

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





آزمون ۱۲ از ۱۴



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود، مملکت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

صبح جمعه  
۱۴۰۳/۰۲/۲۱

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم  
جامع نوبت دوم

## آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی (دوازدهم)

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۵۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
۲	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
۴	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۵	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

وبسایت آرایه دوازدهم

۱- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«(در) نوعی بیماری چشم که پرتوهای نوری مربوط به اجسام ..... به‌طور حتم .....»

- (۱) دور در نقطه‌ای جلوتر از شبکه متمرکز می‌شوند - از نوعی عدسی کاهنده فاصله میان پرتوهای نور برای اصلاح آن استفاده می‌شود.
- (۲) نزدیک در پشت شبکه متمرکز می‌شوند - مقدار نوعی ماده شفاف موجود در کره چشم نسبت به حالت عادی کاهش یافته است.
- (۳) به‌صورت نامنظم به هم می‌رسند - سطح حداقل یکی از بخش‌های دارای یاخته‌های شفاف در کره چشم، کاملاً صاف و کروی نمی‌باشد.
- (۴) بر روی یک نقطه از شبکه متمرکز نمی‌شوند - برای اصلاح دید از عدسی جبران‌کننده عدم یکپارچگی انحنای قرنیه یا عدسی استفاده می‌شود.

۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«طبق مطالب کتاب درسی، در یاخته‌های ..... ممکن نیست .....»

- (۱) یوکاریوتی - تعداد زیادی رناتن (ریبوزوم) به‌صورت همزمان یک رنای بیک را ترجمه کند.
  - (۲) پروکاریوتی - فرآیند ترجمه رمزه آغاز قبل از رونویسی رمز پایان توسط رنابسیاراز، رخ داده باشد.
  - (۳) یوکاریوتی - در ساختار تسبیح مانند، کوتاه‌ترین رشته پپتیدی فاصله کمتری از رمزه پایان داشته باشد.
  - (۴) پروکاریوتی - بیشترین تعداد رنابسیاراز بر روی رنای بیکی قرار گرفته باشد که به نوالی پایان رونویسی نزدیک‌تر است.
- ۳- در ارتباط با محل پردازش اولیه اطلاعات حسی، چند مورد به درستی بیان شده است؟
- الف) در مغز گوسفند، بلافاصله در زیر رابطی قرار دارد که در بالای آن بطن سوم مغز مشاهده می‌شود.
  - ب) در مغز انسان، بلافاصله در زیر قطورترین بخش سامانه‌ای قرار دارد که در ایجاد حافظه نقش دارد.
  - پ) در مغز انسان، محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیم‌کره مخ مقابل می‌روند.
  - ت) در مغز گوسفند، همانند بطن سوم مغز، در مجاورت غده‌ای قرار دارد که واجد ترشحات درون‌ریز می‌باشد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

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

«در نوعی فرآیند تنفس یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها که ..... به‌طور حتم .....»

- (۱) مولکول‌های  $NAD^+$  کاهش می‌یابند - از نوعی ماده دارای خاصیت اسیدی برای تولید ATP استفاده می‌شود.
  - (۲) در نتیجه مصرف گلوکز نوعی فند دوفسفاته تولید می‌شود - از تعداد فسفات‌های آزاد درون یاخته کاسته می‌شود.
  - (۳) پیرووات بدون از دست دادن کربن باعث تولید  $NAD^+$  می‌شود - نهایتاً ماده ایجادکننده آسیب بافتی تولید می‌شود.
  - (۴) پیرووات منجر به تولید شدن کربن‌دی‌اکسید می‌گردد - مولکول دوکربنی ابتدا به مولکول کوآنزیم A متصل می‌شود.
- ۵- در ارتباط با نوعی شبکه مویرگی مرتبط با گردیزه در کلیه که ..... می‌توان بیان کرد لزوماً .....
- (۱) در میان دو سرخرگ قرار دارد - فطر سرخرگ واردکننده خون به آن کمتر از سرخرگ خارج‌کننده خون است.
  - (۲) خون را از سرخرگ وایران دریافت می‌کند - همه خون سرخرگ وایران را در اطراف لوله‌های بیج‌خورده هدایت می‌کند.
  - (۳) خون را به سیاهرگ وارد می‌کند - مجاور لوله‌هنگله، خون روشن را هم‌جهت با جریان مواد در فطورترین بخش هنگله هدایت می‌کند.
  - (۴) درون کیسول بومن قرار دارد - ورود مواد به کیسول از طریق شکاف تراوشی موجود در رشته‌های پاماند اطراف مویرگ رخ می‌دهد.

۶- در ارتباط با گیاه حاصل از دانه نشان داده‌شده در شکل مقابل، کدام گزینه درست می‌باشد؟



- (۱) ریشه و ساقه از محل‌های متفاوتی از دانه خارج می‌شوند و دانه رست را ایجاد می‌کنند.
- (۲) ساقه ابتدا به‌صورت خمیده از خاک خارج شده و سپس خمیدگی آن از بین می‌رود.
- (۳) همه ریشه‌های گیاه، در زیر خاک قرار داشته، اما انشعابات زیادی ایجاد می‌کنند.
- (۴) لپه گیاه، همانند برگ‌های پهن آن، توانایی فتوسنتز و تولید مواد آلی را دارند.

۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مفصلی که میان ..... وجود دارد، نسبت به مفصل موجود در بین ..... استخوان‌ها در جهات بیشتری می‌توانند حرکت کنند.»

الف) استخوان ران و نیم‌لگن - استخوان بازو و زندزیرین

ب) استخوان ران و نازکنی - استخوان‌های پهن جمجمه

پ) استخوان بازو و کتف - استخوان‌های انگشتان دست

ت) زوائد طرفی استخوان‌های مهره - استخوان بازو و زندزیرین

(۱) دو (۲) یک (۳) سه (۴) چهار



- ۸- در ارتباط با رگ‌های خونی که ارتباط میان جنین و مادر را برقرار می‌کنند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- (۱) سیاهرگ بندناف پس از ورود به جفت ابتدا به چهار انشعاب و سپس انشعابات آن وارد زوائد انگشتی کوریون می‌شوند.
  - (۲) سرخرگ‌های دیواره رحم درون جفت همانند سرخرگ‌های بندناف که به جفت وارد شده‌اند، خون تیره حمل می‌کنند.
  - (۳) در جفت، اطراف هر یک از انشعابات بزرگ سیاهرگ بندناف، یک سرخرگ وجود داشته که به دور آن پیچیده است.
  - (۴) جریان خون در بندناف برخلاف جفت به صورت یکطرفه است و درون آن تنها خون جنین جریان دارد.
- ۹- کدام گزینه در ارتباط با اندام‌های مختلف موجود در حفره شکمی، درست است؟
- (۱) بالاترین بخش اندام دارای ماهیچه مورب در لوله گوارش نسبت به لوب کوچک‌تر کبد، به سطح پشتی بدن نزدیک‌تر است.
  - (۲) بنداره موجود در انتهای اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش نسبت به پایین‌ترین بخش کبد، به راست‌رونده نزدیک‌تر است.
  - (۳) بالاترین بخش کبد همانند کوتاه‌ترین کولون روده بزرگ، در سمتی از بدن است که انتهای نازک‌تر پانکراس وجود دارد.
  - (۴) در سمتی از بدن که خون تیره خروجی از معده و کولون بالارو باهم ادغام می‌شوند، بالاترین بخش روده بزرگ قرار دارد.
- ۱۰- در ارتباط با نقش جانوران در حفاظت از گیاهان نمی‌توان بیان کرد .....
- (۱) گروهی از حشرات برای حفاظت از گیاه، به برخی از جانداران دارای طناب عصبی پشتی حمله می‌کنند.
  - (۲) برخی از ترکیبات آزادشده از گل‌های برخی گیاهان، منجر به دورشدن حشرات خاصی از گیاه می‌شود.
  - (۳) ترکیبات متصاعدشده از برگ گیاهان همواره باعث دور شدن جانوران و فراری دادن آن‌ها می‌شود.
  - (۴) ترکیبات آزادشده از برخی گیاهان، باعث حمله جانوری خاص به نوعی جاندار دیگر می‌شود.
- ۱۱- در ارتباط با بخش تعادلی یک گوش انسان سالم و بالغ، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟
- (۱) پنج رشته عصبی خارج‌شده از انتهای مجاری نیم‌دایره، باعث ایجاد عصب تعادلی می‌شود.
  - (۲) هنگام حرکت سر در جهتی خاص، نوک ماده ژلاتینی نسبت به قاعده آن، میزان انحراف بیشتری دارد.
  - (۳) در نتیجه خم شدن مژک‌هایی که با مایع موجود در مجاری نیم‌دایره در تماس‌اند، گیرنده‌ها تحریک می‌شوند.
  - (۴) در طول مجاری نیم‌دایره، باخته‌های مژک‌داری قرار دارند که خم شدن ماده ژلاتینی باعث تحریک آن‌ها می‌شود.
- ۱۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، نوزاد گروهی از جانوران بی‌مهره، ظاهر گرمی دارند. کدام مورد ویژگی مشترک این جانوران است؟
- (۱) به دنبال تشکیل مخرج، ساختاری را ایجاد می‌کنند که امکان حرکت یکطرفه غذا را در آن‌ها فراهم می‌کند.
  - (۲) به دنبال وارد شدن یاخته‌های جنسی به داخل بدن جانور جنس مخالف، یاخته تخم را ایجاد می‌کنند.
  - (۳) تنها به کمک نوعی مایع می‌توانند به تبادل گازهای تنفسی با یاخته‌های پیکری زنده بدن بپردازند.
  - (۴) می‌توانند به دنبال همانندسازی کرم‌روم‌ها و تقسیم یاخته جنسی خود، تولیدمثل جنسی انجام دهند.
- ۱۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، پس از ورود یک سوزن آلوده به پوست انسان، کدام فرآیند بین آزادسازی پیک‌های شیمیایی از یاخته‌های درشت‌خوار و تبدیل مونوسیت‌ها به یاخته‌های درشت‌خوار رخ می‌دهد؟
- (۱) آزادسازی نوعی پیک شیمیایی از یاخته‌های بیگانه‌خوار آسیب‌دیده در محل عفونت
  - (۲) تغییر شکل هسته یاخته‌های نیروی واکنش سریع به هنگام عبور از دیواره مویرگ
  - (۳) آغاز وارد شدن عوامل بیگانه به سینتوپلاسم ماکروفاژها به صورت کیسه‌های غشایی
  - (۴) به استراحت درآمدن ماهیچه‌های صاف دیواره مویرگ و افزایش نفوذپذیری آن‌ها
- ۱۴- در خصوص هر نوع رفتار غیرشرطی شده در جانوران که طی آن جانور با یک دوره کاهش فعالیت مواجه می‌شود، چند مورد درست است؟
- الف) به دنبال تغییر نسبتاً پایدار در رفتار غریزی و در اثر تجربه ایجاد می‌شود.
- ب) در صورت وجود منابع غذایی و شرایط مساعد محیطی انجام نخواهد شد.
- پ) پیش از آن باید میزان دریافت انرژی و ذخایری مانند چربی در بدن افزایش یابد.
- ت) طی آن احتمال تشکیل مولکول‌هایی با الکترون‌های جفت‌نشده در راکیزه کاهش می‌یابد.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۱۵- مطابق اطلاعات کتاب درسی، عواملی منجر به وارد شدن جمعیت‌ها به مسیر تغییر می‌شوند. در خصوص این عوامل کدام مورد نادرست است؟
- (۱) ورود فرد به یک جمعیت با شرایط محیطی جدید، ممکن است شانس بقا و تولیدمثل فرد را افزایش دهد.
  - (۲) انتخاب جفت براساس ویژگی‌های رفتاری، موجب تغییر فراوانی نسبی زئوتیب‌ها در خزانه ژن جمعیت می‌شود.
  - (۳) نجات گروهی از جانوران از یک آتش‌سوزی بزرگ، نمی‌تواند نهایتاً منجر به تشکیل جمعیتی سازگار با محیط شود.
  - (۴) تغییرات ماندگار در ماده ژنتیکی جانداران در شرایطی ممکن است به صورت فوری در ظاهر آن‌ها قابل تشخیص باشد.

۱۶- کدام موارد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

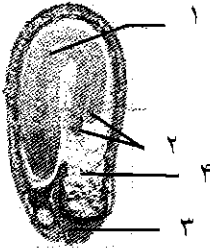
«مطابق اطلاعات کتاب درسی، در برخی از مراحل همسانه‌سازی ژن، از آتزیمی استفاده می‌شود که توانایی شکستن پیوندهای فسفودی‌استر را دارد. از بین این مراحل، در مرحله‌ای که ..... انجام می‌شود، .....»

(الف) زودتر از سایرین - پیوند میان بازهای آدنین و گوانین در هر دو رشته جایگاه تشخیص شکسته می‌شود.  
 (ب) قبل از وارد کردن دناى نوترکیب به یاخته میزبان - پیوندهای هیدروژنی زودتر از فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.  
 (پ) دیرتر از سایرین - تولید آتزیم‌های مقابله‌کننده با پادزیست برای جداسازی یاخته‌های تراژن، الزامی است.  
 (ت) پس از جداسازی ژن موردنظر از دنا - مولکول ناقل قطعاً پس از برش خوردن به قطعاتی از دناى خطی تبدیل می‌شود.

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

۱۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«با توجه به شکل زیر که دانه لوبیا را نشان می‌دهد، می‌توان گفت اگر ژنوتیپ بخش ..... باشد، ژنوتیپ بخش ..... می‌تواند ..... باشد.»



(۱) «۱» - AaBbCc - «۳» - AabbCC

(۲) «۲» - AabbCC - «۴» - AaabbCCC

(۳) «۴» - AAaBbbCcc - «۳» - AaBbCC

(۴) «۳» - aaBBCC - «۱» - aaBbCC

۱۸- در انسان، کدام مورد فقط در ارتباط با بعضی از یاخته‌هایی که توسط مچنیکوف کشف شدند، صادق است؟

- (۱) در مواجهه با عامل بیگانه، به کمک ویژگی‌های عمومی آن‌ها را شناسایی می‌کند.
- (۲) فاقد مولکول‌هایی هستند که توانایی تأثیر اختصاصی بر ساختارهای مختلف را دارند.
- (۳) به‌دنبال مصرف انرژی و کاهش مساحت ساختار غشای خود، عوامل بیگانه را از بین می‌برند.
- (۴) تحت تأثیر گروهی از پیک‌های شیمیایی از موبرگ خارج شده و از آنزیم‌های لیزوزومی استفاده می‌کنند.

۱۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پی استفاده از نوعی تنظیم‌کننده رشد مؤثر در ..... در یک گیاه دارای جوانه‌رأسی ساقه، وقوع ..... مورد انتظار است.»

- (۱) خمیدگی ساقه در حال رشد به‌سمت نور - افزایش میزان شاخ و برگ گیاه
- (۲) تجزیه ذخایر غذایی آندوسپرم در دانه - رشد ناقص روپان و تشکیل میوه واجد دانه
- (۳) ریزش برگ‌های گیاه - افزایش غلظت هورمون مؤثر در افزایش طول عمر اندام‌های هوایی
- (۴) ساقه‌زایی در فرآیند کشت بافت - کاهش مدت زمان اینترفاز و افزایش تعداد یاخته‌های موجود در برگ

۲۰- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق با اطلاعات کتاب درسی، تنها با توجه به اثرات ..... بر روی گیاهان  $C_3$  و  $C_4$  می‌توان گفت .....»

- (۱) نور - افزایش شدت آن تا ۵۰۰ واحد، شدت فتوسنتز گیاهان  $C_3$  را نسبت به گیاهان  $C_4$  افزایش می‌دهد.
- (۲)  $CO_2$  - با افزایش میزان این گاز در محیط، شدت فتوسنتز گیاهان  $C_4$  همواره از گیاهان  $C_3$  بیشتر خواهد بود.
- (۳) نور - به‌دنبال افزایش شدت نور از حد معینی به بعد، شدت فتوسنتز گیاهان  $C_4$  با شدت کمتری افزایش می‌یابد.
- (۴)  $CO_2$  - افزایش غلظت  $CO_2$  از ۴۰ واحد به بعد، هیچ تغییر معناداری در میزان فتوسنتز گیاهان  $C_3$  ایجاد نمی‌کند.

۲۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد وجه تمایز حرکات لوله‌گوارش در بدن انسان را نشان می‌دهد؟

- (۱) به‌دنبال دستورات شبکه عصبی موجود در دومین لایه دیواره لوله‌گوارش آغاز می‌شود.
- (۲) در بخشی از لوله‌گوارش که مسئول اصلی گوارش و جذب مواد غذایی است، انجام می‌گردد.
- (۳) به کمک انقباض ماهیچه‌های صافی صورت می‌گیرد که به‌صورت طولی و حلقوی آرایش پیدا کرده‌اند.
- (۴) به‌طور کلی در حرکت مواد غذایی و همچنین تبدیل مولکول‌های بزرگ به مولکول‌های کوچک‌تر دخالت دارد.

۲۲- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«گیاهان به منظور سازش با محیط ..... می‌توانند .....»

- (۱) بیابانی - آب را در اندامکی حاوی مواد رنگی و پروتئینی ذخیره نمایند.
- (۲) غرقابی - فاصله بین یاخته‌های نوعی بافت از سامانه زمينه‌ای را افزایش دهند.
- (۳) بیابانی - از یاخته‌های رویوستی تمایز یافته، جهت به دام انداختن رطوبت استفاده نمایند.
- (۴) غرقابی - با بیرون آوردن ریشه‌های خود از آب، احتمال کاهش یافتن پیرووات در یاخته‌ها را افزایش می‌دهند.



۲۳- نوعی بیماری در نتیجه جانشینی نوکلئوتید A دار به جای نوکلئوتید T دار در رمز مربوط به ششمین آمینواسید زنجیره بتای هموگلوبین ایجاد می‌شود. در ارتباط با این بیماری در نواحی مالاریا خیز، کدام گزینه درست است؟

- (۱) باخته‌های پیکر انگل مالاریا در بدن افراد دارای ژنوتیپ  $Hb^A Hb^S$  باعث تغییر شکل گویچه‌های قرمز می‌شود.
- (۲) امکان مشاهده ورود انگل بیماری مالاریا به گویچه‌های قرمز افراد دارای ژنوتیپ  $Hb^A Hb^S$  وجود ندارد.
- (۳) افرادی با ژنوتیپ  $Hb^S Hb^S$  برخلاف افرادی با ژنوتیپ  $Hb^A Hb^A$  با محیط سازگارند و عمر طولانی دارند.
- (۴) افزایش میزان انگل مولد بیماری مالاریا در یک جمعیت، باعث افزایش فراوانی نسی  $Hb^S$  در جمعیت شود.

۲۴- در خانواده‌ای که پدر هموفیل و دارای گروه خونی  $A^+$  می‌باشد و مادر به بیماری راشیتیس مبتلا و دارای آلل بیماری هموفیلی است و فاقد پروتئین D و آلل A در جایگاه ژنی مربوط به گروه خونی ABO می‌باشد، دختری متولد می‌شود که تنها در تولید عامل انعقادی هشت مشکل دارد و در غشای گویچه‌های قرمز خود پروتئین D ندارد. اگر همه جایگاه‌های ژنی کروموزم‌های شماره نه والدین خالص باشد و پسر سالم خانواده دارای گروه خونی A باشد؛ احتمال تولد کدام فرزند در این خانواده وجود دارد؟ (راشیتیس نوعی بیماری وابسته به جنس بارز است.)

- (۱) دختری سالم از نظر بیماری‌های موجود در خانواده و ناقل بیماری هموفیلی و دارای گروه خونی  $AB^+$
- (۲) پسری مبتلا به همه بیماری‌های موجود در خانواده و گروه خونی خالص A و فاقد پروتئین D
- (۳) دختری مبتلا به هموفیلی و ناقل بیماری راشیتیس و دارای گروه خونی A و دارای دو دگره D
- (۴) پسری مبتلا به راشیتیس و دارای دو نوع دگره در جایگاه ژنی ABO با فنوتیپ مشابه پدر و فاقد پروتئین D

۲۵- در ارتباط با سامانه بافتی که سراسر اندام گیاه را می‌پوشاند؛ کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ساقه هوایی جوان برخلاف مسن، یاخته‌های زنده، ترکیبات لیپیدی را به خارج از پروتوپلاست ترشح می‌کنند.
- (۲) در ساقه هوایی مسن همانند جوان، درونی‌ترین یاخته‌ها نسبت به مولکول‌های آب نفوذپذیر می‌باشند.
- (۳) در ساقه هوایی جوان برخلاف مسن، در بخش‌هایی فاصله موجود در بین یاخته‌ها بسیار زیاد است.
- (۴) در ساقه هوایی مسن همانند جوان، یاخته‌هایی با نوانابی تقسیم غیرقابل مشاهده می‌باشد.

۲۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه تولیدمثل زنی سالم و بالغ و در یک چرخه جنسی، ..... امکان ندارد .....»

- (۱) قبل از تشکیل جدار لقاحی - آنزیم‌های آکروزومی، لایه داخلی محافظت‌کننده از اووسیت را تجزیه نمایند.
- (۲) پس از آغاز میوز ۱ توسط اووسیت اولیه - یاخته‌ای تولید شود که بدون حضور اسپرم فرآیند میوز را تکمیل کند.
- (۳) قبل از عبور کامل اسپرم از لایه خارجی محافظت‌کننده از اووسیت - کیسه حاوی آنزیم‌های هضم‌کننده پاره شود.
- (۴) پس از ادغام غشای اسپرم و غشای اووسیت - فرآیند تخم‌گذاری تحت تأثیر هورمون محرک جنسی انجام شود.

۲۷- طی فرآیند همانندسازی دناي یک یاخته یوکاریوت لزوماً .....

- (۱) دنباسپاراز قبل از اتصال نوکلئوتید سه‌فسفانه به انتهای رشته در حال تشکیل، نوعی پیوند اشتراکی را می‌شکند.
- (۲) آنزیم‌های شکنده پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دناي اولیه، با سرعت یکسانی فعالیت می‌کنند و بیش می‌روند.
- (۳) دنباسپاراز پس از تشکیل کامل رشته جدید، رابطه مکملی بین بازهای آلی را بررسی و اشتباهات را رفع می‌کند.
- (۴) در محل فعالیت آنزیم دنباسپاراز، نوکلئوتیدهای دارای باز آلی یوراسیل غیرقابل مشاهده می‌باشند.

۲۸- در ارتباط با تشکیل چندقلوها، کدام گزینه الزاماً درست است؟

- (۱) هرگاه چندقلوهایی متولد شوند که به هم نجسبیده‌اند، هر یاخته تخم در ابتدا به دو یاخته تقسیم شده است.
- (۲) هرگاه چندقلوهایی متولد شوند که با هم شباهت‌هایی دارند، فقط یک اووسیت از تخمدان‌ها آزاد شده است.
- (۳) هرگاه چندقلوهایی متولد شوند که جنسیت یکسانی دارند، تنها یک اووسیت در فرآیند لقاح شرکت کرده است.
- (۴) هرگاه چندقلوهایی متولد شوند که به هم نجسبیده‌اند، توده درونی بلاستوسیست به چند قسمت تقسیم شده است.

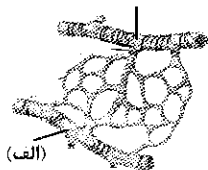
۲۹- طبق مطالب کتاب درسی، در ارتباط با مرحله بی‌هوازی تنفس یاخته‌ای به‌ازای مصرف یک مولکول گلوکز، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- (الف) برای تولید هر مولکول قند دارای فسفات، نوعی مولکول فسفات‌دار در یاخته تجزیه می‌شود.
- (ب) برای تولید اسیدهای دوفسفاته، چهار گروه فسفات آزاد در سیتوپلاسم به مصرف می‌رسند.
- (پ) قبل از تولید قند دارای یک گروه فسفات، سه مولکول واجد دو گروه فسفات تولید می‌شود.
- (ت) پس از کاهش تعداد مولکول‌های حامل الکترون در یاخته، نوعی اسید دوفسفاته تولید می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۰- با توجه به شکل زیر که سرخرگ و سیاهرگ کوچکی را نشان داده است، کدام گزینه درست می‌باشد؟

- (۱) رگ (الف) نسبت به رگ (ب) فشار خون بیشتری داشته و بیشتر در قسمت‌های عمقی اندام‌ها مشاهده می‌شود.  
 (۲) رگ بزرگ‌تر متصل به (الف) نسبت به رگ بزرگ‌تر متصل به (ب)، در لایه درونی، تعداد بیشتری یاخته پوششی دارد.  
 (۳) لایه میانی رگ بزرگی که منشأ خون وارد شده به شبکه مویرگی است، نسبت به رگ (ب)، یاخته‌های ماهیچه‌ای بیشتری دارد.  
 (۴) رگ بزرگ متصل به رگ (ب) برخلاف رگ (الف)، در طول خود دارای دریچه‌های یکطرفه کننده جریان خون می‌باشد.



۳۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«طبق مطالب کتاب درسی، (در) نوعی لقاح که گامت‌ها ..... والد لقاح می‌یابند، همواره .....»

- (الف) درون بدن - والد ماده با دریافت گامت‌های والد دیگر، میزبان ادغام شدن هسته گامت‌ها با یکدیگر می‌باشد.  
 (ب) خارج از بدن - والد نر تعداد زیادی گامت را برای لقاح با یک گامت آزاد شده از والد ماده به درون آب آزاد می‌کند.  
 (پ) خارج از بدن - برای همزمان آزاد شدن گامت‌ها به آب، آزادسازی مواد شیمیایی به محیط دخالت دارند.  
 (ت) درون بدن - نیازمند دستگاه تولید مثلی با اندام‌های تخصصی است و پس از طی مراحل رشد و نمو جنین، نوزاد متولد می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۳۲- در ارتباط با ساختار درونی اندامی در لوله گوارش انسان بالغ که بیشترین مقدار جذب مواد مغذی توسط آن انجام می‌شود، کدام گزینه درست است؟

- (۱) چین‌های طولی اندام برخلاف چین‌های لایه درونی معده، با ورود غذا باز نمی‌شوند و اندازه متفاوتی دارند.  
 (۲) جهت جریان لنف درون هر پرز اندام همانند جهت جریان خون درون هر رگ پرز، به صورت یکطرفه می‌باشد.  
 (۳) هر سرخرگ وارد شده به درون پرزهای اندام، باعث تشکیل تنها یک شبکه مویرگی در مجاورت مویرگ لنفی می‌شود.  
 (۴) در حد فاصل لایه مخاطی و زیرمخاطی درون پرزهای اندام، لایه نازکی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قابل مشاهده است.

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

«طبق مطالب کتاب درسی، هنگامی که ..... به طور حتم .....»

- (۱) مواد در یاخته‌های آبکشی تجمع می‌یابند - همه مواد، به سوی محل دارای فشار بیشتر به حرکت در می‌آیند.  
 (۲) قند از محل منع وارد آوند آبکش می‌شود - همه مواد در اثر مصرف انرژی توسط پروتئین‌ها به آوند وارد می‌شوند.  
 (۳) مواد به محل مصرف می‌رسند - همه مواد در اثر باربرداری از آوند آبکشی خارج و در محل مصرف، ذخیره می‌شوند.  
 (۴) قند ساکارز و مواد آلی دیگر در آوند آبکش تجمع می‌یابند - غلظت مواد آلی آوند در واحد حجم، کاهش خواهد یافت.

۳۴- چند مورد درباره یک یاخته سالم و فعال یوکاریوتی نادرست است؟

(الف) هر پروتئینی که در ساختار غشای یک یاخته سالم قرار می‌گیرد، توسط اندامک‌های بدون غشای همان یاخته ساخته شده است.

(ب) هر پروتئینی که در حین ساخته شدن از سر آمینی خود وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شود، به کمک نوعی وزیکول برون‌رانی می‌شود.

(پ) هر پروتئینی که در ریزکیسه‌های سیتوپلاسمی یاخته قرار دارد، از نوعی اندامک واحد کیسه‌های پهن و مجزا از هم منشأ گرفته است.

(ت) هر پروتئینی که تنها با فسفات‌های لایه فسفولیپیدی داخلی غشا تماس دارد، توسط ریزکیسه‌ها از شبکه آندوپلاسمی زیر خارج شده است.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۳۵- به طور معمول در خصوص جانداران پر یاخته‌ای که می‌توانند با دارا بودن گامت‌هایی با ساختار متفاوت، به تنهایی تولیدمثل کنند، کدام موارد درست است؟

- (الف) فقط در بعضی از آن‌ها، در پی لقاح داخلی، امکان ایجاد بیش از یک یاخته تخم با زئوتیپ‌های متفاوت وجود دارد.  
 (ب) فقط در بعضی از آن‌ها، امکان تولید زاده‌هایی طبیعی با عدد فام‌تنی (کروموزومی) متفاوت با والد وجود دارد.  
 (پ) همه آن‌ها، زاده‌هایی ایجاد می‌کنند که همگی در ژنگان خود فاقد دگرة (الل) متفاوت با والد خود می‌باشند.  
 (ت) همه آن‌ها، از طریق تقسیمی دو مرحله‌ای، بیش از یک نوع یاخته مؤثر در انتقال ژن‌ها به نسل بعد می‌سازند.

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



۳۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی، از مقایسه بین گل‌های گیاه آلبالو و گل‌های ..... در گیاه کدو، می‌توان بیان داشت، وجه ..... در این است که .....

- (۱) سازنده دانه گرده رسیده - شباهت - طول بساک نسبت به میله پرچم، کوتاه‌تر می‌باشد.
  - (۲) محل انجام لقاح مضاعف - شباهت - یاخته‌های سبزرنگ دیواره نهنج، تخمدان را احاطه کرده‌اند.
  - (۳) فاقد توانایی تبدیل به میوه حقیقی - تمایز - میله پرچم‌ها با اندازه‌های متفاوت قابل رویت می‌باشد.
  - (۴) محل تولید یاخته‌های جنسی نر - تمایز - پایین‌ترین حلقه گل، ممکن است در مجاورت گلبرگ‌های گیاه باشد.
- ۳۷- با توجه به ساختار شش‌ها در بدن یک انسان سالم و بالغ، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
«به‌طور معمول، ..... در سمتی از بدن دیده می‌شود که در آن سمت، .....»

