times 4)}{2}$$

برای ترکیب داده شده در سوال، داریم:

شمار پیوندهای اشتراکی C<sub>10</sub>H<sub>10</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

$$= \frac{\frac{C}{(4 \times 10)} + \frac{H}{(1 \times 10)} + \frac{N}{(2 \times 2)} + \frac{O}{(2 \times 4)}}{2} = 32$$

این ترکیب ۴ پیوند دوگانه دارد که معادل ۸ پیوند اشتراکی است؛ پس شمار پیوندهای اشتراکی یگانه در ساختار ترکیب فوق، برابر ۲۴ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیب مورد نظر، دارای یک گروه عاملی آمیدی، یک گروه عاملی آمینی، دو گروه عاملی اتری و یک گروه عاملی هیدروکسیل است.

گزینه «۲»: در ساختار هر مولکول از ترکیب فوق، ۳ پیوند C=C وجود دارد، بنابراین می‌توان گفت هر مول از این ترکیب با ۳ مول گاز هیدروژن واکنش داده و پیوندهای C=C آن سیر می‌شوند بر این اساس داریم:

$$? \text{ g H}_2 = 66/6 \text{ g C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_4}{222 \text{ g C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_4} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_4} \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{100}{75} = 2/4 \text{ g H}_2 \text{ ناخالص}$$



$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 538 \times 1000 \times \frac{25}{100} = 500 \times 9 \times \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta\theta \simeq 299^\circ\text{C}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸، ۷۰ و ۷۱)

### ۹۵- گزینه «۲»

فقط مورد ت نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) رادیکال، گونه فعال و ناپایداری است که در ساختار خود، الکترون جفت نشده دارد، در واقع محتوی اتم‌هایی است که از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کنند.

ب) و پ) سبزیجات و میوه‌ها محتوی ترکیب‌های آلی سیرنشده‌ای به نام ریز مغذی‌ها هستند، ترکیب‌هایی که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها دخالت دارند و برخی از آن‌ها به عنوان بازدارنده از انجام واکنش‌های ناخواسته به دلیل حضور رادیکال‌ها جلوگیری می‌کنند. لیکوپن نمونه‌ای از بازدارنده‌ها می‌باشد که در گوجه و هندوانه وجود دارد.

ت) با ریزتر کردن ذرات حجم تغییر نمی‌کند اما با افزایش سطح تماس ذرات سرعت واکنش سوختن ذغال افزایش می‌یابد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۳ و ۸۹)

### ۹۶- گزینه «۱»

(عامل صابری)

در دما و حجم ثابت، چون فشار ۱/۵ برابر شده پس یعنی مول گازها ۱/۵ برابر شده است؛

$$\begin{array}{c|c|c} \text{C} & \rightarrow & \text{A} + 2\text{B} \\ \hline 4\text{mol} & 0 & 0 \\ \hline -x & x & 2x \\ \hline 4-x & x & 2x \end{array} \quad \frac{4+2x}{4} = 1/5 \Rightarrow x = 1\text{mol}$$

به کمک چگالی گاز اکسیژن می‌توانیم حجم مولی گازها را در شرایط سوال محاسبه کنیم:

$$25\text{L} = \text{حجم مولی} \Rightarrow 1/28 = \frac{32}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow \text{حجم مولی} = 896\text{L}$$

$$? \text{L B} = 2\text{mol} \times \frac{25\text{L}}{1\text{mol}} = 50\text{L}$$

$$R_B = \frac{50\text{L}}{80\text{s}} \times \frac{60\text{s}}{1\text{min}} = 37.5\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

### ۹۷- گزینه «۳»

(امیرمهر سعیدی)

گزینه «۲» نادرست و بقیه گزینه‌ها درست می‌باشند.

وسيلة نشان داده شده از پلی‌اتن ساخته شده که برای تولید این پلیمر از واکنش بسپارش گاز اتن (اتیلن) استفاده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاتالیزگرهایی که در واکنش پلیمری شدن اتن شرکت می‌کنند می‌توانند محتوی اتم‌های آلومینیم (فلز دسته p) یا تیتانیوم (فلز واسطه دسته d) در خود باشد.

گزینه «۲»: نایلون، پلی‌اتن و تفلون از جمله پلیمرهای ساختگی بوده و به همین خاطر، در طبیعت یافت نشده و طی واکنش بسپارش تولید می‌شود.

گزینه «۴»: با تغییر نوع مونومر مصرف شده در واکنش پلیمری شدن، می‌توان فرآورده جدید با ساختار و خواص متفاوت را تهیه کرد.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶ و ۱۱۱)

### ۹۸- گزینه «۲»

(مسعود طبرسا)

موارد الف و ت درست است. بررسی موارد:

الف) کولار از ۴ عنصر H، C، N و O تشکیل شده و ویتامین (ث) از سه عنصر C، H و O تشکیل شده است.

ب) اگر طول زنجیره کربنی کم شود، انحلال‌پذیری افزایش می‌یابد.

پ) این بوی بد ناشی از ماندن لباس در آب به دلیل گروه آمین یا مونومرهای اسیدی است نه آمید.

ت) ویتامین C و ویتامین D هر دو دارای عامل OH در ساختار خود هستند، پس پیوند هیدروژنی می‌تواند بین آن‌ها تشکیل شود.

(پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۳ و ۱۱۵)

### ۹۹- گزینه «۲»

(مسین تاهری ثانی)

مطالب «آ»، «پ» درست است. بررسی مطالب:

«آ»: این شکل نشان‌دهنده یک «پاک‌کننده غیرصابونی» است و این نوع پاک‌کننده‌ها از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند.

«ب»: صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند اما پاک‌کننده‌های خورنده، افزون بر این برهم‌کنش‌ها، با آلاننده‌ها واکنش هم می‌دهند.

«پ»: پاک‌کننده‌های غیرصابونی، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارند و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند، زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند.

«ت»: قسمت آروماتیکی جزو بخش ناقطبی این پاک‌کننده است و بخش قطبی آن دارای گروه سولفونات است.

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

### ۱۰۰- گزینه «۲»

(امیرمسیر طیبی)

در صورت سوال درباره صابون گفته شده است که کاتیون چند اتمی دارد یعنی جزء کاتیون آن  $\text{NH}_4^+$  است و همچنین گفته شده است که در ساختار آن دو پیوند

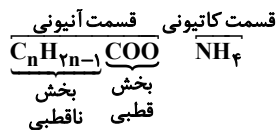
دوگانه یافت می‌شود؛ می‌دانیم که در صورت سیرشده بودن گروه R مولکول‌های

صابون حداقل یک پیوند دوگانه در قسمت  $\text{O}=\text{C}-\text{O}^-$  خواهیم داشت. پس

می‌توانیم نتیجه‌گیری کنیم که صابون مطرح شده دارای یک پیوند دوگانه  $\text{C}=\text{C}$  در زنجیره هیدروکربنی خود است.



