

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۹

سه‌شنبه ۹۷/۰۱/۰۷



## آزمون عمومی

گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون عمومی گروه‌های آزمایشی علوم ریاضی و علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.





DriQ.com

## زبان و ادبیات فارسی

- ۱- در کدام گزینه به ترتیب به معنی درست واژه‌های «چلمن - آزرگار - استشاره - استیصال» اشاره شده است؟  
 (۱) بی‌دست و پا - کامل - رای زدن - درماندگی  
 (۲) بلند قد - زمانی دراز - مشورت کردن - ناچاری  
 (۳) نالایق - به‌طور مداوم - اشاره کردن - طولانی شدن  
 (۴) کسی که زود فریب بخورد - تمام - دوراندیشی - اصیل بودن
- ۲- معنی چند واژه در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟  
 جزر (دیوار اتاق و ایوان) / قدح (کاسه) / قاپوچی (دربان) / طئی (میزبان) / رقععه (امضا کردن فرمان) / اذکار (بادآوری) / هُرا (صدا و غوغا) / صولت (هیبت) / عامل (والی) / سماط (سفره)
- (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۳- در معنی واژه‌های کدام گزینه اشتباه وجود دارد؟  
 (۱) باشد که: به آن امید که / رمانتیک: افسانهای / ابدال: نیک‌مردان  
 (۲) خسته: آزرده / خلنگ: علف جارو / اقبال: خوشبختی  
 (۳) اِدبار: پشت کردن / ابار: جوان مرد / غزه: گول خورده  
 (۴) مذلت: بدبختی / تلطف: نرمی کردن / افکار: مجروح
- ۴- در متن زیر چند غلط املائی وجود دارد؟  
 «هر کجا گرمی شامل و مروّتی شایع است، طبع از اهمال حقوق نفور باشد و همت بر ادای مواجب آن مقصور و مرد نیکوسیرت به یک تودّد قدم در میدان مخالفت نهد و بنای مصادقت را به اوج کیوان رساند و نهال مروّت را پیراسته و سیراب گرداند، و اگر در ضمیر سابقه‌ی حول و وحشتی بیند، سبک محو کند و آن را غنیمتی بزرگ شمرد، خاصه که وثیقتی در میان آمده باشد و به سوگندان مغلظه مؤکد گشته.»
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
- ۵- در متن زیر چند غلط املائی وجود دارد؟  
 «ما در سایه‌ی دولت و حشمت این ملک روزگار خرّم گذرانیده‌ایم. امروز که او را این رنج افتاد، اگر به همه نوع خویشتن بر او عرضه نکنیم و جان و نفس فدای آسایش و فراق ذات او نگردانیم، به کفران نعمت منصوب شویم، و به نزدیک اهل مروّت بی‌عذر و قیمت گردیم.»
- (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو
- ۶- در کدام جمله هر سه واژه‌ی «مرگب»، «مشتق» و «مشتق - مرگب» وجود دارد؟  
 الف) کتاب گلستان با نثر آهنگین، گوش‌نواز و حکایت‌های کوتاه و متنوع، با ذهن و زبان ایرانیان درآمیخته است.  
 ب) از دید منتقدان، طرح این مقولات جزئی و مباحث جنبی دامنه‌دار با درس ارتباط مستقیم ندارد.  
 ج) اکثر آثار بزرگ ادبی دارنده‌ی ویژگی‌هایی چون پابندگی، گستردگی، نوآوری، صمیمیت و خلوص‌اند.  
 د) این نویسنده‌ی نکته‌سنج، تحمّل تلخی‌ها و سختی‌ها را برای کامیابی و پیروزی شرط لازم می‌شمرد.
- (۱) جمله‌ی چهارجزئی با مفعول و مسند  
 (۲) جمله‌ی سه‌جزئی با مفعول  
 (۳) جمله‌ی سه‌جزئی با متمم  
 (۴) جمله‌ی سه‌جزئی با مسند
- ۷- در عبارت زیر چند «وابسته‌ی پسین» وجود دارد؟  
 «اعضای انجمن ادبی مشتاق اصفهان در سده‌ی دوازدهم هجری همین راه را پیمودند. اینان که اغلب تا این زمان به راه شاعران دوره‌ی صائب می‌رفتند، به تدریج، از این راه روی برتافتند و احیای سنت‌های پیشین را که در عصرهای پیش معمول بود، وجهه‌ی همت خود قرار دادند.»
- (۱) ۱۶ (۲) ۱۷ (۳) ۱۸ (۴) ۱۹
- ۸- در کدام گزینه «وابسته‌ی وابسته» دیده نمی‌شود؟  
 (۱) زبان مولانا زبان دل است؛ دلی بی‌قرار و سوخته در آتش عشق که لحنی آسمانی و برتر به خود گرفته است.  
 (۲) شهرت و اعتبار این کتاب سبب شده است که یک اسم عام (مثنوی) به نامی خاص (مثنوی معنوی) بدل شود.  
 (۳) مولانا خوش‌نام‌ترین و مردمی‌ترین شاعر زمانه‌ی خویش و حتی سرتاسر ادبیات فارسی است.  
 (۴) صحبت این درویش بی‌سر و سامان، انقلابی در روح مولانا پدید آورد و احوالات وی را دگرگون ساخت.



## ۹- در کدام گزینه «شاخص» وجود ندارد؟

- ۱) فزخی، طرفدار کارگران است و مایه‌ی اصلی شعرش همان مسائلی است که سید اشرف‌الدین، عارف، عشقی و بهار طرح کرده‌اند.
- ۲) محمود مازندرانی متخلص به «فدایی» از عالمان و مجتهدان مذهبی است که در سوگ امام سوم شیعیان، مقتلی عظیم پدید آورد.
- ۳) هاتف، فنون طب و حکمت و ریاضی را نزد میرزا نصیر اصفهانی و فنون شعر و ادب را در محضر مشتاق فراگرفت.
- ۴) خواجه نظام‌الملک و بسیاری از رجال دولت متعصب سلجوقی با کارد فداییان حسن صباح از پای درآمدند.

## ۱۰- در عبارت زیر، به ترتیب چند «تکواژ» و چند «واژه» وجود دارد؟

«یکی از جلوه‌های ادبیات پایداری، مبارزه با برده‌داری است. کلبه‌ی عمو تم از الگوهای درخشان آن است.»

- (۱) ۲۲ - ۳۴ (۲) ۲۳ - ۳۳ (۳) ۲۲ - ۳۲ (۴) ۲۳ - ۳۱

## ۱۱- اگر بخواهیم ابیات زیر را به ترتیب داشتن آرایه‌های «ایهام - مجاز - ایهام تناسب - تشخیص - تلمیح» مرتب کنیم، کدام گزینه درست است؟

- |                                       |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| الف) به‌راستی ز فلک پیش می‌توان افتاد | ز نیل می‌گذرد هر که این عصا دارد |
| ب) بیباک فقییریم و خاکسار توایم       | مدام مست می چشم پُر خمار توایم   |
| ج) نقد دل مغشوش به بازار تو بردیم     | گفتند که کس قلب نیارد بر صراف    |
| د) آتش سر من دارد و کم باد سرم        | گر من سر مویی سر آتش دارم        |
| ه) هر چند لاله چشم و چراغ بهار بود    | عمرش وفا به خوردن پیمان‌های نکرد |
- (۱) ج - د - ب - ه - الف  
(۲) ب - ه - ج - الف - د  
(۳) د - الف - ج - ب - ه  
(۴) ه - الف - ب - ج - د

## ۱۲- در کدام گزینه همه‌ی آرایه‌های «حسن تعلیل - واج‌آرایی - جناس - تضاد - استعاره» وجود دارد؟

- ۱) نیست اتید رهایی زین سپهر آگون
  - ۲) گریه‌ی ابر بهار از دل پردرد من است
  - ۳) فرصت نقل مکان نیست برون زین عالم
  - ۴) من گرفتم خانه خالی کردم از بیگانگان
- حلقه‌ی دام است اگر پیدا شود روزن در آب  
چهره‌ی زرد خزان از نفس سرد من است  
هر که هر جا فتد از پای همان منزل اوست  
باعث تشویش خاطر دیده‌ی روزن بس است

## ۱۳- در کدام گزینه به آثاری از پدیدآورندگان «از این اوستا، دیدار صبح، چمن لاله، از زبان برگ» اشاره نشده است؟

- ۱) ارغنون، رهگذر مهتاب، سرود رگبار، صور خیال در شعر فارسی
- ۲) در حیاط کوچک پاییز در زندان، طنین در دلتا، عبور، شبگیر
- ۳) آخر شاهنامه، سفر پنجم، تا ناکجا، موسیقی شعر
- ۴) زمستان، سد و بازوان، دستچین، از بودن و سرودن

## ۱۴- نام پدیدآورنده‌ی چند اثر در کمانک روبه‌روی آن نادرست نوشته شده است؟

- بزرگ رودی دو دل (ارنست همینگوی) / سیر بی سلوک (بهاء‌الدین خرمشاهی) / مهرداد اوستا (پالیزبان) / مادام کاملیا (الکساندر دوماس) / راه  
بئر سبع (محمود درویش) / ژیل بلاس (آلن رنه لوساز) / حیدر بابا بیه سلام (سید محمدحسین بهجت) / کلبه‌ی عمو تم (هریت بیچر استنو) /  
ریحانة‌الادب (محمدهلی مدرس) / معجم‌الادبا (یاقوت حموی) / فرهنگ سخنوران (عبدالرسول ختام‌پور) / یک تحقیق تاریخی  
(خسرو شاهانی)

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

## ۱۵- کدام گزینه با بیت زیر تناسب معنایی بیش‌تری دارد؟

- «بدین زور و زر دنیا، چو بی‌عقلان مشو غرّه»
- ۱) چو عاشق می‌شدم گفتم که بردم گوهر مقصود
  - ۲) ز چشمت جان نشاید برد کز هر سو که می‌بینم
  - ۳) بیفشان جرعه‌ای بر خاک و حال اهل دل بشنو
  - ۴) ز خوف هجرم ایمن کن اگر اتید آن داری
- که این آن نوبهاری نیست کیش بی‌مهرگان بینی»  
ندانستم که این دریا چه موج خون‌فشان دارد  
کمین از گوشه‌ای کرده‌ست و تیر اندر کمان دارد  
که از جمشید و کیخسرو فراوان داستان دارد  
که از چشم پداندیشان خدایت در امان دارد



۱۶- کدام گزینه با بیت «سعدیا گرچه سخن دان و مصالح گویی / به عمل کار برآید به سخن دانی نیست» تناسب معنایی بیش تری دارد؟

- ۱) من از حکایت عشق تو بس کنم هیاهات
- ۲) خرامان از درم بازآکت از حمان آرزو ماندم
- ۳) علمم با کسار سودمند بود
- ۴) هرکسی را نباشد این گفتار

۱۷- کدام گزینه با بیت «ای سرو پای بسته به آزادگی مناز / آزاده من که از همه عالم بریده‌ام» تناسب معنایی بیش تری دارد؟

- ۱) بیا که قصر امل سخت سست بنیاد است
- ۲) نشان عهد و وفا نیست در تبسم گل
- ۳) غلام همت آنم که زیر چرخ کی بود
- ۴) رضا به داده بده وز جبین گره بگشای

۱۸- کدام گزینه با بیت زیر، تناسب معنایی بیش تری دارد؟

- «عشق چون آید، برد هوش دل فرزانه را
- ۱) این چنین بی خود نرفتی سنگ دل
  - ۲) هرکه را در شهر دید از مرد و زن
  - ۳) عقل را با عشق زور پنجه نیست
  - ۴) سعدیا دل در سرش کردتی و رفت

۱۹- ابیات کدام گزینه با عبارت «شلخته درو کنید تا چیزی گیر خوشه چین ها بیاید.» متناسب اند؟

- الف) برسان ز خرمن خود مددی به بی نصیبان
- ب) تا با سنگ نفس هم نشین خواهیم بود
- ج) عاقلان خوشه چین از سر لیلی غافل اند
- د) مه ارچه دانه ها دارد ز انجم
- ه) دائم گل این بستان شاداب نمی ماند

۱) الف - ه      ۲) ج - ه      ۳) ج - د      ۴) الف - ب

۲۰- همهی گزینه ها با عبارت زیر تناسب معنایی دارند، به جز .....

«یک بار دیگر به کلام بلند پایهی از ماست که بر ماست ایمان آوردم.»

- ۱) ز دیگری چه کنی شکوه بی سبب «متصور»؟
- ۲) این چه سوداست کز تو در سر ماست؟
- ۳) این جهان کوه است و فعل ما ندا
- ۴) عرض کردیم (= برشمردیم) همه کرده یی حاصل خویش



DriQ.com

## زبان عربی



■ عَيْنِ الْأَصْحَحِ وَالْأَدَقِّ فِي الْجَوَابِ لِلتَّرْجُمَةِ أَوْ التَّعْرِيبِ أَوْ الْمَفْهُومِ (٢٦ - ٢١):

٢١- ﴿أَحْسَبِ النَّاسَ أَنْ يَتْرُكُوا أَنْ يَقُولُوا آمَنَّا وَهُمْ لَا يُفْتَنُونَ﴾:

- ١) آیا مردم می‌پندارند این‌که بگویند ایمان آورده‌ایم، رهایشان می‌کنیم و آزمایش نمی‌شوند؟
- ٢) آیا مردم پنداشته‌اند این‌که بگویند ایمان آورده‌ایم، رها می‌شوند و مورد آزمایش قرار نمی‌گیرند؟
- ٣) آیا مردم گمان می‌کنند اگر بگویند ایمان می‌آوریم، رها شده‌اند و امتحانشان نمی‌کنیم؟
- ٤) آیا گمان مردم این است که بعد از ایمان آوردنشان، رهایشان می‌کنیم و مورد امتحان قرار نمی‌گیرند؟

٢٢- ﴿إِنَّ الشَّخْصَ السَّاعِيَ هُوَ الَّذِي يَقِفُ فِي وَجْهِ الشَّدَائِدِ وَ لَنْ يِعْتَمِدَ إِلَّا عَلَى قُدْرَاتِهِ﴾:

- ١) فرد کوشا همان کسی است که در برابر سختی‌ها ایستادگی می‌کند و فقط بر توانایی‌هایش تکیه خواهد کرد.
- ٢) شخص تلاش‌گر در هنگام دشواری‌ها فقط بر خودش اعتماد می‌کند و در برابر آن‌ها مقاومت می‌نماید.
- ٣) شخص ساعی همان کسی است که در برابر دشواری‌ها ایستادگی کرده است و تکیه نکرده است جز بر توانایی‌هایش.
- ٤) آن فرد کوشایی که مقابل سختی‌ها مقاومت کرده است، فقط بر توانایی‌های خودش اعتماد خواهد نمود.

٢٣- ﴿مَنْ النَّاسِ مَنْ يَتَحَدَّثُونَ عَنْ عِيُوبِ الْأَخْرَيْنِ دَائِمًا فَلِمَ يَهْتَمُّوا بِاصْلَاحِ أَنْفُسِهِمْ﴾:

- ١) از مردم کسانی هستند که درباره‌ی عیوب دیگران حرف می‌زنند و به اصلاح خود توجهی ندارند.
- ٢) بعضی از مردم همیشه عیب‌های دیگران را می‌شمارند و اصلاح خودشان را فراموش کرده‌اند.
- ٣) برخی از مردم دائماً درباره‌ی عیب‌های دیگران صحبت می‌کنند و به اصلاح خودشان توجه ننموده‌اند.
- ٤) مردمانی که همواره از عیوب سایرین حرف زده‌اند، اهمیتی به اصلاح خود ننموده‌اند.

٢٤- عَيْنِ الْخَطَأِ:

- ١) لأذهب إلى المدير للتحدث عن مشاكلي في المدرسة؛ برای حرف زدن درباره‌ی مشکلاتم در مدرسه نزد مدیر می‌روم،
- ٢) حتى يبرشدني إلى طريق مناسب لحلها؛ تا من را به راهی مناسب برای حل آن‌ها راهنمایی کند،
- ٣) لأنني لا أقدر على التفكير فيها وحدي؛ زیرا من به تنهایی نمی‌توانم به آن‌ها فکر کنم،
- ٤) فمن الممكن أن أصبح مأیوساً لمواصلة الدراسة؛ و ممکن است که از ادامه دادن تحصیل ناامید شوم.

٢٥- ﴿إِنَّ اللَّهَ لَا يَغَيِّرُ مَا بَقِيَتْ حَتَّىٰ يَغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ﴾ عَيْنِ الصَّحِيحِ فِي الْمَفْهُومِ:

- ١) از مردم بد اصل نخیزد هنر نیک
  - ٢) خفته را خفته کی کند بیدار
  - ٣) دست ما کوتاه و خرما بر نخیل
  - ٤) از ماست که بر ماست
- ٢٦- «بسیاری از مردم بر این باورند که در اسلام زن از حضور در جامعه منع شده است که یقیناً صحیح نیست.»:

- ١) إِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ يَعْتَقِدُونَ أَنَّ الْإِسْلَامَ مَنَعَ الْمَرْأَةَ عَنِ الْحُضُورِ فِي الْمَجْتَمَعِ فَلَيْسَ صَحِيحًا بِالتَّأَكُّدِ.
- ٢) يظن كثير من الناس أن المرأة منع أن تحضر في المجتمع ولكنه ليس صحيحاً.
- ٣) كثير من الناس يعتقدون أن المرأة في الإسلام منعت عن الحضور في المجتمع فليس صحيحاً بالتأكد.
- ٤) اعتقد أكثر الناس أنه في الإسلام تمنع المرأة عن الحضور في المجتمع ولكنه ليس صحيحاً.

■ اقرأ النص التالي بدقة ثم أجب عن الأسئلة التالية بما يناسب النص (٣٤ - ٢٧):

كان إديسون في المدرسة ينسى كل ما يتعلمه. فكانت نتائجه بين زملائه درجات ضعيفة. فتركه المدرسون و قالوا عنه: «لا فائدة لتعليم إديسون لأنه لن يتعلم معلومات». فهذا أدى إلى أن المدرسة الرسمية لم تقبله غير أقل من نصف سنة. ولكن والدته بدأت أن تعلمه في البيت فأصبح ذهنه على مز الأيام أقوى فأقوى. و كان يحفظ كل الحقائق العلمية الموجودة في الكتب التي يقرأها. كان عمل الأم رائعاً لأنها صنعت من إديسون معلماً من معالم كبيرة لا يعرف العالم الجديد بدونها. كان إديسون يعتقد أن السبب في نجاح الإنسان ليس قدرات وُلد معها بل إن السبب هو جهده في حياته.

٢٧- كان إديسون أضعف زملائه في المدرسة لأنه .....

- ١) ما ذهب إلى المدرسة سنة كاملة.
- ٢) لم يكن يقدر على حفظ المطالب.
- ٣) كانت نتائج زملائه درجات ضعيفة.
- ٤) ينسى منه معلومه فطرد.



۲۸- ما هي أسباب نجاح إديسون حسب النص؟

- (۱) المعلم، الكتاب، الوالدة
- (۳) الكتاب، الوالدة، السعي

۲۹- عيّن الصحيح حسب النص:

- (۱) لا تقدر أن تنجح دون الذهاب إلى المدرسة.
- (۳) ليس للمعلم دور هام في تعليم الإنسان.

■ عيّن الصحيح في التشكيل (۳۰ و ۳۱):

۳۰- «فهذا أدى إلى أن المدرسة الرسمية لم تقبله غير أقل من نصف سنة.»:

- (۱) المدرّسة - تقبّل - نصف
- (۳) أدّى - الرّسميّة - نصف

۳۱- فكره المدرّسون و قالوا عنه: «لا فائدة لتعليم إديسون لأنّه لن يتعلّم معلومات.»:

- (۱) ترك - تعليم - إديسون
- (۳) تركّ - تعليم - يتعلّم

■ عيّن الصحيح في الإعراب و التحليل الصرفي (۳۲ و ۳۳):

۳۲- «تعلّم»:

- (۱) فعل ماضٍ - للغائب - مزيد ثلاثي من باب تفعل / فعل و فاعله «هو» المستتر
- (۲) فعل مضارع - مزيد ثلاثي بحرف واحد - مبني للمعلوم - متعدّد / فعل و فاعله ضمير «هي» المستتر
- (۳) فعل مضارع - للغائب - مزيد ثلاثي من باب تفعيل - مبني للمعلوم / فعل مجزوم و فاعله «الوالدة»
- (۴) فعل ماضٍ - مبني للمعلوم - متعدّد - مبني على الفتح / فعل و فاعله الضمير البارز و الجملة فعلية

۳۳- «أقوى»:

- (۱) مفرد مؤنث - جامد - نكرة - مبني على السكون / اسم لـ «أصبح» و مرفوع تقديرًا
- (۲) اسم - مفرد - مشتق و صفة مشبهة - نكرة - منصرف / خبر «أصبح» و منصوب بالفتحة
- (۳) مفرد مذكّر - جامد و مصدر - نكرة - معرب / مضاف إليه و مجرور
- (۴) اسم - مشتق و اسم تفضيل - معرب - ممنوع من الصرف / خبر للفعل الناقص و منصوب تقديرًا

■ عيّن الخطأ في الإعراب و التحليل الصرفي:

۳۴- «إنّها صنعت من إديسون معلماً من معالم كبيرة لا يعرف العالم الجديد بدونها.»:

- (۱) صنعت: فعل ماضٍ - للغائب - مجرّد ثلاثي - مبني على الفتح / الجملة فعلية و خبر لـ «إن» و مرفوع محلاً
- (۲) معالم: اسم - جمع التكرير - مشتق و اسم المكان - ممنوع من الصرف / مجرور بحرف الجارّ بالإعراب الفرعي
- (۳) يعرف: فعل مضارع - للغائب - مجرّد ثلاثي - مبني للمعلوم / فعل و فاعله الاسم الظاهر و الجملة صفة
- (۴) الجديد: مفرد مذكّر - مشتق و صفة مشبهة - معرفة - معرب / نعت و مرفوع بالتبعية عن المنعوت

■ عيّن المناسب في الجواب عن الأسئلة التالية (۴۰ - ۳۵):

۳۵- عيّن ما ليس فيه من العلامات الفرعية للإعراب:

- (۱) نسمع أصوات التلاميذ من ساحة المدرسة عند تشجيع زميلهم المثالي.
- (۲) الولد الصالح فخر لوالديه فهو نعمة من جانب الله.
- (۳) إنّ المؤمنات لا يكشفن عيوب سائر نساء العالم.
- (۴) النبي موسى (ع) ذهب إلى فرعون لأنّه كان قد طغى.

۳۶- عيّن الجملة الوصفية ليست في محلّ الرفع:

- (۱) سيصل هذا الشاب إلى مكانة علمية لم يدركها أحد حتّى الآن.
- (۲) لي صديق وفيّ يساعدني بدون أيّ من.
- (۳) إنّهم رجال لا يسبقهم الآخرون في العمل بالقرآن.
- (۴) كأنّ هذه الشجرة العجيبة إنسان يحدّق في عيوننا.



## ۳۷- عین «من» في محلّ النصب:

- (۱) ليس من يفتخر بنسبه بطلاً لأنه ما تحمّل تعباً لذلك.
- (۲) يستطيع أن يدخل الملعب من له بطاقة المباراة.
- (۳) لا تكن ممن يتركون أصدقاءهم في وقت الحرج.
- (۴) أعرف في هذه القرية من يعمل في مزرعته ليلاً و نهاراً.

## ۳۸- عین عبارة لا تُبنى للمجهول:

- (۱) یقربك الصديق المخلص إلى الطريق الصواب.
- (۲) انقطعت الكهرباء لمدة ساعتين في مدينتنا بسبب رياح شديدة.
- (۳) اكتشف العلم في القرن الواحد والعشرين أشياء غريبة عن التكنولوجيا.
- (۴) تأمر النفس الأمارة أبناء البشر بالأعمال السيئة.

## ۳۹- عین الخبر مقدماً:

- (۱) على كل واحد منا احترام الكبار واجب.
- (۲) إنه يصبح في المستقبل طبيباً حاذقاً.
- (۳) هناك أسرار غامضة لخلق هذا العالم دون شك.
- (۴) ليتني كنت أعرف قيمة أيام الصبا جيداً.

## ۴۰- عین عبارة ليست فيها «لا» النافية للجنس:

- (۱) لا رجاء لنجاح شخص يتكاسل في أموره.
- (۲) في هذه الحياة لا شيء يفيدك إلا التزامك بالصدق.
- (۳) إنَّ القرآن إعجاز إلهي فلا ريب فيه.
- (۴) ألا كل شيء إلا الله هالك.



DriQ.com

## فرهنگ و معارف اسلامی

- ۴۱- جداکننده‌ی نظام‌ها و ساماندهی‌ها از یک‌دیگر چیست و کدام آیه‌ی شریفه به «نشانه‌ای برای مؤمنان» اشاره دارد؟
- (۱) پیوستگی و ارتباط - «خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ ...»  
(۲) هدفی خاص - «أَنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ...»  
(۳) هدفی خاص - «خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ ...»  
(۴) پیوستگی و ارتباط - «أَنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ...»
- ۴۲- فهم نظام‌مندی جهان در نگاه اولیه (سطحی) و پی بردن به فقدان خلل در هستی با نگاهی ژرف و عمیق، مفهوم استنباط‌شده از کدام یک از آیات ذیل است؟
- (۱) «الَّذِينَ يَسْمَعُونَ الْقَوْلَ فَيَتَّبِعُونَ أَحْسَنَهُ أُولَئِكَ ...»  
(۲) «أَنِّي أَرَىٰ سَبْعَ بَقَرَاتٍ يَسْمَانُ يَأْكُلُهُنَّ سَبْعٌ عِجَافٌ ...»  
(۳) «أَفَغَيْرَ دِينِ اللَّهِ يَبْغُونَ وَ لَهُ اسْلَمَ مِنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ...»  
(۴) «مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَانِ مِنْ تَفَوتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ ...»
- ۴۳- ابطال پندار برتری موجود گمراه‌کننده‌ی بیرونی بر انسان و یادآوری کرامت انسان از کدام عبارت قرآنی مفهوم می‌گردد و وجه شباهت مانع درونی و بیرونی رشد انسان با چه الفاظی در قرآن کریم ترسیم گشته است؟
- (۱) «لَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ» - «تُؤَسِّسُ بِهِ نَفْسَهُ»  
(۲) «لَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ» - «يَأْمُرُكُمْ بِالسُّوءِ وَالْفَحْشَاءِ»  
(۳) «كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا» - «يَأْمُرُكُمْ بِالسُّوءِ وَالْفَحْشَاءِ»  
(۴) «كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا» - «أَنْ تَقُولُوا عَلَى اللَّهِ مَا لَا تَعْلَمُونَ»
- ۴۴- آفرینش مستقیم و بی‌واسطه‌ی نخستین انسان با کدام عبارت کریمه بیان شده است و ثبات شخصیت با وجود تغییر اندام ظاهری او ناشی از کدام تعبیر قرآنی می‌باشد؟
- (۱) «إِنِّي خَالِقٌ» - «فَإِذَا سَوَّيْتَهُ»  
(۲) «خَلَقْنَا الطُّفْلَةَ» - «أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ»  
(۳) «خَلَقْنَا الطُّفْلَةَ» - «فَإِذَا سَوَّيْتَهُ»  
(۴) «إِنِّي خَالِقٌ» - «أَنشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ»
- ۴۵- خداپرستان حقیقی به چه جهت مرگ را ناگوار نمی‌دانند و کدام آیه‌ی مبارکه به توصیف این ویژگی آنان می‌پردازد؟
- (۱) اندوخته‌ی کامل دارند - «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا ...»  
(۲) کوله بار گناه ندارند - «وَ إِنْ الدَّارِ الْآخِرَةُ لَهِيَ الْحَيَوَانِ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ»  
(۳) به دنیا دل نیستند - «وَ إِنْ الدَّارِ الْآخِرَةُ لَهِيَ الْحَيَوَانِ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ»  
(۴) فارغ از تعلقات دنیوی‌اند - «مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا ...»
- ۴۶- تصور مفاهیم «از دست رفتن همه‌ی کمالات کسب شده»، «آفرینش مجدد جسم برای پیوستن به روح» و «وجود نداشتن جهانی برای باز ستاندن حق» برای خدای حکیم، عادل و قادر به ترتیب چگونه است؟
- (۱) محال - ممکن - ایراد  
(۲) غیرضروری - غیرعقلی - ممکن  
(۳) ناممکن - غیرعادی - غیرطبیعی  
(۴) غیرعادی - طبیعی - غیرضروری
- ۴۷- بی‌مایه پنداشتن درخواست کافرانی که بازگشت به دنیا را می‌طلبند، در کدام عالم با عبارت «أَنَّهُا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا» بیان می‌شود و علت خوشامدگویی فرشتگان به بهشتیان هنگام تسلیم جان آنان چیست؟
- (۱) برزخ - «بما كنتم تعملون»  
(۲) قیامت - «بما كانوا يكسبون»  
(۳) برزخ - «بما كانوا يكسبون»  
(۴) قیامت - «بما كنتم تعملون»
- ۴۸- کدام آیات شریفه به ترتیب بیانگر بازخورد صبحه‌ی دوم و اول قیامت هستند؟
- (۱) «فَإِذَا هُمْ جَمِيعٌ لَدَيْنَا مُحْضَرُونَ» - «فَإِذَا هُمْ قِيَامٌ يَنْظُرُونَ وَ اشْرَقَتِ الْأَرْضُ بِنُورِ رَبِّهَا ...»  
(۲) «فَإِذَا هُمْ مِنَ الْأَجْدَاتِ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يَنْسِلُونَ» - «فَضَعِيقُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَ مَنْ فِي الْأَرْضِ ...»  
(۳) «فَضَعِيقُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَ مَنْ فِي الْأَرْضِ ...» - «فَإِذَا هُمْ قِيَامٌ يَنْظُرُونَ وَ اشْرَقَتِ الْأَرْضُ بِنُورِ رَبِّهَا ...»  
(۴) «فَإِذَا هُمْ قِيَامٌ يَنْظُرُونَ وَ اشْرَقَتِ الْأَرْضُ بِنُورِ رَبِّهَا ...» - «فَإِذَا هُمْ جَمِيعٌ لَدَيْنَا مُحْضَرُونَ»





۴۹- آیات شریفه «إِذَا الْأَرْضُ مُدَّتْ» و «أَشْرَقَتِ الْأَرْضُ بِنُورِ رَبِّهَا ...» به ترتیب یادآور کدام مراحل قیامت‌اند؟

- (۱) تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها - تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها
- (۲) تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها - نورانی شدن زمین
- (۳) مدهوشی اهل آسمان و زمین - نورانی شدن زمین
- (۴) مدهوشی اهل آسمان و زمین - تغییر در ساختار زمین و آسمان‌ها

۵۰- انسانی که زندگی خود را بر گناه، حق‌کشی و ستم بنا کرده است، هم‌نشین اخروی‌اش موجب چه چیزی برای او می‌شود و این شخص در قیامت چه نوع کیفری را مشاهده می‌کند؟

- (۱) سپردن او به دامان حوادث - طبیعی
- (۲) وحشت - عینی و حقیقی
- (۳) آتش در شکم او - عینی و حقیقی
- (۴) شعله کشیدن آتش از درون جانش - طبیعی

۵۱- اگر بخواهیم از سرزنش رسول خدا (ص) به افرادی که آنان را سریار دیگران معرفی نمود به دور باشیم، باید به کدام آیه‌ی شریفه توجه کنیم؟

- (۱) «فَبِمَا رَحْمَةٍ مِنَ اللَّهِ لَنْتَ لَهُمْ وَ لَوْ كُنْتَ فَظًّا غَلِيظَ الْقَلْبِ ...»
- (۲) «وَلِيُنذِرَ سَاءَ مَا يَحْكُمُونَ مِنَ اللَّهِ لِيَقُولَ أَذُنًا ...»
- (۳) «وَتَوَكَّلْ عَلَى الْحَيِّ الَّذِي لَا يَمُوتُ وَ سَبِّحْ بِحَمْدِهِ وَ كَفَىٰ بِهِ ...»
- (۴) «أَلَيْسَ اللَّهُ بِكَافٍ عَبْدَهُ ...»

۵۲- به ترتیب مفاهیم «محبت به حق» و «محبت دو طرفه میان عبد و معبود» از کدام آیات قابل استنباط هستند و توجیه «دل باید پاک باشد، ظاهر چندان اهمیتی ندارد.» با کدام یک، منافات دارد؟

(۱) «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشُدُّ حُبًّا لِلَّهِ» - «قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله ...» - نخستین

(۲) «قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله ...» - «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشُدُّ حُبًّا لِلَّهِ» - نخستین

(۳) «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشُدُّ حُبًّا لِلَّهِ» - «قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله ...» - دومین

(۴) «قل ان كنتم تحبون الله فاتبعوني يحببكم الله ...» - «وَمِنَ النَّاسِ مَن يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَ الَّذِينَ آمَنُوا أَشُدُّ حُبًّا لِلَّهِ» - دومین

۵۳- کدام عبارت قرآنی اشاره به یکی از محرمات انحصاری الهی دارد و چه عاملی هم‌چون سایه‌ی رحمت الهی، آرامش‌بخش کانون گرم خانواده است؟

- (۱) «قُلْ إِنَّمَا حَرَّمَ رَبِّي الْفَوَاحِشَ» - زیبایی ظاهر جمال خلقت
- (۲) «مَا لَمْ يُنَزَّلْ بِهِ سُلْطَانًا» - احساسات لطیف زن
- (۳) «مَا لَمْ يُنَزَّلْ بِهِ سُلْطَانًا» - زیبایی ظاهر جمال خلقت
- (۴) «قُلْ إِنَّمَا حَرَّمَ رَبِّي الْفَوَاحِشَ» - احساسات لطیف زن

۵۴- این حقیقت که «زنان مسلمان از همان ابتدا موی سر خود را می‌پوشاندند ولی با حدود آن آشنا نبودند.» از کدام عبارت شریفه تفهیم‌جان انسان حقیقت طلب می‌گردد؟

- (۱) «تَعْصَمُنَّ مِنْ ابْصَارِهِمْ وَ يَحْفَظُنَّ فُرُوجَهُنَّ»
- (۲) «وَ لَا يَدْرِيْنَ زِيْنَتَهُنَّ إِلَّا مَا ظَهَرَ مِنْهَا»
- (۳) «يَدْرِيْنَ عَلَيْهِنَّ مِنْ جَلَابِيْبِهِنَّ»
- (۴) «يَعْصُوا مِنْ ابْصَارِهِمْ وَ يَحْفَظُوا فُرُوجَهُمْ»

۵۵- تجلی آن فایده‌ی حجاب که در عبارت قرآنی «ذَلِكَ أَدْنَىٰ أَنْ يُعْرَفْنَ» مورد توجه قرار گرفته است، در مورد عفاف و پاکدامنی حضرت مریم (س) چگونه مورد تبیین قرآن کریم قرار گرفته است؟

- (۱) «قَالَتْ يَا لَيْتَنِي مَتَّ قَبْلَ هَذَا وَ كُنْتُ نَسِيًّا»
- (۲) «قَالَ مَعَاذَ اللَّهِ إِنَّهُ رَبِّي أَحْسَنَ مَثْوَايَ إِنَّهُ لَا يَفْلَحُ الظَّالِمُونَ»
- (۳) «قَالَتْ أَمْرَأْتُ الْعَزِيزُ الْآنَ حَصْحَصَ الْحَقُّ أَنَا رَاوِدْتُهُ ...»
- (۴) «يَا أَخْتُ هَارُونَ مَا كَانَ ابْنُكَ أَمْرًا سَوًّا وَ مَا كَانَتْ أُمَّكَ بَغِيًّا»

۵۶- پیام مستفاد از آیه‌ی «وَ الْمُؤْمِنُونَ وَ الْمُؤْمِنَاتُ بَعْضُهُمْ أَوْلِيَاءُ بَعْضٍ يَمُرُّونَ بِالْمَعْرُوفِ وَ يَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَ يُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَ يُطِيعُونَ اللَّهَ وَ رَسُولَهُ أُولَئِكَ سَنَرْحَمُهُمْ إِنَّ اللَّهَ أُنَّ اللَّهُ عَزِيزٌ حَكِيمٌ» در کدام مورد به درستی ذکر گردیده است؟

- (۱) مردم یک جامعه هم‌چون سرنشینان یک کشتی، دارای هدفی واحد هستند.
- (۲) برخوردار از رحمت الهی علت اجرای نظارت همگانی و اطاعت از خداست.
- (۳) افراد جامعه زمانی مطیع فرامین الهی می‌گردند که غرق در رحمت الهی شوند.
- (۴) هم‌چون مردم جامعه‌ی ایمانی مدینه، افراد جامعه‌ی اسلامی مسئول رفتار یک‌دیگرند.



۵۷- ربا چه زمانی پیش می‌آید و جایگزین آن در عبارت قرآنی «وَأَقْرَضُوا اللَّهَ قَرْضًا حَسَنًا» چه نتایجی را به دنبال دارد؟

- ۱) اگر پول، مستقلاً مورد معامله قرار گیرد، بدون این‌که فایده‌ای در کار باشد - دو چندان شدن سرمایه و مزد باکرامت
- ۲) زمانی که پول، خودش مورد معامله قرار گیرد، حتی اگر فایده‌ای در کار باشد - دو چندان شدن سرمایه و مزد باکرامت
- ۳) زمانی که پول، خودش مورد معامله قرار گیرد، حتی اگر فایده‌ای در کار باشد - افزایش سرمایه و آموزش گناهان
- ۴) اگر پول، مستقلاً مورد معامله قرار گیرد، بدون این‌که فایده‌ای در کار باشد - افزایش سرمایه و آموزش گناهان

۵۸- تفاوت کفاره‌ی کسی که روزه‌اش را بدون عذر شرعی نمی‌گیرد با کسی که آن را به چیز حرامی باطل کند در چیست و مهم‌ترین فایده‌ی روزه، کدام است؟

- ۱) اختیار یا اجبار در نوع کفاره - تقوا، پاکی و پارسایی
- ۲) اختیار یا اجبار در نوع کفاره - یاد خدا و دوری از گناه
- ۳) دادن هر کفاره‌ای که برایش ممکن است - یاد خدا و دوری از گناه
- ۴) دادن هر کفاره‌ای که برایش ممکن است - تقوا، پاکی و پارسایی

۵۹- در آیه‌ی مبارکه‌ی «وَتَنفَسِي و مَا سَوَّاهَا قَالَهُمْهَا فَجُوْزَهَا وَ تَقَوَّاهَا» به کدام مرتبه‌ی خویشتن‌داری و تقوا اشاره گردیده است و این آیه بیانگر کدام سرمایه‌ی رشد آدمی است؟

- ۱) اولیه - نفس نوامه
- ۲) اولیه - گرایش به خیر و نیکی
- ۳) عالی - نفس نوامه
- ۴) عالی - گرایش به خیر و نیکی

۶۰- در آیه‌ی کریمه‌ی «فَلَا تُظَلِّمْنَ نَفْسٍ شَيْئًا...» کدام استدلال بر معاد ارائه شده است و منشأ این حد از عدالت و قابل تصور نبودن ظلم، کدام

نوع پاداش و کیفر است و در چه عبارتی از این آیه چنین مفهومی نهفته است؟

- ۱) ضرورت معاد - تجسم حقیقت اعمال - «فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ»
- ۲) امکان معاد - تحقق عین کردار - «فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ»
- ۳) ضرورت معاد - تحقق عین کردار - «وَإِنْ كَانَ مِثْقَالَ حَبَّةٍ مِنْ خَرْدَلٍ أَتَيْنَا بِهَا ...»
- ۴) امکان معاد - تجسم حقیقت اعمال - «وَإِنْ كَانَ مِثْقَالَ حَبَّةٍ مِنْ خَرْدَلٍ أَتَيْنَا بِهَا ...»

**PART A: Grammar and Vocabulary**

**Directions:** Questions 61-67 are incomplete sentences. Beneath each sentence you will see four words or phrases, marked (1), (2), (3), and (4). Choose the one word or phrase that best completes the sentence. Then mark your answer sheet.

- 61- If you have to look words up in your dictionary too often when reading in a second language, you will quickly get ..... and ..... .  
 1) tired / confusing 2) tired / confused  
 3) tiring / confused 4) tiring / confusing
- 62- We have made every effort to get along with our new neighbors, but they don't seem interested in ..... friends.  
 1) becoming of 2) to become  
 3) become 4) becoming
- 63- I got into a taxi quickly because I ..... by two strange men. As soon as I got into the taxi, I ..... a little safer.  
 1) have been followed / was feeling 2) was being followed / felt  
 3) had been followed / was felt 4) was followed / had felt
- 64- She is working on a committee which is organizing the Olympic Village for ..... and team officials for next year's games.  
 1) nations 2) educators  
 3) passengers 4) athletes
- 65- Someone is planning to move out of our building, and their apartment will be ..... for rent at the beginning of March.  
 1) available 2) straight  
 3) constant 4) possible
- 66- Her boss was always asking her to work overtime, but she ..... because she prefers to spend the time with her family.  
 1) insisted 2) questioned  
 3) refused 4) continued
- 67- Hopefully, scientists will someday find a new source of energy which is less ..... for the environment than oil or nuclear power.  
 1) painful 2) powerful 3) harmful 4) useful

**PART B: Cloze Test**

**Directions:** Questions 68-72 are related to the following passage. Read the passage and decide which choice, (1), (2), (3), or (4), best fits each space. Then mark your answer sheet.

Many animals live in the same areas all their lives, rarely going far. But others undertake migrations – long journeys in search of food, warmth, or a/an ...68... place to breed and raise young. Some animals migrate seasonally. During the dry season, for example, buffalo may set off in search of water holes or fresh pasture. Some creatures migrate to avoid the harsh winter cold, ...69... others migrate to avoid the scorching summer Sun. Migration can cover thousands of miles and often ...70... a return journey. Birds such as cuckoos and swallows, for instance, ...71... the summer in Europe and the winter in Africa. Some animals, such as locusts, migrate only when they become so numerous that the area can no longer ...72... them.

- 68- 1) probable 2) suitable 3) valuable 4) flexible  
 69- 1) moreover 2) since 3) whereas 4) whether  
 70- 1) is involved 2) involving 3) involved 4) involves  
 71- 1) consist 2) include 3) cover 4) spend  
 72- 1) perform 2) require 3) support 4) observe

**PART C: Reading Comprehension**

**Directions:** In this part of the test, you will read two passages. Each passage is followed by four questions. Answer the questions by choosing the best choice, (1), (2), (3), or (4). Then mark your answer sheet.

**Passage 1:**

One of the greatest discoveries in the study of man's history was the uncovering of the frozen body of a man in 1991. He was soon called "The Iceman." The body had been well preserved by ice in the glacier-covered Alps for about 5,300 years. The man lived in a period called the Copper Age. Among the possessions found with the hunter were a copper ax, flint arrowheads, a wooden bow, fourteen arrows in a leather quiver, and bark containers. He carried a pouch with mushrooms and a fungus. These were probably used for medicine. He wore a bearskin hat, a goatskin coat, leather shoes, and a belt. He also wore a grass cape that appears to have been warm and able to shed water during rain or snowstorms.

Scientists studying the body have determined that he was probably in his late 40s and was about 5 feet, 2 inches tall. The man had broken several bones in his life. He suffered from arthritis and his lungs were black from smoke. He would have inhaled smoke from cooking fires all of his life. The hunter had recently been shot in the left shoulder by an arrow, which probably caused his death. He had tattoos on his back, knees, ankles, and wrist. They were made from rubbing charcoal into small cuts in the skin. These may have had some tribal importance. They might have been related to a religious practice or been personal body decorations.

- 73- The word "preserve" as used in the first paragraph means .....
- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| 1) keep from decaying | 2) to be afraid of animals |
| 3) use for cooking    | 4) dry in dirt             |
- 74- From the context of the passage, what can you infer a quiver is used for?
- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| 1) a place to keep medicine   | 2) a way to stop trembling |
| 3) a case used to hold arrows | 4) a piece of wood         |
- 75- A scientist may conclude all of the following from a study of the Iceman and his belongings **EXCEPT** .....
- 1) people of his time knew how to use animal skins for clothing
  - 2) hunting was of major importance in the lives of these people
  - 3) people suffered from wounds and diseases
  - 4) the Iceman was the religious leader of his tribe
- 76- Which of the following facts would support the proposition that life was very dangerous for people in the time of the Iceman?
- 1) The Iceman had several broken bones.
  - 2) The Iceman was wearing tattoos.
  - 3) The Iceman's last meal had included meat and wheat.
  - 4) The Iceman was wearing a bearskin hat.

**Passage 2:**

Galileo was born about 450 years ago in Italy. More than any other scientist, he deserves to be considered the father of modern science. He was different from teachers before him and many in his own time. He tested each of his ideas with experiments and did very careful observations of the results. Other famous experts in science had based their opinions on ideas that had been stated for hundreds of years. Usually, the ideas had not been proven.

For example, Galileo was certain that light objects and heavy objects fall at the same speed. He thought an experiment would prove his belief. He tested his idea by dropping objects of different weights from a tower. He proved his idea. However, even that didn't convince some of his critics. He was also able to describe the speed of these falling objects in math terms. The use of math to describe scientific ideas was a major leap forward in science. He also described some laws of motion. He did major experiments with swinging pendulums, as well.

Galileo designed and built a telescope powerful enough to see the mountains and craters of the moon. He was able to see the first four moons of Jupiter. In his honor, they are called the Galilean moons. He was among the first to believe that Earth was not the center of the universe. He believed that the planets in the solar system revolved around the sun.

Galileo's ideas were advanced for his time. In many ways, he was too advanced to be appreciated, but now we appreciate him. Don't you wonder what ideas he would test if he were alive today?

77- What are the Galilean moons?

- 1) four moons around Saturn
- 2) four moons near the Sun
- 3) four moons of Jupiter first seen by Galileo
- 4) four moons around Uranus first seen by Galileo

78- The passage suggests that most other scientists in Galileo's time believed all of the following to be true EXCEPT .....

- 1) heavy objects fall faster than light objects
- 2) scientists should believe what earlier scientists have written
- 3) all planets and the sun revolve around Earth
- 4) scientists should use math to prove scientific ideas

79- Which of the following actions was an important scientific advance used by Galileo?

- 1) discovering planets in the solar system
- 2) looking at the moon
- 3) inventing the first telescope
- 4) expressing scientific observations with mathematical formulas

80- What can you infer about the influence of Galileo on scientists who succeeded him?

- 1) They named the four moons of Jupiter after him because they respected his work.
- 2) They ignored his efforts after he died.
- 3) They continued his experiments immediately.
- 4) They never used his telescope again.

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۹

سه‌شنبه ۹۷/۰۱/۰۷



## آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	زمین‌شناسی	۱۵	اجباری	۸۱	۹۵	۱۰ دقیقه
		۱۰		۹۶	۵۰ دقیقه	
۲	ریاضیات پایه	۱۰	۱۰۶			
	ریاضیات ۳	۱۰	۱۱۵			
	آمار و مدل‌سازی	۱۰	۱۲۵			
۳	هندسه ۱	۱۰	۱۲۶	زوج کتاب ۱	۳۵ دقیقه	
	زیست‌شناسی ۱	۲۰	۱۳۵			
	زیست‌شناسی ۱ Gaj Book	۲۰	۱۵۵			
	زیست‌شناسی ۲	۲۰	۱۷۵			
۴	فیزیک ۱ / فیزیک ۲	۲۰	زوج کتاب ۲	۱۷۶	۳۰ دقیقه	
		۲۰	زوج کتاب ۱	۱۹۵		
		۲۰	زوج کتاب ۲	۲۱۵		
۵	شیمی ۲	۲۰	زوج کتاب ۱	۲۱۶	۲۰ دقیقه	
		۲۰	زوج کتاب ۲	۲۳۶		
	شیمی ۳	۲۰	زوج کتاب ۱	۲۵۵		
		۲۰	زوج کتاب ۲	۲۷۵		

حق چاپ و تکثیر سؤالات آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj\_ir



۸۱- مطالعه‌ی ترکیب سنگ‌ها، موضوع کدام شاخه‌های زمین‌شناسی است؟

- (۱) پترولوژی و تکتونیک (۲) ژئوفیزیک و سنگ‌شناسی (۳) ژئوفیزیک و ژئوشیمی (۴) ژئوشیمی و پترولوژی

۸۲- زمین‌شناسی ..... مانند شاخه‌ی ..... به بررسی ..... می‌پردازد.

- (۱) تاریخی - زمین‌شناسی پزشکی - تاریخچه‌ی حیات  
(۲) فیزیکی - ژئوفیزیک - پراکندگی عناصر در زمین  
(۳) تاریخی - دیرینه‌شناسی - نحوه‌ی تشکیل رسوبات در محیط‌های رسوبی  
(۴) فیزیکی - زمین‌ساخت - تشکیل کوه‌ها

۸۳- کدام مورد در شاخه‌ی ژئوفیزیک بررسی نمی‌شود؟

- (۱) شناسایی محل معادن زیرزمینی  
(۲) بررسی رفتار مواد سطحی زمین در برابر فشار  
(۳) مطالعه‌ی ساختمان درونی زمین  
(۴) تعیین عمق لایه‌های درونی زمین

۸۴- در اثر کدام عامل، رطوبت نسبی هوا، افزایش می‌یابد؟

- (۱) انبساط فوری هوا  
(۲) افزایش فوری دمای هوا  
(۳) کاهش رطوبت موجود در هوا  
(۴) ریزش شدید باران

۸۵- کدام جمله صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) تفاوت ابر و مه در ارتفاع تشکیل آن‌ها است.  
(۲) ابر سیروس در ارتفاع کم‌تری نسبت به ابر استراتوس، تشکیل می‌گردد.  
(۳) با کاهش رطوبت نسبی هوا، تفاضل دمای دماسنج خشک و مرطوب، افزایش می‌یابد.  
(۴) اگر در زمین آب وجود نداشت، تفاضل دمای روز و شب به ۲۰۰ درجه‌ی سانتی‌گراد می‌رسید.

۸۶- کم‌ترین میزان بارش سالانه، در کدام عرض جغرافیایی زیر، صورت می‌گیرد؟

- (۱) ۸۰ درجه‌ی شمالی  
(۲) ۲۵ درجه‌ی شمالی  
(۳) ۳۰ درجه‌ی جنوبی  
(۴) ۶۰ درجه‌ی شمالی

۸۷- کم‌ترین ترکیب منیزیم‌دار در املاح آب دریا، کدام است؟

- (۱) کربنات (۲) کلرید (۳) سولفات (۴) بی‌کربنات

۸۸- در یک دریای مواج، از عمق ۵۰ متری به عمق بیش‌تر دریا ذرات آب هیچ حرکتی ندارند، کدام گزینه شکل امواج را به درستی نشان می‌دهد؟

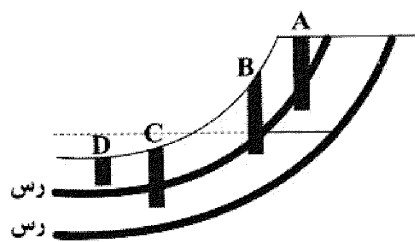


۸۹- در اقیانوس اطلس، هر چه از قطب به سمت استوا حرکت کنیم، دمای آب‌های سطحی چه تغییری می‌کند؟

- (۱) به تدریج افزایش می‌یابد.  
(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.  
(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.  
(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش و سرانجام کاهش می‌یابد.