- (الف) بزرگ‌ترین لوب سازنده شش‌ها - نایژه اصلی طویل‌تر و دارای قطعات غضروفی در دیواره خود می‌باشد.
  - (ب) وسیع‌ترین پرده جنب در اطراف شش‌ها - هر لوب سازنده شش در تماس با ماهیچه اسکلتی دیافراگم است.
  - (پ) شش واجد بیشترین تعداد کیسه‌های حبابکی - نایژه اصلی نسبت به نایژه اصلی دیگر، زودتر منشعب می‌شود.
  - (ت) نایژه اصلی با قطر کمتر - بزرگ‌ترین لوب سازنده شش با پرده پیوندی سازنده پیراشامه قلب در تماس قرار دارد.
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

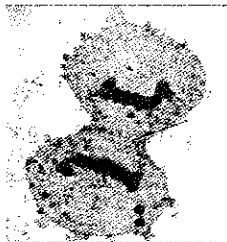
۳۸- با توجه به فرآیندهای بیان یک ژن پروتئین‌ساز در یاخته‌های واجد فام‌تن اصلی متصل به غشا، چند مورد زیر به‌طور حتم درست است؟

- (الف) قبل از رسیدن رناتن به کدون پایان ترجمه، رونویسی از توالی پایان انجام شده است.
  - (ب) ضمن باز شدن دو رشته ژن در محل توالی پایان رونویسی، تشکیل پیوند پپتیدی شروع می‌شود.
  - (پ) قبل از جدا شدن رنابسپاراز از توالی ژن، امکان متصل شدن همزمان چندین رناتن به یک رنای پیک وجود دارد.
  - (ت) قبل از اتصال آنزیم رنابسپاراز به بخشی از توالی دنا، موقعیت قرارگیری هیستون‌ها دچار تغییر می‌شود.
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۳۹- در خصوص ساختار ماهیچه دوسر بازو در انسان، کدام موارد زیر درست است؟

- (الف) تعدادی پروتئین تک‌رشته‌ای متصل به یون آهن در هر تار عضلانی قرار دارد.
  - (ب) کیسه‌های شبکه آندوپلاسمی ذخیره‌کننده کلسیم در مجاورت تارچه‌ها قرار گرفته‌اند.
  - (پ) در ماده زمینه سیتوپلاسم، تعداد زیادی رشته متشکل از واحدهای تکراری سارکومر وجود دارد.
  - (ت) هسته‌های تارهای ماهیچه‌ای در تماس با نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای اندک قرار گرفته‌اند.
- (۱) الف، ب (۲) پ، ت (۳) ب، پ، ت (۴) الف، ب، پ

۴۰- شکل زیر مربوط به نوعی فرآیند در نوعی یاخته جانوری است. این فرآیند می‌تواند همراه با مرحله‌ای از تقسیم میتوز آغاز شود که درباره ..... مرحله قبل از آن، می‌توان بیان داشت .....



- (۱) یک - میزان هم‌پوشانی برخی رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم افزایش پیدا می‌کند.
- (۲) دو - طول همه رشته‌های پروتئینی دوک تقسیم با همدیگر متفاوت است.
- (۳) یک - فام‌تن‌های دختری همتا، ژن‌های متفاوتی در ساختار خود دارند.
- (۴) دو - طول فقط برخی از رشته‌های دوک تقسیم دچار کاهش می‌شود.

۴۱- با توجه به کاربردهای زیست فناوری در پزشکی که در کتاب درسی مطرح شده است، کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) تکثیر نسخه‌های متعددی از دناي حلقوی واجد ژن(های) جدید
  - (ب) بررسی صفت یا صفت‌های خاص و ژن(های) مربوط به این صفات
  - (پ) تولید رشته‌های پلی‌پپتیدی توسط اطلاعات ژنی منتقل شده به نوعی یاخته
  - (ت) انتقال قطعه‌ای از مولکول دنا و ایجاد تغییر در ژنگان یاخته دریافت‌کننده آن
- (۱) موارد «الف» و «ب» وجه شباهت ژن درمانی و تولید دارو به کمک مهندسی ژنتیک است.
  - (۲) موارد «پ» و «ت» وجه شباهت ژن درمانی و تولید واکسن به کمک مهندسی ژنتیک است.
  - (۳) موارد «الف» و «پ» وجه تمایز تولید دارو و تولید واکسن نوترکیب به کمک مهندسی ژنتیک است.
  - (۴) موارد «ب» و «ت» وجه تمایز فرآیند تشخیص بیماری‌ها و تولید پروتئین‌های انسانی توسط دام است.



۴۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «در اثر نوعی جهش که منجر به بروز بیماری کم خونی داسی شکل در بدن انسان می‌شود، .....»
- (۱) تعداد پیوندهای هیدروژنی در مولکول دنا برخلاف تعداد پیوندهای فسفودی استر تغییر می‌کند.
  - (۲) تعداد حرکات رناتن (ریپوزوم)ها بر روی رنای پیک همانند تعداد رمزه‌های مولکول رنای ثابت می‌ماند.
  - (۳) تعداد پیوند قند فسفات در مولکول دنا برخلاف تعداد مولکول‌های آب آزاد شده در رناتن تغییر می‌کند.
  - (۴) تعداد بازهای آلی بورین و پیریمیدین در مولکول دنا همانند توالی نوکلئوتیدی در رشته الگوی ژن ثابت می‌ماند.

۴۳- کدام گزینه در خصوص دریچه‌های بدن انسان سالم و بالغ نادرست است؟

- (۱) همه دریچه‌های بدن، یاخنده‌های زنده ترشح‌کننده رشته‌های پروتئینی دارند.
- (۲) فقط بعضی از دریچه‌های بدن، در تماس با بخشی از محیط داخلی بدن قرار دارند.
- (۳) همه دریچه‌های بدن، در یکطرفه کردن جریان نوعی مایع در بدن نقش مهمی دارند.
- (۴) فقط بعضی از دریچه‌های بدن، در پی انقباض ماهیچه‌های با ظاهر مخطط، باز می‌شوند.

۴۴- در خصوص همه رفتارهای جانوری که علاوه بر داشتن سود و هزینه برای جانور، در بقا و زادآوری بیشتر جانور مؤثر است، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

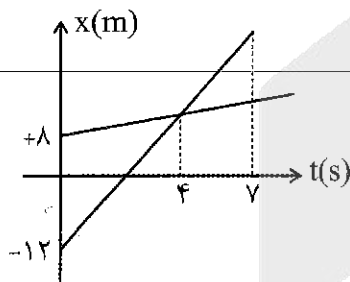
- (۱) تحت تأثیر انتخاب طبیعی، بقای جمعیت را در شرایط در حال تغییر محیط افزایش می‌دهند.
- (۲) برای بروز این رفتارها برهم کنش زن(ها) با اثرات محیط زندگی جانور در یک اجتماع رخ می‌دهد.
- (۳) فقط برخی از این رفتارها، واکنش(هایی) در پاسخ به محرک(های) محیطی خاصی محسوب می‌شوند.
- (۴) فقط با ترشح برخی پیک‌های شیمیایی از یاخنده‌های درون ریز و مصرف انرژی در یاخنده‌ها همراه است.

۴۵- کدام عبارت در خصوص ساختاری رنای ناقل (tRNA) در یک یاخته یوکاریوتی فعال نادرست است؟

- (۱) فقط در برخی بخش‌های این نوع از مولکول‌های رنای، توالی‌های مشابهی یافت می‌شود.
- (۲) در زمان کنارهم فرارگیری بخش‌های حلقه مانند رنای ناقل، بیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود.
- (۳) برخی بخش‌های واجد پیوند هیدروژنی در تاخوردگی اولیه، در شکل سه‌بعدی مجاور هم قرار می‌گیرند.
- (۴) نوعی آنزیم، فقط یکی از نوکلئوتیدهای موجود در مولکول رنای را به گروه آمین نوعی آمینواسید متصل می‌کند.

### فیزیک

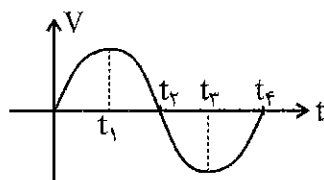
۴۶- نمودار مکان - زمان دو متحرک که روی محور  $x$  حرکت می‌کنند به صورت زیر است، در لحظه  $t = v_0 s$  فاصله دو



متحرک از هم چند متر است؟

- (۱) ۱۰
- (۲) ۱۵
- (۳) ۲۰
- (۴) ۲۵

۴۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می‌کند به صورت زیر است. در کدام بازه زمانی حرکت



متحرک، کند شونده است؟

- (۱)  $(0, t_1)$
- (۲)  $(t_1, t_2)$
- (۳)  $(0, t_2)$
- (۴)  $(t_2, t_3)$

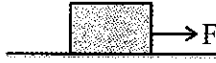
۴۸- معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت  $x = t^2 - 6t + 5$  است. در ۵ ثانیه اول حرکت تندی متوسط چند

برابر اندازه سرعت متوسط است؟

- (۱)  $2/2$
- (۲)  $2/4$
- (۳)  $2/6$
- (۴)  $2/8$



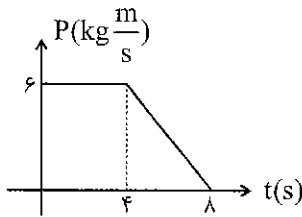
۴۹- جسمی به جرم  $m = 0.5 \text{ kg}$  مطابق شکل روی یک سطح همگن دارای اصطکاک کشیده می‌شود و به حرکت در می‌آید نیروی سطح  $R$  نامیده می‌شود. سپس به جسم یک نیروی روبه پایین  $F' = 3 \text{ N}$  وارد می‌کنیم. نیروی سطح  $R'$  نامیده می‌شود.  $\frac{R'}{R}$  کدام است؟



- (۲)  $\frac{3}{2}$   
(۴)  $\frac{8}{5}$

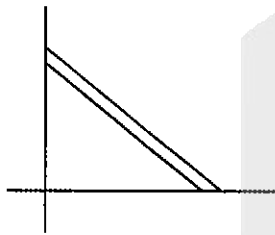
- (۱) ۱  
(۳)  $\frac{5}{3}$

۵۰- نمودار تکانه - زمان جسمی به  $m = 0.5 \text{ kg}$  به صورت زیر است. سرعت متوسط متحرک چند  $\frac{m}{s}$  است؟



- (۱)  $4/5$   
(۲)  $6/5$   
(۳) ۹  
(۴) ۱۳

۵۱- نردبانی به جرم  $m = 20 \text{ kg}$  را به دیوار بدون اصطکاک تکیه داده‌ایم و نردبان در آستانه حرکت است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی سطح زمین  $\mu_s = 0.75$  باشد، نیرویی که نردبان به سطح افقی وارد می‌کند چند نیوتن است؟



$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- (۱) ۱۵۰  
(۲) ۲۰۰  
(۳) ۲۵۰  
(۴) ۳۰۰

۵۲- جسمی به جرم  $m = 200 \text{ g}$  را از فنری به ثابت  $K = 50 \frac{N}{m}$  به طول  $L = 40 \text{ cm}$  بسته و از سقف آسانسوری آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور با شتاب  $a = 2 \frac{m}{s^2}$  به سمت پایین شروع به حرکت کند، طول فنر به چند  $\text{cm}$  می‌رسد؟

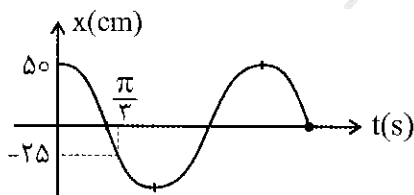
$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- (۱)  $41/6$  (۲)  $42/4$  (۳)  $43/2$  (۴)  $43/8$

۵۳- نوسانگری از مکان  $\frac{+\sqrt{3}}{2} A$  در کوتاه‌ترین زمان به مکان  $\frac{-\sqrt{3}}{2} A$  می‌رود. اندازه سرعت متوسط این نوسانگر در این مدت چند برابر اندازه سرعت بیشینه است؟ ( $\pi = 3$ )

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

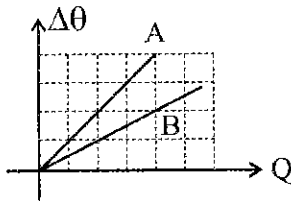
۵۴- نمودار مکان - زمان نوسانگر به جرم  $m = 100 \text{ g}$  به صورت زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی‌ژول است؟



- (۱)  $2/5$  (۲) ۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

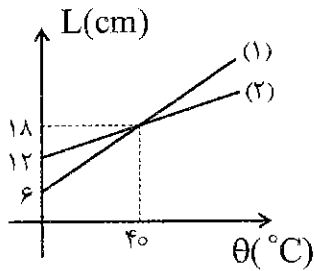


۵۵- نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای داده شده برای دو جسم هم جرم A و B به صورت زیر است. اگر ۴ کیلوگرم از ماده A به دمای  $20^{\circ}\text{C}$  و ۳ کیلوگرم از ماده B به دمای  $30^{\circ}\text{C}$  را در یک ظرف عایق قرار دهیم تا به تعادل گرمایی برسند، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می شود؟



- ۲۶ (۱)
- ۲۵ (۲)
- ۲۴ (۳)
- ۲۳ (۴)

۵۶- نمودار طول بر حسب دما برای دو میله (۱) و (۲) به شکل زیر است. ضریب انبساط طولی میله (۱) چند برابر میله (۲) است؟



- $\frac{5}{2}$  (۱)
- ۳ (۲)
- $\frac{7}{8}$  (۳)
- ۴ (۴)

۵۷- مجموع دمای یک جسم بر حسب سلسیوس و کلونین برابر  $393$  است. دمای این جسم چند درجه فارنهایت است؟

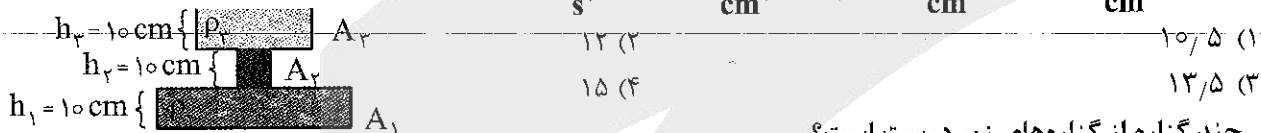
- ۱۵۰ (۱)
- ۱۴۰ (۲)
- ۱۳۰ (۳)
- ۱۲۰ (۴)

۵۸- یک بالابر وزنه‌ای به جرم  $m = 20\text{ kg}$  را تا ارتفاع  $15\text{ m}$  بالا می برد و پس از مدت کوتاهی آن را با سرعت ثابت  $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به صورت افقی  $4\text{ m}$  جابه جا می کند. حداقل کار انجام شده روی وزنه توسط بالابر چند ژول است؟

- ۳۰۰۰ (۱)
- ۳۲۵۰ (۲)
- ۳۴۵۰ (۳)
- ۳۶۰۰ (۴)

۵۹- سه مایع مخلوط ناشدنی مطابق شکل درون یک ظرف قرار دارند. نیروی ناشی از مایعات بر کف ظرف، چند نیوتن است؟ (سطح مقطع ظرف در هر قسمت:  $A_1 = 30\text{ cm}^2$  و  $A_2 = 10\text{ cm}^2$  و  $A_3 = 20\text{ cm}^2$  و چگالی

$$\text{مایعات } \rho_1 = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_2 = 1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_3 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ است.}$$



۶۰- چند گزاره از گزاره‌های زیر درست است؟

- الف: وزش بادهای افقی باعث کاهش ارتفاع موج‌های دریا می شود.
- ب: افزایش دمای آب و افزودن شوینده به آب هر دو باعث کاهش نیروهای بین مولکولی می شود.
- پ: فاصله بین مولکول‌ها در جامدات و مایعات تقریباً یکسان است.

- ۱ (۲)
- ۲ (۳)
- ۳ (۴)
- صفر (۱)

۶۱- چند کمیت زیر، هم فرعی و هم برداری است؟

- (انرژی - شار مغناطیسی - میدان الکتریکی - فشار - تکانه - جابه جایی)

- ۱ (۲)
- ۲ (۳)
- ۳ (۴)
- صفر (۱)

۶۲- به جسمی که دارای بار منفی است  $5 \times 10^{13}$  الکترون انتقال می دهیم. بار جسم ۵ برابر بار اولیه می شود. بار نهایی جسم چند میکروکولن است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$ )

- ۴ (۱)
- ۶ (۲)
- ۸ (۳)
- ۱۰ (۴)



۶۳- در شکل زیر سطح بدون اصطکاک و فاصله دو گلوله در ابتدا  $16\text{ cm}$  است. به یکی از گلوله‌ها بار  $q_1 = 2\mu\text{C}$  و به دیگری بار  $q_2 = -2\mu\text{C}$  می‌دهیم. فاصله گلوله‌ها به  $6\text{ cm}$  می‌رسد. اگر فنرها مشابه باشند، ثابت هریک از فنرها



چند  $\frac{N}{m}$  است؟

- ۱) ۱۰  
۲) ۲۰  
۳) ۱۰۰  
۴) ۲۰۰

۶۴- ذره‌ای با بار  $q = 3\text{ nc}$  را در یک میدان الکتریکی یکنواخت  $E = 2000 \frac{N}{C}$  رها می‌کنیم، اگر جرم ذره  $m = \frac{10}{3} g$

باشد، تندی ذره پس از طی مسافت  $1\text{ m}$  چند  $\frac{cm}{s}$  خواهد شد؟ (از وزن ذره صرف نظر کنید.)

- ۱) ۶  
۲) ۵  
۳) ۴  
۴) ۳

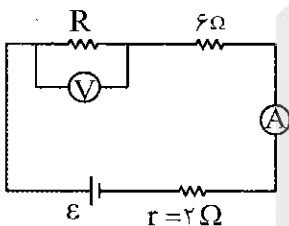
۶۵- خازن تختی به ظرفیت  $C = 4\mu\text{F}$  را با یک باتری به ولتاژ  $5\text{ V}$  شارژ می‌کنیم. اگر بار این خازن در مدت  $25\text{ ms}$  تخلیه شود، توان متوسط انرژی خروجی از خازن چند وات است؟

- ۱)  $2 \times 10^{-4}$   
۲)  $2 \times 10^{-3}$   
۳)  $2 \times 10^{-2}$   
۴)  $2 \times 10^{-1}$

۶۶- یک مولد،  $80\text{ J}$  کار روی  $5$  کولن بار مثبت انجام می‌دهد تا آن را در مدت  $2$  ثانیه از پایانه منفی باتری به پایانه مثبت باتری ببرد. اگر مقاومت درونی  $2\Omega$  باشد ولتاژ دوسر مولد چند ولت است؟

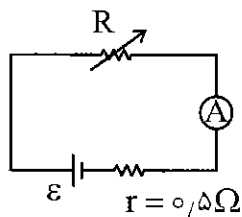
- ۱) ۱۱  
۲) ۱۰  
۳) ۹  
۴) ۸

۶۷- در شکل زیر ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی به ترتیب  $6\text{ V}$  و  $1/5\text{ A}$  را نشان می‌دهند، نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



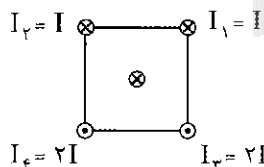
- ۱) ۱۸  
۲) ۱۷  
۳) ۱۶  
۴) ۱۵

۶۸- در مدار زیر در دو حالت که توان خروجی باتری برابر است آمپرسنج عددهای  $2\text{ A}$  و  $4\text{ A}$  را نشان می‌دهد. نیروی محرکه مولد چند ولت است؟



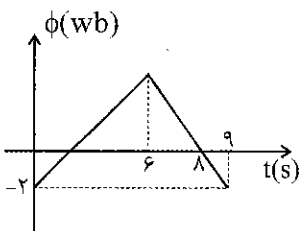
- ۱) ۳  
۲)  $4/5$   
۳) ۶  
۴) ۹

۶۹- در  $4$  رأس مربع شکل زیر، سیم‌های بلند و موازی عمود بر صفحه قرار دارند. نیروی وارد بر سیمی که از مرکز مربع می‌گذرد به کدام سو است؟



- ۱) ↑  
۲) ↓  
۳) ↗  
۴) ↘

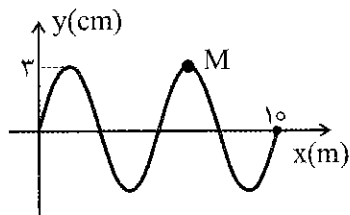
۷۰- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه بر حسب زمان مطابق شکل است. اندازه نیروی محرکه القاء شده متوسط در  $5$  ثانیه اول چند ولت است؟



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



۷۱- شکل زیر نقش یک موج را در لحظه  $t = 0$  نشان می‌دهد که با سرعت  $V = 20 \frac{m}{s}$  در طناب منتشر می‌شود. مسافتی که ذره M در بازه زمانی  $t_1 = 0.25s$  تا  $t_2 = 1.5s$  طی می‌کند چند cm است؟

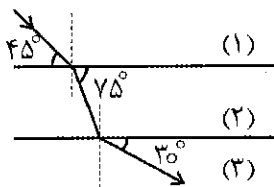


- ۴۸ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۷۲ (۳)
- ۸۴ (۴)

۷۲- اختلاف تراز شدت دو صوت، ۹ دسی‌بل است. شدت صوت صدای بلندتر چند برابر شدت صوت صدای دیگر است؟  $(\log 2 = 0.3)$

- ۹ (۱)
- ۸ (۲)
- ۳ (۳)
- ۰.۳ (۴)

۷۳- تندی نور در محیط (۳) چند برابر تندی نور در محیط (۱) است؟



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

۷۴- اگر شعاع مدار اول اتم هیدروژن در نظریه بور  $m \times 10^{-11} \times 5$  باشد، شعاع مدار چهارم اتم هیدروژن چند آنگستروم است؟

- ۲ (۱)
- ۸ (۲)
- ۲۰ (۳)
- ۸۰ (۴)

۷۵- اگر سدیم ( $^{24}_{11}\text{Na}$ ) یک واپاشی  $\alpha$  و یک واپاشی  $\beta^-$  و یک واپاشی  $\gamma$  انجام دهد در نهایت چند نوکلئون درون هسته باقی می‌ماند؟

- ۲۳ (۱)
- ۲۲ (۲)
- ۲۱ (۳)
- ۲۰ (۴)

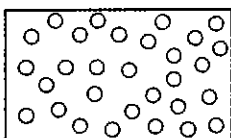
شیمی

۷۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در  $^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$ ، ۲ واحد بزرگ‌تر از این تفاوت در یون  $^{79}_{34}\text{Se}^{2-}$  است.
- خواص شیمیایی دو عنصر X  $^{35}_{17}$  و Y  $^{40}_{18}$  مشابه و خواص فیزیکی وابسته به جرم اتم‌های  $^{238}_{92}\text{U}$  و  $^{235}_{92}\text{U}$  با یکدیگر متفاوت است.
- ایزوتوپی از هیدروژن ( $A = nZ$ ) که در آن  $n = 3$  است، نیم‌عمر حدود ۱۲ سال دارد و در طبیعت یافت نمی‌شود.
- در اتم هیدروژن، پرتو مربوط به انتقال به انتقال  $n = 6$  به  $n = 2$  نسبت به انتقال  $n = 4$  به  $n = 2$ ، پس از عبور از منشور انحراف بیشتری دارد.

- یک (۱)
- دو (۲)
- سه (۳)
- چهار (۴)

۷۷- عنصر تالیوم (Tl) دو ایزوتوپ با جرم‌های  $202.097 \text{amu}$  و  $204.097 \text{amu}$  دارد. اگر شکل زیر فراوانی ایزوتوپ‌های این عنصر را نشان دهد. حداکثر چه تعداد از دایره‌ها را باید یکسان رنگ‌آمیزی کرد؟ (جرم اتمی میانگین تالیوم برابر  $204.37 \text{amu}$  است.)



- ۲۰ (۱)
- ۲۱ (۲)
- ۲۴ (۳)
- ۲۲ (۴)



۷۸- با توجه به جدول زیر چه تعداد از مطالب، درست است؟

اتم یا یون	$A^{3+}$	$X^-$	D	$M^{2+}$
عدد کوانتومی اصلی خارجی ترین زیرلایه	۳	۴	۴	۳
عدد کوانتومی فرعی خارجی ترین زیرلایه	۱	۱	۰	۲
تعداد الکترون خارجی ترین زیرلایه	۶	۶	۱	۱۰

- عنصر X به دسته p جدول تناوبی تعلق دارد و دامنه تغییرات عدد اکسایش آن از -۱ تا +۷ است.
- اگر بین M و D در جدول تناوبی ۵ عنصر وجود داشته باشد، اتم D دارای ۷ الکترون با مشخصات  $I = 0$  است.
- اتم A نخستین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی است که در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.
- عنصر M توانایی تبدیل یون وانادیم (V) به یون وانادیم (III) را دارد. و از پودر آن می‌توان به عنوان کاتالیزگر واکنش  $H_2$  با  $O_2$  استفاده کرد.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۷۹- اگر اتم مرکزی در یون‌های  $AX_3^+$ ،  $AX_3^-$  و  $BX_3^-$  به ترتیب دارای ۱، ۰ و ۲ جفت الکترون ناپیوندی باشند، کدام مطلب نادرست است؟ (همه اتم‌ها از قاعده هشت تایی پیروی می‌کنند و اتم X به گروه ۱۶ جدول تناوبی تعلق دارد).

- (۱) ساختارهای لوویس  $AX_3^+$  و کربن دی‌اکسید، مشابه یکدیگر می‌باشند.
  - (۲) شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی یون  $AX_3^-$  با مولکول اوزون برابر است.
  - (۳) اتم مرکزی در مولکول  $AB_3$  فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.
  - (۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در یون  $AX_3^+$  با عدد اکسایش اتم فسفر در یون فسفات برابر است.
- ۸۰- پس از موازنه معادله واکنش‌های زیر، نسبت مجموع ضریب‌های مواد در واکنش b به مجموع ضریب‌های مواد واکنش‌دهنده در واکنش a کدام است؟

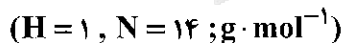


(۱) ۱/۵ (۲) ۱/۲ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۸

۸۱- اگر فرمول شیمیایی سدیم پراکسید، سدیم سوپراکسید و سدیم‌اکسید به ترتیب  $Na_2O_2$ ،  $Na_2O_3$  و  $Na_2O$  باشد، جمع جبری بارهای الکتریکی یون‌های پراکسید، سوپراکسید و اکسید با شمار اتم‌های اکسیژن یون‌های نیترات، سولفات و کربنات کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۸۲- در ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۲۵/۵ درصد جرمی آمونیاک با چگالی  $1/2 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  چند مول  $NH_3$  وجود دارد و این محلول با چند میلی‌لیتر محلول  $H_2SiF_6$  با غلظت  $0/25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟



(۱) ۶۰۰ - ۹ (۲) ۹۰۰ - ۰/۹ (۳) ۶۰۰ - ۰/۹ (۴) ۹۰۰ - ۹

۸۳- چند مورد از عبارات‌های زیر، درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- استون و اتانول، مولکول‌هایی قطبی هستند که مجموع جرم مولی آن‌ها با مجموع جرم مولی آب و هگزان برابر است.
- در نمودار انحلال‌پذیری - فشار گاز، شیب نمودار NO بیشتر از شیب نمودارهای  $O_2$  و  $N_2$  است.
- در  $25^\circ C$ ، لیتیم سولفات در حلال‌های آب و هگزان به ترتیب محلول و کم محلول است.
- فراوان‌ترین آنیون از گروه ۱۷ جدول تناوبی و فراوان‌ترین آنیون چند اتمی در آب دریاها به ترتیب کلرید و سولفات است.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) یک



۸۴- در یک حوضچه استخراج سدیم کلرید از آب دریا به ابعاد  $5 \times 4 \times 2$  متر، محلول ۵ مولار سدیم کلرید با چگالی  $1.25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  وجود دارد. اگر انحلال پذیری سدیم کلرید در این شرایط ۳۶ گرم در  $100 \text{ g}$  آب باشد، به تقریب چند درصد آب این حوضچه باید تبخیر شود تا فرآیند تبلور سدیم کلرید شروع شود؟

( $\text{Na} = 23$ ,  $\text{Cl} = 35.5$ ;  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۵۰ (۴)

۳۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۵ (۱)

۸۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی،  $\text{HCl}$  و  $\text{HF}$  به ترتیب بیشترین و کمترین نقطه جوش را دارند.
- اگر یون فسفات را جایگزین آنیون در نمک کلسیم سولفات کنیم، شمار کاتیون‌ها و انحلال‌پذیری نمک تشکیل شده در آب افزایش می‌یابد.
- محلول، مخلوط همگنی است که خواص آن افزون بر خواص حلال و حل‌شونده، به مقدار هر یک از آن‌ها نیز بستگی دارد.
- گشتاور دو قطبی ( $\mu$ ) یک کمیت تجربی بوده که برای مولکول‌های دواتمی با هسته‌های یکسان، برابر صفر دبابی است.

سه (۴)

چهار (۳)

یک (۲)

دو (۱)

۸۶- پاسخ درست پرسش‌های (الف) و (ب) در کدام گزینه آورده شده است؟

(الف) فرمول شیمیایی ترکیب حاصل از عنصر  $M$  با بیشترین خصلت فلزی از دوره دوم و نافلز  $X$ ، که دارای بیشترین شعاع اتمی در دوره سوم جدول تناوبی است، چیست؟  
 (ب) اگر شعاع اتم عنصرهای  $A$  و  $D$  به ترتیب ۲۳۱ و ۱۶۰ پیکومتر باشد، شعاع اتم سومین عنصر گروه دوم جدول تناوبی برحسب پیکومتر، کدام عدد می‌تواند باشد؟

۱۴۷ -  $\text{MX}$  (۲)۱۹۷ -  $\text{M}_3\text{X}$  (۱)۱۴۷ -  $\text{M}_3\text{X}$  (۴)۱۹۷ -  $\text{MX}$  (۳)

۸۷- کدام موارد زیر در مورد اتم  $M$  از دوره چهارم و گروه هشتم جدول تناوبی، درست است؟

(الف) فلزی واسطه است که دارای ۸ الکترون با مشخصات  $n = 3$  و  $l = 2$  است.

(ب) آرایش الکترونی کاتیون آن در  $\text{MPO}_4$  به صورت  $[\text{Ar}] 3d^5$  است.

(پ) اکسید آن با عدد اکسایش (+۳) در خاک‌های رس به رنگ سرخ، وجود دارد.