فرمول عمومی صابون مطرح شده:



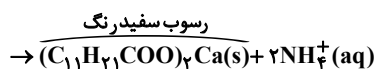
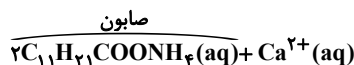
$$(12 + 2(16)) - (12n + 2n - 1) = \text{اختلاف جرم مولی بخش های قلی و ناقلی}$$

$$= 14n - 45$$

$$\Rightarrow 14n - 45 = 109 \Rightarrow 14n = 154 \Rightarrow n = 11$$

فرمول شیمیایی صابون:  $\text{C}_{11}\text{H}_{21}\text{COONH}_4$

واکنش صابون با آب سخت:



$$\text{صابون} \times \frac{1 \text{ mol}}{215 \text{ g}} = 43 \text{ g} \text{ رسوب سفید رنگ} = ? \text{ mol}$$

$$\text{رسوب سفید رنگ} = 0.6 \text{ mol} = \frac{60}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \text{ صابون}$$

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵ تا ۹)

### ۱۰۱- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسید  $\text{HX}$  در آب به‌طور کامل یونش یافته و اسید قوی است و اسید حاصل از انحلال گاز هیدروژن کلرید در آب (هیدروکلریک اسید) هم اسید قوی بوده و به‌طور کامل یونش می‌یابد، بنابراین  $\text{HX}$  را می‌توان از نظر قدرت اسیدی همانند هیدروکلریک اسید در نظر گرفت.

گزینه «۲»: با توجه به شکل (ب) به ازای انحلال پنج مولکول  $\text{HA}$ ، فقط یک مولکول آن در آب یونش یافته است، بنابراین درجه یونش آن برابر  $0.2$  است:

$$\alpha = \frac{1}{5} = 0.2$$

گزینه «۳»:  $\text{pH}$  با غلظت یون هیدرونیوم ( $\text{H}^+$ ) رابطه وارونه دارد. بنابراین محلول  $\text{HX}$  (ا) که غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر از محلول  $\text{HA}$  (ب) است، دارای  $\text{pH}$  کوچک‌تری است.

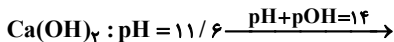
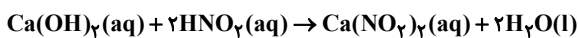
گزینه «۴»: میزان خاصیت اسیدی از روی غلظت یون هیدرونیوم و قدرت اسیدی با توجه به ثابت یونش اسید مشخص می‌شود. از آن‌جا که در شرایط یکسان، اسید  $\text{HA}$  در مقایسه با  $\text{HX}$  هم کمتر یونیده شده و هم غلظت یون هیدرونیوم در آن کمتر است، بنابراین  $\text{HA}$  در مقایسه با  $\text{HX}$  هم قدرت اسیدی و هم خاصیت اسیدی کمتری دارد.

نکته: خصلت اسیدی و قدرت اسیدی دو مفهوم جداگانه هستند. خصلت اسیدی از روی غلظت یون هیدرونیوم و قدرت اسیدی با توجه به میزان یونش مشخص می‌شود. هرچه اسیدی بیشتر یونش یابد قوی‌تر و هرچه غلظت یون هیدرونیوم آن بیشتر باشد دارای خاصیت اسیدی بیشتری است.

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۴)

### ۱۰۲- گزینه «۲»

(مامر، رمضان)



$$\text{pOH} = 14 - 11.6 = 2.4 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2.4}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2.4} = 10^{-3} \times 10^{0.6} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = \frac{[\text{OH}^-]}{2} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$m_1 v_1 n_1 = m_2 v_2 n_2 \Rightarrow 2 \times 10^{-3} \times 20 \times 2 = m_2 \times 8 \times 1$$

$$\Rightarrow m_2 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow \text{غلظت اسید}$$

$$\text{در محلول اسید} : [\text{H}^+] = 10^{-3.7} = 10^{-4} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

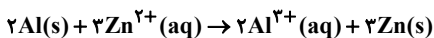
$$\Rightarrow \alpha = \frac{[\text{H}^+]}{M} = \frac{2 \times 10^{-4}}{10^{-2}} = 0.02$$

(موکولها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۴ تا ۲۸ و ۳۰)

### ۱۰۳- گزینه «۱»

(مامر صابری)

فقط  $\text{Al}$  می‌تواند با  $\text{Zn}^{2+}$  واکنش دهد:



به ازای هر ۳ مول  $\text{Zn}$  جامد تولید شده، ۲ مول  $\text{Al}$  جامد مصرف می‌شود و چون فقط ۸۰٪ یون‌های روی بر روی تیغه می‌نشینند، پس تغییر جرم تیغه با توجه به معادله به‌صورت زیر است:

$$102 \text{ g} = (2 \times 27) - (3 \times 65 \times \frac{80}{100})$$

در این واکنش ۶ mol الکترون مبادله می‌شود پس:

$$\text{تغییر جرم} = 68 \text{ g} = \frac{102 \text{ g}}{6 \text{ mole}^-} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/0.2 \times 10^{23} \text{ e}^-} \times \frac{24 \text{ e}^-}{40.8 \times 10^{23} \text{ e}^-}$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۷)

### ۱۰۴- گزینه «۱»

(مسن رمعی کوکته)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آلومینیم به دلیل داشتن  $\text{E}^\circ$  منفی

$$E^\circ[\text{Al}^{3+} / \text{Al}] = -1.66 \text{ V}$$

می‌شود.

گزینه «۲»: در آبکاری کلید آهنی با کروم باید محلول الکترولیت یون‌های کروم ( $\text{Cr}^{3+}$ ) را داشته باشند.



## ۱۰۸- گزینه «۴»

(امیرمهر گلگران فراهانی)

ابتدا باید  $\Delta H$  واکنش یعنی گرمای مبادله شده به ازای مصرف ۲ مول CO را محاسبه کنیم:

$$\Delta H = (11 - 0 / 2) \times 50 = 275 \text{ kJ}$$

$$2 \text{ mol CO} \times \frac{275 \text{ kJ}}{1 \text{ mol CO}} = 550 \text{ kJ}$$

با توجه به نمودار خواهیم داشت:  $E_a = 900 - 566 = 334 \text{ kJ}$

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۸ و ۹۹)

## ۱۰۹- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن، در واکنش (I) (اکسایش پارازایلین به ترفتالیک‌اسید) ۱۲ واحد و در واکنش (II) (اکسایش اتن به اتیلن‌گلیکول) ۲ واحد است.

گزینه «۲»: پارازایلین و اتن را می‌توان به‌طور مستقیم از نفت خام تهیه کرد.

گزینه «۳»: در هر دو مولکول ترفتالیک‌اسید و اتیلن‌گلیکول، ۶ اتم هیدروژن وجود دارد. گزینه «۴»: از اکسایش پارازایلین در حضور اکسیژن و کاتالیزگرهای مناسب هم، ترفتالیک‌اسید به‌دست می‌آید.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

## ۱۱۰- گزینه «۳»

(سروش عیاری)

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

آ) با افزایش فشار ناشی از کاهش حجم در هر تعادل گازی، غلظت هریک از گازها افزایش خواهد یافت؛ در نتیجه در تعادل جدید،  $[\text{NO}_2]$  بیشتر از قبل شده و مخلوط گازی پررنگ‌تر می‌شود.