۹۰- انتهای منطقه‌ی تهویه‌ی آب‌های زیرزمینی، کدام است؟

- (۱) لایه‌ی نفوذناپذیر (۲) سطح ایستابی (۳) لایه‌ی نفوذپذیر (۴) سطح پیرومتریک



۹۱- در شکل مقابل، کدام چاه، چاه آرتزین است؟

- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) D

۹۲- در تشکیل دریاچه‌های شمال اروپا و تار در ایران، کدام عوامل نقش مهمی داشته‌اند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) فرورفتگی زمین - ریزش کوه  
(۲) ریزش باران‌های مداوم و طولانی - فرورفتگی زمین  
(۳) ذوب شدن یخچال‌ها در اثر گرمای هوا - زمین‌لرزه  
(۴) ریزش کوه - فرورفتگی زمین

۹۳- در پوسته‌ی زمین درصد فراوانی عنصر اکسیژن، حدود چند برابر عنصر آهن است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۹۴- پیریت و گالن در کدام موارد با هم مشابه‌اند؟

- (۱) چگالی نسبی و شکل بلور  
(۲) تعداد سطح شکست و جلا  
(۳) نوع عناصر و رخ  
(۴) شکل بلور و درصد فراوانی در پوسته‌ی زمین

۹۵- کدام گروه از کانی‌های زیر همگی اکسید می‌باشند؟

- (۱) آپاتیت، ژیبس، کوارتز (۲) باریت، آمفیبول، کربنوم  
(۳) پیریت، آمیتست، هماتیت (۴) کوارتز، کربنوم، مانیتیت



DriQ.com

## ریاضیات

### ریاضیات (۲)

۹۶- به‌ازای چه مقداری از  $a$ ، معادله‌ی  $\frac{x}{a-x} + \frac{a-x}{x} = \frac{a}{x}$  دارای جواب  $x=2$  است؟

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

۹۷- مجموع ریشه‌های معادله‌ی  $\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-1}{x+1} = 3x(1 - \frac{x-1}{x+1})$  کدام است؟

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

۹۸- مجموعه‌جواب نامعادله‌ی  $\frac{x+2}{2x-1} \leq \frac{1}{x-2}$  به صورت بازه‌ی  $(2, b] \cup (-1, a)$  است. حاصل  $a+b$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{3}$  (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳)  $\frac{7}{3}$  (۴)  $\frac{7}{2}$

۹۹- مجموعه‌جواب نامعادله‌ی  $|\frac{1-x}{2x-5}| \geq 1$  به صورت  $[a, b] - \{c\}$  است. حاصل  $(ab-4c)$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۱۸ (۴) -۱۸

۱۰۰- اگر  $\sin 2\alpha = \frac{3}{5}$  و  $0 < \alpha < \frac{\pi}{4}$  باشد، حاصل  $\tan(\frac{\pi}{4} - \alpha)$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات





۱۰۱- فرض کنید  $\tan \frac{x}{3} = \cot \frac{x}{3} + 3$  باشد. در این صورت مقدار عددی  $\cos 2x$  کدام است؟

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

۱۰۲- هرگاه  $\tan x = \frac{4}{3}$  و  $x + y = \frac{2\pi}{3}$  باشد، مقدار  $\cot y$  کدام است؟

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

۱۰۳- مقدار عددی  $\cos(\frac{\pi}{3}+x)\cos(\frac{\pi}{3}-x) + \sin^2 x$  به ازای  $x = \frac{\pi}{12}$  کدام است؟

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

۱۰۴- نمودار تابع  $y = x^2 - 8x^2 - x + 8$ ,  $x > -1$ ، در بازه  $(a, b)$  زیر محور  $x$ ها قرار می‌گیرد. بیشترین مقدار  $(b-a)$  کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۰۵- فرض کنید داشته باشیم  $\frac{1-\sin 2x}{\sin x - \cos x} = a \sin(x+\theta)$ . در این صورت حاصل  $(a\sqrt{2} + \frac{\theta}{\pi})$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{9}{4}$  (۲)  $\frac{7}{4}$  (۳)  $\frac{3}{4}$  (۴)  $\frac{5}{4}$

### ریاضیات (۲)

۱۰۶- کدام یک از بازه‌های زیر در نامعادله  $\frac{1}{x^2-x-2} \geq \frac{1}{3x^2+x-2}$  صدق می‌کند؟

- (۱)  $[0, 2)$  (۲)  $(-\infty, -1)$  (۳)  $(\frac{2}{3}, +\infty) - \{2\}$  (۴)  $(\frac{2}{3}, 2)$

۱۰۷- تابع  $f(x) = x^2 - 3x + 2$  را در نظر بگیرید. اگر  $g(x) = xf(x)$  باشد، آنگاه نمودار تابع  $g(x)$  در چه بازه‌ای، زیر محور  $x$ ها قرار می‌گیرد؟

- (۱)  $(-2, 0)$  (۲)  $R - [-2, 0]$  (۳)  $(-2, 1)$  (۴)  $(0, 1)$

۱۰۸- به ازای چه مقادیری از  $m$ ، سه جمله‌ای درجه دوم  $(m-3)x^2 - 4x + m$  همواره نامنفی است؟

- (۱)  $m \leq -1$  یا  $m \geq 4$  (۲)  $m \geq 4$  (۳)  $m \leq -1$  (۴)  $3 < m \leq 4$

۱۰۹- نمودار تابع  $f(x) = \frac{4+x+2x^2}{x^2+1}$  در بازه  $(a, +\infty)$  بالاتر از خط  $y=2$  قرار می‌گیرد، مقدار  $f(a)$  چقدر است؟

- (۱)  $-5$  (۲)  $3$  (۳)  $-2$  (۴)  $2$

۱۱۰- فردی با قد ۱۲۰ سانتی‌متر به کلاهی که بالای یک ساختمان نشسته است، نگاه می‌کند. در این حالت زاویه دید این شخص با افق  $45^\circ$

است. اگر او ۱۴ متر به عقب برود، زاویه دید او  $30^\circ$  می‌شود. ارتفاع این ساختمان تقریباً چند متر است؟ ( $\sqrt{3}$  را برابر  $1.7$  در نظر بگیرید.)

- (۱)  $20$  (۲)  $21/2$  (۳)  $14$  (۴)  $15/2$

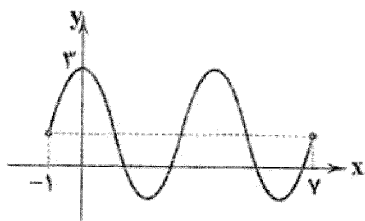
۱۱۱- هرگاه  $\tan 25^\circ = 0.46$  باشد، حاصل عبارت  $\frac{\sin 65^\circ - \cos 20^\circ}{\sin 245^\circ - \cos 115^\circ}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{100}{27}$  (۲)  $\frac{100}{27}$  (۳)  $-1$  (۴)  $\frac{100}{73}$

محل انجام محاسبات



۱۱۲- شکل زیر نمودار تابع  $y = a + 2\sin(\pi(\frac{1}{3} - bx))$  است. حاصل  $a+b$  کدام است؟



(۱) صفر

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

(۴) -۱

۱۱۳- مثلثی با اضلاع  $\sqrt{3}$ ،  $\sqrt{3}$  و  $\sqrt{73}$  در نظر بگیرید. مساحت این مثلث کدام است؟

(۴)  $\frac{\sqrt{219}}{4}$ (۳)  $\frac{7\sqrt{73}}{4}$ (۲)  $\frac{7\sqrt{3}}{4}$ (۱)  $\frac{7\sqrt{3}}{2}$ 

۱۱۴- دایره‌ای به شعاع ۲ و به مرکز مبدأ مختصات و نقطه‌ی  $A(2, 0)$  واقع بر آن را در نظر بگیرید. این نقطه به اندازه‌ی  $\frac{17\pi}{3}$  رادیان در جهت

مثلاثی دوران می‌کند تا به نقطه‌ی B برسد. مجموع طول و عرض نقطه‌ی B چقدر است؟

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

۱۱۵- هرگاه  $\sin x = \frac{-\sqrt{10}}{10}$  و انتهای کمان x در ربع چهارم مثلثاتی باشد، مقدار  $\cot(\frac{3\pi}{4} - x)$  چقدر است؟

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

(۲) -۳

(۱) ۳

### آمار و مدل‌سازی

۱۱۶- اگر میانگین محیط و میانگین مساحت چند مثلث متساوی‌الاضلاع به ترتیب ۹ و  $\frac{25\sqrt{3}}{4}$  باشد، آن‌گاه واریانس اضلاع این مثلث‌ها کدام

است؟

(۴) ۴

(۳) ۱۶

(۲) ۳

(۱) ۹

۱۱۷- کدام‌یک از متغیرهای زیر، یک متغیر کمی پیوسته است؟

(۲) غذای مورد علاقه‌ی بچه‌ها

(۱) تعداد سؤالات کنکور سراسری ۹۷

(۴) خوانندگان موسیقی سنتی

(۳) طول ضلع یک مستطیل

۱۱۸- نمرات تعدادی دانش‌آموز را در ۴ دسته طبقه‌بندی کرده‌ایم. اگر فراوانی دسته‌ها به ترتیب ۴، ۸، ۱۰ و ۱۵ باشد، چند دانش‌آموز مردود

شده‌اند؟

(۴) ۳۷

(۳) ۲۲

(۲) ۱۲

(۱) ۸

۱۱۹- در جدول فراوانی تجمعی داده‌های دسته‌بندی شده به شکل زیر، زاویه‌ی مرکزی متناسب با فراوانی مطلق دسته‌ی وسط در نمودار دایره‌ای،

۹۰ درجه است. فراوانی مطلق دسته‌ی چهارم کدام است؟

حدود دسته	۱۲-۱۴	۱۴-۱۶	۱۶-۱۸	۱۸-۲۰	۲۰-۲۲
فراوانی تجمعی	۶	۱۷	x	۴۸	۶۰

(۱) ۳۲

(۲) ۱۵

(۳) ۱۶

(۴) ۱۸

محل انجام محاسبات



۱۲۰- در داده‌های ۲۱۰، ۲۶۰، ۱۲۰، ۱۴۰، ۱۵۰، ۲۴۰، ۲۰۰، ۱۶۰، ۱۴۰، ۱۸۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ میانگین «داده‌های بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم» تقریباً کدام است؟

۱۸۷/۵ (۴)

۱۸۶/۶۶ (۳)

۱۸۳/۳۳ (۲)

۱۸۲/۵ (۱)

۱۲۱- انحراف معیار داده‌های جدول زیر کدام است؟

داده	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴
فراوانی	۳	۲	۴	۶	۱

۶ (۱)

 $\sqrt{6}$  (۲) $\sqrt{3}$  (۳)

۳ (۴)

۱۲۲- مجموع مربعات ۱۰ داده‌ی آماری برابر ۹۸/۱ و میانگین آن‌ها ۳ است. ضریب تغییرات این ۱۰ داده کدام است؟

۰/۸۱ (۴)

۰/۳ (۳)

۰/۲۷ (۲)

۰/۹ (۱)

۱۲۳- واریانس ۲۵ داده‌ی آماری صفر است. اگر داده‌های ۲۴، ۱۶ و ۲۶ به آن‌ها اضافه شود، میانگین داده‌ها تغییر نمی‌کند. واریانس ۲۸ داده‌ی حاصل کدام است؟

 $\sqrt{2}$  (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

صفر (۱)

۱۲۴- اگر ۲۷ داده‌ی آماری را ۳ برابر کرده و سپس ۷ واحد از هر کدام کم کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید ۲/۵ برابر ضریب تغییرات داده‌های قبلی می‌شود. مجموع داده‌های قبلی کدام است؟

۶۵ (۴)

۱۳۵ (۳)

۴۵ (۲)

۱۰۵ (۱)

۱۲۵- در یک دسته‌بندی داده‌ها، کران پایین دسته‌ی ششم برابر ۴۵ و مرکز دسته‌ی دوم برابر ۲۴ است. اگر تعداد کل دسته‌ها ۱۰ باشد، کران بالای دسته‌ی نهم کدام است؟

۷۲ (۴)

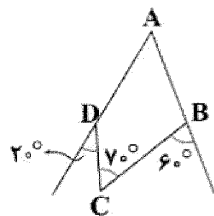
۷۵ (۳)

۶۹ (۲)

۶۳ (۱)

## هندسه (۱)

۱۲۶- با توجه به شکل مقابل اندازه‌ی زاویه‌ی A چند درجه است؟



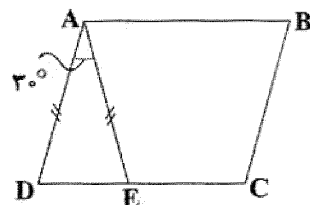
۲۰° (۱)

۱۰° (۲)

۱۵° (۳)

۳۰° (۴)

۱۲۷- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر،  $AD = AE$  و  $\widehat{DAE} = 30^\circ$  است. اندازه‌ی  $\widehat{BAE}$  چند درجه است؟



۹۵° (۱)

۷۰° (۲)

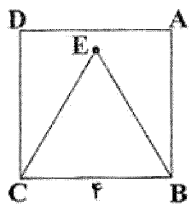
۷۵° (۳)

۸۵° (۴)

محل انجام محاسبات



۱۲۸- در شکل زیر ABCD یک مربع و EBC مثلث متساوی الاضلاع هستند. مجموع فواصل مرکز مربع از چهار ضلع مربع و از سه ضلع مثلث EBC کدام است؟



(۱)  $8 + 4\sqrt{3}$

(۲)  $8 + 2\sqrt{3}$

(۳)  $4 + 2\sqrt{3}$

(۴)  $4 + \sqrt{3}$

۱۲۹- در مثلث قائم الزاویه‌ای با طول اضلاع قائم  $2\sqrt{3}$  و ۲، فاصله‌ی پای ارتفاع وارد بر وتر از پای میانه‌ی وارد بر وتر چقدر است؟

(۴)  $2\sqrt{2}$

(۳) ۲

(۲)  $1/5$

(۱) ۱

۱۳۰- در متوازی‌الاضلاع ABCD، رأس A را به نقطه‌ی M وسط ضلع DC وصل می‌کنیم تا قطر BD را در نقطه‌ی E قطع کند. مساحت مثلث EMD چند برابر مساحت متوازی‌الاضلاع است؟

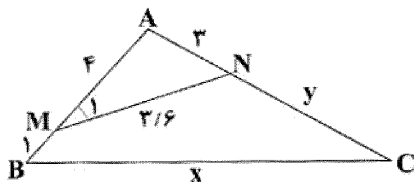
(۴)  $1/36$

(۳)  $1/18$

(۲)  $1/12$

(۱)  $1/8$

۱۳۱- در مثلث شکل زیر، زاویه‌ی  $M_1$  با زاویه‌ی C برابر است. اندازه‌ی ضلع BC چقدر است؟



(۱)  $4/5$

(۲) ۶

(۳)  $7/5$

(۴) ۹

۱۳۲- در شکل زیر چهارضلعی MNBD متوازی‌الاضلاع است. اگر  $\frac{AN}{NB} = \frac{3}{5}$  باشد، مساحت دوزنقه‌ی MNBC چند برابر مساحت متوازی‌الاضلاع

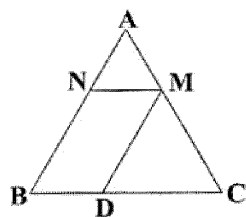
است؟

(۱)  $9/64$

(۲)  $9/25$

(۳)  $15/32$

(۴)  $11/6$



۱۳۳- بزرگ‌ترین مخروط قائم ممکن را در مکعبی به ضلع ۶ سانتی‌متر محاط کرده‌ایم. حجم مابین مخروط و مکعب چقدر است؟

(۲)  $216 - 18\pi$

(۱)  $216 - 54\pi$

(۴)  $216 - 9\pi$

(۳)  $216 - 36\pi$

۱۳۴- ظرفی به شکل نیم‌کره به قطر ۱۲ سانتی‌متر را لبریز از آب کرده و آن را در یک ظرف مخروطی که رأس آن رو به پایین است، می‌ریزیم اگر شعاع قاعده‌ی مخروط ۴ و ارتفاع آن ۳۶ سانتی‌متر باشد، آب در داخل مخروط تا چه ارتفاعی بالا می‌آید؟

(۴)  $9\sqrt{36}$

(۳)  $9\sqrt{12}$

(۲) ۱۸

(۱)  $18\sqrt{6}$

۱۳۵- منشور قائمی با قاعده‌ی مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $4\sqrt{3}$  مفروض است. اگر ارتفاع منشور ۶ باشد، مساحت کل این منشور چقدر است؟

(۴)  $144\sqrt{3}$

(۳)  $84\sqrt{3}$

(۲)  $96\sqrt{3}$

(۱)  $72\sqrt{3}$

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامسی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (زیست‌شناسی (۱)، شماره‌ی ۱۳۶ تا ۱۷۵) و زوج درس ۲ (زیست‌شناسی ۲، شماره‌ی ۱۷۶ تا ۲۱۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## زیست‌شناسی ۱ (سؤالات ۱۳۶ تا ۱۷۵)

۱۳۶- نخستین محل ..... غذا در .....، برخلاف دومین محل ذخیره‌ی موقتی غذا در .....

- ۱) گوارش شیمیایی - گنجشک - ملخ، محتویات محل جذب مونومرهای غذایی جانور را تأمین می‌کند.
- ۲) گوارش مکانیکی - کرم خاکی - گنجشک، نمی‌تواند محل اثر آنزیم‌های گوارشی بر غذا باشد.
- ۳) ذخیره‌ی موقت - ملخ - کرم خاکی، سلول‌های دیواره‌ی آن قادر به سنتز و تولید آنزیم سلولاز نیستند.
- ۴) نرم‌تر شدن - گنجشک - کرم خاکی، بلافاصله قبل از محل ترشح آنزیم‌های گوارشی جانور قرار دارد.

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

«در انسان، آنزیم‌هایی که باعث پایان روند هضم پروتئین‌ها می‌شوند، .....»

- ۱) می‌توانند از اندامی ترشح شوند که در وظیفه‌ی دیگر خود پیک‌های شیمیایی تولید می‌کنند که قطعاً بر روی اندام تولیدکننده‌ی صفرا گیرنده دارند.
- ۲) در صورتی‌که منشأ غیر از آنزیم‌های درونی سلول‌های کننده شده از دیواره‌ی روده داشته باشند، بلافاصله پس از ترشح از سلول سازنده فعالیت دارند.
- ۳) برخلاف آنزیم‌هایی که آغازگر روند هضم پروتئین‌ها هستند در تولید پپتید نقشی ندارند.
- ۴) می‌توانند هم‌زمان با تحریک شدن اعصابی که باعث کاهش مدت زمان دوره‌ی قلبی می‌شوند، کاهش یابند.

۱۳۸- کدام گزینه جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند .....، در گیاهان دارای آوند آبکش، .....»

- ۱) خروج آب به صورت بخار - ممکن است افزایش پتانسیل آب گروهی از سلول‌های اپیدرمی مشاهده شود.
- ۲) خروج آب به صورت مایع - گروهی از روزنه‌های همیشه‌باز انتهای برخی برگ‌ها نقش داشته باشند.
- ۳) مدل پیشنهادی ارنست مونش - سلول‌های انتقال‌دهنده برای حرکت مواد به انرژی زیستی سلولی دیگر وابسته هستند.
- ۴) حرکت مواد از مسیر غیرپروتوپلاستی - گروهی از لیپیدهای پلی‌مری سلول‌های درون پوست نقش کنترلی دارند.

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

«نمی‌توان گفت بافتی که .....»

- ۱) تنه‌ی استخوان ران را می‌پوشاند، دارای سلول‌هایی است که به صورت دایره‌های متحدالمرکز اطراف مجرای قرار دارند.
- ۲) در بدن انسان لاکتات تولید می‌کند، دارای ۴۶ کروموزوم در هر سلول خود است.
- ۳) سر استخوان درشت‌نی را می‌پوشاند، در خانه‌های ششی برخلاف نایزک‌ها وجود ندارد.
- ۴) دارای رگ‌هایی با واکنش متفاوت در برابر کمبود اکسیژن است، مرکب نیست.

۱۴۰- حرکت در ..... نمی‌تواند به کمک ..... انجام شود.

- ۱) اکوئوس - ماهیچه‌ای که ارتباط‌دهنده‌ی زانو به ستون مهره‌ها است
- ۲) ماهی استخوانی - باله‌ای با بیش‌ترین مساحت، در جابه‌جایی رو به جلو
- ۳) کرم خاکی - انقباض هم‌زمان انواع ماهیچه‌های حرکت‌دهنده‌ی بدن
- ۴) مورچه - دو نوع بافت با قابلیت انقباض در هر بند پا

۱۴۱- کدام گزینه جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«نمی‌توان گفت در قسمتی از نفرون که .....»

- ۱) آرژنینین بازجذب می‌شود، اریترومایسین به روش فعال ترشح می‌شود.
- ۲) اوره به روش غیرفعال بازجذب می‌شود، بازجذب  $\text{HCO}_3^-$  صورت نمی‌گیرد.
- ۳)  $\text{HCO}_3^-$  با مصرف ATP بازجذب می‌شود، ممکن است بازجذب برخی مواد به صورت غیرفعال باشد.
- ۴) فقط NaCl بازجذب می‌شود، فشار اسمزی شبکه‌ی دوم مویرگی در آن قسمت بیش‌تر می‌شود.

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

« ..... موجب ..... و در نتیجه حجم ادرار ..... می‌یابد.»

- ۱) تنگ شدن سرخرگ آوران - کاهش فشار تراوشی گلوبمرول شده - افزایش
- ۲) افزایش فشار خون سرخرگ کلیه - افزایش ترشح در شبکه‌ی اول مویرگی شده - افزایش
- ۳) تنگ شدن سرخرگ وایران - کاهش فشار تراوشی در شبکه‌ی اول مویرگی شده - کاهش
- ۴) سردی هوا - افزایش فشار تراوشی در گلوبمرول شده - افزایش

۱۴۳- هر جانوری که قلب لوله‌ای شکل دارد، .....  
 ۱) همانند هر جانوری که قلب غیرلوله‌ای دارد، سلول‌های قلبش با خون روشن تغذیه می‌شوند.  
 ۲) برخلاف جانوری که سرخرگ پشتی با خون روشن دارد، فاقد سخت‌ترین نوع بافت پیوندی است.  
 ۳) همانند هر جانوری که سیاهرگ شکمی دارد، سمی‌ترین ماده‌ی نیتروژن‌دار را دفع می‌کند.  
 ۴) برخلاف هر جانوری که در آن خون پس از تبادل گازهای تنفسی به دهلیز چپ برمی‌گردد، فاقد پلاسموسیت است.

۱۴۴- کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- ۱) در گیاه خُسن یوسف به دنبال افزایش فشار ریشه‌ای، آب از روزنه‌های آبی در منتهی‌الیه لوله‌های غربالی خارج می‌شود.
- ۲) طبق مدل جریان توده‌ای در مرحله‌ی باربرداری آبکشی، قند تولید شده در محل منبع به روش انتقال فعال وارد آوند آبکشی می‌شود.
- ۳) هر سلول‌ی که در نظریه‌ی هم‌چسبی - کشش مورد بررسی قرار می‌گیرد در ماده‌ی زمینه‌ای دیواره‌ی خود دارای آمینواسید است.
- ۴) انبساط بیش‌تر دیواره‌ی شکمی نسبت به دیواره‌ی پشتی در سلول نگهبان روزنه، یکی از عوامل خمیدگی این سلول‌ها است.

۱۴۵- در ارتباط با مویرگ‌ها، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) ابتدای هر مویرگ یک ماهیچه‌ی صاف طولی قرار دارد.
- ۲) تمامی مویرگ‌ها در دیواره‌ی خود منافذ زیادی دارند.
- ۳) فشار تراوشی در ابتدای مویرگ‌ها بیش‌تر از فشار اسمزی است.
- ۴) تمامی مویرگ‌ها از یک ردیف سلول پوششی با آستری پیوندی تشکیل شده‌اند.

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

«هر سلول زنده‌ی گیاهی که .....»

- الف) دارای لان است، از طریق ایجاد فشار اسمزی، موادی را از طریق پلاسمودسم با سلول‌های دیگر تبادل می‌کند.
- ب) از تمایز سلول‌های مریستمی ایجاد می‌شود، دارای ژن سازنده‌ی آنزیم تولیدکننده‌ی کوتین است.
- ج) فتوسنتز می‌کند، لزوماً اندامکی دارد که دارای کلروفیل بوده و جزئی از دستگاه غشایی درونی محسوب می‌شود.
- د) دارای اندامک‌های تغییرشکل یافته است، لزوماً در تمام گیاهان دیده نمی‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۴۷- در یک سلول تولیدکننده‌ی هورمون انسولین، اندامکی که .....  
 ۱) در تولید بیش‌ترین مولکول‌های غشای سلول نقش دارد، می‌تواند در خنثی‌سازی و تجزیه‌ی سم‌های موجود در سلول نیز نقش داشته باشد.  
 ۲) دارای واکنش‌دهنده‌های زیستی هیدرولیزکننده است، قطعاً از بخش مقعر جسم گلژی به صورت کیسه‌چه‌هایی جوانه می‌زند.  
 ۳) در درون خود عامل ترانسفورماسیون را دارد، نمی‌تواند در ساخت بخشی از پروتئین‌های غشای خود نقش داشته باشد.  
 ۴) در آن دئوکسی‌ریبونوکلئوتید حلقوی مشاهده می‌شود، می‌تواند در تولید و مصرف آدنوزین تری‌فسفات نقش داشته باشد.

۱۴۸- نمی‌توان گفت .....  
 ۱) کازئین همانند رنین جزو دسته‌ای از مواد آلی است که باعث انجام همه‌ی کارهای درون سلول می‌شوند.  
 ۲) آگرون برخلاف هیستون دارای نوعی پیوند در ساختار خود است که تشکیل آن نیاز به آنزیم ندارد.  
 ۳) روغن خردل همانند کوتین از ترکیب اسیدهای چرب با گلیسرول توسط سنتز آبدی تشکیل می‌شود.  
 ۴) کلسترول همانند تک‌پاره‌ی موجود در نخستین مولکول خود همانندساز دارای بخشی با پنج کربن است.



۱۴۹- در ارتباط با دستگاه تنفسی در انسان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) حجم هوای مرده در دقیقه، همواره میزان ثابتی است.
  - (۲) هر نایژه به صورت مستقیم به تعدادی کیسه‌ی هوایی ختم می‌شود.
  - (۳) دم و بازدم نتیجه‌ی تبعیت کردن قفسه‌ی سینه از حرکات شش‌ها است.
  - (۴) هر قسمتی که دارای حلقه‌های غضروفی است، دارای مژه نیز می‌باشد.
- ۱۵۰- در دستگاه تنفسی ..... ، برخلاف سیستم تنفسی انسان .....

- (۱) لامپیری - رگ با خون روشن و غنی از اکسیژن مشاهده می‌شود.
- (۲) گنجشک - در هنگام بازدم، هموگلوبین‌ها می‌توانند با اکسیژن ترکیب شوند.
- (۳) پلاناریا - سیاهرگ با خون غنی از دی‌اکسید کربن مشاهده می‌شود.
- (۴) ملخ - اکسیژن برای ورود به سلول‌ها ابتدا در مایعات بین سلولی حل می‌شود.

۱۵۱- در یک دختر ۷ ساله، .....

- (۱) در ماهیچه‌ی اسکلتی طی هر نوع انقباض، توسط آکسون پیام‌دهنده، باعث انقباض هم‌زمان همه‌ی تارها می‌شود.
- (۲) هر استخوانی که بخش میانی آن از جنس بافت استخوانی اسفنجی است، نمی‌تواند در تولید گویچه‌های قرمز نقش داشته باشد.
- (۳) ماهیچه‌ی چهارسر ران نمی‌تواند نقشی معادل نوعی بافت پیوندی رشته‌ای در محل اتصال دو استخوان داشته باشد.
- (۴) ماهیچه‌هایی که وضع نامتجانس دارند در ساختار نقاط ضعف اسکلت بدن به کار نرفته‌اند.

۱۵۲- در یک انسان سالم و بالغ هر سلولی که ..... کروموزوم جنسی ..... است، .....

- (۱) فاقد - Y - می‌تواند در هسته‌ی خود از ماده‌ی ژنتیک همانندسازی کند.
- (۲) دارای - از یک نوع - در فردی با توانایی تولید اووسیت ثانویه وجود دارد.
- (۳) فاقد - X - می‌تواند دارای کروموزوم Y در ماده‌ی ژنتیک خود باشد.
- (۴) دارای - بیش از یک نوع - در فردی با توانایی تولید اسپرم وجود دارد.

۱۵۳- همه‌ی ..... که ..... دارند، فاقد ..... هستند.

- (۱) جانوران ماده دارای اسکلت استخوانی - لقاح خارجی - توانایی تولید سلول‌های ترشح‌کننده‌ی پادتن
- (۲) مهره‌داران فراوان شده پس از انقراض خزندگان - اندام رحم - توانایی نفس به کمک ماهیچه‌ی دیافراگم
- (۳) جانوران دارای باله‌های دمی برای شنا - لقاح داخلی - پرده‌ی مننژ سه‌لایه در دستگاه عصبی مرکزی خود
- (۴) مهره‌داران فراوان شده پس از انقراض دوزیستان - کیسه‌های هوادار - کیسه‌های هوایی در دوران جنینی خود

۱۵۴- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هر جانوری که ..... دارد.»

- (۱) دارای چشم مرکب باشد، دفاع غیراختصاصی
- (۲) لقاح داخلی داشته باشد، دفاع اختصاصی
- (۳) دفاع اختصاصی دارد، گردش خون بسته
- (۴) دارای مننژ سه لایه است، قطعاً لقاح داخلی

۱۵۵- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر مولکول آلی که ..... دارد، نمی‌تواند ..... داشته باشد.»

- (الف) پیوندهای پپتیدی بین مونومرهای خود - در ساختار خود بخش‌هایی با یون‌های معدنی
- (ب) در ساختار تشکیل‌دهنده‌ی خود کم‌تر از شش کربن - در تولید قند اصلی موجود در خون انسان نقش
- (ج) پیوندهای فسفو دی‌استر بین ریبونوکلیئوتیدهای خود - بین جفت باز خود پیوندهایی هیدروژنی
- (د) دارای پیوندهایی پرانرژی بین یون‌های معدنی خود - در همانندسازی ماده‌ی ژنتیک نقش

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵۶- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

- «فراوان‌ترین نوع ترکیب آلی بدن انسان، ..... فراوان‌ترین ترکیب آلی موجود در طبیعت، .....»
- (الف) همانند - نوعی درشت‌مولکول زیستی قابل تجزیه در بدن انسان می‌باشد.
  - (ب) برخلاف - اتصال تعداد زیادی مونومرهای کم و بیش مشابه ایجاد می‌شود.
  - (ج) برخلاف - می‌تواند به عنوان مولکولی ساختاری در بافت، مورد استفاده قرار گیرد.
  - (د) همانند - می‌تواند از چندین رشته از واحدهای سازنده تشکیل شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۵۷- به هنگام عبور مواد از غشای سلول به روش ..... قطعاً .....

- (۱) انتشار - ناقل‌های پروتئینی، انتقال مواد را در جهت شیب غلظت انجام می‌دهند.
- (۲) انتقال فعال - با عبور موادی از کانال‌های پروتئینی، بخشی از انرژی زیستی سلول مصرف می‌شود.
- (۳) انتشار تسهیل‌شده - کانال‌های پروتئینی، بدون مصرف ATP فعالیت می‌نمایند.
- (۴) آندوسیتوز - غشای وزیکول‌های حاوی مواد خارجی، با غشای پلاسمایی ادغام می‌گردد.

۱۵۸- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان، امکان ندارد .....

- (الف) سلول‌های بافتی غیر پیوندی، ماده‌ای زمینه‌ای تولید و ترشح کنند.
- (ب) در ماده‌ی زمینه‌ای بافت پیوندی، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی نامحلول یافت نشود.
- (ج) در ماده‌ی زمینه‌ای نوعی بافت پیوندی، مولکول‌هایی واجد پیوند پپتیدی یافت نشود.
- (د) بافت پیوندی با ماده‌ی زمینه‌ای جامد، دارای یک نوع رشته‌ی پروتئینی در ماده‌ی زمینه‌ای باشد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۹- همه‌ی حرکت‌های گیاهی که در اثر رشد نابرابر بخش‌های مختلف یک ساقه انجام می‌شوند، .....

- (۱) نوعی حرکت القایی در پاسخ به محرک بیرونی می‌باشند.
- (۲) فقط در بخش‌های زنده‌ی گیاه می‌توانند انجام شوند.
- (۳) باعث محکم شدن ساقه‌ی گیاه به تکیه‌گاه می‌شوند.
- (۴) باعث نزدیک شدن ساقه به سمت محرک خود می‌شوند.

۱۶۰- در فرد مبتلا به سنگ کیسه‌ی صفرا، .....

- (۱) بخشی از مواد رنگین صفرا به خون، وارد می‌شود.
- (۲) میزان دفع لیپیدها از طریق روده، کاهش می‌یابد.
- (۳) ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده‌ی چربی‌ها، متوقف می‌شود.
- (۴) میزان تری‌گلیسریدها در مویرگ‌های لثنی روده، افزایش می‌یابد.

۱۶۱- در یک فرد، با ..... شدن عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد، .....

- (۱) مسطح - جناغ سینه به سمت عقب حرکت می‌کند.
- (۲) غیرمسطح - باز شدن کیسه‌های هوایی تسهیل می‌شود.
- (۳) غیرمسطح - دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند.
- (۴) مسطح - مقداری از هوای جاری دمی در مجاری تنفسی باقی می‌ماند.

۱۶۲- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

- «قسمتی در ناحیه‌ی گلو که در طی سرفه و عطسه در هر دو جهت حرکت می‌کند، .....
- (الف) در شروع سرفه به سمت بالا می‌رود و بسته می‌شود.
  - (ب) در تکلم، می‌تواند در واژه‌سازی نقش داشته باشد.
  - (ج) در بدن انسان، در جلوی مری قرار گرفته است.
  - (د) جهت حرکت آن به هنگام عطسه مخالف جهت حرکت دیافراگم است.

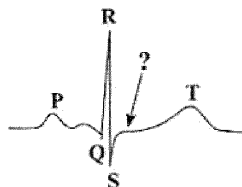
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۳- در نقطه‌ای از منحنی زیر که با علامت سؤال مشخص گردیده، .....

- (۱) بطن‌ها جهت انقباض آماده می‌شوند.
- (۲) همه‌ی حفرات قلب در حال استراحت می‌باشند.
- (۳) مانعی برای ورود خون به بطن چپ وجود دارد.
- (۴) دریچه‌های دهلیزی - بطنی باز و دریچه‌های سرخرگی بسته می‌باشند.

۱۶۴- در یک انسان سالم، امکان ندارد .....

- (۱) پس از لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور، غلظت یون‌های درون ادرار افزایش پیدا کند.
- (۲) پس از بازجذب مواد در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک، مقداری مونوساکارید در نفرون باقی بماند.
- (۳) در بخش صعودی لوله‌ی هنله، بازجذب یک نوع ماده هم به صورت فعال و هم غیرفعال انجام شود.
- (۴) در یک قسمت از نفرون، محصولات تجزیه‌ی یک ماده، در جهت مخالف یک‌دیگر بین خون و نفرون جابه‌جا شوند.

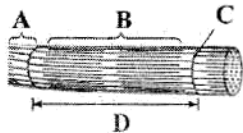






۱۶۵- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟

- «شکل مقابل، نشان‌دهنده‌ی ساختاری در سلول ماهیچه‌ای است که در آن .....»  
 الف) B برخلاف D واجد دو نوع رشته‌ی منقبض‌شونده‌ی اکتین و میوزین می‌باشد.  
 ب) C برخلاف A فاقد رشته‌های منقبض‌شونده‌ی میوزین می‌باشد.  
 ج) A برخلاف B دارای رشته‌های منقبض‌شونده‌ی اکتین می‌باشد.  
 د) D برخلاف C بین دو قسمت روشن قرار گرفته است.



۴ (۴)

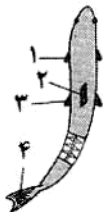
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

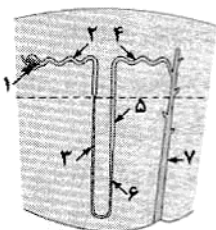
۱۶۶- در شکل روبه‌رو که باله‌های یک ماهی استخوانی را نشان می‌دهد، .....

- (۱) باله‌ی (۱) برخلاف باله‌ی (۴)، باعث حرکت ماهی به سمت جلو می‌شود.  
 (۲) باله‌ی (۲) همانند باله‌ی (۳)، در تغییر جهت حرکت ماهی نقش دارد.  
 (۳) باله‌ی (۱) همانند باله‌ی (۲)، بر میزان سرعت حرکت ماهی بی‌تأثیر است.  
 (۴) باله‌ی (۳) برخلاف باله‌ی (۴)، در تغییر مسیر حرکت ماهی فاقد نقش است.



۱۶۷- قسمت ..... در شکل روبه‌رو نمی‌تواند ..... در ..... نقش داشته باشد.

- (۱) (۳) - همانند (۲) - افزایش غلظت مواد در ترکیب ادرار  
 (۲) (۶) - برخلاف (۵) - کاهش غلظت NaCl در ادرار به صورت غیرفعال  
 (۳) (۵) - برخلاف (۴) - انتقال مواد در جهت ورود از خون به درون نفرون  
 (۴) (۷) - برخلاف (۲) - افزایش پتانسیل آب درون لوله‌ی ادراری



۱۶۸- در همه‌ی گیاهان چوبی .....

- (۱) پلاسمودسم‌های قرار گرفته در لان‌های دیواره‌ی آوند چوبی، در ورود املاح به این آوندها نقش دارند.  
 (۲) نهان‌دانه، سلول‌های همراه انرژی مورد نیاز برای حرکت ترکیبات آلی درون آوند آبکشی را تأمین می‌کنند.  
 (۳) نوار کاسپاری راهی برای کنترل ورود آب به درون عناصر آوندی فراهم می‌آورد.  
 (۴) در دیواره‌های شعاعی و طولی سلول‌های درون پوست، نوار کاسپاری قابل تشخیص است.

۱۶۹- شکل مقابل، نمی‌تواند نشان‌دهنده‌ی سطح تنفسی در جانوری باشد که .....

- (۱) باکمک چشم مرکب، می‌تواند جزئی‌ترین حرکات محیط اطراف را تشخیص دهد.  
 (۲) می‌تواند از طریق آوازخوانی جفت‌گیری کند اما قادر به تولید پرفورین نیست.  
 (۳) جمعیتی فرصت‌طلب از فراوان‌ترین و متنوع‌ترین جانوران را به وجود می‌آورد.  
 (۴) تغذیه‌ی عصب سطح شکمی بدنش، توسط رگ‌های بسته‌ی منشعب از قلب‌های لوله‌ای صورت می‌گیرد.

۱۷۰- چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «در معده‌ی انسان، سلول‌های نزدیک به ..... نمی‌توانند .....»  
 الف) پیلور - باعث افزایش میزان اسیدی بودن کیموس شوند.  
 ب) کیسه‌ی صفرا - به نابودی میکروب‌های موجود در غذا کمک کنند.  
 ج) کاردیا - در افزایش مولکول‌های پپتیدی وارد شده به دوازدهه نقش داشته باشند.  
 د) ابتدای کولون پایین‌رو - در آسان‌تر شدن حرکت مواد غذایی در طول معده مؤثر باشند.

۴ (۴)

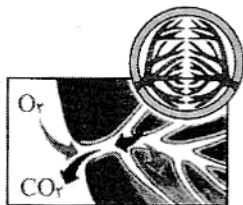
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۱- مولکولی با شباهت بسیار به گلیکوژن، در یک سلول گیاهی ساخته می‌شود. این مولکول قطعاً .....

- (۱) نمی‌تواند توسط آنزیم‌های غیرگیاهی در جاننداری تک‌سلولی تولید شود.  
 (۲) توسط آنزیم‌های هیدرولیزکننده‌ی دستگاه گوارش گروهی از جانوران، تجزیه نمی‌شود.  
 (۳) در هر سلول گیاهی تولید شده و در ساختارهای غشادار خاصی ذخیره می‌شود.  
 (۴) توسط آنزیم تجزیه‌کننده‌ی خود، مستقیماً به تعداد زیادی واحد یکسان مونوساکارید تبدیل می‌شود.





۱۷۲- چند مورد، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

- «در بستری کلروپلاست برخی از سلول‌های تمایز یافته‌ی روپوستی، ممکن نیست .....»
- (الف) توالی‌هایی از DNA، توسط آنزیم رونویسی‌کننده شناسایی گردد.
- (ب) پروتئین‌هایی در مجاورت سایر انواع درشت‌مولکول‌های زیستی قرار گیرند.
- (ج) با فعالیت پروتئین‌های کانالی، غلظت یون هیدروژن افزایش یابد.
- (د) فعالیت‌های آنزیمی، منجر به تولید ADP شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۳- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

- «سلول‌های متعلق به بافت (الف)، ..... سلول‌های متعلق به بافت (ب)، .....»
- (الف) همانند - نمی‌توانند سلول‌های بافتی گیاهی را تولید کنند.
- (ب) همانند - هیچ‌گاه نمی‌توانند واجد دیواره‌ی دومین باشند.
- (ج) برخلاف - نمی‌توانند در استحکام گیاه نقش داشته باشند.
- (د) برخلاف - همگی می‌توانند دارای توانایی فتوسنتز باشند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۴- در لوله‌ی گوارش نشخوارکنندگان، عملکرد ..... نمی‌تواند با عملکرد ..... باشد.

- (۱) محل جذب سلولز - معده‌ی جانور ۲۳ کروموزومی، فاقد اشتراک
- (۲) محل ورود غذا بعد از عبور از هزارلا - محل آغاز گوارش مکانیکی در گنجشک، فاقد اشتراک
- (۳) محل جذب آب غذا در معده - بخشی که در گنجشک بلافاصله بعد از سنگ‌دان قرار دارد، دارای اشتراک
- (۴) محل ساخته شدن آنزیم‌های لازم برای گوارش بخش عمده‌ی غذا - بخش ابتدایی روده‌ی بزرگ اکوتوس، دارای اشتراک

۱۷۵- در یک تارچه‌ی ماهیچه‌ی دوسر ران، همه‌ی .....

- (۱) قسمت‌های تیره همانند صفحه‌ی روشن، دارای اکتین است.
- (۲) قسمت‌های روشن همانند خط Z، فقط دارای رشته‌های نازک هستند.
- (۳) رشته‌های ضخیم برخلاف رشته‌های نازک، فقط در بخش‌های تیره قرار دارند.
- (۴) صفحات روشن برخلاف نوارهای روشن، فاقد رشته‌های اکتین است.

## زوج درس ۲

## زیست‌شناسی ۲ (سوالات ۱۷۶ تا ۲۱۵)

۱۷۶- جانوری که ..... ، ممکن نیست .....

- (۱) تعداد زیادی تخمک به درون آب آزاد می‌کند - فاقد شبکه‌ی مویرگی باشد.
- (۲) رحم ابتدایی دارد - دارای ساختاری باشد که مادر از طریق آن به نوزاد غذا می‌رساند.
- (۳) جنین در دوران رشد هیچ رابطه‌ی تغذیه‌ای با مادر ندارد - ماده‌ای غیر از اوریک اسید را دفع کند.
- (۴) تخم‌هایش را مدتی در بدن خود نگه می‌دارد - جزو اولین مهره‌داران تخم‌گذار در خاک باشد.

۱۷۷- هر پروتئین ترشح‌شده از سلول‌های ایمنی دفاع اختصاصی .....

- (۱) به مولکول‌های آنتی‌ژن اختصاصی خود در سطح عوامل بیماری‌زا متصل می‌شود.
- (۲) می‌تواند در افزایش فعالیت فاگوسیتوزی گروهی از سلول‌های ذره‌خوار نقش داشته باشد.
- (۳) پس از خروج از سلول سازنده‌ی خود وارد مویرگ‌های لنفی اطراف آن سلول می‌شود.
- (۴) در ساختاری درون سلول کامل و فعال می‌شود که از کیسه‌های جدا از هم تشکیل شده است.

۱۷۸- جانوری که ..... ، ممکن نیست .....

- (۱) خط‌جانبی دارد - دارای اندام‌های تخصص یافته‌ای برای لقاح باشد.
- (۲) یکی از حساس‌ترین گیرنده‌های شیمیایی را دارد - در تعیین جنسیت نقش داشته باشد.
- (۳) امواج فرابنفش را تشخیص می‌دهد - سلول‌هایی مشابه نوتروفیل‌ها داشته باشد.
- (۴) در قاعده‌ی سبیل خود گیرنده‌ی لمس دارد - دارای مویرگ‌هایی که فاقد منفذ هستند، باشد.



۱۷۹- هورمون گیاهی مؤثر بر روی میوه‌های دارای سلول‌های حاوی سه مجموعه‌ی کروموزومی در هسته، .....

- (۱) همانند اکسین رشد طولی ساقه را با اثرگذاری بر ترکیبی از پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها موجب می‌شود.
- (۲) برخلاف آبسزیک اسید می‌تواند سنتز فراوان‌ترین ترکیب آلی پروتوپلاست‌های گیاه را تنظیم و کنترل کند.
- (۳) همانند اتیلن می‌تواند مدت نگهداری برخی بخش‌های زایشی گیاه را پس از رسیدگی آن‌ها کاهش دهد.
- (۴) برخلاف سیتوکینین می‌تواند به صورت اسپری و افشانه برای شادابی شاخه‌های گل مورد استفاده قرار گیرد.

۱۸۰- طرح وراثت زیر در ارتباط با سپره مفروض است، به ترتیب چه قدر احتمال دارد:

(الف) میان بال بلندهای نسل دوم، پرنده‌ای تر دارای الل قرمز به دنیا بیاید؟

(ب) در نسل دوم، احتمال تولد پرنده‌ای که نسبت به نسل P، فنوتیپ جدید (بدون توجه به جنسیت) داشته باشد، چقدر است؟

P:	نر بال بلند قرمز	×	ماده‌ی بال کوتاه سفید		(۱) $\frac{3}{4}, \frac{3}{8}$
F <sub>۱</sub> :	نر بال کوتاه صورتی $\frac{1}{4}$	+	ماده‌ی بال بلند صورتی $\frac{1}{4}$		(۲) $\frac{3}{8}, \frac{3}{4}$
					(۳) $\frac{3}{4}, \frac{1}{8}$
					(۴) $\frac{1}{8}, \frac{3}{4}$

۱۸۱- در ارتباط با پلانتاریا کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) عصب بینایی بخش‌هایی دارد که از انتهای خودشان قابلیت آزادسازی ناقل عصبی را دارند.
- (۲) سلول‌های جامی مثل سلول‌های گیرنده‌ی نوری در نوعی تاژک‌دار، دارای رنگبندی بینایی هستند.
- (۳) از همه‌ی سلول‌های سطحی بدن خود، ماده‌ای بسیار سمی و دارای نیتروژن را دفع می‌کند.
- (۴) قسمتی که تنها دارای جسم سلولی نوروها است، فرمان فرار از نور را به جانور می‌دهد.

۱۸۲- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) کورتیزول برخلاف آدرنالین تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده است.
- (۲) ترشح هورمون آلدوسترون و هورمون ضدادراری حین بالا بودن سدیم خون افزایش می‌یابد.
- (۳) آدرنالین همانند گلوکاگون انرژی در دسترس سلول‌ها را افزایش می‌دهد.
- (۴) هورمون محرک بخش قشری فوق‌کلیه همانند هورمون محرک جنسی، پلی‌پپتیدی است.

۱۸۳- در همه‌ی گیاهان .....

- (۱) فاقد سلول‌های مرده‌ی انتقال‌دهنده‌ی شیره‌ی خام، ساختار تولیدکننده‌ی گامتوفیت، بخش‌های چندسلولی تر - ماده یا دوجنسی ایجاد می‌کند.
- (۲) دارای سلول‌های مرده‌ی انتقال‌دهنده‌ی شیره‌ی خام، یک یا چند عدد لپه در رساندن مواد غذایی به رویان نقش دارند.
- (۳) با توانایی مضاعف کردن سانتیبول‌های خود، ساختار تولیدکننده‌ی هاگ در ابتدای رویش به گامتوفیت وابسته است.
- (۴) با توانایی تولید گامت ماده در آرگن، ساختار تولیدکننده‌ی گامت در بخشی از ساختار اسپوروفیت تمایز می‌یابد.

۱۸۴- کدام یک از گزینه‌های زیر به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) گیاه زنبق همانند برگ‌بیدی می‌تواند به روش رویشی تولیدمثل کند.
- (۲) در موفق‌ترین گیاهان خشکی‌زی، همواره هاگ یا هاگ‌های حاصل، توانایی انجام تقسیم میتوز را دارند.
- (۳) در چرخه‌ی زندگی همه‌ی گیاهانی که دارای رشد پسین هستند، گامتوفیت ماده در تخمک تمایز می‌یابد.
- (۴) گیاهی که در تمام مراحل اسپوروفیتی و گامتوفیتی قادر به فتوسنتز است، فاقد سلول‌های غربالی است.

۱۸۵- در هنگام پتانسیل عمل، هرگاه یون پتاسیم در جهت شیب غلظت در حال خروج از سلول باشد، ..... زمانی که این یون در خلاف جهت

شیب غلظت در حال ورود به سلول باشد، قطعاً یون سدیم در ..... شیب غلظت، به کمک ..... سلول است.

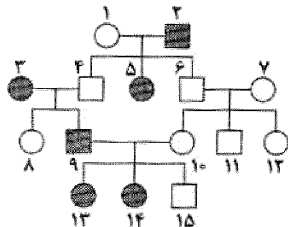
- (۱) همانند - جهت - کانال‌های دریچه‌دار، در حال ورود به
- (۲) برخلاف - خلاف جهت - پمپ سدیم - پتاسیم، در حال خروج از
- (۳) همانند - جهت - کانال‌های همیشه‌باز، در حال ورود به
- (۴) برخلاف - خلاف جهت - پمپ سدیم - پتاسیم، در حال ورود به



۱۸۶- کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

- (۱) سلول‌های پیکری انسان توانایی انجام نوعی تقسیم که در آن ساختارهای چهار کروماتیدی ایجاد می‌شود را ندارند.
- (۲) در هر سلول بدن انسان نیمی از کروموزوم‌های والد مادری وجود دارد.
- (۳) همه‌ی افراد یک گونه لزوماً تعداد یکسانی کروموزوم ندارند.
- (۴) در قارچ پنی‌سیلیوم امکان وقوع هر نوع جهش کروموزومی وجود دارد.

۱۸۷- با فرض این‌که دودمانی زیر مربوط به بیماری ..... است، از ازدواج فرد شماره‌ی ..... با فردی ..... احتمال تولد فرزند بیمار ..... درصد خواهد بود.



(۱) هانتینگتون - ۱۳ - سالم - ۱۰۰

(۲) زالی - ۶ - سالم - قطعاً ۲۵

(۳) وابسته به X غالب - ۱۴ - بیمار - ۷۵

(۴) هموفیلی - ۸ - بیمار - ۷۵

۱۸۸- در ارتباط با قسمتی از چرخه‌ی تخمدان در زنان که حداکثر اختلاف بین میزان هورمون‌های LH و FSH وجود دارد، می‌توان گفت که .....

- (۱) رحم دارای بیش‌ترین میزان ضخامت خود است.
- (۲) هورمون پروژسترون موجب بالا رفتن ضخامت دیواره‌ی رحم می‌شود.
- (۳) میزان هورمون پروژسترون از هورمون استروژن کم‌تر است.
- (۴) جسم زرد شکل گرفته شده در ترشح هورمون لوتئینی‌کننده نقش دارد.

۱۸۹- مردی مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن با گروه خونی  $A^+$  و زنی با گروه خونی  $B^-$  که به احتمال  $\frac{1}{4}$  صاحب دختری با گروه خونی  $AB^-$

خواهند شد، یک پسر هموفیلی و مبتلا به تالاسمی و یک پسر مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن دارند. در این خانواده احتمال تولد دختر

سالم با گروه خونی  $AB^-$  کدام است؟

$$\frac{6}{64} \text{ (۴)}$$

$$\frac{6}{32} \text{ (۳)}$$

$$\frac{3}{64} \text{ (۲)}$$

$$\frac{3}{32} \text{ (۱)}$$

۱۹۰- چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در صورت ازدواج مردی مبتلا به هانتینگتون یا فردی که ناقل هموفیلی است، پسری سالم متولد شود، می‌توان گفت ..... می‌شوند.»

(ب)  $\frac{1}{8}$  پسران، سالم

(الف)  $\frac{3}{8}$  فرزندان، سالم

(د)  $\frac{3}{4}$  از افراد دارای ژن بیماری هانتینگتون، با انعقاد طبیعی خون

(ج)  $\frac{1}{8}$  فرزندان، مبتلا به هر دو بیماری

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«گیاهی که پس از یک‌بار تشکیل بخش‌های زایشی خود از بین می‌رود، می‌تواند .....»

(۱) به هنگام تشکیل دانه، ذخیره‌ی غذایی خود را از بافت تریپلوئیدی به برگ‌های تغییر شکل یافته منتقل کند.

(۲) در چندین فصل رشد فعالیت مریستم‌های نخستین آن منجر به تشکیل بخش‌های رویشی جدید شود.