(ت) عدد اتمی عنصر هم‌گروه آن از دوره پنجم جدول تناوبی برابر ۴۳ است.

پ، ت (۴)

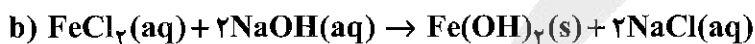
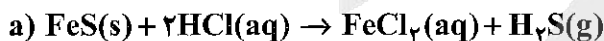
ب، پ (۳)

الف، ت (۲)

الف، ب (۱)

۸۸- مطابق معادله واکنش‌های زیر، اگر محلول حاصل از واکنش ۱۶۵ گرم آهن (II) سولفید در معادله (a) در واکنش با مقدار کافی سود سوزآور، مطابق معادله (b)، بتواند ۱۳۵ گرم رسوب تشکیل دهد، درصد خلوص آهن (II) سولفید کدام است و در این واکنش چند لیتر گاز در شرایط STP تولید شده است؟

( $\text{H} = 1$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{S} = 32$ ,  $\text{Fe} = 56$ ;  $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



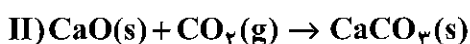
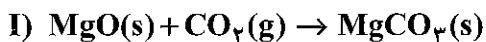
۳۳/۶ - ۶۰ (۴)

۴۲ - ۶۰ (۳)

۳۳/۶ - ۸۰ (۲)

۴۲ - ۸۰ (۱)

۸۹- در یک نیروگاه تولید برق حرارتی، برای به دام انداختن کربن دی‌اکسید از واکنش آن با کلسیم اکسید و منیزیم اکسید استفاده می‌شود. اگر به ازای جرم یکسانی  $\text{CaO}$  و  $\text{MgO}$  خالص، به ترتیب ۴۰ و ۲۵ گرم به جرم آن‌ها افزوده شود، نسبت بازده واکنش (II) به (I) کدام است؟



۲/۲۴ (۴)

۲/۵۲ (۳)

۲/۱۲ (۲)

۲/۴۲ (۱)

۹۰- چه تعداد از موارد زیر در مورد آلکانی که جرم  $\text{CO}_2$  تولیدشده در اثر سوختن کامل آن، ۳ برابر جرم آلکان اولیه

است، درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 ; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- شمار پیوندهای کووالانسی آن، یک واحد بیشتر از شمار پیوندهای کووالانسی در سیانواتن است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن، با این مجموع در مولکول نفتالن برابر است.
- جرم مولی آن، با جرم مولی فراوان‌ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک برابر است.
- دارای یک فرمول ساختاری است که در آن یک اتم کربن فاقد اتم هیدروژن است.

(۱) سه (۲) یک (۳) چهار (۴) دو

۹۱- اگر در اثر انحلال مقداری سدیم هیدروکسید در  $50 \text{ g}$  آب  $25^\circ \text{C}$ ، دمای آب به  $26/5^\circ \text{C}$  برسد، غلظت محلول

تشکیل شده برحسب مول بر لیتر به تقریب کدام است؟ (چگالی محلول  $1/25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  و گرمای ویژه آب  $4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$  است. در اثر انحلال هر مول سدیم هیدروکسید در مقدار زیادی آب،  $8/4 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌شود.)

( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 ; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱)  $1/82$  (۲)  $0/45$  (۳)  $0/91$  (۴)  $0/68$

۹۲- به سامانه تعادلی  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ، در دمای ثابت مقداری گاز  $\text{NO}_2$  وارد می‌کنیم. اگر پس از برقراری

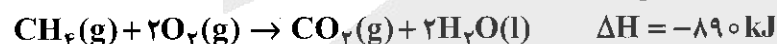
تعادل جدید غلظت مولی  $\text{N}_2\text{O}_4$ ، دو برابر غلظت آن در تعادل اولیه باشد، غلظت تعادلی  $\text{NO}_2$  چند برابر غلظت آن در تعادل اولیه است؟

(۱) ۲ (۲)  $\sqrt{2}$  (۳)  $0/5$  (۴) ۴

۹۳- با توجه به معادله واکنش‌های زیر، مخلوطی از متان و اتن به جرم  $15 \text{ g}$  به‌طور کامل سوزانده شده است. اگر مجموع

گرمای آزادشده در این واکنش‌ها بتواند دمای  $4$  کیلوگرم آب را  $50^\circ \text{C}$  افزایش دهد، این مخلوط در مجموع چند گرم برم خالص را می‌تواند بی‌رنگ کند؟

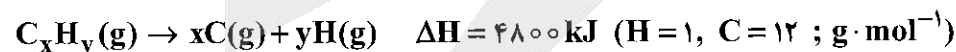
( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{Br} = 80 ; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) و ( $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ \text{C}}$ )



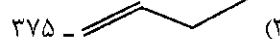
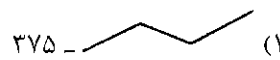
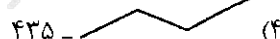
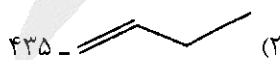
(۱) ۴۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۸۰

۹۴- اگر برای تبدیل  $14$  گرم هیدروکربن  $\text{C}_x\text{H}_y$  به اتم‌های گازی به  $1200 \text{ kJ}$  گرما نیاز باشد کدام ساختار پیوند - خط

راست زنجیر برای این هیدروکربن مناسب است و میانگین آنتالپی پیوند  $\text{C}-\text{H}$  در این مولکول برحسب  $\text{kJmol}^{-1}$  کدام است؟



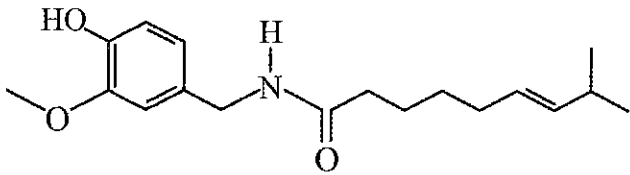
C=C	C-C	پیوند
۶۲۰	۳۵۰	آنتالپی پیوند ( $\text{kJmol}^{-1}$ )





۹۵- شکل زیر ماده شیمیایی موجود در فلفل قرمز را نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از مطالب، درست است؟

( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16; g \cdot mol^{-1}$ )



- شمار گروه‌های  $CH$  و  $CH_2$  در آن برابر است.
- در واکنش ۰/۵ مول از آن با گاز هیدروژن جرم فرآورده تولیدشده، ۵ گرم افزایش یافته است.
- دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل، اتری و آمیدی است.
- به دلیل محلول بودن در آب، هنگام خوردن فلفل قرمز، تندی دهان را می‌توان با نوشیدن آب برطرف کرد.
- فرمول مولکولی اسید حاصل از آبکافت آن،  $C_{10}H_{20}O_2$  است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۶- غلظت یون منیزیم در آب دریاچه‌ای  $180 \text{ ppm}$  است. برای استخراج منیزیم از آب این دریاچه، جریانی از محلول

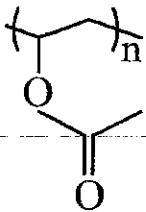
سدیم هیدروکسید به مدت ۵ دقیقه وارد مخزنی به حجم  $100$  لیتر ( $d = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ) می‌شود و  $60$  درصد یون منیزیم محلول به صورت  $Mg(OH)_2$  رسوب می‌کند. سرعت متوسط تشکیل رسوب بر حسب مول بر ثانیه کدام است؟

( $H = 1, O = 16, Na = 23, Mg = 24; g \cdot mol^{-1}$ )

۲/۵ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۴)۱/۵ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۳)۱/۵ × ۱۰<sup>-۲</sup> (۲)۲/۵ × ۱۰<sup>-۳</sup> (۱)

۹۷- پلی‌وینیل استات، پلیمری است که در تهیه انواع پاستیل و چسب چوب به کار می‌رود. با توجه به ساختار این پلیمر

کدام مطلب درباره پلی‌وینیل استات، نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16; g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) مونومر آن یک استر سیر نشده است.

(۲) جرم مولی زنجیری از آن با  $500$  واحد تکرار شونده، برابر  $43$  کیلوگرم بر مول است.

(۳) به خانواده پلی‌استرها تعلق دارد.

(۴) فرمول پیوند - خط مونومر آن به صورت  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{COOCH}_3)$  است.

۹۸- با توجه به جدول زیر کدام مورد، درست است؟

نام میوه	سیب	موز	انگور
ساختار استر			

(۱) برای تهیه بوی سیب می‌توان از واکنش منانول و بوتانوئیک اسید استفاده کرد که یک واکنش اکسایش-کاهش محسوب می‌شود.

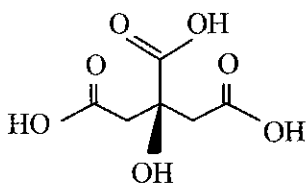
(۲) استر حاصل از واکنش اسید سازنده بوی سیب و الکل سازنده بوی انگور، بوی آناناس می‌دهد.

(۳) برای سوزاندن کامل  $1$  مول الکل سازنده بوی موز به  $186$  لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز است.

(۴) الکل‌های سازنده استر سیب و انگور به هر نسبت در آب حل می‌شوند و الکل سازنده استر موز در آب کم محلول هستند.



۹۹- جوهر لیمو یک اسید خوراکی است که در لیموترش به فراوانی یافت می‌شود. این اسید به‌عنوان نگه‌دارنده به مربها، غذاهای کنسروی و محصولات گوشتی اضافه می‌شود. با توجه به ساختار این اسید چند مورد از مطالب، درست است؟



- یک دی‌الکل محسوب می‌شود و توانایی شرکت در واکنش پلی‌استری شدن را دارد.
- یک مول آن می‌تواند با سه مول سدیم هیدروکسید به‌طور کامل واکنش دهد و نمکی با فرمول  $\text{Na}_3\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_7$  تولید کند.
- فرآورده آلی واکنش هر مول آن با سه مول متیل‌آمین، ترکیبی با سه گروه آمیدی و یک گروه هیدروکسیل است.

• توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارد و در شرایط یکسان انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر از هگزان است.

(۱) دو (۲) یک (۳) چهار (۴) سه

۱۰۰- کدام موارد دربارهٔ پاک‌کننده‌های زیر، درست است؟

( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, ; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(I) پاک‌کنندهٔ صابونی جامد که گروه آلکیل آن ۳۳ اتم هیدروژن دارد.

(II) پاک‌کنندهٔ غیرصابونی جامد که گروه آلکیل متصل به حلقهٔ بنزن آن ۱۱ اتم کربن دارد.

الف) تفاوت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در بخش آنیونی آن‌ها، برابر ۵ است.

ب) مجموع جرم مولی (I) با جرم مولی دومین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها، با جرم مولی (II) برابر است.

پ) عدد اکسایش اتم گوگرد در (II) با عدد اکسایش اتم گوگرد در  $\text{SO}_2$  برابر است.

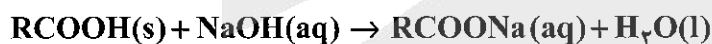
ت) قدرت پاک‌کنندگی (II) از (I) بیشتر است و برخلاف آن از مواد پتروشیمیایی با واکنش‌های پیچیده به دست می‌آید.

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

۱۰۱- اگر برای باز کردن لوله‌هایی که گرفتگی آن به‌دلیل رسوب کردن ۳۵۵ گرم اسید چرب  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  است،

از ۵ لیتر سود سوزآور استفاده شود، pH محلول سود مصرفی در دمای  $25^\circ\text{C}$  کدام است؟

( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 ; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) ( $\log 2 = 0.3$ )



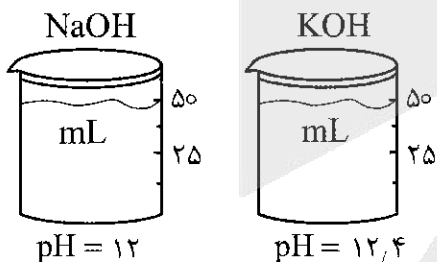
۱۲/۶ (۴)

۱۲/۴ (۳)

۱۳/۶ (۲)

۱۳/۴ (۱)

۱۰۲- با توجه به شکل‌های زیر نسبت غلظت یون‌های  $\frac{[\text{Na}^+]}{[\text{K}^+]}$  کدام است و این محلول‌ها در مجموع با چند میلی‌لیتر



محلول هیدروکلریک اسید ۳/۵ مولار به‌طور کامل خنثی می‌شوند؟

(۱) ۲/۵ - ۵/۵

(۲) ۵/۵ - ۴/۵

(۳) ۴/۴ - ۴/۴

(۴) ۲/۵ - ۴/۴

۱۰۳- چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

• در محلول آبی هیدروفلوئوریک اسید، افزون بر یون‌های  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ ،  $\text{F}^-(\text{aq})$  و  $\text{OH}^-(\text{aq})$ ، مولکول‌های HF حل نشده هم وجود دارد.

• در محلول‌های HCl و HF با حجم، دما و pH یکسان، شمار آنیون‌های  $\text{Cl}^-$  و  $\text{F}^-$  برابر و رسانایی الکتریکی نابرابر دارند.

• اگر محلول‌های HCl و HF با حجم، دما و غلظت یکسان را به یک اندازه گرم کنیم، تفاوت pH آن‌ها کمتر می‌شود.

• محلول‌های فورمیک اسید و استیک اسید با حجم، دما و pH یکسان، شمار مولکول‌های یونیده نشدهٔ برابری دارند.

(۴) ۱

(۳) ۲

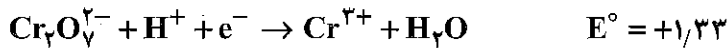
(۲) ۳

(۱) ۴



۱۰۴- برای تهیه فورمیک اسید می توان از واکنش متانول با یون دی کرومات ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ) استفاده کرد. با توجه به نیم واکنش های زیر  $\text{emf}$  واکنش انجام شده برابر ..... ولت و در این واکنش به ازای تولید ۶۹ گرم فورمیک اسید ..... مول الکترون

میان گونه های اکسند و کاهنده مبادله می شود. ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



(۱)  $6 - 1/46$  (۲)  $12 - 1/46$  (۳)  $6 - 1/2$  (۴)  $12 - 1/2$

۱۰۵- با توجه به اطلاعات داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

(I) موقعیت سه فلز A، D و X در جدول پتانسیل کاهش نسبت به SHE یکسان است.

(II) برخلاف A و D از X می توان در فرآیند حفاظت کاتدی آهن استفاده کرد.

(III)  $\text{emf}$  سلول گالوانی A-X بزرگ تر از  $\text{emf}$  سلول گالوانی D-X است.

• در سلول گالوانی A-SHE با گذشت زمان، pH نیم سلول SHE افزایش می یابد.

• محلول نیترات فلز D را نمی توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.

• در سلول گالوانی A-D، جهت حرکت کاتیون ها در دیواره متخلخل به سمت نیم سلول A است.

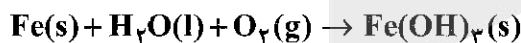
• قدر مطلق  $E^\circ$  الکتروود ( $\text{X}^{2+}/\text{X}$ ) بزرگ تر از قدر مطلق  $E^\circ$  الکتروود ( $\text{A}^{2+}/\text{A}$ ) است.

(۱) دو (۲) یک (۳) چهار (۴) سه

۱۰۶- اگر در اثر زنگ زدن ۷۵ درصد آهن به کار رفته در یک قوطی رب گوجه به جرم ۱۲۶ گرم در هوای مرطوب

( $\text{pH} = 7$ ) ۵/۱۶۰ گرم رسوب تولید شود. می توان نتیجه گرفت به تقریب ..... درصد جرم این قوطی را فلز

..... تشکیل داده است. (معادله موازنه شود). ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



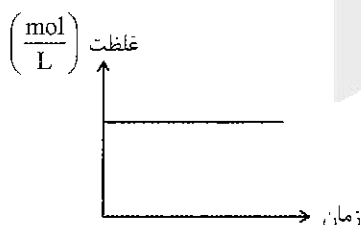
(۱) ۵/۵ - قلع (۲) ۱۱/۱ - روی

(۳) ۱۱/۱ - قلع (۴) ۵/۵ - روی

۱۰۷- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• فرآیند حال در یک سلول الکترولیتی انجام می شود که جنس آند و کاتد به کار رفته در آن، گرافیت است.

• در آباری نقره ای یک قاشق مسی با استفاده از الکتروود آند پلاتینی، نمودار غلظت مولار یون نقره الکترولیت به صورت روبه رو است.



• وجود اکسیدهایی مانند  $\text{NO}_2$ ،  $\text{SO}_2$  در آب باران باعث افزایش  $E^\circ$  گاز اکسیژن و افزایش خاصیت اکسندگی آن می شود.

• در برق کافت آب، رنگ کاغذ pH در مجاورت الکتروودی که گاز هیدروژن در آن تولید می شود، با رنگ کاغذ pH در تماس با صابون، شبیه یکدیگر است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

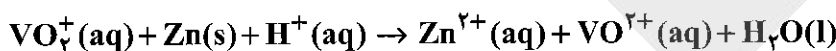


۱۰۸- چه تعداد از موارد زیر، درست است؟

- گرافن، تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن هر اتم کربن بین سه حلقه شش گوشه، مشترک است.
- استفاده از مفاهیمی مانند مولکول و نیروی بین مولکولی برای ترکیب‌های مس (II) سولفات و سیلیس، مناسب نیست.
- در مولکول‌های سه اتمی با ساختار خمیده، همواره احتمال حضور جفت الکترون‌های پیوندی پیرامون هسته اتم مرکزی بیشتر است.
- اگر در مولکول  $AB_3$  اتم A دارای بار جزئی منفی ( $\delta^-$ ) باشد، مولکول  $AB_3$  قطبی است.
- از میان متداول‌ترین یون‌های عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی، بزرگ‌ترین شعاع مربوط به یون  $P^{3-}$  و کوچک‌ترین شعاع مربوط به  $Al^{3+}$  است.

(۱) یک (۲) سه (۳) چهار (۴) دو

۱۰۹- مجموع ضرایب همه مواد شرکت‌کننده در واکنش

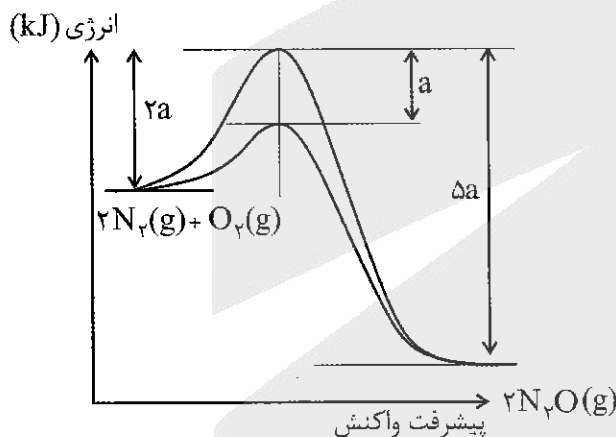


پس از موازنه برابر ..... است و در صورت مصرف کامل واکنش‌دهنده‌ها، رنگ نهایی محلول ..... است.

(۱) ۱۲ - سبز (۲) ۱۱ - آبی (۳) ۱۱ - سبز (۴) ۱۲ - آبی

۱۱۰- با توجه به شکل زیر، اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش به  $120 \text{ kJ}$  برسد، کدام موارد زیر درست

است؟ ( $O = 16, N = 14; g \cdot mol^{-1}$ )



الف) به‌ازای تولید ۱۱ گرم فرآورده، ۹۰ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

ب) اگر ساختار  $N_2O$  به صورت  $(N \equiv N - O)$  باشد، عدد اکسایش یکی از اتم‌های نیتروژن در فرآورده‌ها، با عدد اکسایش واکنش‌دهنده‌ها برابر است.

پ) واکنش گرماده است و آنتالپی آن  $-360$  کیلوژول است.

ت) در صورت استفاده از کاتالیزگر، تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها،  $a$  کیلوژول کاهش می‌یابد.

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

ریاضی

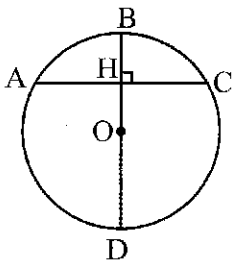
۱۱۱- جملات سوم و هشتم یک دنباله خطی به ترتیب ۳ و ۱۸ می‌باشد. همچنین جملات سوم، چهارم و پنجم یک دنباله

درجه دوم به ترتیب ۵-، ۳- و ۱ می‌باشد. دو جمله هم شماره از این دنباله‌ها با هم برابر است. مجموع شماره‌های این دو جمله کدام است؟

(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰



۱۱۲- در دایره مقابل O مرکز دایره بوده و اندازه وتر AC،  $\sqrt{3}$  برابر شعاع دایره است. مساحت مثلث ABH چند برابر مساحت مثلث OCD است؟



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

۱۱۳- حاصل  $\sqrt{5+2\sqrt{6}} \times \frac{3\sqrt{3}-\sqrt{8}}{5+\sqrt{6}}$  کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲)  $5-2\sqrt{6}$
- (۳)  $5+2\sqrt{6}$
- (۴)  $\sqrt{3}-\sqrt{2}$

۱۱۴- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} ax+|x-1| & x \geq 1 \\ bx+b & 0 \leq x < 1 \\ cx+d & x < 0 \end{cases}$  یک تابع خطی باشد، چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (الف)  $bd = c^2$
- (ب)  $c^2 - 2b^2 + d^2 = a^2$
- (ج)  $(d)^{abc} = d^2$
- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

۱۱۵- اگر دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{ax^3 + bx^2 + cx + 4}$  بازه  $[-1, 2]$  باشد و تابع خطی  $g(x) = dx^2 + (c-b)x + e + 2$  از ناحیه دوم مختصات عبور نکند، حاصل بیشترین مقدار  $a+b+c+d+e$  کدام است؟

- (۱) -۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) -۳

۱۱۶- حروف کلمه PANAMAS را کنار هم قرار می‌دهیم. در چند حالت هیچ دو حرف A مجاور نیستند؟

- (۱) ۴۸
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۹۶
- (۴) ۲۴۰

۱۱۷- رمز یک کیف سامسونگ ۳ رقمی است. اگر اعداد هر جایگاه فقط اعداد اول باشند، احتمال آنکه رمز کیف بر ۳ بخش پذیر باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{21}{64}$
- (۳)  $\frac{11}{32}$
- (۴)  $\frac{19}{64}$

۱۱۸- با شرط  $m > 0$  اگر نقطه  $A(-2, 1)$  روی تابع  $y = mx^2 + 2mx + m^2$  باشد و نمودار تابع از خط  $y = k$  پاره خطی به طول یک جدا کند، مقدار تابع به ازای  $k$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{25}{16}$
- (۲)  $\frac{16}{25}$
- (۳)  $\frac{9}{16}$
- (۴)  $\frac{16}{9}$

۱۱۹- اگر  $\sqrt{2-a-c} + \sqrt{2b-d} = 0$ ، به طوری که  $a, b$  و  $c$  سه جمله متوالی یک دنباله حسابی باشند، آنگاه اختلاف

ریشه‌های معادله  $\frac{1}{x^2-b} + \frac{1}{x-d} = \frac{2}{x+d-b}$  کدام است؟

- (۱) ۷
- (۲)  $\sqrt{7}$
- (۳) ۲۱
- (۴)  $\sqrt{21}$

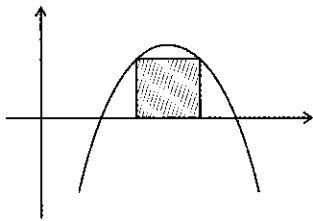
۱۲۰- اگر  $A(0, -1)$  و  $B(-2, 1)$  و  $C(-1, a)$  سه رأس یک مثلث باشند و  $M(0, 1)$  روی امتداد نیمساز زاویه A واقع

باشد، تعداد مقادیر  $a$  کدام است؟

- (۱) صفر
- (۲) ۱
- (۳) ۲
- (۴) ۳

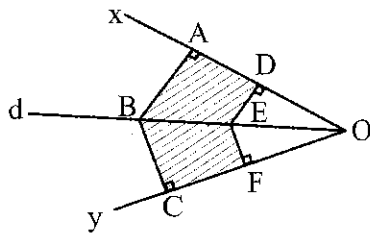


۱۲۱- در شکل مقابل سهمی به معادله  $y = -x^2 + 2x - \frac{3}{4}$  داریم. درون آن مربعی قرار می‌دهیم که ۲ رأس مربع روی محور  $x$ ها و دو رأس دیگر روی سهمی باشند، قطر مربع کدام است؟



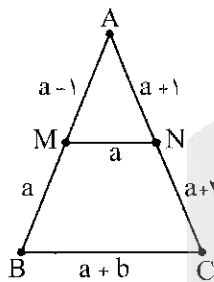
- (۱)  $\sqrt{7} - \sqrt{2}$
- (۲)  $\sqrt{7} - 2\sqrt{2}$
- (۳)  $\sqrt{10} - 2\sqrt{2}$
- (۴)  $\sqrt{10} - \sqrt{2}$

۱۲۲- در شکل زیر،  $d$  نیمساز زاویه  $xOy$  است. اگر  $OE = 15$ ،  $OD = 9$  و  $CF = 3$  باشد، آنگاه مساحت ناحیه هاشورخورده کدام است؟



- (۱) ۸۲
- (۲) ۸۴
- (۳) ۸۶
- (۴) ۸۸

۱۲۳- در شکل زیر چهارضلعی دوزنقه است. مقدار  $b$  کدام است؟



- (۱)  $4/5$
- (۲) ۴
- (۳)  $3/5$
- (۴) ۵

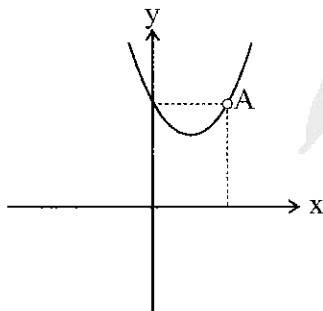
۱۲۴- اگر  $x = \sqrt[3]{1+\sqrt{2}} - \sqrt[3]{1-\sqrt{2}}$  باشد،  $\log x + \log(x^2 - 3)$  چند برابر  $\log 2$  است؟

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

۱۲۵- فرض کنید  $f(x) = \frac{3^{2x} - 1}{3^{2x} + 1}$  و مقدار  $f(\log_9 \sqrt{2} - 1) \times f(\log_3 \sqrt{2} + 1)$  را برابر  $A$  بگیرید. حاصل  $\log_7 A + 1$  کدام است؟

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

۱۲۶- شکل زیر نمودار تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{x^3 + ax^2 + bx - 1}{x - 1}$  است. عرض نقطه  $A$  چند برابر عرض نقطه مینیمم است؟



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



۱۲۷- تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{[-x]}{[x]+1}$  در چند نقطه از بازه  $(0, 4)$  حد ندارد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ هیچ (۴)

۱۲۸- از ۷ جفت کفش متمایز، به تصادف ۵ کفش انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال بین کفش‌های انتخاب‌شده، حداقل یک جفت وجود دارد؟

- ۱ (۱)  $\frac{5}{7}$  (۲)  $\frac{95}{143}$  (۳)  $\frac{285}{286}$  (۴)  $\frac{3}{143}$

۱۲۹- میانه داده‌های ۲۳، ۸، ۱، ۱۰، ۴، ۱۶، ۳، ۸،  $a+2$  و ۱۴ برابر با ۸ است. اگر  $a$  جزو اعداد حسابی باشد، کدام گزینه واریانس مقادیر مختلف برای  $a$  را نشان می‌دهد؟

- ۱ (۱)  $\frac{16}{3}$  (۲)  $\frac{17}{4}$  (۳) ۴ (۴)  $\frac{35}{24}$

۱۳۰- جواب نامعادله  $a < \frac{3x}{x-1} < b$  بزرگ‌ترین طول بازه جواب نامعادله  $-4 \leq x - \sqrt{2-x} < b$  به صورت  $[a, 2]$  است، بزرگ‌ترین طول بازه جواب نامعادله  $a < \frac{3x}{x-1} < b$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{2}{1}$  (۲)  $\frac{2}{2}$  (۳)  $\frac{2}{25}$  (۴)  $\frac{2}{4}$

۱۳۱- نقطه  $A(2, 3)$  روی نمودار تابع  $g(x) = 2f(2x-1) + 1$  قرار دارد. مجموع طول و عرض نقطه  $A'$  نظیر نقطه  $A$  روی نمودار تابع  $f(x)$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{17}{2}$  (۲) -۴ (۳) ۴ (۴)  $-\frac{17}{2}$

۱۳۲- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  دو ریشه متوالی معادله مثلثاتی  $2 \cos x + 2 \sin x + \cot x = -1$  باشد، نسبت بیشترین فاصله به کمترین فاصله  $\alpha$  تا  $\beta$  چقدر است؟

- ۱ (۱) ۵ (۲) ۷ (۳)  $\frac{11}{5}$  (۴) ۱۱

۱۳۳- دوره تناوب تابع  $f(x) = \sin x \cos x \cos 2x$  برابر کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{\pi}{8}$  (۲)  $\frac{\pi}{4}$  (۳)  $\frac{\pi}{2}$  (۴)  $\pi$

۱۳۴- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 + ax + b}{x-2} = 0$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x+a} - \sqrt{x}}{\sqrt{2x+b} - \sqrt{2x}}$  چند برابر  $\sqrt{2}$  است؟

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

۱۳۵- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)+2}{x^2-1} = \frac{1}{4}$  باشد، مقدار شیب مماس بر منحنی  $xf(6x-2)$  در  $x = \frac{1}{2}$  کدام است؟ ( $f$  تابعی پیوسته است.)

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

۱۳۶- اگر  $g(x) = \sqrt{x^2-4}$  و  $f(x) = x + \frac{1}{x}$  آهنگ لحظه‌ای تغییر  $g \circ f$  در  $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$  کدام است؟

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

۱۳۷- نقاط بحرانی  $f(x) = x^3 + ax^2 - bx$  در طول‌های ۳ و ۲- قرار دارند. اختلاف عرض اکسترم‌های نسبی تابع چقدر است؟

- ۱ (۱)  $115/5$  (۲)  $105/5$  (۳)  $60/5$  (۴)  $17/5$





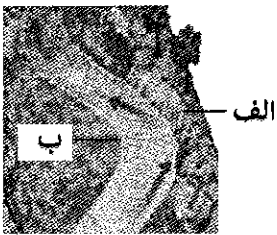
۱۴۸- در کدام حالت، احتمال تشکیل «برکه» افزایش می‌یابد؟

- ۱) برخورد سطح ایستایی با سطح زمین
- ۲) برخورد منطقه اشباع با سطح افق
- ۳) انطباق سطح ایستایی با سطح زمین
- ۴) انطباق حاشیه موبینه با سطح بیزومتریک

۱۴۹- کدام یک در ارتباط با حوضه‌های آبریز اصلی ایران نادرست است؟

- ۱) بیشترین مجاورت با حوضه‌های آبریز اصلی مختلف مربوط به حوضه خزر می‌باشد.
- ۲) فلات مرکزی با دریای عمان و خلیج فارس ارتباط مستقیم ندارد.
- ۳) حوضه آبریز هامون از حوضه آبریز خزر کوچک‌تر می‌باشد.
- ۴) شش حوضه آبریز اصلی در ایران مشاهده می‌شود.