ب) با افزایش حجم، غلظت همه گازها، کاهش می‌یابد. از سوی دیگر به دلیل کاهش فشار، تعادل در جهت شمار مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود و واکنش در جهت رفت پیشروی می‌کند؛ در نتیجه غلظت گاز  $\text{NO}_2$  پس از کاهش اولیه به دلیل افزایش حجم، شروع به افزایش و غلظت گاز  $\text{N}_2\text{O}_4$  پس از کاهش اولیه، شروع به کاهش می‌کند.

پ) تغییر غلظت مواد، هیچ تأثیری بر مقدار ثابت تعادل (K) واکنش‌های تعادلی ندارد. ت) با افزودن گاز  $\text{N}_2\text{O}_4$  به سامانه، تعادل در جهت مصرف  $\text{N}_2\text{O}_4$  جابه‌جا می‌شود و واکنش در جهت پیش می‌رود.

با انجام واکنش رفت، غلظت گاز  $\text{NO}_2$  به تدریج افزایش یافته و به همین دلیل سرعت واکنش برگشت نیز به تدریج افزایش می‌یابد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۷)

گزینه «۳»: در برقکافت آب جهت افزایش رسانایی الکتریکی آن، مقدار ناچیزی الکترولیت به آن می‌افزایند.

گزینه «۴»: سلول‌های سوختی برخلاف باتری‌ها، انرژی شیمیایی را ذخیره نمی‌کنند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۴۹، ۵۰، ۵۳ و ۶۰ تا ۶۲)

## ۱۰۵- گزینه «۲»

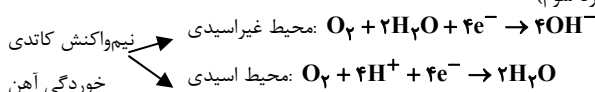
(امیرمسین طیبی)

موارد اول و دوم و پنجم به درستی بیان شده‌اند:

مورد اول) جهت حرکت الکترون‌ها و کاتیون‌ها از آند به کاتد است.

مورد دوم) مطابق شکل کتاب درسی

مورد سوم)



نیم‌واکنش کاتدی  
خوردگی آهن

ضریب فراورده در محیط اسیدی، نصف محیط غیراسیدی است.

مورد چهارم)  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  رسوب سبزرنگ است.

مورد پنجم) آند محل اکسایش است که سطح فلز روی می‌باشد. گونه کاهنده نیز گونه‌ای است که الکترون می‌دهد که در آهن گالوانیزه Zn از Fe کاهنده‌تر است و اکسایش می‌یابد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹)

## ۱۰۶- گزینه «۳»

(سیدرضا رضوی)

موارد الف، ب و پ درست هستند.

بررسی مورد نادرست:

مورد ت: کربونیل‌سولفید ساختار خطی و گوگرد دی‌اکسید ساختاری خمیده دارد.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

## ۱۰۷- گزینه «۲»

(مرتضی مومری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اغلب ترکیبات آلی مواد مولکولی هستند.

گزینه «۲»: در ساختار یخ هر اتم اکسیژن با دو اتم هیدروژن پیوند کووالانسی و با دو اتم هیدروژن پیوند هیدروژنی دارد.

گزینه «۳»: رفتار شیمیایی مواد مولکولی به جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی آنها بستگی دارد.

گزینه «۴»: در نیروگاه خورشیدی از ترکیب یونی برای ذخیره‌سازی انرژی گرمایی استفاده می‌شود.

(شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳ و ۷۶)



ریاضی

۱۱۱- گزینه ۲»

(امیر هوشنگ انصاری)

$$\log_4(21-12b) - \log_4(3-b^2) = 2\left(\frac{1}{4}\right) \Rightarrow \log_4 \frac{21-12b}{3-b^2} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{21-12b}{3-b^2} = 4$$

$$\Rightarrow 4b^2 - 12b + 9 = 0 \Rightarrow (2b-3)^2 = 0 \Rightarrow b = \frac{3}{2}$$

حاصل ضرب ۵ جمله اول  $\rightarrow -76$   $a_{n+1} = 3 - \frac{1}{a_n} \rightarrow (-1, 4, \frac{11}{4}, \frac{29}{11}, \frac{76}{29}, \dots)$

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، ص ۱۴ تا ۲۳)

۱۱۲- گزینه ۳»

(وسید ون آباری)

در شکل فرضی زیر، داریم:

$$\cos \alpha = \frac{0}{6} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{0}{8} \Rightarrow \frac{OA}{OM} = \frac{0}{8}$$

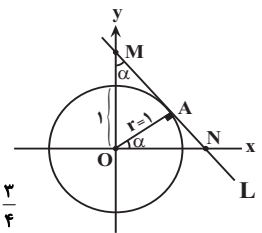
$$\Rightarrow OM = \frac{1}{0/8} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

OAM مثلث  $AM^2 = \frac{25}{16} - 1 = \frac{9}{16} \Rightarrow AM = \frac{3}{4}$

OAN مثلث  $\tan \alpha = \frac{AN}{OA} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{AN}{1} \Rightarrow AN = \frac{4}{3}$

$$MN = \frac{3}{4} + \frac{4}{3} = \frac{25}{12}$$

(مثلثات) (ریاضی، ص ۲۹ تا ۴۶)



۱۱۳- گزینه ۳»

(بابک سادات)

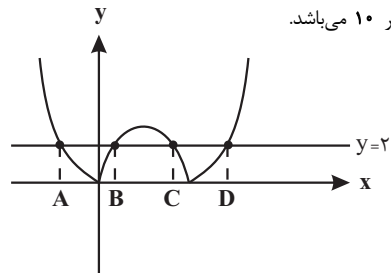
اگر نمودار دو طرف نامعادله را در یک دستگاه رسم کنیم، می‌بینیم که نقاط مرزی داده

شده جواب‌های معادله  $|x^2 - 5x| = 2$  هستند. پس داریم:

$$x^2 - 5x = 2 \Rightarrow x^2 - 5x - 2 = 0 \Rightarrow S = A + D = \frac{-b}{a} = 5$$

$$x^2 - 5x = -2 \Rightarrow x^2 - 5x + 2 = 0 \Rightarrow S = B + C = \frac{-b}{a} = 5$$

پس مجموع ۴ ریشه برابر ۱۰ می‌باشد.