(۳) به کمک شوک الکتریکی از هم‌جوشی یا الحاق سلول‌های فاقد دیواره، بهسازی و تشکیل شود.

(۴) پس از شکسته شدن یک شب بلند به کمک فلاش نوری، شروع به تشکیل بخش‌های زایشی خود کند.

۱۹۲- هر پروتئینی که .....

(۱) در سلول‌های اندامی با توانایی تنظیم تولید گلبول‌های قرمز خون ساخته می‌شود، در برخورد با میکروب‌ها فعال است.

(۲) منافذی در غشای سلول ایجاد می‌کند، ممکن نیست از سلولی که فاقد ژن سازنده‌ی کورتیزول باشد ترشح شده باشد.

(۳) در غشای پلاسموسیت‌ها وجود دارد، در شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر این سلول‌ها فعال می‌شود.

(۴) در پاسخ به یک نوع ویروس تولید می‌شود، ممکن است باعث مقاومت کوتاه‌مدت بسیاری از سلول‌های آلوده به ویروس شود.



۱۹۳- در ارتباط با هورمون‌های گیاهی کدام گزینه جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هورمونی که در گیاهان موجب ..... می‌شود، می‌تواند باعث ..... شود.»

- (۱) گل‌زایی - نمو میوه
- (۲) انتقال یون در شرایط نامساعد - رسیدگی میوه‌ای نارس
- (۳) کاهش پیری برخی اندام‌ها - ریشه‌زایی قلمه‌ها
- (۴) بالا رفتن انعطاف‌پذیری دیواره‌ی سلولی - جلوگیری از رشد برخی از جوانه‌ها

۱۹۴- کدام گزینه، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«قسمتی از مغز انسان که .....»

- (۱) در ایجاد حس عصبانیت نقش دارد، در زیر استخوان جمجمه، با بخش دریافت‌کننده‌ی پیام‌های شیمیایی در ارتباط است.
  - (۲) در تنظیم برون‌ده قلب نقش دارد، ممکن نیست از گیرنده‌های دمایی درون بدن اطلاعات دریافت کند.
  - (۳) پردازش اغلب اطلاعات حسی بدن را برعهده دارد، بلافاصله زیر سد خونی - مغزی قرار دارد.
  - (۴) چسبیده به زیر هیپوتالاموس قرار دارد، قطعاً تمامی بخش‌هایش دارای نقش شناخته‌شده‌ای است.
- ۱۹۵- با توجه به تقسیم میتوز و میوز در ملخ نر، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ی ..... به طور طبیعی ..... وجود خواهد داشت.»

- (۱) آنافاز میتوز - دو کروموزوم جنسی در هر سلول
- (۲) پروفاز II - حداکثر ۲۴ رشته‌ی دوک درون هر سلول
- (۳) پروفاز میتوز - ۹۲ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی در هر سلول
- (۴) آنافاز II - حداقل ۲۲ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی در DNA اصلی

gajbook

زیست‌شناسی ۲

۱۹۶- چگونگی آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌ها، همانند ..... است.

- (۱) تراوش اوریک اسید به کیسول بومن
- (۲) ترشح پتاسیم به درون لوله‌ی پیچ‌خوردی دور
- (۳) خروج پتاسیم از نورون در هنگام پتانسیل عمل
- (۴) خروج استیل‌کولین از نورون پیش‌سیناپسی

۱۹۷- چند مورد جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در وضعیتی از مغز گوسفند که لب‌های بویایی رو به بالا می‌باشند، ..... وجود دارند.»

- |  |  |
|--|--|
| (الف) اجسام مخطط درون نیمکره‌های مخ          | (ب) پایک‌های مغزی در بالای پل مغزی       |
| (ج) برجستگی‌های چهارگانه، درون بطن‌های ۱ و ۲ | (د) بطن‌های ۱ و ۲ پایین‌تر از درخت زندگی |
| ۱ (۱)  | ۳ (۳)                                    |
| ۲ (۲)  | ۴ (۴)                                    |

۱۹۸- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«یک هورمون ترشح‌شده از بخش پیشین هیپوفیز، نمی‌تواند منجر به ..... شود.»

- |  |   |
|--|---|
| (الف) افزایش تولید هورمون استروژن و کورتیزول در یک غده | (ب) تحریک سلول‌های ماهیچه‌ای غدد پستانی |
| (ج) تحریک آزادسازی هورمون کاهنده‌ی کلسیم خون           | (د) تنظیم رشد اسپرماتوسیت‌های ثانویه    |
| ۱ (۱)  | ۳ (۳)                                   |
| ۲ (۲)  | ۴ (۴)                                   |

۱۹۹- در فردی که علائم بیماری ایدز بروز پیدا کرده است، در صورت آلوده شدن بدن با ..... دور از انتظار می‌باشد.

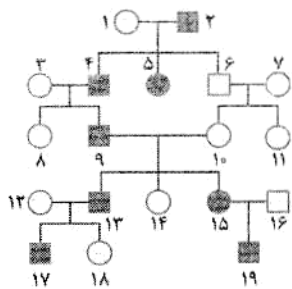
- (۱) استرپتوکوکوس نومونیا‌ی بدون کپسول، بروز ناراحتی‌های تنفسی
- (۲) ویروس آبله‌ی گاوی، افزایش ترشح اینترفرون از سلول‌ها
- (۳) عامل بیماری کزاز، پیدا نشدن علائم مبارزه‌ی شدید بدن با عامل بیماری‌زا
- (۴) پیوند عضو با آنتی‌ژن‌های مشابه، پس زدن عضو پیوندی

۲۰۰- چند مورد، عبارت مقابل را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟ «سیتوکینین با اثر بر سلول‌ها می‌تواند باعث شود که .....»

- |  |   |
|--|---|
| (الف) فعالیت ریبوزوم‌ها درون سلول افزایش پیدا کند. | (ب) مدت زمان هر بار چرخه‌ی سلولی کاهش پیدا کند.         |
| (ج) رشد و نمو سلول‌ها افزایش پیدا کند.             | (د) فعالیت جسم‌گلژی سلول‌ها در هر چرخه افزایش پیدا کند. |
| ۱ (۱)  | ۳ (۳)   |
| ۲ (۲)  | ۴ (۴)   |



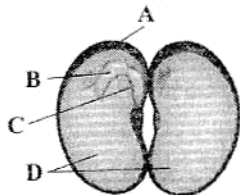
۲۰۱- اگر دودمانه‌ی زیر مربوط به نوعی صفت ..... فرض شود، تعیین ژنوتیپ فرد شماره ..... غیرممکن می‌باشد.



- ۱) وابسته به جنس مغلوب - ۱۲
- ۲) وابسته به جنس غالب - ۱۵
- ۳) اتوزومی غالب - ۱۳
- ۴) اتوزومی مغلوب - ۱۱

۲۰۲- چند مورد، جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«شکل زیر، دانه‌ی یک گیاه نهان‌دانه را نشان می‌دهد، در صورت خودلقاحی گیاه والد، قطعاً می‌توان گفت که در این دانه .....»



- الف) منشأ بخش A از لایه‌های سلولی بخش خارجی تخمک می‌باشد.
  - ب) بخش D برخلاف B فقط در انتقال مواد غذایی به رویان نقش دارد.
  - ج) سلول کوچک‌تر حاصل نخستین تقسیم تخم، بخش D را ایجاد می‌کند.
  - د) بخش C برخلاف D جزئی از اسپوروفیت جدید محسوب می‌شود.
- |       |       |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۲۰۳- هورمونی که سبب ..... می‌شود، همانند آپسیزیک اسید .....

- ۱) تحریک تقسیم سلولی - سرعت پیرشدن اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهد.
- ۲) مقاومت گیاه در شرایط غرقابی - بر مدت نگهداری میوه بی‌تأثیر است.
- ۳) ریشه‌دار کردن قلمه‌ها - بر خفتگی دانه‌ها اثر بازدارنده دارد.
- ۴) چیرگی رأسی - سنتز پروتئین‌ها را کنترل می‌کند.

۲۰۴- به طور معمول، در طی تقسیم سلول جنسی در لوله‌ی فالوپ انسان، در مرحله‌ی .....

- ۱) آنافاز، تعداد کروماتیدهای درون سلول به تعداد کروموزوم‌های درون یک میون می‌رسد.
- ۲) تلوفاز، هم‌زمان با ناپدید شدن سانتروبول‌ها، ۲۳ کروماتید درون هر سلول یافت می‌شود.
- ۳) متافاز، ۴۶ رشته‌ی میکروتوبول به محل سانترومر، در کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.
- ۴) پروفاز، قبل از پدیدار شدن رشته‌های دوک تقسیم، غشای هسته ناپدید می‌شود.

۲۰۵- در آزمایش خون انجام‌شده بر روی مادری که برای بار اول باردار شده است، تعداد نوع خاصی از لنفوسیت‌های T در حدود ۱۵۰ عدد در هر

میلی‌لیتر خون بود و گروه خونی مادر  $O^-$  می‌باشد. اگر پدر سیگاری خانواده گروه خونی  $B^+$  داشته باشد و هموزیگوت باشد، احتمال بروز چند مورد از موارد زیر با توجه به مطالب ذکرشده وجود دارد؟

- الف) در اولین بارداری تولید پادتن‌های ضد گروه خونی Rh در بدن مادر آغاز می‌شود.
- ب) احتمال سقط جنین و به دنیا آمدن نوزاد مرده در این مادر زیاد می‌باشد.
- ج) احتمال ابتلا به برخی از سرطان‌ها در نوزاد متولدشده بیش‌تر از افراد عادی می‌باشد.
- د) با ورود خون مادر به بدن جنین، انسداد رگ‌ها در اثر آگلوتینه شدن مشاهده می‌شود.

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

۲۰۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در جانورانی که جنین را مطابق شکل روبه‌رو نگهداری می‌کنند، ..... ابتدا .....»

- ۱) زیگوت تازه تشکیل‌شده - درون رحم رشد خود را آغاز می‌کند.
- ۲) نوزاد نارس - درون کیسه‌ی روی شکم مادر از شیر مادر تغذیه می‌کند.
- ۳) جنین در حال رشد - با کمک چربی‌ها و پروتئین‌های سلول تخمک تغذیه می‌کند.
- ۴) پس از اتمام اندوخته‌ی تخمک - رابطه‌ی خونی جنین و مادر در تأمین مواد غذایی جنین نقش دارد.





۲۰۷- کدام گزینه در ارتباط با نمو رویان انسان درست است؟

- ۱) هم‌زمان با تشخیص ضربان قلب با سونوگرافی، بازوها و پاها شروع به شکل‌گیری می‌کنند.
- ۲) توده‌ی سلولی حاصل از تقسیم تخم، زمانی‌که به رحم می‌رسد حداقل دو لایه دارد.
- ۳) اولین تمایز در رویان در هفته‌ی سوم با آغاز تشکیل رگ‌های خونی رخ می‌دهد.
- ۴) جفت نسبت به بند ناف به گردن رحم نزدیک‌تر می‌باشد.

۲۰۸- با توجه به آمیزش  $AaBb \times AaBb$  در گیاه تک‌لپه‌ی شبدر، مجموع انواع ژنوتیپ ممکن برای رویان و انواع ژنوتیپ ممکن برای اندوخته‌ی غذایی دانه‌ی بالغ کدام گزینه است؟

- ۱) ۹ (۲) ۲۱ (۲) ۳۶ (۳) ۴ هیچ‌کدام (۴)

۲۰۹- از بین بردن ..... از طریق ایجاد منفذ در آن، توسط ..... ممکن نیست.

- ۱) سلول سرطانی - پرفورین
- ۲) سلول آلوده به HIV - پرفورین
- ۳) عامل بیماری سل - پروتئین‌های مکمل
- ۴) عامل بیماری هاری - اینترفرون

۲۱۰- در صورت غلبه‌ی ..... یک فرد سالم، .....

- ۱) پاراسمپاتیک بر سمپاتیک - مدت زمان هر دوره‌ی کار قلبی کم می‌شود.
- ۲) پاراسمپاتیک بر سمپاتیک - فعالیت تمامی بافت‌های ماهیچه‌ای کم می‌شود.
- ۳) سمپاتیک بر پاراسمپاتیک - حجم تنفسی و برون‌ده قلبی فرد افزایش پیدا می‌کند.
- ۴) سمپاتیک بر پاراسمپاتیک - در بافت‌های ماهیچه‌ای غیرارادی، افزایش جریان خون وجود ندارد.

۲۱۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در گوش درونی یک انسان سالم، هر .....

الف) مجرای نیم‌دایره بر هر دو مجرای دیگر عمود می‌باشد.

ب) پیام عصبی تولید شده، توسط عصب گوش به مغز برده می‌شود.

ج) گیرنده‌ی مژگدار در اثر ارتعاش و یا حرکت مایع اطراف خود تحریک می‌شود.

د) محفظه‌ای به شکل صدف حلزون، دارای مایعی در اطراف گیرنده‌ها است.

- ۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ (۴)

۲۱۲- مفهوم کدام عبارت، نادرست است؟

- ۱) افزایش آلدوسترون ← افزایش پتاسیم خون
- ۲) افزایش کلسی‌تونین ← کاهش کلسیم خون
- ۳) افزایش سدیم خون ← کاهش آلدوسترون
- ۴) افزایش هورمون پاراتیروئیدی ← افزایش کلسیم خون

۲۱۳- در طی بررسی‌هایی که توسط ..... انجام شد، ثابت شد که .....

۱) چارگف - در مولکول DNA، بازهای مکمل در مقابل یک‌دیگر قرار می‌گیرند و با یک‌دیگر جفت می‌شوند.

۲) میشر - در سلول دو نوع نوکلئیک اسید وجود دارد که فندهای متفاوتی دارند.

۳) گریفیت - باکتری‌هایی با توانایی ایجاد تغییر در شکل ظاهری خود قابل مشاهده می‌باشند.

۴) ویلکینز و فرانکلین - DNA، مولکولی مارپیچ دارای دو زنجیره می‌باشد.

۲۱۴- یک گیاه گل مغربی به‌طور معمول گامت‌های دیپلوئید تولید می‌کند، در فرایند تقسیمات سلول‌های حاصل از خودلقاحی در این گیاه، نمی‌توان سلولی را با ..... در پایان مرحله‌ی ..... مشاهده نمود.

۱) کروماتید - متافاز ۸۴ کروماتید - متافاز

۲) رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی - آنافاز ۸۴ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی - آنافاز

۳) کروماتید - متافاز ۵۶ کروماتید - متافاز

۴) کروماتید - آنافاز ۵۶ کروماتید - آنافاز

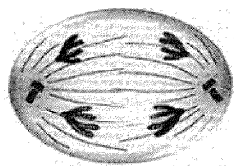
۲۱۵- شکل فرضی مقابل، بخشی از مراحل تشکیل ..... را نشان می‌دهد.

۱) پروتال از هاگ سرخس

۲) هاگ از اسپوروفیت خزه

۳) آندوسپرم از بافت خورش کاج

۴) دانه‌ی گرده‌ی نارس در کیسه‌ی گرده‌ی شاه‌پسند





DriQ.com

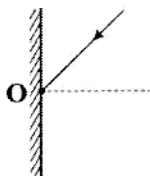
## فیزیک

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱ و ۲، شماره‌ی ۲۱۶ تا ۲۳۵) و زوج درس ۲ (فیزیک ۳، شماره‌ی ۲۳۶ تا ۲۵۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

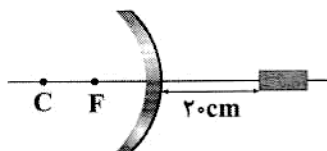
### زوج درس ۱

### فیزیک ۱ و ۲ (سؤالات ۲۱۶ تا ۲۳۵)

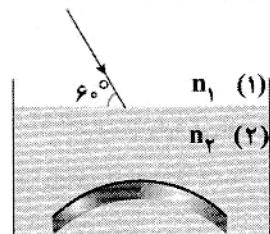
۲۱۶- در شکل زیر، پرتوی تابش را  $30^\circ$  درجه ساعتگرد و آینه‌ی تخت را  $20^\circ$  درجه پادساعتگرد حول محور عمود بر صفحه و گذرنده از نقطه‌ی O دوران می‌دهیم. در این صورت، پرتوی بازتاب چند درجه و در چه جهتی نسبت به حالت اول دوران می‌یابد؟

(۱)  $10^\circ$  درجه‌ی ساعتگرد(۲)  $70^\circ$  درجه‌ی پادساعتگرد(۳)  $10^\circ$  درجه‌ی پادساعتگرد(۴)  $70^\circ$  درجه‌ی ساعتگرد

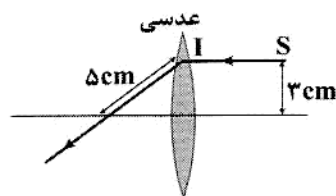
۲۱۷- در شکل زیر، جسمی به طول  $10\text{cm}$  به صورت افقی و منطبق بر محور اصلی در مقابل یک آینه‌ی کوژ با شعاع  $20\text{cm}$  قرار دارد. طول تصویر این جسم در آینه چند برابر طول جسم است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$ (۲)  $\frac{1}{6}$ (۳)  $\frac{1}{5}$ (۴)  $\frac{1}{12}$ 

۲۱۸- در شکل زیر، پرتوی نوری از محیط (۱) به محیط (۲) وارد می‌شود. با فرض این‌که پرتو در محیط (۲) دقیقاً به رأس آینه‌ی کوژ برخورد می‌کند، پرتوی بازتاب با زاویه‌ی شکست چند درجه به محیط (۱) باز می‌گردد؟ (محور اصلی آینه، به صورت قائم و عمود بر مرز بین دو محیط است.)

(۱)  $30^\circ$ (۲)  $45^\circ$ (۳)  $60^\circ$ (۴)  $75^\circ$ 

۲۱۹- در شکل زیر، پرتوی نور SI به طور موازی با محور اصلی به یک عدسی تابیده است. توان عدسی چند دیوپتر است؟



(۱) ۲۵

(۲)  $0/25$ 

(۳) -۲۵

(۴)  $-0/25$ 

محل انجام محاسبات





۲۲۰- جسمی در مقابل یک عدسی همگرا با فاصله‌ی کانونی  $10\text{cm}$  و در فاصله‌ی  $15\text{cm}$  از عدسی قرار دارد. اگر جسم را به فاصله‌ی  $5\text{cm}$  از

عدسی منتقل کنیم، تصویر جسم چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟

- (۱)  $10$  (۲)  $20$  (۳)  $30$  (۴)  $40$

۲۲۱- کدام یک از موارد زیر، جزء انرژی‌های تجدیدپذیر محسوب نمی‌شود؟

- (۱) انرژی زمین‌گرمایی (۲) سوخت‌های هسته‌ای  
(۳) بیومس (۴) انرژی برق آبی

۲۲۲- دو فنر مشابه را تحت تأثیر نیروی یکسانی، به اندازه‌ی  $1$  به ترتیب کشیده و فشرده می‌کنیم. در این حالت، انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در فنر

فشرده‌شده چند برابر انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در فنر کشیده‌شده است؟

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

۲۲۳- انرژی پتانسیل گرانشی جسمی در ارتفاع  $3/6$  متری از سطح زمین  $18$  ژول است. جسم را چند متر و به کدام سمت در راستای قائم جابه‌جا

کنیم تا انرژی پتانسیل گرانشی آن به  $30$  ژول برسد؟ (مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در سطح زمین قرار دارد و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱)  $2/4$  متر به سمت بالا (۲)  $2/4$  متر به سمت پایین  
(۳)  $6$  متر به سمت بالا (۴)  $1/2$  متر به سمت پایین

۲۲۴- جسمی به جرم  $5\text{kg}$  با سرعت اولیه‌ی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از ابتدای سطح شیب‌داری بالا رفته و در ارتفاع  $16\text{m}$  از سطح زمین متوقف می‌شود. اگر زاویه‌ی

سطح شیب‌دار با سطح افق  $53^\circ$  درجه باشد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح شیب‌دار کدام است؟ ( $\cos 53^\circ = 0/6$ ,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{2}{5}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

۲۲۵- جسمی در مسیر مستقیم و روی یک سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند. اگر تحت تأثیر نیرویی، انرژی جنبشی جسم  $36$  درصد

کاهش یابد، سرعت حرکت آن چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱)  $80$  (۲)  $64$   
(۳)  $36$  (۴)  $20$

۲۲۶- جسمی به جرم  $m$  و مساحت سطح مقطع  $A$  در کف آسانسوری قرار دارد. در حالت اول، آسانسور از حالت سکون با شتاب ثابت  $a$  رو به بالا

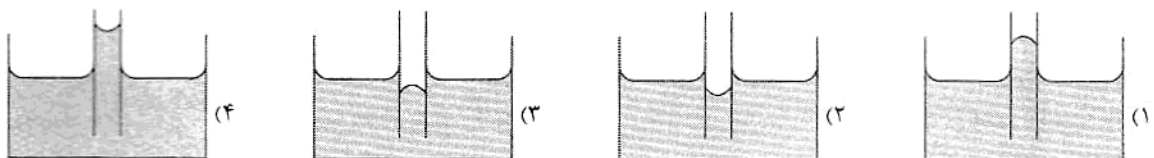
حرکت می‌کند و در حالت دوم، آسانسور از حالت سکون و با شتاب ثابت  $a$  رو به پایین حرکت می‌کند. فشاری که جسم در حالت اول به کف

آسانسور وارد می‌کند چند برابر همین فشار در حالت دوم است؟

- (۱)  $\frac{g}{a} + 1$  (۲)  $\frac{a}{g} + 1$   
(۳)  $\frac{g-1}{a}$  (۴)  $\frac{1-a}{g}$   
(۱)  $\frac{g}{a} - 1$  (۲)  $\frac{a}{g} - 1$   
(۳)  $\frac{g+1}{a}$  (۴)  $\frac{1+a}{g}$

۲۲۷- درون یک لوله‌ی شیشه‌ای مویین را با روغن چرب کرده و درون یک ظرف آب قرار می‌دهیم. کدام یک از گزینه‌های زیر، وضعیت آب درون

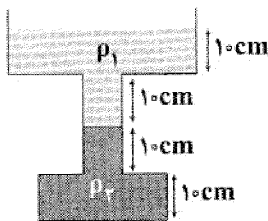
لوله را به درستی نشان می‌دهد؟



محل انجام محاسبات

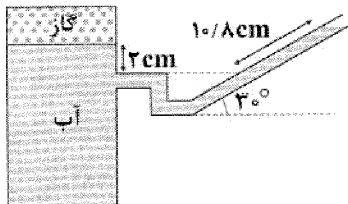


۲۲۸- در شکل زیر، فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف چند سانتی متر جیوه است؟  $(\rho_{Hg} = 13600 \frac{kg}{m^3}; \rho_1 = 3400 \frac{kg}{m^3}, \rho_2 = 6800 \frac{kg}{m^3})$



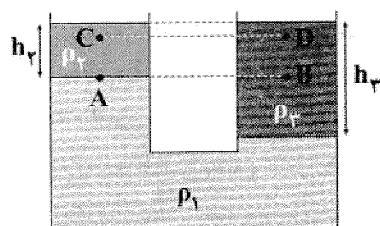
- ۱۰ (۱)
- ۱۵ (۲)
- ۲۵ (۳)
- ۴۰ (۴)

۲۲۹- در شکل زیر، اختلاف فشار گاز درون محفظه و فشار هوا چند میلی متر جیوه است؟  $(\rho_{جیوه} = 13600 \frac{kg}{m^3}, \rho_{آب} = 1000 \frac{kg}{m^3}, g = 10 \frac{m}{s^2})$



- ۲۵۰ (۱)
- ۲/۵ (۲)
- ۳۴۰ (۳)
- ۳/۴ (۴)

۲۳۰- در لوله‌ی U شکل زیر، سه مایع مخلوط‌نشدنی با چگالی‌های  $\rho_1, \rho_2, \rho_3$  در حال تعادل‌اند. کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟



- $\rho_3 h_3 > \rho_2 h_2$  (۱)
- $\rho_2 > \rho_3$  (۲)
- $P_A < P_B$  (۳)
- $P_D > P_C$  (۴)

۲۳۱- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) گرمایی که یک مایع در نقطه‌ی جوش خود می‌گیرد تا به بخار تبدیل شود، باعث تغییر دمای آن می‌شود.
- (۲) فرایند میعان، یک فرایند گرماگیر است.
- (۳) معمولاً افزایش فشار وارد بر یک جسم جامد، سبب بالا رفتن نقطه‌ی ذوب جسم می‌شود.
- (۴) فرایند ذوب، یک فرایند گرماده است.

۲۳۲- حجم دو کره‌ی فلزی A و B که به ترتیب دارای ضریب انبساط طولی  $\alpha$  و  $2\alpha$  هستند، در دمای  $10^\circ C$  با هم برابر است. اگر اختلاف حجم دو

کره در دمای  $40^\circ C$  برابر  $4/5 \text{ cm}^3$  باشد، حجم آن‌ها در دمای  $10^\circ C$  چند مترمکعب است؟  $(\alpha = 25 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ C})$

- $2 \times 10^{-3}$  (۴)
- ۲ (۳)
- $2 \times 10^{-2}$  (۲)
- $2 \times 10^{-6}$  (۱)

۲۳۳- یک قطعه‌ی فلز  $100$  گرمی با گرمای ویژه  $c = 350 \frac{J}{kg^\circ C}$  و دمای  $88^\circ C$  را در یک ظرف آب  $^\circ C$  می‌اندازیم. اگر دمای تعادل مجموعه

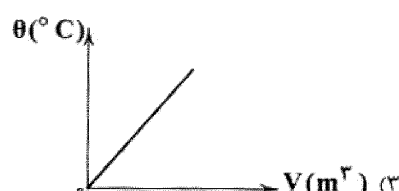
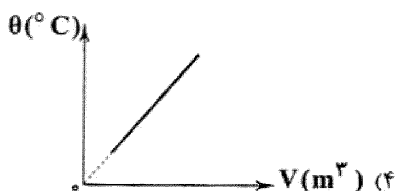
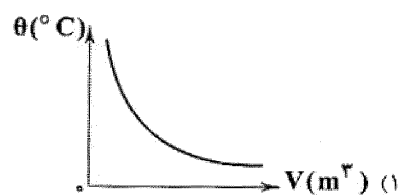
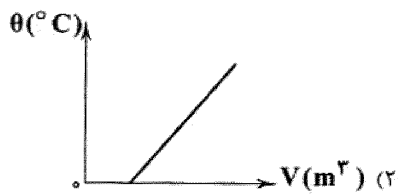
$22^\circ C$  باشد، جرم آب درون ظرف چند گرم است؟ (تبادل گرمایی فقط بین آب و فلز صورت می‌گیرد و  $c_{آب} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C}$  است.)

- ۵۰ (۴)
- ۳۵ (۳)
- ۲۵ (۲)
- ۱۰ (۱)

محل انجام محاسبات



۲۳۴- نمودار تغییرات دمای یک گاز کامل برحسب تغییرات حجم آن، در فشار ثابت کدام گزینه می تواند باشد؟



۲۳۵- اگر با فرض ثابت بودن دما، حجم یک گاز کامل را ۲۰ درصد کاهش دهیم، به ترتیب از راست به چپ، فشار و جرم حجمی آن چند درصد تغییر می کند؟

(۲) ۲۵ درصد افزایش، ۲۵ درصد افزایش

(۱) ۲۵ درصد افزایش، ۲۰ درصد کاهش

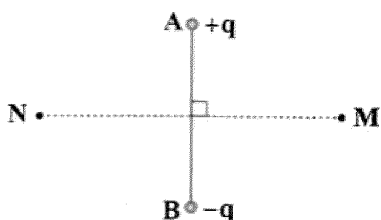
(۴) ۲۵ درصد کاهش، ۲۵ درصد کاهش

(۳) ۲۰ درصد کاهش، ۲۰ درصد کاهش

## زوج درس ۲

## فیزیک ۳ (سوالات ۲۳۶ تا ۲۵۵)

۲۳۶- دو بار الکتریکی هم اندازه و غیرهمنام مطابق شکل زیر در نقاط A و B قرار دارند. در صورتی که روی عمود منصف پاره خط واصل دو بار از نقطه‌ی M به سمت نقطه‌ی N حرکت کنیم، اندازه‌ی میدان الکتریکی براینند چگونه تغییر می کند؟



(۱) افزایش می یابد.

(۲) کاهش می یابد.

(۳) ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می یابد.

(۴) ابتدا کاهش یافته و سپس افزایش می یابد.

۲۳۷- سه بار الکتریکی  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  مطابق شکل زیر در حال تعادل قرار دارند. رابطه‌ی بین بارهای الکتریکی کدام است؟



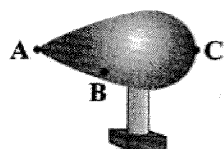
$$(۱) q_1 = -4q_2 = q_3$$

$$(۲) -q_1 = 2q_2 = 4q_3$$

$$(۳) q_1 = -2q_2 = q_3$$

$$(۴) q_1 = 4q_2 = q_3$$

۲۳۸- در شکل زیر، یک جسم رسانا بر روی یک پایه‌ی عایق قرار دارد و چگالی بار در نقاط A، B و C به صورت  $\sigma_A = 5\sigma_B = 2\sigma_C$  است. کار الکتریکی انجام شده در انتقال بار q از نقطه‌ی A به B و از نقطه‌ی A به C به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟ (نقاط A، B و C بر روی سطح رسانا قرار دارند و واحدها در سیستم SI است.)



$$(۱) 50q \text{ و } 20q$$

$$(۲) \text{ صفر، صفر}$$

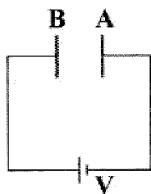
$$(۳) 25q، 25q$$

(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

محل انجام محاسبات

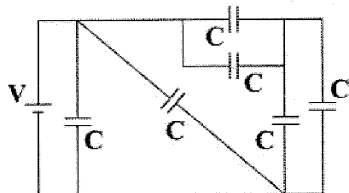


۲۳۹- در مدار شکل زیر، صفحات یک خازن تخت با ظرفیت  $C = 6 \mu F$  را به دو سر یک مولد متصل کرده و پس از پر شدن، خازن را از مولد جدا می‌کنیم. اگر پس از جدا کردن خازن از مولد، بار الکتریکی  $2 \mu C$  را از صفحه‌ی A به صفحه‌ی B منتقل کنیم، ۴ میکروژول انرژی مصرف می‌شود. بار الکتریکی اولیه‌ی خازن چند میکروکولن است؟



- (۱) ۱۱  
(۲) ۱۳-  
(۳) ۱۵-  
(۴) ۲۳

۲۴۰- در مدار شکل زیر، انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در مجموع خازن‌ها چند میکروژول است؟ ( $C = 2 \mu F$  و  $V = 5V$ )

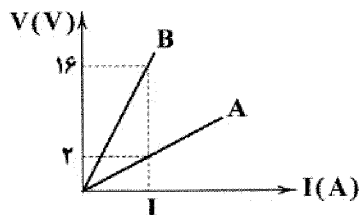


- (۱) ۹۰  
(۲) ۷۵  
(۳) ۵۰  
(۴) ۱۵

۲۴۱- جریان الکتریکی عبوری از یک مقاومت را ۲۰ درصد کاهش می‌دهیم. مقاومت الکتریکی، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت و توان الکتریکی مصرفی در مقاومت به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کنند؟

- (۱) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد - ثابت می‌ماند - ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.  
(۲) ثابت می‌ماند - ۲۰ درصد کاهش می‌یابد - ۶۴ درصد کاهش می‌یابد.  
(۳) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد - ثابت می‌ماند - ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.  
(۴) ثابت می‌ماند - ۲۰ درصد کاهش می‌یابد - ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.

۲۴۲- نمودار ولتاژ برحسب جریان الکتریکی دو قطعه سیم رسانای A و B مطابق شکل زیر است. اگر جرم سیم A، ۴ برابر جرم سیم B و قطر سیم B نصف قطر سیم A باشد، نسبت مقاومت ویژه الکتریکی سیم B به مقاومت ویژه الکتریکی سیم A کدام است؟ (چگالی هر دو سیم یکسان است.)

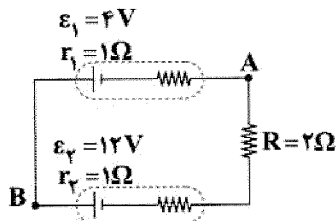


- (۱) ۲  
(۲) ۴  
(۳)  $\frac{1}{4}$   
(۴)  $\frac{1}{8}$

۲۴۳- اگر دو سر یک سیم رسانا به طول L را به اختلاف پتانسیل V وصل کنیم، در مدت زمان t به اندازه‌ی U گرما تولید می‌کند. با فرض ثابت بودن اختلاف پتانسیل، چه نسبتی از طول اولیه‌ی این سیم می‌تواند در مدت زمان  $\frac{t}{5}$  همان اندازه گرما را تولید نماید؟

- (۱)  $\frac{25}{16}$   
(۲)  $\frac{5}{4}$   
(۳)  $\frac{4}{5}$   
(۴)  $\frac{16}{25}$

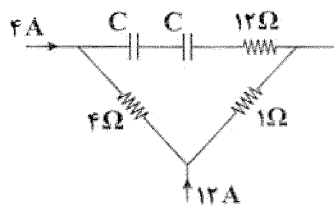
۲۴۴- در مدار تک حلقه‌ی شکل زیر، انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $q = -4 \mu C$  هنگامی که از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌شود، چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ۸ میکروژول کاهش می‌یابد.  
(۲) ۲۴ میکروژول کاهش می‌یابد.  
(۳) ۱۲ ژول افزایش می‌یابد.  
(۴) ۲۴ ژول افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۲۴۵- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. با فرض این‌که انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در هر یک از خازن‌ها برابر  $256 \mu\text{J}$  باشد، ظرفیت هر یک از خازن‌ها چند میکروفاراد است؟



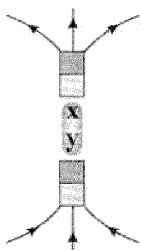
۴ (۱)

۲ (۲)

۱ (۳)

 $\frac{1}{2}$  (۴)

۲۴۶- مطابق شکل زیر، یک میله آهنی در میان دو قطعه آهنربا قرار دارد. با توجه به خطوط میدان مغناطیسی رسم‌شده، قطب‌های x و y که در



میله آهنی القا می‌شود به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

S و N (۱)

N و N (۲)

S و S (۳)

N و S (۴)

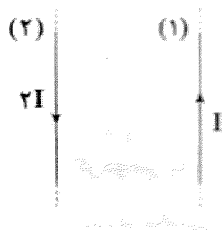
۲۴۷- ذره‌ای با بار الکتریکی  $-2 \mu\text{C}$  در جهت محور xها با سرعت  $100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  حرکت می‌کند. در صورتی که این ذره به طور همزمان به میدان

الکتریکی یکنواخت  $\vec{E} = 3 \times 10^2 \vec{i}$  و میدان مغناطیسی یکنواخت  $\vec{B} = 4 \vec{j}$  وارد شود (در واحد SI)، اندازه‌ی برابری نیروهای وارد بر ذره در

لحظه‌ی ورود به این دو میدان چند نیوتون است؟

 $1 \times 10^{-1}$  (۲) $14 \times 10^{-4}$  (۱) $1 \times 10^{-3}$  (۴) $5 \times 10^{-2}$  (۳)

۲۴۸- در شکل زیر، نیروی وارد بر هر متر از سیم (۱) ..... نیروی وارد بر هر متر از سیم (۲) است و دو سیم یکدیگر را ..... می‌کنند.



دو برابر - جذب (۱)

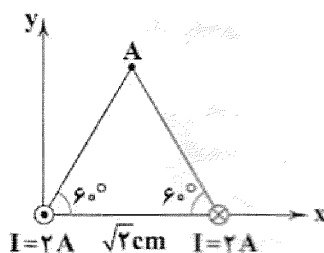
دو برابر - دفع (۲)

برابر - جذب (۳)

برابر - دفع (۴)

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}\right)$$

۲۴۹- در شکل زیر، میدان مغناطیسی برابری حاصل از خطوط جریان در نقطه‌ی A بر حسب تسلا کدام است؟

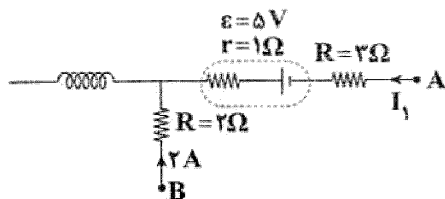
 $\sqrt{2} \times 10^{-5} \vec{i} + \sqrt{2} \times 10^{-5} \vec{j}$  (۱) $2\sqrt{2} \times 10^{-5} \vec{i}$  (۲) $\sqrt{2} \times 10^{-5} \vec{i} - \sqrt{2} \times 10^{-5} \vec{j}$  (۳) $2\sqrt{2} \times 10^{-5} \vec{j}$  (۴)

محل انجام محاسبات



۲۵۰- در شکل زیر، طول سیملوله  $\frac{\pi}{5}m$  و تعداد حلقه‌های آن  $400$  دور است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله  $16\pi$  برحسب گاوس

باشد، بزرگی اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B چند ولت است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ )



(۱) ۱۲

(۲) ۱۱

(۳) ۳

(۴) ۱

۲۵۱- معادله‌ی شار مغناطیسی گذرنده از یک حلقه برحسب زمان و در واحد SI به صورت  $\Phi(t) = 2t^2 - 12t + 10$  می‌باشد. نیروی محرکه‌ی

القایی متوسط در این حلقه در ثانیه‌ی اول چند ولت است؟

(۱) -۱۰

(۲) -۱۲

(۳) ۸

(۴) ۱۰

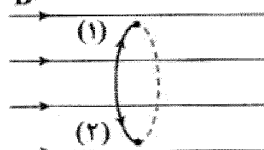
۲۵۲- معادله‌ی نیم‌خط عمود بر سطح حلقه‌ای به شعاع  $4cm$  به صورت  $y - \sqrt{3}x = 0$  است. در صورتی که بردار میدان مغناطیسی عبوری از حلقه

$\vec{B} = \frac{1}{5}\vec{i}$  برحسب گاوس باشد، بزرگی شار مغناطیسی گذرنده از حلقه چند ویر است؟

(۱)  $12\pi \times 10^{-4}$ (۲)  $24\pi \times 10^{-8}$ (۳)  $12\pi \times 10^{-8}$ (۴)  $6\pi \times 10^{-4}$ 

۲۵۳- میدان مغناطیسی یکنواختی مطابق شکل زیر به طور عمودی به حلقه‌ای با شعاع  $r$  وارد می‌شود. اگر در مدت زمان  $\Delta t$ ، میدان مغناطیسی

از  $\vec{B}$  به  $3\vec{B}$  تغییر یابد، جریان القایی ایجاد شده در حلقه در کدام جهت است؟



(۱) در جهت (۱)

(۲) در جهت (۲)

(۳) ابتدا در جهت (۱) و سپس در جهت (۲)

(۴) ابتدا در جهت (۲) و سپس در جهت (۱)

۲۵۴- سیمی به طول  $40$  متر را به یک سیملوله با طول  $80$  سانتی‌متر و شعاع حلقه‌ی  $5$  سانتی‌متر تبدیل می‌کنیم، ضریب خودالقایی سیملوله چند

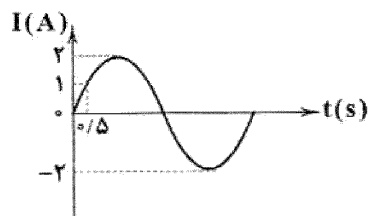
هانری است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ )

(۱)  $2 \times 10^{-4}$ (۲)  $320 \times 10^{-2}$ (۳)  $0.2 \times 10^{-4}$ (۴)  $4/2 \times 10^{-2}$ 

۲۵۵- شکل زیر، نمودار جریان متناوب سینوسی تولیدشده توسط یک مولد جریان متناوب را نشان می‌دهد. در لحظه‌ی  $t = 1s$  جریان چند آمپر

است؟

(۱) ۱

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

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۲، شماره‌ی ۲۵۶ تا ۲۷۵) و زوج درس ۲ (شیمی ۳، شماره‌ی ۲۷۶ تا ۲۹۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## شیمی ۲ (سؤالات ۲۵۶ تا ۲۷۵)

۲۵۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) اجرای آزمایش‌هایی مانند برقکافت توسط فارادی، به کشف الکترون منجر شد.
- ۲) رادیو ایزوتوپ ید - ۱۳۱ برای تشخیص توده‌های سرطانی به کار می‌رود.
- ۳) فلز قلع ده ایزوتوپ پایدار دارد در حالی که آلومینیم تنها دارای یک ایزوتوپ پایدار است.
- ۴) پدیده‌ی پرتوزایی با کاهش جرم ماده‌ی پرتوزا همراه است و از این نظر با دیدگاه دالتون درباره‌ی اتم همخوانی ندارد.

۲۵۷- کدام ترتیب در مورد جرم ذره‌ها درست است؟

- ۱) پروتون > نوترون > amu
- ۲) پروتون > amu > نوترون
- ۳) amu > نوترون > پروتون
- ۴) amu > پروتون > نوترون

۲۵۸- در طیف الکترومغناطیسی، انرژی کدام یک از امواج زیر کم‌تر است؟

- ۱) موج‌های رادیویی
- ۲) ریزموج‌ها
- ۳) پرتوهای فروسرخ
- ۴) پرتوهای فرابنفش

۲۵۹- منیزیم دارای سه ایزوتوپ  $^{24}\text{Mg}$ ،  $^{25}\text{Mg}$  و  $^{26}\text{Mg}$  است و جرم اتمی میانگین آن برابر  $24.3\text{amu}$  است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن، ۷ برابر درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ آن باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ  $^{25}\text{Mg}$  کدام است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را  $1\text{amu}$  در نظر بگیرید.)

- ۱)  $10/67$  (۱)      ۲)  $16/67$  (۲)      ۳)  $6/67$  (۳)      ۴)  $26/67$  (۴)

۲۶۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- آ) در گروه ۱۴ جدول تناوبی، عناصر متعلق به دوره‌های دوم و سوم، جزو شبه‌فلزها هستند.
- ب) بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها، همان جرم اتمی آن‌ها است.
- پ) در هر کدام از دوره‌های جدول از چپ به راست، خاصیت فلزی کاهش یافته و در انتهای دوره یک نافلز فعال وجود دارد.
- ت) در عناصر واسطه و اصلی s، هیچ عنصر شبه‌فلزی وجود ندارد.

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

۲۶۱- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) در جدول پیشنهادی مندلیف، جای عنصرهایی با اعداد اتمی ۴۴، ۶۸ و ۷۲ خالی بود و او معتقد بود که این عناصر هنوز کشف نشده‌اند.
- ۲) فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی حتی با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند.
- ۳) کم‌ترین نقطه‌ی ذوب و جوش در گروه دوم جدول، مربوط به منیزیم است.
- ۴) همه‌ی عناصر واسطه‌ی داخلی، هسته‌ی ناپایداری دارند.

محل انجام محاسبات



۲۶۲- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) اگر ترتیب شعاع آنیون پایدار سه عنصر تناوب چهارم به صورت  $A < B < C$  باشد، عدد اتمی A از بقیه بیش‌تر و خصلت نافلزلی C از بقیه کم‌تر است.

(ب) عنصری که شمار الکترون‌ها در لایه‌های اتم آن به صورت ۵، ۱۸، ۱۸، ۸، ۲ است، یک عنصر شبه‌فلزی است.

(پ) تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از سه گاز نجیب نخست جدول شناخته نشده است.

(ت) هر مول از فلزهای قلیایی خاکی در مقایسه با فلزهای قلیایی در واکنش با آب، گاز هیدروژن بیش‌تری آزاد می‌کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۳- از بین یون‌های  $Li^+$ ،  $Na^+$ ،  $Be^{2+}$  و  $Mg^{2+}$ ، شعاع کدام دو یون اختلاف بیش‌تری دارند؟

(۱)  $Li^+$  و  $Na^+$  (۲)  $Be^{2+}$  و  $Mg^{2+}$  (۳)  $Na^+$  و  $Be^{2+}$  (۴)  $Mg^{2+}$  و  $Li^+$

۲۶۴- در بین عناصر تناوب سوم جدول تناوبی، کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین شعاع یون‌های پایدار به ترتیب مربوط به دو عنصر A و X است. چه تعداد از مطالب زیر درباره‌ی آن‌ها درست است؟

(آ) به‌ازای تشکیل یک مول ترکیب حاصل از یون‌های A و X، یک مول الکترون مبادله می‌شود.

(ب) در ترکیب حاصل از یون‌های A و X، نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر یک است.

(پ) برخلاف ترتیب شعاع یونی، شعاع اتمی عنصر A از شعاع اتمی عنصر X بزرگ‌تر است.

(ت) بین A و X، یک عنصر دیگر در جدول تناوبی وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۵- ۱۰/۳۲ گرم از یک نمونه نمک کلسیم‌سولفات متبلور را به اندازه‌ی کافی گرما می‌دهیم تا تمام آب تبلور آن خارج شود. اگر جرم نمک خشک، ۶ گرم بیش‌تر از جرم بخارآب باشد، تعداد مولکول‌های آب تبلور نمک آب پوشیده کدام است؟

( $Ca=40$ ،  $S=32$ ،  $H=1$ ،  $O=16$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۶۶- دو ترکیب  $H_2O$  و  $H_2S$  در چه تعداد از موارد زیر با هم شباهت دارند؟

(آ) قطبیت مولکول (ب) حالت فیزیکی در  $25^\circ C$  (پ) نقطه‌ی جوش بالای  $0^\circ C$  (ت) ساختار مولکولی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۷- در چه تعداد از ترکیب‌های زیر، علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی نیز وجود دارد؟

(آ) آهن (II) هیدروکسید (ب) نشادر (پ) کروم (II) سولفات (ت) کلسیم برمید

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(آ) هر ترکیبی که از واکنش یک فلز با یک نافلز به دست آید، یک ترکیب یونی محسوب می‌شود.

(ب) در ساختار گاز کلر، مولکول‌های کلر با پیوند کووالانسی به یک‌دیگر متصل شده‌اند.

(پ) ترکیب‌های شیمیایی که در ساختار خود پیوند کووالانسی دارند، جزو ترکیب‌های مولکولی به شمار می‌آیند.

(ت) جرم هر کدام از اتم‌های موجود در جهان، بیش‌تر از ۱amu است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۹- چند نوع مولکول دو اتمی می‌تواند وجود داشته باشد که عدد اتمی عنصر(های) سازنده‌ی آن حداقل ۶ و حداکثر ۱۲ باشد؟

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات





۲۷۰- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) اگر در  $AO_3^-$ ، تمامی پیوندها یگانه باشد، A می تواند متعلق به تناوب دوم و گروه هفدهم باشد.  
 (ب) در هر سه مولکول  $NOCl$ ،  $SOCl_2$  و  $COCl_2$  که همگی اتمها قاعدهی هشت تایی را رعایت کرده اند، یک پیوند دوگانه وجود دارد.  
 (پ) در  $POCl_3$ ،  $SF_6$  و  $O_3F_2$  همگی اتمها به آرایش الکترونی گاز نجیب پس از خود رسیده اند.  
 (ت) نسبت شمار جفت الکترونهای پیوندی به شمار جفت الکترونهای ناپیوندی در مولکول هیدرازین برابر  $2/5$  است.

(۱) ۱ (۲)  
 (۳) ۳ (۴)

۲۷۱- در کدام گزینه، نسبت شمار الکترونهای ناپیوندی به الکترونهای پیوندی هیچ دو گونه ای یکسان نیست؟ (با رعایت قاعدهی هشت تایی)



۲۷۲- دو ترکیب آلی A و B ایزومر یکدیگر محسوب می شوند. چه تعداد از ویژگیهای زیر در آنها همواره یکسان است؟

- |                  |               |         |              |
|------------------|---------------|---------|--------------|
| • فرمول مولکولی  | • حالت فیزیکی | • چگالی | • گروه عاملی |
| • نقطه ذوب و جوش | • واکنش پذیری |         |              |
| (۱) ۴            | (۲) ۳         | (۳) ۲   | (۴) ۱        |

۲۷۳- شمار پیوندهای یگانهی C-C در کدام دو ترکیب با هم برابر است؟

- (آ) نفتالن  
 (ب) ۳- اتیل هگزان  
 (پ) ۱- هپتن  
 (ت) سیکلوهگزان  
 (۱) «آ» و «پ»  
 (۲) «ب» و «ت»  
 (۳) «آ» و «ت»  
 (۴) «ب» و «ت»

۲۷۴- برای هیدروکربنی با فرمول مولکولی  $C_7H_{14}$ ، چند ساختار می توان در نظر گرفت که نام آنها به ۲- پنتن ختم شود؟

(۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۷۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

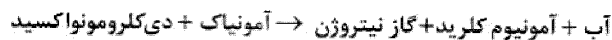
- (آ) جرم مولی سرگروه هیدروکربنهای آروماتیک، سه برابر جرم مولی نخستین عضو خانوادهی آلکینها است.  
 (ب) هر مول آلکن بر اثر جذب یک مول گاز هیدروژن، به یک ترکیب سیرشده تبدیل می شود.  
 (پ) در شرایط یکسان، گاز متان در مقایسه با هر هیدروکربن گازی شکل دیگر، سخت تر به مایع تبدیل می شود.  
 (ت) درصد جرمی هیدروژن در سیکلوهگزان با درصد جرمی هیدروژن در ۲، ۳- دی متیل - ۱- هگزن برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## زوج درین ۲

## شیمی ۳ (سوالات ۲۷۶ تا ۲۹۵)

۲۷۶- مجموع ضرایب واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟



(۱) ۱۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۲ (۴) ۱۱

۲۷۷- یک مخلوط گازی در دما و فشار ثابت، شامل  $10/5$  گرم پروپین و  $16/8$  گرم کربن مونوکسید است. درصد حجمی کربن مونوکسید در این

مخلوط به تقریب کدام است؟ ( $C=12$ ,  $H=1$ ,  $O=16$ ;  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۷۰ (۲) ۸۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۵

محل انجام محاسبات



۲۷۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی سالیسیلیک اسید و متیل سالیسیلات با هم برابر است.  
 (۲) افزودن محلول منیزیم کلرید به محلول سدیم فسفات، منجر به تشکیل یک رسوب سفیدرنگ می‌شود.  
 (۳) اگر اکسید حاصل از تجزیه‌ی گرمایی پتاسیم پرمنگنات با محلول هیدروکلریک اسید واکنش دهد، گاز کلر به دست می‌آید.  
 (۴) فرمول تجربی و مولکولی اتیلن گلیکول، متفاوت بوده و نام تجاری آن ضدیخ است.  
 ۲۷۹- ۸۵ گرم نقره نیترات ناخالص با ۳۰۰ گرم محلول ۱۰٪ جرمی کلسیم برمید به طور کامل واکنش می‌دهد، به طوری که به جز ناخالصی‌های نقره نیترات چیزی از واکنش دهنده‌ها باقی نمی‌ماند. درصد خلوص نقره نیترات کدام است؟

(Ca=۴۰, Br=۸۰, Ag=۱۰۸, N=۱۴, O=۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

۸۰ (۱) ۷۵ (۲) ۷۰ (۳) ۶۰ (۴)

۲۸۰- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- (آ) در پلی پروپن برخلاف مونومر سازنده‌ی آن، تمامی پیوندها به صورت یگانه (ساده) است.  
 (ب) اگر مقداری ید را در محلول نمک خوراکی بریزیم، طی یک واکنش جابه‌جایی یگانه، گاز کلر آزاد می‌شود.  
 (پ) از تجزیه‌ی پتاسیم کلرات همانند پتاسیم پرمنگنات، گاز اکسیژن به دست می‌آید.  
 (ت) اگر در شرایط معین، حجم یک مول گاز برابر ۲۲/۴L باشد، می‌توان نتیجه گرفت که دما C° و فشار برابر ۱atm است.  
 ۲۸۱- نمونه‌ای از نفتالن با مقدار کافی اکسیژن می‌سوزد و ۶/۷۲ لیتر گاز CO<sub>۲</sub> در شرایط STP تولید می‌کند. اگر بازده واکنش ۸۰٪ باشد، جرم

هیدروژن موجود در نفتالن چند گرم است؟ (C=۱۲, H=۱: g.mol<sup>-1</sup>)

۰/۶ (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۴۵ (۳) ۰/۹ (۴)

- ۲۸۲- شمار مول‌های یکسان از نیتروکلپسیرین و هیدروژن پراکسید را به طور کامل تجزیه می‌کنیم. اگر گاز اکسیژن تولیدشده از دو واکنش، حجمی معادل ۵/۱۵۲ لیتر را در شرایط STP اشغال کند، چند گرم نیتروژن به دست آمده است؟ (N=۱۴g.mol<sup>-1</sup>) (بازده واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید برابر ۷۵٪ و بازده واکنش دیگر برابر ۸۰٪ است.)