۱۵۰- در رودخانه پر پیچ‌وخم روبه‌رو در بخش «الف» ..... بخش «ب» .....  
 (۱) برخلاف - مقدار دیواره محدب رودخانه بوده و رسوب‌گذاری مشاهده می‌شود.  
 (۲) همانند - سرعت جریان آب یکسان بوده، اما میزان برخورد متفاوت است.  
 (۳) برخلاف - برخورد آب با دیواره شدید بوده و فرسایش بیشتری رخ می‌دهد.  
 (۴) همانند - در مجاورت آن عمق رودخانه کمتر از مرکز می‌باشد.

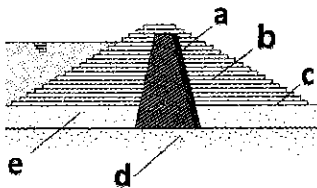


۱۵۱- کدام گزینه در ارتباط با رفتار مواد در برابر تنش نادرست است؟

- ۱) در رفتار پلاستیک سنگ‌ها، مشاهده شکل اولیه سنگ غیرممکن است.
- ۲) در رفتار خمیرسان سنگ‌ها، با تنش ناگهانی سنگ دچار شکستگی نمی‌شود.
- ۳) در رفتار الاستیک سنگ‌ها، با رفع تنش حالت اولیه سنگ به‌طور کامل دیده نمی‌شود.
- ۴) در تغییر شکل سنگ‌ها بر اثر تنش، مقدار و نوع شکل ایجادشده به رفتار آن‌ها بستگی دارد.

۱۵۲- کدام گزینه در ارتباط با سد خاکی در شکل زیر، به‌درستی عنوان شده است؟

- ۱) در ساختار بدنه آن از میلگرد و سیمان استفاده شده است.
- ۲) در بخش «b» همانند «e»، نفوذپذیری زیادی وجود دارد.
- ۳) بخش «a» هسته بتنی سد بوده و مقاومت زیادی به سازه می‌دهد.
- ۴) بخش «c» برخلاف بخش «d»، نفوذناپذیر بوده و از فرار آب جلوگیری می‌نماید.

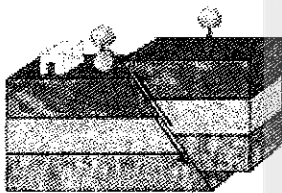


۱۵۳- در ارتباط با بیماری‌های زمین‌زاد، کدام مورد به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) بیماری ایتای‌ایتای همانند آسیب گوارشی، از عوارض مسمومیت با کادمیم می‌باشد.
- ۲) روی برخلاف سلنیم، می‌تواند از کانی‌های سولفیدی منشأ گرفته باشد.
- ۳) کادمیم همانند کلسیم و منیزیم، می‌تواند موجب مشکلات کلیوی بشود.
- ۴) در فلورسیس دندان‌دانی نسبت به خشکی غضروف‌ها، مقادیر بالاتری از فلوئور در بدن فرد وجود دارد.

۱۵۴- گسل زیر از نوع ..... بوده و در پی ایجاد تنش ..... ایجاد می‌شود.

- ۱) عادی - برشی
- ۲) معکوس - فشاری
- ۳) امتداد لغز - برشی
- ۴) عادی - کششی



۱۵۵- در رابطه با پهنه‌های زمین‌ساختی ایران نمی‌توان گفت، پهنه ..... همانند پهنه .....  
 (۱) سنندج - سیرجان - ایران مرکزی، انواعی از سنگ‌های دگرگونی و ذخایر فلزی قابل مشاهده هستند.  
 (۲) شرق و جنوب شرق - سهند بزمان، دارای سنگ‌های آذرین بوده و در گذشته فرورانشی را متحمل شده‌اند.  
 (۳) زاگرس - البرز، سنگ‌های اصلی تنها از نوع رسوبی بوده و ذخایری از سوخت‌های فسیلی قابل رؤیت است.  
 (۴) البرز - زاگرس، دارای توالی رسوبی منظم و دشت‌های پهناور و کم آب می‌باشند.

@sanjsheducationgroup

@sanjshserv

کانال‌های ارتباطی:

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف





آزمون ۱۲ از ۱۴



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

**پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش  
دوازدهم - جامع نوبت دوم  
(۱۴۰۳/۰۲/۲۸)**

**علوم تجربی (دوازدهم)**

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

**[www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir)**

**مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی**

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی [test@sanjeshserv.com](mailto:test@sanjeshserv.com) معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

**@sanjesheducationgroup**

**@sanjeshserv**

**کانال‌های ارتباطی:**

زیست‌شناسی

۱. گزینه ۳ درست است.

در آستیگماتیسم، پرتوهای نور به صورت نامنظم به هم می‌رسند که در نتیجه عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی (بخش‌های دارای یاخته‌های شفاف) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در نزدیک‌بینی، از عدسی واگرا (افزاینده فاصله میان پرتوهای نور) برای اصلاح بینایی استفاده می‌شود.  
 (۲) در دوربینی، ممکن است (نه به‌طور حتم) مقدار زجاجیه نسبت به حالت عادی کمتر باشد. (کوچک‌تر بودن کره چشم نسبت به حالت عادی!). گاهی اوقات علت دوربینی اختلال در عملکرد عدسی چشم است و اندازه کره چشم طبیعی است.  
 (۴) در همه بیماری‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، پرتوهای نور بر روی یک نقطه از شبکه متمرکز نمی‌شوند در حالی که تنها برای اصلاح آستیگماتیسم از عدسی جبران‌کننده عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی استفاده می‌شود.  
 (ص ۲۵، ۲۶ و ۲۷ زیست یازدهم)

۲. گزینه ۳ درست است.

در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها، هنگامی که ترجمه توسط چندین ریبوزوم به صورت همزمان انجام می‌شود. (رد گزینه ۱) نزدیک‌ترین ریبوزوم به رمزه پایان، طویل‌ترین رشته پپتیدی را ایجاد کرده است. (درستی گزینه ۳). از آنجایی که در یاخته‌های پروکاریوت می‌توان قبل از پایان رونویسی، آغاز شدن فرآیند ترجمه را مشاهده کرد، بنابراین می‌توان گفت توالی رمزه آغاز قبل از رونویسی توالی رمز پایان ترجمه می‌شود. (رد گزینه ۲) و از طرفی هنگامی که چندین رابسپاراز از روی یک ژن رونویسی می‌کنند، نزدیک‌ترین رابسپاراز به توالی پایان رونویسی، طویل‌ترین رنا را ایجاد کرده و ریبوزوم‌ها قبل از سایر رناهای پیک در حال تولید، به آن متصل شده‌اند و فرآیند ترجمه را آغاز کرده‌اند. (رد گزینه ۴)  
 (ص ۳۲ زیست دوازدهم)

۳. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد (ت) به درستی بیان شده است.  
 منظور تالاموس‌ها است که محل پردازش اولیه اطلاعات حسی می‌باشند.  
 بررسی همه موارد:  
 الف) در مغز گوسفند، تالاموس‌ها در زیر رابط سه‌گوش قرار دارند. بطن سوم مغز نیز در زیر این دو رابط قرار دارد.  
 ب) تالاموس‌ها بلافاصله در زیر یکی از بخش‌های بسیار نازک سامانه لیمبیک قرار دارند. قطورترین بخش سامانه با فاصله زیادی در بالای تالاموس‌ها قرار دارد.  
 پ) چلیپای بینایی (نه تالاموس) محلی است که بخشی از آکسون‌های یک عصب بینایی یک چشم به نیم‌کره مخ مقابل می‌روند.  
 ت) در مغز گوسفند، تالاموس‌ها و بطن سوم مغز، هر دو در مجاورت اپی‌فیز قرار دارند. اپی‌فیز واجد ترشحات درون‌ریز است. همچنین این دو بخش در مجاورت هیپوتالاموس نیز قرار دارند.  
 (ص ۱۱، ۱۲، ۱۴ و ۳۲ پایه یازدهم)

۴. گزینه ۴ درست است.

در تنفس هوازی و تخمیر الکلی، در نوعی واکنش، پیرووات باعث تولید کربن‌دی‌اکسید می‌شود. در تخمیر الکلی، ماده دو کربنی (اتانال) به کوآنزیم A متصل نمی‌شود.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تنفس هوازی و بی‌هوازی (تخمیرها)، مولکول‌های  $NAD^+$  با گرفتن الکترون کاهش می‌یابند و به  $NADH$  تبدیل می‌شوند. در گلیکولیز که در هر دو نوع فرآیند تنفس انجام می‌شود، از فسفات‌های اسید دوفسفاته برای تولید ATP استفاده می‌شود.

(۲) در گلیکولیز در نتیجه مصرف گلوکز، فروکتوز فسفاته تولید می‌شود. طی این فرآیند برای تولید اسید دوفسفاته از قند فسفاته، از تعداد فسفات‌های آزاد درون یاخته کاسته می‌شود.

۳) در تخمیر لاکتیکی، پیرووات بدون از دست دادن کربن و با تبدیل شدن به لاکتیک اسید، باعث تولید  $NAD^+$  می‌شود. لاکتیک اسید مادهٔ ایجادکنندهٔ آسیب بافتی می‌باشد.  
(ص ۶۶، ۶۸، ۷۳ و ۷۴ زیست دوازدهم)

۵. گزینه ۳ درست است.

شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای خون را به سیاهرگ وارد می‌کند. این شبکه در مجاورت لولهٔ هنله، خون روشن را هم جهت با جهت جریان مواد در قطورترین بخش هنله (ابتدای بخش نزولی هنله) هدایت می‌کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کلافک در بین دو سرخرگ قرار دارد و سرخرگ آوران قطر بیشتری نسبت به سرخرگ وایران دارد.  
۲) شبکهٔ مویرگی دور لوله‌ای خون را از سرخرگ وایران دریافت می‌کند، اما فقط بخشی از خون سرخرگ وایران را اطراف لوله‌های پیچ‌خورده هدایت می‌کند.  
۴) کلافک درون کپسول بومن قرار دارد و توسط پودوسیت‌ها احاطه شده است. مواد برای ورود به کپسول از شکاف تراوشی موجود در بین رشته‌های پامانند (نه در رشته‌های پامانند) عبور کرده و به کپسول بومن وارد می‌شوند.  
(ص ۷۲، ۷۳ زیست یازدهم)

۶. گزینه ۱ درست است.

تصویر دانهٔ ذرت را نشان می‌دهد.  
ریشه و ساقهٔ ذرت از دو محل متفاوت از دانه (بخش بالایی و پایینی دانه) خارج می‌شوند و پس از خروج از دانه به‌صورت گیاهی کوچک دیده می‌شود که به آن دانه رست می‌گویند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ساقهٔ گیاه ذرت بدون خمیدگی از خاک خارج می‌شود.  
۳) مطابق شکل کتاب درسی، برخی از ریشه‌های متصل به ساقهٔ گیاه ذرت در خارج از خاک مشاهده می‌شوند و در تکلیفها، ریشه‌ها به‌صورت افشان دیده می‌شوند.  
۴) لپهٔ دانهٔ ذرت از خاک خارج نمی‌شود و این گیاه رویش زیرزمینی دارد؛ بنابراین لپهٔ گیاه توانایی فتوسنتز ندارد. دقت کنید ذرت تک‌لپه‌ای است و برگ‌های باریک و دراز دارد.  
(ص ۱۳۲ زیست یازدهم)

۷. گزینه ۳ درست است.

موارد (الف)، (پ) و (ت) به‌درستی بیان شده‌اند.  
بررسی همهٔ موارد:

الف) مفصل بین استخوان ران و نیم‌لگن از نوع گوی و کاسه است. مفصل بین استخوان بازو و زندزبرین از نوع لولایی است. در مفصل گوی و کاسه نسبت به مفصل لولایی استخوان‌ها در جهات بیشتری می‌توانند حرکت کنند.  
ب) استخوان ران و نازکنی با یکدیگر مفصل ندارند و این مورد نادرست است.  
پ) مفصل بین استخوان بازو و کتف از نوع گوی و کاسه است. مفصل بین استخوان انگشتان دست از نوع لولایی است. در مفصل گوی و کاسه نسبت به مفصل لولایی، استخوان‌ها در جهات بیشتری می‌توانند حرکت کنند.  
ت) استخوان بازو و زند زیرین مفصل لولایی با یکدیگر دارند. در مفصل لغزندهٔ بین استخوان‌های مهره‌ها نسبت به مفصل لولایی استخوان‌های بازو و زندزبرین در جهات بیشتری حرکت می‌کنند. (اما دقت داشته باشید که دامنهٔ حرکتی کمتری دارند!) (ص ۳۸، ۴۲ و ۴۳ زیست یازدهم)

۸. گزینه ۳ درست است.

در بندناف دو سرخرگ و یک سیاهرگ وجود دارد که سرخرگ‌ها، خون تیره و سیاهرگ، خون روشن را هدایت می‌کند. سیاهرگ بندناف پس از ورود به ساختار جفت به دو انشعاب (رد گزینهٔ ۱) تقسیم می‌شود و در اطراف هر انشعاب آن یک سرخرگ بندناف پیچیده است. پس از ورود سرخرگ‌های بندناف به ساختار جفت، سرخرگ‌ها از هم فاصله می‌گیرند و هریک به دور یک انشعاب سیاهرگ بندناف می‌پیچند (درستی گزینهٔ ۳). سرخرگ‌های دیوارهٔ رحم خون روشن را به درون جفت وارد کرده (رد گزینهٔ ۲) و در آنجا به‌علت وجود پردهٔ کوریون خون مادر و جنین مخلوط نمی‌شود، ولی بین دو طرف

پرده مبادله مواد صورت می‌گیرد. جریان خون در بندناف و جفت به علت وجود سرخرگ و سیاهرگ به صورت دو طرفه است. (رد گزینه ۴) در بند ناف تنها خون جنین جریان دارد. (ص ۱۱۲ زیست یازدهم)

۹. گزینه ۱ درست است.

بالاترین بخش معده در سمت چپ قرار گرفته است و پشت لوب کوچکتر کبد (در سمت چپ) قرار دارد. بنابراین به سطح پشتی نزدیکتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بنداره پیلور نسبت به پایین‌ترین بخش کبد، در سطح بالاتری قرار دارد و در نتیجه پایین‌ترین بخش کبد به راست‌روده نزدیکتر است. این موضوع در شکل کتاب نیز مشخص است.

(۳) بالاترین بخش کبد در سمت راست بدن است. کوتاه‌ترین کولون روده بزرگ، کولون بالارو می‌باشد. این دو بخش در سمت راست بدن قرار دارند، اما انتهای نازکتر پانکراس در سمت چپ بدن قرار دارد.

(۴) در سمت چپ بدن، بالاترین بخش روده بزرگ قرار دارد، اما محل ادغام خون تیره خروجی از معده و روده بزرگ، در سمت راست بدن قرار دارد. (ص ۱۸ و ۲۶ و ۲۷ زیست دهم)

۱۰. گزینه ۳ درست است.

ترکیبات متصاعدشده از گیاهان گاهی باعث جذب جانوران می‌شود (مثلاً برگ گیاه تنباکو ترکیبات فراری را آزاد می‌کند که نوعی زنبور وحشی ماده آن را تشخیص و به سمت گیاه جذب می‌شود تا بر روی نوزاد کرمی‌شکلی که به گیاه حمله کرده است، تخم‌گذاری کند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مورچه‌هایی که از درخت آکاسیا محافظت می‌کنند حتی به برخی از پستانداران کوچک نیز حمله می‌کنند. مهره‌داران دارای طناب عصبی پشتی هستند.

(۲) برخی از ترکیبات متصاعدشده از گل‌های گیاه آکاسیا باعث فراری دادن مورچه‌ها می‌شود، ولی باعث فراری دادن زنبوری که قصد گرده افشانی آن را دارد، نمی‌شود.

(۴) ترکیبات آزادشده از گیاه تنباکو باعث حمله زنبور وحشی به نوزاد کرمی‌شکلی می‌شود که در حال تغذیه از برگ‌های گیاه است. (ص ۱۵۱ و ۱۵۲ زیست یازدهم)

۱۱. گزینه ۲ درست است.

با توجه به شکل مقابل، در هنگام حرکت مایع درون مجرای نیم‌دایره، نوک ماده ژلاتینی نسبت به سایر بخش‌های آن به مقدار بیشتری خم می‌شود و بیشترین میزان انحراف را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

با توجه به شکل مقابل، در انتهای مجاری نیم‌دایره‌ای، گیرنده‌های تعادلی قرار دارند (نه در طول مجاری) (رد گزینه ۴) و از هر انتهای مجاری نیم‌دایره، نیز یک رشته عصبی خارج می‌شود و در

مجموع سه انشعاب از انتهای مجاری نیم‌دایره خارج می‌شود و همچنین دو انشعاب از بخش‌های دیگر خارج می‌شوند. (رد گزینه ۱) مژک‌های گیرنده‌های تعادلی با مایع درون مجرا تماس ندارند

(رد گزینه ۳). (ص ۳۰ و ۳۱ زیست یازدهم)

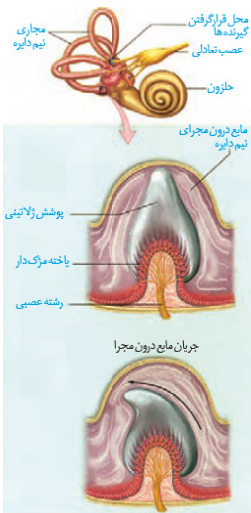
۱۲. گزینه ۳ درست است.

کرم‌ها و حشرات دارای نوزادان کرمی هستند. همان‌طور که می‌دانید برای تبادل گازهای تنفسی در همه جانوران وجود محیط مرطوب برای حل شدن گازها الزامی است. بنابراین همه کرم‌ها و حشرات به مایعی برای تبادل گازها نیاز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) لوله گوارش به دنبال تشکیل مخرج شکل می‌گیرد و امکان حرکت یکطرفه غذا را فراهم می‌کند. کرم‌هایی مانند کرم کدو و پلاناریا فاقد لوله گوارش هستند.

(۲) کرم‌هایی مانند کرم کبد و کرم خاکی، هرمافروdit هستند و نر و ماده برای آن‌ها تعریف نمی‌شود. همچنین در کرم کبد، گامت‌ها درون بدن والد وجود دارد و از بدن او خارج نمی‌شود.



۴) این موضوع مربوط به بکرزایی در مار است و در رابطه با حشرات و کرم‌ها صادق نیست. (ص ۳۰، ۳۱، ۴۵ و ۶۵ دهم و ص ۱۱۶ یازدهم)

۱۳. گزینه ۲ درست است.

به دنبال ورود یک سوزن آلوده به پوست انسان، پاسخ التهابی بروز می‌کند. در این فرآیند ابتدا از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده در محل هیستامین آزاد شده و موجب گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک و افزایش نفوذپذیری مویرگ‌ها می‌شود. توجه داشته باشید که دیواره مویرگ‌ها فاقد ماهیچه صاف است. (رد گزینه ۴). سپس ماکروفاژها با آغاز بیگانه‌خواری به همراه یاخته‌های دیواره رگ‌ها به ترشح پیک‌های شیمیایی می‌پردازند که گویچه‌های سفید را به محل التهاب می‌کشاند. در این حالت نوتروفیل‌ها (نیروهای واکنش سریع) و مونوسیت‌ها همراه با تغییر شکل هسته خود طی فرآیند دیاپدز از دیواره مویرگ‌های خونی عبور می‌کنند. مونوسیت‌ها پس از خروج از خون به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند و نوتروفیل‌ها نیز به بیگانه‌خواری می‌پردازند. (زیست یازدهم - ص ۷۰ و ۷۱)

۱۴. گزینه ۱ درست است.

فقط مورد ت درست است. خواب زمستانی و رکود تابستانی، رفتارهایی غیرشرطی شده هستند که طی آن جانور با یک دوره کاهش فعالیت مواجه خواهد شد. بررسی همه موارد:

الف) رفتاری مانند رکود تابستانی نوعی رفتار غریزی و ژنی است و ارتباطی با یادگیری ندارد. همان‌طور که می‌دانید یادگیری در پی تغییر نسبتاً پایدار رفتار غریزی در اثر تجربه ایجاد می‌شود.

ب) رکود تابستانی در محیط آزمایشگاه و حتی در صورت وجود منابع غذایی و شرایط مساعد محیطی نیز کماکان انجام می‌شود. پ) پیش از خواب زمستانی، جانور باید مصرف غذا و ذخایر چربی را در بدن خود افزایش دهد تا در طی خواب بتواند از آن استفاده کند اما رکود تابستانی در پاسخ به شرایط خشک‌سالی رخ می‌دهد و این‌گونه نیست.

ت) طی هر دو رفتار، میزان مصرف اکسیژن و واکنش‌های تنفس یاخته‌ای در بدن جاندار کاهش می‌یابد. در این شرایط با کاهش مصرف اکسیژن در راکیزه‌ها، احتمال تشکیل رادیکال آزاد از اکسیژن نیز کاهش پیدا می‌کند. رادیکال‌های آزاد مولکول‌هایی با الکترون‌های جفت‌نشده و واکنش‌پذیری بالا هستند. (زیست دوازدهم - ص ۱۲۰)

۱۵. گزینه ۳ درست است.

توجه داشته باشید که تعیین علت زنده ماندن جانوران پس از آتش‌سوزی تعیین‌کننده این است که جمعیت باقی‌مانده سازگار هستند یا خیر. اگر جانوران به شکل تصادفی در آتش جان خود را از دست بدهند و افراد بازممانده نیز مخلوطی از افراد سازگار و ناسازگار باشند، رانش ژن رخ داده و جمعیت باقی‌مانده لزوماً سازگار نیست. اما اگر افرادی که در آتش‌سوزی از بین می‌روند، به علت ناسازگار بودن با محیط (مثل اختلالات حرکت و عدم توانایی فرار) مرده باشند و افراد باقی‌مانده همگی به علت داشتن ویژگی‌های سازگارکننده زنده مانده باشند، انتخاب طبیعی نیز رخ داده و جمعیت نهایی سازگار است. بررسی همه گزینه‌ها:

۱) شارش ژنی با ورود یک فرد به جمعیت جدید همراه است. اگر فرد ناسازگار با یک محیط طی فرآیند شارش به یک جمعیت جدید در محیطی که با آن سازگار است کند، وارد شود، شانس بقا و تولیدمثلش افزایش یافته و توسط انتخاب طبیعی حذف نمی‌شود.

۲) آمیزش غیرتصادفی از عوامل برهم زنده تعادل است که طی آن افراد بر اساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری جفت خود را انتخاب می‌کنند. توجه داشته باشید که این عامل تنها می‌تواند فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها را تغییر دهد، اما فراوانی نسبی الل‌ها در این فرآیند تغییر نمی‌کند.

۳) رانش دگره‌ای بر جمعیت‌های دارای اندازه کوچک‌تر، اثرات بیشتری می‌گذارد. جمعیت باقی‌مانده پس از وقوع رانش، همواره نسبت به جمعیت قبلی اندازه کوچک‌تری داشته و بنابراین، با وقوع مجدد همان رانش، اثرات آن بر جمعیت بیشتر خواهد بود.

۴) جهش تغییر ماندگار در ماده ژنتیک یاخته‌ها است. بسیاری از جهش‌ها اثر فوری بر رخ‌نمود ندارند و بنابراین به زودی تشخیص داده نمی‌شوند. (زیست دوازدهم - ص ۴۸-۵۴-۵۵)

۱۶. گزینه ۳ درست است.

در مرحله اول و دوم، آنزیم برش‌دهنده به شکستن پیوند فسفودی‌استر می‌پردازد و در مرحله چهارم برای تکثیر مولکول‌های دنا، آنزیم دناسپاراز فعالیت می‌کند و با خاصیت نوکلئازی خود حین ویرایش، این عمل را انجام می‌دهد. همچنین در این مرحله برای استخراج ژن نیز می‌توان از آنزیم برش‌دهنده استفاده کرد.



بررسی همه موارد:

(الف) مرحله اول زودتر از سایر مراحل ذکر شده انجام می‌شود. در مرحله اول آنزیم برش‌دهنده پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتید آدنین‌دار و نوکلئوتید گوانین‌دار را می‌شکند نه خود بازهای آلی آدنین و گوانین.

(ب) مرحله اول و دوم قبل از ورود دنا به نوترکیب به یاخته میزبان رخ می‌دهد. در مرحله دوم به هنگام اتصال ژن جدا شده از دنا به مولکول دیسک ناقل، ابتدا پیوندهای هیدروژنی بین انتهای چسبنده دو مولکول تشکیل شده و سپس پیوندهای فسفودی‌استر توسط لیگاز ایجاد می‌گردد.

(پ) مرحله چهارم دیرتر از سایر مراحل رخ می‌دهد. توجه داشته باشید که برای جداسازی یاخته‌های تراژنی از سایر یاخته‌ها، یکی از روش‌ها، استفاده از پادزیست است و روش‌های دیگری هم برای این مرحله وجود دارد، پس استفاده از پادزیست الزامی نیست.

(ت) مرحله دوم و چهارم پس از جداسازی ژن موردنظر از دنا خطی انجام می‌شوند. اگر در مرحله دوم از مولکول پلازمید به عنوان ناقل استفاده شود و این مولکول تنها یک جایگاه تشخیص داشته باشد، پس از اثر آنزیم برش‌دهنده تنها به یک قطعه دنا خطی تبدیل می‌شود.

(زیست دوازدهم ص ۹۴-۹۵-۹۶)

۱۷. گزینه ۳ درست است.

بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب شامل ساقه رویانی، لپه، پوسته دانه و بقایای آندوسپرم است. اگر ژنوتیپ آندوسپرم گیاه به صورت  $AAaBbbCcc$  باشد، ژنوتیپ یاخته دوهسته‌ای  $AAbbcc$  بوده و گیاه ماده باید قطعاً الل‌های  $A$  و  $b$  و  $c$  را داشته باشد، در حالی که ژنوتیپ  $AaBbCC$  فاقد الل  $c$  است. همان‌طور که می‌دانید ژنوتیپ پوسته دانه با ژنوتیپ گیاه ماده ایجادکننده رویان یکسان است. سایر گزینه‌ها درست هستند. (زیست یازدهم ص ۱۲۶ تا ۱۳۱)

۱۸. گزینه ۴ درست است.

مچنیکوف کاشف یاخته‌های بیگانه‌خوار است. گروهی از بیگانه‌خوارها مانند ماکروفاژها در خون دیده نمی‌شوند در حالی که گروهی دیگر مانند نوتروفیل‌ها، جزو گویچه‌های سفید هستند و توانایی انجام دیپدز را دارند. همه بیگانه‌خوارها به کمک آنزیم‌های لیزوزومی با عوامل بیگانه مبارزه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه بیگانه‌خوارها در خط دوم ایمنی عمل می‌کنند و عوامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کنند.

(۲) همه بیگانه‌خوارها دارای مولکول‌هایی با عمل اختصاصی مانند آنزیم و گیرنده‌های غشایی برای پیک‌های شیمیایی (مانند هورمون‌های تیروئیدی) هستند.

(۳) همه بیگانه‌خوارها به کمک آندوسیتوز، همراه با مصرف انرژی و کاهش مساحت غشا با عوامل بیگانه مبارزه می‌کنند. (زیست یازدهم ص ۶۶ تا ۶۹)

۱۹. گزینه ۴ درست است.

هورمون سیتوکینین در فرآیند کشت بافت موجب ساقه‌زایی از توده کال می‌شود. این هورمون با افزایش میزان تقسیم یاخته‌ها در اندام‌های هوایی، طول عمر آن‌ها را افزایش می‌دهد. افزایش میزان تقسیم یاخته‌ها با کاهش مدت زمان اینترفاز همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اکسین موجب بروز پدیده نورگرایی در گیاهان می‌شود. افزایش میزان این هورمون در فرآیند چیرگی رأسی، میزان هورمون‌های اتیلن و سیتوکینین در جوانه‌های جانبی را به ترتیب افزایش و کاهش داده و در نهایت منجر به جلوگیری از پرشاخ و برگ شدن گیاه می‌شود.

(۲) هورمون جیبرلین موجب رشد دانه غلات با استفاده از مواد غذایی موجود در آندوسپرم می‌شود. این هورمون با جلوگیری از لقاح بین اسپرم و تخم‌زا و عدم تشکیل رویان، موجب تشکیل میوه‌های بدون دانه می‌گردد.

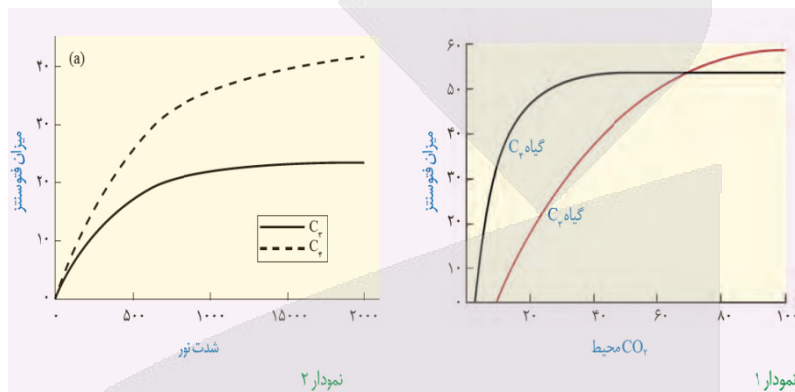
(۳) افزایش نسبت هورمون اتیلن به اکسین موجب ریزش برگ می‌شود. در فرآیند چیرگی رأسی، افزایش این هورمون در جوانه‌های جانبی موجب کاهش هورمون سیتوکینین در این بخش می‌شود. (زیست یازدهم ص ۱۳۹ تا ۱۴۵)

۲۰. گزینه ۳ درست است.