(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، ص ۸۸ تا ۹۳)

۱۱۴- گزینه ۱»

(پیمان‌پیش نیکنام)

$$n(S) = \binom{1}{3} - \binom{4}{3} - \binom{6}{3} = 96$$

چون ارتفاع مثلث‌های ساخته شده ۱ می‌باشد، برای این‌که مساحت ساخته شده  $2cm^2$  باشد، باید اندازه قاعده آن ۴ باشد. حال تعداد مثلث‌های با قاعده ۴ برابر است با:

$$4 \times 2 = 8 \text{ اگر قاعده روی } d' \text{ باشد}$$

$$\Rightarrow P = \frac{8}{96} = \frac{1}{12}$$

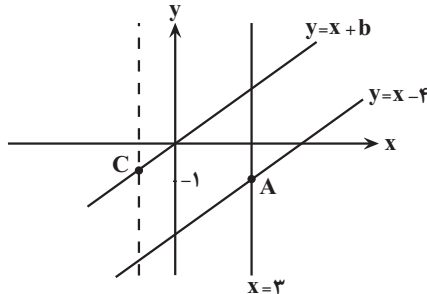
توجه: حداکثر فاصله نقاط روی خط d برابر ۳ cm است.

(شمارش، بدون شمردن) (ریاضی، ص ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۱۵- گزینه ۲»

(لیلا مراری)

محل تلاقی دو خط  $y = x - 4$  و  $x = 3$  را به دست می‌آوریم:



$$y = x - 4 \xrightarrow{x=3} y = -1$$

ربع چهارم  $A(3, -1) \rightarrow$

از طرفی محل تلاقی قطره‌های متوازی‌الاضلاع، نقطه  $P(1, -1)$  است. اگر AC را یکی از قطرها در نظر بگیریم:

$$\begin{cases} x_P = \frac{x_A + x_C}{2} \Rightarrow 1 = \frac{3 + x_C}{2} \Rightarrow x_C = -1 \\ y_P = \frac{y_A + y_C}{2} \Rightarrow -1 = \frac{-1 + y_C}{2} \Rightarrow y_C = -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow C = (-1, -1) \text{ ربع سوم}$$

با توجه به معادله دو ضلع داده شده نتیجه می‌گیریم معادله اضلاع دیگر به فرم  $x = a$  و  $y = x + b$  هستند و نقطه C روی هر دوی آنها قرار دارد، پس:

$$-1 = a, -1 = -1 + b \Rightarrow b = 0$$

بنابراین مختصات رأس واقع در ربع اول از تلاقی خطوط  $y = x$  و  $x = 3$  به دست می‌آید:

$$y = x \xrightarrow{x=3} y = 3 \Rightarrow (3, 3) \rightarrow \text{ربع اول}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی، ص ۲ تا ۱۰)

۱۱۶- گزینه ۴»

(ممیر عزیزاده)

$$S = P + 7 \Rightarrow P = S - 7$$

$$x_1^2 + x_2^2 = 29 \Rightarrow S^2 - 2P = 29 \Rightarrow S^2 - 2(S-7) - 29 = 0$$

$$S^2 - 2S - 15 = 0 \Rightarrow (S-5)(S+3) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S=5 \rightarrow P=-2 \text{ ق ق} \\ S=-3 \rightarrow P=-10 \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

اگر  $S = -3$  و  $P = -10$  باشد آنگاه معادله دارای دو ریشه صحیح  $x_1 = -5$  و  $x_2 = 2$  می‌باشد که قابل قبول نیست اما اگر  $S = 5$  و  $P = -2$  باشد معادله دو ریشه غیر صحیح خواهد داشت.



$$MN = \frac{EF + CD}{2} \Rightarrow 4x = \frac{3x + CD}{2} \Rightarrow CD = 5x$$

می دانیم فاصله خطوط موازی با هم برابر است.

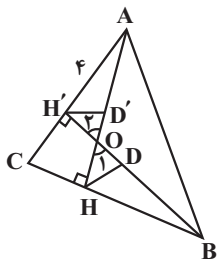
$$AB \parallel EF \parallel MN \parallel CD \Rightarrow BH = 3BH'$$

حال نسبت مساحت دوزنقه‌های ABCD و ABFE عبارتست از:

$$\frac{S_{ABCD}}{S_{ABFE}} = \frac{\frac{1}{2}(AB + CD) \times BH}{\frac{1}{2}(AB + EF) \times BH'} = \frac{\frac{1}{2}(2x + 5x) \times 3BH'}{\frac{1}{2}(2x + 3x) \times BH'} = \frac{21}{5}$$

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۱)

(سهیل حسن‌شان‌پور)



$$\hat{H} = 90^\circ \Rightarrow OH^2 + BH^2 = BO^2 \Rightarrow 2^2 + BH^2 = (\sqrt{5})^2 \Rightarrow BH = \sqrt{3}$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{O}_1 = \hat{O}_2 \\ \hat{H} = \hat{H}' = 90^\circ \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ZZ}} \Delta BHO \sim \Delta AOH' \rightarrow \frac{HD}{H'D'} = \frac{BH}{AH'}$$

$$\Rightarrow \frac{HD}{H'D'} = \frac{\sqrt{3}}{4}$$

دقت کنید زمانی که دو مثلث متشابه باشند نسبت اضلاع آن‌ها با نسبت نیمسازهای متناظر برابر است.

(هنرسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

(مهمرسن سلامی‌سینی)

۱۲۱- گزینه ۲

چون دو تابع f و g برابرند پس اولاً a=1 است و چون {f} = R - Df است، پس

x=4 باید ریشه مضاعف مخرج کسر g(x) باشد. پس

$$x^2 + dx + e = (x-4)^2 = x^2 - 8x + 16 \quad \text{پس} \quad \begin{cases} d = -8 \\ e = 16 \end{cases} \quad \text{حال داریم:}$$

$$g(x) = \frac{x^2 + bx + c}{(x-4)^2} = \frac{x+1}{x-4} = f(x)$$

پس صورت کسر g(x) باید شامل عامل x+1 و x-4 باشد، پس:

$$x^2 + bx + c = (x+1)(x-4) = x^2 - 3x - 4$$

پس: b = -3 و c = -4.

$$\frac{d-e}{b+c-a} = \frac{-24}{-8} = 3$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۱)

(بلیل امیرمیربلوچ)

۱۲۲- گزینه ۲

$$x = 0 \Rightarrow \sqrt{2} = 2 \cos(\theta + a) \Rightarrow \cos a = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow a = \frac{\pi}{4}$$

$$x = 0 \Rightarrow -1 = -2 \sin(\theta + b) \Rightarrow \sin b = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \frac{\pi}{6}$$

$$x_1 x_2^4 + x_2 x_1^4 = x_1 x_2 (x_1^3 + x_2^3) = P(S^3 - 3PS)$$

$$(-2)(125 + 30) = -310$$

(هنرسه تلمیلی و بپر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(بابک سادات)

۱۱۷- گزینه ۲

بهترین راه برای حل چنین معادلاتی، نوشتن آن به صورت تجزیه شده و ساده‌سازی است. پس دو کسر را مساوی هم قرار می‌دهیم. تنها تجزیه خاص در این تست تجزیه عبارت درجه سوم صورت کسر اول است که چون جمع ضرایب صفر است یکی از ریشه‌های آن یک بوده و دارای عامل x-1 است. پس داریم:

$$(x-1)(x^2 - 6x + 8) = (x-1)(x-2)(x-4)$$

$$\Rightarrow \frac{(x-1)(x-2)(x-4)}{(x+4)(x-4)} = \frac{(x-1)(2x-2)}{2(x+4)}$$

سه تا ساده‌سازی مهم داریم:

- ۱) (x-4) ها از صورت و مخرج کسر اول ساده می‌شوند.
  - ۲) (x+4) ها از مخرج‌ها ساده می‌شوند.
  - ۳) (x-1) ها از صورت‌ها ساده می‌شوند
- ولی ریشه آن یعنی x=1 یکی از جواب‌های معادله است.

$$\Rightarrow \frac{x-2}{1} = \frac{2x-2}{2} \Rightarrow 2x-2 = 2x-4 \Rightarrow x = -2$$

پس معادله دارای دو ریشه است.