۸/۴ (۱) ۱۲/۶ (۲) ۱۳/۴۴ (۳) ۸/۹۶ (۴)

- ۲۸۳- بر اثر سوختن نمونه‌ای از اتانول، ۱۰/۸ گرم آب مایع و ۲۷۲ کیلوژول گرما آزاد شده است. با سوزاندن نمونه‌ی دیگری از اتانول، ۴/۳۲ گرم بخار آب و ۹۹/۲ کیلوژول گرما به دست آمده است. آنتالپی میعان یک مول بخار آب چند کیلوژول است؟ (H=۱, O=۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

+۴۰ (۱) +۶۰ (۲) -۴۰ (۳) -۶۰ (۴)

- ۲۸۴- اگر ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب و استون با یکای J.g<sup>-1</sup>.C<sup>-1</sup> به ترتیب برابر ۴/۲ و ۲/۲۵ بوده و در اثر مخلوط شدن، تغییر نکند، برای بالا رفتن دمای ۴ کیلوگرم مخلوط آب و استون به میزان C° که مولاریته‌ی استون در آن برابر ۶/۴ و چگالی محلول برابر ۰/۹۲۸g.mL<sup>-1</sup> است، چند کیلوژول گرما لازم است؟ (C=۱۲, H=۱, O=۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

۲۴/۲۴ (۱) ۲۷/۳۶ (۲) ۲۹/۱۵ (۳) ۲۲/۴۴ (۴)

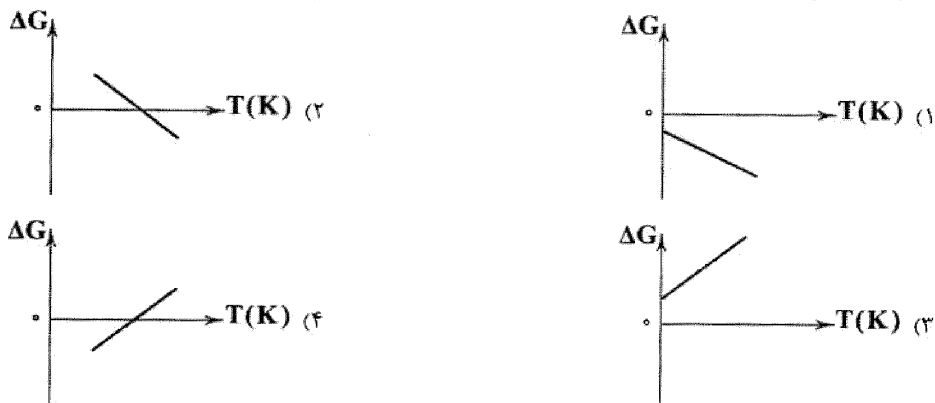
- ۲۸۵- اگر سطح آنتالپی (aq) C<sub>۶</sub>H<sub>۶</sub>O<sub>۶</sub> به اندازه‌ی ۱۷۷kJ، بالاتر از آنتالپی (aq) C<sub>۶</sub>H<sub>۶</sub>O<sub>۶</sub> باشد، آنتالپی واکنش دفاعی سوسک بمب‌افکن که در آن یک مول آب تولید می‌شود چند کیلوژول است؟ (آنتالپی تشکیل H<sub>۲</sub>O(l) و H<sub>۲</sub>O<sub>۲</sub>(aq) به ترتیب برابر ۲۸۶- و ۱۹۱- کیلوژول بر مول است.)

-۲۰۴ (۱) -۱۰۲ (۲) -۵۵۸ (۳) -۲۷۹ (۴)

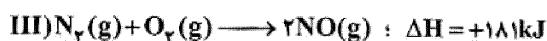
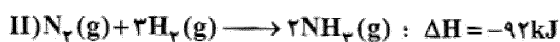
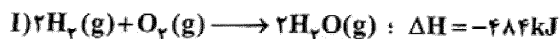
محل انجام محاسبات



۲۸۶- کدام یک از نمودارهای زیر را می توان به فرایند انحلال آمونیوم نیترات در آب نسبت داد؟



۲۸۷- با توجه به واکنش های زیر، آنتالپی واکنش  $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$  چند کیلوکالری است؟



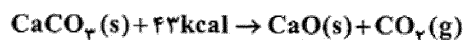
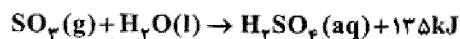
-۱۸۸ (۴)

-۷۹۰ (۳)

-۲۱۶ (۲)

-۹۰۶ (۱)

۲۸۸- با توجه به واکنش های زیر، چند لیتر گاز گوگرد تری اکسید را باید در مقدار کافی آب حل کنیم تا گرمایی معادل گرمای لازم برای تجزیه ی ۱/۵ مول کلسیم کربنات، آزاد شود؟ (دما و فشار دو واکنش یکسان و چگالی گاز کربن دی اکسید در شرایط واکنش برابر ۱/۳۷۵ گرم بر لیتر است.) (C=۱۲, S=۳۲, O=۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)



۸۰ (۴)

۶۴ (۳)

۵۰ (۲)

۴۸ (۱)

۲۸۹- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) انحلال پذیری گاز CO<sub>۲</sub> در فشار ۸ atm در آب، تقریباً ۲ برابر انحلال پذیری آن در فشار ۲ atm است.

(ب) اثر فشار روی انحلال پذیری گاز H<sub>۲</sub>، کم تر از گازهای O<sub>۲</sub> و N<sub>۲</sub> است.

(پ) در شرایط یکسان، گاز Cl<sub>۲</sub> بیش تر از گاز H<sub>۲</sub>S در آب حل می شود.

(ت) قانون هنری بیان می کند که در فشار ثابت، انحلال پذیری گازها در آب با دما رابطه ی وارونه دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۹۰- محلول ۰/۱ مولار هر کدام از ترکیب های یونی زیر تهیه شده است. درصد جرمی کدام یک از محلول ها بیش تر است؟ (چگالی ترکیب های یونی

در حالت خالص، یکسان فرض شود.)

(۴) پتاسیم نیترات

(۳) پتاسیم سولفات

(۲) سدیم نیترات

(۱) سدیم سولفات

۲۹۱- در کدام گزینه هر سه مخلوط، همگن هستند؟

(۲) شیر، یاقوت، بنزین

(۱) شکر، آب دریا، گازوئیل

(۴) خون، هوا، کره

(۳) سس مایونز، زله، مایع پاک کننده ی لباس

محل انجام محاسبات



۲۹۲- ۴۰ گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۷۵٪ را با ۸۰ میلی لیتر محلول ۲۵٪ جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی  $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$  مخلوط می‌کنیم. درصد جرمی NaOH در محلول به دست آمده کدام است؟ (ناخالصی‌های سدیم هیدروکسید در آب حل می‌شوند).

۳۶/۲ (۱) ۴۵/۸۳ (۲) ۴۲/۳ (۳) ۳۹/۲۸ (۴)

۲۹۳- اگر محلول سیرشده‌ای از پتاسیم نیترات را .....، ..... کنیم، مقداری رسوب تشکیل می‌شود و محلول حاصل ..... است.

(۱) به آرامی - گرم - سیرشده  
(۲) به آرامی - سرد - سیرنشده  
(۳) به سرعت - گرم - فراسیرشده  
(۴) به سرعت - سرد - سیرشده

۲۹۴- تفاوت میان نقطه‌ی جوش و نقطه‌ی انجماد کدام محلول زیر بیش تر است؟

(۱) محلول ۰/۲ مولال آلومینیم سولفات  
(۲) محلول ۰/۳ مولال شکر  
(۳) محلول ۰/۳ مولال باریم کلرید  
(۴) محلول ۰/۴ مولال سدیم نیترات

۲۹۵- چگالی محلول سیرشده‌ی پتاسیم کربنات در دمای معین برابر  $1/725 \text{ g.mL}^{-1}$  و غلظت مولی آن برابر  $2/5 \text{ mol.L}^{-1}$  است. انحلال پذیری

این نمک در آب در دمای موردنظر چند گرم است؟ ( $K=39, C=12, O=16; \text{g.mol}^{-1}$ )

۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴)

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۱۹

سه‌شنبه ۹۷/۰۱/۰۷



## پاسخ‌های تشریحی

گروه آزمایشی علوم تجربی

چهارم دبیرستان (پیش‌دانشگاهی)

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۲۱۵	مدت پاسخگویی: ۲۰۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

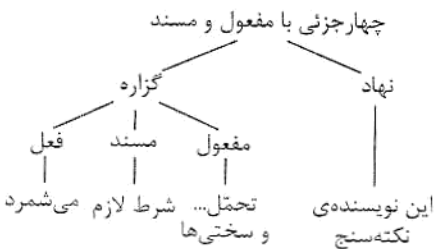
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	زبان و ادبیات فارسی	۲۰	۱	۲۰	۱۵ دقیقه
۲	زبان عربی	۲۰	۲۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۳	فرهنگ و معارف اسلامی	۲۰	۴۱	۶۰	۱۵ دقیقه
۴	زبان انگلیسی	۲۰	۶۱	۸۰	۱۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۵	۸۱	۹۵	۱۰ دقیقه
۶	ریاضیات پایه	۱۰	۹۶	۱۰۵	۵۰ دقیقه
		۱۰	۱۰۶	۱۱۵	
	۱۰	۱۱۶	۱۲۵		
	۱۰	۱۲۶	۱۳۵		
۷	زیست‌شناسی	۲۰	۱۳۶	۱۵۵	۳۵ دقیقه
		۲۰	۱۵۶	۱۷۵	
		۲۰	۱۷۶	۱۹۵	
		۲۰	۱۹۶	۲۱۵	
۸	فیزیک ۱ / فیزیک ۲	۲۰	۲۱۶	۲۳۵	۳۰ دقیقه
		۲۰	۲۳۶	۲۵۵	
۹	شیمی ۲	۲۰	۲۵۶	۲۷۵	۲۰ دقیقه
		۲۰	۲۷۶	۲۹۵	

حق چاپ و تکثیر پاسخ‌های آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و پیگرد قانونی دارد.

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن باید در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj\_ir



- ۱ | ۱ | معنی درست واژه‌ها: چلمن: کسی که زود فریب بخورد؛ نالایق و بی‌دست و پا / آزرگار: به‌طور مداوم، زمانی دراز، تمام و کامل / استشاره: رای زدن، مشورت کردن / استیصال: ناچاری، درماندگی
- ۲ | ۲ | معنی درست واژه‌ها: طئی: جشن عروسی / رقععه: قطعه‌ی کاغذی که روی آن می‌نویسند / آذکار: دگرها، وردها
- ۳ | ۳ | معنی درست واژه: ایار: از ماه‌های رومی که برابر ماه سوم بهار است. (عیار: جوان‌مرد)
- ۴ | ۴ | املاي درست واژه: هول: وحشت، ترس (حول: پیرامون، اطراف)
- ۵ | ۵ | املاي درست واژه‌ها: فراغ: آسایش (فراق: دوری) / منسوب: نسبت داده شده، نامیده شده (منصوب: نصب شده، گماشته شده) / قدر: ارزش، اندازه (غدر: مکر، حیله، فریب)
- ۶ | ۶ |



مرکب: نکته‌سنج (نکته + سنج)

مشتق: نویسنده (نویس + نده) / تلخی (تلخ + ی) / سختی (سخت + ی) / پیروزی (پیروز + ی)

مشتق - مرکب: کامیابی (کام + یاب + ی)

- ۷ | ۷ | وابسته‌ی پسین: انجمن / ادبی / مشتاق / اصفهان / دوازدهم / هجری / ان / شاعران / ان / دوره / صائب / سنت‌ها / ها / پیشین / ها / پیش / همت / خود (۱۸ وابسته)

### وابسته‌ی وابسته درس سایر گزینه‌ها:

- ۲) شهرت ... این کتاب (صفت مضاف‌الیه) / اعتبار این کتاب (صفت مضاف‌الیه)
- ۳) شاعر زمانه‌ی خویش (مضاف‌الیه مضاف‌الیه) / شاعر ... سرتاسر ادبیات (مضاف‌الیه مضاف‌الیه) / سرتاسر ادبیات فارسی (صفت مضاف‌الیه)
- ۴) صحبت این درویش (صفت مضاف‌الیه) / صحبت ... درویش بی‌سر و سامان (صفت مضاف‌الیه)

### بررسی شاخص در سایر گزینه‌ها:

- ۱) سید اشرف‌الدین
- ۴) خواجه نظام‌الملک
- ۱۰ | ۱۰ | تکواژها: یک / از / جلوه / ها / [ی] - / ادب / ای / ات / - / پای / دار / ای / مبارزه / با / برده / دار / ای / است / / کلبه / [ی] - / عمو / ثم / از / الگو / ها / [ی] - / درخش / ان / - / آن / است / / (۳۴ تکواژ)
- واژه‌ها: یکی / از / جلوه‌ها / [ی] - / ادبیات / - / پایداری / مبارزه / با / برده‌داری / است / کلبه / [ی] - / عمو / ثم / از / الگوها / [ی] - / درخشان / - / آن / است (۲۲ واژه)
- ۱۱ | ۱۱ | ایهام (بیت «ج»): قلب: ۱- دل ۲- سگه‌ی قلبی
- مجاز (بیت «د»): سر (اول و چهارم): مجاز از قصد و نیت
- ایهام تناسب (بیت «ب»): مدام: ۱- مداوم، همیشه ۲- شراب (تناسب با مست، می، خمار)
- تشخیص (بیت «ه»): نسبت دادن چشم به بهار، نسبت دادن بی‌وفایی به عمر، نسبت دادن عمر و نوشیدن شراب به لاله و این‌که لاله، چشم و چراغ (مایه‌ی دل‌گرمی) بهار باشد.
- تلمیح (بیت «الف»): اشاره به روایت معجزه‌ی شکافته شدن رود نیل با عصای حضرت موسی (ع)



حسن تعلیل: شاعر دلیل گریستن ابر را گدازندگی اندوه خود و دلیل زردی خزان را آه سرد خود دانسته است.  
واج آرایبی: تکرار صامت «ر» (۸ بار) و «د» (۵ بار)  
جناس: زرد و سرد  
تضاد: بهار و خزان  
استعاره: نسبت دادن گریه به ابر بهار و چهره به خزان

## بررسی سایر آثار:

از این اوستا: مهدی اخوان ثالث (آثار دیگر: ارغنون، زمستان، آخر شاهنامه، در حیاط کوچک پاییز در زندان)  
دیدار صبح: طاهره صفارزاده (آثار دیگر: رهگذر مهتاب، طنین در دلتا، سد و بازوان، سفر پنجم، بیعت با بیداری)  
چمن لاله: سید علی موسوی گرمارودی (آثار دیگر: سرود رگبار، عبور، در سایه‌سار نخل ولایت، خطّ خون، تا ناکجا، دستچین)  
از زبان برگ: دکتر محمدرضا شفیعی کدکنی (آثار دیگر: موسیقی شعر، صور خیال در شعر فارسی، از بودن و سرودن، بوی جوی مولیان، مثل درخت در شب باران، در کوچه‌باغ‌های نیشابور، شبخوانی) / (شبیگیر: هوشنگ ابتهاج)

نام پدیدآورنده‌ی اثر: راه بفر سبع: ائل مائین

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): ناپایداری دنیا

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۲) رنج عاشقی و غم هجران

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): ترجیح کردار بر گفتار

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) عاشقی تا پای جان

(۲) طلب توجه و عنایت از معشوق

(۴) مفاخره‌ی شاعر به شیرین‌سخنی خود

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): ترک تعلقات دنیوی

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) ناپایداری دنیا و دعوت به خوش‌باشی

(۲) بی‌وفایی زبیرویان

(۴) تقدیرگرایی / نفی اختیار و دعوت به تسلیم

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه‌ی (۳): تقابل عشق و عقل

## مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) گله از جور و جفای معشوق

(۲) فراوانی دلدادگان معشوق

(۴) پاک‌بازی عاشق

مفهوم مشترک عبارت سؤال و بیت‌های گزینه‌ی (۱): درویش‌نوازی

## مفهوم سایر بیت‌ها:

(ب) نفس‌پرستی، مصداق شرک است.

(ج) تنها عاشق، زیبایی حقیقی معشوق را درمی‌یابد.

(د) ترجیح زیبایی معشوق بر زیبایی‌های جهان طبیعت

مفهوم گزینه‌ی (۲): تب و تاب عشق («بر» در مصراع دوم به معنی «نزد» است).

مفهوم مشترک عبارت سؤال و سایر گزینه‌ها: اتفاقات مختلف در زندگی، پیامدهای اعمال خود ما هستند. / از ماست که بر ماست.



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @arabi\_gaj

زبان عربی

درست‌ترین و دقیق‌ترین جواب را در ترجمه، تعریف و یا مفهوم مشخص کن (۲۶ - ۲۱):

ترجمه کلمات مهم: حبیب: پنداشته‌اند / آن یترکوا: که رها می‌شوند (مصارع مجهول) / أن یقولوا: (این) که بگویند / لا یفتنون: آزمایش نمی‌شوند

## اشتباهات بارز سایر گزینه‌ها:

- (۱) می‌پندارند (← پنداشته‌اند: «حَبِيبٌ» فعل ماضی است.)، رهایشان می‌کنیم (← رها می‌شوند: «یُتْرَكُوا» فعل مجهول است.)
- (۳) گمان می‌کنند (← پنداشته‌اند)، اگر بگویند (← این‌که بگویند)، ایمان می‌آوریم (← ایمان آورده‌ایم: «أَمَنَّا» فعل ماضی است)، رها شده‌اند (← رها می‌شوند)، امتحانشان نمی‌کنیم (← آزمایش نمی‌شوند)
- (۴) گمان مردم ... (← پنداشته‌اند)، بعد از ایمان آوردنشان (← ایمان آوردیم)، عدم ترجمه «أن یقولوا»، رهایشان می‌کنیم (← رها می‌شوند)



۲۲ ترجمه کلمات مهم: هو الّذي: همان کسی است که / يَقِفُ: می ایستد، ایستادگی می کند، مقاومت می کند / لَنْ يَعْتَمِدَ: تکیه (اعتماد) نخواهد کرد (البته به خاطر «لَا» می توانیم این فعل را مثبت هم ترجمه کنیم).

### اشباهات بارز سایر گزینه ها:

(۲) عدم ترجمه «هو الّذي»، قسمت دوم و سوم عبارت در ترجمه جابه جا شده اند، هنگام (← در برابر، مقابل)، خودش (← توانایی هایش)، اعتماد می کند (← اعتماد خواهد کرد)، زاید بودن «انها»  
(۳) ایستادگی کرده است (← ایستادگی می کند؛ «يقف» فعل مضارع است)، تکیه نکرده است (← تکیه نخواهد کرد؛ «لن يعتمد» مستقبل منفي است)

(۴) آن فرد کوشایی که (← فرد کوشا همان کسی است که)، مقاومت کرده است (← مقاومت می کند)، عدم ترجمه «و»  
ترجمه کلمات مهم: مِنْ ... مَنْ: برخی از، بعضی / يَتَحَدَّثُونَ: صحبت می کنند / لَمْ يَهْتَمُوا: توجه نکرده اند

### اشباهات بارز سایر گزینه ها:

(۱) از مردم کسانی هستند که (← برخی از مردم)، عدم ترجمه «دائماً»، توجهی ندارند (← توجه نکرده اند؛ «لم + فعل مضارع» معادل ماضی منفي است).  
(۲) می شمارند (← حرف می زنند)، فراموش کرده اند (← توجهی نکرده اند)  
(۴) مردمانی که (← برخی از مردم)، حرف زده اند (← حرف می زنند)، عدم ترجمه «ف»

ترجمه صحیح: «باید برای حرف زدن درباره مشکلاتم در مدرسه نزد مدیر بروم.» «لأذهب» فعل مضارع مجزوم است. «لِ» ابتدای جمله غالباً «لِ» جزم و به معنای «باید» است.

ترجمه عبارت سؤال: «بی شک خداوند حال قومی را تغییر نمی دهد تا این که خودشان، حال خودشان را تغییر دهند.» مناسب ترین مفهوم در گزینه (۴) بیان شده است.

### اشباهات بارز سایر گزینه ها:

(۱) أكثر الناس (← كثير من الناس)، أن الإسلام (← في الإسلام)، مَنَع (← مَنَعَتْ؛ «منع شده است» مجهول می باشد).  
(۲) يَتَلَقُّ (← يَعْتَقِدُ)، مَنَع (← مَنَعَتْ؛ مرجع فعل مجهول، «المرأة» است، پس این فعل باید به صورت مؤنث بیاید)، أن تحضّر (← عن الحضور)، ولكنّه (← بالتأكيد)  
(۴) اعتقد (← يعتقد؛ «بر این باورند» مضارع است)، أكثر (← كثير من)، تمنع (← مَنَعَتْ «منع شده است» ماضی است)، ولكنّه (← بالتأكيد)  
■ متن زیر را با دقت بخوان سپس متناسب با آن به سوالات پاسخ بده (۲۷ - ۳۴):

ادیسون در مدرسه هرچه را فرا می گرفت، فراموش می کرد و از این رو نتایجش میان هم کلاسی هایش نمره هایی ضعیف بود. پس معلمان او را رها کردند و درباره اش گفتند: «آموزش دادن به ادیسون هیچ فایده ای ندارد؛ چون او اطلاعاتی یاد نخواهد گرفت.» این (امر) منجر شد که مدرسه رسمی او را جز کم تر از نیم سال نپذیرفت. اما مادرش شروع کرد که در خانه به او آموزش دهد. پس ذهن او با گذر روزها قوی تر و قوی تر شد و او همه حقایق علمی موجود در کتاب هایی را که می خواند، حفظ می کرد. کار مادر عالی بود؛ زیرا او از ادیسون نشانه های از نشانه های بزرگی را ساخت که جهان جدید بدون آن ها شناخته نمی شود. ادیسون معتقد بود که عامل پیروزی انسان قدرت هایی که با آن ها زاده شده نیست؛ بلکه عامل، تلاش او در زندگی اش است.

۲۷ ترجمه عبارت سؤال: «ادیسون در مدرسه ضعیف ترین هم کلاسی هایش بود؛ زیرا .....»

### ترجمه گزینه ها:

(۱) یک سال کامل، به مدرسه نرفت.  
(۲) قادر به حفظ مطالب نبود.  
(۳) نمرات هم کلاسی هایش پایین بود.  
(۴) معلمان او از او ناامید شدند و او اخراج شد.  
طبق متن دلایل موفقیت ادیسون چیست؟

### ترجمه گزینه ها:

(۱) آموزگار، کتاب، مادر (۲) تلاش، مادر، آموزگار (۳) کتاب، مادر، تلاش (۴) مدرسه، آموزگار، تلاش  
گزینه صحیح را طبق متن مشخص کن:

### ترجمه گزینه ها:

(۱) بدون رفتن به مدرسه نمی توانی موفق شوی.  
(۲) توانایی انسان در یادگیری به مدرسه منحصر می شود.  
(۳) معلم، نقش مهمی در آموزش انسان ندارد.  
(۴) آموختن منحصر در روشی نمی شود که همه مردم آن را به کار می گیرند.





گزینه درست را در حرکت‌گذاری مشخص کن (۳۰ و ۳۱):

۳۰ حرکت‌گذاری کامل عبارت: «فَهَذَا أَدَى إِلَى أَنَّ الْمُدْرَسَةَ الرَّسْمِيَّةَ لَمْ تَقْبَلْهُ غَيْرَ أَقَلِّ مِنْ نِصْفِ سَنَةٍ»

ترکیب کلمات مهم: المَدْرَسَةُ: اسم «أَنَّ» و منصوب / الرَّسْمِيَّةُ: صفت «المدرسة» و به تبعیت منصوب / لَمْ تَقْبَلْهُ: فعل مضارع مجزوم و فاعلش ضمیر مستتر «هي» / أَقَلِّ: مضاف‌إلیه و مجرور به اعراب فرعی فتحه (غیرمنصرف)

۳۱ حرکت‌گذاری کامل عبارت: «فَتَرَكَهُ الْمُدْرَسُونَ وَقَالُوا عَنَّهُ: لَا فَائِدَةَ لِتَعْلِيمِ إِدِيَسُونَ لِأَنَّهُ لَنْ يَتَعَلَّمَ مَعْلُومَاتٍ»

ترکیب کلمات مهم: فائِدَةٌ: اسم لای نفی جنس، مبنی بر فتح و محلاً منصوب / تَعْلِيمِ: مجرور به حرف جرّ / إِدِيَسُونَ: مضاف‌إلیه و مجرور به اعراب فرعی (غیرمنصرف) / لَنْ يَتَعَلَّمَ: فعل مضارع منصوب و فاعلش ضمیر مستتر «هو» / مَعْلُومَاتٍ: مفعول‌به و منصوب به اعراب فرعی (جمع مؤنث سالم)

گزینه درست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن (۳۲ و ۳۳):

### موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- ۱) فعل ماضی (← فعل مضارع) / من باب تفعّل (← من باب تفعیل) / هو «المستتر» (← «هي» المستتر)
- ۳) فعل مجزوم و فاعله «الوالدة» (← فعل مرفوع و فاعله ضمیر «هي» المستتر)
- ۴) فعل ماضی (← فعل مضارع) / مبني على الفتح (← معرب) / الضمير البارز (← الضمير المستتر)

### موارد نادرست سایر گزینه‌ها:

- ۱) مفرد مؤنث (← مفرد مذکر) / جامد (← مشتق و اسم تفضیل) / مبني على السكون (← معرب) / اسم لـ «أصبح» و مرفوع تقدیراً (← خبر لـ «أصبح» و منصوب تقدیراً)
- ۲) صفة مشبّهة (← اسم تفضیل) / منصرف (← ممنوع من الصرف) / منصوب بالفتحة (← منصوب تقدیراً)
- ۳) جامد و مصدر (← مشتق و اسم تفضیل) / مضاف‌إلیه و مجرور (← خبر للفعل الناقص و منصوب تقدیراً)

گزینه نادرست را در اعراب و تحلیل صرفی مشخص کن:

۳۴ با توجه به سبک و سیاق جمله، فعل «لَا يُعْرَفُ» مجهول است نه معلوم؛ پس به نائب فاعل نیاز دارد.

مبني للمعلوم (← مبني للمجهول) / فعل و فاعله (← فعل و نائب فاعله)

گزینه مناسب را در مورد سوالات زیر مشخص کن (۴۰ - ۳۵):

### بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «أصوات» مفعول‌به فعل «تسمع» و منصوب به اعراب اصلی است. دَقَّتْ کنید که «أصوات» جمع مکثر «صوت» است و نباید آن را جمع مؤنث به حساب بیاوریم.
- ۲) «والدیه» در اصل «والدین + ه» بوده است که «ن» در حالت اضافه از آخرش حذف شده، پس دارای اعراب فرعی مثنی است.
- ۳) «المؤمنات» جمع مؤنث سالم است و چون اسم «إِنَّ» شده، منصوب می‌باشد. اعراب جمع مؤنث سالم در حالت نصب، فرعی است. (سب)
- ۴) «فرعون» اسم علم غیرعربی و غیرمنصرف است که در این عبارت مجرور به حرف جرّ شده است. اعراب غیرمنصرف در حالت جرّ، فرعی است. (ت)

### بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «لم يدركها» جمله وصفیه‌ای است که بعد از ترکیب وصفی مجرور «مكانة علمية» آمده؛ پس محلاً مجرور است.
- ۲) «تساعذني» جمله وصفیه‌ای است که بعد از ترکیب وصفی مرفوع «صديق وفي» آمده و محلاً مرفوع می‌باشد. دَقَّتْ کنید که «وفي» صفت برای مبتدای مؤخر (صديق) و مرفوع است.
- ۳) «لا يسبقهم» جمله وصفیه‌ای است که بعد از «رجال» آمده و محلاً مرفوع می‌باشد. دَقَّتْ کنید «رجال» خبر «إِنَّ» و مرفوع است.
- ۴) «يُحَدِّق» جمله وصفیه‌ای است که بعد از «إنسان» آمده و محلاً مرفوع می‌باشد. دَقَّتْ کنید که «إنسان» خبر «كأن» و مرفوع است.

### بررسی گزینه‌ها:

- ۱) «مَنْ» اسم «لَيْسَ» و محلاً مرفوع است. دَقَّتْ کنید که در این عبارت «بطلاً» خبر «لَيْسَ» و منصوب است.
- ۲) «مَنْ» فاعل فعل «يدخل» و محلاً مرفوع است.
- ۳) «مَنْ» مخفّف «مَنْ + مِنْ» است. «مَنْ» بعد از حرف جرّ آمده؛ پس محلاً مجرور است.
- ۴) «مَنْ» مفعول‌به فعل «أعرف» و محلاً منصوب است. دَقَّتْ کنید که موصولات به هیچ وجه نمی‌توانند فاعل فعل‌های متکلم شوند.



۲ ۳۸

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «يَقْرَبُ: نزدیک می‌کند» فعل متعدی است؛ پس می‌تواند مجهول شود. از دو راه می‌توانیم این موضوع را بفهمیم. اولاً این‌که بیش‌تر فعل‌های باب تفعیل متعدی و مجهول‌پذیرند. ثانیاً ضمیر «ك» به عنوان مفعول آن در عبارت آمده است.
- (۲) «انقطعت: قطع شد» فعل لازم است و نمی‌تواند مجهول شود. دقت کنید که تمام فعل‌های باب «انفعال» لازم‌اند و قابلیت مجهول شدن ندارند.
- (۳) «كشفت: کشف کرد» فعل متعدی و «أشياء» مفعول آن است؛ پس می‌تواند مجهول شود.
- (۴) «تأمّر: دستور می‌دهد» فعل متعدی و «أبناء» مفعول آن است؛ پس قابلیت مجهول شدن را دارد.

۲ ۳۹

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) «احترام» مبتدا و «واجب» خبرش است. شبه جمله «علی کل» نمی‌تواند خبر مقدم باشد؛ زیرا معنای جمله با «واجب» کامل می‌شود نه با «علی کل».
- (۲) «إن» حرف مشبّهة بالفعل، ضمیر «ه» اسم آن و «یصبح» خبرش است. از طرفی اسم فعل ناقصه «یصبح» ضمیر مستتر «هو» و «طیباً» خبر آن است. شبه جمله «في المستقبل» نمی‌تواند خبر «یصبح» باشد؛ زیرا معنای جمله با «طیباً» کامل می‌شود.
- (۳) «هناك» اگر ابتدای جمله بیاید و به معنای «وجود دارد، هست» باشد، خبر مقدم محسوب می‌شود. در این عبارت «هناك» خبر مقدم و «أسرار» مبتدای مؤخر است.
- (۴) «لیت» حرف مشبّهة بالفعل، ضمیر «ی»، اسم آن و «كنت أعرف» خبرش است. از طرفی «كنت» فعل ناقصه، ضمیر «ت» اسم آن و «أعرف» خبرش می‌باشد.
- در گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) «لا»ی نفی جنس وجود دارد؛ چون بعد از آن، اسم نکره بدون تنوین آمده و خود «لا» به معنای «هیچ» است. در گزینه (۴) «ألا» خودش کلمه‌ای مستقل و به معنای «آگاه باش» است و «لا»ی آن نمی‌تواند نفی جنس باشد.

۲ ۴۰



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @dinozendegi\_gaj

## فرهنگ و معارف اسلامی



۲ ۴۱

- هر سامان و نظمی و هر همکاری و فعالیتی، به دنبال هدف خاصی است که آن را از سایر سامان‌دهی‌ها و همکاری‌ها جدا می‌کند. خداوند در آیهی شریفه «خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّلْمُؤْمِنِينَ: خداوند آسمان‌ها و زمین را به حق خلق کرد، همانا در این (خلقت) نشانه‌ای برای مؤمنان است.» آفرینش آسمان‌ها و زمین را نشانه‌ای برای مؤمنان معرفی می‌کند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲ و ۴) آیهی «إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ»، مجموع آفرینش جهان و رفت و آمد شب و روز را نشانه‌هایی برای خردمندان معرفی می‌نماید.
- با توجه به آیهی «مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَانِ مِن تَفَاوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَل تَرَى مِن فُطُورٍ: در آفرینش خدای رحمان بی‌نظمی نمی‌بینی. پس بار دیگر دیده بگردان آیا هیچ شکافی می‌بینی؟» دو نگاه اولیه (سطحی) و عمیق به هستی به ترتیب ما را به نظام‌مندی جهان و نداشتن خلل و شکاف در مخلوقات عالم می‌رساند.

۲ ۴۲

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) این آیه بیانگر به کارگیری فکر و اندیشه می‌باشد و مربوط به درس سوم است.
- (۲) به خواب (رؤیای صادقه) عزیز مصر اشاره دارد و مربوط به درس چهارم است.
- (۳) به تسلیم بودن جهان در برابر خداوند به عنوان تذکری به انسان‌های جوینده‌ی راه غیرالهی اشاره می‌کند. خداوند از موجود گمراه‌کننده‌ای خبر می‌دهد که خود را برتر (افضل) از آدمیان می‌پندارد. از طرفی خداوند به ما کرامت بخشیده و بر بسیاری از مخلوقات برتری داده است. آن‌چه را که در زمین و آسمان‌هاست برای ما آفریده و توانایی بهره‌مندی از آن‌ها را در وجود ما قرار داده است. آیهی شریفه «كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا...» بیانگر مفهوم کرامت و منزلت انسان است.
- وجه اشتراک مانع درونی (نفس اماره) و مانع بیرونی (شیطان) در امر به گناه و وسوسه کردن است که آیات شریفه «يَأْمُرُكُم بِالسُّوءِ...» در مورد وسوسه‌ی شیطان و «إِنَّ النَّفْسَ لَأَمَّارَةٌ بِالسُّوءِ...» در مورد وسوسه‌ی نفس سخن می‌گویند.

۲ ۴۳

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱ و ۲) راه اختیاری برتری انسان بر شیطان، عدم متابعت از اوست نه این‌که این آیه دلیل بر برتری انسان باشد، بلکه عمل به این آیه، برتری شیطان را باطل می‌کند.



۴۴

در آیهی کریمه‌ی «إِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي خَالِقٌ بَشَرًا مِّن طِينٍ...» به آفرینش مستقیم نخستین انسان اشاره شده است و اگر شخصیت انسان با وجود تغییرات در شکل و قیافه و اعضا و اندام بدن، ثابت است به دلیل بعد روحانی انسان است که در عبارت «خَلَقْنَا آخَرَ: آفرینشی دیگر» به آن توجه شده است.

۴۵

خداپرستان حقیقی گرچه در دنیا زندگی می‌کنند و زیبا هم زندگی می‌کنند، اما به آن دل نمی‌سپزند؛ از این رو مرگ را ناگوار نمی‌دانند. نهراسیدن معتقدان به معاد از مرگ در آیهی «مَن آمَن بِاللَّهِ وَ الْيَوْمِ الْآخِرِ وَ عَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَ لَا هُمْ يَحْزَنُونَ» با عبارت «لا خوف علیهم و لا هم یحزنون» طرح گردیده است.

۴۶

نمی‌شود که انسان‌های بالیمان و درستکار با پیروی از دین و تبعیت از فطرت و عقل به درجاتی از رشد و کمال برسند و با رسیدن مرگ دفتر زندگی آنان بسته شود و همه‌ی کمالات کسب‌شده را از دست بدهند. چنین کاری از خداوند حکیم محال است و هرگز سر نخواهد زد. قرآن کریم آفرینش مجدد جسم برای پیوستن به روح در آخرت را امکان‌پذیر معرفی می‌کند. اگر جهان دیگری نباشد، که ظالم را به مجازات واقعی‌اش برسانند و حق مظلوم را بازستانند، بر نظام عادلانه‌ی خداوند ایراد وارد می‌شود.

۴۷

درخواست بازگشت انسان کافر در عالم برزخ به صورت «قَالَ رَبِّ ارْجِعُونِ لَعَلِّيٰ عَمَلًا صَالِحًا فِيمَا تَرَكْتُ» مطرح می‌شود و با پاسخ «كَلَّا أَهْمَا كَلِمَةٌ هُوَ قَائِلُهَا» به بی‌مایگی تعبیر می‌گردد. در آیهی «الَّذِينَ تَتَوَفَّاهُم الْمَلَائِكَةُ طَيِّبِينَ يَقُولُونَ سَلَامٌ عَلَيْكُمْ ادْخُلُوا الْجَنَّةَ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ» اعمال نیک مستمر پاکان، موجبات درود و خوشامدگویی فرشتگان را به بهشتیان فراهم می‌کند.

۴۸

پس از نفخ صور دوم، زنده شدن همه‌ی انسان‌ها اتفاق می‌افتد: «و نُفِخَ فِي الصُّورِ فَإِذَا هُم مِّنَ الْأَجْدَاثِ إِلَىٰ رَبِّهِمْ يَنْسِلُونَ» و پس از نفخ صور اول، مرگ و مدهوشی اهل آسمان‌ها و زمین است: «و نُفِخَ فِي الصُّورِ فَصُوعِقَ مَن فِي السَّمَاوَاتِ وَ مَن فِي الْأَرْضِ إِلَّا مَن شَاءَ اللَّهُ».

۴۹

آیهی شریفه‌ی «إِذَا الْأَرْضُ مُدَّتْ» به مرحله اول قیامت، تغییر ساختار زمین و آسمان‌ها اشاره دارد و آیهی شریفه‌ی «اشْرَقَتِ الْأَرْضُ بِنُورِ رَبِّهَا» به مرحله دوم قیامت، نورانی شدن زمین اشاره دارد.

۵۰

اگر انسان زندگی خود را بر گناه، حق‌کشی و ستم بنا کرده باشد، همین زشتی‌ها در آخرت به صورت عذاب‌هایی گریبان او را خواهند گرفت و به فرموده‌ی پیامبر (ص) اگر هم‌نشین انسان که همان کردار اوست، نیک نباشد، مایه‌ی وحشت انسان می‌گردد که در واقع همان تجسم عین و حقیقت عمل در آخرت می‌باشد.

۵۱

روزی، پیامبر اکرم (ص) به مردمی برخورد که اهل کار و فعالیت نبودند. به آنان فرمود: «شما چگونه مردمی هستید؟» گفتند: «ما توکل‌کنندگان بر خدا هستیم.» فرمود: «نه، بلکه شما سربار دیگران هستید.»

برای دور بودن از این سرزنش پیامبر (ص)، باید اهل کار و فعالیت شویم و پس از تفکر و مشورت و انتخاب صحیح‌ترین راه، با عزم قوی بر خدا توکل کنیم که ادامه‌ی آیهی «فِيمَا رَحِمَةٍ مِّنَ اللَّهِ لِنْتَ لَهُمْ وَ لَوْ كُنْتَ فَظًّا غَلِيظَ الْقَلْبِ لَانْفَضُّوا مِن حَوْلِكَ فَاعْتَصِمْ بِهِمْ وَ اسْتَغْفِرْ لَهُمْ وَ سَاوِرْهُمْ فِي الْأَمْرِ فَإِذَا عَزَمْتَ فَتَوَكَّلْ عَلَى اللَّهِ...» به این موضوع و اهمیت کار و فعالیت، قبل از توکل اشاره می‌کند.

۵۲

قرآن کریم در آیهی «مَن يَتَّخِذْ مِّن دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ...» افرادی را که در محبت به خدا شریکی قائل می‌شوند، نکوهش می‌کند و در ادامه‌ی آیه مؤمنان را به وحدت در محبت الهی می‌ستاید و شدت محبت آنان به خدا را از نشانه‌های ایمان می‌شمارد. (محبت به حق)

از طرفی در آیهی «قُلْ إِن كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ...» محبت انسان به خدا که زمینه‌ساز محبت خدا به بنده است، به عنوان یک محبت دو طرفه میان عبد و معبود ذکر گردیده است.

کلیدواژه‌ی «فَاتَّبِعُونِي» در دومین آیه، بیانگر «پیروی از خداوند» به عنوان یکی از آثار محبت الهی است که با عبارت «دل باید پاک باشد، ظاهر چندان اهیتی ندارد.» ناسازگار است.

۵۳

یکی از حرام‌های الهی که به صورت انحصاری در آیات قرآن کریم، مورد هشدار قرار گرفته است، شرک است: «وَ أَنْ تَشْرِكُوا بِاللَّهِ مَا لَمْ يُنَزَّلْ بِهِ سُلْطَانًا...» و این‌که به خدا شرک بورزید، چیزی را که برای آن دلیل نفرستاده ...».

احساسات لطیف زن که بیانگر زیبایی‌های درونی وی می‌باشد و هم‌چون سایه‌ی رحمت الهی، آرامش‌بخش کانون گرم خانواده است، با زیبایی ظاهر او عجین شده است.

۵۴

زنان مسلمان از همان ابتدا موی سر خود را می‌پوشاندند ولی با حدود آن آشنا نبودند. لذا خداوند به آنان دستور می‌دهد روسری‌ها و پوشش‌هایشان (جَلَابِيبَهُنَّ) را به خود نزدیک کنند (يُدْنِيْنَ) تا اطراف صورت و گریبان آنان نیز پوشیده شود.

در آیهی مذکور، یکی از فواید حجاب که شناخته شدن زن به عفاف می‌باشد، مورد توجه قرار گرفته است. هم‌چنین باید گفت از جمله جلوه‌های عفاف و پاک‌دامنی حضرت مریم (س) در آیهی «قَالَتْ يَا لَيْتَنِي مِتُّ قَبْلَ هَذَا...» گفت ای کاش قبل از این مرده بودم ...» تجلی یافته است.

۵۵

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) این آیات درباره‌ی حضرت یوسف (ع) می‌باشد.

۴) این آیه به نبودن سوء سابقه در والدین حضرت مریم (س) اشاره می‌کند که از سوی قوم او مطرح می‌شود.



۵۶ ۲ کلیدواژه «اولیاء» بیانگر مسئولیت داشتن افراد جامعه نسبت به یکدیگر است. افراد جامعه‌ی اسلامی مسئول رفتارهای یکدیگرند، زیرا خداوند آن‌ها را سرپرستان یکدیگر قرار داده است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این آیه به هدف واحد، اشاره‌ای نکرده است تا این گزینه پاسخ مورد نظر باشد.  
(۲ و ۳) علت و معلول، برعکس آورده شده است.

۵۷ ۱ پول وسیله‌ای برای مبادله‌ی کالا است. اگر این پول، خودش مستقلاً مورد معامله قرار گیرد، بدون این‌که فایده‌ای در کار باشد، ربا پیش می‌آید.

قرض الحسنه، قرض بدون ریاست که خداوند در آیه‌ی «و اقرضوا الله قرضاً حسناً یضاعف لکم و لکم اجرٌ کریمٌ» به دو ثمره‌ی آن یعنی دو چندان شدن سرمایه و مزد باکرامت اشاره کرده است.

۵۸ ۱ کسی که بدون عذر شرعی روزه نگیرد، باید هم قضای آن را به جا آورد و هم «کفاره» بدهد. یعنی برای هر روز دو ماه روزه بگیرد یا به شصت فقیر طعام دهد (به هر فقیر یک مدّ) و این کار باید تا رمضان آینده انجام شود. اما اگر کسی به چیز حرامی روزه‌ی خود را باطل کند، مثلاً دروغی را به خدا نسبت بدهد، کفاره‌ی جمع بر او واجب می‌شود. یعنی باید هر دو کفاره‌ی یادشده را انجام بدهد. البته اگر هر دو برایش ممکن نباشد، می‌تواند هر کدام را که ممکن است، انجام دهد.

مهم‌ترین فایده‌ی روزه در آیات قرآن کریم عبارت است از: **تقوا، پاکی و پارسایی**

۵۹ ۲ منظور از خویشتن‌داری، همان تقواست که خداوند مرتبه‌ی اولیه‌ی آن را در وجود همه‌ی ما انسان‌ها قرار داده است به طوری که خوبی را دوست داریم و از بدی‌ها بیزاریم. این یکی از سرمایه‌های رشد انسان، یعنی همان گرایش به خیر و نیکی است که آیه‌ی شریفه‌ی «فَالْهَمَّهَا فَجُورُهَا وَ تَقْوَاهَا» به آن اشاره دارد.

۶۰ ۲ آیه‌ی «قَلَّا تَلْظَمَ نَفْسَ شَيْئًا وَ اِنْ كَانَ مِثْقَالَ حَبَّةٍ مِنْ خَرْدَلٍ اَتَيْنَا بِهَا ...» با اشاره به عدل الهی که دلیلی بر ضرورت معاد است، بر حاضر شدن عین اعمال به مفهوم تجسم حقیقت یا تحقق عین اعمال نیز تأکید دارد.



۶۱ ۲ اگر وقتی که در یک زبان دوم مطالعه می‌کنید، مجبور باشید در دیکشنری خودتان خیلی دنبال لغات [جدید] بگردید، به سرعت خسته و سردرگم خواهید شد.

توضیح: صفات مفعولی (مانند "tired" و "confused") پذیرای حالت هستند و غالباً برای اشاره به انسان (در این تست مخاطب جمله) مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این تست با توجه به مفهوم جمله، در هر دو جای خالی از صفت مفعولی استفاده می‌شود.

ما تمام تلاشمان را کرده‌ایم که با همسایه‌های جدیدمان کنار بیاییم، اما به نظر نمی‌رسد آن‌ها به دوست شدن علاقه‌مند باشند.

۶۲ ۲ توضیح: بعد از حروف اضافه (مانند "in" در این تست)، فعل به صورت **ing** دار به کار می‌رود. دقت کنید که فعل "become" (شدن) به حرف اضافه‌ی "of" نیازی ندارد.

۶۳ ۲ فوراً سوار یک تاکسی شدم چون توسط دو مرد غریبه تعقیب می‌شدم. به محض این‌که سوار تاکسی شدم، کمی احساس ایمنی بیش‌تری کردم.

توضیح: هر چهار گزینه‌ی مورد استفاده در جای خالی اول مجهول هستند، اما با توجه به زمان جمله، در جای خالی اول می‌توان فقط از یکی از گزینه‌های (۲) یا (۳) استفاده کرد. دقت کنید که فعل "feel" (احساس کردن) در جای خالی دوم یک فعل لازم است و چون نیازی به مفعول ندارد، مجهول کردن آن هم صحیح نیست. علاوه بر این، چون این فعل به زمان مشخصی در گذشته اشاره دارد، برای آن از زمان گذشته‌ی ساده (در این مورد "felt") استفاده می‌کنیم.

۶۴ ۲ او در کمیته‌ای کار می‌کند که برای بازی‌های سال آینده، دهکده‌ی المپیک را برای ورزشکاران و مسئولان تیم‌ها سازمان‌دهی می‌کند.

(۱) ملت؛ کشور (۲) مربی؛ معلم (۳) مسافر (۴) ورزشکار

۶۵ ۱ یک نفر برنامه‌ریزی می‌کند تا از ساختمان ما نقل مکان کند و آپارتمان آن‌ها در ابتدای [ماه] مارس برای اجاره موجود خواهد بود.

(۱) موجود؛ در دسترس (۲) مستقیم، راست (۳) پیوسته، مداوم (۴) ممکن، امکان‌پذیر

۶۶ ۲ رئیس او همواره از او می‌خواست که اضافه‌کار داشته باشد، اما او امتناع می‌کرد چون ترجیح می‌دهد این زمان را با خانواده‌اش بگذراند.

(۱) اصرار کردن؛ تأکید کردن (۲) زیر سؤال بردن؛ سؤال کردن

(۳) امتناع کردن، خودداری کردن (۴) ادامه دادن؛ ادامه یافتن

۶۷ ۲ امید است که دانشمندان روزی منبع جدیدی از انرژی را بیابند که برای محیط زیست، از نفت یا انرژی هسته‌ای کم‌تر مضر باشد.

(۱) دردناک (۲) قوی، نیرومند (۳) مضر، زیان‌بار (۴) مفید، سودمند



بسیاری از حیوانات در تمام زندگی‌شان در مناطق یکسانی زندگی می‌کنند، [و] به ندرت جاهای دوری می‌روند. اما سایرین کوچ می‌کنند، [یعنی انجام] سفرهایی طولانی در جستجوی غذا، گرما، یا محل مناسب برای به دنیا آوردن و پرورش بچه‌ها. بعضی از حیوانات به صورت فصلی کوچ می‌کنند. برای مثال، ممکن است بوفالوها در طول فصل خشک، در جستجوی حفره‌های آب یا مرتع‌های تازه بروند. بعضی از موجودات برای اجتناب از سرمای سخت زمستان کوچ می‌کنند در حالی که بقیه برای اجتناب از آفتاب سوزان تابستان کوچ می‌کنند. کوچ می‌تواند هزاران مایل را پوشش دهد و اغلب شامل سفر برگشت [هم] می‌باشد. برای مثال، پرنده‌گانی مانند فاخته و پرستو تابستان را در اروپا می‌گذرانند و زمستان را در آفریقا. بعضی از حیوانات، مانند ملخ‌ها تنها زمانی کوچ می‌کنند که تعدادشان آن قدر زیاد شود که آن منطقه دیگر نتواند آن‌ها را تأمین کند.

۶۸ ۲ (۱) احتمالی، محتمل (۲) مناسب؛ شایسته (۳) با ارزش، ارزشمند (۴) انعطاف‌پذیر؛ قابل تغییر

توضیح: از "while" و "whereas" برای بیان تضاد مستقیم و مقایسه‌ی بین دو شخص، چیز یا گروه استفاده می‌شود.

۶۹ ۲ توضیح: برای اشاره به فعالی که به صورت طبیعی یا از روی عادت انجام می‌شوند، از زمان حال ساده استفاده می‌کنیم که شکل مناسب

آن در گزینه‌ی (۴) آمده است. دقت کنید که هر چند "involve" (در این جا شامل ... بودن) یک فعل متعدی است، اما چون مفعول این فعل (a return journey) بعد از جای خالی قرار گرفته است، مجهول کردن این فعل در این مورد صحیح نیست.

۷۱ ۲ (۱) شامل بودن، مشکل بودن (۲) شامل ... بودن

(۳) پوشاندن (۴) خرج کردن؛ صرف کردن، گذراندن

۷۲ ۳ (۱) انجام دادن؛ اجرا کردن (۲) نیاز داشتن؛ ملزم کردن

(۳) حمایت کردن، پشتیبانی کردن؛ تأمین کردن (۴) مشاهده کردن، دیدن

یکی از بزرگ‌ترین اکتشافات در مطالعه‌ی تاریخ بشر، کشف بدن یخ‌زده‌ی مردی در سال ۱۹۹۱ بود. او به زودی «مرد یخی» نامیده شد. این جسد توسط یخ [موجود] در رشته‌کوه پوشیده از یخچال آلپ، به مدت حدود ۵۳۰۰ سال به خوبی محافظت شده بود. آن مرد در دوره‌ای که عصر مس نامیده می‌شود زندگی می‌کرد. در میان اموال کشف شده با این شکارچی یک تبر مسی، سرتیرهایی [از جنس] چخماق، یک کمان چوبی، چهارده تیر در یک تیردان چرمی، و ظروفی [از جنس] پوست درخت بود. او یک کیسه قارچ و گیاهان قارچی [هم] حمل می‌کرد. این‌ها احتمالاً به عنوان دارو استفاده می‌شدند. او یک کلاه پوست خرس، یک کت پوست بز، کفش‌های چرمی و یک کمر بند پوشیده بود. هم‌چنین او یک شل [از جنس] چمن پوشیده بود که به نظر می‌رسد گرم بوده و می‌توانسته در زمان باران یا بوران، آب را جذب خود نکند. دانشمندانی که آن جسد را مطالعه می‌کردند تعیین کرده‌اند که او احتمالاً در اواخر دهه‌ی ۴۰ [زندگی‌اش] بوده و حدوداً ۵ فوت و ۲ اینچ قد داشته است. آن مرد در طول زندگی‌اش چندین شکستگی استخوان داشت. او از آرتروز رنج می‌برد و ریه‌هایش از دود سیاه بود. او در تمام زندگی‌اش، دود ناشی از آتش‌های پخت و پز را استنشاق کرده بود. آن شکارچی به تازگی با یک کمان در شانه‌ی چپ مورد اصابت قرار گرفته بود که به احتمال زیاد باعث مرگش شد. او روی کمر، زانو، پاها و مچ دست‌هایش خالکوبی داشت. آن‌ها از [طریق] مالش زغال چوب در داخل برش‌های کوچکی در پوست درست شده بودند. این‌ها ممکن است دارای اهمیت قبیله‌ای بوده باشند. [هم‌چنین] آن‌ها ممکن است مربوط به رسمی مذهبی یا تزئینات شخصی بدن بوده باشند.