با توجه به نمودار زیر، از حدود شدت نور ۷۰۰ واحد به بعد، شدت فتوسنتز گیاهان  $C_4$  با شدت کمتری افزایش پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به نمودار زیر، افزایش میزان نور تا حدود ۵۰۰ واحد، میزان فتوسنتز گیاهان  $C_4$  را نسبت به گیاه  $C_3$  افزایش می‌دهد.
- (۲) با توجه به نمودار زیر می‌بینید که در شرایطی ممکن است با افزایش  $CO_2$  محیط میزان فتوسنتز گیاهان  $C_3$  از گیاهان  $C_4$  بیشتر شود. (از حدود ۷۰ واحد به بعد)
- (۴) با توجه به نمودار زیر، افزایش میزان  $CO_2$  از حدود ۴۰ واحد به بعد تغییری در میزان فتوسنتز گیاهان  $C_4$  ایجاد نمی‌کند؛ زیرا در این حالت آنزیم‌های روبیسکو اشباع شده و نمی‌توانند  $CO_2$  بیشتری بپذیرند. (زیست دوازدهم ص ۸۹)



۲۱. گزینه ۱ درست است.

حرکات لوله گوارش شامل حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده هستند. حرکات کرمی از حلق آغاز شده و تا انتهای لوله گوارش ادامه دارند، درحالی که حرکات قطعه‌قطعه‌کننده تنها در روده باریک دیده می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید شبکه عصبی از مری آغاز می‌شود و بنابراین آغاز حرکات کرمی در حلق نمی‌تواند به کمک دستورات شبکه عصبی باشد درحالی که حرکات قطعه‌کننده به کمک این شبکه آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) هر دو نوع حرکت در روده باریک (مسئول اصلی گوارش و جذب غذا است) انجام می‌شوند.
- (۳) در هر دو نوع حرکت انقباض ماهیچه‌های صاف طولی و حلقوی دیده می‌شود.
- (۴) هر دو نوع حرکت به گوارش مکانیکی و شیمیایی و همچنین حرکت دادن مواد غذایی کمک می‌کنند. (زیست دهم ص ۱۹)

۲۲. گزینه ۴ درست است.

گروهی از گیاهان که در مناطق غرقابی زندگی می‌کنند، ریشه‌های خود را از آب بیرون آورده و به جذب اکسیژن می‌پردازند. در این صورت از مرگ یاخته‌های ریشه جلوگیری می‌شود. توجه داشته باشید در صورتی که میزان اکسیژن در گیاه کافی باشد، احتمال انجام تخمیر در گیاه و کاهش یافتن پیرووات (طی تخمیر لاکتیکی) کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گروهی از گیاهانی که در محیط‌های بیابانی زندگی می‌کنند، در واکنش خود، ترکیبات نگه‌دارنده آب دارند. همان‌طور که می‌دانید در واکنش‌ها، مواد رنگی و پروتئینی هم وجود دارد.
  - (۲) یکی از سازش‌های گیاهان در محیط غرقابی، استفاده از بافت پارانشیم هوادار است. در این نوع بافت، فاصله بین یاخته‌های پارانشیم (که جزو سامانه بافتی زمینه‌ای است) افزایش می‌یابد تا اکسیژن در آن ذخیره شود.
  - (۳) خزرهره یکی از گیاهانی است که در محیط‌های خشک زندگی می‌کند و به کمک یاخته‌های کرک (نوعی یاخته روپوستی تمایز یافته) رطوبت را در فرورفتگی‌های غارمانند برگ خود، به دام می‌اندازد. (زیست دوازدهم ص ۷۳ - ۷۴)
- (زیست دهم ۷۴ - ۷۵)

۲۳. گزینه ۴ درست است.

منظور بیماری کم خونی داسی شکل است. افراد دارای دگره  $Hb^S$  با محیطی که در آن مالاریا شایع است، سازگارند و در نتیجه افزایش میزان انگل مولد بیماری مالاریا، منجر به افزایش نسبی دگره  $Hb^S$  می شود چرا که فراوانی دگره  $Hb^A$  را کاهش می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) انگل مالاریا تک یاخته ای است و لفظ یاخته های پیکر نادرست است.

(۲) انگل مالاریا به گویچه های قرمز افراد دارای ژنوتیپ ناخالص وارد می شود، اما در آنجا زنده نمی ماند.

(۳) افراد دارای ژنوتیپ  $Hb^S Hb^S$  عمر طولانی ندارند و معمولاً در سنین پایین می میرند. (ص ۵۶ زیست دوازدهم)

۲۴. گزینه ۴ درست است.

بیماری راشیتیس را با دو آلل  $X^R$  (الل بیماری زا) و  $X^r$  (آلل سالم) نشان می دهیم.

ژنوتیپ پدر به صورت  $(X^r Y, Dd, AA)$  می باشد. ژنوتیپ مادر به صورت  $(dd, OO, X^H X^h)$  می باشد.

ژنوتیپ پسر می تواند به صورت  $(X^R Y, AOdd)$  باشد که در این صورت مبتلا به راشیتیس است، دو نوع دگره گروه خونی ABO را دارد و فنوتیپ آن مشابه پدر است. پروتئین D ندارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) آلل B در والدین وجود ندارد تا در فرزندان مشاهده شود.

(۲) گروه خونی نمی تواند به صورت خالص باشد چرا که پدر به صورت AA و مادر به صورت OO است و ژنوتیپ گروه خونی همه فرزندان به صورت AO است.

(۳) دقت کنید هیچ گاه امکان تولد فرزندی با ژنوتیپ DD وجود ندارد.

۲۵. گزینه ۲ درست است.

منظور سامانه بافت پوششی است.

در ساقه هوایی مسن پیراپوست جایگزین روپوست می شود. درونی ترین یاخته های پیراپوست، یاخته های پارانشیمی هستند که دیواره نازک و نفوذپذیر به آب دارند. یاخته های روپوستی نیز به طور کلی دیواره نازکی دارند و دیواره آنها نسبت به آب نفوذپذیر است. (یاخته های نگهبان روزنه نسبت به سایر یاخته های روپوستی در سطح پایین تری قرار می گیرد و دیواره آنها نسبت به آب نفوذ پذیر است.)

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در پیراپوست، یاخته های دارای دیواره چوب پنبه ای شده، توانایی تولید و ترشح مواد لیپیدی به خارج از پروتوپلاست را دارند. در روپوست نیز یاخته هایی که پوستک می سازند، ترکیبات لیپیدی را تولید و به خارج از یاخته ترشح می کنند.

(۳) در پیراپوست نیز، در محل عدسکها فاصله بین یاخته ها بسیار زیاد است.

(۴) در پیراپوست، کامبیوم چوب پنبه ساز و یاخته های پارانشیمی وجود دارد که توانایی تقسیم دارند.

(ص ۸۶، ۸۷، ۹۳ و ۹۴ پایه دهم)

۲۶. گزینه ۴ درست است.

تخمک گذاری قبل از انجام لقاح انجام می شود. لقاح موقعی آغاز می شود که غشای اسپرم و اووسیت ثانویه باهم تماس پیدا کنند. فرآیند لقاح در خارج از تخمدان و پس از تخمک گذاری انجام می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) قبل از تشکیل جدار لقاحی، آنزیم های درون تارک تن، لایه ژله ای محافظت کننده از اووسیت را در بخشی خاص تجزیه می کنند.

(۲) در زن بالغ، اووسیت اولیه میوز را ادامه می دهد. (در دوران جنینی میوز یک آغاز شده است و در پروفاز یک متوقف گردیده است.)

(۳) کیسه آکروزوم در حین عبور اسپرم از لایه خارجی، پاره می شود. (ص ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۸ و ۱۰۹ پایه یازدهم)



۲۷. گزینه ۱ درست است.

دیناسپاراز نوکلئوتیدها را به انتهای رشته در حال تشکیل اضافه می‌کند. اضافه شدن یک نوکلئوتید به نوع بازی بستگی دارد که در نوکلئوتید رشته الگو قرار دارد. هر نوکلئوتید باید با نوکلئوتید روی رشته الگو مکمل باشد. هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی، دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آنزیم‌های هلیکاز در حباب‌های همانندسازی مختلف، ممکن است با سرعت متفاوتی فعالیت کنند و پیش بروند. این موضوع از شکل کتاب درسی قابل برداشت است و علت آن تفاوت در تعداد پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی است.

۳) دیناسپاراز پس از تشکیل هر پیوند فسفودی‌استر (نه بعد از تشکیل کامل یک رشته) بر می‌گردد و رابطه مکملی بین بازها را بررسی می‌کند و اشتباهات را رفع می‌نماید.

۴) با توجه به شکل کتاب درسی، در محل فعالیت دیناسپاراز، نوکلئوتید دارای باز یوراسیل قابل مشاهده است، اما در ساختار دنا به کار نمی‌رود. (ص ۱۲ و ۱۴ پایه دوازدهم)

۲۸. گزینه ۱ درست است.

دوقلوهایی که به هم نچسبیده‌اند ممکن است همسان یا ناهمسان باشند. در هر دو حالت، هر یاخته تخم که در نتیجه لقاح تشکیل می‌شود، ابتدا به دو یاخته تقسیم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دوقلوهای همسان به هم شباهت زیادی دارند، اما دوقلوهای ناهمسان ممکن است شباهت کمی به هم داشته باشند؛ در نتیجه هر دو نوع دوقلو با هم شباهت‌هایی دارند. (همسان و ناهمسان) در دوقلوهای ناهمسان بیش از یک اووسیت از تخمدان‌ها در یک دوره جنسی آزاد می‌شود.

۳) دوقلوهای همسان لزوماً جنسیت یکسانی دارند، اما دوقلوهای ناهمسان ممکن است جنسیت یکسانی داشته باشند. برای تشکیل دوقلوهای ناهمسان بیش از یک اووسیت در فرآیند لقاح شرکت می‌کند.

۴) دوقلوهای به هم چسبیده لزوماً همسان‌اند. برای تشکیل دوقلوهای همسان ممکن است یاخته‌های بنیادی در حین تقسیمات اولیه تخم به صورت ناکامل از هم جدا شوند یا توده درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت تقسیم شود.

(ص ۱۱۱ پایه یازدهم)

۲۹. گزینه ۲ درست است.

منظور گلیکولیز است.

موارد (الف) و (پ) به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) دو نوع مولکول قند فسفات‌دار در گلیکولیز تولید می‌شود. برای تولید فروکتوز دوفسفاته، مولکول‌های ATP به ADP تبدیل می‌شوند و گروه فسفات خود را به قند می‌دهند. برای تولید قند فسفاته نیز فروکتوز فسفاته (مولکول فسفات‌دار) تجزیه می‌شود.

(ب) برای تولید اسیدهای دوفسفاته، دو گروه فسفات آزاد در سیتوپلاسم مصرف می‌شوند و به مولکول قند تک‌فسفاته متصل می‌گردند.

(پ) قبل از تولید قند فسفاته، طی مرحله تولید فروکتوز فسفاته به‌ازای مصرف یک مولکول گلوکز، سه مولکول دارای دو گروه فسفات تولید می‌شود. (دو مولکول ADP و یک مولکول فروکتوز فسفات)

(ت) پس از افزایش (نه کاهش) تعداد مولکول‌های حامل الکترون در یاخته (افزایش تعداد NADH) اسید دوفسفاته تولید می‌شود.

(ص ۶۶ پایه دوازدهم)

۳۰. گزینه ۲ درست است.

رگ (الف) سیاهرگ کوچک و رگ (ب) سرخرگ کوچک است. (با توجه به محل قرارگیری بنداره مویرگی که در سمت سرخرگ کوچک قرار دارد می‌توان تشخیص داد که کدام یک سرخرگ و کدام یک سیاهرگ است.)

سیاهرگ بزرگ (متصل به سیاهرگ کوچک) نسبت به سرخرگ بزرگ (متصل به سرخرگ کوچک) لایه درونی گسترده‌تری دارد و در نتیجه تعداد بیشتری یاخته بافت پوششی در سطح درونی خود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سیاهرگ کوچک نسبت به سرخرگ کوچک فشار خون کمتری دارد.

(۳) لایه میانی سرخرگ بزرگ هدایت‌کننده خون به شبکه مویرگی نسبت به سرخرگ کوچک، یاخته‌های ماهیچه‌ای کمتر و رشته‌های کشسان بیشتری دارد.

(۴) سرخرگ‌های بزرگ برخلاف سیاهرگ‌ها دریچه‌های یکطرفه‌کننده جریان خون را طول خود ندارند. (ص ۵۵ و ۵۶ پایه دهم)

### ۳۱. گزینه ۳ درست است.

موارد (الف)، (ب) و (ت) برای تکمیل عبارت نامناسب‌اند.

در لقاح داخلی، گامت‌ها درون بدن یک والد باهم لقاح می‌یابند، اما در لقاح خارجی گامت‌ها در خارج از پیکر والدین باهم لقاح می‌یابند.

بررسی همه موارد:

(الف) در اسبک ماهی، والد نر میزبان انجام لقاح است.

(ب) در لقاح خارجی، از هر دو والد تعداد زیادی گامت آزاد می‌شود.

(پ) برای همزمان شدن ورود یاخته‌های جنسی به آب عوامل متعددی دخالت دارد از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها. بنابراین الزامی به آزادسازی مواد شیمیایی نظیر فرومون‌های اختصاصی وجود ندارد و می‌تواند از عوامل دیگر استفاده شود.

(ت) پس از لقاح در جانداران دارای لقاح داخلی، ممکن است تخم‌گذاری انجام شود و در این صورت نوزاد از بدن والد متولد نمی‌شود. (انواعی از روش‌های پرورش و نگهداری از جنین در کتاب درسیف بیان شده است). (ص ۱۱۵ پایه یازدهم)

### ۳۲. گزینه ۲ درست است.

مویرگ لنفی درون پرزهای روده، ته بسته است و جهت جریان لنف درون پرز به صورت یکطرفه می‌باشد (جمع‌آوری باقی‌مانده مایع بین‌یاخته‌ای و مواد جذب‌شده) اما سرخرگ‌ها، خون را به درون پرزها وارد می‌کنند و سیاهرگ‌ها خون را از پرزها خارج می‌کنند (جریان دوطرفه). اما دقت کنید که منظور جمله را به درستی فهمیده باشید؛ همواره درون رگ‌های لنفی و رگ‌های خونی جهت جریان مواد یکطرفه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در روده باریک، چین حلقوی وجود دارد. (نه طولی!)

(۳) سرخرگ واردشده به درون پرزها، باعث تشکیل تعداد زیادی شبکه مویرگ خونی درون پرز می‌شود.

(۴) درون پرزها، لایه زیرمخاطی وجود ندارد. (ص ۲۲، ۲۳ و ۲۵ پایه دهم)

### ۳۳. گزینه ۴ درست است.

هنگامی که قند ساکارز و مواد آلی دیگر در آوند آبکش تجمع می‌یابند، فشار اسمزی درون یاخته آوند افزایش یافته و آب از آوند چوبی مجاور به آوند آبکش وارد می‌شود و غلظت مواد آلی موجود در آوند کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مواد به صورت توده‌ای به محل دارای فشار کمتر (نه بیشتر!) یا به عبارتی محل مصرف به حرکت در می‌آیند.

(۲) مولکول‌های آب در اثر اسمز به آوند آبکش وارد می‌شوند که با مصرف انرژی توسط پروتئین‌ها انجام نمی‌شود.

(۳) طبق شکل مولکول‌های آب به محل مصرف وارد نمی‌شوند تا در آنجا مصرف یا ذخیره شوند.

(ص ۱۱۰ و ۱۱۱ پایه دهم)



۳۴. گزینه ۱ درست است.

همه موارد نادرست است.

(الف) یاخته بافت پیوند زده شده که نوعی یاخته سالم است، توسط یاخته‌های لنفوسیت T کشنده، به عنوان بیگانه شناسایی شده و به آن حمله می‌کنند. پرفورین‌های لنفوسیت T کشنده در ساختار غشای این یاخته قرار می‌گیرد؛ اما توسط همان یاخته ساخته نشده است.

(ب) دقت کنید برخی پروتئین‌های وارد شده به شبکه آندوپلاسمی، ممکن است در ساختار کافنده‌تن و واکوئول قرار بگیرند و لزوماً ترشح نشود.

(پ) این مورد درباره پروتئین‌هایی که بیگانه‌خواری می‌شوند (مانند پادتن‌های متصل به عوامل بیگانه) و درون ریزکیسه‌های سیتوپلاسمی قرار می‌گیرند، صادق نیست.

(ت) کمر بند انقباضی از جنس رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین، به سطح زیرین غشای یاخته متصل شده است و تنها با فسفات‌های لایه داخلی غشا در تماس است. این پروتئین توسط راتن‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته شده است.

(دوازدهم، ص ۳۱) (یازدهم، ص ۶۹، ۷۰، ۷۴ و ۸۶)

۳۵. گزینه ۲ درست است.

منظور صورت سؤال، کرم‌های هرمافرودیت (کرم‌های پهن) و گیاهان دوجنسی است که توان خودلقاحی دارند. این جانداران گامت‌های نر و ماده (گامت‌هایی با ساختار متفاوت) می‌سازند و گامت‌های نر، گامت‌های ماده را بارور کرده و تولیدمثل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

(الف) دقت کنید لقاح داخلی در کرم‌های هرمافرودیت دیده می‌شود؛ گامت این جانوران حاصل میوز است؛ در نتیجه ممکن است ژنوتیپ‌های متفاوتی داشته باشند و در نتیجه چندین یاخته تخم با ژنوتیپ‌های متفاوت ایجاد کنند.

(ب) در هردو حالت زاده‌های طبیعی که ایجاد می‌شوند همگی عدد فام‌تنی مشابه والد خود دارند.

(پ) در همه این جانداران، چون گامت‌های نر و ماده توسط یک جاندار تولید می‌شوند؛ در نتیجه همگی دارای دگره‌هایی هستند که در پیکر والد نیز مشاهده می‌شود.

(ت) دقت کنید که در پیکر گیاهان، گامت‌های نر و ماده محصول میتوز (تقسیم تک‌مرحله‌ای) هستند و در کرم‌های هرمافرودیت گامت‌های نر و ماده محصول میوز (تقسیم دومرحله‌ای) هستند.

(یازدهم، ص ۹۲، ۹۳، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۲۶ و ۱۲۷)

۳۶. گزینه ۳ درست است.

گل آلبالو یک گل دوجنسی است، اما گل‌های کدو تک‌جنسی است. گلی از گیاه کدو که نمی‌تواند به میوه حقیقی تبدیل شود، گل نر می‌باشد. در گیاه آلبالو چندین پرچم به بخش بالایی نهنج متصل است که دارای اندازه‌های متفاوتی می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) مطابق شکل مشخص است که در گل نر کدو، طول بساک از میله بیشتر است.

گزینه ۲) دقت کنید در گل ماده کدو، تخمدان توسط دیواره نهنج حفاظت نشده است.

گزینه ۴) در هردو گل، مادگی پایین‌ترین حلقه گل است که در بخش‌های بالایی خود می‌تواند در مجاورت گلبرگ‌ها باشد.

(یازدهم، ص ۱۲۴ تا ۱۲۶ و ۱۳۲)

۳۷. گزینه ۳ درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) بزرگ‌ترین لوب سازنده شش‌ها، مطابق شکل کتاب درسی در صفحه ۳۶ زیست‌شناسی ۱، لوب فوقانی شش سمت چپ است. نایژه اصلی سمت چپ طول بیشتری دارد و دارای قطعات غضروفی در دیواره خود است. (درست)

(ب) وسیع‌ترین پرده جنب مربوط به شش سمت راست است؛ زیرا اندازه بزرگ‌تری دارد. لوب فوقانی شش سمت راست برخلاف دو لوب دیگر در تماس با دیافراگم قرار ندارد. (نادرست)

(پ) شش راست بزرگ‌تر است و تعداد بیشتری کیسه حبابکی دارد. نایژه اصلی سمت راست طول کوتاه‌تری دارد؛ زیرا زودتر منشعب می‌شود. (درست)

(ت) نایژه سمت چپ قطر کمتری دارد. در سمت چپ لوب فوقانی بزرگ‌تر است و با پرده پیراشامه در اطراف قلب در تماس است. (درست) (دهم، ص ۳۶، ۳۷ و ۴۰)



۳۸. گزینه ۴ درست است.

الف) دقت کنید که ترجمه ممکن است پیش از پایان رونویسی، شروع شود؛ اما توجه داشته باشید که همواره ترجمه بعد از پایان رونویسی تمام می‌شود؛ زیرا باید رنای پیک به صورت کامل تولید شده باشد که به صورت کامل نیز ترجمه شود. (درست)  
 ب) دقت کنید قبل از پایان رونویسی، ترجمه شروع می‌شود؛ پس این گزینه به طور حتم درست نیست. (نادرست)  
 پ) دقت کنید در هیچ زمانی امکان اتصال چندین رناتن به صورت همزمان به رنای پیک وجود ندارد، بلکه ابتدا یکی متصل شده و سپس دیگری متصل می‌شود. (نادرست)  
 ت) توجه کنید صورت سؤال مربوط به پروکاریوت‌ها است؛ پروکاریوت‌ها هیستون ندارند. (نادرست)  
 (دوازدهم، ص ۲۳، ۲۴، ۳۱ و ۳۲)

۳۹. گزینه ۴ درست است.

الف) در هر تار عضلانی تعدادی میوگلوبین وجود دارد. این پروتئین تکررشته‌ای بوده و به یون آهن متصل است. (درست)  
 ب) شبکه آندوپلاسمی ذخیره‌کننده یون‌های کلسیم، از کیسه‌هایی تشکیل شده است که این کیسه‌ها در مجاورت تارچه‌ها قرار دارند. (درست)  
 پ) طبق متن کتاب درسی، درون هر تار، تعداد زیادی رشته به نام تارچه وجود دارد. تارچه از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده است. (درست)  
 ت) دقت کنید هسته‌های تار ماهیچه‌ای درون سلول بوده در مجاورت غشای یاخته‌ای قرار دارند و نمی‌توانند با بافتی تماس داشته باشند. مجاورت داشتن با تماس داشتن متفاوت است اگر می‌تواند در نزدیکی بافت پیوندی دیده شود آنگاه درست می‌بود. (نادرست) (یازدهم، ص ۴۶ تا ۴۸)

۴۰. گزینه ۴ درست است.

شکل مربوط به تقسیم سیتوپلاسم در یاخته جانوری است که همزمان با مرحله تلوفاز است. در دو مرحله قبل از آن، یعنی متافاز، در متافاز برای به استوا آمدن کروموزوم طول برخی رشته‌های دوک متصل به سانترومرها کوتاه و طول برخی دیگر افزایش می‌یابد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱) در طی آنافاز همپوشانی رشته‌های دوک کاهش می‌یابد.  
 گزینه ۲) مطابق شکل کتاب درسی، در مرحله متافاز طول گروهی از رشته‌های دوک یکسان است.  
 گزینه ۳) فام‌تن‌های دختری، همان کروماتیدهای خواهری هستند که از هم جدا شده‌اند؛ پس دارای ژن‌های مشابهی هستند. (یازدهم، ص ۸۵ و ۸۶)

۴۱. گزینه ۲ درست است.

مطابق شکل کتاب درسی، در طی ژن درمانی ممکن است رشته‌های پروتئینی توسط اطلاعات ژنی منتقل شده به یاخته‌های دریافت‌کننده تولید شوند. همچنین در این فرآیند قطعه‌ای از مولکول دنا به یاخته هدف وارد شده و ژنگان آن را تغییر می‌دهد. در طی فرآیند تولید واکسن نیز ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی به باکتری غیربیماری‌زا منتقل می‌شود و باعث می‌شود که باکتری پروتئین‌سازی انجام دهد. همچنین ژنگان باکتری دچار تغییر شده است.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱) دقت کنید در ژن درمانی مطرح‌شده در کتاب درسی، دیسک نو ترکیب شرکت نمی‌کند.  
 گزینه ۳) در هر دو فرآیند ذکر شده در این گزینه، تولید رشته‌های پروتئینی صورت می‌گیرد.  
 گزینه ۴) در فرآیند تشخیص بیماری نیز ممکن است به دنبال بررسی یک ژن در بدن انسان باشیم. (دوازدهم، ص ۱۰۲ تا ۱۰۵)

۴۲. گزینه ۲ درست است.

جهشی که منجر به کم خونی داسی‌شکل می‌شود، نوعی جهش جانشینی دگر معنا است. در این جهش تعداد رمزه‌های رنای پیک تغییر نمی‌کند؛ در نتیجه تعداد حرکت رناتن نیز ثابت است.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱) دقت کنید در پی این جهش، نوکلئوتید آدنین‌دار جایگزین نوکلئوتید تیمین‌دار می‌شود. در نتیجه جفت باز آلی مکمل در دنا تغییر نمی‌کند و تعداد پیوندهای هیدروژنی ثابت است.

گزینه ۳) در پی این نوع جهش، چون تعداد آمینواسیدهای رشته پلی پپتیدی ثابت است؛ در نتیجه تعداد مولکولهای آب آزاد شده نیز ثابت است.

گزینه ۴) دقت کنید در پی این نوع جهش، توالی نوکلئوتیدی در رشته الگوی ژن تغییر کرده است. (دوازدهم، ص ۴۸ تا ۵۰).  
گزینه ۳ درست است.

دقت کنید برخی دریچه‌های بدن مانند پلک (طبق توضیحات کتاب درسی یازدهم، پلک، دهان و مخرج جزء دریچه‌های بدن هستند)، در یکطرفه کردن عبور مایعات در بدن نقش ندارند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) همه دریچه‌های بدن در ساختار خود دارای بافت پیوندی یا پوششی هستند که به ترتیب رشته‌های کلاژن و کشسان و رشته‌های پروتئین غشای پایه را ترشح می‌کنند.

گزینه ۲) دقت کنید برخی دریچه‌ها مانند دریچه محل اتصال میزنای به مثانه ارتباطی با محیط داخلی ندارند.

گزینه ۴) این مورد تنها درباره دریچه‌های قلب و دریچه‌های لانه کبوتری صادق است.

(دهم، ص ۱۸، ۴۹، ۵۵، ۵۸ تا ۶۰، ۷۴) (یازدهم، ص ۴۶)

گزینه ۱ درست است.

منظور صورت سؤال رفتارهای سازگارکننده با محیط است که توسط انتخاب طبیعی برگزیده می‌شوند. همه این رفتارها در سازگاری جمعیت با شرایط محیطی در حال تغییر نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) دقت کنید اثر محیط مربوط به سطح بوم‌سازگان است؛ نه اجتماع!

گزینه ۳) توجه کنید این گزینه درباره هر نوع رفتاری صادق است.

گزینه ۴) رفتارها می‌توانند با فعالیت دستگاه عصبی و ترشح ناقل‌های عصبی نیز همراه باشند.

(دوازدهم، ص ۱۰۸، ۱۱۴ و ۱۱۵)

گزینه ۴ درست است.

در یاخته‌های یوکاریوتی آنزیم‌های مختلفی وجود دارد که در اتصال آمینواسید به رنای ناقل نقش دارند. دقت کنید آمینواسید از سمت گروه کربوکسیل خود به یک نوکلئوتید رنای ناقل متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) طبق متن کتاب درسی، رنای ناقل در توالی آنتی کدون تفاوت دارند.

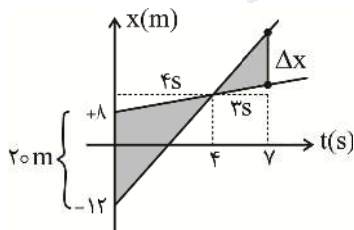
گزینه ۲) در زمان تشکیل ساختار نهایی یا ساختار سه‌بعدی، بخش‌های حلقه‌مانند طرفی در کنارهم قرار می‌گیرند و در این زمان پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.

گزینه ۳) بازوهای طرفی رنای ناقل در زمان تشکیل ساختار سه‌بعدی، کنارهم قرار می‌گیرند.

(دوازدهم، ص ۲۸ و ۲۹)

## فیزیک

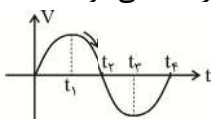
گزینه ۲ درست است.



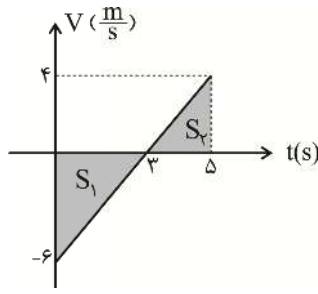
$$\frac{\Delta x}{3} = \frac{20}{4} \rightarrow \Delta x = 15m$$

گزینه ۲ درست است.

در حرکت کند شونده اندازه سرعت کاهش می‌یابد؛ بنابراین در نمودار سرعت - زمان نمودار به محور  $t$  نزدیک می‌شود.



۴۸. گزینه ۳ درست است.



$$x = t^2 - 6t + 5$$

$$V = 2t - 6$$

$$S_1 = -9\text{m}, S_2 = +4\text{m}$$

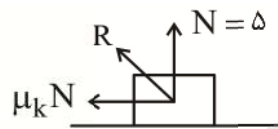
$$l = |S_1| + |S_2| = 9 + 4 = 13\text{m}$$

$$\Delta x = S_1 + S_2 = -9 + 4 = -5\text{m}$$

$$\frac{S_{av}}{V_{av}} = \frac{l}{|\Delta x|} = \frac{13}{5} = 2,6$$

۴۹. گزینه ۴ درست است.

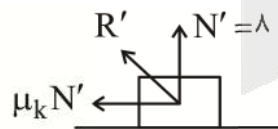
حالت اول:



$$f_k = \mu_k N$$

$$R = \sqrt{N^2 + \mu_k^2 N^2} = N\sqrt{1 + \mu_k^2} = 5\sqrt{1 + \mu_k^2}$$

حالت دوم:



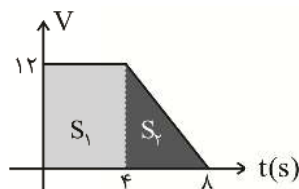
$$f_k = \mu_k N'$$

$$R' = \sqrt{N'^2 + \mu_k^2 N'^2} = N'\sqrt{1 + \mu_k^2} = 8\sqrt{1 + \mu_k^2}$$

$$\frac{R'}{R} = \frac{8\sqrt{1 + \mu_k^2}}{5\sqrt{1 + \mu_k^2}} = \frac{8}{5}$$

۵۰. گزینه ۳ درست است.