(هنرسه تلمیلی و بپر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

(بابک سادات)

۱۱۸- گزینه ۱

برای حل چنین معادلات گنگی همیشه اول دامنه را چک کنید.

$$x^2 - 5x + 4 \geq 0 \Rightarrow x \geq 4 \text{ یا } x \leq 1 \quad \text{(I)}$$

$$-x^2 + 5x - 4 \geq 0 \Rightarrow 1 \leq x \leq 4 \quad \text{(II)}$$

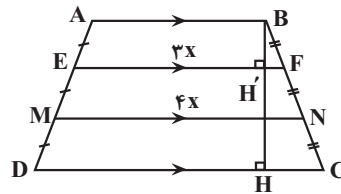
اشتراک (I) و (II) فقط دو عدد ۱ و ۴ می‌شود که فقط x=1 در معادله صدق می‌کند.

(هنرسه تلمیلی و بپر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

(توسیر اسری)

۱۱۹- گزینه ۲

در دوزنقه ABCD، پاره‌خطی که وسط‌های ساق‌ها را بهم وصل می‌کند (میان خط موازی دو قاعده و اندازه آن میانگین حسابی دو قاعده است.



$$\frac{EF}{MN} = \frac{3}{4} \Rightarrow \begin{cases} EF = 3x \\ MN = 4x \end{cases}$$

با توجه به نسبت  $\frac{EF}{MN} = \frac{3}{4}$  آن‌ها را به صورت  $EF = 3x$  و  $MN = 4x$  در نظر می‌گیریم:

$$EF = \frac{AB + MN}{2} \Rightarrow 3x = \frac{AB + 4x}{2} \Rightarrow AB = 2x$$

در دوزنقه EFCD پاره‌خط MN میان خط است و داریم:



۲) از هر دو ظرف یک قرمز خارج شود.

$$\frac{\binom{2}{1}\binom{6}{1}}{\binom{6}{2}} \times \frac{\binom{3}{1}\binom{3}{1}}{\binom{6}{2}} = \frac{8 \times 9}{15 \times 15}$$

۳) از هر دو ظرف دو قرمز خارج شود.

$$\frac{\binom{2}{2}}{\binom{6}{2}} \times \frac{\binom{3}{2}}{\binom{6}{2}} = \frac{1 \times 3}{15 \times 15}$$

$$P = \frac{6 \times 3}{15 \times 15} + \frac{8 \times 9}{15 \times 15} + \frac{1 \times 3}{15 \times 15} = \frac{31}{75}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

(امیرھوشنگ انصاری)

۱۲۷- گزینه «۲»

$$\overline{x} = 6 \quad \overline{x} = ? \quad \overline{x} = 19$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}, x_{13}, x_{14}$$

چارک سوم چارک دوم چارک اول

$$11 \text{ تا } 4 \text{ میانگین داده‌های } = \frac{14(11/5) - 3(6) - 3(19)}{8} = \frac{161 - 18 - 57}{8} = \frac{86}{8} = \frac{86}{8}$$

$$= 10.75$$

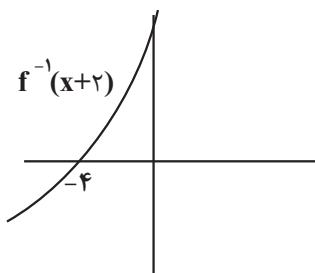
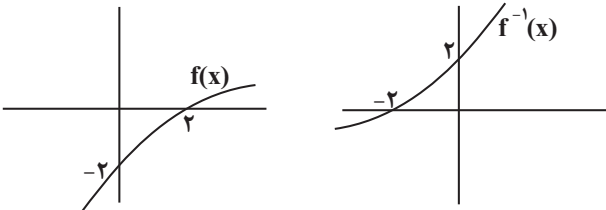
(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۶۱ تا ۱۶۳)

(مهمرسن سلامی سینی)

۱۲۸- گزینه «۱»

$f^{-1}(x)$  از قرینه  $f(x)$  نسبت به خط  $y = x$  بدست می‌آید و سپس این تابع را ۲

واحد به چپ منتقل می‌کنیم تا  $f^{-1}(x+2)$  بدست می‌آید. پس:



حال داریم:

x	-4	-1
$-f^{-1}(x+2)$	+	-
x+1	-	+
عبارت	-	تن

$$A \left| \frac{x_A}{2} \Rightarrow 2 = -2 \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = -1 \Rightarrow x_A = \frac{2\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{4\pi}{3}$$

$$B \left| \frac{x_B}{2} \Rightarrow 2 = 2 \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) \Rightarrow \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = 1 \Rightarrow x_B = 2\pi - \frac{\pi}{4} = \frac{7\pi}{4}$$

$$\Rightarrow |x_B - x_A| = \left| \frac{7\pi}{4} - \frac{4\pi}{3} \right| = \left| \frac{21\pi}{12} - \frac{16\pi}{12} \right| = \frac{5\pi}{12}$$

(مثال‌ت) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۴)

(امیرھوشنگ انصاری)

۱۲۳- گزینه «۱»

$$\frac{18}{(\log_{18}^3)(\log_{18}^{18 \times 3}) + (\log_{18}^3)^2}$$

$$\frac{(\log_{18}^{18} - \log_{18}^3)(\log_{18}^{18} + \log_{18}^3) + (\log_{18}^3)^2}{(1 - \log_{18}^3)(1 + \log_{18}^3) + (\log_{18}^3)^2}$$

$$1 - (\log_{18}^3)^2 + (\log_{18}^3)^2 = 1$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۲۳)

(وفیر ون آباری)

۱۲۴- گزینه «۲»

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos^2 x - \sin^2 x}{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{(\sqrt{\cos x} - \sqrt{\sin x})(\sqrt{\cos x} + \sqrt{\sin x})(\cos x + \sin x)}{\sqrt{\sin x} - \sqrt{\cos x}}$$

$$= -(\sqrt{\frac{\sqrt{2}}{2}} + \sqrt{\frac{\sqrt{2}}{2}})(\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}) = -\sqrt{2}\sqrt{2} \times \sqrt{2}$$

$$= -\sqrt{4}\sqrt{2} = -2\sqrt{2}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

(ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲، ۴۳ و ۵۱ تا ۵۳)

(عباس اشرفی)

۱۲۵- گزینه «۳»

تابع  $|x^2|$  در نقطه‌هایی به طول  $\pm\sqrt{k}$  با فرض  $k \in \mathbb{Z}, k > 0$  ناپیوسته است. از طرفی تابع  $f(x)$  در  $x = \pm 1$  پیوسته است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = f(1) = 0 \quad \text{و} \quad \lim_{x \rightarrow -1} f(x) = f(-1) = 0$$

تابع  $f(x)$  روی بازه  $(-\sqrt{2}, \sqrt{2})$  پیوسته است و طول بزرگترین بازه بازی که تابع روی آن پیوسته است  $2\sqrt{2}$  می‌باشد.