۷۳ ۱ کلمه‌ی "preserve" (محافظت کردن از، نگهداری کردن از) به نحوی که در پاراگراف اول استفاده شده، به معنی ..... می‌باشد.

(۱) مانع فاسد شدن (۲) از حیوانات ترسیدن

(۳) برای پخت و پز استفاده کردن (۴) خشک کردن در خاک

۷۴ ۲ شما می‌توانید از محتوای متن برداشت کنید که تیردان برای چه چیزی استفاده می‌شود؟

(۱) محلی برای نگهداری دارو (۲) روشی برای متوقف کردن لرزیدن

(۳) جعبه‌ای برای نگه داشتن تیرها (۴) یک تکه چوب

۷۵ ۲ یک دانشمند ممکن است تمام موارد زیر را از مطالعه‌ی مرد یخی و دارایی‌هایش برداشت کند به‌جز .....

(۱) مردم دوران او می‌دانستند چگونه از پوست حیوانات برای پوشش استفاده کنند

(۲) در زندگی این مردم، شکار اهمیت زیادی داشت

(۳) مردم از جراحات و بیماری‌ها رنج می‌بردند

(۴) مرد یخی رهبر مذهبی قبیله‌اش بود

۷۶ ۱ کدام‌یک از واقعیت‌های زیر این گزاره را تقویت خواهد کرد که زندگی برای مردم در زمان مرد یخی بسیار خطرناک بود؟

(۱) مرد یخی چندین استخوان شکسته داشت. (۲) مرد یخی خالکوبی داشت.

(۳) آخرین غذای مرد یخی شامل گوشت و گندم بود. (۴) مرد یخی کلاهی از پوست خرس بر سر داشت.



گالیله حدود ۴۵۰ سال پیش در ایتالیا به دنیا آمد. بیش‌تر از هر دانشمند دیگری، او سزاوار است که پدر علم جدید در نظر گرفته شود. او با معلمان قبل از خود و بسیاری در زمان خودش متفاوت بود. او هر کدام از ایده‌هایش را با آزمایش امتحان و نتایج را با دقت بسیار مشاهده می‌کرد. متخصصان معروف دیگر در علم نظرات خودشان را بر مبنای ایده‌هایی که به مدت صدها سال بیان شده بودند، قرار داده بودند. معمولاً، این ایده‌ها اثبات نشده بود.

برای مثال، گالیله مطمئن بود که اشیاء سبک و اشیاء سنگین با سرعت یکسانی سقوط می‌کنند. او فکر می‌کرد یک آزمایش، اعتقادش را اثبات خواهد کرد. او ایده‌اش را با انداختن اشیاء با وزن‌های مختلف از یک برج آزمایش کرد. [او] دیدگاهش را اثبات کرد. با این وجود، حتی آن بعضی از منتقدانش را متقاعد نکرد. او هم‌چنین توانست سرعت این اشیاء در حال سقوط را در [قالب] اصطلاحات ریاضی تشریح کند. استفاده از ریاضی برای تشریح کردن دیدگاه‌های علمی، جهش رو به جلوی بزرگی در علم بود. او هم‌چنین بعضی از قوانین حرکت را تشریح کرد. او هم‌چنین آزمایشات بزرگی را با آونگ ضربه‌ای انجام داد.

گالیله یک تلسکوپ به اندازه‌ی کافی قوی برای دیدن کوه‌ها و دهانه‌های آتشفشان ماه، طراحی کرد و ساخت. او توانست چهار قمر اول [سیاره‌ی] مشتری را ببیند. به افتخار او، آن‌ها قمرهای گالیله‌ای نامیده می‌شوند. او جزء اولین کسانی بود که معتقد بودند زمین مرکز جهان نیست. او معتقد بود که سیارات در منظومه‌ی شمسی، به دور خورشید می‌چرخند.

ایده‌های گالیله برای زمان خودش پیشرفته بود. از بسیاری از جهات، او به قدری پیشرفته بود که قدرش دانسته نشد، اما امروزه ما قدر او را می‌دانیم. آیا از خود نمی‌پرسید که اگر او امروز زنده بود، چه ایده‌هایی را مورد آزمایش قرار می‌داد؟

قمرهای گالیله‌ای چه چیزهایی هستند؟

- ۱) چهار قمر حول زحل  
۲) چهار قمر نزدیک خورشید  
۳) چهار قمر مشتری که اولین بار توسط گالیله رؤیت شدند  
۴) چهار قمر حول اورانوس که اولین بار توسط گالیله رؤیت شدند

متن اشاره می‌کند که بیش‌تر سایر دانشمندان در زمان گالیله اعتقاد داشتند تمام موارد زیر صحیح هستند به جز .....

- ۱) اشیاء سنگین سریع‌تر از اشیاء سبک سقوط می‌کنند  
۲) دانشمندان باید آن چیزی را که دانشمندان قبل‌تر نوشته‌اند باور داشته باشند  
۳) تمام سیارات و خورشید دور زمین می‌چرخند  
۴) دانشمندان برای اثبات دیدگاه‌های علمی باید از ریاضیات استفاده کنند

کدام‌یک از اقدامات زیر، یک پیشرفت علمی مهم مورد استفاده توسط گالیله بود؟

- ۱) کشف سیارات در منظومه‌ی شمسی  
۲) نگاه کردن به ماه  
۳) اختراع کردن اولین تلسکوپ  
۴) ابراز کردن مشاهدات علمی با فرمول‌های ریاضی

چه چیزی را می‌توانید در مورد تأثیر گالیله بر روی دانشمندی که بعد از او آمدند، برداشت کنید؟

- ۱) آن‌ها چهار قمر مشتری را از روی [نام] او نام‌گذاری کردند چون که به کارش احترام می‌گذاشتند.  
۲) بعد از این‌که او فوت شد، آن‌ها تلاش‌های او را نادیده گرفتند.  
۳) آن‌ها فوراً آزمایشات او را ادامه دادند.  
۴) آن‌ها هرگز تلسکوپ او را دوباره استفاده نکردند.

## زمین‌شناسی



DriQ.com

ژئوشیمی به مطالعه‌ی پراکندگی عناصر در زمین و سیاره‌های دیگر، ترکیب کانی‌ها، سنگ‌ها و دیگر مواد زمین می‌پردازد و در پترولوژی (سنگ‌شناسی) نیز شیوه‌ی تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌ها بررسی می‌شود.

زمین‌شناسی فیزیکی، همانند شاخه‌ی تکتونیک (زمین‌ساخت) به مطالعه و بررسی رخدادها و ساختار درونی زمین و سطح آن می‌پردازد، مانند چگونگی تشکیل آتشفشان‌ها، کوه‌ها، زمین‌لرزه‌ها و ...

بررسی رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین، از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده، نفوذپذیری و امکان ساخت یک سازه در یک محل از زمین، در شاخه‌ی زمین‌شناسی مهندسی صورت می‌گیرد.

مطابق فرمول محاسبه‌ی رطوبت نسبی:

$$\text{رطوبت نسبی} = \frac{\text{رطوبت مطلق هوا}}{\text{رطوبت لازم برای اشباع هوا در آن دما}} \times 100$$

برای افزایش رطوبت نسبی یا باید رطوبت مطلق هوا افزایش یابد و یا رطوبت لازم برای اشباع هوا کاهش یابد و می‌دانیم رطوبت لازم برای اشباع هوا با دمای هوا رابطه‌ی مستقیم دارد و در نتیجه برای کاهش آن باید دمای هوا کاسته شود و یکی از عواملی که سبب کاهش دمای هوا می‌گردد، انبساط فوری هوا است.



- ۸۵ مطابق شکل ۲ - ۳ صفحه ۲۰ کتاب زمین شناسی، ابر سیروس بالاتر از ابر استراتوس تشکیل می‌گردد.
- ۸۶ مطابق شکل ۲ - ۴ صفحه ۲۱ کتاب زمین شناسی، کم‌ترین میزان بارش در عرض جغرافیایی ۸۰ درجه شمالی می‌باشد.
- ۸۷ مطابق شکل ۲ - ۳ صفحه ۲۳ کتاب زمین شناسی، کم‌ترین ترکیب متیازیم‌دار در املاح آب دریاها، سولفات متیازیم یا ۴/۸ درصد است.
- ۸۸ در آب دریا، در عمقی معادل نصف طول موج، ذرات آب تقریباً دیگر حرکتی ندارند و فاصله‌ی دو قله‌ی موج، طول موج را نشان می‌دهد.

$$\text{متر } 100 = \text{طول موج} \Rightarrow 50 = \text{طول موج} \times \frac{1}{4}$$

- ۸۹ مطابق مطلب «مقایسه کنید» صفحه ۲۵ کتاب زمین شناسی، در اقیانوس اطلس هر چه از قطب به سمت استوا حرکت کنیم، دمای آب‌های سطحی به تدریج افزایش می‌یابد.
- ۹۰ مطابق شکل ۳ - ۴ صفحه ۳۵ کتاب زمین شناسی، انتهای منطقه‌ی تهویه به سطح ایستابی می‌رسد و در زیر این سطح، منطقه‌ی اشباع قرار می‌گیرد.
- ۹۱ وقتی چاهی در سفره‌ی آب زیرزمینی تحت فشار حفر شود و سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین باشد، آب خود به خود از دهانه‌ی چاه بیرون می‌ریزد و چاه آرتزین تشکیل می‌شود و چاه C این خصوصیت را دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- چاه A: که در منطقه‌ی تهویه حفر شده و فاقد آب است.
- چاه B: آب تا سطح پیزومتریک در چاه بالا می‌آید (یعنی تا نقطه‌چین) که در شکل، پایین‌تر از سطح زمین است.
- چاه D: در آبخوان آزاد حفر شده است و نمی‌تواند چاه آرتزین باشد.
- دریاچه‌های شمال اروپا و آمریکا بر اثر رسوب گذاری یخچال‌ها (که در اثر گرمای هوا و ذوب شدن یخچال‌ها می‌باشد) به وجود آمده‌اند و دریاچه‌های تار، ولشت و لاسم در کشور خودمان بر اثر ریزش کوه (که می‌تواند وقوع زمین لرزه عامل آن باشد) و مسدود شدن مسیر رودها به وجود آمده‌اند.

- ۹۲ مطابق شکل ۱ - ۵ صفحه ۴۸ کتاب زمین شناسی، در پوسته‌ی زمین، درصد فراوانی اکسیژن ۴۶/۶ درصد و آهن ۵ درصد است که حدود ۹ برابر می‌باشد.

- ۹۳ پیریت ( $\text{FeS}_2$ ) و گالن ( $\text{PbS}$ ) هر دو جلائی فلزی دارند و هر دو مکعبی‌اند یعنی در تعداد سطح شکست (۳ جهت قائم) با هم مشابه‌اند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) چگالی نسبی گالن، زیادت از پیریت است.
- (۳) در نوع عناصر با هم متفاوت‌اند. پیریت ( $\text{FeS}_2$ ) و گالن ( $\text{PbS}$ ) است.
- (۴) در پوسته‌ی زمین درصد فراوانی پیریت بیش‌تر از گالن است.
- کوارتز ( $\text{SiO}_2$ )، کوندوم ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) و مانیتیت ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) می‌باشند و همگی اکسید هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) آپاتیت، فسفات کلسیم با کمی کلر یا فلوئور است، ژیبس ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) است و کوارتز ( $\text{SiO}_2$ ) است.
- (۲) باریت ( $\text{BaSO}_4$ ) و آمفیبول، سیلیکات کلسیم، منیزیم و آهن آبدار است و کوندوم ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) است.
- (۳) پیریت ( $\text{FeS}_2$ )، آمیتیت (کوارتز بنفش) است و هماتیت ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) است.



- ۹۶ باید  $x=2$  در معادله صدق کند، لذا:

$$\frac{2}{a-2} + \frac{a-2}{2} = \frac{a}{2} \Rightarrow \frac{4+a^2-4a+4}{2(a-2)} = \frac{a}{2} \Rightarrow a^2 - 4a + 8 = a^2 - 2a \Rightarrow -2a + 8 = 0 \Rightarrow a = 4$$

$$\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-1}{x+1} = 2x \left(1 - \frac{x-1}{x+1}\right) \Rightarrow \frac{(x+1)^2 - (x-1)^2}{(x-1)(x+1)} = 2x \left(\frac{x+1-x+1}{x+1}\right) \Rightarrow \frac{4x}{x-1} = 2x \times 2$$

$$\frac{4x}{x-1} - 4x = 0 \Rightarrow 2x \left(\frac{2}{x-1} - 2\right) = 0 \Rightarrow 2x \left(\frac{2-2x+2}{x-1}\right) = 0 \Rightarrow \frac{(2x)(4-2x)}{x-1} = 0$$

$$\Rightarrow x=0, x=\frac{4}{2} \Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{4}{2}$$



$$\frac{x+2}{2x-1} - \frac{1}{x-2} \leq 0 \Rightarrow \frac{x^2-4-2x+1}{(2x-1)(x-2)} \leq 0 \Rightarrow \frac{x^2-2x-3}{(2x-1)(x-2)} \leq 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2-2x-3=0 \Rightarrow (x+1)(x-3)=0 \Rightarrow x=-1, x=3 \\ 2x-1=0 \Rightarrow x=\frac{1}{2}, x-2=0 \Rightarrow x=2 \end{cases} \xrightarrow{\text{جدول تعیین علامت}} \begin{array}{c|cccccc} x & -1 & \frac{1}{2} & 2 & 3 & \\ \hline \text{عبارت} & + & - & + & - & + \\ & & \text{جواب} & & \text{جواب} & \end{array}$$

$$\text{جواب} = [-1, \frac{1}{2}) \cup (2, 3] \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{2} \\ b = 2 \end{cases} \Rightarrow a+b = \frac{5}{2}$$

$$\left| \frac{1-x}{2x-5} \right| \geq 1 \Rightarrow |1-x| \geq |2x-5| \xrightarrow{\text{توان دو}} x^2-2x+1 \geq 4x^2-20x+25 \Rightarrow 3x^2-18x+24 \leq 0$$

$$\xrightarrow{+3} x^2-6x+8 \leq 0 \Rightarrow (x-4)(x-2) \leq 0 \Rightarrow 2 \leq x \leq 4$$

از طرفی  $x = \frac{5}{2}$  ریشهی مخرج است که در بازه به دست آمده قرار دارد، پس باید آن را حذف کنیم، در نتیجه جواب کلی به صورت زیر است:

$$[2, 4] - \left\{ \frac{5}{2} \right\} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 4 \\ c = \frac{5}{2} \end{cases} \Rightarrow ab - bc = 8 - 10 = -2$$

می‌دانیم که  $\sin 2\alpha = \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$  پس:

$$\sin 2\alpha = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} = \frac{2}{5} \Rightarrow 10 \tan \alpha = 2 + 2 \tan^2 \alpha \Rightarrow 2 \tan^2 \alpha - 10 \tan \alpha + 2 = 0 \xrightarrow{\Delta = 100 - 26 = 64}$$

$$\Rightarrow \tan \alpha = \frac{10 \pm \sqrt{64}}{2 \times 2} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{10 \pm 8}{4} \Rightarrow \begin{cases} \tan \alpha = 3 \\ \tan \alpha = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \tan\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right) = \frac{\tan \frac{\pi}{4} - \tan \alpha}{1 + \tan \frac{\pi}{4} \tan \alpha} = \frac{1 - \tan \alpha}{1 + \tan \alpha} = A$$

$$\begin{cases} \tan \alpha = 3 \Rightarrow A = \frac{1-3}{1+3} = -\frac{2}{4} = -\frac{1}{2} \\ \tan \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow A = \frac{1-\frac{1}{2}}{1+\frac{1}{2}} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

یادآوری:  $\cot \alpha - \tan \alpha = 2 \cot 2\alpha$

$$\tan \frac{x}{2} = \cot \frac{x}{2} + 2 \Rightarrow \cot \frac{x}{2} - \tan \frac{x}{2} = -2 \Rightarrow 2 \cot(2 \times \frac{x}{2}) = -2 \Rightarrow \cot x = -\frac{2}{2} \Rightarrow \tan x = -\frac{2}{2}$$

$$\Rightarrow \cos 2x = \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} = \frac{1 - (-\frac{2}{2})^2}{1 + (-\frac{2}{2})^2} = \frac{1 - \frac{4}{4}}{1 + \frac{4}{4}} = \frac{0}{2} = 0$$

$$x+y = \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \tan(x+y) = \tan \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \frac{\tan x + \tan y}{1 - \tan x \tan y} = -\sqrt{3} \xrightarrow{\tan x = \frac{2}{3}} \frac{\frac{2}{3} + \tan y}{1 - \frac{2}{3} \tan y} = -\sqrt{3}$$

$$\Rightarrow -\sqrt{3} + \frac{2\sqrt{3}}{3} \tan y = \frac{2}{3} + \tan y \Rightarrow \left(\frac{2\sqrt{3}}{3} - 1\right) \tan y = \frac{2}{3} + \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \tan y = \frac{\frac{2}{3} + \sqrt{3}}{\frac{2\sqrt{3}}{3} - 1} = \frac{2 + 3\sqrt{3}}{2\sqrt{3} - 3} \Rightarrow \cot y = \frac{2\sqrt{3} - 3}{2 + 3\sqrt{3}}$$





ابتدا ضابطه‌ی تابع را ساده می‌کنیم:

۲ ۱۰۲

$$\begin{aligned} \cos\left(\frac{\pi}{4}+x\right)\cos\left(\frac{\pi}{4}-x\right)+\sin^2 x &= \left(\cos\frac{\pi}{4}\cos x-\sin\frac{\pi}{4}\sin x\right)\left(\cos\frac{\pi}{4}\cos x+\sin\frac{\pi}{4}\sin x\right)+\sin^2 x \\ &= \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\cos x-\frac{\sqrt{2}}{2}\sin x\right)\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\cos x+\frac{\sqrt{2}}{2}\sin x\right)+\sin^2 x = \frac{1}{2}\cos^2 x - \frac{1}{2}\sin^2 x + \sin^2 x \\ &= \frac{1}{2}\cos^2 x + \frac{1}{2}\sin^2 x = \frac{1}{2}(\sin^2 x + \cos^2 x) = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

پس مقدار عددی عبارت داده‌شده به‌ازای هر  $x$  بی از جمله  $x = \frac{\pi}{12}$  مقدار ثابت  $\frac{1}{2}$  است.

۲ ۱۰۴

$$y < 0 \Rightarrow (x^2 - \lambda x^2) - (x - \lambda) = x^2(x - \lambda) - (x - \lambda) = (x - \lambda)(x^2 - 1) < 0$$

$$(x - \lambda)(x^2 - 1) = 0 \Rightarrow x = \lambda, \pm 1 \xrightarrow{\text{جدول}} \begin{array}{c|ccc|ccc} x & & -1 & & 1 & & \lambda \\ \hline y & & - & & + & & - & + \end{array}$$

$$\begin{cases} x > -1 \\ y < 0 \end{cases} \Rightarrow x \in (1, \lambda) = (a, b) \Rightarrow \text{Max}(b - a) = \lambda - 1 = 7$$

می‌دانیم:

۲ ۱۰۵

$$\begin{cases} 1 - \sin 2x = (\sin x - \cos x)^2 \\ \sin x - \cos x = \sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) \end{cases}$$

$$\frac{1 - \sin 2x}{\sin x - \cos x} = \frac{(\sin x - \cos x)^2}{\sin x - \cos x} = \sin x - \cos x = \sqrt{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = a \sin(x + \theta)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = \sqrt{2} \\ \theta = -\frac{\pi}{4} \end{cases} \Rightarrow a\sqrt{2} + \frac{\theta}{\pi} = \sqrt{2} \times \sqrt{2} + \frac{-\pi}{\pi} = 2 - 1 = \frac{7}{4}$$

۲ ۱۰۶

$$\frac{1}{x^2 - x - 2} - \frac{1}{3x^2 + x - 2} \geq 0 \Rightarrow \frac{1}{(x+1)(x-2)} - \frac{1}{(x+1)(3x-2)} \geq 0$$

$$\Rightarrow \frac{(3x-2) - (x-2)}{(x+1)(x-2)(3x-2)} \geq 0 \Rightarrow \frac{2x}{(x+1)(x-2)(3x-2)} \geq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}}$$

x	-1	0	2/3	2
عبارت	+	-	+	-
	تن		تن	تن

باید نامعادله‌ی  $g(x) < 0$  حل شود:

۱ ۱۰۷

$$g(x) = x(x^2 - 2x + 2) = x(x-1)^2(x+2) < 0 \xrightarrow{(x-1)^2 \geq 0} x(x+2) < 0 \Rightarrow -2 < x < 0$$

۲ ۱۰۸

$$y = ax^2 + bx + c \xrightarrow{y \text{ نامنفی است}} ax^2 + bx + c \geq 0 \xrightarrow{\text{شرطها}} \begin{cases} a > 0 \\ \Delta \leq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = m - 3 > 0 \Rightarrow m > 3 \quad (1) \\ \Delta = 16 - 4(m-3)(m) \leq 0 \xrightarrow{\div(-4)} m^2 - 3m - 4 \geq 0 \end{cases}$$

$$(m-4)(m+1) \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} m \leq -1 \\ \text{یا} \\ m \geq 4 \end{cases} \quad (2)$$

$$\text{جواب} = (1) \cap (2) = [4, +\infty)$$

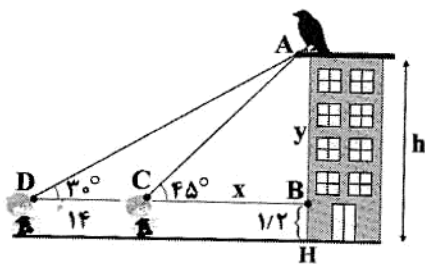
۲ ۱۰۹

$$f(x) > 2 \Rightarrow \frac{4+x+2x^2}{x^2+1} > 2 \Rightarrow \frac{4+x+2x^2}{x^2+1} - 2 > 0 \Rightarrow \frac{4+x+2x^2-2x^2-2}{x^2+1} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{x+2}{x^2+1} > 0 \Rightarrow x+2 > 0 \Rightarrow x > -2 \Rightarrow a = -2 \Rightarrow f(a) = f(-2) = \frac{4+(-2)+2(-2)^2}{(-2)^2+1} = \frac{1}{5} = 2$$



۱۱۰ با توجه به شکل زیر داریم:



ارتفاع ساختمان  $h = AB + BH = y + 1/2$

$$\Delta ABC: \tan 45^\circ = \frac{y}{x} \Rightarrow 1 = \frac{y}{x} \Rightarrow y = x \quad (1)$$

$$\Delta ABD: \tan 30^\circ = \frac{y}{x+14} \xrightarrow{(1)} \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{y}{y+14} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{y}{y+14}$$

$$\Rightarrow y+14 = \sqrt{3}y \Rightarrow 14 = \sqrt{3}y - y \Rightarrow 14 = y(\sqrt{3}-1)$$

$$\xrightarrow{\sqrt{3}=1.7} 14 = y \times 0.7 \Rightarrow y = \frac{14}{0.7} = \frac{140}{7} = 20 \Rightarrow h = y + 1/2 = 21/2$$

۱۱۱

$$\frac{\sin 65^\circ - \cos 20^\circ}{\sin 245^\circ - \cos 115^\circ} = \frac{\sin(90^\circ - 25^\circ) - \cos(180^\circ + 25^\circ)}{\sin(270^\circ - 25^\circ) - \cos(90^\circ + 25^\circ)} = \frac{\cos 25^\circ + \cos 25^\circ}{-\cos 25^\circ + \sin 25^\circ}$$

$$= \frac{2 \cos 25^\circ}{\sin 25^\circ - \cos 25^\circ} \xrightarrow{\div \cos 25^\circ} \frac{2}{\tan 25^\circ - 1} = \frac{2}{0.466 - 1} = \frac{2}{-0.534} = -\frac{200}{53.4} = -\frac{100}{27}$$

۱۱۲ با توجه به نمودار تابع مشاهده می‌کنیم که  $f(0) = 3$  است (محل تلاقی با محور  $y$ ها)، لذا داریم:

$$f(0) = a + 2 \sin \frac{\pi}{4} = 3 \Rightarrow a + 2 = 3 \Rightarrow a = 1$$

از طرفی روی شکل مشاهده می‌کنیم که از  $x = -1$  تا  $x = 7$ ، نمودار تابع ۲ مرتبه تکرار شده است، بنابراین  $2T = 7 - (-1)$ ، لذا داریم:

$$2T = 8 \Rightarrow T = 4$$

باتوجه به ضابطه‌ی تابع داریم:

$$y = 1 + 2 \sin\left(\frac{\pi}{4} - b\pi x\right) = 1 + 2 \cos(b\pi x) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{|b\pi|} = \frac{2}{|b|} \Rightarrow \frac{2}{|b|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=1, b=\frac{1}{2} \Rightarrow a+b=\frac{3}{2} \\ a=1, b=-\frac{1}{2} \Rightarrow a+b=\frac{1}{2} \end{cases}$$

۱۱۳ باتوجه قضیه‌ی کسینوس‌ها داریم:

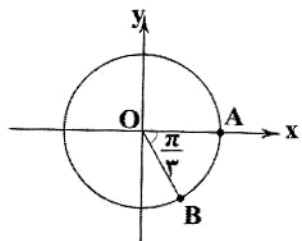
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A \Rightarrow 7^2 = 4^2 + 3^2 - 2 \times 4 \times 3 \times \sqrt{3} \times \cos A$$

$$21 = -2 \times 4 \times 3 \times \sqrt{3} \cos A \Rightarrow \cos A = \frac{7}{-24\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow A = 150^\circ \Rightarrow S = \frac{1}{2} bc \sin A = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \times \frac{1}{2} = \frac{6\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{17\pi}{3} - \frac{18\pi - \pi}{3} = 6\pi - \frac{\pi}{3}$$

۱۱۴ ابتدا  $\frac{17\pi}{3}$  را ساده می‌کنیم:

پس مثل این است که نقطه‌ی  $A$  به اندازه‌ی  $\frac{\pi}{3}$  درخلاف جهت مثلثاتی دوران کرده است:



$$\Rightarrow B \begin{cases} x = R \cos \theta = 2 \times \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) = 2 \times \frac{1}{2} = 1 \\ y = R \sin \theta = 2 \times \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) = 2 \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -\sqrt{3} \end{cases}$$

۱۱۵

$$\cos^2 x = 1 - \sin^2 x = 1 - \frac{1}{100} = \frac{99}{100} \xrightarrow{\text{ربع چهارم}} \cos x = \frac{3}{\sqrt{10}} = \frac{3\sqrt{10}}{10}$$

$$\cot\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = \tan x = \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{\frac{1}{10}}{\frac{3\sqrt{10}}{10}} = -\frac{1}{3}$$



فرض کنید طول اضلاع این مثلثها  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$  باشند، بنابراین میانگین محیط و مساحت این مثلثها برابر است با:

$$\text{میانگین محیط مثلثها} = \frac{3X_1 + 3X_2 + \dots + 3X_n}{n} = \frac{3(X_1 + X_2 + \dots + X_n)}{n} = 3\bar{x}$$

$$\text{میانگین مساحت مثلثها} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}X_1^2 + \frac{\sqrt{3}}{4}X_2^2 + \dots + \frac{\sqrt{3}}{4}X_n^2}{n} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{4}(X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2)}{n} = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{\sum X_i^2}{n}$$

باتوجه به مفروضات مسئله داریم:

$$\begin{cases} 3\bar{x} = 9 \Rightarrow \bar{x} = 3 & (1) \\ \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot \frac{\sum X_i^2}{n} = \frac{25\sqrt{3}}{4} \Rightarrow \frac{\sum X_i^2}{n} = 25 & (2) \end{cases}$$

حال واریانس اضلاع مثلث را می‌یابیم:

$$\sigma_{X_i}^2 = \frac{\sum X_i^2}{n} - \bar{x}^2 = 25 - 9 = 16$$

طول ضلع یک مستطیل، یک متغیر کمی پیوسته است.

باتوجه به اطلاعات داده‌شده، داده‌ها را دسته‌بندی می‌کنیم.

حدود دسته‌ها	۰-۵	۵-۱۰	۱۰-۱۵	۱۵-۲۰
فراوانی	۴	۸	۱۰	۱۵

می‌دانیم دانش‌آموزانی که کم‌تر از ۱۰ گرفته‌اند، مردود هستند، پس:

$$12 = 4 + 8 = \text{تعداد نفرات مردودی}$$

در جدول فراوانی تجمعی، فراوانی تجمعی دسته‌ی آخر برابر کل داده‌ها بوده و فراوانی مطلق هر دسته از تفاضل فراوانی تجمعی دو

دسته‌ی متوالی به دست می‌آید، پس:

$$f_p = \frac{f_r}{n} \times 360^\circ = 90^\circ \Rightarrow \frac{x-17}{60} \times 360 = 90 \Rightarrow x-17=15 \Rightarrow x=32$$

$$f_f = 48 - x = 48 - 32 = 16$$

ابتدا داده‌ها را به صورت صعودی مرتب می‌کنیم:

$$120, 140, 140, 150, 160, 180, 200, 200, 210, 240, 250, 260$$

$\downarrow$                        $\downarrow$                        $\downarrow$   
 $Q_1$                        $Q_2$                        $Q_3$

پس داده‌های بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم عبارتند از:

$$\{150, 160, 180, 200, 200, 210\} \Rightarrow \bar{x} = \frac{150+160+180+200+200+210}{6} = \frac{1100}{6} = 183.33$$

می‌دانیم که اگر از همه‌ی داده‌های آماری عددی کم شود، انحراف معیار تغییر نمی‌کند، پس ابتدا از همه‌ی داده‌ها، ۱۰ واحد کم می‌کنیم:

$y_i$	-۴	-۲	۰	۲	۴
$f_i$	۳	۲	۴	۶	۱

$$\bar{y} = \frac{\sum f_i y_i}{\sum f_i} = \frac{-12 - 4 + 0 + 12 + 4}{3 + 2 + 4 + 6 + 1} = \frac{0}{16} = 0$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum f_i (y_i - \bar{y})^2}{\sum f_i} = \frac{\sum f_i (y_i - 0)^2}{\sum f_i} = \frac{\sum f_i y_i^2}{\sum f_i} \Rightarrow \sigma^2 = \frac{3 \times 16 + 2 \times 4 + 4 \times 0 + 6 \times 4 + 1 \times 16}{16} = \frac{6 \times 16}{16} = 6 \Rightarrow \sigma = \sqrt{6}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum X_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{981}{10} - 3^2 = 98.1 - 9 = 89.1 \Rightarrow \sigma = 9.44$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{9.44}{3} = 3.15$$

ابتدا میانگین داده‌های اضافه‌شده را به دست می‌آوریم: ۱۲۳

$$\frac{24+16+26}{3} = \frac{66}{3} = 22$$

چون با اضافه شدن این ۳ عدد به ۲۵ داده میانگین تغییری نکرده است، نتیجه می‌گیریم که میانگین ۲۵ داده‌ی اولیه نیز ۲۲ بوده است. باتوجه به این‌که واریانس ۲۵ داده‌ی اولیه صفر است، نتیجه می‌گیریم که همه‌ی داده‌ها با هم برابر بوده و برابر ۲۲ است، پس:

$$\Rightarrow x_1 = x_2 = \dots = x_{25} = 22 \quad (1)$$

حال واریانس ۲۸ داده را می‌یابیم:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - 22)^2 + (x_2 - 22)^2 + \dots + (x_{25} - 22)^2 + (24 - 22)^2 + (16 - 22)^2 + (26 - 22)^2}{28}$$

$$\xrightarrow{(1)} \sigma^2 = \frac{0 + 4 + 26 + 16}{28} = \frac{56}{28} = 2 \Rightarrow \sigma^2 = 2$$

۱۲۴

$$\left\{ \begin{array}{l} x \\ \sigma \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{داده‌ها سه برابر می‌شود.}} \left\{ \begin{array}{l} 3x \\ 3\sigma \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{از همه ۷ واحد کم می‌شود.}} \left\{ \begin{array}{l} 3x - 7 \\ 3\sigma - 7 \end{array} \right\}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow (CV)_2 = 2/5 (CV)_1$$

$$\Rightarrow \frac{\sigma_2}{\bar{x}_2} = \frac{5}{2} \frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} \Rightarrow \frac{2\sigma}{3\bar{x} - 7} = \frac{5}{2} \times \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \frac{2}{3\bar{x} - 7} = \frac{5}{2\bar{x}} \Rightarrow 6\bar{x} = 15\bar{x} - 25 \Rightarrow 25 = 9\bar{x}$$

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{25}{9} \Rightarrow \frac{\sum x_i}{n} = \frac{25}{9} \Rightarrow \sum x_i = \frac{25}{9} \times 27 \Rightarrow \sum x_i = 25 \times 3 = 105$$

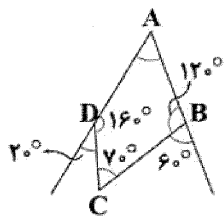
اگر مرکز، کران پایین و کران بالای دسته‌ی آم را به ترتیب با  $x_i$ ،  $a_i$  و  $b_i$  نمایش دهیم داریم: ۱۲۵

$$\begin{cases} a_6 = 45 \\ x_7 = 24 \end{cases}$$

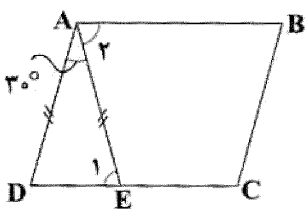
می‌دانیم که فاصله‌ی هر دو دسته‌ی متوالی برابر طول دسته است، پس:

$$x_7 + 4c - \frac{c}{2} = a_6 \Rightarrow 24 + 3/2c = 45 \Rightarrow 3/2c = 21 \Rightarrow c = 6$$

$$a_6 + 3c + c = b_9 \Rightarrow b_9 = 45 + 4c \Rightarrow b_9 = 45 + 24 = 69$$

در هر چهارضلعی مجموع زوایا برابر  $360^\circ$  است، پس: ۱۲۶

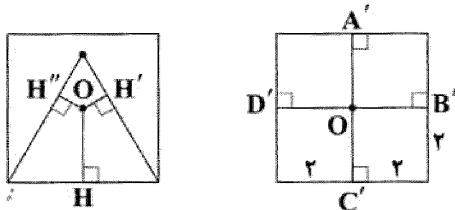
$$\hat{A} + 120^\circ + 160^\circ + 70^\circ = 360^\circ \Rightarrow \hat{A} = 10^\circ$$

مثلث ADE متساوی‌الساقین است، پس: ۱۲۷

$$\hat{D} = \hat{E}_1 = \frac{180^\circ - 30^\circ}{2} = 75^\circ$$

در هر متوازی‌الاضلاع، زوایای مجاور مکمل یکدیگرند، پس:

$$\hat{A} + \hat{D} = 180^\circ \Rightarrow \underbrace{30^\circ + \hat{A}_2}_{\hat{A}} + 75^\circ = 180^\circ \Rightarrow \hat{A}_2 = 75^\circ$$



با توجه به شکل های بالا، مشاهده می‌کنیم که فاصله‌ی مرکز مربع از هر ضلع مربع برابر نصف طول ضلع مربع است، پس:

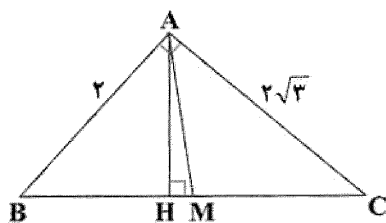
$$OA' + OB' + OC' + OD' = 4 \times 2 = 8$$

و در هر مثلث متساوی‌الاضلاع، فاصله‌ی هر نقطه‌ی دلخواه درون آن، از سه ضلع مثلث برابر ارتفاع مثلث است، یعنی:

$$OH + OH' + OH'' = \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 4 = 2\sqrt{3}$$

پس مجموع فواصل نقطه‌ی O از اضلاع مربع و مثلث برابر با  $8 + 2\sqrt{3}$  است.

با توجه به فرضیات مسأله، شکل زیر را رسم می‌کنیم.



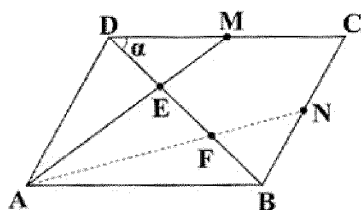
در شکل AM میانه و AH ارتفاع وارد بر وتر هستند که مسأله طول MH را سؤال کرده است:

$$BC^2 = (2)^2 + (2\sqrt{3})^2 = 4 + 12 = 16 \Rightarrow BC = 4 \Rightarrow BM = AM = \frac{BC}{2} = 2 \quad (1)$$

از طرفی، در مثلث قائم‌الزاویه‌ی ABC داریم:

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 4 = BH \times 4 \Rightarrow BH = 1 \Rightarrow MH = BM - BH \stackrel{(1)}{=} 2 - 1 = 1$$

ابتدا با توجه به فرضیات مسأله، شکل مناسبی را رسم می‌کنیم.



با توجه به قضیه‌ی سینوس‌ها داریم:

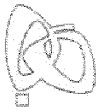
$$\frac{S_{\triangle DEM}}{S_{ABCD}} = \frac{S_{\triangle DEM}}{2S_{\triangle DBC}} = \frac{\frac{1}{2} DM \times DE \times \sin \alpha}{2 \times \frac{1}{2} DC \times DB \times \sin \alpha} = \frac{DM \times DE}{2DC \times DB}$$

رأس A را به وسط ضلع BC (نقطه‌ی N) هم وصل می‌کنیم تا قطر BD را در F قطع کند و می‌دانیم که اگر از یک رأس متوازی‌الاضلاع به وسط‌های اضلاع مقابل آن رأس وصل کنیم، قطر به سه قسمت مساوی تقسیم می‌شود، یعنی،  $DE = EF = FB$ . لذا داریم:

$$\frac{S_{\triangle DEM}}{S_{ABCD}} = \frac{DM \times DE}{2(2DM)(2DE)} = \frac{1}{12}$$

دو مثلث AMN و ACB متشابه‌اند، زیرا:

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{A}: \text{مشترک} \\ \hat{M}_1 = \hat{C} \end{array} \right. \Rightarrow \frac{AM}{AC} = \frac{AN}{AB} = \frac{MN}{CB} \Rightarrow \frac{4}{AC} = \frac{2}{5} = \frac{3/6}{BC} \Rightarrow BC = \frac{3/6 \times 5}{2} = 6$$

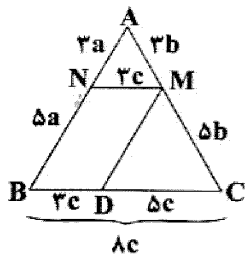


با توجه به این که MN موازی BC است، پس مثلث‌های AMN و ABC متشابهند، لذا با توجه به قضیه‌ی تالس داریم:

۱۳۲

$$\frac{AN}{NB} = \frac{AM}{MC} = \frac{r}{\delta} \Rightarrow \frac{AN}{AB} = \frac{AM}{AC} = \frac{r}{\lambda} = \frac{MN}{BC}$$

پس می‌توان شکل مثلث را به صورت زیر رسم کنیم.



$$\frac{S_{BDMN}}{S_{ABC}} = \frac{\delta a \times r c \times \sin B}{\frac{1}{2} \times \lambda a \times \lambda c \times \sin B} = \frac{15}{32} \quad (1)$$

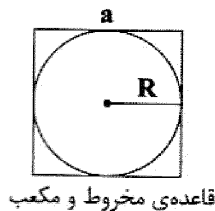
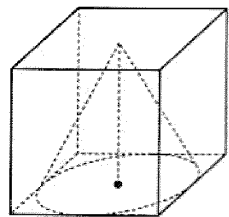
لذا داریم:

$$\frac{S_{MNBC}}{S_{ABC}} = \frac{S_{ABC} - S_{AMN}}{S_{ABC}} = 1 - \frac{S_{AMN}}{S_{ABC}} = 1 - \left(\frac{r}{\lambda a}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_{MNBC}}{S_{ABC}} = 1 - \frac{9}{64} = \frac{55}{64} \quad (2)$$

$$\frac{S_{MNBC}}{S_{BDMN}} = \frac{\frac{55}{64}}{\frac{15}{32}} = \frac{11}{6}$$

از تقسیم دو طرف رابطه‌ی (۲) بر (۱) داریم:

برای این که بتوانیم بزرگ‌ترین مخروط قائم ممکن را در مکعب جای دهیم، باید رأس مخروط و قاعده‌ی آن در دو صفحه‌ی روبه‌روی هم باشد. (مطابق شکل)



$$\Rightarrow R = \frac{a}{2}, h = a$$

$$\begin{cases} \text{حجم مکعب} = a^3 \\ \text{حجم مخروط} = \frac{1}{3} \pi R^2 h = \frac{\pi}{3} \left(\frac{a}{2}\right)^2 \times a = \frac{\pi}{12} a^3 \end{cases}$$

قاعده‌ی مخروط و مکعب

$$V = a^3 - \frac{\pi}{12} a^3 = a^3 \left(1 - \frac{\pi}{12}\right) \stackrel{a=6}{=} 216 \left(1 - \frac{\pi}{12}\right) = 216 - 18\pi$$

لذا حجم بین مخروط و مکعب برابر است با:

ابتدا حجم آب داخل نیم‌کره را محاسبه می‌کنیم:

$$V_1 = \frac{2}{3} \pi R^3 = \frac{2}{3} \pi (6)^3 = \frac{2\pi}{3} \times 216 = 144\pi$$

اگر فرض کنیم ارتفاع آب در مخروط به h برسد، داریم:

حجم آب داخل مخروط = حجم آب داخل نیم‌کره

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \left(\frac{r}{3} \pi \left(\frac{d}{3}\right)^2\right) = \frac{1}{3} \pi r^2 h \xrightarrow{d=12} 144\pi = \frac{1}{3} \pi r^2 h \Rightarrow r^2 h = 432 \quad (1)$$

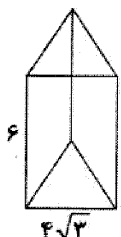
از طرفی طبق قضیه‌ی تالس در مخروط داریم:

$$\frac{h}{36} = \frac{r}{6} \Rightarrow r = \frac{h}{9} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \left(\frac{h}{9}\right)^2 \times h = 432 \Rightarrow h^3 = 81 \times 432$$

$$\Rightarrow h^3 = 9^3 \times 2^3 \times 6 \Rightarrow h = 9 \times 2 \times \sqrt[3]{6} = 18\sqrt[3]{6}$$

۱۳۵



مساحت کل منشور = مساحت جانبی + مساحت دو قاعده

$S =$  مساحت دو قاعده + (ارتفاع  $\times$  محیط قاعده)

$$S = (3 \times 4\sqrt{3} \times 6) + \frac{\sqrt{3}}{4} (4\sqrt{3})^2 \times 2$$

$$S = 72\sqrt{3} + 24\sqrt{3} = 96\sqrt{3}$$



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @zist\_gaj

زیست‌شناسی



۱۳۶ اولین محل گوارش مکانیکی غذا در کرم خاکی، سنگدان است. سنگدان نمی‌تواند محل گوارش شیمیایی و محل اثر آنزیم‌های گوارشی بر مولکول‌های غذا باشد، اما در گنجشک اولین محل ذخیره‌ی موقت غذا چینه‌دان است. بخش بعد از آن معده، دومین محل ذخیره‌ی موقت غذا است که محل گوارش شیمیایی و در نتیجه محل اثر آنزیم‌های گوارشی بر درشت‌مولکول‌ها است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) نخستین محل گوارش شیمیایی غذا در گنجشک، معده است که بعد از آن سنگدان قرار دارد و معده محتویات سنگدان را تأمین می‌کند و سنگدان محل جذب مونومرهای غذایی نیست.  
(۲) هیچ جانوری نمی‌تواند آنزیم سلولاز را بسازد پس در ملخ همانند کرم خاکی سلول‌های پیکری سلولاز نمی‌سازند.  
(۳) نخستین محلی که در گنجشک غذا نرم می‌شود، چینه‌دان است که بلافاصله قبل از معده قرار دارد. معده در گنجشک محل ترشح آنزیم‌های گوارشی است. در کرم خاکی نیز دومین محل ذخیره‌ی موقت غذا سنگدان است که بلافاصله قبل از روده قرار گرفته است. روده در گنجشک، محل ترشح آنزیم‌های گوارشی است.  
(۴) پروتئازهای روده باعث پایان روند هضم پروتئین‌ها می‌شوند.

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) پانکراس دو هورمون انسولین و گلوکاگون را ترشح می‌کند که قطعاً بر روی کبد (تولیدکننده‌ی صفرا) گیرنده دارد.  
(۲) منظور پروتئازهای پانکراس است که درون پانکراس غیرفعال هستند و بعد از ورود به روده‌ی باریک فعال می‌شوند.  
(۳) پروتئازهای معده باعث تبدیل پروتئین‌ها به پپتیدهای کوچک می‌شوند، اما پروتئازهای پانکراس، پلی‌پپتید را مستقیماً به آمینواسیدها تبدیل می‌کنند.  
(۴) اعصاب سمپاتیک تعداد ضربان قلب را بالا برده و مدت زمان یک دوره‌ی قلبی را کاهش می‌دهند، هم‌چنین باعث کاهش ترشح آنزیم‌های گوارشی می‌شوند.  
(۵) مدل پیشنهادی ارنست مونش بیان می‌کند که حرکت مواد به صورت توده‌ای است و به انرژی زیستی نیاز ندارد. سلول‌های انتقال‌دهنده یا آوند‌های آبکش برای حرکت مواد با جریان فشاری، به سلول‌های همراه برای کسب انرژی زیستی وابسته نیستند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) خروج آب به صورت بخار همان تعرق است و قسمت اعظم آبی که به صورت بخار خارج می‌شود از طریق روزه‌های هوایی است و این روزه‌ها برای خروج آب باید باز شوند. برای باز شدن روزه‌ها، سلول‌های لویبایی شکل از هم‌دیگر فاصله می‌گیرند و برای فاصله گرفتن این سلول‌ها، تورژسانس و افزایش پتانسیل آب آن‌ها ضروری است. همان‌طور که می‌دانید سلول‌های نگهبان روزه، گروهی از سلول‌های اپیدرمی تمایز یافته هستند.  
(۲) خروج آب به صورت مایع همان تعریق است. می‌دانید که در فرایند تعریق روزه‌های آبی یا روزه‌های همیشه‌باز انتهای برخی برگ‌ها نقش اساسی را دارند.  
(۳) لیبیدهای پلی‌مری برخی سلول‌های درون پوست همان ماده‌ی سوبرین یا چوب‌بنبه هستند که نوار کاسپاری را تشکیل می‌دهند. نوار کاسپاری می‌تواند در مسیر غیرپروتوپلاستی در لایه‌ی درون پوست نقش کنترلی برای ورود آب و مواد معدنی داشته باشد و از عبور آب و یون‌ها از مسیر غیرپروتوپلاستی جلوگیری کند.

**بررسی گزینه‌ها:**

(۱) تنه‌ی استخوان ران از بافت پیوندی رشته‌ای پوشیده شده است.  
**نکته:** تنه‌ی استخوان ران از بافت استخوانی متراکم تشکیل شده است و دارای سیستم هاورس است.  
(۲) ماهیچه‌های اسکلتی در بدن انسان در شرایط بی‌هوازی لاکتات تولید می‌کنند. ماهیچه‌های اسکلتی در هر سلول خود چند هسته دارند، بنابراین بیش از ۴۶ کروموزوم در هر سلول خود دارند.  
(۳) سر استخوان درشت‌نی در محل مفصل از غضروف پوشیده می‌شود که در خانه‌های ششی همانند نایزک‌ها وجود ندارد.  
(۴) شش‌ها دارای رگ‌هایی با واکنش متفاوت در برابر کمبود اکسیژن از طریق کاهش قطر خود هستند که از بافت سنگ‌فرشی تک لایه تشکیل شده‌اند.



۱۴۰ در هر بند پای مورچه دو ماهیچه از یک نوع بافت ماهیچه وجود دارد که آن هم اسکلتی است و حرکت نمی‌تواند به کمک دو نوع بافت ماهیچه‌ای انجام شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) با توجه به شکل ۳-۸ کتاب زیست‌شناسی و آزمایشگاه (۱)، حرکت اسب به کمک ماهیچه‌ی ارتباط‌دهنده‌ی زانو به ستون مهره‌ها انجام می‌شود.
- (۲) باله‌ای که در ماهی‌های استخوانی یا به طور کلی بیش‌تر ماهی‌ها بیش‌ترین مساحت را دارد، باله‌ی دمی است که در حرکت رو به جلوی ماهی نقش اساسی دارد.
- (۳) در کرم خاکی ماهیچه‌های حرکت‌دهنده‌ی بدن حلقوی و طولی در یک قسمت بدن نمی‌توانند هم‌زمان منقبض شوند، اما در طول بدن در یک قسمت خاص ماهیچه‌ی طولی و در قسمت دیگر ماهیچه‌ی حلقوی می‌توانند هم‌زمان منقبض شوند چرا که در طول بدن بخش‌هایی از بدن قطورتر است که ناشی از انقباض ماهیچه‌ی طولی و بخش‌های از بدن قطر کم‌تری دارند که ناشی از انقباض ماهیچه‌های حلقوی است.

۱۴۱

### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) آرژنین در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک بازجذب می‌شود. ترشح اریترومايسين (دارو) در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور انجام می‌شود.
  - (۲) بازجذب اوره در لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار انجام می‌شود که جزئی از نفرون نیست.
  - (۳)  $\text{HCO}_3^-$  در لوله‌ی خمیده‌ی دور به روش فعال (مصرف ATP) بازجذب می‌شود که در این قسمت از نفرون تمامی بازجذب‌ها به روش فعال انجام می‌شود.
  - (۴) در قسمت بالاروی لوله‌ی هنله فقط بازجذب NaCl انجام می‌شود، هم‌چنین بازجذب آب انجام نمی‌شود. در نتیجه غلظت پلاسمای مویرگ‌های خونی اطراف نفرون در این ناحیه بیش‌تر از سایر نقاط قبلی می‌شود و فشار اسمزی آن افزایش می‌یابد.
- در هوای سرد و درجه‌ی پایین دما، خون به سمت بخش‌های عمیق بدن می‌رود، در نتیجه فشار خون سرخرگ‌های کلیه، تراوش و حجم ادرار را افزایش می‌دهد.

۱۴۲

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تنگ شدن سرخرگ آوران، موجب کاهش فشار خون و تراوش در گلسومرول (شبکه‌ی اول مویرگی) شده و حجم ادرار را نیز کاهش می‌دهد.
  - (۲) فراموش نکنید در شبکه‌ی اول مویرگی تنها تراوش دیده می‌شود، اما در شبکه‌ی دوم مویرگی بازجذب و همین‌طور ترشح انجام می‌گیرد.
  - (۳) تنگی سرخرگ وایران، فشار خون و تراوش را در شبکه‌ی اول مویرگی افزایش داده و در نتیجه موجب افزایش حجم ادرار می‌شود.
- کرم خاکی و ملخ دارای قلب لوله‌ای هستند.

۱۴۳

### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در خون ملخ گازهای تنفسی وجود ندارد، بنابراین اصطلاح خون روشن در مورد ملخ و سایر حشرات نادرست است.
- (۲) خرچنگ دراز سرخرگ پشتی با خون روشن دارد و همانند کرم خاکی و ملخ جزو دسته‌ی بی‌مهرگان قرار دارد یعنی فاقد استخوان (سخت‌ترین نوع بافت پیوندی) است.
- (۳) ماهی‌ها سیاهرگ شکمی دارند، اما دقت کنید بیش‌تر ماهی‌ها آمونیاک دفع می‌کنند و برخی از ماهی‌ها (کوسه‌ها) اوره دفع می‌کنند. علاوه بر آن، ملخ و سایر حشرات، اوریک اسید دفع می‌کنند.
- (۴) پلاسموسیت مربوط به ایمنی هومورال (دفاع اختصاصی) است که فقط در مهره‌داران دیده می‌شود. در مهره‌داران (به‌جز ماهی و نوزاد قورباغه) خون پس از تبادل گازهای تنفسی به دهلیز چپ برمی‌گردد.