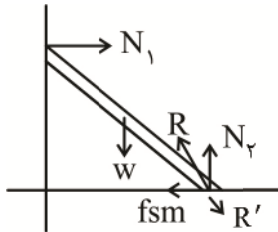
برای به دست آوردن نمودار سرعت - زمان کافی است نمودار تکانه - زمان را در ۲ ضرب کنیم.



$$\Delta x = S_1 + S_2 = 48 + 24 = 72\text{m}$$

$$V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{72}{8} = 9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۱. گزینه ۳ درست است.



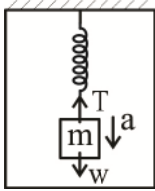
$$N_2 = W = 200 \text{ N}$$

$$f_{sm} = \mu_s \times N = 0.75 \times 200 = 150 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{N_2^2 + f_{sm}^2} = \sqrt{200^2 + 150^2} = 250 \sqrt{4^2 + 3^2}$$

$$= 250 \times 5 = 1250 \text{ N} \rightarrow R' = R = 1250 \text{ N}$$

۵۲. گزینه ۳ درست است.



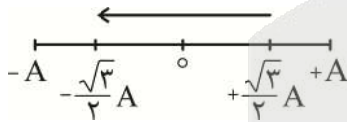
$$F_{net} = ma$$

$$W - T = ma \rightarrow 2 - T = 0.2 \times 2 \rightarrow T = 1.6 \text{ N}$$

$$T = k\Delta x \rightarrow \Delta x = \frac{T}{k} = \frac{1.6}{50} = \frac{3.2}{100} \text{ m} = 3.2 \text{ cm}$$

$$x_2 = x_1 + \Delta x = 40 + 3.2 = 43.2 \text{ cm}$$

۵۳. گزینه ۱ درست است.



$$\Delta x = -\sqrt{3} A$$

$$\Delta t = \frac{T}{3}$$

$$|V_{av}| = \left| \frac{\Delta x}{\Delta t} \right| = \frac{\sqrt{3} A}{\frac{T}{3}} = \frac{3\sqrt{3} A}{T}$$

$$V_{max} = A\omega = \frac{A \times 2\pi}{T} = \frac{6A}{T}$$

$$\frac{|V_{av}|}{V_{max}} = \frac{3\sqrt{3} \frac{A}{T}}{\frac{6A}{T}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

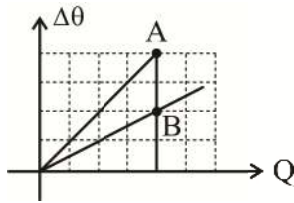
۵۴. گزینه ۴ درست است.

$$4 \times \frac{T}{12} = \frac{\pi}{3} \rightarrow \frac{T}{3} = \frac{\pi}{3} \rightarrow T = \pi$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\pi} = 2$$

$$E = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times \frac{25}{100} \times 4 = \frac{1}{20} \text{ J} \xrightarrow{\times 1000} \frac{1000}{20} = 50 \text{ mJ}$$

۵۵. گزینه ۱ درست است.



$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = \frac{1}{mc}Q$$

شیب خط در نمودار روبه‌رو  $\frac{1}{mc}$  است.

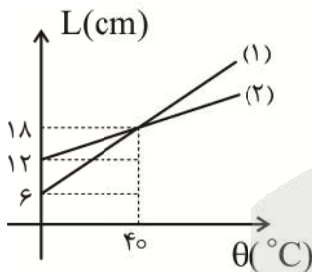
جرم‌ها در نمودار روبه‌رو یکسان فرض شده است.

$$\frac{C_B}{C_A} = \frac{\text{شیب خط A}}{\text{شیب خط B}} = \frac{\frac{4}{2}}{\frac{2}{4}} = 2$$

$$\theta_e = \frac{m_A C_A \theta_A + m_B C_B \theta_B}{m_A C_A + m_B C_B} = \frac{4 \times C_A \times 20 + 3 \times (2C_A) \times 30}{4 \times C_A + 3 \times (2C_A)}$$

$$= \frac{80 + 180}{10} = \frac{260}{10} = 26^\circ\text{C}$$

۵۶. گزینه ۴ درست است.



$$L = L_0 + \Delta L = L_0 + L_0 \alpha \Delta\theta$$

شیب نمودار داده‌شده برابر  $L_0 \alpha$  است.

$$\frac{\text{شیب خط ۱}}{\text{شیب خط ۲}} = \frac{L_{01} \alpha_1}{L_{02} \alpha_2} \rightarrow \frac{\frac{12}{40}}{\frac{6}{40}} = \frac{6 \times \alpha_1}{12 \times \alpha_2} \rightarrow$$

$$2 = \frac{\alpha_1}{2\alpha_2} \rightarrow \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 4$$

۵۷. گزینه ۲ درست است.

$$\theta + T = 393 \rightarrow \theta + \theta + 273 = 393 \rightarrow 2\theta = 120 \rightarrow \theta = 60^\circ\text{C}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 = \frac{9}{5}(60) + 32 = 108 + 32 = 140^\circ\text{F}$$

۵۸. گزینه ۲ درست است.

بالابر کار  $W_1$  را روی وزنه انجام می‌دهد و آن را  $15\text{m}$  بالا می‌برد و سپس کار  $W_2$  را روی آن انجام می‌دهد تا سرعت وزنه به  $\frac{m}{s}$  برسد. در مرحله سوم وزنه با سرعت ثابت  $\frac{m}{s}$  به‌صورت افقی حرکت می‌کند که کار انجام‌شده توسط بالابر روی وزنه، صفر است.

$$W_1 = mgh = 20 \times 10 \times 15 = 3000 \text{ J}$$

$$W_2 = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 25 = 250 \text{ J}$$

$$W_T = W_1 + W_2 = 3000 + 250 = 3250 \text{ J}$$

۵۹. گزینه ۳ درست است.

$$h_3 = 10 \text{ cm} \left\{ \begin{array}{l} \rho_3 \\ A_3 \end{array} \right. \quad P_3 = \rho_3 g h_3 = 1000 \times 10 \times \frac{1}{10} = 1000 \text{ Pa}$$

$$h_2 = 10 \text{ cm} \left\{ \begin{array}{l} \rho_2 \\ A_2 \end{array} \right. \quad P_2 = \rho_2 g h_2 = 1500 \times 10 \times \frac{1}{10} = 1500 \text{ Pa}$$

$$h_1 = 10 \text{ cm} \left\{ \begin{array}{l} \rho_1 \\ A_1 \end{array} \right. \quad P_1 = \rho_1 g h_1 = 2000 \times 10 \times \frac{1}{10} = 2000 \text{ Pa}$$

$$P_T = P_1 + P_2 + P_3 = 1000 + 1500 + 2000 = 4500 \text{ Pa}$$

$$F = P_T \times A_1 = 4500 \times 30 \times 10^{-4} = 13,5 \text{ N}$$

۶۰. گزینه ۳ درست است.

جمله الف نادرست است. وزش بادهای افقی باعث کاهش فشار هوا می شود. و در نتیجه ارتفاع موج های دریا بیشتر می شود.

۶۱. گزینه ۳ درست است.

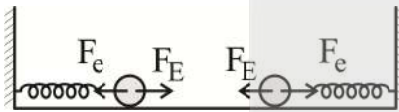
میدان الکتریکی و تکانه هر دو، هم برداری هستند و هم کمیت فرعی محسوب می شوند.

۶۲. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta q = -ne = -5 \times 10^{13} \times 1,6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-6} \text{ C} = 8 \mu\text{C}$$

$$q = 5q_0 \rightarrow \Delta q = q - q_0 = 5q_0 - q_0 = 4q_0 \rightarrow q_0 = \frac{\Delta q}{4} = 2 \mu\text{C} \rightarrow q = 5q_0 = 10 \mu\text{C}$$

۶۳. گزینه ۴ درست است.

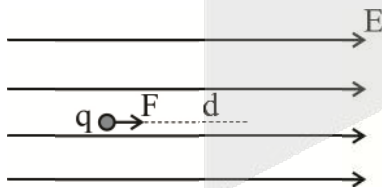


در حالت جدید گلوله ها در حال تعادل اند.

$$F_e = F_E \rightarrow k \Delta x = \frac{k q_1 q_2}{r^2} \rightarrow k \times \frac{5}{100} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-4}}$$

$$K = 10 \times \frac{100}{5} = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

۶۴. گزینه ۱ درست است.



$$\Delta u = -E q d \cos \theta = -(2000)(3 \times 10^{-9})(1)(1) = -6 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$\Delta E = \Delta u + \Delta k \xrightarrow{\Delta E=0} \Delta k = -\Delta u = +6 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$k = \frac{1}{2} m V^2 \rightarrow 6 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} \times \frac{10}{3} \times 10^{-3} \times V^2 \rightarrow V^2 = 36 \times 10^{-4}$$

$$\rightarrow V = 6 \times 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 6 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۶۵. گزینه ۲ درست است.

$$u = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 4 \times 5^2 = 50 \mu\text{J}$$

$$P = \frac{u}{\Delta t} = \frac{50 \times 10^{-6}}{25 \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-3} \text{ W}$$

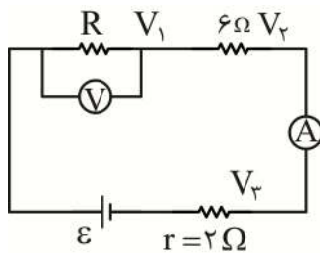
۶۶. گزینه ۱ درست است.

$$\varepsilon = \frac{w}{\Delta q} = \frac{80}{5} = 16 \text{ V}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ A}$$

$$V = \varepsilon - Ir = 16 - 2.5(2) = 11 \text{ V}$$

۶۷. گزینه ۱ درست است.



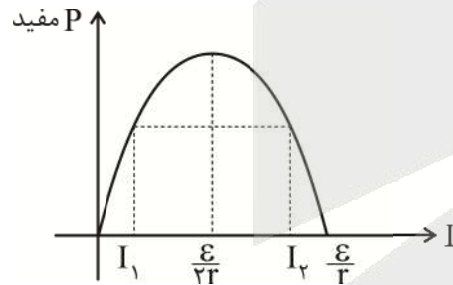
$$V_1 = 6 \text{ V}$$

$$V_2 = IR = 1.5 \times 6 = 9 \text{ V}$$

$$V_3 = Ir = 1.5 \times 2 = 3 \text{ V}$$

$$\varepsilon = V_1 + V_2 + V_3 = 6 + 9 + 3 = 18 \text{ V}$$

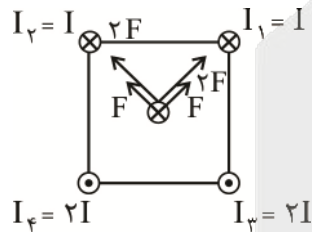
۶۸. گزینه ۱ درست است.



$$P = \varepsilon I - rI^2$$

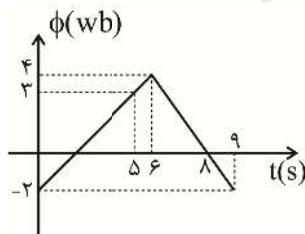
$$\frac{\varepsilon}{2r} = \frac{I_1 + I_2}{2} \rightarrow \frac{\varepsilon}{1} = \frac{2 + 4}{2} \rightarrow \varepsilon = 3 \text{ V}$$

۶۹. گزینه ۱ درست است.



برآیند ۴ نیروی وارد بر سیمی که از مرکز مربع می‌گذرد، به سمت بالا است.

۷۰. گزینه ۳ درست است.



از تشابه مثلث‌ها مشخص است که در لحظه  $t = 6 \text{ s}$ ، شار مغناطیسی برابر  $\phi = 4 \text{ wb}$  است.

$$|\varepsilon| = N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = 1 \times \left( \frac{5}{5} \right) = 1 \text{ V}$$

۷۱. گزینه ۲ درست است.

$$2\lambda = 10 \rightarrow \lambda = 5 \text{ m}$$

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{20}{5} = 4 \text{ Hz} \rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{4} = 0.25 \text{ S}$$

$$n = \frac{\Delta t}{T} = \frac{1,5 - 0,25}{0,25} = \frac{1,25}{0,25} = 5$$

ذره M ۵ نوسان کامل انجام می‌دهد.

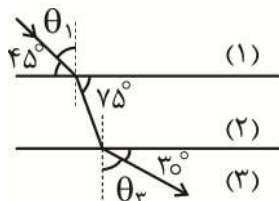
$$l = 5(4A) = 20A = 20 \times 3 = 60 \text{ cm}$$

۷۲. گزینه ۲ درست است.

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 9 \rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = 0,9 = 3 \times 0,3$$

$$\rightarrow \log \frac{I_2}{I_1} = 3 \log 2 = \log 2^3 \rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2^3 = 8$$

۷۳. گزینه ۴ درست است.



$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۷۴. گزینه ۲ درست است.

$$R_f = (f)^2 R_1 = 16 \times 5 \times 10^{-11} = 80 \times 10^{-11} \text{ m} = 8 \times 10^{-10} = 8 \text{ \AA}$$

۷۵. گزینه ۴ درست است.

در واپاشی  $\alpha$ ، ۴ نوکلئون از هسته خارج می‌شود. در واپاشی‌های  $\beta^-$  و  $\gamma$  تعداد نوکلئون‌ها تغییر نمی‌کند.

$$A' = 24 - 4 = 20$$

شیمی

۷۶. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

• عبارت اول نادرست است؛ زیرا در  ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$ ، تفاوت نوترون و الکترون برابر است با  $(n - e = 30 - 23 = 7)$  اما در

${}^{79}_{34}\text{Se}^{2-}$ ، تفاوت نوترون و الکترون برابر است با:  $(n - e = 45 - 36 = 9)$

• عبارت دوم درست است؛ X و Y هر دو هالوژن هستند و خواص شیمیایی نسبتاً مشابهی دارند.

ایزوتوپ‌ها، دارای خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوتی هستند.

• عبارت سوم نادرست است؛ ایزوتوپ  ${}^3_1\text{H}$  در طبیعت یافت می‌شود.

• عبارت چهارم درست است؛ هر چه طول موج یک پرتو کوتاه‌تر باشد، پرتوی عبوری از منشور به میزان بیشتری منحرف می‌شود.

۷۷. گزینه ۲ درست است.

$$\bar{M} = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2}{F_1 + F_2}$$

$$20 \times 4/37 = \frac{(20 \times 2/97 F_1) + (20 \times 4/97 (30 - F_1))}{30} \Rightarrow F_1 = 9, F_2 = 21$$

فراوانی بیشتر عدد (۲۱) است، و باید حداکثر ۲۱ دایره را یک رنگ کرد.

۷۸. گزینه ۱ درست است.

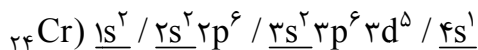
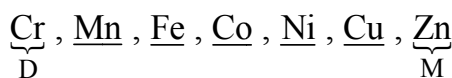
ابتدا زیرلایه موردنظر و اتم مذکور را می‌یابیم:

اتم یا یون	$A^{3+}$	$X^-$	D	$M^{2+}$
عدد کوانتومی اصلی خارجی ترین زیرلایه	۳	۴	۴	۳
عدد کوانتومی فرعی خارجی ترین زیرلایه	۱	۱	۰	۲
تعداد الکترون خارجی ترین زیرلایه	۶	۶	۱	۱۰
زیرلایه موردنظر	$3p^6$	$4p^6$	$4s^1$	$3d^{10}$
اتم‌های موردنظر	$21Sc$	$35Br$	$19K$	$30Zn$
			$24Cr$	
			$29Cu$	

بررسی عبارت‌ها به ترتیب:

• درست است. عنصر موردنظر برم است و در دسته p قرار دارد.

• درست است. با شرایط سؤال، اگر ۵ عنصر میان دو عنصر D و M باشد، اتم موردنظر کروم است.

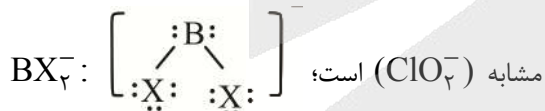
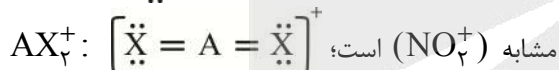


• درست است. عنصر (A)، اسکاندیم است.

• درست است. عنصر M، فلز روی (Zn) است که می‌تواند یون وانادیم (V) را به یون وانادیم (III) تبدیل کند.

۷۹. گزینه ۳ درست است.

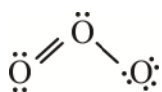
ابتدا ساختارهای موردنظر را می‌یابیم:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است؛  $AX_3^+$  و  $CO_3$ ، هر دو خطی هستند.

(۲) درست؛ ساختار  $O_3$  (اوزون) به صورت روبه‌رو است:



(۳) نادرست است؛ اتم A، عنصری از گروه ۱۵ و اتم B عنصری از گروه ۱۷ است. ساختار موردنظر  $\left[ \begin{array}{c} \ddot{A} \\ \diagup \quad \diagdown \\ :B: \quad :B: \end{array} \right]^-$  است که اتم

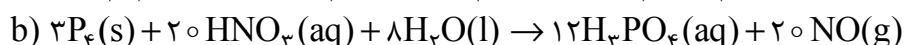
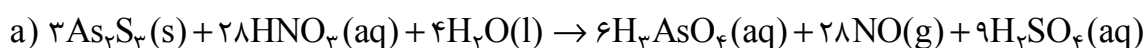
مرکزی در آن دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

(۴) درست است؛

$PO_4^{3-}: P + 4(-2) = -3 \Rightarrow P = +5$

$AX_3^+: A + 2(-2) = +1 \Rightarrow A = +5$

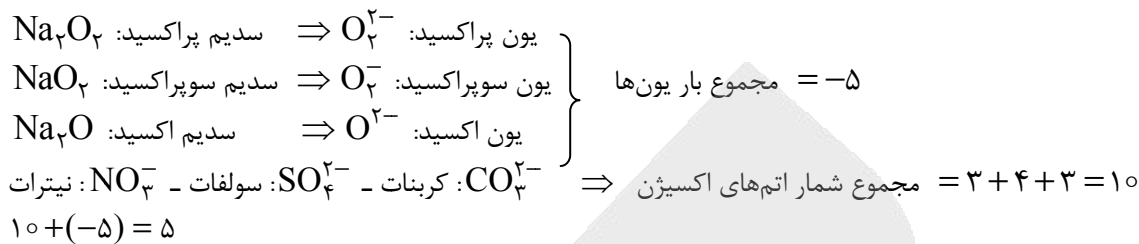
۸۰. گزینه ۴ درست است.



$$\frac{\text{مجموع ضرایب مواد در واکنش (b)}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها در واکنش (a)}} = \frac{3+20+8+12+20}{3+28+4} = 1/8$$

۸۱. گزینه ۲ درست است.

ابتدا بار یون‌ها را می‌یابیم:



۸۲. گزینه ۳ درست است.

$$\text{مولار ۱۸} = \frac{10 \times 25 / 5 \times 1/2}{17} \Rightarrow \text{غلظت مولار} = \frac{10 \times \text{ad}}{M}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{n}{V} \Rightarrow 18 = \frac{n}{0.05} \Rightarrow n = 0.9 \text{ mol NH}_3$$

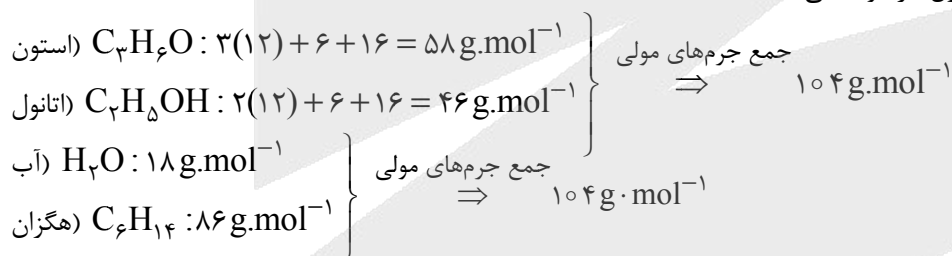


$$0.9 \text{ mol NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SiF}_6}{6 \text{ mol NH}_3} \times \frac{1 \text{ L H}_2\text{SiF}_6}{0.25 \text{ mol H}_2\text{SiF}_6} = 0.6 \text{ L} = 600 \text{ mL}$$

۸۳. گزینه ۲ درست است.

بررسی عبارت‌ها به ترتیب:

• درست است؛ استون و اتانول هر دو قطبی هستند.



• درست است؛ NO مولکول قطبی بوده و به میزان بیشتری در آب حل می‌شود.

• نادرست است؛ لیتیم سولفات یک جامد یونی است و در هگزان نامحلول می‌باشد.

• درست است.

۸۴. گزینه ۲ درست است.

$$\text{حجم حوضچه}: 2 \times 4 \times 5 = 40 \text{ m}^3$$

$$\text{جرم محلول}: d = \frac{m}{V} \Rightarrow m = 40 \text{ m}^3 \times \frac{10^3 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} \times \frac{10^3 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1.25 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} = 50 \text{ (ton)}$$

$$\text{جرم NaCl}: 40 \times 10^3 \text{ L} \times \frac{5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{58.5 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 \text{ g}} = 11.7 \text{ (ton)}$$

$$\text{جرم آب}: 50 - 11.7 = 38.3 \text{ (ton)}$$

$$\frac{100 \text{ g آب}}{x} \quad \left| \quad \frac{36 \text{ g NaCl}}{11.7 \text{ (ton)}} \right. \quad x = 32.5 \text{ ton (آب برای انحلال لازم است.)}$$

$$38.3 - 32.5 = 5.8 \text{ (ton) آب اضافه دارد}$$

$$\frac{5.8}{38.3} \times 100 = \%15.14$$



۸۵. گزینه ۴ درست است.

بررسی عبارت‌ها به ترتیب:

- درست است. HF به دلیل توانایی در برقراری جاذبه هیدروژنی، نقطه جوش بالایی دارد.
- نادرست است؛ ترکیب یونی از  $\text{CaSO}_4$  به  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  تبدیل می‌شود، شمار کاتیون‌ها زیاد می‌شود، اما انحلال‌پذیری کاهش می‌یابد.
- درست است.
- درست است. مولکول‌های دواتمی جور هسته، ناقطبی می‌باشند.

۸۶. گزینه ۱ درست است.

الف) ( $M = {}_3\text{Li}$ ) دارای بیشترین خصلت فلزی در دوره دوم است و بیشترین شعاع اتمی از نافلزات دوره سوم مربوط به ( $X = {}_{15}\text{P}$ ) است، بنابراین فرمول ترکیب حاصل:  $M_3P$  و  $M^+$  و  $P^{3-} \Rightarrow M_3P$   
 ب) ابتدا موقعیت عنصرها را می‌یابیم:

۱	۲
	Be
	Mg
K	? = Ca

می‌دانیم که شعاع اتمی در یک دوره جدول تناوبی از چپ به راست کاهش و از بالا به پایین افزایش می‌یابد، بنابراین عدد موردنظر باید به صورت زیر باشد:

$$160 < r_{\text{Ca}} < 231$$

۸۷. گزینه ۳ درست است.

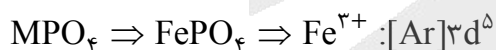
عنصر ( $M = {}_{26}\text{Fe}$ ) است.

بررسی موارد:

الف) نادرست است.



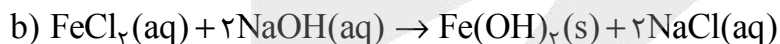
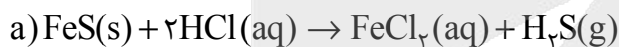
ب) درست است.



پ) درست است. آهن (III) اکسید ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) در خاک رس قرمز وجود دارد.

ت) نادرست است؛ زیرا عدد اتمی عنصر هم‌گروه آهن در دوره پنجم برابر با  $44 = 18 + 26$  است.

۸۸. گزینه ۲ درست است.



$$135 \text{ g Fe}(\text{OH})_2 \times \frac{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_2}{90 \text{ g Fe}(\text{OH})_2} \times \frac{1 \text{ mol FeCl}_2}{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_2} = 1.5 \text{ mol FeCl}_2$$

$$x \text{ g FeS} = 1.5 \text{ mol FeCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol FeS}}{1 \text{ mol FeCl}_2} \times \frac{88 \text{ g FeS}}{1 \text{ mol FeS}} = 132 \text{ g FeS}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{132}{165} \times 100 = 80\%$$

$$y \text{ L H}_2\text{S} = 1.5 \text{ mol FeCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{S}}{1 \text{ mol FeCl}_2} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2\text{S}}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} = 33.6 \text{ L}$$

۸۹. گزینه ۴ درست است.

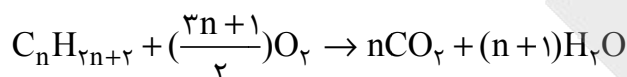
بازده را (R) در نظر می‌گیریم و جرم‌های اولیه را m لحاظ می‌کنیم:

$$I: \frac{m \times R_1}{40} = \frac{25}{44}, \quad II: \frac{m \times R_2}{56} = \frac{40}{44}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{56 \times 40}{44m}}{\frac{25 \times 40}{44m}} = \frac{56}{25} = 2,24$$

۹۰. گزینه ۱ درست است.

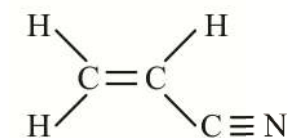
ابتدا آلکان موردنظر را می‌یابیم: (جرم آلکان اولیه را m در نظر می‌گیریم)



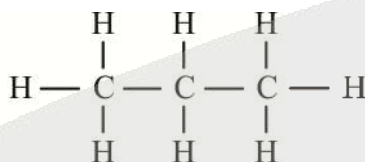
$$44n = 3(14n+2) \Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3 H_8$$

بررسی عبارت‌ها به ترتیب:

• درست است.

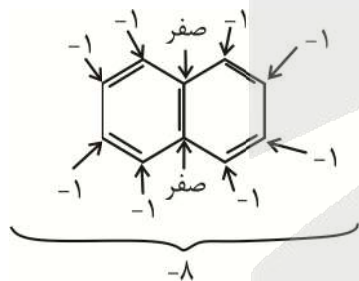


۹ پیوند

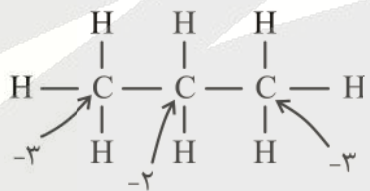


۱۰ پیوند

• درست است. نفتالن با فرمول (C<sub>10</sub>H<sub>8</sub>) است.



-۸



-۸

• درست است؛ زیرا در هوای خشک و پاک، کربن دی‌اکسید (CO<sub>2</sub>) فراوان‌ترین ترکیب است که جرم مولی آن هم ۴۴ گرم

بر مول است.

• نادرست است؛ زیرا همه اتم‌های کربن با اتم هیدروژن پیوند دارند.

۹۱. گزینه ۳ درست است.

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 50 \times 4,2 \times (26,5 - 25) = 315 J$$

$$\frac{40 g}{x} \mid \frac{315 J}{18400 J} \quad ; \quad x = 1,5 g NaOH$$

هر مول NaOH، برابر با ۴۰g است، بنابراین داریم:

$$\text{جرم کل محلول} (1,5 + 50 = 51,5)$$

$$\text{غلظت مولی محلول} = \frac{n}{V} = \frac{\frac{1,5}{40} (\text{mol})}{51,5 g \times \frac{1 \text{ mL}}{1,25 g} \times \frac{1 L}{1000 \text{ mL}}} = 0,91 \text{ mol.L}^{-1}$$

۹۲. گزینه ۲ درست است.

در دمای ثابت، مقدار ثابت تعادل با تغییر غلظت، تغییری نمی‌کند.

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{([\text{N}_2\text{O}_4]_2)}{([\text{NO}_2]_2)^2}}{\frac{([\text{N}_2\text{O}_4]_1)}{([\text{NO}_2]_1)^2}} = \frac{2([\text{N}_2\text{O}_4]_1)}{([\text{NO}_2]_1)^2} = 1$$

$$\Rightarrow \left( \frac{([\text{NO}_2]_2)}{([\text{NO}_2]_1)} \right)^2 = 2 \Rightarrow \frac{([\text{NO}_2]_2)}{([\text{NO}_2]_1)} = \sqrt{2}$$

۹۳. گزینه ۱ درست است.

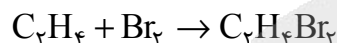
$$Q = mc\Delta T ; Q = \frac{4000 \times 4.2 \times 50}{1000} = 840 \text{ kJ}$$

$n_1$  و  $n_2$  مقادیر مولی هستند، معادله‌ها را می‌نویسیم و نسبت‌های مولی را می‌یابیم.

$$\begin{cases} 28n_1 + 16n_2 = 15 \\ 158n_1 + 89n_2 = 840 \end{cases}$$

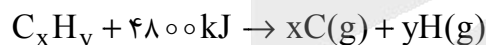
$$n_1 = 0.25 \text{ mol C}_2\text{H}_6 ; n_2 = 0.5 \text{ mol CH}_4$$

در مخلوط فقط اتن با برم واکنش می‌دهد:



$$0.25 \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \times \frac{160 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} = 40 \text{ g Br}_2$$

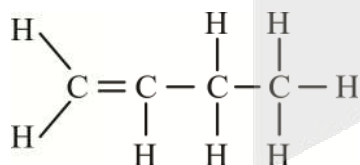
۹۴. گزینه ۲ درست است.



$$\frac{4800 \text{ kJ}}{1200 \text{ kJ}} \Bigg| \begin{array}{l} \text{جرم مولی} \\ 14 \text{ g} \end{array} \Rightarrow \text{جرم مولی} = 56 \Rightarrow \text{C}_4\text{H}_8$$

با توجه به فرمول مولکولی، ایزومرهای (۱- بوتن) یا (۲- بوتن) می‌توانند باشند:

اگر ساختار را مشابه زیر در نظر بگیریم:



آنگاه آنتالپی پیوند (C-H) به صورت روبه‌رو است:

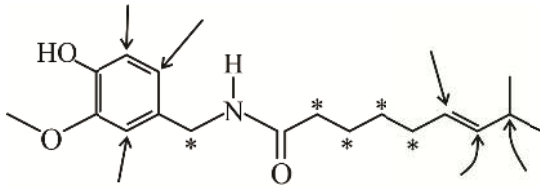
$$\underbrace{\Delta H_{(\text{C}=\text{C})}}_{620} + \underbrace{2\Delta H_{(\text{C}-\text{C})}}_{700} + 8\Delta H_{\text{C}-\text{H}} = 4800$$

$$\Delta H_{(\text{C}-\text{H})} = 435 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

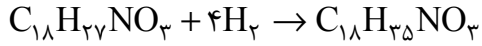
۹۵. گزینه ۴ درست است.