(مر و پیوستگی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

(عبانفش نیکنام)

۱۲۶- گزینه «۴»

تعداد مهره‌های خارج شده قرمز از دو ظرف باید برابر باشد، بنابراین ۳ حالت داریم:  
۱) از هر دو ظرف قرمز خارج نشود.

$$\frac{\binom{6}{2}}{\binom{6}{2}} \times \frac{\binom{3}{2}}{\binom{6}{2}} = \frac{6 \times 3}{15 \times 15}$$



(عباس اشرفی)

## ۱۳۲- گزینه «۱»

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x)}{\sqrt{2+f(x)}-f(x)} \times \frac{\sqrt{2+f(x)}+f(x)}{\sqrt{2+f(x)}+f(x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x)(\sqrt{2+f(x)}+f(x))}{2+f(x)-f^2(x)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x)(\sqrt{2+f(x)}+f(x))}{-(f(x)-2)(f(x)+1)}$$

با توجه به اکیداً نزولی بودن  $f(x)$ ، برای  $x > 1$  مقدار تابع از ۲ کوچکتر است.

$$= \frac{2(\sqrt{4}+2)}{-(0^+)(2+1)} = \frac{8}{0^+} = +\infty$$

(مر بینهایت و هر در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۷)

(سیر جواد نظری)

## ۱۳۳- گزینه «۴»

میدانیم  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{x} = \frac{1}{-\infty} = 0^-$  است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} (f(-\frac{1}{x}-1) + f(1-\frac{1}{x})) = f(0^+ - 1) + f(1-0^-)$$

$$= f((-1)^+) + f(1^+)$$

حال، برای محاسبه  $f((-1)^+)$  از ضابطه پایینی و برای محاسبه  $f(1^+)$ ، از ضابطه بالایی استفاده می‌کنیم:

$$\begin{cases} f(x) = |1-2x| \rightarrow f(1^+) = 1 \\ f(x) = |x|\frac{1}{x} \rightarrow f((-1)^+) = 1 \end{cases}$$

$$= |(-1)^+| \frac{1}{(-1)^+} = |(-1)^+| (-1)^- = 1$$

$$= |(-1)^+| \times (-2) = |2^-| = 1$$

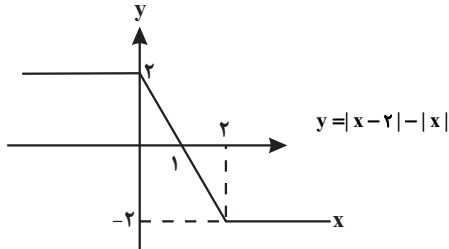
در نهایت حاصل خواسته شده برابر است با:

$$f((-1)^+) + f(1^+) = 1 + 1 = 2$$

(مر بینهایت و هر در بینهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

(مهمربیار پیشوایی)

## ۱۳۴- گزینه «۳»

ابتدا تابع داخل قدر مطلق را رسم می‌کنیم می‌دانیم که  $|x-a| - |x-b|$  به صورتیا  $\begin{cases} \text{---} \\ \text{---} \end{cases}$  می‌باشد لذا با توجه به ریشه‌های داخل قدر مطلق داریم:حال با توجه به قدر مطلق در تابع اصلی، نمودار تابع  $f$  به صورت زیر خواهد شد که در مجموع در سه نقطه مشتق ناپذیر است.پس  $D_y = \{-4, -1\}$  و مجموع اعداد صحیح موجود در دامنه برابر ۹- است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۲۹)

## ۱۲۹- گزینه «۲»

(مهمربسن سلامی‌مسین)

می‌دانیم اگر  $f(x)$  در بازه  $[a, b]$  نزولی اکید باشد  $-f(-x)$  نیز در بازه  $[-b, -a]$  نزولی اکید است پس کفایت فقط محدوده  $[-3, 0]$  را در نظر بگیریم:

$$-3 \leq x \leq 0 \rightarrow -1 \leq x+2 \leq 2$$

پس ورودی قسمت نزولی اکید در محدوده  $[-1, 2]$  است حال در تابع جدید داریم:

$$-1 \leq \frac{4-x}{2} \leq 2 \Rightarrow -2 \leq 4-x \leq 4 \Rightarrow 6 \geq x \geq 0$$

سایر انتقالات نقشی در صعودی یا نزولی بودن تابع ندارند.

(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰ و ۱۵ تا ۲۳)

## ۱۳۰- گزینه «۲»

(سویل ساسانی)

$$\cos^2 x - \sin^2 x = (\cos^2 x - \sin^2 x)(\cos^2 x + \sin^2 x) = \cos 2x$$

$$1 - 2 \sin^2 2x = \cos 4x$$

$$\text{عبارت} = \sin x \cos x \cos 2x \cos 4x$$

پس:

$$= \frac{1}{8} \sin 8x = \frac{1}{8} \sin(8 \times 15^\circ) = \frac{1}{8} \sin 120^\circ$$

$$= \frac{1}{8} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{16}$$

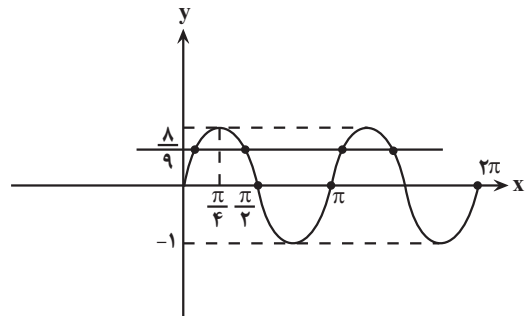
(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

## ۱۳۱- گزینه «۲»

طبق تعریف لگاریتم داریم:

$$\cos x - \sin x = \frac{1}{3} \quad \text{توان} \rightarrow$$

$$1 - 2 \sin x \cos x = \frac{1}{9} \Rightarrow \sin 2x = \frac{8}{9}$$

در شکل دیده می‌شود که در ۴ نقطه برخورد وجود دارد، اما باید حواسمان به دامنه تابع لگاریتمی باشد یعنی  $\cos x - \sin x > 0$  به عبارتی  $\cos x > \sin x$  پس تعداد برخورد قابل قبول برابر دو نقطه خواهد بود.توجه: دوره تناوب تابع  $y = \sin 2x$  برابر  $T = \pi$  است.