۱۴۴

### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) روزنه‌های آبی در منتهی‌الیه آوندهای چوبی قرار دارند. لوله‌های غربالی مربوط به آوندهای آبکشی است.
- (۲) مربوط به مرحله‌ی بارگیری آبکشی است.
- (۳) در ماده‌ی زمینه‌ای دیواره‌ی سلول‌های گیاهی دخیل در حرکت آب بر طبق نظریه‌ی هم‌چسبی - کشش، پروتئین (متشکل از آمینواسیدها) وجود دارد.
- (۴) در سلول نگهبان روزنه، دیواره‌ی پشتی نسبت به دیواره‌ی شکمی بیش‌تر منبسط می‌شود.





در ابتدای مویرگ فشار تراوشی بیش از فشار اسمزی است، اما در انتهای آن فشار اسمزی از فشار تراوشی بیش تر است و به علت افت فشار تراوشی رخ می‌دهد.

۱۴۵

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ابتدای تمامی مویرگ‌ها یک ماهیچه‌ی صاف حلقوی (نه طولی) قرار دارد.  
(۲) اغلب مویرگ‌ها در دیواره‌ی خودشان منافذ زیادی دارند که همین موجب افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شود، مویرگ‌های مغزی نسبت به دیگر مویرگ‌ها نفوذپذیری کم‌تری دارند و دیواره‌ی آن‌ها از وارد شدن بسیاری از مواد موجود در خون به مغز جلوگیری می‌کند که این سد خونی - مغزی است (البته به خاطر داشته باشید که گلوکز و  $O_2$  استثنا هستند).

(۴) توجه کنید که مویرگ‌ها تنها از یک ردیف سلول بافت پوششی (دارای غشای پایه هستند) تشکیل شده‌اند. فقط مورد «د» درست است. منظور سلول‌های غربالی می‌باشد که مربوط به آوندهای آبکشی است. خزها فاقد آوند هستند.

۱۴۶

### بررسی سایر موارد:

(الف) دقت کنید اسمز به انتشار ساده‌ی آب از عرض یک غشای دارای نفوذپذیری انتخابی گفته می‌شود. حرکت مواد از طریق پلاسمودسم‌ها از خلال منافذ دیواره‌ی سلولی است، بنابراین جابه‌جایی مواد از طریق پلاسمودسم نیازی به ایجاد فشار اسمزی ندارد.

(ب) سلول‌های غربالی فاقد هسته (ژن) هستند و از تمایز سلول‌های مرستمی ایجاد می‌شوند.

(ج) منظور کلروپلاست است. کلروپلاست جزئی از دستگاه غشایی درونی محسوب نمی‌شود، زیرا نه با سایر اندامک‌های غشادار اتصال فیزیکی دارد و نه از طریق وزیکول با اندامک‌های غشادار دیگر ارتباط برقرار می‌کند.

میتوکندری اندامکی است که ماده‌ی ژنتیک آن حلقوی است. این اندامک در تولید و مصرف آدنوزین تری‌فسفات نقش دارد.

۱۴۷

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف در تولید بیش‌ترین مولکول‌های غشای سلول یعنی فسفولیپیدها نقش دارد. این اندامک در سلول‌های کبدی در خنثی‌سازی و تجزیه‌ی سم‌ها نقش ایفا می‌کند و در سلول‌های تولیدکننده‌ی انسولین که در پانکراس قرار دارند، این نقش را ندارد.

(۲) لیزوزوم و هسته می‌توانند دارای آنزیم‌های هیدرولیزکننده باشند، اما هسته از بخش صادرکننده‌ی جسم گلژی جوانه نمی‌زند.

(۳) هسته و میتوکندری، عامل ترانسفورماسیون یا ماده‌ی ژنتیک را در درون خود دارند، اما میتوکندری می‌تواند با ریبوزوم‌های خود، بخشی از پروتئین‌های غشای داخلی خود را سنتز کند.

۱۴۸

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) کازئین (پروتئین شیر) و رنین (آنزیم رسوب‌دهنده‌ی پروتئین شیر) هر دو پروتئین محسوب می‌شوند. پروتئین‌ها مسئول انجام تمامی کارهای درون سلول هستند.

(۲) اگزون از جنس DNA و هیستون از جنس پروتئین است. در ساختار DNA پیوند هیدروژنی وجود دارد که تشکیل آن نیازی به آنزیم ندارد.

(۳) روغن خردل نوعی تری‌گلیسرید است که در ساختار خود گلیسرول دارد که به سه مولکول اسید چرب متصل است، اما کوتین پلی‌مری از اسیدهای چرب طولی می‌باشد و در ساختار خود گلیسرول ندارد.

(۴) کلسترول از یک حلقه‌ی پنج‌کربنی و سه حلقه‌ی شش‌کربنی تشکیل شده است. تک‌پاره‌ی (مونومر) موجود در نخستین مولکول خودهمانندساز (RNA)، ریبونوکلوئید است که دارای قند پنج‌کربنی ریبوز است.

نای و نایزه دارای حلقه‌های غضروفی و مجرای همیشه‌باز هستند و هم‌چنین دارای مژه نیز هستند.

۱۴۹

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حجم هوای مرده به قطر مجاری تنفسی وابسته و در هر تنفس ثابت است، ولی حجم هوای مرده در دقیقه از حاصل ضرب حجم هوای مرده در تعداد تنفس در دقیقه محاسبه می‌شود که برحسب تعداد دفعات تنفس در دقیقه، عددی متغیر است.

(۲) نایزه‌ها به تعدادی نایزک منشعب می‌شوند و نهایتاً نایزک‌های انتهایی به کیسه‌های هوایی ختم می‌شوند.

(۳) دم و بازدم در نتیجه‌ی تبعیت شش‌ها از حرکات قفسه‌ی سینه انجام می‌شود و بیان این موضوع به صورت برعکس درست نیست.

در دستگاه تنفس گنجشک به هنگام بازدم، خون غنی از اکسیژن از کیسه‌های هوادار عقبی وارد شش‌ها می‌شود و در نهایت اکسیژن آن با هموگلوبین‌ها ترکیب می‌شود، اما در انسان در هنگام بازدم هوای غنی از دی‌اکسید کربن از بدن خارج می‌شود.

۱۵۰

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در سیستم تنفسی انسان، سیاهرگ ششی با خون روشن و غنی از اکسیژن مشاهده می‌شود.

(۳) پلاناریا، گردش خون، سرخرگ، سیاهرگ و خون ندارد.

(۴) در ملخ هم، همانند انسان اکسیژن برای ورود به سلول‌ها الزاماً ابتدا باید در مایعات بین سلولی حل شود.



### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) در تونوس ماهیچه‌ای، تارها به نوبت به انقباض درمی‌آیند.
- (۲) بخش میانی استخوان‌های کوتاه و پهن از نوع اسفنجی است. از سن ۵ سالگی به بعد تولید گویچه‌های قرمز تنها در مغز استخوان‌های پهن و بخش کوچکی از استخوان‌های دراز که متصل به تنه است، صورت می‌گیرد.
- (۳) رباط‌ها و ماهیچه‌ها هر دو در محل مفصل، دو استخوان را در اتصال به یک‌دیگر نگه می‌دارند.
- (۴) ماهیچه‌های صاف وضعیت متجانس دارند که در درون مفصل (نقاط ضعف اسکلت بدن) در رگ‌های خونی موجود در رباط، غضروف و استخوان به کار رفته‌اند، ولی ماهیچه‌های اسکلتی (نامتجانس) ندارند.
- با در نظر گرفتن وضعیت سلامتی، سلولی که کروموزوم جنسی بیش‌تر از یک نوع دارد سلول پیکری مردانه است که دو نوع کروموزوم جنسی X و Y دارد که این سلول‌ها طبیعتاً در مردان یا افراد دارای توانایی تولید اسپرم وجود دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گلبول‌های قرمز بالغ، کروموزوم Y و اندامک و به طور کل ماده‌ی ژنتیک ندارند و توانایی همانندسازی نیز ندارند.
- (۲) سلولی که کروموزوم جنسی آن یک نوع است، می‌تواند در مردان هم وجود داشته باشد، مثلاً اسپرم‌ها یک نوع کروموزوم جنسی دارند یا کروموزوم جنسی Y یا کروموزوم جنسی X و صرفاً نمی‌توانیم بگوییم سلولی که فقط یک نوع کروموزوم جنسی دارد در زنان یا افراد دارای توانایی تولید اووسیت ثانویه وجود دارد.
- (۳) سلولی که فاقد کروموزوم X است هم می‌تواند اریتروسیت باشد و هم می‌تواند اسپرم مردان باشد که کروموزوم X ندارد و تنها کروموزوم Y دارد ولی گلبول‌های قرمز، نه کروموزوم X دارند و نه کروموزوم Y.
- مهره‌دارانی که پس از انقراض دوزیستان فراوان شدند، شامل خزندگان، پرندگان و پستانداران بودند و در بین این‌ها، پرندگان کیسه‌های هوا دار دارند. شش‌های پرندگان در دوران جنینی، نوزادی و بلوغ، کیسه‌های هوایی ندارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) جانور ماده دارای اسکلت استخوانی یعنی یک مهره‌دار ماده، ماهیان دارای اسکلت استخوانی هستند. بسیاری از آن‌ها لقاح خارجی دارند ماهیان جزو مهره‌داران هستند و دفاع اختصاصی دارند و می‌توانند سلول‌های ترشح‌کننده‌ی پادتن یعنی پلاسموسیت‌ها را تولید کنند.
- (۲) مهره‌دارانی که پس از خزندگان فراوان شده‌اند شامل پرندگان و پستانداران هستند، پستانداران پیشرفته اندام رحم دارند و می‌توانند به کمک ماهیچه‌ی دیافراگم تنفس کنند.
- (۳) جانورانی که دارای باله‌های دمی برای شنا می‌باشند، شامل ماهی‌ها و گروهی از پستانداران مثل وال‌ها و دلفین‌ها هستند و از بین این‌ها یک نوع کوسه‌ماهی و هم‌چنین پستانداران لقاح داخلی دارند، در وال و دلفین که باله‌ی دمی و لقاح داخلی دارند پرده‌ی مننژ سه‌لایه در دستگاه عصبی مرکزی حضور دارد.
- توجه داشته باشید که لقاح داخلی تنها در مهره‌داران دیده نمی‌شود و در سخت‌پوستان دریایی (از بی‌مهرگان) نیز لقاح داخلی وجود دارد که تنها دفاع غیراختصاصی دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) خرچنگ‌ها و حشرات چشم مرکب دارند و همانند هر جانوری دارای دفاع غیراختصاصی هستند.
- (۲) دفاع اختصاصی ویژه مهره‌داران است و هر جانور مهره‌داری گردش خون بسته دارد.
- (۳) همه‌ی پستانداران پرده‌ی مننژ سه‌لایه دارند و تمامی آن‌ها لقاح داخلی دارند.
- نمودار زیر را به خاطر بسپارید:

مهره‌داران	}	لقاح داخلی
بی‌مهره‌ها		
مهره‌داران ←		دفاع اختصاصی
مهره‌داران	}	دفاع غیراختصاصی
بی‌مهره‌ها		
پستانداران (مهره‌داران) ←		پرده‌ی مننژ
خرچنگ‌ها	}	چشم مرکب
بی‌مهرگان ←		

همه‌ی موارد عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

**بررسی موارد:**

الف) مولکول‌های هموگلوبین و میوگلوبین مولکول‌هایی پروتئینی هستند و در ساختار آن‌ها بین آمینواسیدها، پیوندهای پپتیدی دیده می‌شود. این مولکول‌ها در ساختار خود یون‌های معدنی آهن را دارند. (مثلاً در هموگلوبین بخشی به نام هم، دارای یون آهن است).

ب) در چرخه‌ی کالوین، قندهای سه کربنه، تولید و از چرخه خارج می‌شوند. گیاه می‌تواند با استفاده از این قندها، انواع مواد آلی از جمله گلوکز را تولید کند.

ج) مولکول tRNA در ساختار خود بین نوکلئوتیدها پیوند فسفو دی‌استر دارد و این مولکول در بخش‌هایی از خود تا می‌خورد و بین جفت بازها پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

د) در همانندسازی ماده‌ی ژنتیک از نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته استفاده می‌شود و پیوند بین فسفات‌های نوکلئوتیدها پرنرزی است و از این پیوندهای پرنرزی برای همانندسازی استفاده می‌شود.

فراوان‌ترین نوع ترکیب آلی بدن انسان، پروتئین و فراوان‌ترین ترکیب آلی طبیعت، سلولز می‌باشد. موارد (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

**بررسی موارد:**

الف) هر دو مولکول، پلی‌مر و درشت‌مولکول زیستی می‌باشند. انسان، آنزیم تجزیه‌کننده‌ی پروتئین‌ها را دارد اما آنزیم تجزیه‌کننده‌ی سلولز را ندارد؛ با این حال در روده‌ی بزرگ، میکروب‌ها می‌توانند سلولز را تجزیه کنند.

ب) پروتئین‌ها توسط ریبوزوم‌ها و از اتصال ۲۰ نوع آمینواسید (مونومرهای کم و بیش مشابه) به وجود می‌آیند، ولی در سلولز فقط یک نوع مونومر یعنی فقط گلوکز وجود دارد.

ج) هر دو مولکول می‌توانند نقش ساختاری داشته باشند.

د) سلولز یک رشته از مونوساکاریدها می‌باشد، ولی پروتئین‌ها می‌توانند دارای چندین رشته‌ی پلی‌پپتیدی باشند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

در انتشار تسهیل‌شده، پروتئین‌های کانالی (سراسری در عرض غشا) فعالیت می‌کنند و این فرایند بدون مصرف ATP صورت می‌گیرد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) در انتشار، ناقل‌های پروتئینی هیچ نقشی ندارند.

(۲) انتقال فعال توسط ناقل‌های پروتئینی (نه کانال‌های پروتئینی) و با مصرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

(۴) در آندوسیتوز، بخشی از غشای پلاسمایی از تنه جدا شده و یک وزیکول را تشکیل می‌دهد (نه برعکس).

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

مورد «الف» و «ج» صحیح می‌باشند.

**بررسی موارد:**

الف) ماده‌ی زمینه‌ای را سلول‌های بافت پیوندی می‌سازند و ترشح می‌کنند و در سایر بافت‌ها، سلول‌ها ماده‌ی زمینه‌ای تولید و ترشح نمی‌کنند.

ب) در ماده‌ی زمینه‌ای خون، پروتئین‌های محلول وجود دارند، اما رشته‌های پروتئینی نامحلول وجود ندارد. البته در شرایط ایجاد لخته‌ی خونی، پروتئین‌های نامحلول به وجود می‌آیند.

ج) در ماده‌ی زمینه‌ای تمام بافت‌های پیوندی، مواد پروتئینی وجود دارند.

د) در ماده‌ی زمینه‌ای بافت استخوان فقط رشته‌های کلاژن به همراه مواد معدنی وجود دارند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

حرکات خودبه‌خودی و گرایشی می‌توانند به دلیل رشد نابرابر بخش‌های مختلف یک ساقه باشند. این حرکات فعال هستند و فقط در بخش‌های زنده‌ی گیاه انجام می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) حرکات خودبه‌خودی غیرالقایی هستند و در پاسخ به محرک‌های درونی انجام می‌شوند.

(۲) حرکات خودبه‌خودی می‌توانند باعث محکم شدن ساقه به تکیه‌گاه شوند اما حرکات گرایشی این نقش را ندارند.

(۴) در حرکات خودبه‌خودی محرک درونی است و نزدیک شدن ساقه به سمت محرک وجود ندارد. حرکات گرایشی نیز می‌تواند باعث نزدیک شدن ساقه به سمت محرک یا دور شدن از آن شوند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

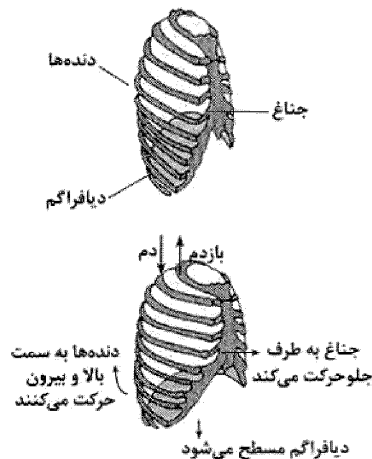


۱۶۰ رسوب کلسترول در کیسه‌ی صفرا یا مجاری خروج آن، سنگ‌های صفرا را ایجاد می‌کند. ورود رنگ‌های صفرا به خون که ممکن است بر اثر سنگ‌های صفرا یا بیماری‌های خونی و کبدی صورت گیرد، باعث بیماری یرقان یا زردی می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴) صفرا پس از ورود به روده باعث ریز شدن چربی‌ها و پراکنده شدن ذرات ریز چربی در آب و ایجاد یک امولسیون پایدار می‌شود و اثر لیپاز پانکراس را بر آن‌ها آسان‌تر می‌کند. در نتیجه در زمانی که صفرا نمی‌تواند وارد روده شود، تجزیه‌ی چربی‌ها کاهش پیدا می‌کند و در نتیجه میزان تری‌گلیسریدها در مویرگ‌های لنفی روده کاهش پیدا می‌کند و مقدار بیش‌تری لیپید دفع می‌شود.  
۳) آنزیم‌های هضم‌کننده‌ی چربی از پانکراس ترشح می‌شوند و سنگ صفرا اثری بر روی ترشح آن ندارد.

(فاه ۹۳ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



در هنگام تنفس عادی، بیش‌ترین نقش را دیافراگم بر عهده دارد. مسطح شدن دیافراگم در دم و غیرمسطح شدن آن در بازدم مشاهده می‌شود. در هنگام دم، مقداری از هوای جاری وارد شده به دستگاه تنفس، در مجاری تنفسی باقی می‌ماند که هوای مرده نامیده می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در هنگام دم، جناغ به سمت جلو می‌رود.  
۲) در بازدم، کیسه‌های هوایی تمایل به بسته شدن دارند و تغییرات قفسه‌ی سینه نیز در جهت بستن کیسه‌های هوایی می‌باشد.  
۳) در بازدم، دنده‌ها به سمت پایین و داخل حرکت می‌کنند.

(داهان ۹۳ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۱۶۲ فقط مورد «ب» نادرست می‌باشد. در شروع سرفه و عطسه، حنجره به سمت بالا می‌رود و بسته می‌شود و باعث می‌شود هوا در شش‌ها محبوس شود. پس از آن هوا با فشار زیاد از طریق دهان (سرفه) یا بینی (عطسه) خارج می‌شود و در این زمان حنجره به سمت پایین می‌رود و باز می‌شود. بنابراین قسمتی در ناحیه‌ی گلو که در طی سرفه و عطسه در هر دو جهت حرکت می‌کند، حنجره می‌باشد. در قفسه‌ی سینه نیز دنده‌ها، دیافراگم و جناغ در هر دو جهت حرکت می‌کنند.

### بررسی موارد:

الف) در شروع سرفه و عطسه، حنجره به سمت بالا می‌رود و بسته می‌شود و هوا در شش‌ها محبوس می‌شود.  
ب) در تکلم، تارهای صوتی حنجره در تولید صدا نقش دارند و واژه‌سازی با کمک لب‌ها، دهان و زبان صورت می‌گیرد.  
ج) مجاری تنفسی و حنجره در انسان، جلوتر از مری قرار دارند.  
د) در طول سرفه و عطسه، ابتدا یک دم عمیق رخ می‌دهد که در طی آن دیافراگم به سمت پایین می‌رود و مسطح می‌شود و حنجره نیز به سمت بالا می‌رود و بسته می‌شود. سپس در طی بازدم، دیافراگم به سمت بالا می‌رود و غیرمسطح می‌شود و حنجره نیز به سمت پایین می‌رود و باز می‌شود و هوا با فشار خارج می‌شود.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۱۶۳ در قسمت نشان داده‌شده، بطن‌ها در حال انقباض می‌باشند و خون از طریق دریچه‌های سرخرگی از بطن‌ها خارج می‌شود. اما دریچه‌های دهلیزی - بطنی در این قسمت بسته هستند و مانعی برای ورود خون به بطن‌ها ایجاد می‌کند.

(فاه ۹۲ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۱۶۴ در یک انسان سالم، گلوکز و آمینواسیدهایی که در طی تراوش از گلوامول وارد نفرون شده‌اند، در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک، به طور کامل بازجذب می‌شوند و مقدار آن‌ها درون نفرون به صفر می‌رسد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار به دلیل بازجذب آب، غلظت مواد درون ادرار مجدداً افزایش پیدا می‌کند.  
۳) در بخش بالاروی هنله،  $\text{NaCl}$  در بخش نازک، با انتقال غیرفعال و در بخش ضخیم، با انتقال فعال بازجذب می‌شود.  
۴) در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک و دور، یون بی‌کربنات از نفرون خارج می‌شود و یون هیدروژن به نفرون وارد می‌شود. در فصل ۵ کتاب زیست و آزمایشگاه (۱)، خواندیم که کربن دی‌اکسید با کمک آنزیم آنیدراز کربنیک با آب ترکیب می‌شود و تولید اسید کربنیک می‌کند که بیش‌ترین مقدار آن به یون‌های هیدروژن و بی‌کربنات تجزیه می‌شود.



اوره	بازجذب				تورش				
	$\text{HCO}_3^-$	$\text{NaCl}$	$\text{H}_2\text{O}$	گلوکز و آمینواسیدها	بعضی سمها	بعضی داروها	$\text{H}^+$	تراوش	
-	-	-	-	-	-	-	-	آب نمکها (NaCl و غیره) بیکربنات یون هیدروژن اوره گلوکز، آمینواسیدها و بعضی داروها	کیسول بومن
-	غیرفعال	فعال	غیرفعال	فعال (به طور کامل)	فعال	-	فعال	-	لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک
-	-	-	غیرفعال	-	-	-	-	-	بخش پایین‌روی هنله
-	-	غیرفعال	-	-	-	-	-	-	بخش نازک بالاروی هنله
-	-	فعال	-	-	-	-	-	-	بخش ضخیم بالاروی هنله
-	فعال	فعال	-	-	فعال	فعال	فعال	-	لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور
غیرفعال	-	فعال	غیرفعال	-	-	-	-	-	لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

هر چهار مورد این سؤال نادرست است. شکل، نشان‌دهنده‌ی ساختار یک تارچه می‌باشد.

۱۶۵

### بررسی موارد:

- (الف) B نوار تیره و D سارکومر است. هم سارکومر و هم نوار تیره دارای رشته‌های میوزین و اکتین هستند.  
(ب) C خط Z می‌باشد و A نوار روشن است. خط Z و نوار روشن فقط رشته‌های اکتین دارند.  
(ج) در نوار روشن و نوار تیره رشته‌های اکتین وجود دارند ولی رشته‌های میوزین فقط در نوار تیره وجود دارند.  
(د) خط Z و سارکومر هر دو بین دو بخش روشن نوار روشن قرار گرفته‌اند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

در شکل، باله‌ی (۱) باله‌ی سینه‌ای، باله‌ی (۲) باله‌ی پشتی، باله‌ی (۳) باله‌ی لگنی و باله‌ی (۴) باله‌ی دمی است. باله‌های سینه‌ای با کمک باله‌های پشتی و لگنی برای تغییر جهت حرکت به کار می‌روند.

۱۶۶

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ماهی با حرکت دادن باله‌ی دمی خود به چپ و راست، به جلو حرکت می‌کند. باله‌ی سینه‌ای در حرکت به جلو نقش ندارد.  
(۳) حرکت باله‌های سینه‌ای به تندتر یا کندتر کردن حرکت ماهی، کمک می‌کند، نه باله‌ی پشتی.  
(۴) باله‌ی (۳)، باله‌ی لگنی است و همراه با باله‌ی پشتی و سینه‌ای در تغییر جهت حرکت نقش دارد.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

در بخش ضخیم بالاروی هنله، NaCl به صورت فعال بازجذب می‌شود و از نفرون وارد خون می‌شود. در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور، NaCl و بیکربنات با انتقال فعال بازجذب می‌شوند، ولی موادی مانند  $\text{H}^+$  و بعضی از سمها و داروها با انتقال فعال از خون وارد نفرون می‌شوند. بنابراین می‌تواند گفت که لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور در ورود مواد از خون به نفرون نقش دارد، ولی بخش ضخیم بالاروی هنله، نمی‌تواند در ورود مواد از خون به نفرون نقش داشته باشد.

۱۶۷

- بخش ۱: کیسول بومن  
بخش ۲: لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک  
بخش ۳: بخش پایین‌روی هنله  
بخش ۴: لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور  
بخش ۵: قسمت ضخیم بالاروی هنله  
بخش ۶: قسمت نازک بالاروی هنله  
بخش ۷: لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار



### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور و نزدیک به دلیل ترشح مواد از خون به درون نفرون، غلظت مواد درون نفرون، افزایش پیدا می‌کند. در بخش پایین‌روی هنله نیز به دلیل خروج آب از لوله‌های ادرار ساز، غلظت مواد افزایش پیدا می‌کند. بنابراین بخش پایین‌روی لوله‌ی هنله می‌تواند همانند لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک در افزایش غلظت مواد در ترکیب ادرار نقش داشته باشد.
- به دلیل خروج مقدار زیاد آب در بخش پایین‌روی هنله، غلظت موادی مثل NaCl در لوله‌ی ادرار ساز زیاد می‌شود که این موضوع، باعث می‌شود در بخش نازک بالاروی هنله، NaCl بتواند در جهت شیب غلظت و با انتقال غیرفعال از نفرون خارج شود.
- (۲) در بخش نازک و ضخیم بالاروی هنله، باز جذب NaCl وجود دارد، ولی در بخش نازک، انتقال NaCl به صورت غیرفعال و در بخش ضخیم، به صورت فعال می‌باشد. بنابراین بخش نازک بالاروی هنله می‌تواند برخلاف بخش ضخیم آن، در باز جذب غیرفعال NaCl نقش داشته باشد.
- (۴) در لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار و لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک و بخش پایین‌روی هنله، آب به صورت غیرفعال باز جذب می‌شود و پتانسیل آب در لوله‌ی ادرار ساز کاهش پیدا می‌کند. بنابراین لوله‌ی جمع‌کننده‌ی ادرار همانند لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک، نمی‌تواند باعث افزایش پتانسیل آب درون نفرون شود و هر دو باعث کاهش پتانسیل آب، درون لوله‌های ادراری می‌شوند.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

سلول‌های هادی آبکشی، فاقد میتوکندری هستند، در نهاندانگان، سلول‌های همراه، انرژی مورد نیاز جهت حرکت ترکیبات آلی درون این آوندها را تولید می‌کنند و در اختیار سلول‌های آبکش قرار می‌دهند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) آوندهای چوبی، سلول‌های مرده‌ای هستند و پلاسمودسم ندارند.
- (۳) بازدانگان فاقد عناصر آوندی‌اند (عناصر آوندی فقط در گیاهان گلدار یافت می‌شود).
- (۴) در دیواره‌ی شعاعی و عرضی سلول‌های آندودرم، نوار کاسپاری وجود دارد.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

شکل، مربوط به تنفس نایی است که در حشرات مشاهده می‌شود. در حشرات، دستگاه گردش خون باز وجود دارد و رگ‌های بسته در آن وجود ندارد، بنابراین گزینه‌ی (۴) در مورد حشرات، صحیح نیست.

گزینه‌ی (۴) مربوط به کرم خاکی است که دستگاه گردش خون بسته، قلب لوله‌ای و عصب شکمی دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در خرچنگ‌ها و حشرات، چشم مرکب وجود دارد. جاندار با کمک چشم مرکب، قادر خواهد بود جزئی‌ترین حرکات محیط اطراف را تشخیص دهد.
- (۲) بسیاری از حشرات، می‌توانند از طریق آوازخوانی جفت‌گیری کنند. حشرات همانند سایر بی‌مهرگان، فاقد دفاع اختصاصی هستند و توانایی تولید پرفورین را ندارند. بسیاری از حشرات، دوزیستان و پرندگان، با آوازخوانی جفت‌گیری می‌کنند. در این بین به جز حشرات که بی‌مهره می‌باشند، دوزیستان و پرندگان، مهره‌دار بوده و دارای دفاع اختصاصی و توانایی تولید پرفورین هستند.
- (۳) حشرات، فراوان‌ترین و متنوع‌ترین گروه جانوران در طول تاریخ می‌باشند. حشرات، دارای جمعیت فرصت‌طلب هستند.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

هر چهار مورد این سؤال نادرست هستند.

### بررسی موارد:

- الف) سلول‌های نزدیک به پیلور با ترشح گاسترین می‌توانند باعث افزایش ترشح اسید کلریدریک از سلول‌های حاشیه‌ای و اسیدی بودن کیموس معده شوند.
- ب) سلول‌های نزدیک به کیسه‌ی صفرا در معده، همان سلول‌های نزدیک به پیلور هستند که علاوه بر ترشح آنزیم و اثر بر ترشح اسید کلریدریک، می‌توانند با ترشح آنزیم لیزوزیم باعث نابودی میکروب‌ها شوند.
- ج) سلول‌های نزدیک به کاردیا می‌توانند پپسینوژن را تولید کنند که پس از فعال شدن، پروتئین‌ها را به پپتیدهای کوچک‌تر تجزیه می‌کنند و باعث افزایش تعداد مولکول‌های پپتیدی کیموس وارد شده به دوازدهه می‌شوند.
- د) سلول‌های نزدیک به ابتدای کولون پایین‌رو در معده تقریباً سلول‌های بخش میانی معده می‌باشند که با ترشحات موکوزی خود در لزج و چسبناک شدن کیموس معده و حرکت آسان‌تر آن نقش دارند.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



منظور صورت سؤال، پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گیاهان، یعنی نشاسته می‌باشد که این مولکول در جانداران تک‌سلولی اتوتروف نیز می‌تواند تولید شود (ردگزینه‌ی ۱). این مولکول در گیاهان، در سلول‌های دارای کلروپلاست (نه هر سلول گیاهی) تولید می‌شود و پس از تولید شدن، در پلاست‌های گیاهی ذخیره می‌شود. هم‌چنین برخی از این مولکول‌ها به سایر سلول‌ها برده می‌شوند و در آن سلول‌ها نیز در پلاست‌های ذخیره‌ای نشاسته ذخیره می‌شوند، اما باید دقت داشته باشید که تمامی سلول‌های گیاهی، زنده نیستند و نمی‌توانند نشاسته را ذخیره کنند (ردگزینه‌ی ۳).

در فصل ۶ کتاب زیست و آزمایشگاه (۱) می‌خوانیم که نشاسته از منبع به محل مصرف می‌رود. به جز قسمت‌های سبز گیاه که فتوسنتز می‌کنند و نشاسته تولید می‌کنند، برخی بافت‌های گیاهی هم می‌توانند نشاسته را ذخیره کنند و به‌عنوان منبع باشند. ذخیره‌ی نشاسته در پلاست‌های ذخیره‌ای نشاسته انجام می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) بسیاری از جانوران، آنزیم تجزیه‌کننده‌ی نشاسته را دارند، اما در برخی از جانوران از جمله جانوران گوشت‌خوار، نشاسته تجزیه نمی‌شود.

(۴) نشاسته نوعی پلی‌ساکارید است که دارای واحدهای یکسان گلوکز می‌باشد، اما هنگام تجزیه شدن، ابتدا به دی‌ساکارید مالتوز تجزیه می‌شود.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

همه‌ی موارد جمله را به نادرستی تکمیل می‌نمایند.

### بررسی موارد:

(الف) درون بستره DNA وجود دارد و رونویسی انجام می‌شود.

(ب) درون بستره ماده‌ی ژنتیک (درشت‌مولکول) و پروتئین‌هایی مانند آنزیم‌ها و ... یافت می‌شوند.

(ج) در نتیجه‌ی فعالیت پروتئین کانالی در غشای تیلاکوئید، غلظت یون هیدروژن در بستره افزایش می‌یابد.

(د) فعالیت‌های آنزیمی انرژی‌خواه درون بستره، از جمله چرخه‌ی کالوین منجر به تولید ADP می‌شوند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

فقط مورد «ج» صحیح است. بافت (الف)، بافت پاراننشیمی و بافت (ب)، بافت کلانشیمی می‌باشد. سلول‌های بافت پاراننشیمی در فتوسنتز، ترشح و ذخیره‌ی مواد غذایی و آب نقش دارند؛ در حالی‌که سلول‌های کلانشیمی در استحکام ساقه و سایر بخش‌های گیاه نقش دارند.

### بررسی سایر موارد:

(الف) سلول‌های جوان پاراننشیمی، تا حدی قدرت تقسیم شدن دارند. این سلول‌ها با تقسیم شدن، می‌توانند مجدداً سلول‌های بافت گیاهی، مثلاً خود سلول‌های پاراننشیمی را به وجود بیاورند. در فصل ۱۰ کتاب زیست و آزمایشگاه (۲) می‌خوانیم که اغلب سلول‌های گیاهی می‌توانند تمایززدایی کرده و با تقسیم خود، انواع بافت‌های گیاهی را به‌وجود بیاورند. سلول‌های پاراننشیمی، جزء سلول‌هایی می‌باشند که این توانایی را دارند.

(ب) سلول‌های بافت پاراننشیمی، به‌ندرت می‌توانند دارای دیواره‌ی دومین باشند. سلول‌های بافت کلانشیمی، دارای دیواره‌ی نخستین ضخیم و سلولزی می‌باشند.

(د) در بافت پاراننشیمی، سلول‌هایی که در قسمت‌های سبز گیاه وجود دارند، کلرانشیم می‌باشند و توانایی فتوسنتز دارند، اما سایر سلول‌های پاراننشیمی مثل پارانشیم مغز و پارانشیم پوست ریشه توانایی فتوسنتز ندارند. سلول‌های کلانشیمی نیز گاهی کلروپلاست دارند و می‌توانند فتوسنتز کنند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

در نشخوارکنندگان، غذا بعد از هزارلا وارد شیردان می‌شود که در آن آنزیم‌های گوارشی جانور باعث گوارش شیمیایی غذا می‌شود. گنجشک نیز محل آغاز گوارش مکانیکی معده می‌باشد که در آن گوارش شیمیایی نیز انجام می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جانور ۲۳ کروموزومی می‌تواند ملخ نر باشد. در ملخ، معده محل جذب غذا می‌باشد. دقت داشته باشید که در نشخوارکنندگان، سلولز جذب نمی‌شود بلکه مونومرهای حاصل از تجزیه‌ی آن، یعنی گلوکز جذب می‌شوند.

(۳) محل جذب آب غذا در معده‌ی نشخوارکنندگان، هزارلا می‌باشد. در گنجشک بعد از سنگ‌دان، روده قرار دارد که علاوه بر جذب مواد آلی در جذب آب نیز نقش دارد.

(۴) محل ساخته شدن آنزیم‌های لازم برای گوارش بخش عمده‌ی غذا (سلولز) در نشخوارکنندگان، میکروب‌های موجود در سیرابی و نگاری می‌باشند. در بخش ابتدایی روده‌ی بزرگ (روده‌ی کور) اسب (اکوئوس) نیز میکروب‌های سازنده‌ی آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی سلولز وجود دارند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



۱۷۵ صفحه‌ی روشن در وسط نوار تیره قرار دارد و در این بخش فقط رشته‌های ضخیم میوزین وجود دارد در حالی‌که در نوار روشن فقط رشته‌های نازک اکتین وجود دارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- قسمت‌های تیره هم دارای رشته‌های اکتین و هم رشته‌های میوزین است، ولی صفحه‌ی روشن که در وسط بخش یا نوار تیره وجود دارد، رشته‌های اکتین ندارد و فقط رشته‌های میوزین دارد.
- نوار روشن و صفحه‌ی روشن، قسمت‌های روشن سارکومر محسوب می‌شوند. خط  $Z$  و نوار روشن فقط دارای رشته‌های نازک اکتین هستند اما در صفحه‌ی روشن فقط رشته‌های ضخیم میوزین وجود دارد.
- رشته‌های ضخیم میوزین در تشکیل نوار تیره شرکت دارند و رشته‌های نازک اکتین در تشکیل نوارهای تیره و روشن شرکت می‌کنند، در وسط نوار تیره یک صفحه‌ی روشن وجود دارد که فقط رشته‌ی میوزین دارد، بنابراین می‌توان گفت که میوزین در تشکیل بخش‌های روشن هم نقش دارد.

(تألیف - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۱۷۶

### بررسی گزینه‌ها:

- بسیاری از بی‌مهرگان آبی، ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند، در این نوع لقاح، والدین تعداد زیادی تخمک و اسپرم به درون آب رها می‌کنند.



**نکته:** بیش‌تر بی‌مهرگان فاقد شبکه‌ی مویرگی هستند.

- پستانداران زنده‌زا دارای رحم ابتدایی و فاقد جفت هستند، اما دقت کنید جفت ساختاری است که مادر از طریق آن به جنین (نه نوزاد) غذا می‌رساند.
- در جانوران تخم‌گذار جنین در دوران رشد هیچ رابطه‌ی تغذیه‌ای با مادر ندارد. پرندگان، خزندگان و حشرات تخم‌گذار هستند و اوریک اسید دفع می‌کنند، اما دوزیستان بالغ، اوره و بیش‌تر ماهی‌ها آمونیاک دفع می‌کنند.
- تفاوت پلاتی‌پوس (نوعی پستاندار) با خزندگان در این است که تخم‌هایش را مدتی در بدن خود نگه می‌دارد.



**نکته:** خزندگان اولین مهره‌داران تخم‌گذار در خشکی هستند.

- هر پروتئینی که از سلول‌های ایمنی دفاع اختصاصی ترشح می‌شود در نهایت منجر به مرگ عوامل بیماری‌زا یا از کار افتادن آن‌ها می‌شود که پس از آن بقایای عوامل بیماری‌زا توسط فاگوسیت‌ها جمع‌آوری و فاگوسیتوز می‌شود.

۱۷۷

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- پرفورین از سلول‌های T ترشح می‌شود، اما این مولکول‌ها در سلول‌های خودی سرطانی و آلوده به ویروس اثر دارد.
- پرفورین‌ها می‌توانند در نزدیکی سلول‌های بافت پیوند شده یا سرطانی یا آلوده به ویروس ترشح شوند و اصلاً وارد مویرگ لنفی نشوند.
- ساختاری که سبب کامل و فعال شدن این پروتئین‌های ترشحی می‌شود شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر است که این شبکه از کیسه‌های متصل به هم تشکیل شده است.

۱۷۸

### بررسی گزینه‌ها:

- ماهی‌ها دارای خط جانبی هستند. لقاح داخلی نیازمند اندام‌های تخصص یافته است. یک نوع کوسه‌ماهی دارای لقاح داخلی است.
- یکی از حساس‌ترین گیرنده‌های شیمیایی روی شاخک جنس نر نوعی پروانه‌ی ابریشم وجود دارد. در پروانه‌ها تعیین جنسیت برعهده‌ی فرد ماده است.
- بسیاری از حشرات توانایی تشخیص پرتوهای فرابنفش را دارند. سلول‌های مشابه فاگوسیت‌ها (به عنوان مثال نوتروفیل) در بندپایان (حشرات گروهی از بندپایان هستند) مشاهده می‌شود.
- گیرنده‌های حساس به لمس در قاعده‌ی سبیل گربه و خرس مشاهده می‌شود که جزو گروه پستانداران هستند. بافت پوششی دیواره‌ی مویرگ‌های مغزی، فاقد منافذی هستند که در مویرگ‌های بافت‌های دیگر دیده می‌شوند. به این عامل محافظت‌کننده، سد خونی - مغزی گفته می‌شود که از عوامل محافظت‌کننده‌ی دستگاه عصبی پستانداران است.

۱۷۹

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- فراوان‌ترین ترکیب آلی بخش زنده‌ی سلول‌های گیاهی، پروتئین‌ها هستند که تنظیم و کنترل سنتز آن تحت تأثیر آسیدیک اسید هم قرار می‌گیرد.
- ژبیرلین نقشی در مدت نگهداری میوه‌های گیاه پس از رسیدگی آن‌ها ندارد.
- سیتوکینین می‌تواند به صورت اسپری و افشانه برای شادابی شاخه‌های گل مورد استفاده قرار گیرد، نه ژبیرلین.





سؤال دو قسمت دارد، در بخش اول باید احتمال پرنده‌ای نر دارای الل قرمز را در میان بال بلندهای نسل دوم محاسبه کنید و در قسمت دوم احتمال تولد پرنده‌ای را محاسبه کنید که نسبت به نسل P، فنوتیپ جدید را داشته باشد. البته به جنسیت نباید توجه کنید. الف) با توجه به این‌که در نسل  $F_1$ ، همه‌ی فرزندان، صورتی (صفت حد واسط) شده‌اند، می‌توان گفت صفت رنگ اتوزومی است و رابطه‌ی غالب و مغلوبی نیز ندارد، اما طول بال چون در نسل  $F_1$  که تمامی فرزندان را داده است، در ماده‌ها به صورت بال بلند و در نرها به صورت بال کوتاه مشاهده می‌شود، بنابراین می‌توان گفت صفتی وابسته به X است و فنوتیپی که فرد XY یا ZW در نسل  $F_1$  دارد، فنوتیپ غالب است، بنابراین کوتاهی بال غالب است. در  $F_2$  میان بال بلندها،  $\frac{1}{4}$  نر می‌شوند و در بین افراد  $F_2$  نیز RRها و RWها  $\frac{3}{4}$  الل قرمزی را دارند، بنابراین می‌توان گفت:

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$$

ب) در این قسمت سؤال نیز نوترکیب‌ها را در  $F_2$  خواسته است که در ابتدا احتمال افرادی که بدون توجه به جنسیت همانند نسل P شوند را حساب می‌کنیم و با یکدیگر جمع و در نهایت متمم را حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{بلند قرمز} = \frac{1}{4} \times \frac{2}{4} = \frac{2}{16} \\ \text{کوتاه سفید} = \frac{1}{4} \times \frac{2}{4} = \frac{2}{16} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{4} \text{ قدیمی} \Rightarrow 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \text{ جدید}$$

توجه داشته باشید منظور از تازک‌داری که در گزینه آمده است اوگلنا است و همان‌طور که می‌دانید اوگلنا یک تک‌سلولی است، بنابراین لکه‌ی چشمی در آن تجمع رنگیزه است و ساختار سلولی ندارد. در صورتی‌که در سؤال گفته شده است سلول‌های گیرنده‌ی نوری که این نادرست است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- عصب بینایی در پلاناریا تجمعی از آکسون‌ها است و به همین علت می‌تواند از انتهای خود ناقل عصبی آزاد کند.
- پلاناریا کرم پهن و ساکن آب است و تنفس آن از نوع تنفس پوستی است، آمونیاک که ماده‌ی بسیار سمی و دارای نیتروژن است نیز توسط آن دفع می‌شود.
- مغز پلاناریا از گره‌های عصبی تشکیل شده است (تجمع جسم سلولی نورون‌ها) که دستور فرار از نور را به جانور می‌دهد.
- بالا بودن سدیم خون موجب افزایش فشار اسمزی پلاسما می‌شود و میزان هورمون ضدادراری را افزایش می‌دهد، اما میزان آلدوسترون با خودتنظیمی منفی کاهش می‌یابد. آلدوسترون وقتی افزایش می‌یابد که سدیم خون کاهش یافته باشد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- بخش قشری غده‌ی فوق‌کلیه (ترشح‌کننده‌ی هورمون‌های کورتیزول و آلدوسترون)، برخلاف بخش مرکزی غده‌ی فوق‌کلیه (ترشح‌کننده‌ی هورمون‌های آدرنالین و نورآدرنالین) تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده‌ی هیپوتالاموس و محرک غده‌ی فوق‌کلیه از هیپوفیز پیشین است.
- هورمون‌هایی مانند آدرنالین، گلوکاکون و کورتیزول افزایش‌دهنده‌ی قند خون بوده و بنابراین انرژی در دسترس سلول‌ها را به منظور تنفس سلولی افزایش می‌دهند.
- هورمون‌های آزاد شده از هیپوتالاموس و هورمون‌های محرک آزاد شده از هیپوفیز پیشین تماماً پلی‌پپتیدی هستند و نیازمند پیک‌های ثانویه‌ی AMP حلقوی در سلول هدف هستند.
- گیاهانی که می‌توانند سانتیریول‌های خود را در جریان تقسیم سلول مضاعف کنند، خزه‌ها و سرخس‌ها هستند؛ در خزه‌ها و سرخس‌ها ساختار تولیدکننده‌ی هاگ، اسپوروفیت می‌باشد که در ابتدای رویش به گامتوفیت وابسته است که در سرخس این وابستگی بعد از بالغ شدن اسپوروفیت از بین می‌رود، اما در خزه این وابستگی در طول زندگی باقی می‌ماند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- گیاهانی که سلول‌های مرده مثل آوندهای چوبی برای انتقال شیره‌ی خام ندارند، خزه‌گیان هستند که در خزه‌گیان هر ساختار تولیدکننده‌ی گامتوفیت، هاگ است که با تقسیم خود بخش‌های گامتوفیتی نر یا ماده را ایجاد می‌کند (نه نر و ماده)، یعنی هر هاگ یا بخش نر یا بخش ماده را ایجاد می‌کند، چون گامتوفیت‌های نر و ماده در خزه مجزا هستند.
- گیاهانی که سلول‌های مرده مثل آوند چوبی برای انتقال شیره‌ی خام دارند، شامل سرخس‌ها، نهان‌دانگان و بازدانگان هستند که در سرخس‌ها لپه و رویان وجود ندارد.
- در خزه‌ها، سرخس‌ها و بازدانگان، گامت ماده در آرگن تشکیل می‌شود، اما در خزه و سرخس ساختار تولیدکننده‌ی گامت یا گامتوفیت در خارج از اسپوروفیت تولید و تمایز می‌یابد.



۲ ۱۸۴

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) منظور از تولیدمثل رویشی نوعی تولیدمثل غیرجنسی است که در گیاهان برگ‌بیدی (قطعات ساقه) و زنبق (ریزوم یا ساقه‌ی زیرزمینی افقی) دیده می‌شود.
- (۲) گیاهان دانه‌دار، موفق‌ترین گیاهان خشکی‌زی هستند و با تقسیم میوز هاگ تولید می‌کنند و هاگ‌ها با میتوز خود، گامتوفیت‌ها را می‌سازند.
- (۳) گیاهان چوبی (نهان‌دانگان و بازدانگان) و برخی از گیاهان علفی (ریشه‌ی گیاه هویج) دارای رشد پسین هستند. در همه‌ی این گیاهان گامتوفیت ماده در تخمک تمایز می‌یابد.
- (۴) منظور سرخس‌ها هستند که دارای آوند آبکشی (سلول‌های غربالی) هستند.

۲ ۱۸۵

- یون پتاسیم همواره و در تمام زمان پتانسیل عمل از طریق کانال‌های همیشه باز و در جهت شیب غلظت در حال خروج از سلول است و همواره پمپ سدیم - پتاسیم این یون را در خلاف جهت شیب غلظت آن را وارد سلول می‌کند و همواره یون سدیم نیز از طریق کانال‌های همیشه باز در جهت شیب غلظت در حال ورود به سلول است.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فقط در ابتدای پتانسیل عمل، یون سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار وارد می‌شود.
- (۲) هر زمانی که پمپ فعال است، یون سدیم در خلاف جهت شیب غلظت از سلول خارج می‌شود.
- (۴) یون سدیم از طریق پمپ سدیم - پتاسیم به یاخته وارد نمی‌شود و از آن خارج می‌شود.

۲ ۱۸۶

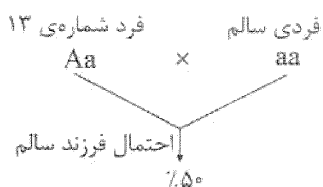
## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) سلول‌های زاینده در انسان نوعی سلول سوماتیک (پیکری) محسوب می‌شوند و می‌توانند تقسیم میوز که در آن ساختارهای چهار کروماتیدی ایجاد می‌شود را انجام دهند.
- (۲) اریتروسیت‌ها (گلبول‌های قرمز) فاقد هسته و کروموزوم هستند.
- (۳) به عنوان مثال ملخ تر دارای ۲۳ کروموزوم و ملخ ماده دارای ۲۴ کروموزوم است.
- (۴) قارچ پنی‌سیلیوم جانداري هاپلوئید است، بنابراین فاقد کروموزوم هم‌تا بوده و امکان وقوع جهش مضاعف شدن در آن وجود ندارد.

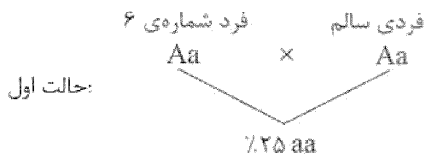
۲ ۱۸۷

## بررسی گزینه‌ها:

- (۱) هانتینگتون ← اتوزومی غالب



- (۲) زالی ← اتوزومی مغلوب



فرد سالم  $AA$  × فرد شماره‌ی ۶  $Aa$  → احتمال فرزند بیمار صفر خواهد بود

- (۳) وابسته به X غالب

$$X^A X^a \times X^A Y$$

$$\frac{1}{4} X^A X^A \mid \frac{1}{4} X^A X^a \mid \frac{1}{4} X^A Y \mid \frac{1}{4} X^a Y$$

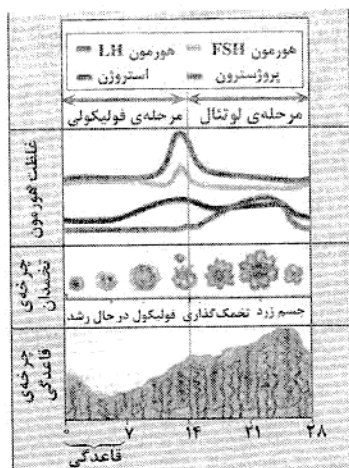
۰/۷۵

- (۴) هموفیلی ← وابسته به X مغلوب

$$X^H X^h \times X^h Y \Rightarrow \frac{1}{4} X^H X^h \mid \frac{1}{4} X^H Y \mid \frac{1}{4} X^h X^h \mid \frac{1}{4} X^h Y$$

۰/۵۰

با توجه به شکل زیر می‌توان متوجه شد که بیش‌ترین اختلاف بین میزان هورمون‌های LH و FSH در حوالی روز چهاردهم است که میزان هورمون استروژن بیش‌تر می‌شود.



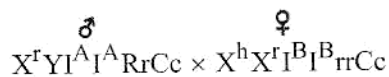
### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حداکثر قطر رحم در روز بیست و ششم دوره‌ی جنسی است که مرتبط با مرحله‌ی لوتئال است و بازه‌ای که سؤال در مورد آن صحبت می‌کند را دربر نمی‌گیرد.

(۲) در اواسط دوره‌ی جنسی هنوز جسم زرد شکل نگرفته است و تولید هورمون پروژسترون زیاد را آغاز نکرده است.

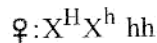
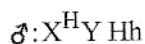
(۴) توجه داشته باشید هورمون LH است که بر روی جسم زرد اثر می‌گذارد (نه برعکس) و در روز چهاردهم دوره‌ی جنسی جسم زرد به تکامل نرسیده است و جالب است بدانید بزرگ‌ترین اندازه‌ی جسم زرد در روز بیست و یکم دوره‌ی جنسی مشاهده می‌شود که جسم زرد در مرحله‌ی لوتئال همانند یک غده‌ی درون‌ریز عمل می‌کند.

چون زن صاحب یک پسر مبتلا به هموفیلی و یک پسر مبتلا به دیستروفی عضلانی دوشن شده است باید ناقل هر دو بیماری باشد و ال‌های بیماری‌زا روی دو کروموزوم X مختلف زن قرار گرفته باشند که در این صورت مادر خانواده دارای ژنوتیپ  $X^hX^r$  و ژنوتیپ پدر به صورت  $X^rY$  است و چون صاحب فرزند مبتلا به تالاسمی شده‌اند، پس هر دو ناقل ژن تالاسمی هستند و دقت کنید زمانی که بیان می‌شود احتمال  $AB^-$  معادل  $\frac{1}{4}$  است (و احتمال پسر بودن نیز برابر  $\frac{1}{4}$  است) و از طرفی چون پسر دارای ژنوتیپ  $Rh^-$  است پس پدر او ناخالص است پس احتمال  $AB$  باید ۱ و احتمال  $Rh^-$  بودن باید  $\frac{1}{4}$  باشد، بنابراین می‌توان گفت ژنوتیپ والدین  $I^A i \times I^B i$  نمی‌تواند باشد و تنها می‌تواند  $I^A I^A \times I^B I^B$  باشد تا احتمال  $I^A I^B$  شدن فرزند یک شود.



$$AB^- \text{ و احتمال دختر سالم و } \Rightarrow \frac{1}{4} X^r X^h \times \frac{1}{4} C \times \frac{1}{4} AB \times \frac{1}{4} r = \frac{1}{64}$$

با توجه به مسغله ابتدا باید ژنوتیپ والدین را بنویسیم:



### بررسی موارد:

$$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8} \leftarrow \text{الف) فرزند سالم در دو صفت}$$

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \leftarrow \text{ب) پسر سالم از نظر دو صفت در بین پسران}$$

ج) فرزندی دارای هر دو بیماری  $\leftarrow$  چون دختر مبتلا به هموفیلی نخواهیم داشت و احتمالش صفر است، قطعاً پسر هموفیل و هانتینگتون را از ما می‌خواهد:

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

د) افراد مبتلا به هانتینگتون ارتباطی به انعقاد طبیعی (هموفیل نباشند) نخواهد داشت و صفتی مستقل است و  $\frac{3}{4}$  از نظر هموفیلی سالم خواهند بود.