بررسی عبارت‌ها به ترتیب:

• نادرست است؛ زیرا دارای ۶ گروه (CH) که با فلش مشخص شده است و ۵ گروه (CH<sub>۲</sub>) که با ستاره مشخص شده‌اند:

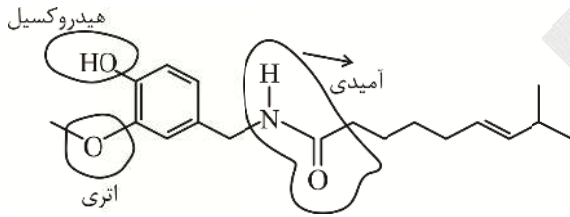


• نادرست است. با محاسبه داریم:  $(A = C_{18}H_{27}NO_3)$



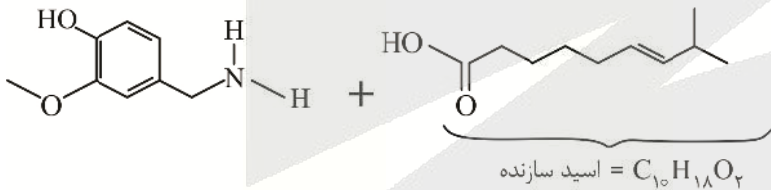
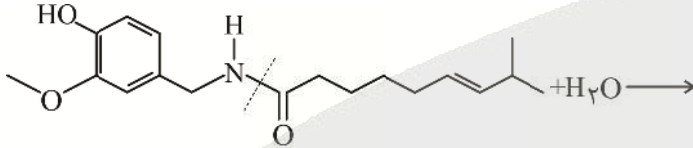
$$0,5 \text{ mol } A \times \frac{4 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } A} \times 2 = 4 \text{ g } H_2$$

• درست است.



• نادرست است؛ زیرا این ترکیب در آب نامحلول است.

• نادرست است؛ زیرا فرمول مولکولی اسید سازنده آن،  $C_{10}H_{18}O_2$  است.



۹۶. گزینه ۳ درست است.



$$(100L \xrightarrow{(d=1g \cdot mL^{-1})} 100kg)$$

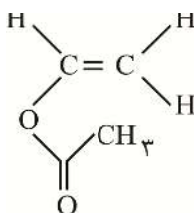
$$180 = \frac{mg(x) \text{ حل شونده}}{100kg} \Rightarrow x = 18000mg = 18g(NaOH)$$

$$\bar{R} = \frac{18}{24} \text{ mol} = 2,5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{s} \xrightarrow{\times \%60} 1,5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{s}$$

۹۷. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درست است. مونومر این ترکیب به صورت روبه‌رو است:



(۲) درست است. فرمول مونومر آن  $C_4H_6O_2$  است.

$$\frac{[4(12) + 6 + 2(16)] \times 500}{1000} = 43 \text{ kg.mol}^{-1}$$

بنابراین جرم مولی آن:

(۳) نادرست؛ پلی استرها، از دی اسیدها و دی الکل ها به دست می آیند.

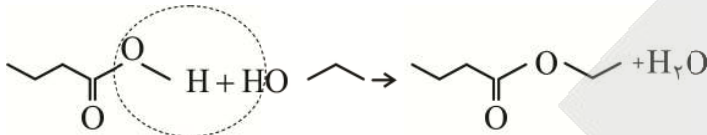
(۴) درست است.

۹۸. گزینه ۲ درست است.

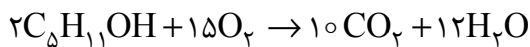
(۱) نادرست است؛ در واکنش استری شدن اتمها دچار تغییر عدد اکسایش نمی شوند.

(۲) درست است. بوی آناناس ناشی از استری به نام اتیل بوتانوآت است:

(۳) نادرست است.



فرض می کنیم  $(C_5H_{11}OH = A)$



$$1 \text{ mol A} \times \frac{15 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol A}} \times \frac{22.4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 168 \text{ L } O_2$$

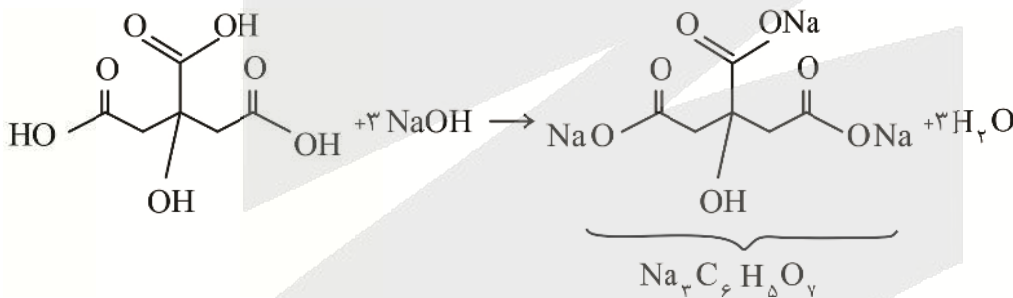
(۴) نادرست است؛ الکل سازنده استر موز (۱- پنتانول)؛ بوده و در آب محلول است.

۹۹. گزینه ۴ درست است.

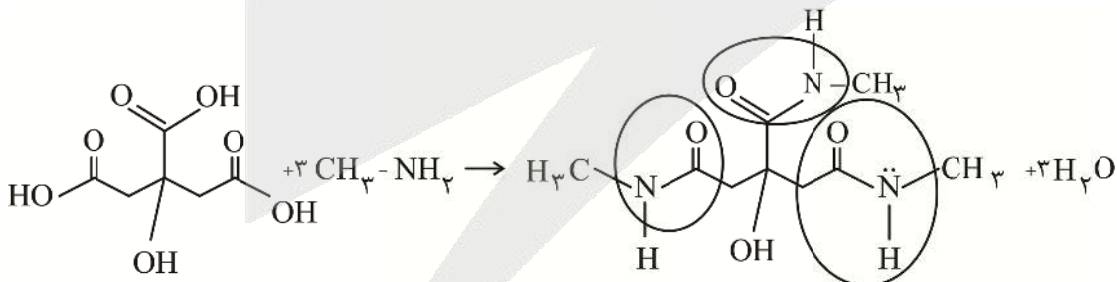
بررسی گزاره ها به ترتیب:

• نادرست است؛ زیرا این ترکیب دی الکل نیست و تنها یک گروه عاملی هیدروکسیل دارد.

• درست است.



• درست است.



• درست است. به دلیل دارا بودن گروه های  $(-OH)$  در ساختار خود، توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارد و به علت

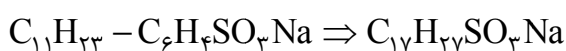
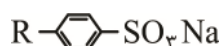
دارا بودن بخش های قطبی فراوان، یک مولکول قطبی محسوب می شود.

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

(I) پاک کننده صابونی به طور کلی  $RCOONa$  است که  $(R)$  گروه آلکیل بوده و دارای فرمول  $C_nH_{2n+1}$  می باشد:



(II) فرمول کلی پاک کننده غیرصابونی:



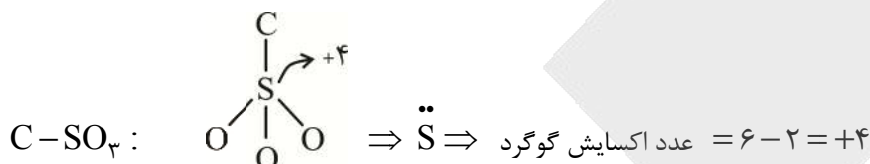
بررسی موارد:

الف) نادرست است. تفاوت جفت الکترون‌های ناپیوندی در بخش آنیونی پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی برابر با (۴) می‌باشد.  
ب) درست است.

$$\begin{cases} \text{جرم مولی I} = 16(12) + 33 + 12 + 2(16) + 23 = 292 \text{ g.mol}^{-1} \\ \text{جرم مولی پروپن} = 3(12) + 6 = 42 \text{ g.mol}^{-1} \end{cases}$$

$$\text{مجموع} = 292 + 42 = 334 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{(II) جرم مولی} = 17(12) + 27 + 32 + 3(16) + 23 = 334 \text{ g.mol}^{-1}$$



پ) درست است.

$$\text{SO}_3 : \text{S} + 2(-2) = 0 \quad \text{S} = +4$$

ت) درست است.

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

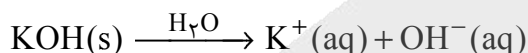
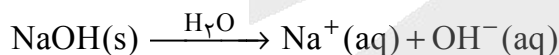
$$355 \text{ g RCOOH} \times \frac{1 \text{ mol RCOOH}}{284 \text{ g RCOOH}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol RCOOH}} = 1.25 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{غلظت مولی (NaOH)} = \frac{1.25 \text{ mol}}{5 \text{ L}} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] \Rightarrow \text{pOH} = -\log(25 \times 10^{-2}) = 0.6$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} \Rightarrow \text{pH} = 14 - 0.6 = 13.4$$

۱۰۲. گزینه ۲ درست است.



$$\text{pH(NaOH)} = 12 \Rightarrow \text{pOH} = 2 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M}$$

$$\text{pH(KOH)} = 12.4 \Rightarrow \text{pOH} = 1.6 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-1.6} = 2.5 \times 10^{-2}$$

از آنجا که نسبت‌های مولی فرآورده‌ها با هم برابر است؛ بنابراین غلظت یون‌های فلزی با یون‌های هیدروکسید موجود در محلول با هم برابر است، بنابراین:

$$\frac{[\text{Na}^+]}{[\text{K}^+]} = \frac{10^{-2}}{2.5 \times 10^{-2}} = 0.4$$

و در ادامه داریم:

$$\left. \begin{aligned} 0.05 \text{ L} \times 10^{-2} \text{ M} &= 5 \times 10^{-4} \text{ mol(OH}^-) \\ 0.05 \text{ L} \times 2.5 \times 10^{-2} &= 12.5 \times 10^{-4} \text{ mol(OH}^-) \end{aligned} \right\} \text{جمع مول‌های یون هیدروکسید} = 1.75 \times 10^{-3} \text{ mol(OH}^-)$$



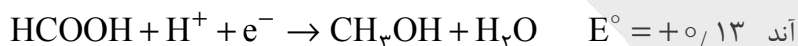
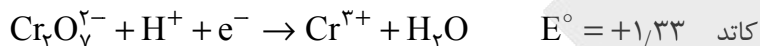
$$1.75 \times 10^{-3} \text{ (mol)} = V \times 3.5 \Rightarrow V = 0.5 \text{ mL}$$

۱۰۳. گزینه ۴ درست است.

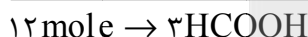
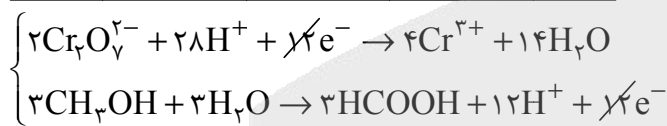
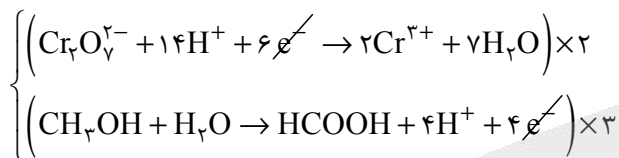
بررسی گزاره‌ها به ترتیب:

- نادرست است؛ زیرا مولکول‌های HF همگی در آب حل شده‌اند، اما شمار زیادی از آن‌ها یونش نیافته‌اند.
- نادرست است؛ چون pH دو اسید یکسان است، غلظت  $H^+$  و  $X^-$  آن‌ها برابر بوده، در نتیجه رسانای الکتریکی آن‌ها یکسان است.
- درست است؛ HCl در آب به‌طور کامل یونیده می‌شود، اما HF به میزان کمی یون تولید می‌کند، بنابراین با افزایش دما، به میزان بیشتری یونش می‌یابد و pH آن به محلول HCl نزدیک‌تر می‌شود.
- نادرست است؛ میزان یونش اسیدهای ضعیف با هم متفاوت است، بنابراین در pH برابر شمار مولکول‌های یونیده نشده در اسید ضعیف‌تر، بیشتر است.

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.



$$emf = E_c - E_a ; emf = 1,33 - (0,13) = 1,2V$$



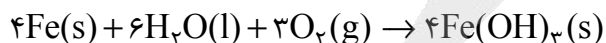
$$x \times 3 = \frac{69}{46} \times 12 \Rightarrow x = 6$$

۱۰۵. گزینه ۳ درست است.

با توجه به اطلاعات سؤال، مقایسه قدرت کاهندگی این سه فلز به صورت  $X > D > A$  است و  $E^\circ$  هر سه فلز، منفی است. بررسی گزاره‌ها به ترتیب:

- درست است. فلز A با مصرف یون‌های  $H^+(aq)$  سبب افزایش pH می‌شوند.
- درست است. با توجه به اطلاعات شماره (II) سؤال فلز آهن می‌تواند با کاتیون فلز D واکنش داده و ظرف آهنی را از بین برد.
- درست است. در سلول (A - D)، نیم‌سلول D (نقش آندی) و A (نقش کاتدی) را ایفا می‌کند. بنابراین، کاتیون‌ها به سمت نیم‌سلول کاتدی (A) از دیواره متخلخل عبور می‌کنند.
- درست است. با توجه به اینکه فلز X کاهنده‌ترین است و هر سه فلز  $E^\circ$  منفی دارند، بنابراین قدرمطلق  $E^\circ$  الکتروود X نسبت به سایرین بزرگ‌تر است.

۱۰۶. گزینه ۳ درست است.



$$160,5 \text{ g Fe(OH)}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}{107 \text{ g Fe(OH)}_3} \times \frac{4 \text{ mol Fe}}{4 \text{ mol Fe(OH)}_3} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 84 \text{ g Fe}$$

$$84 \times \frac{100}{75} = 112 \text{ g Fe (آهن موجود در قوطی)}$$

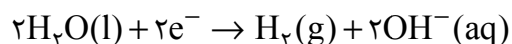
$$\text{درصد فلز قلع} = \frac{(126 - 112)}{126} \times 100 = 11,1\%$$

برای نگهداری غذاهای کنسروی از حلبی استفاده می‌کنند، در حلبی از روکش فلز قلع استفاده می‌شود.

۱۰۷. گزینه ۱ درست است.

بررسی گزاره‌ها:

- درست است. در فرآیند هال جنس آند و کاتد از گرافیت است.
- نادرست است. چون آند از جنس فلز نقره نیست، یون  $Ag^+$  وارد محلول نمی‌شود پس با گذشت زمان، غلظت  $Ag^+$  محلول، کم می‌شود.
- درست است؛ وجود اکسیدهای نیتروژن و گوگرد در آب باران، سبب افزایش خاصیت اکسندگی مواد می‌شود.
- درست است؛ صابون کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورد ( $pH > 7$ ) و همچنین در برقکافت آب رنگ کاغذ pH در مجاورت کاتد که گاز هیدروژن تولید می‌شود، یون هیدروکسید ( $OH^-$ ) نیز تولید می‌شود که کاغذ pH را به رنگ آبی در می‌آورد:

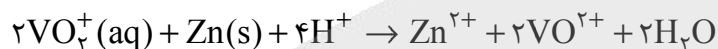


۱۰۸. گزینه ۳ درست است.

بررسی گزاره‌ها به ترتیب:

- درست است.
- درست است. برای مس (II) سولفات (جامد یونی) و سیلیس (جامد کووالانسی) استفاده می‌شود.
- نادرست است؛ برای مثال در مولکول  $OF_2$  بار جزئی اتم مرکزی مثبت اما در مولکول  $H_2S$  بار جزئی اتم مرکزی منفی است.
- درست است.
- درست است. هر چه بار آنیون بیشتر، شعاع بیشتری دارد و هر چه بار کاتیون بیشتر باشد شعاع کاتیون کوچک‌تر می‌باشد.

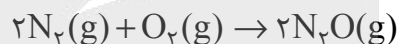
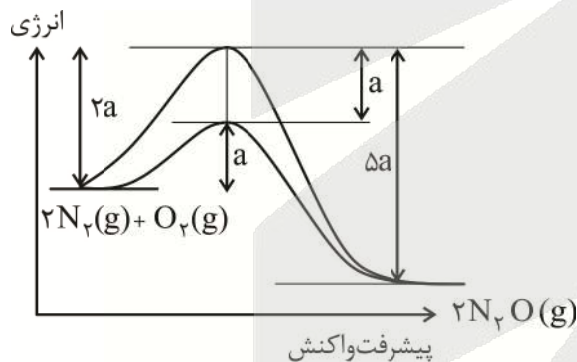
۱۰۹. گزینه ۴ درست است.



مجموع ضرایب مواد برابر ۱۲ است.

و در ادامه عدد اکسایش وانادیم در  $(VO^{2+})$  برابر (+۴) است، که رنگ محلول آبی‌رنگ است.

۱۱۰. گزینه ۳ درست است.



با کاتالیزگر:  $a = 120 = E_a$

$$\Delta H = |5a - 2a| = |3a|$$

$$\Delta H = -3(120) = -360 \text{ kJ}$$

بررسی موارد:

الف) نادرست است.

$$\frac{11}{44} \times \frac{-360}{2} = 45 \text{ kJ}$$

ب) درست است. عدد اکسایش یکی از اتم‌های N در  $\ddot{N} \equiv \overset{\cdot\cdot}{N} - \overset{\cdot\cdot}{O}:$  برابر صفر است.

پ) درست است.

ت) نادرست است؛ زیرا استفاده از کاتالیزگر تأثیری بر مقدار آنتالپی واکنش ندارد.

### ریاضی

۱۱۱. گزینه ۲ درست است.

فرض کنید دنباله خطی  $a_n = dn + e$  باشد، در این صورت داریم:

$$\begin{cases} b_3 = 3 \\ b_8 = 18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3d + e = 3 \\ 8d + e = 18 \end{cases} \Rightarrow d = 3, e = -6 \Rightarrow b_n = 3n - 6$$

اگر دنباله درجه دوم به صورت  $a_n = an^2 + bn + c$  باشد، آنگاه داریم:

$$\begin{cases} a_3 = -5 \\ a_6 = -3 \\ a_8 = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 9a + 3b + c = -5 \\ 36a + 6b + c = -3 \\ 64a + 8b + c = 1 \end{cases} \Rightarrow a = 1, b = -5, c = 1 \Rightarrow a_n = n^2 - 5n + 1$$

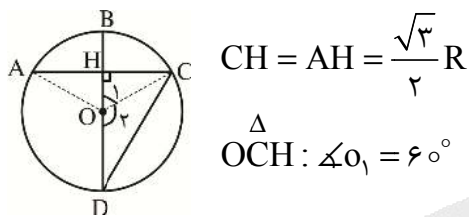
اکنون دنباله‌های  $a_n$  و  $b_n$  را مساوی قرار داده تا جملاتی که دو دنباله مساوی‌اند را بیابیم.

$$a_n = b_n \Rightarrow n^2 - 5n + 1 = 3n - 6 \Rightarrow n^2 - 8n + 7 = 0 \Rightarrow n = 1, n = 7$$

پس مجموع شماره جملات برابر  $1 + 7 = 8$  است.

۱۱۲. گزینه ۳ درست است.

با توجه به شکل مقابل داریم:



$$CH = AH = \frac{\sqrt{3}}{2} R$$

$$\Delta OCH: \angle \alpha_1 = 60^\circ$$

$$\Delta OCH: \begin{cases} OC = R \\ CH = R \frac{\sqrt{3}}{2} \\ OH = \frac{R}{2} \end{cases}$$

$$HB = OB - OH = R - \frac{R}{2} = \frac{R}{2}$$

$$\frac{S_{ABH}}{S_{OCD}} = \frac{\frac{1}{2} R \frac{\sqrt{3}}{2} \times (R - \frac{R}{2})}{\frac{1}{2} R \times R \times \sin 60^\circ} = \frac{\frac{1}{2} R \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{R}{2}}{\frac{1}{2} R R \times \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{2}$$

۱۱۳. گزینه ۱ درست است.

$\sqrt{8}$  و  $3\sqrt{3}$  در واقع  $\sqrt{2^3}$  و  $\sqrt{3^3}$  هستند و به فکر اتحاد چاق و لاغر می‌افتیم:

$$\frac{3\sqrt{3} - \sqrt{8}}{5 + \sqrt{6}} = \frac{\sqrt{3^3} - \sqrt{2^3}}{5 + \sqrt{6}} = \frac{(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{3}^2 + \sqrt{3}\sqrt{2} + \sqrt{2}^2)}{5 + \sqrt{6}} = \sqrt{3} - \sqrt{2}$$

جواب  $\sqrt{5 + 2\sqrt{6}}$  می‌شود  $\sqrt{(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2}$  یعنی  $\sqrt{3} + \sqrt{2}$ .

پس خواسته سؤال  $(\sqrt{3} + \sqrt{2}) \times (\sqrt{3} - \sqrt{2})$  است. یعنی  $3 - 2 = 1$ .

۱۱۴. گزینه ۴ درست است.

برای اینکه این تابع، یک تابع خطی باشد، باید پیوسته بوده و شیب در تمام قسمت‌ها با هم برابر باشد.

$$y = \begin{cases} (a+1)x-1 & x \geq 1 \\ bx+b & 0 \leq x < 1 \\ cx+d & x < 0 \end{cases} \begin{cases} \xrightarrow{x=1} a+1-1 = b+b \rightarrow a = 2b \quad (1) \\ \xrightarrow{x=0} b = d \quad (2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} a+1 = b \rightarrow b = -1 \rightarrow a = -2 \\ b = c \rightarrow c = -1 \rightarrow d = -1 \end{cases}$$

پس الف و ب و ج هر سه درست است.

۱۱۵. گزینه ۱ درست است.

چون دامنه جذر تابع درجه ۳ نمی تواند محدود به یک بازه دو سر بسته باشد، پس این تابع باید تبدیل به تابع درجه ۲ دو شود که ریشه های آن -۱ و ۲ است، پس  $a = 0$  و لذا:

$$f(x) = \sqrt{bx^2 + cx + 4}$$

$$\text{مجموع ریشه ها} = S \rightarrow S = 1 = -\frac{c}{b} \rightarrow c = 2$$

$$\text{حاصل ضرب ریشه ها} = p \rightarrow p = \frac{4}{b} = -2 \rightarrow b = -2$$

چون تابع  $g(x)$  خطی است، پس  $d = 0$  است.

حال چون از ناحیه دوم مختصات عبور نمی کند، داریم:

$$g(x) = 4x + e + 2$$

$$e + 2 \leq 0 \rightarrow e \leq -2$$

باید عرض از مبدأ آن نامثبت باشد، پس:

$$\text{پس } \max(e) = -2 \text{ و لذا:}$$

$$\max(a + b + c + d + e) = 0 + (-2) + 2 + 0 + (-2) = -2$$

۱۱۶. گزینه ۴ درست است.

حروف P, N, M, S را می چینیم:  $4! = 24$ ، مثلاً: OPOMONOSO و سپس در ۵ فضای بین آن ها و گوشه ها، ۳

حرف A قرار می دهیم:  $\binom{5}{3} = 10$  پس  $24 \times 10 = 240$  حالت داریم.

۱۱۷. گزینه ۳ درست است.

در هر جایگاه اعداد ۲، ۳، ۵ و ۷ می توانند قرار بگیرند. پس تعداد حالات کل برابر با  $4^3 = 64$  است.

برای اینکه عدد سه رقمی بر ۳ بخش پذیر باشد، باید مجموع اعداد مضرب ۳ باشد. در کمترین حالت مجموع برابر ۶

(رمز = ۲۲۲) و در بزرگترین حالت مجموع برابر ۲۱ (رمز = ۷۷۷) است.

بنابراین حالات ممکن برای مجموع ۶، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۸ و ۲۱ هستند.

$$6: 222 \rightarrow 1$$

حالت ۲

$$9: 333, 225 \rightarrow 1 + 3 = 4$$

حالت ۳! حالت ۳

$$12: 237, 255 \rightarrow 3! + 3 = 9$$

حالت ۳! حالت ۳

$$15: 555, 375 \rightarrow 1 + 3! = 7$$

$$18:$$

$$21: 777 \rightarrow 1$$

بنابراین ۲۲ حالت مطلوب هستند و احتمال خواسته شده برابر با  $\frac{۲۲}{۶۴} = \frac{۱۱}{۳۲}$  است.

۱۱۸. گزینه ۱ درست است.

مختصات  $A(-2, 1)$  در ضابطه تابع صدق می کند، پس:

$$1 = 4m - 4m + m^2 \rightarrow m^2 = 1 \xrightarrow{m > 0} m = 1$$

پس  $y = x^2 + 2x + 1$  می باشد.

$$y = x^2 + 2x + 1 \rightarrow x^2 + 2x + 1 = k \rightarrow x^2 + 2x + (1 - k) = 0$$

$$y = k$$

با توجه به اطلاعات مسأله می توان نتیجه گرفت قدرمطلق تفاضل ریشه های معادله  $x^2 + 2x + (1 - k) = 0$  برابر یک است.

$$\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 1 \rightarrow \frac{\sqrt{4 - 4(1 - k)}}{1} = 1 \rightarrow \sqrt{4k} = 1 \rightarrow k = \frac{1}{4}$$

$$f(k) = f\left(\frac{1}{4}\right) = \frac{1}{16} + \frac{1}{2} + 1 = \frac{25}{16}$$

۱۱۹. گزینه ۴ درست است.

مجموع دو عبارت نامنفی زمانی صفر است که هر کدام برابر صفر باشند.

$$\sqrt{2 - a - c} + \sqrt{2b - d} = 0 \Rightarrow 2 - a - c = 0, 2b - d = 0 \Rightarrow a + c = 2, 2b = d$$

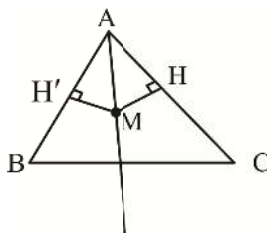
از طرفی چون  $a, b, c$  سه جمله متوالی دنباله حسابی هستند، پس  $2b = a + c$  است، بنابراین  $b = 1$  و  $d = 2$  و معادله به صورت زیر است.

$$\frac{1}{x^2 - 1} + \frac{1}{x - 2} = \frac{2}{x + 1} \xrightarrow{\times (x-2)(x^2-1)} x - 2 + x^2 - 1 = 2(x-2)(x-1) \Rightarrow x^2 - 7x + 7 = 0$$

که اختلاف ریشه ها برابر  $\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{21}}{1} = \sqrt{21}$  است.

۱۲۰. گزینه ۲ درست است.

نقطه  $M$  روی نیمساز زاویه  $\hat{A}$  قرار دارد. پس فاصله اش از خطوط  $AB$  و  $AC$  یکسان است.



$$MH = MH'$$

معادله خط عبوری از  $A$  و  $B$

$$A(0, -1) \rightarrow m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{1 + 1}{-2} = -1$$

$$B(-2, 1)$$

$$AB: y = -x - 1 \rightarrow y + x + 1 = 0$$

معادله خط عبوری از  $A$  و  $C$

$$A(0, -1) \rightarrow m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{a + 1}{-1}$$

$$C(-1, a)$$

$$AC: y = (-a - 1)x - 1$$

$$AC: y + (a + 1)x + 1 = 0$$

$$MH' = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$MH = \frac{2}{\sqrt{1 + (a + 1)^2}} \quad \boxed{MH = MH'} \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{1} = \frac{2}{\sqrt{(a + 1)^2 + 1}} \xrightarrow{\text{توان } 2} \frac{2}{1} = \frac{4}{(a + 1)^2 + 1}$$

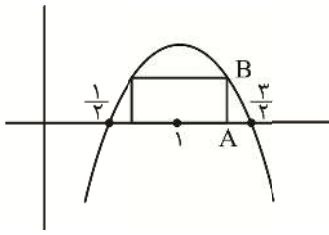
$$2 = (a + 1)^2 + 1$$

به ازاء  $a = 0$  سه نقطه بر یک خط قرار می گیرند.

$$(a+1)^2 = 1 \rightarrow \begin{aligned} a+1 &= 1 \rightarrow a = 0 \\ a+1 &= -1 \rightarrow a = -2 \end{aligned}$$

۱۲۱. گزینه ۳ درست است.

نقاط برخورد سهمی با محور Xها را می‌یابیم.



$$-x^2 + 2x + \frac{3}{4} = 0$$

$$\rightarrow -(x - \frac{1}{2})(x - \frac{3}{2}) = 0 \rightarrow x = \frac{1}{2}, x = \frac{3}{2}$$

اگر طول هر ضلع مربع را  $a$  فرض کنیم، به دلیل تقارن شکل عدد ۱ وسط ضلع مربع است و طول نقطه  $A$  برابر  $1 + \frac{a}{2}$  می‌شود. در نتیجه مختصات نقطه  $B$  به صورت  $(1 + \frac{a}{2}, a)$  خواهد شد و نقطه  $B$  در معادله سهمی صدق می‌کند.

$$a = -(1 + \frac{a}{2})^2 + 2(1 + \frac{a}{2}) + \frac{3}{4} \xrightarrow{\times(-)} -a = 1 + \frac{a^2}{4} + a - 2 - a + \frac{3}{4}$$

$$a^2 + 4a - 1 = 0 \rightarrow a = \frac{-4 \pm 2\sqrt{5}}{2} \begin{cases} a = -2 + \sqrt{5} > 0 \checkmark \\ a = -2 - \sqrt{5} < 0 \times \end{cases}$$

$$\text{قطر مربع} = a\sqrt{2} = (-2 + \sqrt{5}) \times \sqrt{2} = -2\sqrt{2} + \sqrt{10} = \sqrt{10} - 2\sqrt{2}$$

۱۲۲. گزینه ۲ درست است.

نیمساز مکان هندسی نقاطی است که از هر دو ضلع زاویه به یک فاصله باشند، بنابراین  $ED = EF$ ،  $AB = BC$  و در نتیجه  $OC = OA$  و  $OD = OF$ .

$$OE^2 = EF^2 + OF^2 \Rightarrow 225 = EF^2 + 81 \Rightarrow EF^2 = 144 \Rightarrow EF = 12$$

حال داریم:

همچنین طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{OF}{OC} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{9}{12} = \frac{12}{BC} \Rightarrow BC = 16$$

برای پیدا کردن خواسته سؤال، مساحت  $OEF$  را از مساحت  $OBC$  کم می‌کنیم و سپس دو برابر می‌کنیم:

$$2(S_{OBC} - S_{OEF}) = 2\left(\frac{12 \times 16}{2} - \frac{9 \times 12}{2}\right) = 192 - 108 = 84$$

۱۲۳. گزینه ۱ درست است.

طبق قضیه تالس داریم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{a-1}{a} = \frac{a+1}{a+3} \Rightarrow a^2 + a = a^2 + 2a - 3 \Rightarrow a = 3$$

حالا از تناسب جزء به کل داریم:

$$\frac{a-1}{a+a-1} = \frac{a}{a+b} \xrightarrow{a=3} \frac{2}{5} = \frac{3}{3+b} \Rightarrow b = 4/5$$

۱۲۴. گزینه ۴ درست است.

$$\log x + \log x^2 - 3 = \log x(x^2 - 3) = \log(x^3 - 3x)$$

می‌توان نوشت:

فرض می‌کنیم:

$$b = \sqrt[3]{1-\sqrt{2}} \quad , \quad a = \sqrt[3]{1+\sqrt{2}}$$

$$x = a - b \rightarrow x^3 = (a - b)^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a - b)$$

$$x^3 = (1 + \sqrt{2}) - (1 - \sqrt{2}) - 3(\sqrt[3]{1+\sqrt{2}} \times \sqrt[3]{1-\sqrt{2}}) \times (\sqrt[3]{1+\sqrt{2}} - \sqrt[3]{1-\sqrt{2}})$$

$\sqrt[3]{1-\sqrt{2}} = -1$   $x$

$$x^3 = 2\sqrt{2} + 3x$$

$$x^3 - 3x = 2\sqrt{2} \rightarrow \log(x^3 - 3x) = \log 2\sqrt{2} = \log 2^{\frac{3}{2}} = \frac{3}{2} \log 2$$

۱۲۵. گزینه ۴ درست است.

ابتدا مقادیر داده شده را به دست می‌آوریم.

$$f(\log_3 \sqrt[3]{2+1}) = \frac{3^{\frac{2}{3} \log_3 \sqrt[3]{2+1}} - 1}{3^{\frac{2}{3} \log_3 \sqrt[3]{2+1}} + 1} = \frac{3^{\log_3 (\sqrt[3]{2+1})^2} - 1}{3^{\log_3 (\sqrt[3]{2+1})^2} + 1} = \frac{(\sqrt[3]{2+1})^2 - 1}{(\sqrt[3]{2+1})^2 + 1}$$

$$= \frac{2\sqrt{2} + 2}{2\sqrt{2} + 4} = \frac{\sqrt{2} + 1}{\sqrt{2} + 2} = \frac{\sqrt{2} + 1}{2 + \sqrt{2}} \times \frac{2 - \sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$f(\log_3 \sqrt[3]{2-1}) = \frac{3^{\frac{2}{3} \log_3 \sqrt[3]{2-1}} - 1}{3^{\frac{2}{3} \log_3 \sqrt[3]{2-1}} + 1} = \frac{3^{\log_3 \sqrt[3]{2-1}} - 1}{3^{\log_3 \sqrt[3]{2-1}} + 1} = \frac{\sqrt[3]{2-2}}{\sqrt{2}}$$

$$\log_3^{A+1} = \log_3^{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \log_3^{\frac{1}{2}} = -\frac{1}{2}$$

بنابراین  $A = \frac{\sqrt{2}-2}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}-2}{2}$  و داریم:

۱۲۶. گزینه ۱ درست است.

با توجه به شکل حد تابع در  $X_A$  به  $\frac{0}{0}$  رسیده است، پس  $X_A = 1$  و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = \frac{1+a+b-1}{1-1} = \frac{0}{0} \rightarrow a+b=0$$

پس  $b = -a$  و داریم:

$$f(x) = \frac{x^3 + ax^2 - ax - 1}{x - 1}$$

حد تابع در ۱ با ساده کردن  $x - 1$  از صورت و مخرج یا قاعده هوییتال به دست می‌آید:

$$f(x) = \frac{x^3 - 1 + ax(x - 1)}{x - 1} = x^2 + x + 1 + ax, \quad x \neq 1$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 3 + a$$

حالا خط چین افقی در نمودار نشان می‌دهد این حد با  $f(0)$  برابر است:

$$3 + a = f(0) = 1 \Rightarrow a = -2$$

$$X_S = +\frac{1}{2}$$

پس  $f(x) = x^2 - x + 1$  ( $x \neq 1$ ) و عرض نقطهٔ مینیمم برابر است با:

$$y_s = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} + 1 = \frac{3}{4}$$

$$\frac{y_A}{y_{\min}} = \frac{1}{\frac{3}{4}} = \frac{4}{3}$$

و داریم:

۱۲۷. گزینه ۴ درست است.

می‌دانیم وقتی  $x \rightarrow k \in \mathbb{Z}$  مقدار  $x$  صحیح نیست، پس  $[-x] = -[x] - 1$  پس در اعداد غیر صحیح

$$f(x) = \frac{-[x] - 1}{[x] + 1} = -1$$

یعنی  $f$  همواره حد دارد و  $\lim_{x \rightarrow k} f(x) = -1$

۱۲۸. گزینه ۲ درست است.

برای پیدا کردن احتمال آنکه در این ۵ کفش حداقل یک جفت وجود داشته باشد، حالت متمم یعنی هیچ جفتی وجود نداشته باشد را حساب می‌کنیم و از ۱ کم می‌کنیم. ابتدا ۵ جفت کفش انتخاب می‌کنیم و از هر جفت یک لنگه را انتخاب می‌کنیم:

$$\frac{\binom{7}{5} \binom{2}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1}}{\binom{14}{5}} = \frac{\frac{7 \times 6}{2} \times 2^5}{14 \times 13 \times 12 \times 11 \times 10} = \frac{6 \times 7 \times 2^4}{14 \times 13 \times 11} = \frac{48}{143} \Rightarrow 1 - \frac{48}{143} = \frac{95}{143}$$

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

داده‌ها را بدون در نظر گرفتن داده  $a+2$  مرتب می‌کنیم:

۱, ۳, ۴, ۸, ۸, ۱۰, ۱۴, ۱۶, ۲۳

بنابراین  $a+2$  می‌تواند ۰, ۱, ۲, ۳ و ... و ۸ باشد و در نتیجه  $a$  می‌تواند ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵ و ۶ باشد. (دقت کنید  $a$  جزو اعداد حسابی است)

واریانس این اعداد را حساب می‌کنیم:

$$\frac{21}{7} = 3 \text{ میانگین}$$

$$\sigma^2 = \frac{(0-3)^2 + (1-3)^2 + \dots + (6-3)^2}{7} = \frac{9+4+1+0+1+4+9}{7} = 4$$

واریانس  $n$  داده که تشکیل دنباله حسابی با قدرنسبت  $d$  بدهند از فرمول  $\sigma^2 = \frac{n^2-1}{12} d^2$  نیز قابل محاسبه است.

۱۳۰. گزینه ۴ درست است.

$f(x) = x - \sqrt{2-x}$  اکیداً صعودی است، پس جواب نامعادله  $-4 \leq f(x) < b$  به صورت  $f^{-1}(-4) \leq x < f^{-1}(b)$  است و داریم:

$$a = f^{-1}(-4), \quad 2 = f^{-1}(b)$$

$$f(a) = -4 \xrightarrow{\text{جستجو}} a = -2, \quad b = f(2) = 2$$

حالا نامعادله  $-2 < \frac{3x}{x-1} < 2$  را داریم که به صورت  $\left| \frac{3x}{x-1} \right| < 2$  بیان می‌شود.

پس:

$$|3x| < |2x-2|$$



به توان ۲:

$$(3x)^2 < (2x-2)^2$$

$$\Rightarrow (3x)^2 - (2x-2)^2 < 0 \xrightarrow{\text{مزدوج}} (3x+2x-2)(3x-2x+2) < 0 \Rightarrow (5x-2)(x+2) < 0$$

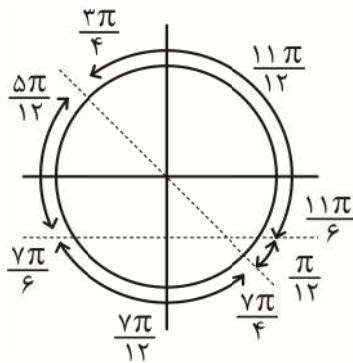
$$\xrightarrow{\text{بین دو ریشه}} (-2, \frac{2}{5}) \Rightarrow \text{طول} = 2/4$$

۱۳۱. گزینه ۳ درست است.

$$x_{A'} = 2(2) - 1 = 3$$

$$y_{A'} = \frac{3-1}{2} = 1 \rightarrow x_{A'} + y_{A'} = 4$$

۱۳۲. گزینه ۴ درست است.



$$2 \cos x + 2 \sin x = -1 - \cot x$$

$$2(\sin x + \cos x) = -\left(\frac{\sin x + \cos x}{\sin x}\right) \Rightarrow \begin{cases} \sin x + \cos x = 0 \\ \sin x = -\frac{1}{2} \end{cases}$$

زاویه‌ها را در دور اول مشخص می‌کنیم. و فاصله‌های هر دو نقطه متوالی را روی دایره نشان می‌دهیم:

$$\frac{\max}{\min} = \frac{11\pi}{\pi} = 11$$

۱۳۳. گزینه ۳ درست است.

$$f(x) = \sin x \cos x \cos 2x = \frac{1}{2} \sin 2x \cos 2x = \frac{1}{4} \sin 4x \rightarrow T = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

۱۳۴. گزینه ۳ درست است.

در مخرج عامل  $(x-2)$  داریم و حد تابع در  $x=2$  صفر شده است، پس صورت حتماً  $(x-2)^2$  دارد. (دقت کنید که نمی‌تواند  $(x-2)^3$  داشته باشد.) پس  $x^3 + ax + b$  بر  $(x-2)^2$  بخش پذیر است.

$$\begin{array}{r} x^3 + ax + b \\ x^3 - 4x^2 + 4x \\ \hline 4x^2 + (a-4)x + b \\ 4x^2 - 16x + 16 \\ \hline \end{array} \Rightarrow a = -12, b = 16$$

حالا برای حد دوم، گویا می‌کنیم:

$$\frac{\sqrt{x+a} - \sqrt{x}}{\sqrt{2x+b} - \sqrt{2x}} = \frac{x+a-x}{2x+b-2x} \times \frac{\sqrt{2x+b} + \sqrt{2x}}{\sqrt{x+a} + \sqrt{x}}$$

و در  $+\infty$  نسبت جملات پرتوان برابر است با:

$$\frac{a}{b} \times \frac{2\sqrt{2x}}{2\sqrt{x}} = \frac{-12}{16} \times \sqrt{2} = \frac{-3}{4} \sqrt{2}$$

۱۳۵. گزینه ۴ درست است.

از حد داده شده در مورد تابع پیوسته  $f$  نتیجه می شود  $f(1) = -2$  و  $\frac{f'(1)}{2} = \frac{1}{4}$  پس  $f'(1) = \frac{1}{2}$ . (دقت کنید که تعریف

مشتق  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = f'(1)$  است و در مخرج این حد، عامل  $(x + 1)$  اضافه است.) حاصل حد را با قاعده هوییتال

هم می توان محاسبه کرد. حالا شیب مماس بر منحنی تابع  $y = xf(6x - 2)$  برابر است با:

$$m = y' \left( \frac{1}{2} \right)$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} y' = 1f(6x - 2) + 6f'(6x - 2)x \xrightarrow{x = \frac{1}{2}} m = f(1) + 3f'(1) = -2 + 3 \left( \frac{1}{2} \right) = -\frac{1}{2}$$

۱۳۶. گزینه ۱ درست است.

ضابطه  $g \circ f$  را تشکیل دهیم.

$$g \circ f(x) = g(f(x)) = \sqrt{\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 - 4} = \sqrt{x^2 + \frac{1}{x^2} - 2} = \sqrt{\left(x - \frac{1}{x}\right)^2}$$

$$= \left| x - \frac{1}{x} \right| \xrightarrow{0 < x < 1} = \frac{1}{x} - x$$

پس آهنگ تغییر آن در  $x = \frac{1}{\sqrt{2}}$  برابر است با:

$$y' = -\frac{1}{x^2} - 1 \xrightarrow{x = \frac{1}{\sqrt{2}}} -2 - 1 = -3$$

۱۳۷. گزینه ۳ درست است.

این تابع مشتق پذیر است، پس طول نقاط بحرانی ریشه های مشتق هستند:

$$f'(x) = 3x^2 + 2ax - b = 0 \xrightarrow{\substack{x_1 = -2 \\ x_2 = 3}} S = -\frac{2a}{3} = 1, p = \frac{-b}{3} = -6$$

پس:  $a = \frac{-3}{2}$  و  $b = +18$  داریم:

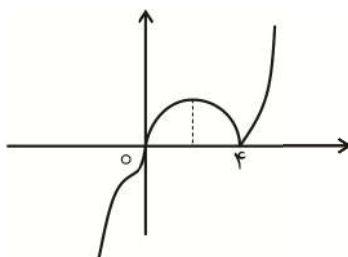
$$f(x) = x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 18x$$

و عرض ها را حساب می کنیم.

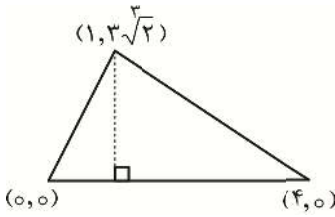
$$\left. \begin{aligned} f(3) &= 27 - \frac{27}{2} - 54 = -40,5 \\ f(-2) &= -8 - 6 + 36 = 22 \end{aligned} \right\} \rightarrow \text{اختلاف} = 60,5$$

۱۳۸. گزینه ۴ درست است.

در  $X = 4$  نقطه گوشه و در  $X = 0$  نقطه با مماس عمودی داریم. یک بحرانی دیگر هم بین ۰ و ۴ داریم که با مشتق پیدا می شود:



$$\begin{aligned} x < 4 &\Rightarrow f(x) = (4 - x)\sqrt{2x} \\ &\Rightarrow f'(x) = -\sqrt{2x} + \frac{2(4 - x)}{3\sqrt{(2x)^3}} \end{aligned}$$



$$f'(x) = 0 \Rightarrow \frac{2(4-x)}{3\sqrt{(2x)^2}} = \sqrt{2x} \Rightarrow 8-2x = 3(2x) \Rightarrow x = 1$$

با جایگذاری در تابع داریم:

$$y = f(1) = 3\sqrt{2}$$

$$S = \frac{4 \times 3\sqrt{2}}{2} = 6\sqrt{2}$$

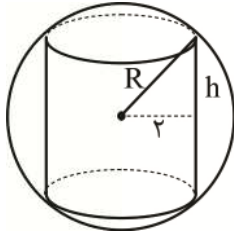
و مساحت مثلث برابر است با:

۱۳۹. گزینه ۳ درست است.

ارتفاع استوانه را  $2h$  فرض می‌کنیم.

با توجه به شکل رابطه  $R^2 = 36 = r^2 + h^2$  برقرار است. همچنین با توجه به صورت سؤال

$$\pi r^2 (2h) = 12\sqrt{3}\pi$$



$$r^2 h = 6\sqrt{3} \rightarrow r^2 h^2 = 36 \times 3 \rightarrow \frac{h^2 = 36 - r^2}{r^2} \rightarrow r^2 \times (36 - r^2) = 36 \times 3$$

با کمی دقت در معادله متوجه می‌شویم که  $r^2 = 36$  و  $36 - r^2 = 3$  یعنی  $r = \sqrt{6}$  خواسته

سؤال حاصل ضرب مساحت قاعده استوانه و مساحت دایره با شعاع ۶ است، داریم:

$$36\pi \times 6\pi = 216\pi^2$$

۱۴۰. گزینه ۴ درست است.

به احتمال  $\frac{2}{5}$  مهره اول سفید و به احتمال  $\frac{3}{5}$  مهره اول قرمز است.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{2}{5} \rightarrow \text{سفید} \rightarrow \frac{5}{10} \text{ قرمز بودن} \\ \frac{3}{5} \rightarrow \text{قرمز} \rightarrow \frac{6}{10} \text{ قرمز بودن} \end{array} \right.$$

$$P(A) = \frac{2}{5} \times \frac{5}{10} + \frac{3}{5} \times \frac{6}{10} = \frac{1}{5} + \frac{9}{25} = \frac{14}{25}$$

### زمین‌شناسی

۱۴۱. گزینه ۳ درست است.

اگر سیاره موردنظر از زمین ۱۵ واحد نجومی فاصله داشته باشد، از آنجا که زمین از خورشید یک واحد نجومی فاصله دارد،

آنگاه سیاره موردنظر از خورشید ۱۶ واحد فاصله دارد. طبق قانون سوم کپلر داریم: (ص ۱۲)

$$p^2 = d^3 \quad p^2 = 16^3 \quad p^2 = (4^2)^3 \quad p^2 = (4^3)^2 \quad p = 64$$

۱۴۲. گزینه ۱ درست است.

ایجاد نخستین گیاهان آونددار مربوط به دوره سیلورین می‌باشد که نسبت به سایرین زودتر رخ داده است.

گزینه‌های نادرست:

ایجاد نخستین دوزیست در دونین، ایجاد نخستین پرنده در ژوراسیک و انقراض دایناسورها در اواخر کرتاسه می‌باشد. دوره‌های

رخ داده به ترتیب: سیلورین، دونین، ژوراسیک و کرتاسه هستند. (جدول ۷-۱ ص ۱۷)

۱۴۳. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: ایجاد رشته‌کوه هیمالیا مربوط به مرحله برخورد و آتشفشان کنیا و کلیمانجارو مربوط به مرحله بازشدگی

می‌باشد.

گزینه‌های نادرست:

زلزله می‌تواند در تمامی مراحل ویلسون دیده شود. (تأیید گزینه ۱). ایجاد جزایر قوسی در مرحله بسته شدن و ایجاد رشته‌کوه‌هایی نظیر هیمالیا و زاگرس مربوط به مرحله برخورد می‌باشد. (تأیید گزینه ۲). رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس همانند ایجاد پشته‌های میان اقیانوسی مربوط به مرحله گسترش می‌باشند. (تأیید گزینه ۳) (ص ۱۸ و ۱۹)

۱۴۴. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: پیروکسن‌ها از کانی‌های سیلیکاتی سازنده پوسته زمین می‌باشند و ۱۱ درصد از ۹۲ درصد مربوط به کانی‌های سیلیکاتی را به خود اختصاص می‌دهند. غیرسیلیکاتی‌ها ۸ درصد پوسته را به خود اختصاص می‌دهند. گزینه‌های نادرست:

تورکوایز همان فیروزه می‌باشد که از کانی‌های فسفاتی و غیرسیلیکاتی می‌باشد. (رد گزینه ۱). کریزوبریل گوهر چشم‌گره‌ای است که از کانی‌های غیرسیلیکاتی است. (رد گزینه ۳). الماس نیز کربن خالص بوده و غیرسیلیکاتی می‌باشد. (رد گزینه ۴) (جدول ۲ - ۲ ص ۲۸)

۱۴۵. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: نفت و گازی که در سنگ مادر تشکیل می‌شود، همراه با آب دریا که از زمان رسوب‌گذاری در سنگ به دام افتاده، ناشی از فشار طبقات فوقانی، از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها، به سمت بالا و اطراف حرکت می‌کند که به آن مهاجرت اولیه نفت می‌گویند. اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود، به لایه‌ای از سنگ‌های نفوذناپذیر مانند سنگ گچ یا شیل برسند، دیگر قادر به ادامه مهاجرت نخواهند بود. این لایه نفوذناپذیر (پوش‌سنگ) جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می‌گیرد و آن‌ها را در سنگ مخزن که یکی از اجزای نفت‌گیر است، به دام می‌اندازد. (تأیید گزاره الف و ب) در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی؛ آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه نفت گفته می‌شود. (تأیید گزاره ت) گزینه‌های نادرست:

ماسه‌سنگ متخلخل و نفوذپذیر بوده و در سنگ مخزن دیده می‌شود. پوش‌سنگ نفوذناپذیر بوده و می‌تواند از جنس سیلت، رس، شیل و ... باشد. (ص ۳۶ و ۳۷)

۱۴۶. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: در طی میلیون‌ها سال، تورب یا پوده در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فرار مانند کربن‌دی‌اکسید و متان از آن خارج می‌شود. با خروج این مواد، درنهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال‌سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می‌شود. تورب یا همان پوده در برخی کشورها مانند ایرلند به‌عنوان ماده سوختی بهره‌برداری می‌شود. (شکل ۲۱ - ۲ ص ۳۸)

گزینه‌های نادرست: زغال‌سنگ رسیده همان آنتراسیت است. (رد گزینه ۱). آنتراسیت مستقیماً پس از بیتومینه ایجاد می‌شود. (رد گزینه ۲) کیفیت و توان تولید انرژی تورب یا پوده نسبت به سایر زغال‌سنگ‌ها کمتر است. (رد گزینه ۴) (ص ۳۷ و ۳۸)

۱۴۷. گزینه ۴ درست است.

گزینه درست: در صورتی که نفوذپذیری خاک و میزان بارش منطقه‌ای بالا باشد و همچنین سنگ بستر نیز نزدیک سطح باشد احتمال بالا بودن سطح ایستابی وجود دارد و سطح ایستابی در عمق کم دیده می‌شود. گزینه‌های نادرست:

در صورتی که بارش باران و نفوذپذیری خاک اندک باشد و بهره‌برداری منطقه‌ای نیز بالا باشد، سطح ایستابی پایین و در عمق زیاد خواهد بود. (رد گزینه ۱، ۲ و ۳) (ص ۴۵ و ۴۶)

۱۴۸. گزینه ۱ درست است.

گزینه درست: هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به‌صورت چشمه و گاهی به‌صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود.

گزینه‌های نادرست:

در صورتی که سطح ایستایی بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد، باتلاق یا شورزار تشکیل می‌شود. (شکل ۴ - ص ۳ و ۴۶) (رد گزینه ۲، ۳ و ۴) (ص ۴۵ و ۴۶)

۱۴۹. گزینه ۱ درست است.



با توجه به بخش جمع‌آوری اطلاعات در صفحه ۴۳ بیشترین مجاورت با حوضه‌های آبریز اصلی مختلف مربوط به حوضه فلات مرکزی می‌باشد. (رد گزینه ۱ که گزینه مورد نظر تست است). فلات مرکزی با دریای عمان و خلیج فارس ارتباط مستقیم ندارد و تنها حوضه خلیج فارس و دریای عمان با آن در ارتباط است. (تأیید گزینه ۲) طبق شکل حوضه آبریز هامون از حوضه آبریز خزر کوچک‌تر می‌باشد. (تأیید گزینه ۳) طبق متن کتاب شش حوضه آبریز اصلی در ایران مشاهده می‌شود. (تأیید گزینه ۴)

۱۵۰. گزینه ۳ درست است.

بخش مقعر رود بخش «الف» بوده و بخش محدب آب بخش «ب» می‌باشد. در بخش «ب» سرعت آب کمتر بوده و کمترین برخورد با آب دیده می‌شود؛ بنابراین میزان رسوب‌گذاری بالا می‌باشد. در بخش «الف» سرعت آب بیشتر بوده و بیشترین اصطکاک و برخورد دیده می‌شود، در نتیجه فرسایش شدید خواهد بود و در مجاورت آن عمیق‌ترین بخش رود دیده می‌شود. (ص ۴۴)

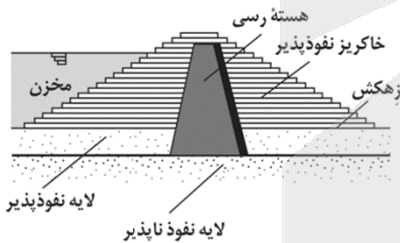
۱۵۱. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: دقت کنید که در رفتار پلاستیک یا خمیرسان سنگ‌ها، با رفع تنش حالت اولیه سنگ به‌طور کامل دیده نمی‌شود. (رد گزینه ۳)

گزینه نادرست: در رفتار کشسان (الاستیک) با رفع تنش شکل سنگ به حالت اولیه باز می‌گردد و در رفتار شکننده اگر تنش ناگهانی و از حد مقاومت سنگ بیشتر شود دچار شکستگی می‌شود. اما در رفتار پلاستیک یا خمیرسان سنگ‌ها، با رفع تنش حالت اولیه سنگ به‌طور کامل دیده نمی‌شود. (تأیید گزینه‌های ۱، ۲ و ۴) (ص ۶۲)

۱۵۲. گزینه ۲ درست است.

گزینه درست: به ترتیب:  $a =$  هسته رسی (نفوذناپذیر) سد.  $b =$  خاکریز نفوذپذیر.  $c =$  زهکش.  $d =$  لایه نفوذناپذیر و  $e =$  لایه نفوذپذیر می‌باشد. در خاکریز نفوذپذیر و بخش زهکش، نفوذپذیری و تخلخل بالا می‌باشد.



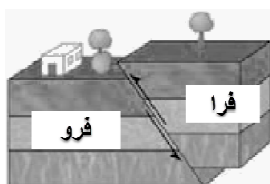
گزینه‌های نادرست: در سدهای خاکی میل‌گرد و سیمان به کار نمی‌رود. (رد گزینه ۱) هسته سدهای خاکی هسته رسی می‌باشد. (رد گزینه ۳) زهکش نفوذپذیر و بخش زیرین هسته لایه نفوذناپذیر می‌باشد. (رد گزینه ۴) (ص ۶۹)

۱۵۳. گزینه ۳ درست است.

گزینه درست: کادمیم، کلسیم و منیزیم، می‌توانند موجب مشکلات کلیوی بشوند. گزینه‌های نادرست:

عوارض مسمومیت با کادمیم، آسیب کلیوی و بیماری ایتهای ایتهای است. آسیب گوارشی مربوط به مسمومیت با جیوه است. (رد گزینه ۱) روی، کادمیم و سلنیم می‌توانند از کانی‌های سولفیدی منشأ گرفته باشند. (رد گزینه ۲) فزونی فلئور به اندازه ۲ تا ۸ برابر موجب بیماری فلورسیس دندانانی می‌شود و فزونی ۲۰ تا ۴۰ برابری باعث خشکی استخوان و غضروف می‌شود. (رد گزینه ۴) (ص ۸۰ و ۸۳)

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.



گزینه درست: در گسل معکوس سطح گسل مایل می‌باشد، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت می‌کند. این نوع گسل به دلیل تنش فشاری ایجاد می‌شود.

گزینه نادرست: در گسل عادی سطح گسل مایل می‌باشد، فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت

پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت می‌کند. این نوع گسل به دلیل تنش کششی ایجاد می‌شود. (رد گزینه ۱ و ۴). در گسل امتداد لغز که با تنش برشی ایجاد می‌شود، سطح گسل می‌تواند مایل یا عمود باشد و هیچ‌کدام از بخش‌ها بالا یا پایین نمی‌روند بلکه در جهت افقی جابه‌جا می‌شوند. (ص ۹۱)

۱۵۵. گزینه ۴ درست است.

توالی رسوبی منظم مربوط به پهنه کپه‌داغ و دشت‌های پهناور، خشک و کم آب مربوط به پهنه شرق و جنوب شرق ایران می‌باشد. (تأیید گزینه ۴) (ص ۱۰۷)  
گزینه‌های نادرست:

معادن فلزی نظیر سرب، روی و آهن در پهنه سنندج - سیرجان و ایران مرکزی قابل رویت می‌باشد (رد گزینه ۱). در پهنه شرق و جنوب شرق و همچنین پهنه سهند بزمان (ارومیه - دختر) می‌تواند سنگ‌های اصلی آذرین و رویداد تاریخی فرورانش را مشاهده کرد (رد گزینه ۲). در پهنه‌های زاگرس و البرز سنگ‌های اصلی رسوبی بوده و سوخت فسیلی قابل مشاهده است. (رد گزینه ۳).

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایران کوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال‌سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تیتیس نوین به زیر ایران مرکزی



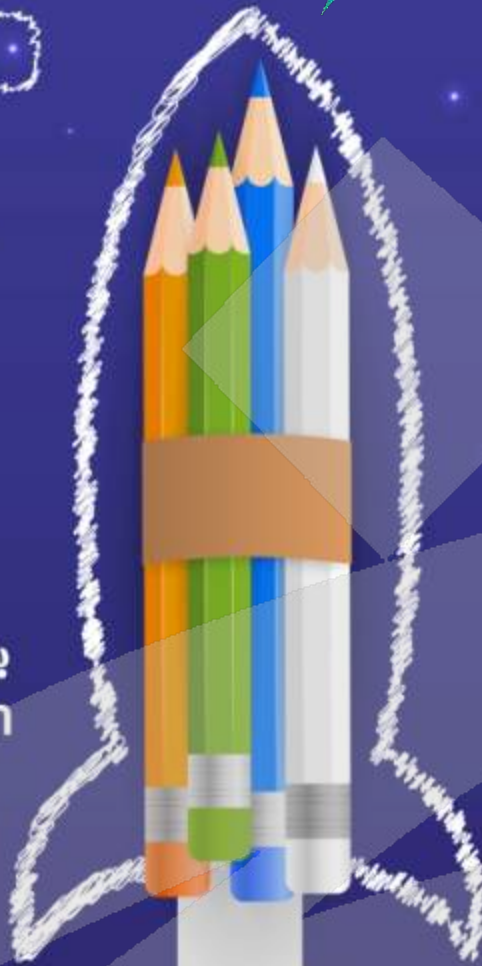
درمدار  
**آزمونتون**

درمدار  
**کنگورتون**

درمدار  
**امتحانتون**

.....

به امید ریارتون  
[sanjeshine.com](http://sanjeshine.com)



شرکت خدمات آموزشی کانان  
سازان پیش آموزش کشور

# سانجشاینه

مجموعه فیلم های آموزشی  
ویژه پایه های دهم، یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور

ریاضی - تجربی

# آزمون



# کارنامه رتبه‌های بهرتر

رتبه‌های ا تا ۳۰۰۰



# جزوه



# فیلم



# مشاوره



www.  
arefonline.ir



مرکز مشاوره عارف