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ و ۴۲ تا ۴۸)



$$\begin{cases} f(-1) = 3/5 \\ f(2) = -1 \end{cases}$$

۱۳/۵: اختلاف عرض اکسترمها

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۱۲)

(سروش موثینی)

### ۱۳۸- گزینه ۲»

تابع به ازای  $a = \pm 1$  دارای شاخه ثابت و بی‌شمار اکسترم است (مثلاً  $\sqrt{\quad}$ )  
در مقادیر  $-1 < a < 1$  تابع غیریکنواخت و در  $x = 2$  اکسترم دارد (مثلاً  $\sqrt{\quad}$ )  
اما برای  $a > 1$  یا  $a < -1$  حکم مسأله برقرار است.

پس مجموعه جواب  $a$  شامل مقادیر صحیح  $0$  و  $\pm 1$  (یعنی ۳ مقدار صحیح) نیست.

(کاربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۲)

(سعید پناهی)

### ۱۳۹- گزینه ۴»

چون  $MA = \sqrt{3}MB$  لذا داریم:

$$\begin{aligned} \sqrt{(x-2)^2 + (y-4)^2} &= \sqrt{3} \sqrt{(x-1)^2 + (y-2)^2} \\ \Rightarrow \sqrt{x^2 - 4x + 4 + y^2 - 8y + 16} &= \sqrt{3} \sqrt{x^2 - 2x + 1 + y^2 - 4y + 4} \\ \Rightarrow x^2 - 4x + 4 + y^2 - 8y + 16 &= 3(x^2 - 2x + 1 + y^2 - 4y + 4) \\ \Rightarrow x^2 - 4x + 4 + y^2 - 8y + 16 &= 3x^2 - 6x + 3 + 3y^2 - 12y + 12 \\ \Rightarrow 2x^2 + 2y^2 - 2x - 10y + 10 &= 0 \\ \Rightarrow x^2 + y^2 - x - 5y + 5 &= 0 \quad (\text{دایره}) \end{aligned}$$

مرکز دایره:  $O = (-\frac{-1}{2}, -\frac{-5}{2}) = (\frac{1}{2}, \frac{5}{2})$

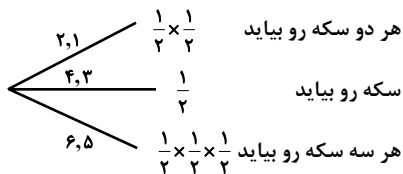
$$r = \frac{1}{2} \sqrt{a^2 + b^2 - 4c} = \frac{1}{2} \sqrt{1 + 25 - 20} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

(معدی براتی)

### ۱۴۰- گزینه ۴»

با توجه به اینکه پیشامد مطلوب این است که حداقل یک سکه پشت بیاید، پیشامد نامطلوب (متمم) این است که هیچ‌کدام پشت نیاید.  
به کمک نمودار درختی، احتمال پیشامد نامطلوب را به دست می‌آوریم:

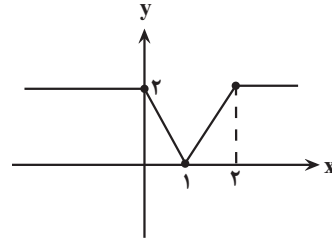


$$P(A') = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} = \frac{3}{4}$$

بنابراین احتمال اینکه حداقل یک سکه پشت بیاید، برابر است با:

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

(احتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۳۸)



(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۷، ۷۷ تا ۸۲)

(نیم‌اگروریان)

### ۱۳۵- گزینه ۴»

با توجه به صورت سوال مختصات دو نقطه مربوط به خط مماس  $L$ ، به صورت زیر مشخص شده است که با استفاده از مختصات داده شده می‌توان شیب خط مماس را مشخص کرد:

$$A(2, 4) \text{ و } B(1, 0) \Rightarrow m = \frac{4-0}{2-1} = 4$$

همچنین مشتق تابع  $y = (f \cdot g)(x)$  در نقطه تماس با خط  $L$  نیز برابر همان مقدار شیب محاسبه شده است:

$$\begin{aligned} y = (f \cdot g)(x) &\Rightarrow y' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x) \xrightarrow{x=2} \\ y' &= f'(2)g(2) + f(2)g'(2) = m \\ \Rightarrow f'(2)g(2) + f(2)g'(2) &= 4 \end{aligned}$$

حال جهت رسیدن به خواسته سوال طرفین رابطه بالا را بر عبارت  $f(2)g'(2)$  تقسیم می‌کنیم:

$$\Rightarrow \frac{f'(2)g(2) + f(2)g'(2)}{f(2)g'(2)} = \frac{4}{f(2)g'(2)} \xrightarrow{f(2)g'(2)=4} \frac{f'(2)}{f(2)} + \frac{g'(2)}{g(2)} = 1$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۹۲)

(فرشار عسین زاره)

### ۱۳۶- گزینه ۲»

$$(f(\sqrt{f+f}))' = (\sqrt{f+f})' f'(\sqrt{f+f})$$

$$= \left(1 + \frac{f}{2\sqrt{f+f}} + \frac{1 + \frac{f}{2\sqrt{f+f}}}{2\sqrt{f+f}}\right) f'(\sqrt{f+f})$$

$$\left(1 + \frac{1}{2} + \frac{f}{2\sqrt{f+f}}\right) f'(\sqrt{f+f}) = \left(\frac{3}{2} + \frac{f}{2\sqrt{f+f}}\right) f'(\sqrt{f+f})$$

$$f'(x) = 1 + \frac{f}{2\sqrt{f+f}} \Rightarrow f'(\sqrt{f+f}) = 1 + \frac{1}{\sqrt{12}} \Rightarrow \frac{15}{8} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{12}}\right) = \frac{15}{8} \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{6}\right)$$

$$= \frac{15}{8} + \frac{15\sqrt{3}}{48} = \frac{15}{8} + \frac{5\sqrt{3}}{16} = \frac{30 + 5\sqrt{3}}{16}$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۵ تا ۹۲)

(سروش موثینی)

### ۱۳۷- گزینه ۱»

$$f(x) = x^3 + ax^2 + bx$$

$$f'(x) = 3x^2 + 2ax + b = 0 \xrightarrow{\begin{matrix} x_1 = 2 \\ x_2 = -1 \end{matrix}}$$

$$S = \frac{-2a}{3} = 1, P = \frac{b}{3} = -2$$

$$\Rightarrow a = \frac{-3}{2}, b = -6 \Rightarrow f(x) = x(x^2 - \frac{3}{2}x - 6)$$



## زمین‌شناسی

## ۱۴۱- گزینه ۴»

(داخل کشور تبری ۹۸)

ابتدا در این شکل یک چین خوردگی و تاقدیس شکل گرفته که در نتیجه تنش فشاری می‌باشد و سپس گسل معکوس عمل کرده که نوع تنش آن نیز فشاری است.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ و ۹۱)

## ۱۴۲- گزینه ۳»

(بوزار سلطان)

$$216 \times 10^5 \frac{m^3}{\text{شبهانه روز}} \times \frac{1 \text{ شبهانه روز}}{24h} \times \frac{1h}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60s}$$

$$= \frac{216 \times 10^3}{24 \times 6 \times 6} = 0.25 \times 10^3 = 250 \frac{m^3}{s}$$

$$Q = A \times V$$

$$250 \frac{m^3}{s} = 100 m^2 \times V \Rightarrow V = 2.5 \frac{m}{s}$$

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۳)

## ۱۴۳- گزینه ۲»

(مامر بعفریان)

به دلیل انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی در طول سال متفاوت است؛ همچنین می‌توان گفت به دلیل کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف متفاوت است.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۳)

## ۱۴۴- گزینه ۲»

(بوزار سلطان)

آبخوان اشاره شده در صورت سوال آبخوان تحت فشار است زیرا بین دو لایه شیلی قرار دارد. توجه کنید دهانه چاه (الف) بالاتر از سطح پیزومتریک است پس چاه (الف)، چاه عادی است اما چاه (ب)، چاه آرتزین است زیرا دهانه آن پایین‌تر از سطح پیزومتریک قرار دارد. آب زیرزمینی به طور طبیعی از طریق شکستگی (گسل) به سطح زمین رسیده و باعث تشکیل چشمه شده است. بنابراین، گزینه ۲ صحیح است.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۶ و ۴۷)

## ۱۴۵- گزینه ۲»

(داخل کشور تبری ۹۸)

نقشه‌ای که احتمال خطر بیماری خاصی را شناسایی می‌کند نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر است که باید توسط زمین‌شناسان رشته ژئوشیمی تهیه شود.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۹ و ۷۸)

## ۱۴۶- گزینه ۳»

(کلنوش شمس)

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آنها طی این بررسی‌ها، سرچشمه ریزگردها را با تصاویر ماهواره‌ای بررسی و نحوه انتقال آنها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آنها پیدا کنند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۴)

## ۱۴۷- گزینه ۳»

(سیر مصطفی هندی)

سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و در حدود ۳/۸ میلیارد سال می‌باشد. ابردوران آرکئن از ۲/۵ میلیارد سال تا ۴ میلیارد سال پیش را دربر می‌گیرد. بنابراین سن ورقه‌های قاره‌ای به آرکئن برمی‌گردد.

سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال قدمت دارند. دوران مزوزوئیک از ۶۶ میلیون سال پیش تا ۲۵۱ میلیون سال پیش است. بنابراین سن سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها به دوران مزوزوئیک برمی‌گردد.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

## ۱۴۸- گزینه ۲»

(بوزار سلطان)

با توجه به شکل، کمترین فاصله خورشید از زمین در اول دی‌ماه، نقطه R، (حضیض خورشیدی) و بیشترین فاصله آنها در اول تیرماه، نقطه O، (وج خورشیدی) می‌باشد. در اول تابستان (زمان O)، خورشید بر مدار رأس‌السرطان تابش قائم دارد. (درستی گزینه ۲).

دلایل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در موقعیت O سرعت گردش زمین به دور خورشید، بیشترین مقدار است.

گزینه ۳: در موقعیت M خورشید بر مدارهای استوا تا رأس‌الجدی قائم می‌تابد.



گزینه «۴»: در موقعیت R زمان گردش زمین به دور خورشید، کمترین مقدار است.

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

#### ۱۴۹- گزینه «۲»

(مهری بیاری)

سنگ‌هایی که در برابر تنش مقاوم نیستند: سنگ گچ، ژیبس نمک، شیل‌ها، شیست‌ها، سنگ آهک حفره‌دار

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۲)

#### ۱۵۰- گزینه «۱»

(مهری بیاری)

دریای خزر و دریاچه آرال بازمانده اقیانوس تتیس هستند که بسته شدن اقیانوس تتیس حاصل ادامه فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای می‌باشد.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۱۹ و ۱۰۴)

#### ۱۵۱- گزینه «۲»

(مهری بیاری)

مورد الف) عقیق (نوعی کوارتز نیمه‌قیمتی) - آمیتیست (کوارتز بنفش)

مورد ب) کالکوپیریت مهم‌ترین کانه فلز مس (زمینه کانی کوارتز)

مورد ج) درصد وزنی کوارتز در پوسته زمین ۱۲ درصد و کانی‌های رسی ۵ درصد

مورد د) خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی کانی‌های مقاوم مثل کوارتز فاقد ارزش کشاورزی هستند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۲۹، ۳۳، ۳۵ و ۵۴)

#### ۱۵۲- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

زبرجد به نوع شفاف و قیمتی کانی الیوپن می‌گویند. این کانی سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است به همین دلیل به آن الیوپن می‌گویند.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه)

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۵)

#### ۱۵۳- گزینه «۴»

(مهری بیاری)

برآورد فشار و جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها، ترانشه‌ها و زمین زیرسازه و حتی درون سازه‌هایی مانند سدها، بسیار مهم است و بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها ناشی از برخورد با آب زیرزمینی است.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۵)

#### ۱۵۴- گزینه «۳»

(فرشید مشعریور)

برای پیشگیری و درمان بیماری‌های ناشی از کمبود روی مانند کوتاهی قد و اختلال (ضعف) در سیستم ایمنی بدن از قرص زینک یا روی (Zinc) استفاده می‌شود. برای پیشگیری از بیماری‌های ناشی از کمبود ید مانند گواتر از نمک یددار استفاده می‌شود. برای پیشگیری از بیماری‌های ناشی از کمبود فلئوئور مانند پوکی استخوان و به ویژه پوسیدگی دندان می‌توان از خمیر دندان حاوی فلوراید استفاده کرد.

توجه شود که کم‌خونی ناشی از ازدیاد روی، میناماتا در اثر ازدیاد جیوه و خشکی استخوان و فلورسیس دندان در اثر ازدیاد فلئوئور و (نه کمبود این عناصر) هستند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۱ تا ۸۳)

#### ۱۵۵- گزینه «۱»

(فرشید مشعریور)

یکی از فواید آتشفشان‌ها، تشکیل پوسته جدید اقیانوسی است. خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود. بنابراین، با توجه به اینکه در گزینه ۱ به محل تشکیل پوسته اقیانوسی درست اشاره نشده است. (محل‌های فرورانش نادرست است)، مورد غلط و پاسخ سوال همین گزینه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها: خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد (درستی عبارت ذکر شده در گزینه ۲).

فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی (کانسنگ‌های گرمایی) مانند طلا، نقره و مس می‌شود. (درستی عبارت ذکر شده در گزینه ۳).

آتشفشان‌ها، افزون بر خروج انرژی درونی زمین، منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند (درستی عبارت ذکر شده در گزینه ۴).

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰، ۳۱ و ۱۰۰)