۱۹۱

گیاهان یک‌ساله، دوساله و هم‌چنین گیاه خنجری که گیاهی چندساله است، پس از یک‌بار تشکیل بخش‌های زایشی خود مثل تشکیل گل‌ها و میوه‌ها از بین می‌روند. گیاهانی که به کمک فلاش نوری شب بلند آن‌ها شکسته می‌شود، گیاهان شب‌بلند هستند که این گیاهان مانند بنت قنسول گیاهان چندساله با قابلیت تشکیل بخش‌های زایشی خود در چندین فصل رشد هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) لوبیا گیاهی یک‌ساله و دولپه‌ای است و به هنگام تشکیل دانه، آلبومن که یافتی تریپلوتیدی است، به لپه‌ها که برگ‌های تغییر شکل یافته هستند منتقل می‌شود.
- (۲) گیاه خنجری گیاهی چندساله است و در چندین فصل رشد می‌تواند بخش‌های رویشی جدید ایجاد کند، اما تنها در یک فصل بخش‌های زایشی خود را ایجاد می‌کند و سپس می‌میرد.
- (۳) هویج گیاهی دوساله است و می‌تواند به کمک شوک الکتریکی و ... بهسازی شود، مثل تولید گیاهان دورگه.

۱۹۲

### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) کبد علاوه بر پروتئین‌های مکمل، پروتئین‌های دیگری نظیر اریتروپویتین نیز می‌سازد.
  - (۲) کورتیزول جزو هورمون‌های استروئیدی است و فاقد ژن سازنده است.
  - (۳) پروتئین‌هایی که در غشای سلول‌ها قرار دارند، در فضای درونی شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر کامل و فعال می‌شوند.
  - (۴) اینترفرون که در پاسخ به یک نوع ویروس تولید می‌شود، سبب بروز مقاومت کوتاه‌مدت در برابر بسیاری از ویروس‌ها می‌شود. اینترفرون را سلول‌های آلوده به ویروس تولید می‌کنند. که موجب مقاومت سلول‌های سالم در برابر ویروس‌ها می‌شود.
- توجه داشته باشید، منظور سیتوکینین است که در نوک ریشه‌ها تولید شده است و موجب کاهش پیری برخی اندام‌ها و ساقه‌زایی در کشت بافت می‌شود، اما ریشه‌زایی قلمه‌ها که در سؤال بیان شده به وسیله‌ی اکسین انجام می‌شود.

۱۹۳

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) زیرپلین در ساقه‌ها و دانه‌های در حال رشد تولید می‌شود و موجب گل‌زایی، نمو میوه، تحریک طویل شدن ساقه و جوانه‌زنی می‌شود.
- (۲) آسینیک اسید و اتیلن که از بازدارنده‌های رشد هستند، سرعت رشد و تولید پروتئین و انتقال یون‌ها در شرایط نامساعد محیطی را کنترل می‌کنند و اتیلن در این بین موجب رسیدگی میوه‌ی نارس هم می‌شود.
- (۴) اکسین موجب افزایش انعطاف‌پذیری دیواره‌ی سلولی گیاهان می‌شود، اما با اثر بر روی جوانه‌های جانبی مانع از رشد آن‌ها می‌شود.

۱۹۴

### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) منظور دستگاه لیمبیک است که با پیازهای بویایی (دریافت‌کننده‌ی پیام‌های مخاط بویایی) در ارتباط است. با توجه به شکل ۱۰-۳ کتاب زیست و آزمایشگاه (۲)، پیازهای بویایی بالای استخوان جمجمه قرار دارند.
- (۲) هیپوتالاموس همواره با بصل‌النخاع بسیاری از فعالیت‌های حیاتی بدن مانند تنفس و ضربان قلب (به دنبال آن برون‌ده قلب) را تنظیم می‌کند. هیپوتالاموس مرکز تنظیم دمای بدن است و برای این کار اطلاعاتی را از گیرنده‌های دمایی درون بدن دریافت می‌کند.
- (۳) قشر خاکستری مخ مسئول پردازش اغلب اطلاعات حسی و حرکتی بدن است که بلافاصله زیر نرم‌شامه که سد خونی - مغزی را تشکیل داده است قرار دارد.
- (۴) هیپوفیز میانی هنوز دارای نقش شناخته‌شده‌ای برای انسان نیست.

۱۹۵

در مرحله‌ی آنافاز میتوز، تعداد کروموزوم داخل سلول به علت جدا شدن کروماتیدهای خواهری و تولید کروموزوم‌های تک کروماتیدی دو برابر می‌شود، بنابراین در ملخ نر که فاقد کروموزوم Y است و در حالت عادی ۲۳ کروموزوم (شامل ۲۲ کروموزوم اتوزوم و یک کروموزوم جنسی) خواهد داشت، در آنافاز میتوز ۴۴ اتوزوم و ۲ کروموزوم X وجود خواهد داشت که همگی تک کروماتیدی هستند و در دو قطب سلول واقع هستند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) تعداد رشته‌های دوک که در سلول تشکیل می‌شوند، ارتباطی به تعداد کروموزوم‌های سلول ندارند، زیرا بسیاری از رشته‌های دوک در میانه‌ی سلول به سانترومر متصل نمی‌شوند.
- (۳) فراموش نکنید در سلول تنها رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی DNA حضور نخواهند داشت و تعداد زیادی رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی RNA نیز دارند.
- (۴) در آنافاز II و در ملخ نر زمانی که حالت حدقلی را در نظر بگیریم، ۲۲ کروموزوم تک کروماتیدی و یا به عبارتی ۲۲ مولکول DNA و ۴۴ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی در آن‌ها وجود خواهد داشت.



آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌ها به روش آگزوسیتوز می‌باشد و خروج استیل‌کولین از نورون پیش‌سیناپسی نیز به روش آگزوسیتوز می‌باشد.

(دافل ۹۰ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

موارد «الف» و «ب» صحیح می‌باشند. برای درک بهتر منظور صورت سؤال در نظر بگیرید که مغز گوسفند را طوری در دست گرفته‌اید که لب‌های بویایی رو به بالا می‌باشند (مشابه شکل ۱ فعالیت ۵-۲ کتاب زیست و آزمایشگاه (۲))؛ در این حالت باید موقعیت اجزاء را نسبت به یکدیگر بررسی کنیم.

### بررسی موارد:

(الف) اجسام مخطط درون نیمکره‌های مخ و در کف آن‌ها قرار دارند.

(ب) پایک‌های مغزی بالاتر از پل مغزی می‌باشند.

(ج) برجستگی‌های چهارگانه پایین‌تر از بطن ۱ و ۲ قرار دارند.

(د) بطن‌های ۱ و ۲ درون نیمکره‌های مخ و بالاتر از درخت زندگی قرار دارند.

(داه ۹۳ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

فقط مورد «ج» صحیح است. هورمون کاهنده‌ی کلسیم خون کلسی‌تونین می‌باشد که از غده‌ی تیروئید ترشح می‌شود. محرک ترشح کلسی‌تونین مقدار کلسیم خون می‌باشد و مقدار این هورمون با خودتنظیمی منفی تنظیم می‌شود.

هورمون تحریک‌کننده‌ی تیروئید فقط محرک ترشح هورمون‌های تیروئیدی ( $T_4$  و  $T_3$ ) می‌باشد و در ترشح کلسی‌تونین نقشی ندارد.

### بررسی سایر موارد:

(الف) هورمون تحریک‌کننده‌ی غده‌ی فوق‌کلیه با اثر بر بخش قشری غده‌ی فوق‌کلیه باعث تحریک ترشح کورتیزول و هورمون‌های استروئیدی دیگر از بخش قشری فوق‌کلیه می‌شود. دقت داشته باشید که کتاب با بیان نکردن قیدی مثل بعضی از هورمون‌های استروئیدی این نکته را بیان کرده است که تمام هورمون‌های استروئیدی در بخش قشری فوق‌کلیه تولید می‌شوند [که این موضوع از نظر علمی نیز صحیح هست].

بخش قشری غده‌ی فوق‌کلیه، علاوه بر تولید و ترشح هورمون‌های کورتیزول و آلدوسترون، قادر است سایر هورمون‌های استروئیدی (استروژن، پروژسترون و تستوسترون) را نیز تولید کند.

(ب) به طور کلی سه هورمون از غده‌ی هیپوفیز (پیشین و پسین) ترشح می‌شود که بر غدد پستانی اثر می‌گذارند. هورمون پرولاکتین با اثر بر غدد شیری تولید شیر در پستان‌ها را تحریک می‌کند و بر بافت ماهیچه‌ای پستان اثری ندارد. هورمون اکسی‌توسین با اثر بر غدد شیری انقباض‌های ماهیچه‌های پستان را تحریک می‌کند و باعث خروج شیر از غدد پستانی می‌شود. علاوه بر این بخش پیشین هیپوفیز می‌تواند هورمون رشد را تولید کند که بر تمام بافت‌های بدن اثر می‌گذارد و باعث تحریک ساخت پروتئین، استخوان و رشد ماهیچه می‌شود. بنابراین هورمون رشد می‌تواند بر ماهیچه نیز اثر بگذارد.

(د) هورمون FSH یکی از هورمون‌هایی است که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. FSH در تنظیم رشد سلول‌های جنسی نر و ماده مثل اسپرماتوسیت‌ها نقش دارد.

در فصل ۱۱ کتاب زیست و آزمایشگاه (۲) می‌خوانیم که اسپرماتوسیت ثانویه در اثر میوز I و از تقسیم اسپرماتوسیت اولیه به وجود می‌آید. تنظیم رشد و تقسیم این سلول‌ها تحت تأثیر هورمون‌های FSH و تستوسترون می‌باشد.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

در فردی که علائم بیماری ایدز بروز پیدا کرده است، دستگاه ایمنی ضعیف شده است و امکان بروز بیماری‌هایی وجود دارد که تا قبل از آن وجود نداشته است.

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) در فرد سالم، باکتری‌های بدون کپسول استریتوکوکوس نومونیا شناسایی شده و از بین می‌روند. ولی در این فرد به علت ضعف سیستم ایمنی، ممکن است باکتری‌های بدون کپسول نیز توانایی بیماری‌زایی را داشته باشند.

(۲) ویروس آبله‌ی گاوی، تنها برای گاو عامل بیماری محسوب می‌شود و به سلول‌های انسان وارد نشده، بنابراین سلول‌های انسان نیز اینترفرونی ترشح نخواهند کرد.

(۳) به دلیل ضعف سیستم ایمنی، مبارزه‌ی شدید با عامل بیماری کزاز دور از انتظار است.

(۴) چون دستگاه ایمنی ضعیف شده است، احتمال پس‌زده شدن پیوند نیز کم‌تر است.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



سیتوکینین، از هورمون‌های گیاهی است که تقسیم سلولی را تحریک می‌کند. هر ۴ مورد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

### بررسی موارد:

الف و ج) سلول قبل از تقسیم، نیازمند است رشد کند و با توجه به نقش ریبوزوم در ساخت پروتئین‌ها و رشد در مراحل مختلف چرخه‌ی سلولی، فعالیت ریبوزوم‌ها افزایش می‌یابد.

پروتئین‌ها در انجام همه‌ی کارهای درون سلول نقش دارند از جمله رشد و نمو، لذا با افزایش سرعت رشد و نمو، نیاز به تولید پروتئین‌های دخیل در این فرایندها هم افزایش می‌یابد. علاوه بر آن تحریک تقسیم سلولی با کمک پروتئین‌های محرک رشد انجام می‌شود و در نتیجه نیاز به فعالیت ریبوزوم‌ها وجود دارد.

ب) سیتوکینین با تحریک تقسیم سلولی باعث کاهش مدت زمان هر بار چرخه‌ی سلولی می‌شود.

د) جسم گلژی در مرحله‌ی سیتوکینز تقسیم سلول‌های گیاهی، نقش اساسی در ساخته شدن دیواره‌ی سلول‌ها دارد. بنابراین به دلیل افزایش تعداد تقسیم‌ها، فعالیت جسم گلژی نیز در هر چرخه افزایش پیدا می‌کند.

(تألیف - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۲۰۱

### بررسی گزینه‌ها:

۱) اگر فرض بر وابسته به جنس مغلوب باشد، فرد (۱۲) چون پسری بیمار دارد، پس حتماً  $X^A X^a$  و هتروزیگوس است.

۲) وابسته به جنس غالب رد می‌شود، چون مردان بیماری یافت می‌شوند که دختر یا مادری سالم دارند!

۳) اگر اتوزوم غالب فرض شود، فرد (۱۳) مادرش aa بوده، پس حتماً Aa است.

۴) با اتوزومی مغلوب، هیچ اطلاعاتی راجع به فرد (۱۱) و خانواده‌اش نداریم و می‌تواند AA یا Aa باشد.

(دافل ۹۶ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

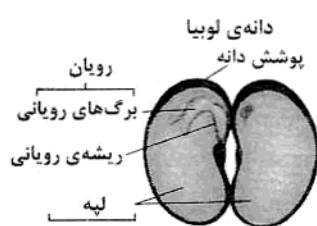
۲۰۲

موارد «ب» و «د» نادرست می‌باشند. لپه‌ها (بخش D) و ریشه‌ی رویانی (بخش C) هر دو قسمتی از رویان می‌باشند و در نتیجه قسمتی از اسپوروفیت جدید محسوب می‌شوند. لپه‌های گیاهان دولپه نیز علاوه بر انتقال مواد غذایی به رویان، در ذخیره‌ی مواد غذایی نیز نقش دارند.

### بررسی سایر موارد:

الف) پوشش دانه می‌باشد که از سخت شدن لایه‌های سلولی پوسته‌های تخمک ایجاد می‌شود.

ج) لپه می‌باشد که قسمتی از رویان است و از تقسیم سلول کوچک‌تر نخستین تقسیم سلول تخم که در ایجاد رویان نقش دارد به وجود می‌آید.



(تألیف - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

اکسین با مهار رشد جوانه‌های جانبی سبب چیرگی رأسی می‌شود. به طور کلی همه‌ی کارهای سلول‌ها با کمک پروتئین‌ها انجام می‌شود و در نتیجه همه‌ی هورمون‌ها در کنترل سنتز پروتئین‌ها نقش دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیتوکینین برخلاف آبسیزیک اسید باعث تحریک تقسیم سلولی می‌شوند و سرعت پیر شدن برخی از اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهند.

۲) در شرایط غرقابی هورمون اتیلن افزایش می‌یابد. اتیلن باعث زودتر رسیدن میوه‌ها و کاهش مدت نگهداری آن‌ها می‌شود.

۳) از اکسین برای ریشه‌دار کردن قلمه‌ها استفاده می‌شود. اکسین برخلاف آبسیزیک اسید نقشی در خفگی دانه‌ها ندارد.

(فاه ۹۶ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

۲۰۴

در فصل ۱۱ کتاب زیست و آزمایشگاه (۲) خواهیم خواند که در یک زن به طور معمول، میوز I در تخمدان و میوز II در لوله‌ی فالوپ انجام می‌گیرد؛ بنابراین می‌توان گفت که در مرحله‌ی متافاز II، ۲۳ کروموزوم در سلول یافت می‌شود و به هر کروموزوم در محل سانترومر، ۲ رشته میکروتوبول متصل شده‌است:  $23 \times 2 = 46$

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله‌ی آنافاز II، تعداد کروماتیدهای درون سلول به ۴۶ عدد می‌رسد، درحالی‌که درون یک میون چندین هسته و چندین کروموزوم یافت می‌شود.

۲) در مرحله‌ی تلوفاز دوک تقسیم ناپدید می‌شود، ولی سانتریول‌ها همچنان حضور دارند.

۴) هم‌زمان با پدیدار شدن رشته‌های دوک تقسیم، غشای هسته ناپدید می‌شود.

(تألیف - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



فقط مورد «د» نادرست است. در کتاب درسی با دو نوع سیستم گروه خونی آشنا می‌شویم: گروه خونی ABO و گروه خونی Rh. آنتی‌ژن‌های گروه خونی ABO به صورت آنتی‌ژن A و B می‌باشند و گروه خونی فرد براساس این که کدام یک از این آنتی‌ژن‌ها را دارد به صورت A, B, AB یا O می‌باشد. در خون هر فرد پادتن ضد آنتی‌ژنی که وجود ندارد ساخته می‌شود؛ برای مثال در فردی با گروه خونی A، که آنتی‌ژن B وجود ندارد، پادتن ضد گروه خونی B ساخته می‌شود. در سیستم گروه خونی Rh، افرادی که آنتی‌ژن Rh را داشته باشند، دارای گروه خونی مثبت هستند و افرادی که آنتی‌ژن Rh را نداشته باشند، دارای گروه خونی منفی هستند. در افراد Rh منفی نیز ممکن است درون خون پادتن ضد آنتی‌ژن Rh وجود داشته باشد. نکته‌ای که باید به آن دقت داشته باشید این است که پادتن‌های ضد آنتی‌ژن A و B از ابتدا در خون وجود دارد و لذا در صورتی که تزریق خون اشتباه صورت بگیرد، حتی در اولین تزریق، آگلوتینه شدن خون مشاهده می‌شود. اما پادتن ضد آنتی‌ژن Rh تا قبل از برخورد با آنتی‌ژن در خون فرد ساخته نمی‌شود و لذا در اولین برخورد با آنتی‌ژن Rh این پادتن در خون ساخته می‌شود. بر همین اساس مادرانی که دارای گروه خونی منفی باشند، در صورتی که صاحب دو فرزند با گروه خونی مثبت شوند، در حاملگی دوم خود می‌توانند باعث شوند که خون جنین آگلوتینه شود. دلیل این موضوع این است که در حاملگی اول آنتی‌ژن‌های گروه خونی Rh جنین در معرض دستگاه ایمنی مادر قرار می‌گیرند و پادتن ضد این آنتی‌ژن‌ها ساخته می‌شود. مشابه سایر پاسخ‌های ایمنی همورال پاسخ اول شدت زیادی ندارد و لذا مشکلی برای جنین اول به وجود نمی‌آید. در حاملگی بعدی، در صورتی که باز هم گروه خونی جنین مثبت باشد، پادتن‌های ضد گروه خونی Rh از جفت عبور کرده و با واکنش با آنتی‌ژن Rh در بدن جنین باعث آگلوتینه شدن خون جنین و مرگ آن می‌شوند. لذا لازم است پیشگیری‌هایی در این مورد انجام شود. لازم به ذکر است که پادتن‌های گروه خونی ABO از جفت عبور نمی‌کنند و لذا مشکلی برای جنین به وجود نمی‌آید. در صورت سؤال ذکر شده است که آمیزش بین مادر O<sup>-</sup> و پدر B<sup>+</sup> (با ژنوتیپ BBRR) انجام گرفته است و لذا جنین گروه خونی B<sup>+</sup> دارد. با توجه به این موارد، چون در صورت سؤال ذکر شده است که حاملگی اول فرد می‌باشد مشکلی از نظر آنتی‌ژن‌های Rh برای جنین به وجود نمی‌آید و با توجه به عدم عبور پادتن‌های گروه خونی ABO از جفت مشکلی از این نظر نیز به وجود نمی‌آید و خون جنین آگلوتینه نمی‌شود.

#### بررسی سایر موارد:

ب) احتمال سقط جنین و به دنیا آمدن جنین مرده در زنان سیگاری نیز زیاد است. افرادی هم که به طور غیرمستقیم در معرض دود سیگار قرار می‌گیرند، همانند افراد سیگاری در معرض عوارض سیگار هستند. لذا در این مادر احتمال سقط جنین و به دنیا آمدن نوزاد مرده به دلیل سیگاری بودن پدر وجود دارد.  
ج) با توجه به این که تعداد نوع خاصی از لنفوسیت‌های T در مادر کم‌تر از ۱۵۰ عدد در هر میلی‌لیتر خون می‌باشد، می‌توان متوجه شد که مادر به آیدز مبتلا است و در نتیجه ممکن است که بیماری را به فرزند خود نیز انتقال دهد. در افراد مبتلا به آیدز احتمال ابتلا به برخی سرطان‌ها افزایش پیدا می‌کند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

شکل، زنده‌زایی را نشان می‌دهد. زنده‌زایان فاقد جفت و ارتباط خونی بین مادر و فرزند هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- این پستانداران جنین خود را ابتدا درون رحم رشد می‌دهند.
- نوزاد نارس پس از به دنیا آمدن درون کیسه‌ی روی شکم مادر قرار می‌گیرد تا از شیر مادر تغذیه کند و بزرگ شود.
- در پستانداران میزان اندوخته‌ی (چربی و پروتئین) تخمک کم‌تر است، چون جنین در ابتدا فقط چند روز از آن استفاده می‌کند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

هنگامی که توده‌ی سلولی حاصل از تقسیم زیگوت به رحم می‌رسد، به شکل یک توپ توخالی درآمده است و بلاستوسیست نامیده می‌شود. بلاستوسیست دارای یک لایه‌ی سلول‌های درونی و یک لایه‌ی سلول‌های خارجی می‌باشد.  
لایه‌ی داخلی بلاستوسیست در ایجاد لایه‌های بافت مقدماتی نقش دارد و لایه‌ی خارجی در ایجاد پرده‌های رویانی.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- تشخیص حرکات قلب با سونوگرافی در هفته‌ی هفتم، اما شکل‌گیری بازوها و پاها در هفته‌ی چهارم به‌وقوع می‌پیوندد.
- اولین تمایز رویان در زمان تشکیل لایه‌های بافت مقدماتی از بلاستوسیست رخ می‌دهد. با این تمایز در بلاستوسیست چند لایه‌ی سلولی سازنده‌ی بافت‌های مقدماتی ایجاد می‌شود.
- با توجه به شکل ۱۰-۱۱ کتاب زیست و آزمایشگاه (۲)، بند ناف نسبت به جفت، به گردن رحم نزدیک‌تر می‌باشد.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

بهتر است بدانید که گیاه شبدر، تک‌لپه است و آلبومنی تریپلوئید دارد. حال فقط باید حواستان به ژن خودتاسازگاری باشد!  
هر اللی در کلایه‌ی مادگی وجود داشته باشد، دانه‌ی مرده از همان نوع نمی‌تواند لوله‌ی مرده تشکیل دهد. این‌جا هم ماده هر ۴ الل A<sub>۱</sub>, a, B, b را دارد و گیاه نر هم اللی غیر از این ۴ تا ندارد. پس هیچ‌کدام از دانه‌های مرده گیاه نر نمی‌تواند با گیاه ماده لقاح کند، پس جواب مسأله صفر خواهد بود. به عبارتی دیگر، گیاهانی که ژن خودتاسازگار دارند، خودلقاحی ندارند.

(تالیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)



۲۰۹- پرفورین می‌تواند با اثر بر سلول‌های آلوده به ویروس (مانند سلول آلوده به HIV) و سلول‌های سرطانی، در آن‌ها منفذ ایجاد کند. پروتئین‌های مکمل نیز می‌توانند بر روی باکتری‌ها اثر گذاشته و در غشای آن‌ها منفذ ایجاد کنند. در حالی‌که اینترفرون نمی‌تواند منفذ ایجاد کند و تنها باعث مهار تکثیر ویروس در سلول‌های سالم بدن می‌شود.

۲۱۰- اعصاب سمپاتیک با افزایش تعداد تنفس و ضربان قلب، حجم تنفسی و برون‌ده قلبی فرد را افزایش می‌دهند. سایر گزینه‌ها را می‌توانید با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

اعصاب پاراسمپاتیک	اعصاب سمپاتیک	ترشح آنزیم‌ها و سایر مواد از لوله‌ی گوارشی		دستگاه گوارش
		↑	↓	
		حرکت‌های لوله‌ی گوارش		دستگاه گوارش
		جذب مواد		
		اسکلتی و قلبی	↑	ماهیچه‌ها
		صاف	↓	
		اسکلتی و قلبی	↑	فعالیت انقباضی
		صاف	↓	
		فشار خون		دستگاه گردش خون
		ضربان قلب		
		زمان هر دوره‌ی کار قلبی		
		تعداد تنفس		دستگاه تنفسی
		سطح هوشیاری		

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

هر چهار مورد این سؤال صحیح می‌باشد.

**بررسی موارد:**

الف) در بخشی از گوش درونی، سه مجرای نیم‌دایره‌ای وجود دارند که بر یک‌دیگر عمودند و درون آن‌ها پر از مایع است.

ب) در گوش درونی پیام شنوایی و پیام تعادلی تولید می‌شود. چون گوش اندام حس شنوایی و نیز تعادلی است، عصبی که از گوش به مغز می‌رود، از دو جزء تشکیل شده است: بخش شنوایی و بخش تعادلی.

ج و د) بخشی از محفظه‌ی گوش درونی حلزون گوش نام دارد، زیرا مثل صدف حلزون پیچ خورده است و در آن نوعی گیرنده‌ی مکانیکی، به نام سلول مژکدار قرار دارند. ارتعاش مایع در نهایت باعث تحریک سلول‌های مژکدار می‌شود. در بخش دیگری از گوش درونی، سه مجرای نیم‌دایره‌ای وجود دارند که بر یک‌دیگر عمودند و درون آن‌ها پر از مایع است. وقتی که شخص جابه‌جا می‌شود، مایع درون این مجراهای نیم‌دایره به حرکت درمی‌آید و در پی آن مژک‌های سلول‌های مژکدار خم می‌شوند و به دنبال آن پیام عصبی تولید و به مغز ارسال می‌شود. در نتیجه می‌توان گفت مورد (ج) در ارتباط با هر گیرنده‌ی مژکداری صحیح است و قسمت (د) نیز مربوط به حلزون گوش می‌باشد.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

هورمون آلدوسترون سبب افزایش دفع کلیوی پتاسیم شده و پتاسیم خون کاهش می‌یابد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) بعضی سلول‌های تیروئید در پاسخ به میزان بالای کلسیم خون، کلسی‌تونین ترشح می‌کنند و کلسیم خون را کاهش می‌دهند.

۳) آلدوسترون سبب افزایش سدیم خون می‌شود. پس افزایش زیاد سدیم از طریق مکانیسم خودتنظیمی منفی سبب کاهش ترشح آلدوسترون می‌شود.

۴) هورمون پاراتیروئیدی از طرق مختلفی سبب افزایش کلسیم خون می‌شود.

(فانچ ۸۸ - کتاب IQ - زیست‌شناسی)

گرفیت مشاهده کرد زمانی‌که باکتری‌های بدون کپسول را به همراه باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده به خون موش‌ها اضافه می‌کند، در خون موش‌ها باکتری‌های کپسول‌دار زنده نیز یافت می‌شود و متوجه شد که باکتری‌های بدون کپسول توانسته‌اند در شکل ظاهری خود تغییر ایجاد کنند. بعدها به این فرایند، ترانسفورماسیون گفته شد. (در این زمان به ماهیت ماده‌ی ژنتیک پی‌برده شده بود.)

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) در آزمایش چارگف فقط مشخص شد تعداد باز T با A و C با G تقریباً برابر می‌باشد و جفت شدن بازهای مکمل توسط واتسون و کریک بیان شد.

۲) میسر فقط توانست موادی با خاصیت اسیدی از هسته‌ی سلول (الزاماً یوکاریوتی) استخراج کند و در مورد انواع آن‌ها اطلاعی نداشت. پس از میسر، دانشمندان متوجه شدند که دو نوع نوکلئیک اسید با قندهای متفاوت وجود دارد.

۴) در آزمایش پراش پرتوی X مشخص شد که DNA، مولکولی مارپیچی و دارای دو یا سه رشته می‌باشد؛ اما این که DNA دو رشته می‌باشد بعداً توسط واتسون و کریک بیان شد.

(تألیفی - کتاب IQ - زیست‌شناسی)





۲ ۲۱۴

گیاه گل مغربی یک گیاه نهان دانه می باشد، در گونه های جهش یافته این گیاه  $(f_n=28)$ ، به طور معمول گامت های دیپلوئید تشکیل می گردد. در نهاندانگان لقاح مضاعف مشاهده می گردد، که در این نوع لقاح نیمی از سلول های حاصل لقاح از لحاظ تعداد مجموعه ی کروموزومی مشابه با گیاه والد هستند و در تشکیل رویان نقش دارند و نیمی دیگر تعداد مجموعه ی کروموزومی  $1/5$  برابر گیاه والد دارند و آلبومن را ایجاد می کنند. بنابراین در این گیاه سلول های آلبومن  $6n=42$  هستند و سلول های رویان  $4n=28$  می باشند، که در مراحل میتوز سلول های آلبومن در مرحله ی متافاز  $84$  کروماتید مشاهده می گردد و در مرحله ی آنافاز هم  $84$  کروماتید و  $168$  رشته ی پلی نوکلئوتیدی یافت می شود. بنابراین گزینه ی (۳) جواب صحیح است.

### بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در مرحله ی متافاز میتوز سلول های ایجادکننده ی آلبومن،  $84$  کروماتید درون سلول یافت می شود.
- (۲) در مرحله ی آنافاز میتوز سلول های ایجادکننده ی رویان،  $56$  کروموزوم تک کروماتیدی درون سلول یافت می شود.
- (۴) در مرحله ی متافاز میتوز سلول های ایجادکننده ی رویان،  $56$  کروماتید درون سلول یافت می شود.

(تألیف - کتاب IQ - (یست شناس))

شکل، جدا شدن کروموزوم های همتا را نشان می دهد که نشان از تقسیم میوز می باشد. همچنین این سلول حاوی سانتیریول می باشد که می تواند نشان دهنده ی تشکیل هاگ از اسپوروفیت خزه باشد.

### بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) هاگ در سرخس با تقسیم میتوز گامتوفیت (پروتال) را به وجود می آورد.
- (۳) تشکیل آندوسپرم از بافت خورش ابتدا با تقسیم میوز و سپس میتوز می باشد. علاوه بر این کاج جزء گیاهان عالی می باشد، پس فاقد سانتیریول است.
- (۴) تشکیل دانه ی گرده ی نارس در کیسه ی گرده ی گیاهان عالی حاصل از تقسیم میوز است، اما این گیاهان (شاه پسند) نهان دانه بوده و فاقد سانتیریول می باشند.

(دافل - کتاب IQ - (یست شناس))



DriQ.com

## کانال رفع اشکال: @fizik\_gaj

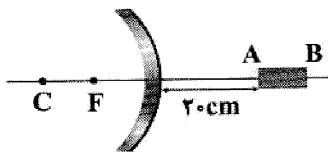
## فیزیک

۲ ۲۱۶

اگر پرتوی تابش را  $30^\circ$  درجه و به صورت ساعتگرد حول محور گذرنده از نقطه ی O دوران دهیم، پرتوی بازتاب نیز به اندازه ی  $30^\circ$  درجه ولی در جهت پادساعتگرد دوران می کند.  
از سوی دیگر، اگر آینه را  $20^\circ$  درجه و به صورت پادساعتگرد حول محور عبوری از نقطه ی O دوران دهیم، پرتوی بازتاب به اندازه ی  $40^\circ = 2 \times 20^\circ$  و در جهت پادساعتگرد دوران می کند.  
بنابراین می توان گفت که با توجه به جهت پرتوی بازتاب در مجموع  $70^\circ$  درجه و به صورت پادساعتگرد دوران می کند.

۲ ۲۱۷

چون آینه کوژ است، فاصله ی کانونی منفی است و از رابطه ی زیر به دست می آید:



$$f = -\frac{r}{2} \quad r=20\text{cm} \rightarrow f = -10\text{cm}$$

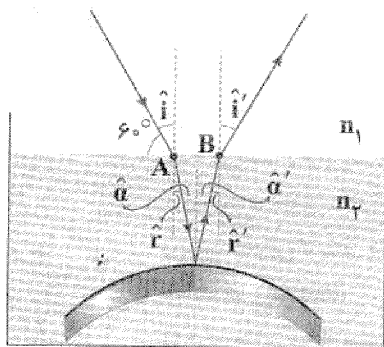
اگر از معادله ی آینه های کروی برای دو نقطه ی A و B استفاده کنیم، خواهیم داشت:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \quad \frac{p_A=20\text{cm}}{f=-10\text{cm}} \rightarrow \frac{1}{20} + \frac{1}{q_A} = -\frac{1}{10} \Rightarrow \frac{1}{q_A} = -\frac{1}{10} - \frac{1}{20} = -\frac{3}{20} \Rightarrow q_A = -\frac{20}{3}\text{cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \quad \frac{p_B=30\text{cm}}{f=-10\text{cm}} \rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{q_B} = -\frac{1}{10} \Rightarrow \frac{1}{q_B} = -\frac{1}{10} - \frac{1}{30} = -\frac{4}{30} \Rightarrow q_B = -\frac{15}{2}\text{cm}$$

$$A'B' = |q_A - q_B| = \left| -\frac{20}{3} + \frac{15}{2} \right| = \frac{5}{6}\text{cm}$$

$$m = \frac{A'B'}{AB} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$$



با استفاده از قانون اسنل در نقطه‌ی A داریم:

$$n_1 \sin \hat{i} = n_2 \sin \hat{r} \quad (1)$$

از طرفی، با توجه به قاعده‌ی خط راست متقاطع با دو خط موازی خواهیم داشت:

$$\begin{cases} \hat{r} = \hat{\alpha} \\ \hat{r}' = \hat{\alpha}' \end{cases} \quad (2)$$

چون پرتو در محیط (۲) دقیقاً به رأس آینه‌ی کوژ برخورد کرده، بنابراین با همان زاویه‌ی تابش، بازتابیده می‌شود. یعنی:

$$\hat{\alpha} = \hat{\alpha}' \xrightarrow{(2)} \hat{r} = \hat{r}'$$

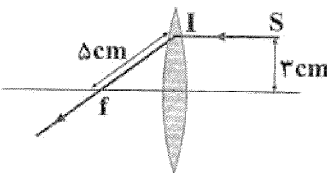
با استفاده از قانون اسنل در نقطه‌ی B داریم:

$$n_2 \sin \hat{r}' = n_1 \sin \hat{i}' \quad (3)$$

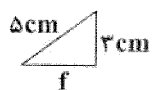
$$\xrightarrow[\hat{r}=\hat{r}']{(1) \cdot (3)} n_1 \sin \hat{i} = n_1 \sin \hat{i}' \Rightarrow \sin \hat{i} = \sin \hat{i}' \Rightarrow \hat{i} = \hat{i}'$$

بنابراین پرتو با زاویه‌ی شکست  $\hat{i} = 9^\circ - 6^\circ = 3^\circ$  از محیط (۲) خارج می‌شود.**نکته:** زاویه‌ی شکست، زاویه‌ی پرتو با خط عمود در محیط خروجی است.

با توجه به شکل و نحوه‌ی انحراف پرتوی SI، در می‌یابیم که عدسی همگراست.



پرتوهایی که به طور موازی با محور اصلی به یک عدسی همگرا بتابند، همگرا شده و از کانون عدسی عبور می‌کنند. بنابراین:



$$\Delta^2 = f^2 + 3^2 \Rightarrow f^2 = 16 \Rightarrow f = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{4 \times 10^{-2}} = 25 \text{ d}$$

**نکته:** توان عدسی‌های همگرا مثبت است و توان عدسی‌های واگرا منفی است.

چون عدسی همگراست، فاصله‌ی کانونی آن مثبت است. بنابراین با استفاده از معادله‌ی عدسی‌ها داریم:

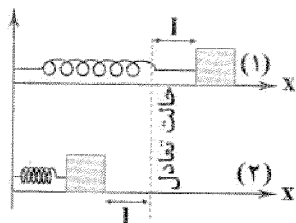
$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{10} \xrightarrow{p_1=15 \text{ cm}} \frac{1}{q_1} = \frac{1}{10} - \frac{1}{15} = \frac{1}{30} \Rightarrow q_1 = 30 \text{ cm} \text{ حقیقی} \\ \frac{1}{p_2} + \frac{1}{q_2} = \frac{1}{10} \xrightarrow{p_2=5 \text{ cm}} \frac{1}{q_2} = \frac{1}{10} - \frac{1}{5} = -\frac{1}{10} \Rightarrow q_2 = -10 \text{ cm} \text{ مجازی} \end{cases}$$

چون تصویر در حالت اول حقیقی و در حالت دوم مجازی است، بنابراین دو تصویر در طرفین عدسی قرار دارند و خواهیم داشت:

$$\Delta q = |q_2 - q_1| = |-10 - 30| = 40 \text{ cm}$$

با توجه به متن کتاب درسی فیزیک (۱)، انرژی زمین گرمایی، زیست توده (بیومس) و انرژی برق آبی (هیدرو الکتریک) جزء منابع انرژی

تجدیدپذیر محسوب شده و سوخت‌های هسته‌ای جزء منابع انرژی تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند. بنابراین پاسخ صحیح گزینه‌ی (۲) است.

چون هر دو فنر مشابه‌اند، بنابراین سختی آن‌ها با هم برابر است ( $k_1 = k_2$ ).

انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در فنر برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} kx^2 \Rightarrow \begin{cases} \text{فنر (۱): } x = l \Rightarrow U_1 = \frac{1}{2} k_1 l^2 \\ \text{فنر (۲): } x = -l \Rightarrow U_2 = \frac{1}{2} k_2 (-l)^2 = \frac{1}{2} k_2 l^2 \end{cases} \xrightarrow{k_1 = k_2} \frac{U_2}{U_1} = 1$$



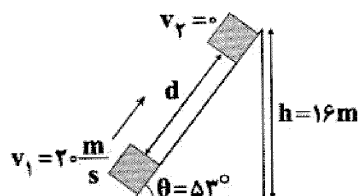
انرژی پتانسیل گرانشی جسم از رابطه‌ی  $U = mgh$  به دست می‌آید. چون مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در سطح زمین قرار دارد و با افزایش ارتفاع انرژی پتانسیل گرانشی افزایش می‌یابد، بنابراین باید ارتفاع جسم را افزایش دهیم. از این‌رو، گزینه‌های (۲) و (۴) نادرست است. حال به محاسبه‌ی اندازه‌ی تغییرات ارتفاع جسم می‌پردازیم:

$$U_1 = mgh_1 = 18J \quad \frac{h_1 = 3/6m}{g = 10 \frac{m}{s^2}} \rightarrow m \times 10 \times 3/6 = 36m = 18 \Rightarrow m = \frac{1}{2} kg$$

$$U_2 = mgh_2 = 30J \Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times h_2 = 30 \Rightarrow h_2 = 6m$$

$$\Delta h = h_2 - h_1 = 6 - 3/6 = 2/4m$$

با استفاده از قانون پایستگی انرژی مکانیکی، داریم:



$$\Delta E = E_2 - E_1 = W_{f_k} \quad (1)$$

$$\begin{cases} K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \\ U_1 = mgh_1 \xrightarrow{h_1=0} U_1 = 0 \end{cases} \Rightarrow E_1 = K_1 + U_1 = \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\begin{cases} K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \xrightarrow{v_2=0} K_2 = 0 \\ U_2 = mgh_2 \xrightarrow{h_2=h} U_2 = mgh \end{cases} \Rightarrow E_2 = K_2 + U_2 = mgh$$

در پایین سطح شیبدار:

$$W_{f_k} = -f_k d \xrightarrow{f_k = \mu_k mg \cos \theta} -\mu_k mg \cos \theta d \xrightarrow{d = h / \sin \theta} W_{f_k} = -\mu_k mg \frac{\cos \theta}{\sin \theta} h$$

$$\cos 53^\circ = 0/6 \Rightarrow \sin 53^\circ = 0/8$$

$$\xrightarrow{(1)} mgh - \frac{1}{2}mv_1^2 = -\mu_k mg \frac{\cos \theta}{\sin \theta} h \Rightarrow 10 \times 16 - \frac{1}{2} \times 20^2 = -\mu_k \times 10 \times \frac{0/6}{0/8} \times 16 \Rightarrow 40 = 12\mu_k \Rightarrow \mu_k = \frac{1}{3}$$

انرژی جنبشی جسم از رابطه‌ی  $K = \frac{1}{2}mv^2$  به دست می‌آید. چون انرژی جنبشی جسم ۳۶ درصد کاهش یافته است، داریم:

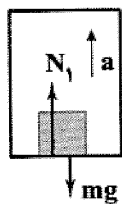
$$\Delta K = -0/36K_1 \Rightarrow K_2 - K_1 = -0/36K_1 \Rightarrow K_2 = 0/64K_1$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = 0/64 \times \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow v_2^2 = 0/64v_1^2 \Rightarrow v_2 = 0/8v_1 \Rightarrow \frac{\Delta v}{v_1} \times 100 = \frac{v_2 - v_1}{v_1} \times 100 = \frac{-0/2v_1}{v_1} \times 100 = -20\%$$

بنابراین سرعت جسم ۲۰ درصد کاهش یافته است.

ابتدا، نیرویی که کف آسانسور در هر حالت به جسم وارد می‌کند را بررسی می‌کنیم.

حالت اول:

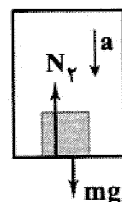


$$N_1 - mg = ma \Rightarrow N_1 = m(g+a)$$

حالت دوم:

$$mg - N_2 = ma \Rightarrow N_2 = m(g-a)$$

طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که کف آسانسور وارد می‌کند، هم‌اندازه با نیرویی است که از کف آسانسور به جسم وارد می‌شود (N). بنابراین:

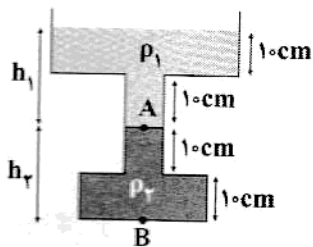


$$P = \frac{F}{A} = \frac{N}{A} \xrightarrow{\text{ثابت A}} \frac{P_1}{P_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{m(g+a)}{m(g-a)} = \frac{g+a}{g-a} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{g}{a} + 1}{\frac{g}{a} - 1}$$



چون درون لوله‌ی شیشه‌ای مویین به وسیله‌ی روغن چرب شده و نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و روغن بیش‌تر است، پس سطح آب درون لوله به صورت برآمده است و پایین‌تر از سطح آب درون ظرف قرار می‌گیرد.

فشار ناشی از دو مایع در کف ظرف از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:



$$P_B = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 = P_1 + P_2$$

فشار ناشی از هر یک از مایع‌ها برحسب سانتی‌متر جیوه به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\rho_1 h_1 = \rho_{Hg} h' \Rightarrow 3400 \times (10 + 10) = 13600 \times h' \Rightarrow h' = 5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_1 = 5 \text{ cmHg}$$

$$\rho_2 h_2 = \rho_{Hg} h'' \Rightarrow 6800 \times (10 + 10) = 13600 \times h'' \Rightarrow h'' = 10 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_2 = 10 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow P_B = P_1 + P_2 = 5 + 10 = 15 \text{ cmHg}$$

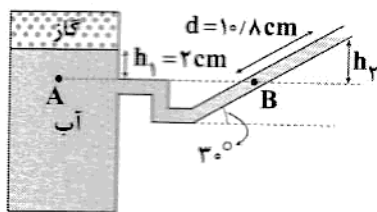
چون دو نقطه‌ی A و B در یک مایع قرار دارند و هم‌ارتفاع هستند، خواهیم داشت:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_{\text{آب}} g h_1 = P_{\text{هوا}} + \rho_{\text{آب}} g h_2$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_{\text{هوا}} = \rho_{\text{آب}} g (h_2 - h_1) = \rho_{\text{جیوه}} g h$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} (h_2 - h_1) = \rho_{\text{جیوه}} h \quad (1)$$



$$\begin{cases} h_1 = 2 \text{ cm} \\ h_2 = d \sin \theta = 10/8 \times \frac{1}{2} = 5/4 \text{ cm} \end{cases}$$

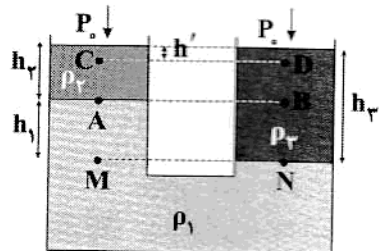
$$\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 136 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\xrightarrow{(1)} 1 \times 2/4 = 136/6 \times h \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 0.25 \text{ cm} = 2/5 \text{ mm} \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_{\text{هوا}} = 2/5 \text{ mmHg}$$

در لوله‌های U شکل، همواره مایع زیرین چگال‌ترین مایع است و بنابراین در شکل زیر  $\rho_1$  و  $\rho_2$  بزرگ‌تر است. همچنین، فشار در

دو نقطه‌ی M و N با هم برابر است. در نتیجه:



$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \rho_2 g h_2 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2 = \rho_2 h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 > \rho_2 h_2 \rightarrow \text{گزینه (۱) درست است.}$$

$$P_M = P_N \Rightarrow P_A + \rho_1 g h_1 = P_B + \rho_2 g h_2 \xrightarrow{\rho_1 > \rho_2} P_A < P_B \rightarrow \text{گزینه (۳) درست است.}$$

$$\begin{cases} P_A = P_0 + \rho_2 g h_2 \\ P_B = P_0 + \rho_2 g h_2 \end{cases} \xrightarrow{P_A < P_B} \rho_2 h_2 < \rho_2 h_2 \Rightarrow \rho_2 < \rho_2 \rightarrow \text{گزینه (۲) نادرست است.}$$

$$\begin{cases} P_C = P_0 + \rho_2 g h_2 \\ P_D = P_0 + \rho_2 g h_2 \end{cases} \xrightarrow{\rho_2 < \rho_2} P_C < P_D \rightarrow \text{گزینه (۴) درست است.}$$

بنابراین گزینه‌ی (۲) پاسخ سؤال است.



## بررسی گزینه‌ها (طبق متن کتاب درسی):

(۱) در نقطه‌ی جوش، هر چه به مایع گرما بدهیم دمای آن افزایش نمی‌یابد و افزایش دما متوقف می‌شود و همه‌ی گرما صرف تبخیر مایع می‌شود. بنابراین گزینه‌ی (۱) نادرست است.

(۲) فرایند میعان، وارون فرایند تبخیر است. بخار هنگام تبدیل شدن به مایع، گرما از دست می‌دهد و بنابراین میعان فرایندی گرماده است. گزینه‌ی (۲) نادرست است.

(۳) معمولاً افزایش فشار وارد بر یک جسم جامد، سبب بالا رفتن نقطه‌ی ذوب جسم می‌شود و گزینه‌ی (۳) درست است.

(۴) فرایند ذوب، فرایندی گرماگیر است. یعنی به جسم جامدی که به دمای ذوب رسیده باشد، باید گرما داد تا به مایع تبدیل شود. بنابراین گزینه‌ی (۴) نادرست است.

حجم ثانویه‌ی یک جسم جامد در اثر تغییر دما، از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$V_T = V_1(1 + \gamma \alpha \Delta\theta)$$

$$V_{1A} = V_{1B} = V_0 \rightarrow \begin{cases} V_A = V_0(1 + \gamma \alpha_A \Delta\theta) \\ V_B = V_0(1 + \gamma \alpha_B \Delta\theta) \end{cases} \xrightarrow{\Delta\theta = 20 - 10 = 10^\circ\text{C}} \begin{cases} V_A = V_0(1 + 90 \alpha_A) \\ V_B = V_0(1 + 90 \alpha_B) \end{cases}$$

$$V_B - V_A = V_0(1 + 90 \alpha_B - 1 - 90 \alpha_A) \xrightarrow{\frac{\alpha_A = \alpha}{\alpha_B = 2\alpha}} V_B - V_A = V_0(90 \alpha) = 4/5 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$V_0 = \frac{4/5 \times 10^{-6}}{90 \times \alpha} \xrightarrow{\alpha = 25 \times 10^{-6} \frac{1}{^\circ\text{C}}} V_0 = \frac{4/5 \times 10^{-6}}{90 \times 25 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

چون تبادل گرمایی فقط بین آب و فلز صورت گرفته است، داریم:

$$|Q_{\text{آب}}| = |Q_{\text{فلز}}| \Rightarrow |m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta_{\text{آب}}| = |m_{\text{فلز}} c_{\text{فلز}} \Delta\theta_{\text{فلز}}|$$

$$\Delta\theta_{\text{آب}} = \theta_f - \theta_1 = 22 - 0 = 22^\circ\text{C}$$

$$\Delta\theta_{\text{فلز}} = \theta_f - \theta_1 = 22 - 88 = -66^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{فلز}} = 100 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m_{\text{آب}} \times 4200 \times 22 = 100 \times 350 \times 66 \Rightarrow m_{\text{آب}} = 25 \text{ g}$$

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$c_{\text{فلز}} = 350 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

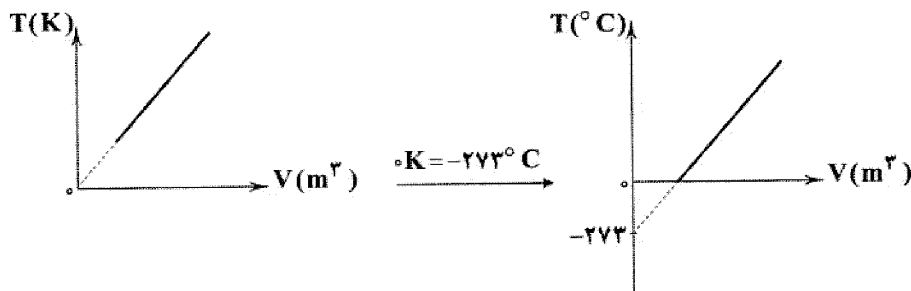
با توجه به قانون گازهای کامل، خواهیم داشت:

$$\frac{PV}{T} = nR = \text{ثابت}$$

$$\xrightarrow{P \text{ ثابت}} \frac{V}{T} = \text{ثابت} \Rightarrow V = (\text{ثابت}) \times T \rightarrow \text{معادله‌ی خط با عرض از مبدأ صفر}$$

بنابراین در حالت فشار ثابت، حجم با دما رابطه‌ی خطی و مستقیم دارد. لازم به تذکر است که در معادله‌ی گازهای کامل از دما در مقیاس

کلوین استفاده می‌شود و  $T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273$ . در نتیجه نمودار تغییرات دمای گاز برحسب حجم، به صورت زیر خواهد بود:



بنابراین تنها گزینه‌ی ممکن، گزینه‌ی (۲) خواهد بود.



با توجه به ثابت بودن دما و استفاده از قانون گازهای کامل می توان نوشت:

۲۳۵

$$\frac{PV}{T} = \text{ثابت} \xrightarrow{T \text{ ثابت}} P_1 V_1 = P_2 V_2$$

با توجه به ۲۰ درصد کاهش حجم گاز، داریم:

$$V_2 = V_1 - \frac{20}{100} V_1 = \frac{80}{100} V_1 = 0.8 V_1$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{V_2 = 0.8 V_1} P_1 V_1 = 0.8 P_2 V_1 \Rightarrow P_2 = \frac{P_1}{0.8} = \frac{10}{8} P_1 = \frac{5}{4} P_1 = 1.25 P_1$$

$$\frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{P_2 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{0.25 P_1}{P_1} \times 100 = 25\%$$

بنابراین فشار ۲۵ درصد افزایش می یابد.

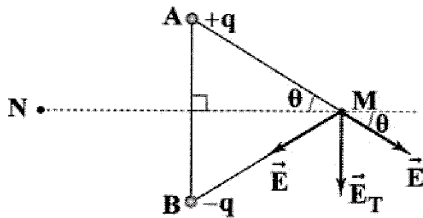
از طرفی در هر دو حالت جرم گاز ثابت است. بنابراین برای تغییرات جرم حجمی گاز داریم (توجه کنید که جرم حجمی همان چگالی است):

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{V_1}{V_2} \xrightarrow{m_1 = m_2, V_2 = 0.8 V_1} \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{0.8 V_1} = \frac{1}{0.8} = 1.25 \Rightarrow \rho_2 = 1.25 \rho_1$$

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = \frac{0.25 \rho_1}{\rho_1} \times 100 = 25\%$$

بنابراین جرم حجمی گاز نیز ۲۵ درصد افزایش می یابد.

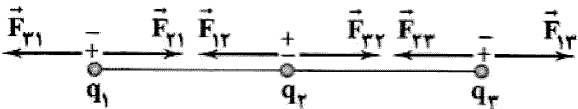
۲۳۶



با توجه به شکل روبه رو یا حرکت از نقطه‌ی M به سمت خط واصل دو بار، فاصله از بارهای الکتریکی کاهش یافته و زاویه‌ی  $\theta$  افزایش می یابد. بنابراین تحت تأثیر هر دو عامل فوق اندازه‌ی میدان الکتریکی افزایش یافته تا روی خط واصل دو بار به حداکثر مقدار خود برسد. سپس با دور شدن از خط واصل دو بار و حرکت به سمت نقطه‌ی N، فاصله از بارها افزایش یافته و زاویه‌ی  $\theta$  کاهش می یابد که هر دو عامل سبب کاهش اندازه‌ی میدان الکتریکی برآیند می شود. بنابراین پاسخ صحیح گزینه‌ی (۳) است. (توجه داریم که  $E_T = E \sin \theta$  است.)

چون هر سه بار در حال تعادل اند، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از آن‌ها برابر با صفر است.

۲۳۷



با توجه به شکل، برای این که برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها صفر شود، بایستی بار الکتریکی  $q_3$  با  $q_1$  و  $q_3$  غیرهمنام باشد.

$$q_1 \text{ بار } q_2: F_{12} = F_{21} \Rightarrow \frac{k|q_2||q_1|}{(rd)^2} = \frac{k|q_2||q_1|}{d^2} \Rightarrow |q_3| = 4|q_2|$$

حال به محاسبه‌ی اندازه‌ی بارها می پردازیم:

$$q_2 \text{ بار } q_3: F_{12} = F_{23} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_2|}{d^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{d^2} \Rightarrow |q_1| = |q_3|$$

بنابراین:

$$\Rightarrow q_1 = -4q_2 = q_3$$

بار الکتریکی داده شده به جسم رسانا بر روی سطح خارجی آن پخش شده و به تعادل می رسد. در این شرایط، میدان الکتریکی به سطح رسانا عمود است و سطح رسانا به عنوان یک سطح هم‌پتانسیل شناخته می شود. بنابراین برای نقاط روی سطح رسانا داریم:

۲۳۸

$$\Delta V = \frac{W}{q} = 0 \Rightarrow W_{AB} = W_{AC} = 0$$

هنگامی که بار الکتریکی  $+2\mu\text{C}$  از صفحه‌ی A (قطب منفی) به صفحه‌ی B (قطب مثبت) منتقل می شود، بار الکتریکی خازن  $2\mu\text{C}$  افزایش می یابد. بنابراین:

۲۳۹

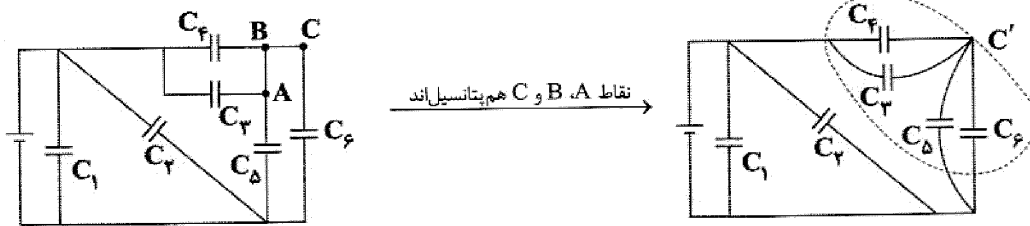
$$q_2 = q_1 + 2$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{q_2^2}{2C} - \frac{q_1^2}{2C} = \frac{1}{2C} (q_2^2 - q_1^2) = \frac{1}{2C} (q_2 - q_1)(q_2 + q_1)$$

$$\xrightarrow{q_2 = q_1 + 2} \Delta U = \frac{1}{2C} (2)(2q_1 + 2) \Rightarrow \Delta U = \frac{2q_1 + 2}{C} = \frac{2q_1 + 2}{6} = 4 \Rightarrow q_1 + 1 = 12 \Rightarrow q_1 = 11\mu\text{C}$$



ابتدا ظرفیت خازن معادل در مدار را محاسبه می‌کنیم. برای این منظور، شکل مدار را به صورت زیر ساده می‌کنیم.



$$\text{موازی } C_3, C_4 \Rightarrow C_{3,4} = C_3 + C_4 = 2 + 2 = 4 \mu\text{F}$$

$$\text{موازی } C_5, C_6 \Rightarrow C_{5,6} = C_5 + C_6 = 2 + 2 = 4 \mu\text{F}$$

$$\text{متوالی } C_{5,6}, C_{3,4} \Rightarrow C' = \frac{C_{5,6} \times C_{3,4}}{C_{5,6} + C_{3,4}} = \frac{4 \times 4}{4 + 4} = 2 \mu\text{F}$$

$$\text{موازی } C_1, C_2, C' \Rightarrow C_T = C_1 + C_2 + C' = 2 + 2 + 2 = 6 \mu\text{F}$$

انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در خازن معادل برابر است با:

$$U_T = \frac{1}{2} C_T V^2 = \frac{1}{2} \times (6 \times 10^{-6}) \times 5^2 = 75 \times 10^{-6} \text{ J} = 75 \mu\text{J}$$

با کاهش ۲۰ درصدی جریان الکتریکی گذرنده از مقاومت، می‌توان نوشت:

$$I_2 = 0.8 I_1$$

از طرفی، مقاومت الکتریکی صرفاً وابسته به مشخصات ساختمانی مقاومت است ( $R = \rho \frac{L}{A}$ ) و مستقل از تغییرات جریان الکتریکی و

اختلاف پتانسیل می‌باشد. بنابراین:

$$R_1 = R_2$$

$$V = IR \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{I_2}{I_1} = 0.8 \Rightarrow V_2 = 0.8 V_1 \Rightarrow \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{-0.2 V_1}{V_1} \times 100 = -20\% \Rightarrow \text{اختلاف پتانسیل ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.}$$

$$P = RI^2 \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{I_2^2}{I_1^2} = (0.8)^2 = 0.64 \Rightarrow P_2 = 0.64 P_1 \Rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{0.64 P_1 - P_1}{P_1} \times 100 = -36\%$$

توان الکتریکی مقاومت ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.

با توجه به قانون اهم ( $R = \frac{V}{I}$ )، شیب نمودار  $V-I$  برابر با مقاومت الکتریکی رسانا است.

بنابراین:

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\frac{V_B}{I}}{\frac{V_A}{I}} = \frac{V_B}{V_A} = \frac{16}{2} = 8$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_A}{A_B} = 8 \quad (1)$$

$$A = \pi r^2 \Rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{r_A^2}{r_B^2} \xrightarrow{r = \frac{D}{2}} \frac{A_A}{A_B} = \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2 = \left(\frac{D_A}{\frac{1}{2} D_A}\right)^2 = 2^2 = 4 \Rightarrow A_A = 4 A_B$$

$$m = \rho V \Rightarrow \frac{m_B}{m_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{\rho_B = \rho_A} \frac{m_B}{m_A} = \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{V = L \cdot A} \frac{m_B}{m_A} = \frac{L_B}{L_A} \times \frac{A_B}{A_A} \xrightarrow{A_A = 4 A_B} \frac{m_A = 4 m_B}{A_A = 4 A_B}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{L_B}{L_A} \times \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{L_B}{L_A} = 1 \xrightarrow{(1)} \frac{\rho_B}{\rho_A} \times 1 \times 4 = 8 \Rightarrow \frac{\rho_B}{\rho_A} = 2$$



انرژی الکتریکی مصرفی به صورت گرما از رابطی زیر به دست می‌آید:

۲-۲۴۳

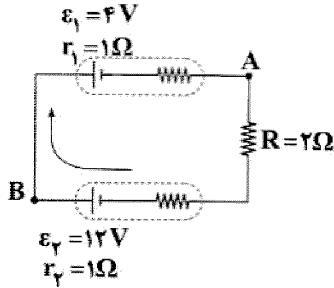
$$U = RI^2 t = \frac{V^2}{R} t$$

$$U_1 = U_2 \Rightarrow \frac{V_1^2}{R_1} t_1 = \frac{V_2^2}{R_2} t_2 \xrightarrow{V_1 = V_2} \frac{t_1}{R_1} = \frac{t_2}{R_2} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{t_1}{t_2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\rho \text{ و } A \text{ ثابت است}} \frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2} \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{t_1}{\frac{4}{5} t_2} = \frac{5}{4} \Rightarrow L_2 = \frac{4}{5} L_1 \\ t_2 = \frac{4}{5} t_1 \end{array} \right.$$

چون  $\varepsilon_1 > \varepsilon_2$  است، جهت جریان در مدار را باتری ۲ تعیین می‌کند. بنابراین جهت جریان ساعتگرد است. اندازه‌ی جریان از رابطی زیر به دست می‌آید:

۲-۲۴۴



$$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{r_2 + r_1 + R} = \frac{12 - 4}{1 + 1 + 2} = 2 \text{ A}$$

اختلاف پتانسیل بین دو نقطه‌ی A و B برابر است با:

$$V_B - \varepsilon_2 - I r_2 = V_A \Rightarrow V_B - V_A = 4 + 2 \times 1 = 6 \text{ V}$$

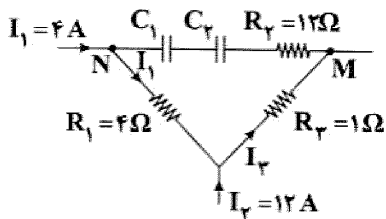
$$V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = 6 \times (-4 \times 10^{-6}) = -24 \times 10^{-6} \text{ J} = -24 \mu\text{J}$$

بنابراین در این جابه‌جایی، انرژی پتانسیل الکتریکی بار q، به اندازه‌ی ۲۴ μJ کاهش یافته است.

با وجود خازن در مدار الکتریکی، جریان از شاخه‌های که خازن‌ها در آن قرار دارند عبور نمی‌کند. بنابراین:

۲-۲۴۵

$$V_N - V_M = V_1 + V_2 + I R_3 = V_1 + V_2$$



از طرفی، در خازن‌های متوالی داریم:

$$q_1 = q_2 \Rightarrow C_1 V_1 = C_2 V_2 \xrightarrow{C_1 = C_2} V_1 = V_2$$

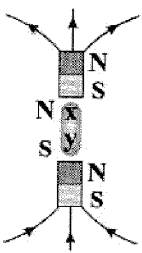
$$\Rightarrow V_N - V_M = 2V_1 \quad (1)$$

$$V_N - I_1 R_1 - I_2 R_2 = V_M \Rightarrow V_N - V_M = I_1 R_1 + I_2 R_2$$

$$\xrightarrow{I_2 = I_1 + I_3 = 1.6 \text{ A}} V_N - V_M = 4 \times 4 + 1.6 \times 1 = 17.6 \text{ V} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \cdot (2)} 2V_1 = 17.6 \Rightarrow V_1 = 8.8 \text{ V} \Rightarrow V_1 = V_2 = 8.8 \text{ V}$$

$$U = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} C \times 16^2 = 128 C \xrightarrow{U = 256 \mu\text{J}} 128 C = 256 \mu\text{J} \Rightarrow C = 2 \mu\text{F}$$



بردار میدان مغناطیسی در بیرون از آهن‌ربا از قطب N آهن‌ربا خارج شده و به قطب S آهن‌ربا وارد می‌شود. هم‌چنین میله‌ی آهنی توسط هر دو قطعه‌ی آهن‌ربا جذب می‌شود و بنابراین باید قطب‌های ناهمنام در کنار یکدیگر قرار گیرد. پس با توجه به شکل روبه‌رو، پاسخ صحیح گزینه‌ی (۱) خواهد بود.

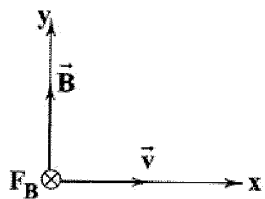
۲-۲۴۶

با توجه به جهت میدان الکتریکی، نیروی الکتریکی وارد بر ذره در راستای محور xها است و از رابطی زیر به دست می‌آید:

۲-۲۴۷

$$\vec{F}_E = q\vec{E} = (-2 \times 10^{-6}) \times (3 \times 10^2 \vec{i}) = -6 \times 10^{-4} \vec{i} \text{ N}$$

با توجه به قانون دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره به سمت داخل صفحه است و از رابطی زیر به دست می‌آید:



$$\vec{F}_B = qvB \sin \theta \xrightarrow{\theta = 90^\circ} \vec{F}_B = (-2 \times 10^{-6}) \times 10^0 \times 4 \vec{j} = -8 \times 10^{-4} \vec{j} \text{ N}$$

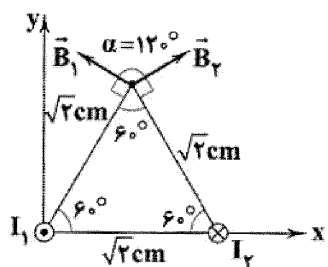
چون  $\vec{F}_E$  و  $\vec{F}_B$  بر هم عمودند، برآیند آن‌ها برابر است با:

$$F = \sqrt{F_B^2 + F_E^2} = \sqrt{(-8 \times 10^{-4})^2 + (-6 \times 10^{-4})^2} = \sqrt{64 + 36} \times 10^{-4} = 10 \times 10^{-4} \text{ N}$$



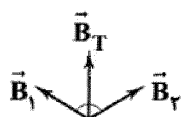


دو سیم موازی حامل جریان همسو، یکدیگر را می‌ریابند و دو سیم موازی حامل جریان ناهمسو، یکدیگر را دفع می‌کنند. از طرفی طبق قانون سوم نیوتون، نیرویی که از طرف سیم (۱) به هر متر از سیم (۲) وارد می‌شود هم‌اندازه و در خلاف جهت نیرویی است که از طرف سیم (۲) به هر متر از سیم (۱) وارد می‌شود. بنابراین پاسخ صحیح گزینه‌ی (۴) است.



$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi R}$$

$$\begin{cases} R_1 = R_2 = \sqrt{2} \text{ cm} \\ I_1 = I_2 = 2 \text{ A} \end{cases} \Rightarrow B_1 = B_2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2}{2\pi \times \sqrt{2} \times 10^{-2}} = \frac{4}{\sqrt{2}} \times 10^{-5} \text{ T} = 2\sqrt{2} \times 10^{-5} \text{ T}$$



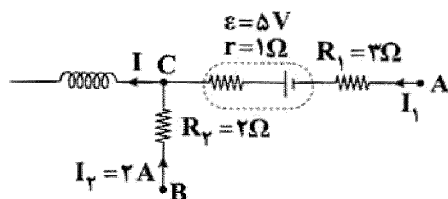
$$\vec{B}_T = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 \xrightarrow{B_1 = B_2} \vec{B}_T = 2B_1 \cos \frac{\alpha}{2} \vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{B}_T = 2 \times B_1 \times \cos \frac{120^\circ}{2} \vec{j} = B_1 \vec{j} = 2\sqrt{2} \times 10^{-5} \text{ j (T)}$$

میدان مغناطیسی درون سیملوله از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$B = \mu_0 \frac{N I}{L}$$

$$\begin{cases} B = 16\pi G = 16\pi \times 10^{-7} \text{ T} \\ N = 400 \text{ دور} \\ L = 0.8 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow 16\pi \times 10^{-7} = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{400}{0.8} I \Rightarrow I = 0.5 \text{ A}$$



با استفاده از قانون انشعاب کیرشهوف در نقطه‌ی C:

$$I = I_1 + I_2 \Rightarrow 5 = I_1 + 2 \Rightarrow I_1 = 3 \text{ A}$$

$$V_A - I_1 R_1 + \epsilon - I_1 r + I_2 R_2 = V_B$$

$$\Rightarrow V_A - V_B = 3 \times 3 - 5 + 3 \times 1 - 2 \times 2 = 3 \text{ V}$$

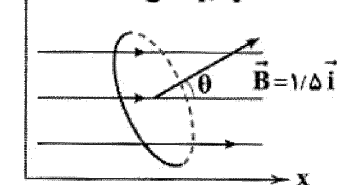
برای محاسبه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی متوسط در ثانیه‌ی اول ( $t=0$  تا  $t=1$  s)، ابتدا مقادیر  $\Phi_1$  و  $\Phi_2$  را در این دو لحظه محاسبه می‌کنیم.

$$\Phi(t) = 2t^2 - 12t + 10$$

$$\left\{ \begin{array}{l} t_1 = 0 \Rightarrow \Phi_1 = 2(0)^2 - 12(0) + 10 = 10 \text{ wb} \\ t_2 = 1 \text{ s} \Rightarrow \Phi_2 = 2(1)^2 - 12(1) + 10 = 0 \end{array} \right.$$

$$\bar{\epsilon} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta t = 1 \text{ s}} \bar{\epsilon} = -\frac{0 - 10}{1} = 10 \text{ V}$$

خط عمود بر سطح حلقه



معادله‌ی نیم‌خط عمود بر سطح حلقه به صورت  $y = \sqrt{3}x = 0$  است. بنابراین:

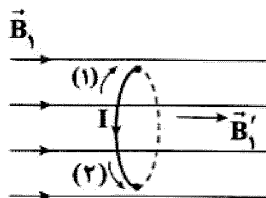
$$y = \sqrt{3}x \Rightarrow \tan \theta = \frac{y}{x} = \sqrt{3} \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{3}$$

شار مغناطیسی عبوری از حلقه از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

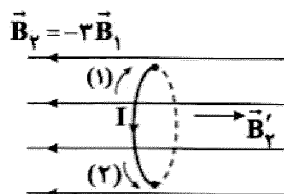
$$\Phi = AB \cos \theta$$

$$\begin{cases} B = 1/5 G = 1/5 \times 10^{-7} \text{ T} \\ A = \pi R^2 = \pi \times (4 \times 10^{-2})^2 = 16\pi \times 10^{-4} \text{ m}^2 \\ \cos \theta = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \Phi = 1/5 \times 10^{-7} \times 16\pi \times 10^{-4} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \Phi = 12\pi \times 10^{-11} \text{ wb}$$

۲ ۲۵۲



هنگامی که اندازه‌ی میدان مغناطیسی  $\vec{B}_1$  به سمت صفر کاهش می‌یابد، شار گذرنده از حلقه کاهش یافته و بنابراین میدان القایی  $\vec{B}'_1$  در جهت تقویت میدان اولیه‌ی  $\vec{B}_1$  القا می‌شود. در نتیجه طبق قانون دست راست، جهت جریان القایی در حلقه در جهت (۲) خواهد بود.



هنگامی که اندازه‌ی میدان مغناطیسی از صفر به سمت  $-2\vec{B}_1$  تغییر می‌یابد، شار گذرنده از حلقه در حال افزایش است و بنابراین میدان القایی  $\vec{B}'_1$  در جهت تضعیف میدان  $\vec{B}_1$  و در خلاف جهت آن ایجاد شده و مجدداً طبق قانون دست راست، جهت جریان القایی در حلقه در جهت (۲) خواهد بود.

ضریب خودالقایی سیملوله از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

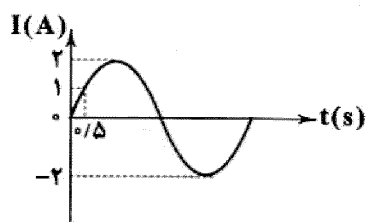
۱ ۲۵۴

$$L = \mu_0 \frac{N^2 A}{l}$$

$$\begin{cases} A = \pi r^2 = \pi \times (\Delta \times 10^{-2})^2 = 25\pi \times 10^{-4} \text{ m}^2 \\ l = 1.0 \text{ cm} = 0.1 \text{ m} \\ N = \frac{\text{طول سیم}}{\text{محیط حلقه‌ها}} = \frac{40}{2\pi r} = \frac{40}{10\pi \times 10^{-2}} = \frac{400}{\pi} \end{cases} \Rightarrow L = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{(400/\pi)^2 \times 25\pi \times 10^{-4}}{0.1} \Rightarrow L = 2 \times 10^{-4} \text{ H}$$

مدت زمان لازم برای جریان متناوب سینوسی برای رسیدن از صفر به نصف مقدار بیشینه، از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

۳ ۲۵۵



$$I = I_m \sin \omega t \xrightarrow{I = \frac{1}{2} I_m} \sin \omega t = \frac{1}{2} \Rightarrow \omega t = \frac{\pi}{6} \xrightarrow{t = 0.5 \text{ s}} \omega = \frac{\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}}$$

جریان در لحظه‌ی  $t = 1 \text{ s}$  برابر است با:

$$I = I_m \sin \omega t$$

$$\begin{cases} I_m = 2 \text{ A} \\ \omega = \frac{\pi \text{ rad}}{3 \text{ s}} \\ t = 1 \text{ s} \end{cases} \Rightarrow I = 2 \sin \frac{\pi}{3} = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \text{ A}$$



DriQ.com

کانال رفع اشکال: @shimi\_gaj

شیمی

رادیو ایزوتوپ ید - ۱۳۱ برای تشخیص بیماری‌های غده‌ی تیروئید به کار می‌رود.

۲ ۲۵۶

ترتیب جرم ذره‌های موردنظر و مقدار آن‌ها به صورت زیر است:

۴ ۲۵۷

$$\text{amu} > \text{پروتون} > \text{نوترون} > \text{جرم} \\ [1.0073 \text{ amu}] > [1.0087 \text{ amu}]$$

ترتیب انرژی امواج موردنظر به صورت زیر است:

۱ ۲۵۸

موج‌های رادیویی > ریز موج‌ها > پرتوهای فرسورخ > پرتوهای فرابنفش: انرژی



$f_1$ : درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ ( $^{24}\text{Mg}$ )

$f_2$ : درصد فراوانی ایزوتوپ  $^{25}\text{Mg}$

$f_3$ : درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ ( $^{26}\text{Mg}$ )

مطابق داده‌های سؤال داریم:

$$f_1 = 7f_2$$

(فراوانی ایزوتوپ  $\times$  جرم اتمی ایزوتوپ) =  $\Sigma$  جرم اتمی میانگین

$$\left\{ \begin{array}{l} 24.3 = (24 \times f_1) + (25 \times f_2) + (26 \times f_3) \\ f_1 + f_2 + f_3 = 1 \Rightarrow 7f_2 + f_2 + f_3 = 1 \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 24.3 = 19.4f_2 + 25f_2 \\ f_2 = 1 - 8f_3 \end{array} \right. \Rightarrow 24.3 = 19.4f_2 + 25(1 - 8f_3)$$

$$\Rightarrow 0.7 = 6f_2 \Rightarrow f_2 = 0.1167 \Rightarrow f_1 = 1 - 8(0.1167) = 0.0667$$

بنابراین درصد فراوانی ایزوتوپ  $^{25}\text{Mg}$  برابر  $0.1167$  خواهد بود.

فقط عبارت «ت» درست است.

۳ ۲۶۰

### بررسی عبارت‌ها:

(آ) در گروه ۱۴ جدول تناوبی دو عنصر  $\text{Si}$  و  $\text{Ge}$  که متعلق به دوره‌های سوم و چهارم جدول هستند، شبه‌فلز به‌شمار می‌آیند.

(ب) بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها، همان عدد اتمی ( $Z$ ) آن‌ها است.

(پ) هر چند در دوره‌های جدول از چپ به راست، خاصیت فلزی کاهش می‌یابد، اما در انتهای دوره یک گاز نجیب قرار دارد که یا واکنش‌ناپذیر است یا واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.

(ت) تمامی شبه‌فلزها متعلق به عناصر اصلی  $p$  هستند.

۳ ۲۶۱

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در جدول پیشنهادی مندلیف، جای عنصرهایی با جرم‌های اتمی ۴۴، ۶۸ و ۷۲ خالی بود.

(۲) فلز قلیایی خاکی بریلیم با آب، چه سرد و چه داغ واکنش نمی‌دهد.

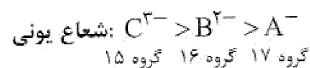
(۴) همه‌ی اکتینیدها، هسته‌ی ناپایداری دارند. در بین لانتانیدها که جزو عناصر واسطه‌ی داخلی هستند، شمار زیادی عنصر با هسته‌ی پایدار وجود دارد.

هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۳ ۲۶۲

### بررسی عبارت‌ها:

(آ) با توجه به این‌که هر چه اندازه‌ی بار الکتریکی آنیون‌ها بیشتر باشد، شعاع آن‌ها بزرگ‌تر است، می‌توان بار یون‌های موردنظر را به صورت  $A^{-}$ ،  $B^{2-}$ ،  $C^{3-}$  در نظر گرفت:



در یک دوره از چپ به راست، عدد اتمی افزایش و خصلت نافلزی عنصرها نیز افزایش می‌یابد.

بنابراین بیش‌ترین عدد اتمی متعلق به  $A$  و کم‌ترین خصلت نافلزی متعلق به  $C$  است.

(ب) عنصر موردنظر آنتیموان ( $_{81}\text{Sb}$ ) است و جزو شبه‌فلزها طبقه‌بندی می‌شود.

(پ) بدون شرح!

(ت) هر مول از فلزهای قلیایی خاکی و فلزهای قلیایی در واکنش با آب به ترتیب ۱ و  $0.5$  مول گاز هیدروژن آزاد می‌کنند.

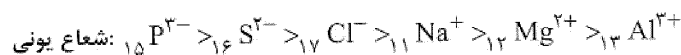
هر کدام از دو یون  $Li^{+}$  و  $Be^{2+}$  دارای دو الکترون (یک لایه‌ی الکترونی) و هر کدام از دو یون  $Na^{+}$  و  $Mg^{2+}$  دارای ۱۰ الکترون (دو لایه‌ی الکترونی) هستند. از طرفی می‌دانیم که در کاتیون‌ها با افزایش اندازه‌ی بار الکتریکی، شعاع یونی کاهش می‌یابد.

به این ترتیب اختلاف شعاع یون‌های  $Na^{+}$  و  $Be^{2+}$  بیش‌تر از سه گزینه‌ی دیگر است.

به‌جز عبارت «آ»، بقیه‌ی عبارت‌ها درست هستند.

۳ ۲۶۴

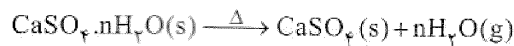
ترتیب شعاع یون‌های پایدار عناصر تناوب سوم جدول تناوبی به صورت زیر است:



بنابراین دو عنصر  $A$  و  $X$  به‌ترتیب همان  $Al$  و  $P$  هستند.

## بررسی عبارت‌ها:

- (آ) به‌ازای تشکیل یک مول ترکیب حاصل از یون‌های  $Al^{3+}$  و  $P^{3-}$  سه مول الکترون مبادله می‌شود.  
 (ب) در ترکیب یونی  $AlP$ ، نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر یک است.  
 (پ) هر چند شعاع یونی  $P^{3-}$  بزرگ‌تر از شعاع یونی  $Al^{3+}$  است، اما شعاع اتمی  $P$  کوچک‌تر از  $Al$  است. فراموش نکنید که در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.  
 (ت) بین دو عنصر  $Al$  و  $P$ ، یک عنصر یا عدد اتمی ۱۴ (سیلیسیم) در جدول تناوبی وجود دارد.



۱ ۲۶۵

مطابق داده‌های سؤال و طبق قانون پایستگی جرم می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} \text{جرم آب تبلور} + \text{جرم نمک خشک} \\ = ۱۰/۳۲g \\ \text{جرم آب تبلور} - \text{جرم نمک خشک} \\ = ۶g \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{جرم آب تبلور} = ۲/۱۶g \\ \text{جرم نمک خشک} = ۸/۱۶g \end{array} \right.$$

بنابراین خواهیم داشت:

$$\frac{\text{جرم مولی } H_2O}{۲/۱۶g} = \frac{n \times ۱۸g \cdot mol^{-1}}{۸/۱۶g} \Rightarrow n = ۲$$

- دو ترکیب  $H_2O$  و  $H_2S$  در موارد (آ) و (ت) با هم شباهت دارند. دو ترکیب  $H_2O$  و  $H_2S$  (سولفید هیدروژن) هر دو ساختار خمیده دارند و از مولکول‌های قطبی تشکیل شده‌اند:



## بررسی سایر موارد:

- (ب)  $H_2O$  در دمای اتاق، مایع ولی  $H_2S$ ، گازی شکل است.  
 (پ) نقطه‌ی جوش  $H_2O$  و  $H_2S$  به ترتیب برابر  $100^\circ C$  و  $-6^\circ C$  است.  
 در ترکیب‌های یونی که حداقل یکی از یون‌های سازنده‌ی آن، چند اتمی باشند، علاوه بر پیوند یونی، پیوند کووالانسی نیز وجود دارد.  
 یون‌های هیدروکسید ( $OH^-$ )، آمونیوم ( $NH_4^+$ ) و سولفات ( $SO_4^{2-}$ ) جزو یون‌های چند اتمی هستند.  
 بنابراین به‌جز ترکیب کلسیم برمید ( $CaBr_2$ )، در بقیه‌ی ترکیب‌ها هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی وجود دارد.  
 به‌جز عبارت «ت»، بقیه‌ی عبارت‌ها نادرست هستند.

۲ ۲۶۷

۳ ۲۶۸

## بررسی عبارت‌های نادرست:

- (آ) ترکیب‌هایی مانند  $BeF_2$  و  $AlBr_3$  که در آن‌ها یک فلز و یک نافلز وجود دارد، جزو ترکیب‌های یونی محسوب نمی‌شوند.  
 (ب) در ساختار گاز کلر ( $Cl_2$ )، اتم‌های کلر با پیوند کووالانسی به یک‌دیگر متصل شده‌اند.  
 (پ) در شماری از ترکیب‌های یونی که حداقل یکی از یون‌های سازنده‌ی آن‌ها، چند اتمی باشد، اتم‌های آن یون با پیوند کووالانسی به یک‌دیگر متصل شده‌اند. بنابراین به‌صرف وجود پیوند کووالانسی در ساختار یک ترکیب، نمی‌توان آن را جزو ترکیب‌های مولکولی در نظر گرفت.  
 عنصرهای موردنظر عبارتند از:  $C$ ،  $N$ ،  $O$ ،  $F$ ،  $Ne$ ،  $Na$ ،  $Mg$ ، فلزهای  $Na$ ،  $Mg$  و  $Mg$  تمایلی به اشتراک گذاشتن الکترون و تشکیل ترکیب‌های مولکولی ندارند. گاز نجیب  $Ne$  نیز تمایلی به واکنش ندارد. در کل ۵ نوع مولکول دو اتمی  $O_2$ ،  $N_2$ ،  $F_2$ ،  $NO$  و  $CO$  می‌تواند تشکیل شود.  
 به‌جز عبارت «ت»، بقیه‌ی عبارت‌ها نادرست هستند.

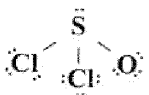
۴ ۲۶۹

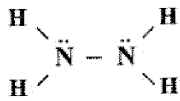
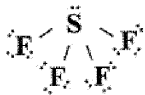
۲ ۲۷۰

## بررسی عبارت‌ها:

- (آ) در  $AO_3^-$  همه‌ی پیوندها یگانه است و ساختار مقابل را می‌توان به آن نسبت داد:  

 A می‌تواند متعلق به گروه هفدهم (هالوژن) باشد، اما نمی‌تواند در تناوب دوم جای داشته باشد. زیرا هالوژن تناوب دوم یعنی فلور فقط یک پیوند کووالانسی تشکیل می‌دهد.  
 (ب) در  $SOCl_2$  برخلاف دو مولکول دیگر، تمامی پیوندها یگانه است:





پ) در  $\text{SF}_6$ ، اتم S به آرایش ده‌تایی رسیده است:

ت) ساختار مولکول هیدرازین ( $\text{N}_2\text{H}_4$ ) به صورت مقابل است:

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{5}{2} = 2/5$$

۲ ۲۷۱

### بررسی گزینه‌ها:

(۱) نسبت موردنظر برای  $\text{CO}_3^{2-}$ ،  $\text{SO}_3^{2-}$  و  $\text{NO}_3^-$  به ترتیب برابر ۲، ۲ و ۱ است.

(۲) نسبت موردنظر برای هر سه گونه‌ی  $\text{ClO}_3^-$ ،  $\text{ICl}_4^+$  و  $\text{XeO}_4$  برابر ۴ است.

(۳) نسبت موردنظر برای  $\text{N}_2\text{O}$ ،  $\text{C}_2\text{F}_4$  و  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  به ترتیب برابر  $\frac{3}{2}$ ،  $\frac{6}{5}$  و  $\frac{1}{7}$  است.

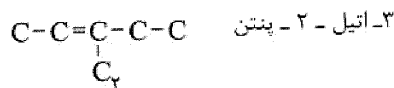
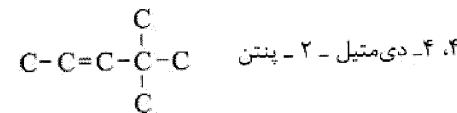
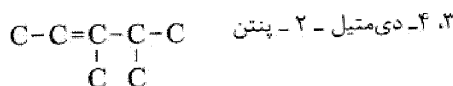
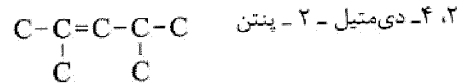
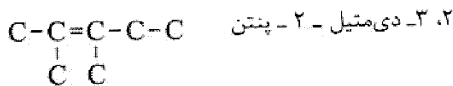
(۴) نسبت موردنظر برای  $\text{CO}_2$ ،  $\text{SO}_2$  و  $\text{N}_2\text{O}$  به ترتیب برابر ۱، ۲ و ۱ است.

ایزومرها موادی هستند که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند.

به‌جز فرمول مولکولی، به‌طور کلی ایزومرها در سایر ویژگی‌های اشاره‌شده با هم تفاوت دارند.

شمار پیوندهای یگانه‌ی C-C در نفتالن، ۳- اتیل هگزان، ۱- هپتن و سیکلوهگزان به ترتیب برابر ۶، ۷، ۵ و ۶ پیوند است.

نام هیدروکربن‌های زیر که فرمول مولکولی آن‌ها به صورت  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  است به ۲- پنتن ختم می‌شود:



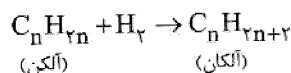
هر چهار گزینه‌ی پیشنهادشده درست هستند.

### بررسی عبارت‌ها:

ا) فرمول مولکولی سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک یعنی بنزن ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )، مضرب سه از فرمول مولکولی نخستین عضو خانواده‌ی

آلکین‌ها یعنی اتین ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) است، در نتیجه جرم مولی بنزن، سه برابر جرم مولی اتین می‌باشد.

ب) هر مول آلکن بر اثر جذب یک مول گاز هیدروژن، به یک مول آلکان (هیدروکربن سیرشده) تبدیل می‌شود:



پ) متان ( $\text{CH}_4$ ) ساده‌ترین هیدروکربن بوده و جرم مولی و نیز نقطه‌ی جوش آن از هر هیدروکربن دیگر کم‌تر است. پایین‌تر بودن

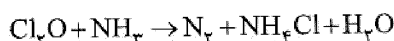
نقطه‌ی جوش متان در مقایسه با سایر هیدروکربن‌ها باعث می‌شود که در شرایط یکسان، سخت‌تر به مایع تبدیل شود.

ت) سیکلوهگزان یک سیکلوآلکان و ۲، ۳- دی‌متیل - ۱- هگزن یک آلکن است و فرمول مولکولی هر دوی آن‌ها به صورت  $\text{C}_8\text{H}_{16}$  است.

درصد جرمی هیدروژن در تمامی سیکلوآلکان‌ها و آلکن‌ها یکسان و برابر  $\frac{14}{28} \times 100\%$  است.

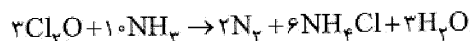
$$\% \text{H} = \frac{2n}{12n+2n} \times 100 = \frac{200}{14} = \%14/28$$

معادله‌ی نمادی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



موازنه را می‌توانیم به ترتیب با  $\text{Cl}$ ،  $\text{O}$ ،  $\text{H}$  و در نهایت با N انجام دهیم.

در این صورت معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش به شکل زیر خواهد بود:



$$\text{مجموع ضرایب} = 3 + 10 + 2 + 6 + 3 = 24$$

۲ ۲۷۶



ابتدا حجم هر کدام از گازها را به دست می‌آوریم. حجم مولی گازها در دما و فشار موردنظر را با  $V$  نمایش می‌دهیم.

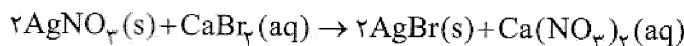
$$?LC_3H_6 = 10/5g C_3H_6 \times \frac{1mol C_3H_6}{42g C_3H_6} \times \frac{VLC_3H_6}{1mol C_3H_6} = 0.25 VLC_3H_6$$

$$?LCO = 16/8g CO \times \frac{1mol CO}{28g CO} \times \frac{V LCO}{1mol CO} = 0.6 V LCO$$

$$CO \text{ درصد حجمی} = \frac{\text{حجم CO}}{\text{حجم مخلوط}} \times 100 = \frac{0.6V}{(0.6 + 0.25)V} \times 100 = 70\%$$

ضدبخ، محلول اتیلن گلیکول در آب است.

معادله‌ی واکنش موردنظر به صورت زیر است:



ابتدا جرم حل‌شونده ( $CaBr_2$ ) را در محلول کلسیم برمی‌دست می‌آوریم:

$$\text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 10 = \frac{xg CaBr_2}{300} \times 100 \Rightarrow x = 30g CaBr_2$$

اکنون از روی جرم  $CaBr_2$  و معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش، جرم  $AgNO_3$  خالص را به دست می‌آوریم:

$$?g AgNO_3 = 30g CaBr_2 \times \frac{1mol CaBr_2}{200g CaBr_2} \times \frac{2mol AgNO_3}{1mol CaBr_2} \times \frac{170g AgNO_3}{1mol AgNO_3} = 51g AgNO_3 \text{ (خالص)}$$

$$\text{جرم نقره نیترات خالص} = \frac{\text{جرم نقره نیترات ناخالص}}{\text{جرم نقره نیترات ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{51g}{85g} \times 100 = 60\%$$

عبارت‌های «ب» و «ت» نادرست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

ب) از آن‌جا که فعالیت شیمیایی و واکنش‌پذیری ید، کم‌تر از کلر است، واکنش میان  $I_2$  و  $NaCl$  انجام نمی‌شود.

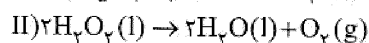
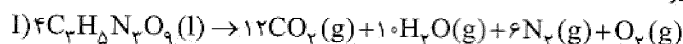
ت) اگر در مقایسه با شرایط STP، فشار  $n$  برابر و دما در مقیاس کلوین نیز  $n$  برابر شود، باز حجم یک مول گاز برابر  $22/4L$  خواهد بود.

فرمول نفتالن به صورت  $C_{10}H_8$  است و هر مول از آن بر اثر سوختن  $10$  مول  $CO_2$  تولید می‌کند.

$$\text{مقدار نظری} = \frac{6/72L}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{6/72L}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = 8/4L CO_2$$

$$?g H = 8/4L CO_2 \times \frac{1mol CO_2}{22/4L CO_2} \times \frac{1mol C_{10}H_8}{10mol CO_2} \times \frac{8mol H}{1mol C_{10}H_8} \times \frac{1g H}{1mol H} = 0.3g H$$

معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش‌های موردنظر به صورت زیر است:



فرض می‌کنیم  $n$  مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها تجزیه شده باشد:

$$?LO_2 [I \text{ واکنش}] = n mol C_3H_8N_2O_9 \times \frac{1mol O_2}{4mol C_3H_8N_2O_9} \times \frac{22/4LO_2}{1mol O_2} \times \frac{100}{100} = 4/4n LO_2$$

$$?LO_2 [II \text{ واکنش}] = n mol H_2O_2 \times \frac{1mol O_2}{2mol H_2O_2} \times \frac{22/4LO_2}{1mol O_2} \times \frac{75}{100} = 8/4n LO_2$$

$$8/4n + 4/4n = 5/152 \Rightarrow 12/8n = 5/152 \Rightarrow n = 0.4mol$$

$$?g N_2 = 0.4mol C_3H_8N_2O_9 \times \frac{6mol N_2}{4mol C_3H_8N_2O_9} \times \frac{28g N_2}{1mol N_2} \times \frac{100}{100} = 13/44g N_2$$

ابتدا حساب می‌کنیم  $10/8$  گرم آب مایع معادل چند مول  $H_2O$  است:

$$?mol H_2O = 10/8g H_2O \times \frac{1mol H_2O}{18g H_2O} = 0.6mol H_2O$$

اکنون حساب می‌کنیم اگر به جای  $4/32$  گرم بخار آب،  $10/8$  گرم بخار آب تولید شود، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود:

$$?kJ = 10/8g H_2O \times \frac{99/2kJ}{4/32g H_2O} = 248kJ$$



تفاوت دو عدد ۲۷۲ و ۲۴۸ کیلوژول مربوط به تفاوت سطح آنتالپی ۰/۶ مول آب مایع و ۰/۶ مول بخار آب است:

$$272 - 248 = 24 \text{ kJ}$$

بنابراین اگر یک مول  $\text{H}_2\text{O}(l)$  و یک مول  $\text{H}_2\text{O}(g)$  داشته باشیم، تفاوت سطح آنتالپی آن‌ها برابر خواهد بود با:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ mol H}_2\text{O} \times \frac{24 \text{ kJ}}{0.6 \text{ mol H}_2\text{O}} = 40 \text{ kJ}$$

آنتالپی میعان با علامت منفی و آنتالپی تبخیر با علامت مثبت بیان می‌شود.

جرم مولی استون ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ) برابر  $58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است. ۲۸۴

ابتدا از رابطه‌ی زیر درصد جرمی استون در محلول را به دست می‌آوریم:

$$40 = \% \text{ درصد جرمی} \Rightarrow 6/4 = \frac{10 \times 0.928 \times (\text{درصد جرمی})}{58} \Rightarrow (\text{درصد جرمی}) = \frac{10 \times 0.928 \times 6/4}{58} = 2.40$$

جرم استون و آب به صورت زیر محاسبه می‌شود:

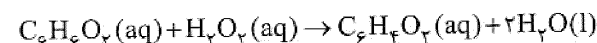
$$? \text{ g acetone} = 4000 \text{ g محلول} \times \frac{40 \text{ g acetone}}{100 \text{ g محلول}} = 1600 \text{ g acetone}$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 4000 \text{ g} - 1600 \text{ g} = 2400 \text{ g H}_2\text{O}$$

در نهایت رابطه‌ی معروف زیر به کمک ما می‌آید:

$$Q = ([m.c]_{\text{H}_2\text{O}} + [m.c]_{\text{acetone}}) \Delta\theta \Rightarrow Q = ([2400 \times 4/2] + [1600 \times 2/25]) \times 2^\circ \text{C} = 27360 \text{ J} \approx 27/36 \text{ kJ}$$

معادله‌ی واکنش دفاعی سوسک بمبافکن به صورت زیر است: ۲۸۵



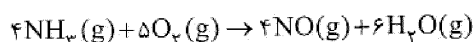
$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی تشکیل واکنش دهنده‌ها}] - [\text{مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده‌ها}]$

$$\Delta H = [\Delta H_f(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7) + 2(-286)] - [\Delta H_f(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7) + (-191)]$$

$$\Delta H = [\Delta H_f(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7) - \Delta H_f(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7)] + (-381) = -204 \text{ kJ}$$

$\Delta H$  محاسبه شده مربوط به تولید ۲ مول  $\text{H}_2\text{O}$  است. در صورتی که یک مول آب تولید شود، آنتالپی واکنش برابر نصف این مقدار یعنی  $-102 \text{ kJ}$  خواهد بود.

انحلال آمونیوم نیترات ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) در آب، یک فرایند گرماگیر ( $\Delta H > 0$ ) و با افزایش بی‌نظمی ( $\Delta S > 0$ ) همراه است. بنابراین این فرایند به تعادل می‌رسد و  $\Delta G$  می‌تواند صفر شود (حذف گزینه‌های ۱ و ۳). چنین فرایندی در دماهای بالا به طور خودبه‌خودی انجام می‌شود، یعنی با افزایش دما،  $\Delta G$  منفی خواهد شد. ۲۸۶



معادله‌ی واکنش هدف به صورت مقابل است: ۲۸۷

برای رسیدن به واکنش هدف، باید واکنش (II) را وارونه و ضرایب آن را در عدد ۲ ضرب، ضرایب واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب و ضرایب واکنش (I) را در عدد ۳ ضرب کنیم. سپس هر سه واکنش را با هم جمع کنیم:

$$\Delta H = (-2\Delta H_{II}) + (2\Delta H_{III}) + (3\Delta H_I) = (-2(-92)) + 2(181) + 3(-484) = -906 \text{ kJ} \approx -216 \text{ kcal}$$

ابتدا  $43 \text{ kcal}$  را به کیلوژول تبدیل می‌کنیم: ۲۸۸

$$? \text{ kJ} = 43 \text{ kcal} \times \frac{4/18 \text{ J}}{1 \text{ cal}} = 180 \text{ kJ}$$

مطابق معادله‌ی داده شده برای تجزیه‌ی یک مول  $\text{CaCO}_3$  به گرمایی برابر  $180 \text{ kJ}$  نیاز است. بنابراین گرمای لازم برای تجزیه‌ی  $1/5$  مول  $\text{CaCO}_3$ ، معادل  $270 \text{ kJ}$  خواهد بود. اکنون حساب می‌کنیم بر اثر حل کردن چند گرم  $\text{SO}_3$  در مقدار کافی آب،  $270 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌شود.

$$? \text{ g SO}_3 = 270 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{138 \text{ kJ}} \times \frac{80 \text{ g SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} = 160 \text{ g SO}_3$$

در ادامه خواهیم داشت:

$$\frac{d_{\text{CO}_2}}{d_{\text{SO}_3}} = \frac{\text{جرم مولی CO}_2}{\text{جرم مولی SO}_3} \Rightarrow \frac{1/375 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}{d_{\text{SO}_3}} = \frac{44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \Rightarrow d_{\text{SO}_3} = 2/5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

در انتها از روی چگالی و جرم گاز  $\text{SO}_3$ ، حجم آن را به دست می‌آوریم:  $d = \frac{m}{V} \Rightarrow 2/5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = \frac{160 \text{ g}}{V} \Rightarrow V = 64 \text{ L SO}_3$



عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

۲۸۹

### بررسی عبارت‌ها:

آ) انحلال پذیری گاز  $\text{CO}_2$  در فشار  $8 \text{ atm}$  در آب، دقیقاً ۴ برابر انحلال پذیری آن در فشار  $2 \text{ atm}$  است. زیرا با  $n$  برابر شدن فشار گازها، انحلال پذیری آن‌ها در آب نیز  $n$  برابر می‌شود.

ب) هرچه انحلال پذیری یک گاز در شرایط یکسان، کم‌تر باشد، فشار گاز روی انحلال پذیری آن تأثیر کم‌تری دارد. در شرایط یکسان، انحلال پذیری  $\text{H}_2\text{S}$ ، کم‌تر از گازهای  $\text{O}_2$  و  $\text{N}_2$  است.

پ) هر چند گاز  $\text{Cl}_2$  از مولکول‌های ناقطبی و گاز  $\text{H}_2\text{S}$  از مولکول‌های قطبی تشکیل شده است، اما چون جرم و حجم مولکول‌های  $\text{Cl}_2$  در مقایسه با مولکول‌های  $\text{H}_2\text{S}$  بیش‌تر است در شرایط یکسان گاز  $\text{Cl}_2$  بیش‌تر از گاز  $\text{H}_2\text{S}$  در آب حل می‌شود.

ت) قانون هنری بیان می‌کند که در دمای ثابت، انحلال پذیری گازها در آب با فشار گاز، رابطه‌ی مستقیم دارد.

با توجه به این‌که مولاریته‌ی محلول‌ها یکسان است، می‌توان نتیجه گرفت که شمار مول‌های حل شده از نمک‌ها در چهار محلول با هم برابر است. بدیهی است هرچه جرم مولی نمک بیش‌تر باشد، جرم نمک نیز بیش‌تر خواهد بود. (جرم مولی = تعداد مول)

۲۹۰

جرم مولی پتاسیم سولفات ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) از سه نمک دیگر بیش‌تر است.

شیر، یاقوت، کره، زله و سس مایونز، هر کدام یک کلویید بوده و جزو مخلوط‌های ناهمگن طبقه‌بندی می‌شوند.

۲۹۱

مقدار سدیم هیدروکسید خالص در  $40$  گرم سدیم هیدروکسید با خلوص  $75\%$  برابر است با:

۲۹۲

$$? \text{g NaOH} = 40 \text{g NaOH} (\text{خالص}) \times \frac{75 \text{g NaOH} (\text{خالص})}{100 \text{g NaOH} (\text{خالص})} = 30 \text{g NaOH} (\text{خالص})$$

جرم سدیم هیدروکسید (حل‌شونده) موجود در  $80$  میلی‌لیتر محلول  $25\%$  جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی  $1/25 \text{ g mL}^{-1}$  برابر است با:

$$\text{جرم حل‌شونده} = 25 \text{g NaOH} \Rightarrow \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{100} \times 100 = 25 \Rightarrow \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{(80 \text{ mL} \times 1/25 \frac{\text{g}}{\text{mL}})} \times 100 = 25$$

به این ترتیب جرم سدیم هیدروکسید (حل‌شونده) موجود در محلول جدید در مجموع برابر  $30 + 25 = 55 \text{ g}$  است. هم‌چنین چون ناخالصی‌ها در آب حل می‌شوند، جرم محلول حاصل برابر  $100 + 40 = 140 \text{ g}$  است.

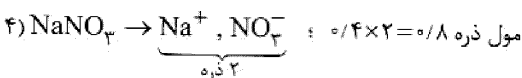
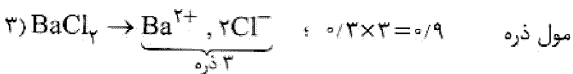
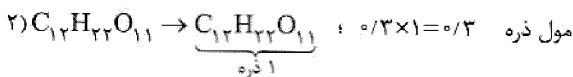
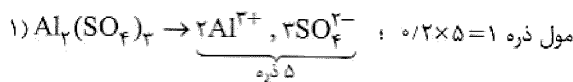
در نهایت درصد جرمی محلول حاصل به صورت مقابل به دست می‌آید:  $\frac{55 \text{ g}}{140 \text{ g}} \times 100 = 39/28\%$

انحلال  $\text{KNO}_3$  در آب با افزایش دما، افزایش می‌یابد. اگر محلول سیرشده‌ای از این نمک را به سرعت سرد کنیم، به دلیل کاهش انحلال پذیری نمک، مقداری رسوب تشکیل می‌شود. اما محلول حاصل هم‌چنان سیرشده است، زیرا تا جای ممکن حل‌شونده را در خود حل کرده است.

هر چه شمار مول‌های حل‌شونده‌ی غیرفرار موجود در یک محلول آبی بیش‌تر باشد، تفاوت میان نقطه‌ی جوش و نقطه‌ی انجماد آن محلول بیش‌تر است.

۲۹۴

### بررسی گزینه‌ها:



ابتدا از رابطه‌ی زیر، درصد جرمی این محلول را به دست می‌آوریم:

۲۹۵

$$M = \frac{10 \cdot a \cdot d}{\text{جرم مولی حل‌شونده}} \Rightarrow 2/5 = \frac{10 \cdot a \times 1/225}{138} \Rightarrow a = 20\%$$

بنابراین هر  $100$  گرم از محلول سیرشده‌ی پتاسیم کربنات، شامل  $20$  گرم  $\text{K}_2\text{CO}_3$  و  $80$  گرم آب است. برای محاسبه‌ی

$$? \text{g K}_2\text{CO}_3 = 100 \text{g H}_2\text{O} \times \frac{20 \text{g K}_2\text{CO}_3}{80 \text{g H}_2\text{O}} = 25 \text{g K}_2\text{CO}_3$$

انحلال پذیری این نمک، جرم آب را  $100 \text{ g}$  در نظر می‌گیریم: