



ویژه  
کنکوری‌های  
۱۴۰۳

۱۴۰۲/۰۵/۱۳

آزمون  
یکم  
حضورى



تجربى | رياضى | انسانى

سال تحصيلى  
۱۴۰۲-۱۴۰۳

| ریاضی (۱)                                                                                                                                                                    | زیست‌شناسی (۱)                                                                      | فیزیک (۱)                                                                                                                     | شیمی (۱)                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| فصل اول + فصل دوم + فصل سوم<br>(تا ابتدای توان‌های گویا)<br>مجموعه، الگو و دنباله + مثلثات<br>+ توان‌های گویا و عبارت‌های جبری<br>(تا ابتدای توان‌های گویا)<br>صفحه ۵۸ تا ۵۸ | فصل اول + فصل دوم<br>دنیای زنده<br>+ گوارش و جذب مواد<br>صفحه ۳۲ تا ۳۲              | فصل اول + فصل دوم<br>(تا ابتدای شناوری)<br>فیزیک و اندازه‌گیری + ویژگی‌های فیزیکی مواد<br>(تا ابتدای شناوری)<br>صفحه ۴۰ تا ۴۰ | فصل اول<br>کیهان زادگاه الفبای هستی<br>صفحه ۴۴ تا ۴۴   |
| ریاضی (۲)                                                                                                                                                                    | زیست‌شناسی (۲)                                                                      | فیزیک (۲)                                                                                                                     | شیمی (۲)                                               |
| فصل اول + فصل دوم<br>هندسه تحلیلی و جبر<br>+ هندسه<br>صفحه ۴۶ تا ۴۶                                                                                                          | فصل اول + فصل دوم + فصل سوم<br>تنظیم عصبی + حواس<br>+ دستگاه حرکتی<br>صفحه ۵۲ تا ۵۲ | فصل اول<br>الکتریسیته ساکن<br>صفحه ۳۸ تا ۳۸                                                                                   | فصل اول<br>قدر هدایای زمینی را بدانیم<br>صفحه ۴۸ تا ۴۸ |

## آزمون آزمایشی خیلی سبز

### گروه آزمایشی علوم تجربی

نام و نام خانوادگی: شماره داوطلبی:

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

| ردیف | مواد امتحانی | درس            | از شماره | تا شماره | تعداد سؤال | مدت پاسخ‌گویی | ملاحظات             |                     |                     |                     |
|------|--------------|----------------|----------|----------|------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| ۱    | زوج‌درس      | زیست‌شناسی (۱) | ۱        | ۲۵       | ۲۵         | ۲۵ دقیقه      | ۷۰ سؤال<br>۸۵ دقیقه |                     |                     |                     |
|      | زیست‌شناسی   | زیست‌شناسی (۲) | ۱        | ۲۵       |            |               |                     |                     |                     |                     |
| ۲    | زوج‌درس      | فیزیک (۱)      | ۲۶       | ۴۰       | ۱۵         | ۲۰ دقیقه      |                     | ۷۰ سؤال<br>۸۵ دقیقه |                     |                     |
|      | فیزیک        | فیزیک (۲)      | ۲۶       | ۴۰       |            |               |                     |                     |                     |                     |
| ۳    | زوج‌درس      | شیمی (۱)       | ۴۱       | ۵۵       | ۱۵         | ۱۵ دقیقه      |                     |                     | ۷۰ سؤال<br>۸۵ دقیقه |                     |
|      | شیمی         | شیمی (۲)       | ۴۱       | ۵۵       |            |               |                     |                     |                     |                     |
| ۴    | زوج‌درس      | ریاضی (۱)      | ۵۶       | ۷۰       | ۱۵         | ۲۵ دقیقه      |                     |                     |                     | ۷۰ سؤال<br>۸۵ دقیقه |
|      | ریاضی        | ریاضی (۲)      | ۵۶       | ۷۰       |            |               |                     |                     |                     |                     |

داوطلب گرامی:

لطفاً در هر درس، از بین سؤالات پایه دهم و سؤالات پایه یازدهم، فقط به یک مجموعه سؤال پاسخ دهید.

Azmoon.kheilisabz.com

داوطلب گرامی، برای پاسخ‌گویی به سؤال‌های ۱ تا ۲۵، از بین سؤال‌های زیست‌شناسی دهم و زیست‌شناسی یازدهم، فقط به یک مجموعه سؤال پاسخ دهید. لازم به ذکر است، گزینه درست زوج‌درس‌ها یکسان نیست. توصیه ما این است که در آزمون‌های تابستان، زوج‌درس انتخابی خود را تغییر ندهید.

\* اگر در این آزمون، به سؤالات زیست‌شناسی دهم پاسخ می‌دهید، در پاسخ‌برگ، در کادر «زیست‌شناسی»، گزینه (۱) را انتخاب کنید.

\* اگر در این آزمون، به سؤالات زیست‌شناسی یازدهم پاسخ می‌دهید، در پاسخ‌برگ، در کادر «زیست‌شناسی»، گزینه (۲) را انتخاب کنید.

### زیست‌شناسی دهم: صفحه‌های ۱ تا ۳۲

۱- کدام مورد، درباره هشتمین سطح از سطوح سازمان‌یابی حیات درست است؟

- (۱) همه اجزای آن، دارای ویژگی هم‌ایستایی هستند.
- (۲) عوامل غیرزنده محیط می‌توانند بر آن تأثیرگذار باشند.
- (۳) اقلیم و پراکندگی جانداران آن می‌توانند متفاوت باشند.
- (۴) همه افراد آن، به یک جمعیت یکسان تعلق دارند.

۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، در لوله گوارش انسان، اندام آغازگر گوارش شیمیایی پروتئین‌ها برخلاف اندام پایان‌دهنده گوارش شیمیایی

لیپیدها، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) بنداره انتهایی آن در سمت راست بدن قرار دارد.
- (۲) نوعی هورمون مؤثر بر ترشحات لوله گوارش را ترشح می‌کند.
- (۳) امکان وجود پروتئازهای غیرفعال در شیره آن وجود دارد.
- (۴) بخشی از خون تیره آن، ابتدا با خون خروجی روده بزرگ مخلوط می‌شود.

۳- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در یاخته‌های جانوری، اندامک دستگاه گلژی همانند .....»

- (۱) شبکه آندوپلاسمی زبر، از کیسه‌های متعدد و مجزا در سیتوپلاسم تشکیل شده است
- (۲) کافنده‌تن (لیوزوم)، در همه بخش‌های خود انواعی از آنزیم‌ها را برای تجزیه مواد مختلف دارد
- (۳) رناتن (ریبوزوم)، در فرایند تولید یا ترشح آنزیم‌های خارج یاخته‌ای مؤثر است
- (۴) راکیزه (میتوکندری)، دارای دو غشای داخلی و بیرونی است

۴- با توجه به شیره‌های گوارشی یک فرد سالم، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«پروتئازهای ترش‌جی از معده ..... پروتئازهای ترش‌جی از لوزالمعده، .....»

- (۱) همانند - با اثر بر پروتئین‌های مواد غذایی، آن‌ها را به زیرواحدهای سازنده خود تبدیل می‌کنند
- (۲) نسبت به - با میزان اسیدیتیه بالاتری در فضای درونی لوله گوارش به شکل فعال خود درمی‌آیند
- (۳) برخلاف - از یاخته‌هایی مستقر بر غشای پایه و بسیار نزدیک به هم تولید و ترشح می‌شوند
- (۴) برعکس - در محیط دارای یون‌های بی‌کربنات به تجزیه پروتئین‌های مواد غذایی می‌پردازند

۵- به طور معمول در دستگاه گوارش انسان، موارد مطرح‌شده در کدام گزینه ممکن نیست به طور هم‌زمان در ارتباط با یک اندام درست باشند؟

- (۱) محل گوارش نهایی مولکول‌های آلی کیموس - انتقال مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی
- (۲) ترشح آنزیم‌های گوارشی مؤثر بر مولکول‌های زیستی - ساخت گلیکوژن و پروتئین از مواد غذایی جذب‌شده
- (۳) تأمین بخشی از یون‌های بی‌کربنات فضای لوله گوارش - وجود ریزپرزهای فراوان در برخی یاخته‌های سازنده چین حلقوی
- (۴) سه نوع آرایش یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف در لایه ماهیچه‌ای - تنظیم ناخودآگاه فعالیت‌های آن توسط دستگاه عصبی خودمختار

۶- لایه‌ای از دیوارهٔ لولهٔ گوارش که در ایجاد حرکت کرمی شکل نقش اصلی را ایفا می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در تشکیل چین‌های حلقوی موجود در محل اصلی جذب مواد غذایی شرکت می‌کند.
  - (۲) به لایه‌ای متصل است که یاخته‌هایی جهت تنظیم میزان ترشحات گوارشی در آن دیده می‌شود.
  - (۳) در تمام طول لولهٔ گوارش از طریق بخش حلقوی خود با زیرمخاط تماس دارد.
  - (۴) موجب می‌شود که مخاط بتواند روی لایهٔ ماهیچه‌ای بلغزد یا چین بخورد.
- ۷- به طور معمول، ..... روش‌های عبور مواد از عرض غشا که بدون دخالت مستقیم پروتئین‌های غشایی صورت می‌گیرند، ..... .

- (۱) در همهٔ - از شکل رایج انرژی در یاخته استفاده می‌گردد
- (۲) فقط در بعضی از - مواد از فاصلهٔ بین فسفولیپیدها می‌گذرند
- (۳) در همهٔ - همواره مواد در جهت شیب غلظت خود از غشا عبور می‌کنند
- (۴) فقط در بعضی از - ضمن ورود مواد به یاخته، سطح غشا افزوده می‌شود

۸- براساس مطلب کتاب درسی، چند مورد، مشخصهٔ هر نوع مولکول واجد نیتروژن است که توسط لایهٔ مخاطی اندام کیسه‌ای شکل لولهٔ

گوارش، به محیط خارجی بدن ترشح می‌شود؟

- (الف) برای گوارش شیمیایی مولکول‌های غذا، آب مصرف می‌کند.
- (ب) مستقیماً تحت اثر هورمون‌های موجود در خون ترشح می‌شود.
- (ج) فقط توسط یاخته‌های بافت پوششی غدد دیواره تولید می‌شوند.
- (د) ابتدا به صورت فعال به فضای درونی این اندام وارد می‌شوند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) صفر

۹- کدام عبارت درست است؟

- (۱) هر مولکول زیستی واجد عنصر فسفر، نوعی نوکلئیک اسید و دارای همهٔ انواع عناصر موجود در پروتئین‌ها است.
- (۲) هر مولکول زیستی که در جوانهٔ جو یافت می‌شود، تنوع عناصر یکسان با مهم‌ترین لیپید ذخیره‌کنندهٔ انرژی دارد.
- (۳) هر مولکول متشکل از چندین گلوکز در سبب زمینی، در کاغذسازی و تولید پارچه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- (۴) هر مولکول لیپیدی مورد استفاده برای تولید هورمون‌ها، توسط شبکهٔ آندوپلاسمی فاقد رناتن تولید شده است.

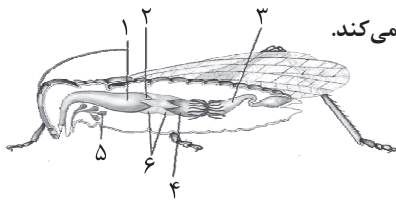
۱۰- کدام مورد را می‌توان به انواع بیشتری از یاخته‌های موجود در غدد مخاطی معده انسان نسبت داد؟

- (۱) ترشح مادهٔ مخاطی به درون مجرای غده
- (۲) وجود تماس مستقیم با یاختهٔ کناری
- (۳) تولید آنزیم‌های مؤثر در تجزیهٔ مولکول‌های زیستی
- (۴) داشتن گیرنده برای هورمون گاسترین

۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیان‌مند بین عوامل زنده و غیرزنده محیط با گیاهان نهان‌دانه، به افزایش محصولات آن کمک خواهد کرد.
- (۲) در پزشکی شخصی با بهره‌گیری از مولکول دنا از روش‌های درمانی متفاوتی برای درمان افراد مبتلا به یک نوع بیماری خاص استفاده می‌شود.
- (۳) یکی از شرایط بررسی ساختارها و فرایندهای زیستی توسط پژوهشگران علوم تجربی، قابلیت مشاهده و اندازه‌گیری آن‌ها است.
- (۴) هر نوع سوخت با منشأ مولکول‌های زیستی، مانع از افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت مانع گرمایش زمین می‌شود.

۱۲- مطابق با شکل زیر، چند مورد درست است؟



- بخش ۳ همانند بخش ۲، موادی را از محل اصلی جذب مواد حاصل از گوارش غذای جانور دریافت می‌کند.
  - بخش ۱ برخلاف بخش ۳، به کمک دندان‌های دیواره خود غذا را بیشتر خرد می‌کند.
  - بخش ۶ همانند بخش ۵، ترشحات خود را به بخشی از لوله گوارش وارد می‌نماید.
  - بخش ۲ برخلاف بخش ۴، واجد توانایی ترشح آنزیم‌هایی جهت گوارش شیمیایی غذا است.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۳- در رابطه با لوله گوارش انسان و اندام‌های مرتبط، کدام مورد درست است؟

- (۱) محل اتصال روده باریک به روده بزرگ، در سطح پایین‌تری از محل اتصال آپاندیس به روده کور واقع است.
- (۲) ترشحات غدد زیرآرواره‌ای توسط مجرای عقب‌تر از هر مجرای غدد زیربانی، به کف دهان وارد می‌گردد.
- (۳) مجرای صفرا پیش از اتصال به دوازدهه، از سطح پشتی بالاترین مجرای غده لوزالمعده عبور می‌کند.
- (۴) عقب‌ترین غده بزاقی بزرگ، اندازه بزرگ‌تری نسبت به سایرین دارد و مجرای آن از نیمه پایینی غده خارج می‌شود.

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

«طبق مطلب کتاب درسی، (در) هر نوع بافت پوششی در بدن انسان سالم که .....»

- (۱) فقط یک لایه یاخته پوششی آن در تماس با غشای پایه قرار دارد، هسته همه یاخته‌ها تقریباً در یک سطح قرار گرفته است
- (۲) طول، عرض و ارتفاع یاخته‌ها با هم تقریباً برابر است، هسته گرد هر یاخته در بخش مرکزی آن مشاهده خواهد شد
- (۳) طول همه یاخته‌های تشکیل‌دهنده آن از قطرشان بیشتر است، در ساخت مخاط سرتاسر لوله گوارش به کار رفته است
- (۴) همه یاخته‌های آن در تماس مستقیم با غشای پایه هستند، اندازه هسته یاخته‌های آن تقریباً با یکدیگر برابر است

۱۵- طبق مطالب کتاب درسی، مشخصه مشترک جاندارانی که به گوارش درون‌یاخته‌ای مواد غذایی می‌پردازند، کدام است؟

- (۱) محل ورود غذا به داخل پیکر جاندار با محل خروج مواد گوارش‌نیافته، متفاوت است.
- (۲) به کمک آنزیم‌های ترشح‌شده خود، مواد غذایی را به ذرات کوچک‌تری تبدیل می‌کند.
- (۳) یاخته یا یاخته‌های تشکیل‌دهنده این جاندار می‌توانند زوائدی در سطح خود داشته باشند.
- (۴) در پی ورود آنزیم‌های لیزوزومی به داخل کیسه غشایی، گوارش مواد غذایی را آغاز خواهد کرد.

۱۶- براساس مطالب کتاب درسی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر بخشی از لوله گوارش که ..... قابل مشاهده است، ..... نیز یافت می‌شود.»

- (۱) انواعی از مونوساکاریدها در توده غذایی درون آن - دریافت بی‌کربنات از کبد
  - (۲) تولید پروتئازهای گوارشی غیرفعال - چین‌خوردگی‌های غیردائمی در درونی‌ترین فضای آن
  - (۳) امکان تغییر فشار اسمزی توده بلعیده‌شده - حرکات آهسته و جلوبرنده مدفوع جامد
  - (۴) یاخته‌های تولیدکننده کلسترول و فسفولیپید - تولید نمک‌های صفراوی مؤثر در هضم چربی‌ها
- ۱۷- در خصوص بزرگ‌ترین ساختاری که در روده باریک، امکان تخریب آن در اثر پروتئین موجود در گندم وجود دارد، کدام مورد درست است؟

- (۱) لایه‌های مخاط و زیرمخاط دیواره این اندام در تشکیل آن نقش دارند.
- (۲) وجود رگ‌های لنفی در مرکز هر یک از آن‌ها، منجر به انتقال لیپیدهای جذب‌شده در بدن خواهد شد.
- (۳) فاصله یاخته‌های پوششی لایه مخاطی آن از سرخرگ زیرمخاطی، کم‌تر از سیاهرگ زیرمخاطی است.
- (۴) در ساختار آن، مویرگ لنفی با انتهای بسته، بین سرخرگ و سیاهرگ سازنده نوعی شبکه مویرگی قرار دارد.

۱۸- مطابق مطلب کتاب درسی، وزن هر فرد علاوه بر تراکم استخوان، به مقدار دو بافت دیگر در بدن او بستگی دارد که هر دوی این بافت‌ها، .....

- (۱) در ساختار غشای یاخته‌های خود به طور حتم واجد دو نوع چربی هستند
- (۲) علاوه بر یاخته، قطعاً رشته‌های پروتئینی و ماده زمینه‌ای دارند
- (۳) می‌توانند یاخته‌هایی با هسته قرار گرفته در حاشیه داشته باشند
- (۴) یاخته‌هایی دارند که همه دنا (DNA)ی خود را در یک هسته قرار داده‌اند

۱۹- براساس مطلب کتاب درسی، چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در طی وقوع ..... حرکات دیواره لوله گوارش انسان سالم و بالغ، امکان ..... وجود دارد.»

- فقط بعضی از انواع - مخلوط شدن غذا با شیرهای گوارشی
- همه انواع - مشاهده حلقه انقباضی فقط در یک طرف ذره غذایی
- فقط بعضی از انواع - ایفای نقش لایه ماهیچه‌ای با آرایش مورب
- همه انواع - جابه‌جایی توده غذایی به سمت بخش بعدی لوله گوارش

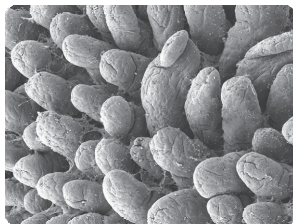
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۰- هنگام بلع با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، در ادامه، وقوع کدام یک از اتفاق‌های

زیر غیرممکن است؟

- (۱) ارسال پیام عصبی مهاری از مرکز عصبی بلع در بصل النخاع به مرکز یا مراکز عصبی مجاور آن
- (۲) حرکت زبان کوچک و برچاکنای (اپی‌گلوت) در دو جهت مخالف، به ترتیب به منظور بستن راه بینی و نای
- (۳) شروع حرکات کرمی با انقباض ماهیچه‌های دیواره حلق به دنبال تحریک شبکه‌های عصبی دیواره لوله گوارش
- (۴) کاهش انقباضات ماهیچه‌های حلقوی انتهای مری و از بین رفتن چین‌خوردگی‌های بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش

۲۱- با توجه به اجزای سازنده شکل زیر، کدام مورد درست است؟



- (۱) هر مولکول تشکیل دهنده بخش اصلی آن، دو زنجیره طولیل دارد که به واحدهای گلیسرولی متصل می‌باشند.
- (۲) فقط در بزرگ‌ترین مولکول (های) تشکیل دهنده آن، امکان مشاهده پیوند بین نیتروژن و کربن وجود خواهد داشت.
- (۳) فقط در یکی از لایه‌های تشکیل دهنده آن، می‌توان مولکول‌هایی یافت که تنها از سه عنصر ساخته شده باشند.

(۴) برخی از پروتئین‌های تشکیل دهنده آن، به زنجیره کربوهیدراتی منشعب متصل بوده و با ماده مخاطی روده فاقد تماس هستند.

۲۲- با توجه به فرایند گوارش غذا در نشخوارکنندگان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«پس از قرارگیری گوسفند در مکانی امن و طی فرصت مناسب، ..... وارد می‌شود.»

- (۱) غذا با عبور از نگاری، به یک اتاقک لایه‌لایه
- (۲) غذای نیمه جوییده شده، به بزرگ‌ترین بخش معده
- (۳) غذایی که تا حدی گوارش شیمیایی یافته، به مری
- (۴) غذای کامل جوییده شده، به محل استقرار میکروب‌های مفید

۲۳- در خصوص ویژگی‌های جانداران، کدام مورد درست است؟

- (۱) هر جاندار که ویژگی‌هایی برای سازش با محیط دارد، موجوداتی شبیه به خود را تولید می‌کند.
- (۲) هر جاندار که موجوداتی شبیه خود را تولید می‌نماید، به هنگام نمو اندام‌های جدیدی را ایجاد خواهد کرد.
- (۳) هر جاندار که به محرک‌های محیطی پاسخ مناسب می‌دهد، وضع درونی پیکر خود را حد ثابتی نگهداری می‌نماید.
- (۴) هر جاندار که برای انجام رشد انرژی مصرف می‌کند، بخشی از انرژی یاخته‌های خود را به شکل گرما از دست می‌دهد.

۲۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر یاخته بدن یک فرد سالم و بالغ که ..... صورت می‌گیرد، ..... نیز قابل مشاهده است.»

- (۱) ذخیره مواد حاصل از گوارش لیپیدها - تولید LDL  
(۲) تولید نمک صفراوی - اتصال دو اندامک مختلف به یکدیگر  
(۳) ورود گلوتن به منظور جذب شدن - وجود ریزیرز فراوان  
(۴) تولید گلیکوژن - ذخیره آهن و ویتامین‌های جذب شده در روده

۲۵- کدام گزینه، در ارتباط با گردش خون اندام‌های حفره شکمی در انسان درست است؟

- (۱) سیاهرگ باب با ورود به کبد، ابتدا به دو شاخه تقسیم و سپس شاخه‌های کوچک‌تری تشکیل خواهد داد.  
(۲) خون خروجی از پانکراس با بالاترین سیاهرگ خروجی از معده ادغام و توسط رگی به سیاهرگ باب وارد می‌شود.  
(۳) خون سیاهرگی طحال ابتدا با خون سیاهرگی قوس بزرگ معده ادغام شده و وارد یکی از شبکه‌های مویرگی کبد می‌گردد.  
(۴) شاخه‌ای از سیاهرگ‌های تشکیل‌دهنده سیاهرگ باب به طور هم‌زمان خون خروجی کولون‌های بالارو و پایین‌رو را تخلیه می‌کند.

زیست‌شناسی یازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۵۲

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

«بخش چین‌خورده با شیارهای متعدد در بزرگ‌ترین بخش مغز انسان، .....»

- (۱) جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است  
(۲) سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد  
(۳) واجد بخش‌های ارتباطی بین بخش‌های حسی و حرکتی خود است  
(۴) محل اجتماع جسم یاخته‌ای نورون‌ها و رشته‌های عصبی میلین‌دار است

۲- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در سطح خارجی پرده صماخ قرار دارند.  
(۲) در مار زنگی، گیرنده‌های نور غیرمرئی در سوراخ‌های جلو و زیر چشم قرار دارند.  
(۳) در مگس، جسم یاخته‌ای گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پا قرار دارند.  
(۴) در ماهی، گیرنده‌های مژک‌دار خط جانبی، به طور کامل درون پوشش ژلاتینی قرار دارند.

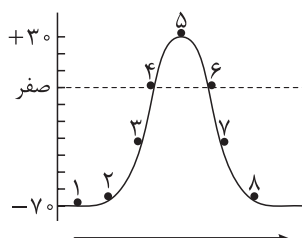
۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«براساس مطلب کتاب درسی، حضور در محیط بی‌وزنی برخلاف ..... منجر به ..... استخوان می‌گردد.»

- (۱) کمبود ویتامین D - افزایش تراکم  
(۲) مصرف غذای پرکلسیم - محکم‌تر شدن  
(۳) افزایش شاخص توده بدنی - کاهش توده  
(۴) مصرف دخانیات - پوکی

۴- شکل زیر اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی را نشان می‌دهد. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نقطه ..... از نظر وضعیت کانال دریچه‌دار پتاسیمی به نقطه ..... شباهت و از نظر وضعیت کانال دریچه‌دار سدیمی به نقطه ..... تفاوت دارد.»



- (۱) «۷» - «۳» - «۲»  
(۲) «۵» - «۲» - «۸»  
(۳) «۱» - «۴» - «۶»  
(۴) «۴» - «۱» - «۵»

۵- کدام گزینه زیر صحیح است؟

- (۱) هر رشته عصبی در عصب نخاعی، واجد جسم یاخته‌ای در برجستگی (برآمدگی) ریشه‌های متصل به نخاع است.
- (۲) فقط گروهی از عصب‌های بدن، واجد رشته‌های عصبی طولانی که به طرف اندام‌های حرکتی ادامه می‌یابند.
- (۳) هر نوع پیام عصبی در ریشه‌های عصب نخاعی، به صورت یک‌طرفه به ماده خاکستری نخاع وارد می‌شود.
- (۴) فقط برخی از رشته‌های عصبی در عصب نخاعی، توسط چندین یاخته غیرعصبی عایق‌بندی شده‌اند.

۶- کدام گزینه زیر صحیح است؟

- (الف) همه گیرنده‌های حواس پیکری همانند همه گیرنده‌های حواس ویژه، به دنبال تحریک شدن، گروهی از کانال‌های یونی غشای خود، را باز می‌کنند.
  - (ب) فقط برخی از گیرنده‌های حواس پیکری بر خلاف همه گیرنده‌های حواس ویژه، درون پوششی چندلایه و انعطاف پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارند.
  - (ج) اغلب گیرنده‌های حواس ویژه همانند همه گیرنده‌های حواس پیکری، پیام عصبی را جهت پردازش اولیه، به سمت تالاموس‌ها هدایت می‌کنند.
  - (د) همه گیرنده‌های حواس ویژه بر خلاف همه گیرنده‌های حواس پیکری، نوعی یاخته تخصص یافته‌اند که در لایه‌های یاخته‌های پشتیبان حضور دارند.
- (۱) «الف» همانند «د» صحیح است.
  - (۲) «الف» برخلاف «ج» نادرست است.
  - (۳) «ب» برخلاف «د» صحیح است.
  - (۴) «ب» همانند «ج» نادرست است.

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

«در نوعی بیماری چشم، ..... ، در این بیماری به طور حتم .....»

- (۱) تصویر برخی از اجسام در پشت شبکیه تشکیل می‌شود - فاصله بین قرنیه تا لکه زرد، بیشتر از حالت طبیعی است
- (۲) انعطاف پذیری عدسی چشم به شکل قابل توجهی کاهش می‌یابد - فرد در دیدن واضح اشیاء نزدیک دچار اختلال می‌شود
- (۳) نقطه متمرکز شدن پرتوهای نور جلوی شبکیه قرار دارد - مقدار ماده موثر در تعیین شکل کروی چشم، کم‌تر از حالت طبیعی است
- (۴) پرتوهای نور بر روی بیش از یک نقطه در شبکیه متمرکز می‌شوند - محورهای نوری که از قرنیه عبور می‌کنند، با یکدیگر زاویه قائم تشکیل می‌دهند

۸- همه موارد زیر با توجه به فعالیت تشریح چشم گاو در فصل دوم زیست‌شناسی (۲) صحیح است، به جز:

- (۱) فاصله عصب بینایی تا قرنیه، در سطح بالایی چشم نسبت به سطح پایینی، بیشتر است.
- (۲) بخش پهن‌تر قرنیه به سمت نوعی اندام حس ویژه قرار دارد که فاقد هر نوع گیرنده مکانیکی است.
- (۳) جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد و به آسانی از عنیبه جدا می‌شود.
- (۴) سمت راست قرنیه چشمی که عصب آن به سمت چپ خم می‌شود، باریک‌تر از سمت چپ آن است.

۹- کدام گزینه، در خصوص بخش‌های مختلف گوش انسان نادرست است؟

- (۱) نوعی مجرا که امواج صوتی را به گوش میانی منتقل می‌کند، در ابتدای خود واجد قطر بیشتری نسبت به انتها است.
- (۲) نوعی استخوان که ارتعاشات ناشی از امواج صوتی را به پرده‌ای نازک منتقل می‌کند، با بخش بزرگ‌تر و ضخیم‌تر استخوان سندان مفصل تشکیل می‌دهد.
- (۳) نوعی استخوان که از طریق دسته خود به مرکز پرده صماخ چسبیده است، نسبت به سایر استخوان‌های کوچک گوش میانی، بزرگ‌تر است.
- (۴) نوعی مجرا که سبب برقراری تعادل فشار هوا در دو سوی پرده صماخ می‌شود، مسیری مورب، در جهت پایین و داخل را به سمت حلق طی می‌کند.

۱۰- کدام مورد، در خصوص ساختارهایی بیضی‌شکل، برجسته و محصورشده در بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه زبان که در ایجاد پیام

چشایی دخالت دارد، نادرست است؟

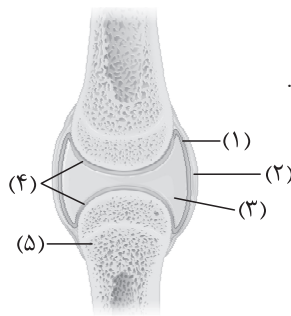
(۱) هر یاخته گیرنده حس ویژه، هسته‌ای کشیده در بخشی دورتر از منفذ چشایی و در مجاورت غشای پایه دارد.

(۲) هر یاخته دراز و کشیده، در یک انتهای خود با بیش از یک رشته عصبی ارتباط ویژه دارد.

(۳) هر یاخته با تعداد بیشتر نسبت به سایرین، از طریق یک انتهای خود، با بزاق تماس دارد.

(۴) هر یاخته مرتبط با منفذ چشایی، بخش میانی قطورتر نسبت به دو انتهای خود دارد.

۱۱- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) بخش (۱) برخلاف بخش (۴)، با کاهش اصطکاک، حرکت استخوان‌ها را در محل مفصل تسهیل می‌کند.

(۲) بخش (۳) همانند بخش (۲)، حاوی انواعی از رشته‌های پروتئینی با ضخامت متفاوت در هر مفصل بدن است.

(۳) بخش (۴) همانند بخش (۲)، در تماس مستقیم با مایع درون حفره مفصلی قرار دارد.

(۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۵)، واجد گیرنده‌های پیکری حساس به کشیده‌شدن است.

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

«با توجه به فرایند انقباض در تارهای ماهیچه اسکلتی می‌توان بیان داشت: پس از آن‌که پروتئین‌های ..... ، به طور حتم .....»

(الف) میوزین با اکتین پل‌های اتصال‌ی تشکیل دادند - طول رشته‌های نازک و ضخیم در نوار تیره بدون تغییر می‌ماند

(ب) اکتین به طور غیرفعال به سمت عقب لغزیدند - یون‌های کلسیم به صورت فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند

(ج) میوزین در مجاورت مولکول ATP قرار گرفتند - سرهای میوزین، رشته‌های نازک‌تر سارکومر را به سمت میانه آن حرکت می‌دهند

(د) اکتین در مجاورت یون‌های کلسیم قرار گرفتند - وسعت بخش‌های مجاور دو سوی خط Z برخلاف وسعت بخش دیگر سارکومر دچار تغییر می‌شود

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۳- کدام مورد، فقط در خصوص برخی از انواع ناقل‌های عصبی که در یاخته‌های عصبی ساخته و ترشح می‌شوند، صادق است؟

(۱) پس از اتصال به گیرنده خود، در شکل فضایی آن تغییری ایجاد می‌کنند.

(۲) بسته به نوع خود، سبب تغییر تعداد یون‌ها در یاخته پس‌سیناپسی می‌شوند.

(۳) بدون صرف انرژی به گیرنده پروتئینی خود در غشای یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شوند.

(۴) ابتدا اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای یاخته پس‌سیناپسی را نسبت به قبل کاهش می‌دهند.

۱۴- کدام مورد، مشخصه هر بخشی از مغز انسان است که در تنظیم فعالیت گره ضربان‌ساز قلب نقش دارد؟

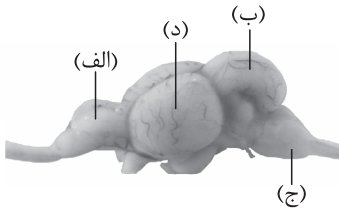
(۱) از یک سو به نخاع و از یک سو به مرکز تنظیم تعادل بدن متصل است.

(۲) در ارتباط با بخشی از مغز است که در تشکیل حافظه نقش مهمی ایفا می‌کند.

(۳) مرکز انعکاسی است که سبب خروج گازهای نامطلوب از مجاری تنفسی می‌شود.

(۴) در سطح پایین‌تری نسبت به محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی قرار گرفته است.

۱۵- شکل زیر مهم ترین مرکز نظارتی در بدن نوعی ماهی را نشان می دهد. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



« به طور معمول، بخش ..... معادل بخشی از مغز انسان است که ..... »

- ب - در پشت بطن چهارم مغزی و پایین تر از اپی فیز قرار دارد
- ج - از طریق نورون های دستگاه عصبی پیکری، با ماهیچه دیافراگم مرتبط است
- د - با عصبی در ارتباط است که آکسون یاخته های آن از نقطه کور خارج می شوند
- الف - ماده خاکستری آن شامل یاخته هایی است که با سامانه کناره ای (لیمبیک) ارتباط دارند

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶- در ارتباط با دستگاه عصبی مرکزی انسان، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

« به طور معمول، مراکز عصبی که در ..... نقش دارند، از نظر ..... مشابه یکدیگر بوده و از لحاظ ..... متفاوت می باشند. »

- (۱) تنظیم فعالیت ماهیچه های تنفسی - قرارگیری در سطح پایین تری نسبت به برجستگی های چهارگانه - تنظیم گرسنگی و تشنگی
- (۲) تنظیم فشار خون - تشکیل یکی از سه بخش اصلی در ساختار مغز - نقش در بروز واکنش های عطسه و سرفه
- (۳) یادگیری - مشاهده به صورت جفت در دستگاه عصبی - ارسال پیام های عصبی حرکتی به ماهیچه های اسکلتی بدن
- (۴) پردازش اطلاعات حسی - داشتن ارتباط با سامانه مؤثر در حافظه و احساس ترس - تنظیم خواب و دمای بدن

۱۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست کامل می کند؟

« در انعکاس عقب کشیدن دست، هر یاخته ای که با ..... همایه (سیناپس) تشکیل می دهد، ..... »

- (۱) نورون حسی - دارای جسم یاخته ای در ماده خاکستری نخاع می باشد
- (۲) نورون حرکتی - فقط در بخش مرکزی دستگاه عصبی قابل مشاهده است
- (۳) ماهیچه دوسر بازو - بیش از یک رشته پیام رساننده به جسم یاخته ای خود دارد
- (۴) نورون های رابط - در همه یا برخی از زوائد بیرون زده از جسم یاخته ای خود گره رانویه دارد

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

« به طور معمول در هر جانور واجد ..... به طور حتم، ..... »

- (۱) طناب عصبی پشتی - دستگاه عصبی، از دو بخش محیطی و مرکزی تشکیل شده است
- (۲) ساده ترین ساختار عصبی - تحریک عصبی هر نقطه از بدن، در تمام سطح آن منتشر می شود
- (۳) طناب عصبی نردبان مانند - مغز، تجمع جسم یاخته های عصبی است که به شکل دو گره در سر قرار دارند
- (۴) بیشترین اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن در بین مهره داران - کنترل همه انعکاس ها، توسط نخاع صورت می گیرد

۱۹- پس از لرزش پرده انتهای مجرای شنوایی، به منظور باز شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی غشای گیرنده های مکانیکی شنوایی، کدام مورد

زیر اتفاق می افتد؟

- (۱) با ارتعاش استخوان رکابی، پیام عصبی به گوش داخلی انتقال داده می شود.
- (۲) جابه جایی ماده ژلاتینی تحت اثر جابه جایی مایع مجاری نیم دایره ای صورت می گیرد.
- (۳) استخوان چکشی، مستقیماً ارتعاشات را به استخوان متصل به دریچه بیضی انتقال می دهد.
- (۴) پیش از سرازیر شدن ناگهانی یون های مثبت به درون گیرنده ها، مژک های آن ها خم می شود.

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

«هر بخشی از کره چشم یک انسان سالم که .....»

- (۱) مربوط به لایه میانی و فاقد تماس با صلیبیه است، در میزان تحریک گیرنده‌های نوری در شبکه نقش ایفا می‌کند
- (۲) با دو بخش از لایه میانی ارتباط مستقیم دارد، با انقباض خود، موجب تغییر تحدب دومین محل شکستن پرتو نور در کره چشم می‌شود
- (۳) پرده‌ای سفیدرنگ و محکم است، به جز در نواحی جلویی کره چشم، سایر بخش‌های آن را به صورت کامل احاطه کرده است
- (۴) با زلالیه و زجاجیه در تماس مستقیم است، به دنبال افزایش همگرایی خود، موجب تشکیل تصویر جسم نزدیک بر روی شبکه می‌شود

۲۱- در ارتباط با نوعی مگس، کدام مورد درست است؟

- (۱) در پاهای عقبی خود رشته‌هایی دارد که مرتبط با گره‌های طناب عصبی شکمی در مجاورت بخش‌های ابتدایی لوله گوارش‌اند.
- (۲) بخشی از رشته‌های واردشده به جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی موجود در پای آن، در خارج از موی حسی مشاهده می‌شود.
- (۳) به منظور تشکیل تصویر موزائیکی در چشم‌ها، به تعداد زیادی ساختار قلبی شکل به نام قرنیه در هر چشم خود نیازمند است.
- (۴) نزدیک‌ترین بخش گیرنده‌های شیمیایی پا به منفذ، رشته‌های عصبی هستند که پیام را ابتدا به طناب عصبی شکمی جانور منتقل می‌کنند.

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

«جسم مژگانی چشم انسان به طور ..... به بخشی متصل است که ..... دارد.»

- (۱) مستقیم - با داخلی‌ترین لایه چشم تماس
- (۲) غیرمستقیم - به ساختار رنگی چشم اتصال
- (۳) مستقیم - با مایع مترشحه از مویرگ‌ها تماس
- (۴) غیرمستقیم - در نزدیک‌کردن پرتوهای نور به هم نقش

۲۳- با در نظر گرفتن انواع بافت‌های استخوانی در یک فرد بالغ، کدام گزینه زیر درست است؟

- (۱) همه استخوان‌های واجد بافت استخوانی اسفنجی، در تولید انواعی از لنفوسیت‌ها نقش دارند.
- (۲) فقط برخی از استخوان‌های موجود در بخش محوری، واجد دو نوع بافت استخوانی متفاوت هستند.
- (۳) سامانه‌های هاورس مجاور هم در بافت استخوانی فشرده از طریق کانال‌های افقی بهم مرتبط‌اند.
- (۴) فقط برخی از استخوان‌های محافظت‌کننده دستگاه عصبی مرکزی، واجد بافت چربی در مجرای مرکزی خود هستند.

۲۴- با توجه به ماهیچه دلتایی، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در هر واحد تکراری تارچه، به هنگام .....»

- (۱) استراحت، رشته‌های ضخیم و نازک فاقد اتصال به یکدیگر هستند
- (۲) انقباض، رشته نازک می‌تواند توسط بیش از یک رشته ضخیم به حرکت درآید
- (۳) انقباض، هر رشته ضخیم هم‌جهت با سایر رشته‌های ضخیم، حرکت می‌کند
- (۴) استراحت، در پی فاصله گرفتن خطوط Z از یکدیگر، طول نوار تیره ثابت می‌ماند

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

«آن دسته از تارهای ماهیچه اسکلتی که ..... در آن‌ها کم‌تر از سایر تارهاست، .....»

- (۱) سرعت آزادشدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی - با مصرف گلوکز بازده تولید انرژی زیستی بیشتری دارند
- (۲) وابستگی به حضور اکسیژن برای تأمین ATP - انرژی خود را سریعاً از دست داده و زود خسته می‌شوند
- (۳) مقدار پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن - پمپ‌های غشایی شبکه آندوپلاسمی سرعت کم‌تری در عبور یون‌های کلسیم دارند
- (۴) تعداد اندامک‌های دوغشایی - به دلیل وجود میوگلوبین‌های کم‌تر، اکسیژن ذخیره‌شده کم‌تری هم دارند

داوطلب گرامی، برای پاسخ گویی به سؤال های ۲۶ تا ۴۰، از بین سؤالات فیزیک دهم و فیزیک یازدهم فقط به یک مجموعه سؤال پاسخ دهید. لازم به ذکر است، گزینه درست زوج درس ها یکسان نیست. توصیه ما این است که در آزمون های تابستان، زوج درس انتخابی خود را تغییر ندهید.

\* اگر در این آزمون، به سؤالات فیزیک دهم پاسخ می دهید، در پاسخ برگ، در کادر «فیزیک» گزینه (۱) را انتخاب کنید.

\* اگر در این آزمون، به سؤالات فیزیک یازدهم پاسخ می دهید، در پاسخ برگ، در کادر «فیزیک» گزینه (۲) را انتخاب کنید.

فیزیک دهم: صفحه های ۱ تا ۴۰

۲۶- یکای کدام یک از کمیت های زیر بر حسب یکاهای اصلی، برابر  $\frac{kg}{ms^2}$  است؟

- (۱) نیرو (۲) انرژی (۳) توان (۴) فشار

۲۷- برای اندازه گیری فشار هوا در محلی، از یک فشارسنج رقیمی در چند بار آزمایش استفاده شده است. مقدارهایی که این فشارسنج در هر آزمایش نشان داده، در جدول زیر مشخص شده است. به ترتیب از راست به چپ دقت اندازه گیری این فشارسنج و مقدار گزارش شده برای فشار هوا در این محل، چند کیلوپاسکال است؟

| شماره آزمایش   | ۶    | ۵    | ۴    | ۳    | ۲    | ۱    |
|----------------|------|------|------|------|------|------|
| فشار هوا (kPa) | ۸۶/۵ | ۸۷/۱ | ۸۰/۴ | ۸۷/۸ | ۸۶/۴ | ۸۷/۲ |

- (۱) ۸۵/۹، ۰/۱ (۲) ۸۷/۰، ۰/۱ (۳) ۸۵/۹، ۱ (۴) ۸۷/۰، ۱

۲۸- تندی سه کشتی A، B و C به ترتیب ۱۲ گره، ۰/۲ مایل بر دقیقه و ۲۴ کیلومتر بر ساعت است. کدام مورد درباره مقایسه تندی (v) این سه کشتی درست است؟ (هر گره دریایی برابر  $1.852 \text{ m/s}$  و هر مایل دریایی برابر  $1.852 \text{ متر}$  است.)

- (۱)  $v_A > v_B > v_C$  (۲)  $v_C > v_B > v_A$  (۳)  $v_A > v_C > v_B$  (۴)  $v_C > v_A > v_B$

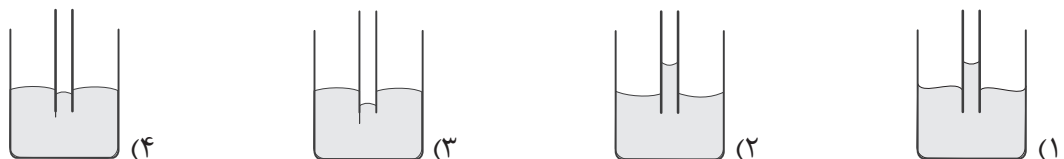
۲۹- مقداری آب به جرم m به طور کامل یخ زده و حجم آن  $200 \text{ cm}^3$  تغییر می کند. m چند کیلوگرم است؟ ( $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$ ،  $\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \text{ g/cm}^3$ )

- (۱) ۱۸ (۲) ۱/۸ (۳) ۲۰ (۴) ۲

۳۰- به  $6 \text{ kg}$  آب، چند کیلوگرم الکل اضافه کنیم تا چگالی مخلوط حاصل ۵ درصد کم تر از چگالی آب شود؟ (چگالی الکل ۲۰ درصد کم تر از چگالی آب است.)

- (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۶ (۳) ۱/۸ (۴) ۲

۳۱- یک لوله موئین که سطح داخلی آن تمیز و سطح بیرونی آن چرب شده است را به طور عمود وارد آب درون ظرف شیشه ای تمیزی می کنیم. کدام شکل درباره سطح آب درون لوله و ظرف درست است؟



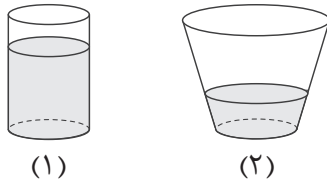
محل انجام محاسبات

۳۲- فشار آب در محل یکی از پنجره‌های یک زیردریایی برابر  $5 \times 10^5 \text{ Pa}$  است. اگر این پنجره، دایره‌ای به قطر  $40 \text{ cm}$  باشد، اندازه نیروی عمودی که آب بر سطح خارجی آن وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $\pi = 3/14$ )

- (۱)  $2/512 \times 10^5$  (۲)  $2/512 \times 10^4$  (۳)  $6/28 \times 10^5$  (۴)  $6/28 \times 10^4$

۳۳- فشار در عمق ۴ متری از یک مایع،  $12/5$  درصد بیشتر از فشار در عمق ۳ متری آن است. فشار در عمق ۲ متری از این مایع چند کیلوپاسکال است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$  و فشار هوا  $10^5 \text{ Pa}$  است.)

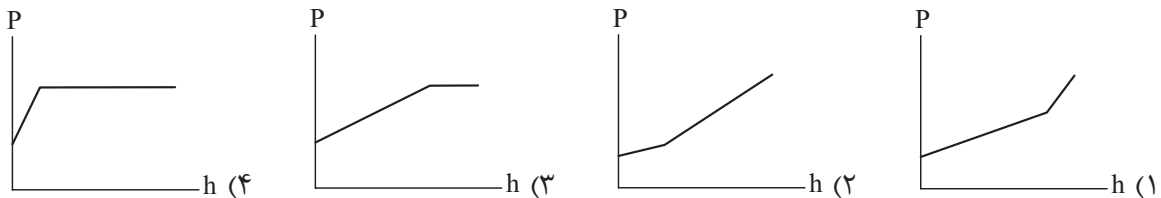
- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۱۲۰ (۴) ۱۴۰



۳۴- در شکل مقابل، مساحت کف هر دو ظرف  $400 \text{ cm}^2$  است. در هر یک از ظرف‌ها  $800 \text{ g}$  از مایعی می‌ریزیم. کدام مورد درباره فشار ناشی از مایع در کف ظرف‌ها ( $P$ )، بر حسب پاسکال، درست است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$  و ظرف (۱)، استوانه‌ای است.)

- (۱)  $P_2 = P_1 = 200$  (۲)  $P_2 > P_1 = 200$  (۳)  $P_2 < P_1 = 200$  (۴)  $P_2 = P_1 < 200$

۳۵- در یک ظرف استوانه‌ای جرم یکسانی از دو مایع متفاوت و مخلوط‌نشده می‌ریزیم. نمودار فشار ( $P$ ) بر حسب فاصله از سطح آزاد مایع‌ها ( $h$ ) به کدام صورت می‌تواند باشد؟



۳۶- اگر فشار هوا در ارتفاع‌های ۳ و ۹ کیلومتری از سطح زمین به ترتیب برابر با  $70 \text{ kPa}$  و  $30 \text{ kPa}$  باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

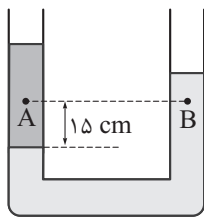
الف) چگالی متوسط هوا در این فاصله  $\frac{2}{3} \text{ kg/m}^3$  است.

ب) چگالی متوسط هوا در این فاصله  $\frac{2}{3} \text{ g/cm}^3$  است.

پ) فشار هوا در ارتفاع ۶ کیلومتری از سطح زمین، بیشتر از  $50 \text{ kPa}$  است.

ت) فشار هوا در ارتفاع ۶ کیلومتری از سطح زمین، کمتر از  $50 \text{ kPa}$  است.

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



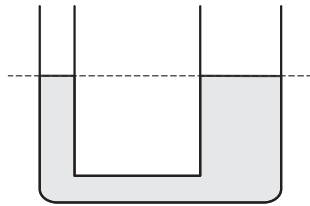
۳۷- در لوله U شکل مقابل، دو مایع به چگالی‌های  $1/2 \text{ g/cm}^3$  و  $9 \text{ g/cm}^3$  قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطه A و B برابر چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

(۲) ۴۵۰

(۱) ۴۵۰۰

(۴) ۳۱۵

(۳) ۳۱۵۰



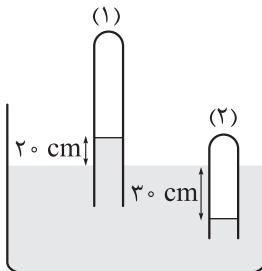
۳۸- در لوله U شکل مقابل که مساحت قاعده شاخه سمت راست و چپ آن به ترتیب  $5 \text{ cm}^2$  و  $2 \text{ cm}^2$  است، مقداری آب وجود دارد. چند گرم روغن به شاخه سمت چپ اضافه کنیم تا سطح آب در شاخه سمت راست،  $4 \text{ cm}$  بالاتر رود؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$  و چگالی آب  $1 \text{ g/cm}^3$  است.)

(۴) ۷۰

(۳) ۴۲

(۲) ۲۸

(۱) ۲۰



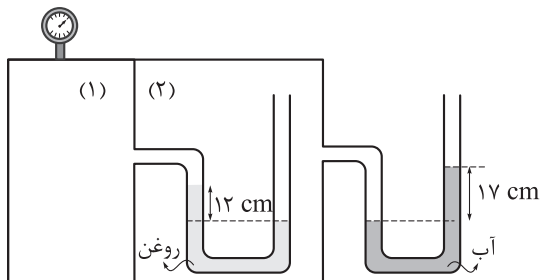
۳۹- در شکل مقابل، چگالی مایع درون ظرف  $1/7 \text{ g/cm}^3$  است. اگر فشار گاز درون لوله (۱) برابر  $60 \text{ cmHg}$  باشد، فشار گاز درون لوله (۲) برابر چند سانتی‌متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$ )

(۲) ۶۲/۵

(۱) ۵۸/۷۵

(۴) ۶۸/۵

(۳) ۶۶/۲۵



۴۰- در شکل مقابل، فشارسنج پیمانه‌ای گاز محفظه (۱) چه عددی را برحسب سانتی‌متر جیوه نشان می‌دهد؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$  و چگالی جیوه، آب و روغن به ترتیب  $13/6 \text{ g/cm}^3$ ،  $1 \text{ g/cm}^3$  و  $0/85 \text{ g/cm}^3$  است.)

(۴) -۰/۵

(۳) ۰/۵

(۲) -۲

(۱) ۲

فیزیک یازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۳۸

|                 |
|-----------------|
| انتهای مثبت سری |
| A               |
| B               |
| انتهای منفی سری |

۲۶- با مالش دو جسم نارسای خنای A و B به یکدیگر،  $1/5 \times 10^{13}$  الکترون بین آن‌ها مبادله می‌شود. با توجه به سری الکتریسته مالشی مقابل، بار الکتریکی جسم B بعد از مالش چند میکروکولن می‌شود؟ ( $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

(۲) ۲/۴

(۱) ۲۴

(۴) -۲/۴

(۳) -۲۴

محل انجام محاسبات

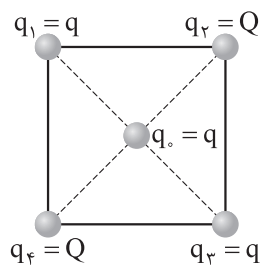
۲۷- دو گوی فلزی کوچک و مشابه با بارهای الکتریکی  $-2\text{ nC}$  و  $Q$  در فاصله معینی از هم قرار دارند. اگر دو گوی را با سیمی به هم وصل کنیم، در همان فاصله قبلی، اندازه نیروی الکتریکی ای که به هم وارد می کنند، ۲۰ درصد کاهش می یابد.  $Q$  چند نانوکولن است؟

(۴) ۴ یا ۱۰

(۳) ۴ یا ۱

(۲) ۴/۰ یا ۱۰

(۱) ۴/۰ یا ۱



۲۸- در شکل مقابل، پنج بار الکتریکی نقطه ای روی رأس ها و مرکز مربعی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_1$  برابر صفر باشد،  $\frac{Q}{q}$  کدام است؟

(۲)  $-\frac{2\sqrt{2}}{5}$

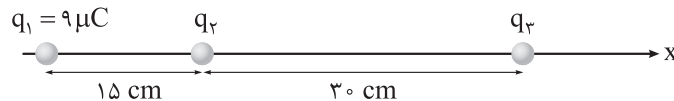
(۱)  $\frac{2\sqrt{2}}{5}$

(۴)  $-\frac{5\sqrt{2}}{4}$

(۳)  $\frac{5\sqrt{2}}{4}$

۲۹- در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی نقطه ای، برابر صفر است. بار الکتریکی  $q_3$  به اندازه  $15\text{ cm}$  در خلاف جهت محور  $x$  جابه جا می شود؛ در این حالت، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_1$

برحسب نیوتون کدام است؟



(۴)  $-18\vec{i}$

(۳)  $18\vec{i}$

(۲)  $-46/18\vec{i}$

(۱)  $46/18\vec{i}$

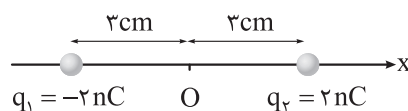
۳۰- میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی  $q$  در نقطه  $M$ ، در  $SI$  برابر  $\vec{E} = 4 \times 10^5 \vec{i} - 2 \times 10^5 \vec{j}$  است. اگر بار الکتریکی  $q_0 = 2\text{ μC}$  در نقطه  $M$  قرار گیرد، نیروی الکتریکی ای که بار  $q_0$  به بار  $q$  وارد می کند ( $\vec{F}$ )، برحسب نیوتون کدام است؟

(۲)  $\vec{F} = -0.2\vec{i} + 0.1\vec{j}$

(۱)  $\vec{F} = 0.2\vec{i} - 0.1\vec{j}$

(۴)  $\vec{F} = -0.18\vec{i} + 0.04\vec{j}$

(۳)  $\vec{F} = 0.18\vec{i} - 0.04\vec{j}$



۳۱- در شکل مقابل، دو بار الکتریکی نقطه ای  $q_1$  و  $q_2$  روی محور  $x$  ثابت شده اند. میدان الکتریکی خالص در نقطه  $O$  برحسب نیوتون بر کولن کدام

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

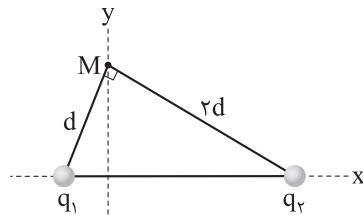
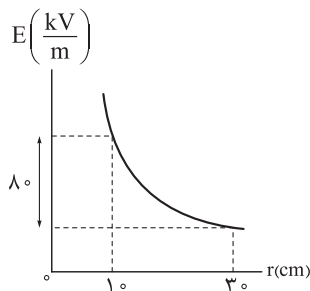
(۴)  $-4 \times 10^4 \vec{i}$

(۳)  $4 \times 10^4 \vec{i}$

(۲)  $-2 \times 10^4 \vec{i}$

(۱)  $2 \times 10^4 \vec{i}$

محل انجام محاسبات



۳۲- نمودار اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای بر حسب فاصله از آن به شکل مقابل است. اندازه میدان حاصل از این بار در فاصله یک متری از آن چند نیوتون بر کولن است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

(۲)  $9 \times 10^5$

(۱)  $9 \times 10^2$

(۴)  $10^6$

(۳)  $10^3$

۳۳- در شکل مقابل، میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه M در جهت محور y است. اگر بار  $q_2$  را برداشته و به جای آن بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_3$  را قرار دهیم، میدان الکتریکی خالص در نقطه M در جهت محور x می‌شود. کدام  $\frac{q_3}{q_2}$  است؟

(۴) -۴

(۳) ۴

(۲) -۱۶

(۱) ۱۶

۳۴- ذره‌ای با بار الکتریکی  $5 \mu C$  از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر پتانسیل الکتریکی این دو نقطه به ترتیب  $20 V$  و  $220 V$  باشد، در این جابه‌جایی، کار انجام شده توسط میدان الکتریکی چند میلی‌ژول است؟

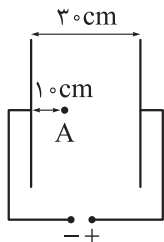
(۴) -۱

(۳) ۱

(۲)  $-1/2$

(۱)  $1/2$

۳۵- در شکل زیر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو صفحه رسانا  $60 V$  است. ذره‌ای با بار الکتریکی  $7 \mu C$  و جرم  $4 mg$  از نقطه A با سرعت  $10 m/s$  به سمت راست پرتاب می‌شود. این ذره با تندی چند متر بر ثانیه به صفحه سمت راست برخورد می‌کند؟ (از نیروی مقاومت هوا و وزن چشم‌پوشی کنید.)

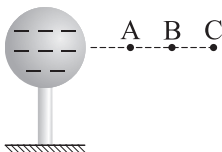


(۱)  $\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۳)  $2\sqrt{2}$

(۴) ذره به این صفحه برخورد نمی‌کند.



۳۶- در شکل مقابل، در مجاورت کره باردار، پروتونی را از نقطه A تا نقطه C روی خط راست جابه‌جا می‌کنیم. اگر تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی پروتون، در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B برابر  $\Delta U_1$  و در جابه‌جایی از نقطه B تا نقطه C برابر  $\Delta U_2$  باشد، کدام گزینه درست است؟ (نقطه B در وسط پاره خط AC قرار دارد.)

(۴)  $\Delta U_2 > \Delta U_1 > 0$

(۳)  $0 > \Delta U_1 > \Delta U_2$

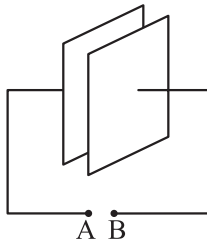
(۲)  $\Delta U_2 > \Delta U_1 > 0$

(۱)  $\Delta U_1 > \Delta U_2 > 0$

محل انجام محاسبات

۳۷- در صفحه مختصات، میدان الکتریکی در راستای محور  $y$  است. اگر پتانسیل الکتریکی دو نقطه  $A(-1\text{ m}, 2\text{ m})$  و  $B(4\text{ m}, -10\text{ m})$  به ترتیب  $-10\text{ V}$  و  $29\text{ V}$  باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه  $M(-2\text{ m}, -2\text{ m})$  چند ولت است؟

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۱۴ (۴) ۱۶



۳۸- در شکل مقابل، مساحت صفحه‌های خازن  $5\text{ cm}^2$  و فاصله بین آن‌ها  $3\text{ mm}$  است. اگر پتانسیل الکتریکی دو نقطه  $A$  و  $B$  برابر  $V_A = 50\text{ V}$ ،  $V_B = -50\text{ V}$  و بار الکتریکی ذخیره شده در صفحه‌های متصل به این دو نقطه، به ترتیب  $6\text{ nC}$  و  $-6\text{ nC}$  باشد، ثابت دی‌الکتریک ماده عایق بین دو صفحه برابر کدام است؟ ( $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12}\text{ F/m}$ )

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۳۹- ظرفیت خازن یک دستگاه دفیبریلاتور  $12\text{ }\mu\text{F}$  است. این خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی  $5\text{ kV}$  شارژ شده و سپس تمام انرژی آن در مدت  $2\text{ ms}$ ، از طریق کفشک‌ها به بدن بیمار منتقل می‌شود. توان متوسط تخلیه انرژی به بدن بیمار چند کیلووات است؟

- (۱)  $7/5 \times 10^4$  (۲)  $1/5 \times 10^4$  (۳) ۱۵۰ (۴) ۷۵

۴۰- خازنی که بین صفحه‌های آن هوا است را پس از شارژ شدن از مولد جدا می‌کنیم. در این حالت اگر فاصله بین صفحه‌های آن را نصف کرده و سپس فضای بین دو صفحه را با عایقی به ثابت دی‌الکتریک ۳ پر کنیم، کدام یک از تغییرات زیر رخ می‌دهد؟  
الف) اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه  $\frac{1}{6}$  برابر می‌شود.

ب) بار الکتریکی ذخیره شده در خازن ۶ برابر می‌شود.

پ) انرژی ذخیره شده در خازن  $\frac{1}{6}$  برابر می‌شود.

ت) ظرفیت خازن ۶ برابر می‌شود.

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

داوطلب گرامی، برای پاسخ گویی به سؤال های ۴۱ تا ۵۵، از بین سؤال های شیمی دهم و شیمی یازدهم، فقط به یک مجموعه سؤال پاسخ دهید. لازم به ذکر است گزینه درست زوج درس ها یکسان نیست. توصیه ما این است که در آزمون های تابستان، زوج درس انتخابی خود را تغییر ندهید.

\* اگر در این آزمون، به سؤالات شیمی دهم پاسخ می دهید، در پاسخ برگ، در کادر «شیمی»، گزینه (۱) را انتخاب کنید.  
 \* اگر در این آزمون، به سؤالات شیمی یازدهم پاسخ می دهید، در پاسخ برگ، در کادر «شیمی»، گزینه (۲) را انتخاب کنید.

### شیمی دهم: صفحه های ۱ تا ۴۴

#### ۴۱- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) میزان انحراف نور زرد هنگام عبور از منشور، از نور سبز بیشتر است.
- (۲) رنگ شعله نمک های سدیم کلرید و سدیم نیترات، یکسان و سرخ است.
- (۳) انرژی پرتوهای فروسرخ از انرژی پرتوهای فرابنفش، کم تر است.
- (۴) رنگ شعله عنصرهایی که در یک گروه جدول دوره ای قرار دارند، مشابه است.

#### ۴۲- چند مورد از مطالب زیر درباره تکنسیم ( ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ )، درست است؟

- نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته ای ساخته شده است.
  - در دوره پنجم جدول تناوبی قرار دارد و با عنصر منگنز ( ${}^{55}_{25}\text{Mn}$ )، هم گروه است.
  - شمار نوترون های آن، دو برابر شمار پروتون های اتم آهن ( ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ ) است.
  - نیم عمر کمی دارد و نمی توان مقادیر زیادی از آن را تهیه و برای مدت طولانی، نگهداری کرد.
- (۱) ۴                      (۲) ۳                      (۳) ۲                      (۴) ۱

#### ۴۳- عنصرهای لیتیم و منیزیم، در کدام مورد، مشابه هستند؟

- (۱) شمار ایزوتوپ های طبیعی
- (۲) توانایی تشکیل اکسید با فرمول  $\text{A}_2\text{O}$
- (۳) تفاوت شماره دوره و گروه در جدول تناوبی
- (۴) شمار الکترون های ظرفیتی با  $l = 0$

#### ۴۴- اگر در یون ${}^{124}_{50}\text{A}^{2+}$ ، تعداد نوترون ها با مجموع «تعداد پروتون ها و نصف تعداد الکترون ها» برابر باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

- (۱) ۴۸                      (۲) ۵۰                      (۳) ۵۲                      (۴) ۵۴

#### ۴۵- عنصر سرب ( ${}^{208}_{82}\text{Pb}$ )، دارای ۴ ایزوتوپ طبیعی است که فراوانی و جرم اتمی آن ها در جدول زیر آورده شده است. جرم اتمی میانگین سرب به جرم اتمی کدام ایزوتوپ آن نزدیک تر است؟

| نماد ایزوتوپ          | ${}^{204}\text{Pb}$ | ${}^{206}\text{Pb}$ | ${}^{207}\text{Pb}$ | ${}^{208}\text{Pb}$ |
|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| جرم اتمی (amu)        | ۲۰۳/۹۷              | ۲۰۵/۹۷              | ۲۰۶/۹۷              | ۲۰۷/۹۷              |
| درصد فراوانی در طبیعت | ۱/۵                 | ۲۴                  | ۲۲                  | ۵۲/۵                |

${}^{204}\text{Pb}$  (۱)                       ${}^{206}\text{Pb}$  (۲)                       ${}^{207}\text{Pb}$  (۳)                       ${}^{208}\text{Pb}$  (۴)

محل انجام محاسبات

۴۶- طیف نشری یک نمونه مجهول در زیر آورده شده است. با توجه به جدول داده شده که طول موج خطوط در طیف نشری خطی چند عنصر را نشان می دهد، کدام عناصرها در این نمونه وجود ندارند؟



| طول موج خطوط در طیف نشری خطی چند فلز بر حسب nm |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| V                                              | ۳۰۶/۶ | ۳۰۹/۳ | ۳۱۸/۴ | ۳۱۸/۵ | ۳۲۷/۱ | ۴۳۷/۹ | ۴۳۸/۴ | ۴۳۹/۰ |
| Cr                                             | ۳۵۷/۸ | ۳۵۹/۳ | ۳۶۰/۵ | ۳۶۱/۶ | ۴۲۵/۴ | ۴۲۷/۵ | ۴۲۸/۹ | ۵۲۰/۴ |
| Mn                                             | ۲۵۷/۶ | ۲۵۹/۴ | ۲۷۹/۵ | ۲۷۹/۸ | ۴۰۳/۱ | ۴۰۳/۳ | ۴۰۳/۵ |       |
| Fe                                             | ۳۴۴/۰ | ۳۵۸/۱ | ۳۷۲/۰ | ۳۷۳/۵ | ۳۸۶/۰ |       |       |       |
| Ni                                             | ۳۴۱/۵ | ۳۴۴/۶ | ۳۴۵/۹ | ۳۴۶/۱ | ۳۴۹/۳ | ۳۵۱/۵ | ۳۵۲/۵ | ۳۶۱/۹ |

(۱) کروم، آهن و نیکل (۲) وانادیم و کروم (۳) آهن، منگنز و نیکل (۴) وانادیم و منگنز

۴۷- شمار الکترون های دارای  $l = 2$  در اتم  $X$ ، چند برابر شمار الکترون های دارای  $n + l = 5$ ، در اتم  $Y$  است؟

(۱) ۵/۰ (۲) ۶۲۵/۰ (۳) ۸۳/۰ (۴) ۱/۰

۴۸- کدام موارد از مطالب زیر، درباره هیدروژن درست است؟

(الف) با انجام واکنش های هسته ای درون خورشید، به هلیوم تبدیل می شود.

(ب) ایزوتوپی از آن که شمار ذره های زیراتمی اش با هم برابر است، پایدار می باشد.

(پ) طیف نشری خطی آن را نمی توان به کمک مدل کوانتومی، توجیه کرد.

(ت) در واکنش با هر دو عنصر لیتیم و کلر، ترکیب یونی دوتایی تشکیل می دهد.

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

۴۹- ویتامین آ (A) ماده ای با فرمول  $C_{20}H_{30}O$  است. اگر هر کپسول ویتامین A حاوی ۸۰۰ میکروگرم از این ماده باشد،

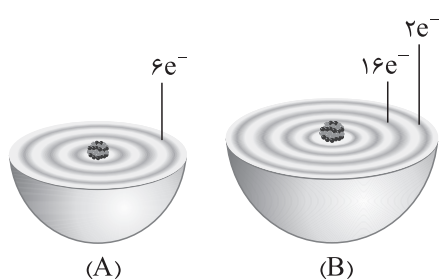
با ۲۴ میلی گرم ویتامین A چند کپسول از آن می توان ساخت و در این تعداد کپسول، به تقریب چه تعداد مولکول

ویتامین A وجود دارد؟ (هر میکروگرم (μg) معادل با  $10^{-6}$  گرم است و  $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

(۱)  $3 \times 10^{18}$  - ۶ (۲)  $30 \times 10^{19}$  - ۵ (۳)  $30 \times 10^{18}$  - ۶ (۴)  $3 \times 10^{19}$  - ۵

محل انجام محاسبات

۵۰- با توجه به شکل‌های زیر که برش‌هایی از اتم دو عنصر را نشان می‌دهند، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) تفاوت عدد اتمی دو عنصر A و B، با عدد اتمی دومین عنصر دوره سوم جدول تناوبی برابر است.

(۲) در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم A، ۲ الکترون تک (جفت‌نشده) وجود دارد.

(۳) اتم B به دسته d جدول دوره‌ای تعلق دارد و در آن، ۷ زیرلایه از الکترون پر شده‌اند.

(۴) عنصر A در واکنش با اتم اکسیژن، ترکیب مولکولی و در واکنش با اتم آهن، ترکیب یونی تشکیل می‌دهد.

۵۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ( $H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- هفدهمین عنصر جدول تناوبی، نافلز است و در دما و فشار اتاق، به شکل مولکول‌های دواتمی وجود دارد.
- در ساختار مولکول آمونیاک، ۳ جفت‌الکترون بین ۴ اتم، به اشتراک گذاشته شده است.
- نسبت جرم اکسیژن به جرم هیدروژن در مولکول آب، برابر ۸ است.
- ترکیب‌هایی مانند KI،  $CaCl_2$  و  $PBr_3$  که تنها از دو نوع عنصر تشکیل شده‌اند، جزء ترکیب‌های یونی دواتمی هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲- کدام مطلب، نادرست است؟ ( $F = 19, Al = 27, Ca = 40, Br = 80 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) اتم‌های  $^{39}_{18}A$  و  $^{40}_{18}M$ ، با هم ایزوتوپ هستند و تمایلی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارند.
- (۲)  $n + 1$  برای زیرلایه  $5f$ ، دو برابر  $n + 1$  برای زیرلایه  $3p$  است.
- (۳) جرم  $4/0$  مول کلسیم برمید با جرم ۱ مول آلومینیم فلئورید برابر است.
- (۴) در جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای دسته p از شمار عنصرهای دسته d کم‌تر است.

۵۳- با توجه به جدول زیر، کدام موارد از عبارت‌های داده‌شده، درست است؟

| ستون<br>ردیف | ۱              | ۲              |
|--------------|----------------|----------------|
| ۱            | پتاسیم فلئورید | آلومینیم اکسید |
| ۲            | باریم فسفید    | لیتیم سولفید   |
| ۳            | منیزیم کلرید   | سدیم نیتريد    |

(الف) نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب ردیف ۲ از ستون ۱، برابر ۱/۵ است.

(ب) جمع جبری بار آنیون‌های ترکیب‌های ستون ۲، برابر ۵- است.

(پ) برای تشکیل هر واحد فرمولی از ترکیب ردیف ۳ از ستون ۱،

۴ الکترون مبادله می‌شود.

(ت) در یکی از ترکیب‌های ردیف ۱، آنیون و کاتیون به آرایش گاز نجیب یکسانی رسیده‌اند.

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

محل انجام محاسبات

۵۴- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ عنصرهایی از دورهٔ چهارم جدول تناوبی که دارای ۶ الکترون ظرفیتی اند، درست است؟

- آرایش الکترونی اتم یکی از آن‌ها، مطابق قاعده آفبا نیست.
  - مجموع  $(n+l)$  الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها، با هم برابر است.
  - در یکی از آن‌ها، الکترون‌های ظرفیت در دو لایهٔ مختلف، قرار دارند.
  - در یکی از آن‌ها، شمار الکترون‌های با  $l=1$ ، با شمارهٔ گروه آن عنصر در جدول برابر است.
- ۴ (۱)                      ۳ (۲)                      ۲ (۳)                      ۱ (۴)

۵۵- در نمونه‌هایی به جرم یکسان از گازهای اکسیژن و متان، نسبت شمار پیوندهای اشتراکی در نمونهٔ متان به اکسیژن

کدام است؟ ( $H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$ )

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

شیمی یازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۴۸

۴۱- کدام گزینه دربارهٔ سنگین‌ترین عنصر گروه ۱۴ جدول تناوبی که نمی‌توان آن را جزء فلزها و یا نافلزها دسته‌بندی کرد، درست است؟

- (۱) جامدی شکل‌پذیر و رسانای خوب گرما و جریان برق است.
  - (۲) شمار الکترون‌ها در لایهٔ سوم آن، ۴/۵ برابر تعداد الکترون‌ها در لایهٔ چهارم آن است.
  - (۳) به دورهٔ چهارم جدول تناوبی تعلق دارد و برخلاف عنصر قبل از خود در این گروه، در اثر ضربه خرد می‌شود.
  - (۴) رسانایی الکتریکی کمی دارد و پیوند آن با اتم برم، از نوع یونی است.
- ۴۲- کدام موارد زیر، عبارت «در .....، با افزایش عدد اتمی عنصرها، ..... افزایش می‌یابد.» را به درستی تکمیل می‌کنند؟

(الف) گروه هالوژن‌ها – واکنش‌پذیری

(ب) دورهٔ سوم – شعاع اتمی

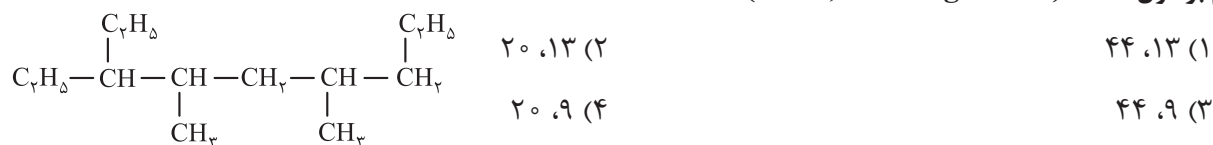
(پ) گروه فلزهای قلیایی خاکی – بار مثبت در هستهٔ اتم

(ت) دورهٔ دوم – شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت

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

۴۳- مجموع اعداد در نام آلکانی با ساختار زیر، برابر ..... است و تفاوت جرم مولی آن با یک آلکن  $10^\circ$  کربنه، برابر ..... است.

گرم بر مول است. ( $H=1, C=12 : g.mol^{-1}$ )



محل انجام محاسبات

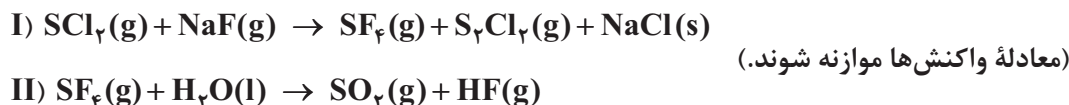
۴۴- بر اثر واکنش ۳ گرم نمونه ناخالص یک فلز قلیایی با خلوص ۶۵٪ با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، ۵۶۰ میلی لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد (STP) تولید شده است. جرم مولی این فلز بر حسب  $\text{g.mol}^{-1}$  کدام است؟ (فراورده دیگر واکنش، کلرید فلز است.)

(۱) ۷ (۲) ۲۳ (۳) ۳۹ (۴) ۸۵ / ۵

۴۵- اگر تعداد الکترون‌های زیرلایه ۲p اتم عنصر X، دو برابر تعداد الکترون‌های زیرلایه ۳d این عنصر باشد، کدام گزینه در مورد آن، درست است؟

- (۱) تفاوت عدد اتمی آن با گاز نجیب هم‌دوره‌اش، برابر با ۱۰ است.
- (۲) آرایش الکترونی یون  $X^{2+}$  با آرایش الکترونی  $\text{Cr}^{3+}$  یکسان است.
- (۳) آرایش الکترونی کاتیون آن در  $\text{XCl}_3$ ، شبیه گاز نجیب است.
- (۴) نماد شیمیایی آن دوحرفی است و به دسته p جدول دوره‌ای تعلق دارد.

۴۶- اگر بازده واکنش‌های (I) و (II) به ترتیب برابر ۸۰ و ۷۵ درصد باشد، مقدار گاز  $\text{SF}_6$  لازم برای تهیه ۵۰ لیتر گاز HF را از واکنش چند گرم سدیم فلوئورید با گاز  $\text{SCl}_2$  کافی می‌توان به‌دست آورد و در این فرایند، چند گرم گاز  $\text{SO}_2$  تولید می‌شود؟



(جرم هر لیتر گاز HF، برابر ۸ / ۰ گرم در نظر گرفته شود و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛)

( $\text{H}=1, \text{O}=16, \text{F}=19, \text{Na}=23, \text{S}=32; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۳۲، ۸۴ (۲) ۲۴، ۱۴۰ (۳) ۲۴، ۸۴ (۴) ۳۲، ۱۴۰

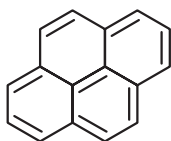
۴۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اسکاندیم، عنصری واسطه است و کاتیون پایدار آن، به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.
- در دوره سوم جدول تناوبی، شیب تغییرات شعاع اتم‌های فلزی، بیش از شیب تغییرات شعاع اتم‌های نافلزی است.
- هر دو عنصر  $X_2$  و  $Z_2$ ، جزء عنصرهای اصلی جدول تناوبی هستند.
- در جدول تناوبی، تنها یک نافلز با ۴ الکترون ظرفیتی وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

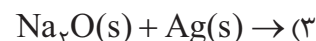
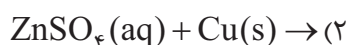
محل انجام محاسبات

۴۸- با توجه به ساختار داده شده که مربوط به پیرن (Pyrene) است، کدام مطلب درست است؟



- (۱) جرم مولی آن، دو برابر جرم مولی نفتالن است.
- (۲) شمار پیوندهای C — C و C — H در ساختار آن برابر است.
- (۳) در واکنش کامل با گاز هیدروژن، به مولکولی با ۲۶ اتم هیدروژن تبدیل می شود.
- (۴) از سوختن کامل ۵/۰ مول از آن، ۷/۵ مول کربن دی اکسید تولید می شود.

۴۹- کدام واکنش به طور طبیعی انجام می شود و مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده آن، بیشتر است؟



۵۰- در واکنش کامل یک آلکین با برم مایع و تبدیل آن به یک ترکیب سیرشده، نسبت جرم آلکین به جرم برم مصرف شده، برابر ۳/۰ است. برای سوزاندن کامل ۲/۰ مول از این آلکین، به چند گرم گاز اکسیژن نیاز است؟

$$(\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Br} = ۸۰ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$۶۷/۲ (۴)$$

$$۶۴ (۳)$$

$$۳۵/۲ (۲)$$

$$۱۶ (۱)$$

۵۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در برج تقطیر نفت خام، مواد تشکیل دهنده نفت کوره به بالای برج می روند.
- اتم کربن می تواند به اتم های H، N، O و ... متصل شده و کربوهیدرات ها، آمینواسیدها، آنزیم ها و ... را تشکیل دهد.
- بخش عمده ای از هیدروکربن های موجود در نفت خام، واکنش پذیری زیادی دارند.
- در نفت خام سنگین، مولکول های سازنده مواد پتروشیمیایی، به مقدار بیشتری وجود دارند.

$$۳ (۴)$$

$$۲ (۳)$$

$$۱ (۲)$$

$$۴ (۱)$$

۵۲- با توجه به جدول زیر که مربوط به نقطه جوش چند آلکان راست زنجیر در دمای  $۲۲^\circ\text{C}$  و فشار ۱ اتمسفر است، کدام

| D   | C   | B   | A   | آلکان        |
|-----|-----|-----|-----|--------------|
| ۱۸۴ | ۲۳۱ | ۳۹۹ | ۴۲۴ | نقطه جوش (K) |

مطلب درست است؟

- (۱) آلکان های D و X به ترتیب می توانند بوتان و پنتان باشند.
- (۲) میزان فراریت آلکان A از آلکان B بیشتر است.
- (۳) اگر تفاوت شمار پیوندهای اشتراکی A و D برابر ۲۱ باشد، تفاوت شمار اتم های کربن B و X می تواند برابر ۶ باشد.
- (۴) در نام دو آلکان از آلکان های داده شده، پیشوندی که شمار اتم های کربن را معلوم کند، وجود ندارد.

محل انجام محاسبات

[illegible]

- $\gamma(\gamma)$                    $\gamma(\gamma)$                    $\gamma(\gamma)$                    $\delta(\gamma)$

(۳) درست - درست - درست - نادرست

$\psi(\psi)$                    $\omega(\omega)$                    $\nu(\nu)$                    $\iota(\iota)$

Telegram: @konkur in

داوطلب گرامی، برای پاسخ‌گویی به سؤال‌های ۵۶ تا ۷۰، از بین سؤال‌های ریاضی دهم و ریاضی یازدهم، فقط به یک مجموعه سوال پاسخ دهید. لازم به ذکر است، گزینه درست زوج‌درس‌ها یکسان نیست. توصیه ما این است که در آزمون‌های تابستان، زوج‌درس انتخابی خود را تغییر ندهید.

\* اگر در این آزمون، به سؤالات ریاضی دهم پاسخ می‌دهید، در پاسخ‌برگ، در کادر «ریاضی»، گزینه (۱) را انتخاب کنید.

\* اگر در این آزمون، به سؤالات ریاضی یازدهم پاسخ می‌دهید، در پاسخ‌برگ، در کادر «ریاضی»، گزینه (۲) را انتخاب کنید.

ریاضی دهم: صفحه‌های ۱ تا ۵۸

۵۶- در یک کلاس ۳۰ نفره، ۱۱ نفر علاقه‌مند به درس ریاضی و ۸ نفر علاقه‌مند به درس فیزیک هستند. اگر ۱۷ نفر به هیچ کدام از این دو درس علاقه‌مند نباشند، چند نفر به هر دو درس علاقه‌مند هستند؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۵۷- کدام مجموعه متناهی است؟

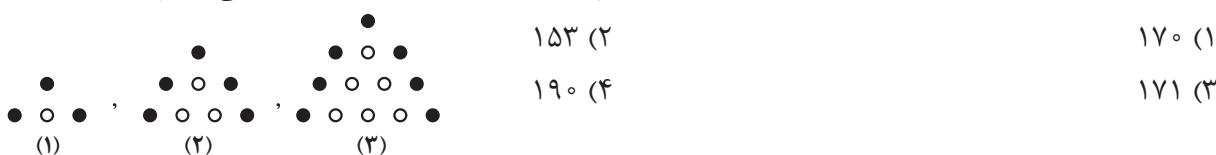
$$(۱) \{k \in \mathbb{Z} \mid \frac{k}{k+1} \in \mathbb{Z}\} \quad (۲) \{k^2 \in \mathbb{Z} \mid \sqrt{k} \in \mathbb{Z}\}$$

$$(۳) \{k \in \mathbb{Z} \mid \frac{k}{1+(-1)^k} \in \mathbb{Z}\} \quad (۴) \{k \in \mathbb{Z} \mid \frac{k}{1-(-1)^k} \notin \mathbb{Z}\}$$

۵۸- اعداد طبیعی را به شکل  $\{1, 2\}, \{3, 4\}, \{5, 6, 7, 8\}, \{9, \dots, 16\}, \dots$  دسته‌بندی می‌کنیم. در دسته یازدهم، اختلاف کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عدد کدام است؟

(۱) ۱۰۲۳ (۲) ۱۰۲۴ (۳) ۲۰۴۷ (۴) ۲۰۴۸

۵۹- با توجه به الگوی زیر، در مرحله‌ای که تعداد دایره‌های توپُر ۳۵ است، تعداد دایره‌های توخالی کدام است؟



۶۰- اگر جمله  $n$ ام یک دنباله خطی برابر با  $t_n$  باشد و  $a_n = 2n^2 - t_n$ ، با فرض  $a_7 = t_7$  و  $a_8 = t_8$ ، مقدار عددی  $a_9$  کدام است؟

(۱) ۷۹ (۲) ۸۱ (۳) ۸۳ (۴) ۷۷

۶۱- در یک دنباله حسابی، هر جمله از جمله قبلی بزرگ‌تر است. اگر در این دنباله، اختلاف و مجموع جمله‌های سوم و هفتم به ترتیب ۱۶ و ۴۸ باشد، آن‌گاه اولین جمله‌ای از این دنباله که عددی سه‌رقمی است، چندمین جمله آن است؟

(۱) ۲۳ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۲۶

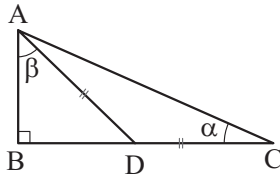
۶۲- در یک دنباله هندسی غیر ثابت، جمله  $n$ ام برابر  $a_n$  است. اگر  $a_3, x, a_7$  با همین ترتیب (از چپ به راست)،

جمله‌های متوالی یک دنباله حسابی باشند، حاصل  $\frac{x}{a_1}$  کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳)  $\sqrt{3}$  (۴) ۲

محل انجام محاسبات

۶۳- در شکل رسم شده  $\widehat{ABC} = 90^\circ$  و D نقطه‌ای روی BC است که  $AD = CD$ . اگر  $\tan \beta = \frac{4}{3}$ ، آن گاه  $\sin \alpha$  کدام است؟



$$\frac{2}{\sqrt{10}} \quad (2)$$

$$\frac{1}{\sqrt{10}} \quad (1)$$

$$\frac{4}{\sqrt{10}} \quad (4)$$

$$\frac{3}{\sqrt{10}} \quad (3)$$

۶۴- طول ضلع یک لوزی، با طول قطر یک مربع برابر است. اگر مساحت لوزی و مربع با هم برابر باشد، زاویه حاده لوزی چند درجه است؟

$$60^\circ \quad (4)$$

$$45^\circ \quad (3)$$

$$30^\circ \quad (2)$$

$$15^\circ \quad (1)$$

۶۵- اگر  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}$ ، آن گاه حاصل  $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha$  کدام است؟

$$\frac{55}{81} \quad (4)$$

$$\frac{51}{81} \quad (3)$$

$$\frac{53}{81} \quad (2)$$

$$\frac{49}{81} \quad (1)$$

۶۶- حاصل عبارت  $\frac{\cos^2 10^\circ - \cot^2 10^\circ}{\sin^2 10^\circ - \tan^2 10^\circ}$  برابر با کدام گزینه است؟

$$\cot^6 10^\circ \quad (4)$$

$$\tan^6 10^\circ \quad (3)$$

$$\cos^4 10^\circ \quad (2)$$

$$\sin^4 10^\circ \quad (1)$$

۶۷- اگر  $18^\circ < x < 27^\circ$ ، آن گاه ساده شده عبارت  $(\cos x - \frac{1}{\cos x}) \cdot \frac{\cot x}{\sqrt{1 + \cot^2 x}} - 1$  کدام است؟

$$-\cos^2 x \quad (4)$$

$$-\sin^2 x \quad (3)$$

$$\cos^2 x \quad (2)$$

$$\sin^2 x \quad (1)$$

۶۸- اگر اختلاف ریشه‌های ششم عدد  $\alpha$  برابر با عدد یک و اختلاف ریشه‌های چهارم آن برابر با  $\beta$  باشد، حاصل  $\frac{\alpha}{\beta^2}$  کدام است؟

$$64 \quad (4)$$

$$\frac{1}{32} \quad (3)$$

$$8 \quad (2)$$

$$\frac{1}{16} \quad (1)$$

۶۹- اگر  $0 < a < 1$  به طوری که  $|\sqrt[3]{a} + a| - |a - \sqrt[3]{a}| = 0/25$ ، آن گاه حاصل  $|a^2 - a^3| + |a + a^2|$  کدام است؟

$$\frac{47}{512} \quad (4)$$

$$-\frac{47}{512} \quad (3)$$

$$\frac{65}{512} \quad (2)$$

$$\frac{63}{512} \quad (1)$$

۷۰- حاصل عبارت  $\sqrt{6} \cdot \sqrt[4]{7} + 4\sqrt{3}$  به کدام عدد صحیح نزدیک تر است؟

$$6 \quad (4)$$

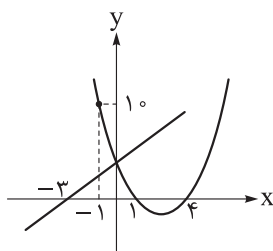
$$5 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

۵۶- مطابق شکل، نمودار یک سهمی و خط به معادله  $ax + 3 = by$  در دستگاه مختصات رسم شده است. حاصل  $a + b$  کدام است؟



۱/۵ (۲)

۱/۲۵ (۱)

۲ (۴)

۱/۷۵ (۳)

۵۷- خطی با شیب  $m = -\frac{1}{4}$  محورهای مختصات را در نقاط A و B قطع می‌کند. اگر فاصله مبدأ تا این خط  $\sqrt{20}$  باشد، فاصله نقاط A و B از یکدیگر چه عددی است؟

$\sqrt{125}$  (۴)

$\sqrt{120}$  (۳)

$\sqrt{150}$  (۲)

$\sqrt{75}$  (۱)

۵۸- اگر  $B(1, 3)$  و  $C(3, 7)$  دو سر قاعده مثلث متساوی الساقین ABC و رأس A بر محور xها واقع باشد، وسط ساق AB بر کدام خط واقع است؟

$x + y = 8$  (۴)

$x + y = 7$  (۳)

$x + y = 6$  (۲)

$x + y = 5$  (۱)

۵۹- از معادله درجه دوم  $(m-1)x^2 + 2mx + m + 3 = 0$  دو جواب حقیقی منفی برای x به دست می‌آید. m در کدام بازه می‌تواند قرار بگیرد؟

$-\frac{3}{2} < m < 0$  (۴)

$-3 < m < \frac{3}{2}$  (۳)

$1 < m < \frac{3}{2}$  (۲)

$0 < m \leq 1$  (۱)

۶۰- مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی معادله  $x^2 + 4x + 21 = 4x^2 + 4x + 21$  کدام است؟

۵۸ (۴)

۳۷ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۶۱- اگر  $x = \alpha$  و  $x = \beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 = b^2x + 4b$  باشند، به طوری که  $\alpha(1+\beta) = 12 - \beta$ ، آنگاه مقدار b کدام است؟

-۶ (۴)

۶ (۳)

-۲ (۲)

۲ (۱)

۶۲- اگر  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $x^2 + bx + c = 0$  باشند، آنگاه  $\frac{x_2}{x_1 + x_2}$  و  $\frac{x_1}{x_1 + x_2}$  ریشه‌های معادله  $0 = 1 - cx - 2x^2$  هستند. حاصل  $b^2 - c^2$  کدام است؟

۲۰ (۴)

۱۸ (۳)

۲۲ (۲)

۳۶ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۳- از میان پاره‌خط‌های موازی با محور  $y$  ها که یک سر آن‌ها روی سهمی به معادله  $y = (x-2)^2$  و سر دیگر آن‌ها روی سهمی به معادله  $y = -(x+1)^2$  واقع است، پاره‌خطی به طول  $a$  که روی خط  $x = b$  واقع است، کم‌ترین طول را دارد. حاصل  $a - b$  کدام است؟

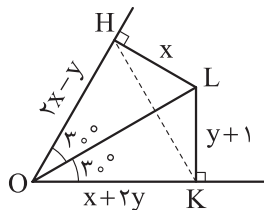
- (۱) ۳ (۲)  $\frac{3}{5}$  (۳) ۴ (۴)  $\frac{4}{5}$

۶۴- کارگری یک کار را به تنهایی ۴۰ روزه تمام می‌کند بعد از ۱۰ روز کار، چند کارگر جدید با همان سرعت کاری اضافه کنیم تا کار دو روزه تمام شود؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۲

۶۵- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $\sqrt{\frac{3x+2}{x}} + 2\sqrt{\frac{x}{3x+2}} = 3$  باشند، حاصل  $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$  کدام است؟

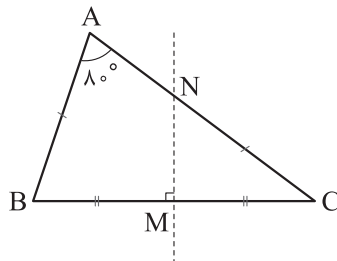
- (۱)  $-\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{3}{2}$  (۴)  $-\frac{3}{2}$



۶۶- با توجه به شکل، طول پاره‌خط HK کدام است؟

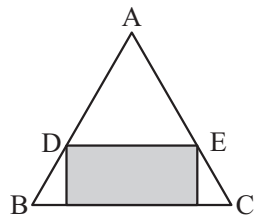
- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{2}{5}$  (۳) ۳ (۴) ۲

۶۷- مطابق شکل، عمودمنصف BC، ضلع AC را در نقطه N قطع کرده است، به طوری که  $CN = AB$ ؛ نسبت اندازه زاویه B به اندازه زاویه C کدام است؟



- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲) ۲ (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

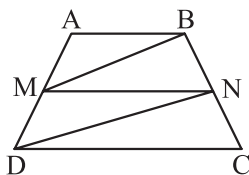
۶۸- با توجه به شکل، اگر  $AD = 4BD$ ، مساحت مستطیل سایه‌خورده چند برابر مساحت مثلث ABC است؟



- (۱)  $\frac{1}{32}$  (۲)  $\frac{1}{36}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{1}{28}$

محل انجام محاسبات

۶۹- در شکل رسم شده، چهارضلعی ABCD دوزنقه است. اگر  $AB = \frac{1}{6} CD$  و M و N وسطهای ساقهای آن باشند،



آن گاه نسبت مساحت مثلث ABM به مساحت مثلث DMN کدام است؟

$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{3}{5} \quad (1)$$

$$\frac{7}{9} \quad (4)$$

$$\frac{2}{3} \quad (3)$$

۷۰- مثلث قائم الزاویه‌ای که طول وتر آن، سه برابر طول ارتفاع وارد بر وتر است، با مثلث قائم الزاویه‌ای که طول اضلاع

زاویه قائمه آن ..... است، متشابه است.

$$1 + 2\sqrt{2} \quad (4) \text{ و } 2$$

$$3 + \sqrt{5} \quad (3) \text{ و } 2$$

$$\sqrt{5} \quad (2) \text{ و } 1$$

$$3 \quad (1) \text{ و } 1$$

دوستان عزیز خیلی سبز، سلام؛

فایل پاسخنامه این آزمون را که شامل درسنامه، نکات کنکوری، پاسخ تشریحی و ... است، ساعت ۱۴ امروز از صفحه شخصی خودتان در سایت آزمون خیلی سبز دریافت کنید.

همچنین شما می‌توانید همین امشب کارنامه اولیه آزمونتان را در صفحه شخصی خود مشاهده بفرمایید.

برای دسترسی به صفحه شخصی خود وارد سایت آزمون خیلی سبز به آدرس: [azmoon.kheilisabz.com](http://azmoon.kheilisabz.com) شوید و کدی را که توسط مدرسه و یا نمایندگی‌های آزمون‌های خیلی سبز به شما داده شده، در محل مشخص شده در سایت ثبت بفرمایید.



ویژه  
کنکوری‌های  
۱۴۰۳

دفترچه  
پاسخ  
آزمون یکم  
حضورى



۱۴۰۲/۰۵/۱۳

علوم تجربى

سال تحصیلی  
۱۴۰۲ - ۱۴۰۳

## آزمون آزمایشی خیلی سبز

| نام درس    | طراحان به ترتیب حروف الفبا                                                                             |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| زیست‌شناسی | امیر گیتی‌پور - سروش مرادی - امیرحسین میرزایی                                                          |
| فیزیک      | محمد باغبان - علیرضا جباری - مجید ساکی - رضا سبزمیدانی - نوید شاهی - فرزاد نامی                        |
| شیمی       | یاسر عبداللهی                                                                                          |
| ریاضی      | کوروش اسلامی - حسین شفیخ‌زاده - مهرداد کیوان - محمد گودرزی - رسول محسنی‌منش - سروش موئینی - حسین نادری |

| نام درس    | مسئول درس                     | گزینشگر        | مؤلف پاسخ‌نامه                                            | کارشناسان علمی - محتوایی<br>به ترتیب حروف الفبا     | ویراستاران<br>به ترتیب حروف الفبا                                                            |
|------------|-------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| زیست‌شناسی | فاطمه آقاجان‌پور - سروش مرادی | امیرگیتی پور   | روزا امیری‌کچائی - امیرحسین میرزایی                       | علی محمد باطبی - ابوالفضل حاتمی - منصور فرخنده‌طالع | پرتو استادمحمدی - روزا امیری‌کچائی - آرمان محمودزاده - راضیه نصراله‌زاده                     |
| فیزیک      | رضا سبزمیدانی                 | نوید شاهی      | محمد باغبان - علیرضا جباری - محمدجواد سورچی - علیرضا گونه | علیرضا جباری                                        | مهدی بابائی - نرجس تیمناک - مریم گلی حسن‌لو - محمدرضا فضلی - احسان محمدی - امیر محمودی‌انزلی |
| شیمی       | یاسر عبداللهی                 | یاسر عبداللهی  | محدثه ملک پور                                             | حسین ایروانی                                        | علی حیدری - مهسا خاکی - احسان رحیمی                                                          |
| ریاضی      | رسول محسنی‌منش                | رسول محسنی‌منش | سروش موئینی                                               | سروش موئینی                                         | نرجس تیمناک - عادل حسینی - عاطفه خان محمدی - شقایق راهبریان - محمدحسین رحیمی                 |

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجان‌پور

Azmoon.kheilisabz.com

Telegram: @konkur\_in



### زیست شناسی دهم: صفحه های ۱ تا ۳۲

#### ۱- پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۱ - سطوح سازمان یابی میات)

#### پاسخ تشریحی

بوم سازگان شامل عوامل زنده و غیرزنده محیط است، پس عوامل غیرزنده محیط می توانند بر آن تأثیر بگذارند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) هم ایستایی از ویژگی های اساسی همه جانداران است، پس جزء غیرزنده بوم سازگان را شامل نمی شود.

۳) اقلیم و پراکندگی جانداران در بوم سازگان یکسان است.

۴) بوم سازگان از اجتماع تشکیل شده است و اجتماع هم از جمعیت های گوناگون!

#### ۲- پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۲ - معده و روده باریک)

#### پاسخ تشریحی

آغاز گوارش شیمیایی پروتئین ها در معده و پایان گوارش شیمیایی لیپیدها در روده باریک صورت می گیرد. معده، هورمون گاسترین را ترشح می کند که بر یاخته های اصلی و کناری غدد خود این اندام (بخشی از لوله گوارش) اثر می گذارد؛ اما روده باریک، سکرترین را ساخته و ترشح می کند که محرک ترشح بی کربنات شیره پانکراس (خارج از لوله گوارش) می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) بنداره انتهایی معده (پیلور) در سمت راست بدن قرار دارد. بنداره انتهایی روده باریک نیز که در محل اتصال آن با روده کور قرار دارد، در سمت راست بدن قابل مشاهده خواهد بود.

۳) پروتئازهای معده، ابتدا به صورت غیرفعال (پپسینوژن) ترشح شده و سپس با کمک اسیدکلریدریک و حتی خود پپسین فعال می شوند. پروتئازهای شیره پانکراس نیز که به فضای روده باریک می ریزند، ابتدا غیرفعال بوده و پس از ورود به محیط روده فعال می شوند.

۴) بخشی از خون خروجی از معده در بخش قوس بزرگ آن با خون لوزالمعده و کولون پایین رو مخلوط می شود و به سیاهرگ باب می ریزد. از طرفی طبق شکل ۱۵ فصل ۲ دهم، خون بخشی از روده باریک نیز به خون خروجی از کولون بالا رو می پیوندد (با آن مخلوط می شود) و در نهایت به سیاهرگ باب می ریزد.

#### ۳- پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۱ - اندامک های یافته فائوری)

#### پاسخ تشریحی

دستگاه گلژی در بسته بندی مواد و ترشح آن ها به خارج از یاخته نقش دارد؛ بنابراین دستگاه گلژی، بر فرایند ترشح به خارج از یاخته ها تأثیرگذار است. رناتن، وظیفه ساخت پروتئین را برعهده دارد. آنزیم های پروتئینی که به خارج از یاخته ها ترشح می شوند، توسط ریبوزوم (رناتن) ساخته شده اند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) دستگاه گلژی از کیسه هایی تشکیل شده است که روی هم قرار می گیرند ولی با یکدیگر اتصال فیزیکی ندارند (از هم مجزا هستند). شبکه آندوپلاسمی زبر، از کیسه هایی تشکیل شده که به یکدیگر متصل بوده و فضای درون آن ها به هم راه دارد.

۲) کافنده تن (لیزوزوم) کیسه ای است که انواعی از آنزیم ها را برای تجزیه مواد دارد، اما دستگاه گلژی فقط در ساخت آنزیم های پروتئینی نقش ندارد؛ مثلن ممکن است ریزکیسه ای از بخشی از آن درحال تشکیل باشد که دارای هورمون های پروتئینی باشد، پس در این بخش خود آنزیم ندارد!

۴) دستگاه گلژی، اندامک تک غشایی و میتوکندری اندامکی با دو غشای داخلی (چین خورده) و خارجی است.

#### ۴- پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۲ - پروتئازهای لوله گوارش)

#### پاسخ تشریحی

پروتئازهای معده در فضای درون معده با  $pH = 2$  دارای بیشترین فعالیت هستند؛ بنابراین این آنزیم ها یا پپسینوژن غیرفعال در میزان  $pH$  کم و اسیدیته بالا فعال می شوند و پپسین حاصل در این شرایط فعالیت می کند، در حالی که پروتئازهای لوزالمعده در  $pH = 8$  دارای حداکثر فعالیت اند، پس نسبت به پروتئازهای معده در میزان  $pH$  بالاتر و اسیدیته کم تر فعالیت می کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم پپسین، پروتئین‌های مواد غذایی را به مولکول‌های کوچک‌تر (نهاده مونومر یا زیرواحدهای سازنده) تجزیه می‌کند؛ بنابراین در معده گوارش پروتئین‌ها تا حد تشکیل آمینواسیدها صورت نمی‌گیرد، در حالی که در روده باریک فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک، پروتئین‌ها را به آمینواسیدها (زیرواحدهای سازنده)، تجزیه می‌کند.

۳) یاخته‌های ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی به فضای درون لوله گوارش، همگی یاخته‌های پوششی هستند. برای بافت پوششی این دو ویژگی مهم را همواره به یاد داشته باشید: ۱) فاصله بین یاخته‌ای اندک (یاخته‌ها به هم نزدیک و چسبیده) ۲) مستقر بر غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی)

۴) در شیرۀ معده و شیرۀ لوزالمعده یون بی‌کربنات حضور دارد، پس در فضای روده باریک و معده یون بی‌کربنات یافت می‌شود و آنزیم‌های گوارشی این دو اندام در محیطی حاوی یون بی‌کربنات فعالیت می‌کنند.

### ۵- پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۲ - اندام‌های گوارشی)

پاسخ تشریحی در کبد، از مواد جذب‌شده (گلوکز و آمینواسیدها)، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود. این اندام، آنزیم گوارشی برای تجزیه مولکول‌های زیستی را ترشح نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) محل گوارش نهایی مولکول‌های آلی کیموس، روده باریک است. از طرفی، محل جذب مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها نیز همین اندام می‌باشد. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ‌های لنفی موجود در ساختار پرزهای این اندام وارد می‌شوند.

۳) شیرۀ روده باریک حاوی بی‌کربنات می‌باشد؛ بنابراین، بخشی از یون‌های موجود در لوله گوارش توسط این اندام تأمین می‌گردد. همچنین، در ساختار چین‌های حلقوی روده باریک، یاخته‌های پوششی حاوی ریزپرزهای فراوان دیده می‌شود.

۴) در دیواره معده، سه نوع آرایش یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف (حلقوی، طولی و مورب) در لایۀ ماهیچه‌ای دیده می‌شود. در این اندام امکان تنظیم ناخودآگاه فعالیت‌های آن توسط دستگاه عصبی خودمختار نیز وجود دارد.

### ۶- پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۲ - لایه‌های لوله گوارش)

پاسخ تشریحی لایه‌های زیرمخاط و ماهیچه‌ای در لوله گوارش، دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی هستند. این شبکه از مری تا مخرج ادامه دارد و تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کند. یاخته‌های عصبی لایۀ ماهیچه‌ای در تحرک و یاخته‌های عصبی لایۀ زیرمخاط در تنظیم ترشحات لوله گوارش نقش دارند. لایۀ ماهیچه‌ای از یک سمت با لایۀ زیرمخاط و از سمت دیگر با لایۀ پیوندی در ارتباط است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل ۱۳ صفحه ۲۵ کتاب زیست‌شناسی (۱) دیده می‌شود که در تشکیل چین‌های حلقوی روده باریک، لایه‌های بیرونی و ماهیچه‌ای شرکت نمی‌کنند. چین‌های حلقوی به کمک لایه‌های مخاطی و زیرمخاطی شکل می‌گیرند.

۳) با توجه به ساختار معده و آرایش یاخته‌های ماهیچه‌ای آن می‌توان گفت که لایۀ ماهیچه‌ای مورب آن در مجاورت با زیرمخاط قرار می‌گیرد.

۴) لایۀ زیرمخاطی، موجب می‌شود که مخاط روی لایۀ ماهیچه‌ای به راحتی چین بخورد و یا بلغزد.

### ۷- پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۱ - ماهیچه‌ای مواد از عرض غشا)

پاسخ تشریحی از بین روش‌های عبور مواد از عرض غشا، در انتشار ساده، اسمز، درون‌بری و برون‌رانی، پروتئین‌های غشا مستقیم‌نقشی ایفا نمی‌کنند. از بین این روش‌ها، در انتشار ساده و اسمز، مواد از لایه‌لای فسفولیپیدهای غشا عبور می‌کنند، اما آندوسیتوز و اگزوسیتوز با تشکیل ریزکیسه همراه هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در انتشار ساده و اسمز از ATP استفاده نمی‌شود.

۳) در درون‌بری و برون‌رانی مواد می‌توانند در جهت و یا خلاف جهت شیب غلظت خود جابه‌جا شوند؛ در واقع این دو فرایند مستقل از شیب غلظت ماده جابه‌جا‌شونده هستند.

۴) در هیچ‌یک از این روش‌ها، ضمن ورود مواد به یاخته، بر سطح غشا افزوده نمی‌شود! افزایش سطح غشا در برون‌رانی صورت می‌گیرد که مواد را از یاخته خارج می‌کند؛ نه درون‌بری!

### ۸- پاسخ: گزینه ۴

(زیست دهم - فصل ۲ - ترشحات معده)

#### پاسخ تشریحی

گروهی از پروتئین‌های موجود در فضای معده (اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش) که توسط لایه مخاطی آن ساخته و ترشح شده‌اند، شامل آنزیم‌های معده (پروتئازها و لیزوزیم) و ماده مخاطی (گلیکوپروتئین موسین) است. در ضمن با این که در کتاب درسی نیامده است ولی شما بدانید فاکتور داخلی معده و هورمون گاسترین هم ساختار پپتیدی (پروتئینی) دارند. البته بدون دانستن این موضوع هم می‌توان تست را حل کرد! 😊

همه موارد به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) لیزوزیم آنزیم گوارشی نیست و در از بین بردن باکتری‌ها نقش دارد. از طرفی این موضوع در مورد موسین نیز نادرست است.

ب) لیزوزیم و موسین تحت دخالت مستقیم هورمون خاصی ترشح نمی‌شوند. گاسترین در ترشح آنزیم‌های پپسینوژن و HCl نقش دارد.

ج) موسین می‌تواند از یاخته‌های پوششی مربوط به حفرات معده (نه فقط غدد معده) نیز ترشح شود. به کلمه «هر» در صورت سؤال توجه ویژه شود.

د) پروتئازهای معده ابتدا به صورت غیرفعال به محیط درون این اندام ترشح می‌شوند.

### ۹- پاسخ: گزینه ۴

(زیست دهم - فصل ۱ - مولکول‌های زیستی)

#### پاسخ تشریحی

کلسترول لیپیدی است که در ساخت انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند. لیپیدها توسط شبکه آندوپلاسمی صاف (بدون رناتن) ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) علاوه بر نوکلئیک اسیدها، فسفولیپیدها نیز دارای عنصر فسفر هستند. در ضمن گروهی از پروتئین‌ها هم می‌توانند فسفر داشته باشند.

۲) تری‌گلیسرید مهم‌ترین لیپید ذخیره‌کننده انرژی است که C، H و O دارد. کربوهیدرات‌ها و این لیپیدها تنوع عناصر یکسانی دارند. دقت کنید که در جواره گندم و جو علاوه بر کربوهیدرات‌ها، انواع دیگری از مولکول‌های زیستی نیز یافت می‌شوند مثل پروتئین که تنوع عناصر یکسانی ندارند!

۳) سیب‌زمینی نوعی گیاه بوده و علاوه بر نشاسته دارای کربوهیدرات‌های دیگری مانند سلولز نیز هست که از گلوکز تشکیل شده‌اند. از سلولز در کاغذسازی و تولید پارچه‌ها استفاده می‌شود؛ اما از نشاسته خیر!

### ۱۰- پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۲ - یاخته‌های غده معده)

#### پاسخ تشریحی

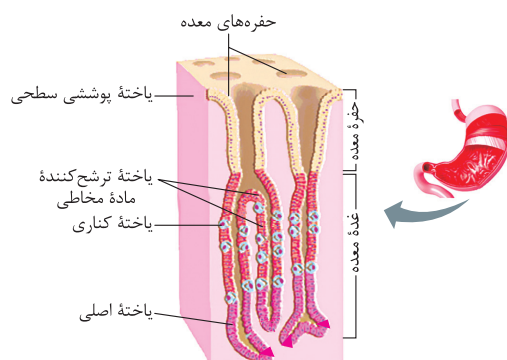
تمامی یاخته‌های زنده توانایی تجزیه گلوکز طی تنفس یاخته‌ای را دارند، هم‌چنین آنزیم‌هایی دارند که مواد مختلف را تجزیه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به صورت کلی، یاخته‌های پوششی سطحی حفرات معده و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، توانایی ترشح ماده مخاطی به فضای درونی معده را دارند؛ اما دقت داشته باشید که یاخته‌های پوششی سطحی جزء حفره معده محسوب می‌شوند؛ نه غده!

۲) براساس شکل کتاب درسی دیده می‌شود که یاخته‌های اصلی و ترشح‌کننده ماده مخاطی، با یاخته‌های کناری در تماس هستند.

۴) یاخته‌های اصلی و کناری، تحت تأثیر هورمون گاسترین قرار می‌گیرند و برای این هورمون گیرنده دارند.



### ۱۱- پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۱ - زیست شناسی)

**پاسخ تشریحی:** سوخت‌های فسیلی و سوخت‌های زیستی هر دو منشأ مولکول‌های زیستی را دارند. مصرف سوخت‌های فسیلی، سبب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیطی پیچیده، شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات و مانند آن‌ها رشد می‌کنند و محصول می‌دهند؛ بنابراین، شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیان‌مند بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصول کمک می‌کند.

۲ پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا (DNA) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.

۳ دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند. مشاهده، اساس علوم تجربی است؛ بنابراین، در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و یا فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.

### ۱۲- پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۲ - لوله گوارش ملخ)

**پاسخ تشریحی:** بخش‌های ۱ تا ۶ به ترتیب چینه‌دان، پیش‌معدة، روده، معده، غدد بزاقی و کیسه‌های معده هستند.

موارد دوم و چهارم به نادرستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: روده مواد گوارش‌نیافته را از معده دریافت می‌کند و پیش‌معدة نیز آنزیم‌های گوارشی را از معده (و کیسه‌های معده) دریافت می‌کند.

مورد دوم: چینه‌دان دیواره دندان‌دار ندارد و تنها محل ذخیره و نرم‌شدن غذاست. دیواره پیش‌معدة دندان‌دار دارد.

مورد سوم: کیسه‌های معده می‌توانند آنزیم‌های گوارشی تولید کنند و آن‌ها را به پیش‌معدة وارد کنند. غدد بزاقی نیز ترشحات خود را به فضای دهان وارد می‌نمایند.

مورد چهارم: معده آنزیم‌های گوارشی تولید می‌کند که این‌ها وارد پیش‌معدة می‌شوند و در آن‌جا فعالیت می‌کنند.

### ۱۳- پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۲ - اندام‌های لوله گوارش)

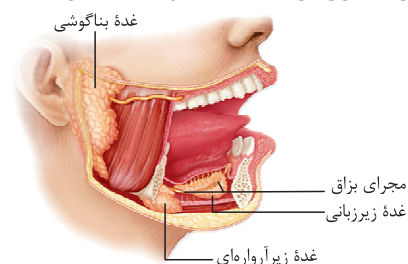
**پاسخ تشریحی:** اگر به شکل ۱۰ کتاب درسی نگاه کنید، مجرای صفرا از پشت لوزالمعدة و بالاترین مجرای آن عبور کرده و با مجرای پایین‌تر آن یکی شده و به ابتدای روده باریک (دوازدهه) متصل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ بنداره انتهایی روده باریک، در محل اتصال روده باریک به روده کور (بخش ابتدایی روده بزرگ) قرار گرفته است؛ با توجه به شکل کتاب درسی، محل اتصال آپاندیس به روده کور، پایین‌تر از بنداره انتهایی روده باریک به آن است.

۲ با توجه به شکل کتاب درسی، مجرای غدد زیرآرواره‌ای در جلوی (نه عقب) مجاری غدد زیرزبانی، به کف زبان وارد می‌گردد.

۴ بزرگ‌ترین غده بزاقی، غده بناگوشی است که طبق شکل، مجرای این غده از نیمه بالایی آن خارج شده و در مجاورت فک بالا به دهان باز می‌شود.



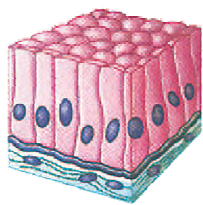
### ۱۴- پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۱ - بافته‌های پوششی)

**پاسخ تشریحی:** در بافت پوششی مکعبی، طول، عرض و ارتفاع بافته‌ها با هم تقریباً برابر است. طبق شکل کتاب درسی، در این بافت، هسته هر باخته تقریباً گرد بوده و در بخش مرکزی باخته مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در بافت‌های پوششی چندلایه و یک‌لایه، فقط یک لایه از باخته‌ها در تماس با غشای پایه است. حداقل می‌توان گفت، در بافت پوششی چندلایه، هسته همه باخته‌ها در یک سطح قرار ندارد. همچنین طبق شکل کتاب، هسته‌های باخته‌های استوانه‌ای هم در یک سطح نیستند.



استوانه‌ای یک‌لایه‌ای (روده)

۳ در بافت سنگ‌فرشی استوانه‌ای تک‌لایه، طول یاخته بیشتر از قطر آن است. در بخش‌های مختلف لوله گوارش، مخاط از بافت‌های پوششی متفاوتی ساخته شده است؛ به طور مثال در مری سنگ‌فرشی چندلایه، در معده و روده‌ها، استوانه‌ای تک‌لایه است.

۴ در بافت پوششی تک‌لایه همه یاخته‌ها در تماس با غشای پایه هستند. براساس شکل کتاب درسی، در بافت استوانه‌ای تک‌لایه، اندازه هسته همه یاخته‌ها لزومن با هم برابر نیست.

### ۱۵- پاسخ: گزینه ۳

(زیست دهم - فصل ۲ - گوارش درون‌یاخته‌ای)

در پارامسی با پیوستن لیزوزوم (اندامک کافنده‌تن) به واکوئل غذایی، واکوئل گوارشی تشکیل شده و غذا به صورت درون‌یاخته‌ای گوارش می‌یابد. در هیدر نیز ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای غذا (در حفره گوارشی) و سپس گوارش درون‌یاخته‌ای صورت می‌گیرد.

پاسخ تشریحی پارامسی نوعی تک‌یاخته‌ای و دارای مژک در سطح خارجی پیکر خود است. طبق شکل کتاب، گروهی از یاخته‌های حفره گوارشی هیدر نیز واجد تازک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هیدر، هم محل ورود غذا و هم محل خروج مواد گوارش نیافته، دهان است.

۲ پارامسی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند، بلکه گوارش آن فقط به صورت درون‌یاخته‌ای صورت می‌گیرد.

۴ گوارش مواد غذایی در هیدر به صورت برون‌یاخته‌ای آغاز می‌شود و سپس به صورت درون‌یاخته‌ای ادامه می‌یابد و تکمیل می‌شود.

### ۱۶- پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۲ - بخش‌های مختلف لوله گوارش)

پاسخ تشریحی براساس مطلب کتاب درسی، پروتئازهای مؤثر در گوارش اما غیرفعال، توسط معده و پانکراس تولید می‌شوند. از بین این اندام‌ها تنها معده جزء لوله گوارش محسوب می‌شود و درون آن چین‌خوردگی‌هایی دیده می‌شود که با پرشدن غذا از بین می‌رود (چین‌خوردگی‌های غیردائمی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نکته مهمی که در این گزینه وجود دارد، آن است که ممکن است در رژیم غذایی فرد انواع گوناگونی کربوهیدرات وجود داشته باشد؛ بنابراین ممکن است از ابتدای لوله گوارش مونوساکاریدهایی چون گلوکز و فروکتوز در دهان، مری و حتی معده فرد قابل مشاهده باشد! در حالی که بی‌کربنات کبد که در ترکیب صفرا وجود دارد، وارد روده باریک (دوازدهه) می‌شود.

۳ بخش دوم این گزینه، تنها در خصوص روده بزرگ صادق است که در آن، با جذب آب فشار اسمزی افزایش پیدا می‌کند و مدفوع تشکیل می‌شود. دقت داشته باشید که در اندام‌های دیگر مانند دهان، معده و روده باریک نیز با فعالیت آنزیم‌های گوارشی و آبکافت پلیمرها، مولکول‌های آب مصرف می‌شوند و با کاهش آب درون فضای آن‌ها، فشار اسمزی تغییر می‌کند.

۴ تمامی یاخته‌های زنده و هسته‌دار بدن، کلاسترو و فسفولیپیدهای غشایی را می‌توانند تولید کنند. بخش دوم این گزینه، تنها در خصوص یاخته‌های کبدی صدق می‌کند. (حواستون باشه که کبد بخشی از لوله گوارش نیست!!!)

### ۱۷- پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۲ - روده باریک)

در بیماری سلیاک، بر اثر مصرف پروتئین گلوتن (که در گندم و جو برای رشد رویان وجود دارد)، یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرزا و حتی پرزها از بین می‌روند؛ بنابراین مطابق مطلب کتاب درسی، بزرگ‌ترین ساختار قابل تخریب، پرز است.

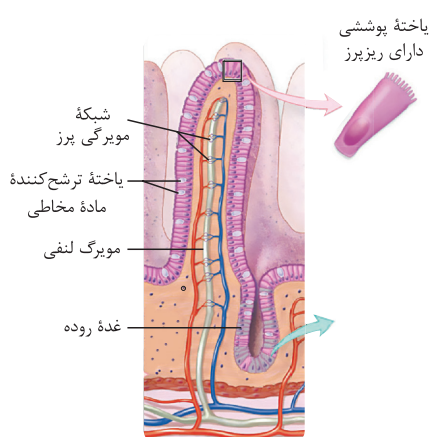
پاسخ تشریحی مویرگ لنفی پرز، انتهایش بسته است و در بین سرخرگ و سیاهرگ پرز (در مجاورت شبکه مویرگی پرز) قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تشکیل پرزها فقط توسط یاخته‌های پوششی مخاط و پیوندی لایه مخاطی صورت می‌گیرد و زیرمخاط در تشکیل آن نقشی ایفا نمی‌کند.

۲) توجه داشته باشید که در مرکز هر پرز روده باریک، رگ‌های خونی و تنها یک مویرگ لنفی مشاهده می‌شود.

۳) در سطح زیرین پرزها، بخش زیرمخاطی وجود دارد که طبق شکل کتاب در آن، سیاهرگ بالاتر از رگ لنفی و رگ لنفی بالاتر از سرخرگ مشاهده می‌شود؛ بنابراین، فاصله یاخته‌های پوششی سطح پرزها از سرخرگ بیشتر از سیاهرگ است.

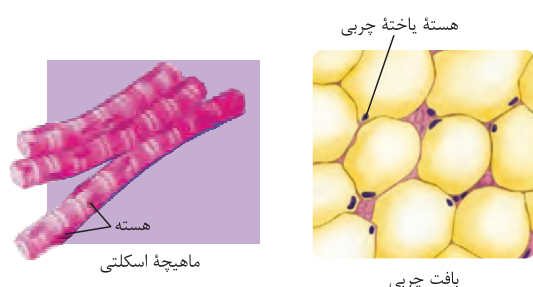


(زیست دهم - فصل‌های ۱ و ۲ - بافت‌های بدن انسان)

### ۱۸- پاسخ: گزینه ۲

#### پاسخ تشریحی

یاخته‌های بافت چربی هسته‌ای دارند که به حاشیه رانده شده است. هسته یاخته‌های ماهیچه‌ای نیز می‌تواند در حاشیه باشد؛ این ویژگی، مربوط به یاخته‌های ماهیچه اسکلتی می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لیپیدهای غشای یاخته‌های جانوری، فسفولیپیدها و کلسترول هستند؛ اما دقت کنید که این مولکول‌ها چربی (نوعی تری‌گلیسرید) محسوب نمی‌شوند.

۲) این عبارت مشخصه بافت پیوندی (مثل بافت چربی) است و بنابراین درباره بافت ماهیچه‌ای صدق نمی‌کند.

۴) یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چندهسته‌ای هستند.

### ۱۹- پاسخ: گزینه ۲

#### پاسخ تشریحی

موارد سوم و چهارم به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: حرکات کرمی نیز نقش مخلوط‌کنندگی دارند؛ به‌ویژه وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود؛ مثل وقتی که محتویات معده در نتیجه حرکات کرمی به پیلور بسته برخورد می‌کنند. در این حالت، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند (چون پیلور بسته است و این محتویات نمی‌توانند وارد روده باریک شوند). حرکات قطعه‌قطعه‌کننده نیز می‌توانند محتویات روده باریک را مخلوط کنند؛ پس هر دو نوع حرکت در مخلوط‌شدن محتویات لوله نقش دارند.

مورد دوم: در حرکت کرمی شکل برخلاف قطعه‌قطعه‌کننده، امکان مشاهده حلقه انقباضی فقط در یک طرف ذره غذایی وجود دارد. در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده حلقه انقباضی در دو طرف ذره غذایی تشکیل می‌شود.

مورد سوم: حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در روده باریک انسان انجام می‌شوند اما در معده انجام نمی‌شوند؛ بنابراین یاخته‌های ماهیچه‌ای طولی و حلقوی دیواره روده در وقوع حرکات کرمی نقش دارند، اما سه لایه ماهیچه‌ای مستقر در معده (طولی، حلقوی و مورب) فقط می‌توانند حرکات کرمی آن را ایجاد کنند؛ بنابراین این مورد فقط مربوط به حرکت کرمی شکل است.

مورد چهارم: هر دوی این حرکات می‌توانند در جلودادن مواد غذایی نقش داشته باشند. سندمون شکل‌های کتاب درسی است.

(زیست دهم - فصل ۲ - بلع)

۲۰- پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی**

با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، ادامه پیدا می کند (پس از قبل از این جا شروع شده است). در ادامه دیواره ماهیچه ای حلق منقبض می شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می راند. دقت کنید که شبکه های عصبی روده ای در دیواره لوله گوارش از مری تا مخرج دیده می شوند. انقباضات ماهیچه های دیواره حلق بدون فعالیت این شبکه ها رخ می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می کند؛ در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه متوقف می گردد.

۲) در هنگام بلع، زبان کوچک به سمت بالا و اپی گлот به سمت پایین حرکت می کند؛ در نتیجه به ترتیب راه بینی و نای بسته می شود.

۴) حرکت کرمی مؤثر در بلع، بعد از حلق، در مری ادامه پیدا می کند و با شل شدن بنداره انتهای مری (کاهش انقباضات ماهیچه حلقوی آن)، غذا وارد معده می شود. معده، بخش کیسه ای شکل لوله گوارش است و دیواره آن، چین خورده گی هایی دارد که با پرشدن معده باز می شوند تا غذای بلع شده در آن انبار گردد.

(زیست دهم - فصل های ۱ و ۲ - ریز پرز های روده باریک)

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی**

شکل مورد سؤال، چین های میکروسکوپی در غشای یاخسته های روده باریک یا همان ریز پرزها هستند.

پس ریز پرزها، غشای فسفولیپیدی چین خورده یاخسته های پوششی روده اند؛ غشا هم از فسفولیپیدها، پروتئین ها، کلسترول و کربوهیدرات ها ساخته شده است. بزرگ ترین مولکول ساختار غشا، پروتئین های آن است. پروتئین ها از اتصال آمینواسیدها به هم تشکیل شده اند که بین کربن یکی با نیتروژن دیگری پیوند اشتراکی (پپتیدی) ایجاد شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) اصلی ترین بخش سازنده غشای یاخسته ها، فسفولیپید است. هر فسفولیپید تنها یک واحد گلیسرولی (نه واحدهای!) دارد که به دو اسید چرب متصل است.

۳) مولکول هایی از ساختار غشا که تنها از سه عنصر (C, H و O) ساخته شده اند، شامل کربوهیدرات ها و کلسترول هستند. کلسترول را می توان در هر دو لایه آن مشاهده نمود.

۴) پروتئین هایی که در تماس با کربوهیدرات های غشایی قرار می گیرند، همگی در لایه خارجی غشا قرار داشته (حداقل بخشی از آن ها در این لایه وجود دارد) و می توانند با ماده مخاطی روده در تماس باشند.

(زیست دهم - فصل ۲ - گوارش غذا در نشخوارکنندگان)

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی**

نشخوارکنندگان از جمله گاو و گوسفند، در ابتدا به سرعت غذا می خورند و بعد در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن به دهان برمی گردانند و دوباره خوب می جویند؛ پس با قرارگیری این جانوران در محیط امن، نشخوار کردن (بازگشت مواد نیمه جویده به دهان) و وقایع پس از آن صورت می گیرد. ورود غذای نیمه جویده به سیرابی (بزرگ ترین بخش معده)، پیش از نشخوار صورت می گیرد، یعنی وقتی تو مکان امن! نیست.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) طی نشخوار کردن، غذا از نگاری به هزارلا (اتافک لایه لایه) وارد می شود.

۳) در اولین بار بلعیدن غذا، غذا در سیرابی و توسط آنزیم های میکروب های این بخش تا حدی گوارش شیمیایی یافته است؛ طی نشخوار کردن، این غذا به مری وارد می شود تا به دهان برگردد.

۴) باکتری های گوارش دهنده سلولز در معده (سیرابی) قرار دارند. طی نشخوار، غذا پس از این که کامل جویده شد، دوباره به سیرابی برمی گردد.

(زیست دهم - فصل ۱ - ویژگی های جانداران)

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی**

همه جانداران به محرک های محیطی پاسخ مناسب می دهند. از طرفی، همه جانداران نیز می توانند وضع درونی پیکر خود را حد ثابتی نگه داری کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) همه جانداران دارای ویژگی هایی برای سازش با محیط هستند؛ اما دقت کنید جاندارانی که قبل از سن بلوغ قرار دارند، نمی توانند تولید مثل انجام دهند. البته دقت کنید که جانوران نازا نیز وجود دارند که توانایی تولید زاده را ندارند (مثل زنبورهای کارگر).

۲) جانداران پریاخته‌ای می‌توانند در هنگام نمو، اندام‌های جدیدی را ایجاد کنند. جانداران تک‌یاخته‌ای بافت و اندام و دستگاه ندارند.  
۴) همه جانداران برای انجام فعالیت‌های زیستی خود انرژی مصرف می‌کنند، گروهی (نه همه) از جانداران پیکر پریاخته‌ای دارند، پس استفاده از کلمه «یاخته‌ها» برای جانداران تک‌یاخته‌ای مناسب نیست.

### ۲۴- پاسخ: گزینه ۲

(زیست دهم - فصل ۲ - یافته‌های دستگاه گوارش)

**پاسخ تشریحی** نمک‌های صفاوی در یاخته‌های کبد (اندام سازنده صفرا) تولید می‌شوند. این یاخته‌ها توان پروتئین‌سازی دارند که می‌توانند توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته شوند (اتصال رناتن به شبکه آندوپلاسمی).  
بررسی سایر گزینه‌ها:

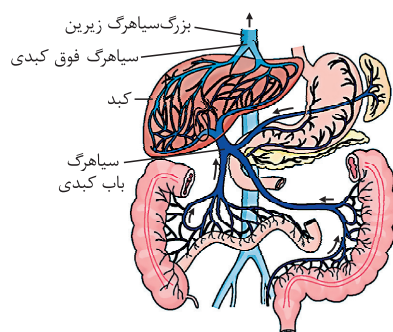
۱) مواد حاصل از گوارش لیپیدها، در کبد و بافت چربی ذخیره می‌شوند. یاخته‌های بافت چربی برخلاف کبد، لیپوپروتئین کم‌چگال تولید نمی‌کنند.  
۳) گلوتن نوعی پروتئین است و قابلیت جذب به صورت مستقیم را ندارد، بلکه اول باید تجزیه شود و سپس آمینواسیدهای سازنده آن قابل جذب هستند.

۴) تولید گلیکوژن در بدن انسان توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای و همچنین یاخته‌های کبدی صورت می‌گیرد. آهن و برخی ویتامین‌های جذب‌شده، در کبد ذخیره می‌شوند؛ اما در ماهیچه خیر.

### ۲۵- پاسخ: گزینه ۱

(زیست دهم - فصل ۲ - گردش خون دستگاه گوارش)

**پاسخ تشریحی** با توجه به شکل می‌توان گفت سیاهرگ باب، در کبد، ابتدا به دو شاخه بزرگ‌تر و سپس به شاخه‌های کوچک‌تر تقسیم می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) خون خروجی از پانکراس، با سیاهرگ پایینی خارج‌شده از معده ادغام می‌گردد.  
۳) دقت کنید که خون طحال با خون قوس کوچک معده یکی می‌شود، سپس به سیاهرگ باب می‌ریزد.  
۴) خون خروجی از کولون پایین‌رو بدون ادغام‌شدن با خون خروجی از کولون بالارو، وارد سیاهرگ باب می‌شود.

## زیست شناسی یازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۵۲

### ۱- پاسخ: گزینه ۴

(زیست یازدهم - فصل ۱ - قشر مخ)

**پاسخ تشریحی** ماده خاکستری در قشر مخ شامل جسم‌یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین است. ماده سفید دستگاه عصبی مرکزی، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.  
۲) بخش خارجی نیمکره‌های مخ، یعنی قشر مخ از ماده خاکستری تشکیل شده است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد. قشر مخ، چین خورده است و شیارهای متعددی دارد.  
۳) قشر مخ شامل بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی است. بخش‌های حسی، پیام‌های حسی را دریافت می‌کنند. بخش‌های حرکتی به ماهیچه‌ها و غده‌ها، پیام می‌فرستند. بخش‌های ارتباطی بین بخش‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند.

### ۲- پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۲ - گیرنده‌های حواس پیکری)

**پاسخ تشریحی** در جلو و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی را که در پشت پرده صماخ قرار دارند، تحریک می‌کند؛ بنابراین گیرنده‌های مکانیکی در سطح داخلی پرده صماخ قرار دارند.

۳) در شکل ۱۶ فصل ۲ زیست‌شناسی (۲) می‌بینید که در مگس، جسم یاخته‌ای و آکسون این گیرنده‌های شیمیایی در خارج از موهای حسی روی پا قرار دارند. دقت کنید که فقط دندریت گیرنده‌ها درون موهای حسی روی پا قرار دارند.

۴) درون کانال خط جانبی ماهی، یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که به ارتعاش آب حساس‌اند. مژک‌های این یاخته‌ها (نه خود گیرنده مژک‌دار به طور کامل!) در ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند.

### ۳- پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** حضور در محیط بی‌وزنی (مشابه فضاوردان) موجب کاهش تراکم و توده استخوان و پوکی استخوان می‌شود. استخوان‌ها به دنبال افزایش شاخص توده بدنی (در نتیجه افزایش وزن) و همین‌طور در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کمبود ویتامین D با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان می‌شود؛ بنابراین هر دو عامل مورد نظر سبب کاهش (نه افزایش) تراکم استخوان می‌شوند.

۲) در صورتی که کلسیم مورد نیاز بدن تأمین شود، استخوان‌ها محکم‌تر و متراکم‌تر می‌شوند. حضور در محیط بی‌وزنی از تراکم استخوانی می‌کاهد. ۴) مصرف دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شود؛ بنابراین هر دو عامل حضور در محیط بی‌وزنی و مصرف دخانیات می‌توانند به کاهش تراکم توده استخوانی منجر شوند.

### ۴- پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** وضعیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در مراحل پتانسیل آرامش و عمل: حین پتانسیل آرامش (نقطه ۱): هر دو نوع کانال بسته مرحله بالارو پتانسیل عمل (نقاط ۲، ۳، ۴): کانال دریچه‌دار سدیمی باز و کانال دریچه‌دار پتاسیمی بسته قله پتانسیل عمل (نقطه ۵): هر دو نوع کانال بسته مرحله پایین‌رو پتانسیل عمل (نقاط ۶، ۷، ۸): کانال دریچه‌دار سدیمی بسته و کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز در نقاط (۱) و (۴)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته‌اند - در نقطه (۴)، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و در نقطه (۵) این کانال‌ها بسته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در نقطه (۷)، کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز و در نقطه (۳) این کانال‌ها بسته‌اند.

۲) در نقاط (۲) و (۵)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته‌اند - در نقطه (۵) و نقطه (۸) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته‌اند.

۳) در نقاط (۱) و (۴)، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته‌اند - در نقطه (۱) و نقطه (۶) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته‌اند.

### ۵- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** عصب‌های بدن به صورت حسی، حرکتی و مختلط هستند. عصب‌های حرکتی می‌توانند انشعابات طولی را به سمت اندام‌های حرکتی بدن (دست و پا) ارسال کنند. دقت کنید همه اعصاب بدن رشته‌های عصبی طولی ندارند؛ این موضوع را می‌توانید در شکل ۱۱ فصل ۱ کتاب درسی یازدهم‌تان ببینید که اعصاب را نشان داده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در عصب نخاعی، رشته عصبی یاخته حسی و رشته عصبی یاخته حرکتی دیده می‌شود. جسم یاخته‌ای مرتبط با یاخته عصبی حسی، در ریشه پشتی نخاع به صورت برجستگی یا برآمدگی دیده می‌شود. جسم یاخته‌ای رشته‌های عصبی حرکتی، در ماده خاکستری نخاع قرار گرفته است.

۳) در هر ریشه شکمی و یا پشتی نخاع، پیام عصبی همواره به صورت یک‌طرفه جابه‌جا می‌شود. در ریشه پشتی، پیام عصبی به ماده خاکستری نخاع وارد می‌شود، در حالی که در ریشه شکمی، پیام عصبی از ماده خاکستری به ریشه شکمی وارد می‌گردد.

۴ در عصب نخاعی، علاوه بر این که رشته‌های عصبی حسی و حرکتی، می‌توانند میلین‌دار باشند (توسط یاخته غیرعصبی عایق‌بندی شده‌اند) خود رشته‌های عصبی سازنده هم در پوششی از بافت پیوندی قرار گرفته‌اند.

(زیست یازدهم - فصل ۲ - گیرنده‌های حواس)

### ۶- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی موارد «الف»، «ب» و «ج» به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

الف) همه گیرنده‌های حسی در بدن، به دنبال اثر محرک، تحریک می‌شوند. این تحریک با باز شدن گروهی از کانال‌های یونی در غشا همراه است که سبب تولید پتانسیل عمل و پیام عصبی در گیرنده می‌شود.

ب) گروهی از گیرنده‌های حواس پیکری مثل گیرنده‌های فشار در پوست، دارای پوششی چندلایه از جنس بافت پیوندی هستند (مثلن گیرنده‌های درد فاقد این پوشش چندلایه‌اند). گیرنده‌های حواس ویژه شامل بویایی، چشایی، شنوایی و بینایی فاقد پوشش چندلایه از جنس بافت پیوندی هستند.

ج) پیام عصبی ایجادشده توسط گیرنده‌های حس پیکری، به تالاموس می‌رود و در آنجا پردازش اولیه و تقویت می‌شود و در نهایت به قشر مخ یا سایر محل‌های دیگر می‌رود. پیام عصبی حواس ویژه به جز حس بویایی نیز، ابتدا به تالاموس می‌رود. دقت کنید که پیام بویایی بدون ورود به تالاموس‌ها، از گیرنده‌های حس بویایی به لوب (پیا)های بویایی و از آنجا به قشر مخ جهت پردازش نهایی ارسال می‌شود.

د) همه گیرنده‌های حس ویژه، نوعی یاخته تمایز یافته و ویژه هستند. با توجه به مطالب کتاب درسی، مثلن گیرنده‌های چشایی در بین یاخته‌های پشتیبان قرار گرفته‌اند، در صورتی که این ویژگی مثلن در خصوص یاخته‌های گیرنده بینایی (گیرنده استوانه‌ای و مخروطی) صادق نمی‌باشد.

(زیست یازدهم - فصل ۲ - بیماری‌های چشم)

### ۷- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی در پیرچشمی انعطاف‌پذیری عدسی چشم به شکل قابل توجهی کاهش یافته است، پس قدرت آن برای تطابق نیز کاهش می‌یابد. در این افراد ابتدا دیدن اشیاء نزدیک دچار اختلال می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در دوربینی تصویر برخی از اجسام (اجسام نزدیک) در پشت شبکیه تشکیل می‌شود. یکی از دلایل دوربینی می‌تواند این باشد که کره چشم از اندازه طبیعی کوچک‌تر است؛ بنابراین فاصله بین قرنیه تا لکه زرد، کم‌تر از حالت طبیعی است.

۳ در نزدیک‌بینی نقطه متمرکز شدن پرتوهای نور در جلوی شبکیه قرار دارد. در افراد نزدیک‌بین، کره چشم ممکن است بیش از اندازه بزرگ باشد؛ بنابراین در این گروه از افراد، مقدار زجاجیه (ماده مؤثر در تعیین شکل کروی چشم)، بیشتر از حالت طبیعی است.

۴ در آستیگماتیسم پرتوهای نور بر روی بیش از یک نقطه در شبکیه متمرکز می‌شوند. با توجه به شکل ۸ کتاب درسی در فصل ۲ یازدهم، در یک چشم طبیعی، محورهای نوری که از قرنیه می‌گذرند، با یکدیگر زاویه ۹۰ درجه تشکیل می‌دهند؛ اما در چشم آستیگمات، زاویه بین محورهای نوری عبوری از قرنیه، ۹۰ درجه نیست.

(زیست یازدهم - فصل ۲ - تشریح چشم گاو)

### ۸- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی طی تشریح، برای تشخیص چپ یا راست بودن چشم گاو، آن را طوری در دست بگیرید که سطح بالایی آن رو به بالا باشد.

قرنیه به شکل تخم مرغ دیده می‌شود و بخش پهن‌تر آن به سمت بینی (واجد گیرنده‌های بویایی - نوعی گیرنده شیمیایی) و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش (واجد گیرنده‌های شنوایی و تعادلی - نوعی گیرنده مکانیکی) قرار دارد. دقت کنید ابتدای بینی از پوست مودار تشکیل شده است و گیرنده‌های فشار که نوعی گیرنده مکانیکی هستند در پوست دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سطحی از کره چشم که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، سطح بالایی چشم و سطح دیگر، سطح پایینی آن است.

۳) جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک‌تر و شامل ماهیچه‌های صاف حلقوی (تنگ‌کننده مردمک) و شعاعی (گشادکننده مردمک) است. جسم مژگانی و عنبیه به آسانی جدا می‌شوند و قرنیه شفاف و برآمده دیده می‌شود.

۴) عصب بینایی پس از خروج از چشم به سمت مخالف، خم می‌شود؛ بنابراین، عصب بینایی چشم راست، به سمت چپ خم می‌شود. در چشم، قرنیه به شکل تخم مرغ دیده می‌شود و بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد. در چشم راست، سمت راست چشم به سمت گوش قرار دارد و باریک‌تر از سمت چپ آن است.



(زیست یازدهم - فصل ۲ - شنوایی)

### ۹- پاسخ: گزینه ۲

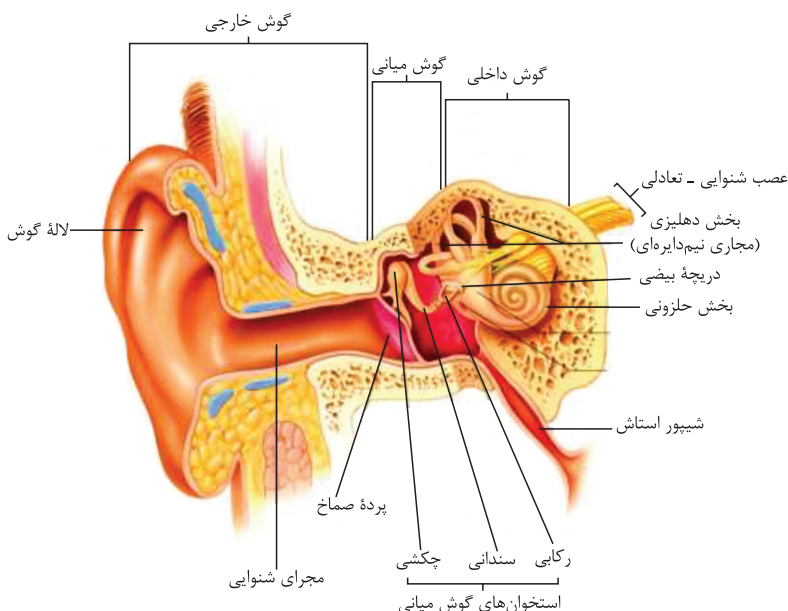
**پاسخ تشریحی** استخوان رکابی ارتعاشات خود را به پرده‌ای نازک منتقل می‌کند. اگر به شکل کتاب دقت کنید، بخش ضخیم و بزرگ‌تر استخوان سندان با سر استخوان چکشی و بخش نازک‌تر آن با استخوان رکابی مفصل دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مجرای شنوایی امواج صوتی را به گوش میانی منتقل می‌کند. با توجه به شکل کتاب درسی، قطر مجرا در ابتدا بیشتر و در انتها کم‌تر است.

۳) استخوان چکشی از طریق دسته خود به مرکز پرده صماخ چسبیده است. با توجه به شکل کتاب درسی و مطابق رفرنس‌های علمی استخوان چکشی نسبت به استخوان‌های رکابی و سندان، اندازه بزرگ‌تری دارد.

۴) شیپور استاش سبب تعادل فشار هوای دو سوی پرده صماخ می‌شود. با توجه به شکل کتاب، شیپور استاش به صورت مورب (زاویه‌دار) به سمت پایین و داخل، مسیر خود را طی می‌کند و به حلق متصل می‌شود.



(زیست یازدهم - فصل ۲ - شنوایی)

### ۱۰- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** گیرنده چشایی و یاخته پشتیبان در ساختار جوانه چشایی، ظاهری دراز و کشیده دارند. گیرنده چشایی از یک انتهای خود (نزدیک غشای پایه و بافت پیوندی آن ناحیه) با رشته یا رشته‌های عصبی (دندریت) سیناپس دارد. دقت کنید که یاخته پشتیبان، ارتباط سیناپسی با رشته‌های عصبی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به شکل کتاب درسی، هسته یاخته‌های گیرنده و پشتیبان کشیده و غیرکروی است و دورتر از منفذ چشایی و نزدیک‌تر به غشای پایه قرار گرفته است.

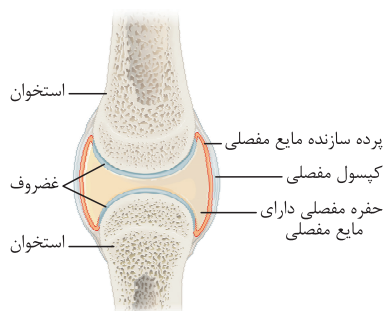
۳ در جوائه چشایی، تعداد یاخته پشٹیبان بیشتر از یاخته گیرنده است. هر دو یاخته پشٹیبان و گیرنده از طریق یک انتهای خود در سمت منفذ چشایی، با بزاق در تماس هستند.

۴ هر دو یاخته گیرنده چشایی و یاخته پشٹیبان با منفذ چشایی مرتبط هستند. یاخته های پشٹیبان و گیرنده چشایی، ظاهری کشیده، تک هسته ای و بخش میانی قطورتر نسبت به دو انتهای خود دارند.

(زیست یازدهم - فصل های ۲ و ۳ - سافتار مفصل)

### ۱۱- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل کتاب درسی، بخش های مشخص شده در شکل مورد سؤال به ترتیب:



(۱): پرده سازنده مایع مفصلی

(۲): کپسول مفصلی

(۳): مایع درون حفره مفصلی

(۴): غضروف سر استخوان

(۵): استخوان

**پاسخ تشریحی:** فعالیت گیرنده های مکانیکی حش وضعیت موجب می شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد. گیرنده های حش وضعیت در ماهیچه های اسکلتی، زردپی ها و کپسول پوشاننده مفصل ها قرار دارند و به کشیده شدن حساس اند. بررسی سایر گزینه ها:

۱ مایع مفصلی تولید شده توسط پرده سازنده آن و سطح صیقلی غضروف به استخوان ها امکان می دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندان نا داشته باشند.

۲ کپسول مفصلی، بافت غضروفی و استخوان، از انواع بافت های پیوندی هستند و واجد پروتئین های کلاژن و کشسان با ضخامت و طول متفاوت می باشند. دقت کنید همه مفاصل بدن متحرک نیستند (گروهی از آن ها متحرک هستند)؛ پس در همه آن ها مایع مفصلی دیده نمی شود.

۳ مایع مفصلی در تماس مستقیم با غضروف دو سر استخوان و پرده سازنده آن قرار دارد. بافت استخوان و کپسول مفصلی، مستقیم با مایع مفصلی در تماس نمی باشند.

(زیست یازدهم - فصل ۳ - انقباض ماهیچه های اسکلتی)

### ۱۲- پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی:** فقط مورد «ب» نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) تشکیل پل های اتصال بین سرهای میوزینی و پروتئین های اکتین (در حضور یون کلسیم) یعنی انقباض ماهیچه که طی آن با مصرف ATP حرکت پارویی سرهای میوزینی رخ می دهد و خطوط Z به یکدیگر نزدیک می شوند. در این شرایط، طول سارکومر تغییر می کند. دقت کنید طول پروتئین های اکتین و میوزین در هنگام استراحت و انقباض عضله همواره ثابت و بدون تغییر می ماند.

ب) لغزیدن رو به جلوی اکتین ها، با صرف انرژی در حین انقباض و به عقب لغزیدن آن ها در حین توقف انقباض و استراحت عضله رخ می دهد که بدون صرف انرژی است. به دنبال توقف انقباض، ابتدا کلسیم ها با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی پمپ می شوند و سپس لغزیدن به عقب اکتین ها رخ می دهد.

ج) در حین انقباض، با مصرف ATP، سرهای میوزین تغییر شکل می دهند و با حرکت پارویی (چرخیدن سرهای میوزین) بر روی اکتین، حرکت می کنند و سبب کشیده شدن آن ها به سمت میانه (مرکز) سارکومر و کوتاه شدن طول عضله می گردند.

د) نوارهای روشن در دو طرف خط Z قرار دارند که حین انقباض برخلاف نوار تیره، طول آن ها کاهش می یابد!

(زیست یازدهم - فصل ۱ - ناقل های عصبی)

### ۱۳- پاسخ: گزینه ۴

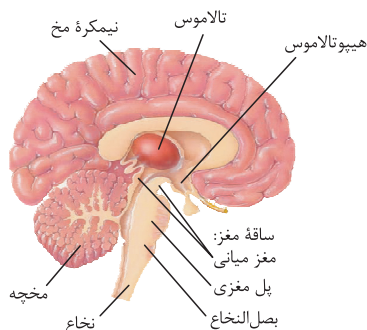
**پاسخ تشریحی** ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای به یون‌ها، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشای این یاخته را تغییر می‌دهد. ناقل‌های تحریکی سبب کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا (از  $70^{\circ}$  - به صفر) و ناقل‌های مهارتی سبب افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشا (منفی‌تر شدن) می‌شوند؛ بنابراین این گزینه فقط در ارتباط با برخی از ناقل‌های عصبی صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همهٔ ناقل‌های عصبی پس از اتصال به گیرندهٔ خود، در شکل فضایی گیرندهٔ خود تغییر ایجاد می‌کنند و نفوذپذیری غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی را نسبت به یون‌(ها) تغییر می‌دهند.
- ۲) براساس این‌که ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس‌همایه‌ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود؛ بنابراین دقت کنید که همهٔ ناقل‌های عصبی با فعالیت خود، فعالیت یاختهٔ پس‌سیناپسی و اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن را دستخوش تغییر می‌کنند.
- ۳) اتصال هر ناقل عصبی به گیرندهٔ خود (نوعی پروتئین کانالی) بدون نیاز به صرف انرژی و براساس قانون قفل و کلید است.

(زیست یازدهم - فصل ۱ - سافت‌ارهای دیگر مغز)

### ۱۴- پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** هر دوی این مراکز، در سطح پایین‌تری نسبت به تالاموس (محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی) قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) بصل‌النخاع برخلاف هیپوتالاموس به نخاع متصل است اما هیچ‌کدام به مخچه متصل نیستند.
- ۲) سامانهٔ لیمبیک، بخشی از مغز است که با داشتن اجزایی در تشکیل حافظه نقش مهمی ایفا می‌کند. این سامانه با تالاموس، هیپوتالاموس و قشر مخ در ارتباط بوده ولی ارتباطی با بصل‌النخاع ندارد.
- ۳) خروج گازهای نامطلوب از مجاری تنفسی در واکنش‌های سرفه و عطسه انجام می‌گردد؛ بصل‌النخاع مرکز چنین انعکاس‌هایی است.

(زیست یازدهم - فصل‌های ۱ و ۲ - سافت‌ار مغز ماهی و انسان)

### ۱۵- پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** با توجه به شکل کتاب درسی، بخش‌های شکل مورد سؤال به ترتیب: (الف): مخ - (ب): مخچه - (ج): بصل‌النخاع و (د): لوب بینایی است.

همهٔ موارد به درستی بیان شدند.  
بررسی همهٔ موارد:

مورد اول: در تشریح مغز، مخچه در پشت بطن چهارم مغزی و پایین‌تر از اپی‌فیز قرار دارد.  
مورد دوم: بصل‌النخاع بخشی از ساقهٔ مغز و مرکز اصلی تنظیم تنفس است، پس در فعالیت ماهیچهٔ دیافراگم (میان‌بند) مؤثر است. بصل‌النخاع از طریق نورون حرکتی پیکری با ماهیچهٔ دیافراگم ارتباط دارد و پیام عصبی مربوط به شروع دم (انقباض دیافراگم) را به آن ارسال می‌کند. دم با انقباض ماهیچه‌های دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی رخ می‌دهد.  
مورد سوم: لوب بینایی (لوب پس‌سری انسان)، با عصب بینایی مرتبط است که آکسون یاخته‌های عصبی آن از نقطهٔ کور خارج می‌شود.  
مورد چهارم: این بخش معادل قشر مخ انسان است که مادهٔ خاکستری آن شامل یاخته‌های عصبی است که با سامانهٔ کناره‌ای ارتباط دارند.

(زیست یازدهم - فصل ۱ - مغز و بخش‌های مختلف آن)

### ۱۶- پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** مخ و هیپوکامپ (بخشی از سامانهٔ کناره‌ای) در یادگیری نقش دارند. هر فردی دارای دو نیمکرهٔ مخ و دو عدد هیپوکامپ است. بخش‌های حسی در مخ، پیام‌های حسی را دریافت می‌کنند و بخش‌های حرکتی به ماهیچه‌ها و غده‌ها، پیام می‌فرستند. بخش‌های ارتباطی نیز در مخ بین بخش‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) پل مغزی و بصل النخاع در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های تنفسی نقش دارند. هر دو بخش پایین تر از مغز میانی و برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند. مرکز عصبی تنظیم تشنگی و گرسنگی، هیپوتالاموس است.
- ۲) بصل النخاع و هیپوتالاموس در تنظیم فشار خون مؤثراند. مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است، بنابراین هیپوتالاموس جزء بخش‌های اصلی مغز محسوب نمی‌شود.
- ۳) مخ و تالاموس در پردازش اطلاعات حسی نقش دارند. سامانه لیمبیک با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد. تنظیم خواب و دمای بدن برعهده هیپوتالاموس است.

### ۱۷- پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۱ - انعکاس عقب کشیدن دست)

**پاسخ تشریحی:** نورون رابط و ماهیچه اسکلتی دوسر بازو و سه سر بازو با نورون‌های حرکتی سیناپس دارند. دقت کنید که فقط نورون رابط در بخش مرکزی دستگاه عصبی قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نورون‌های رابط با نورون حسی سیناپس تشکیل می‌دهند. جسم یاخته‌ای نورون‌های رابط در ماده خاکستری نخاع قرار گرفته است.
- ۲) نورون حرکتی ماهیچه دوسر بازو با ماهیچه دوسر بازو سیناپس تشکیل می‌دهد. نورون حرکتی دارای چندین دندریت است.
- ۳) نورون حسی و نورون‌های حرکتی با نورون‌های رابط سیناپس دارند. نورون حسی دارای میلین در دندریت و آکسون خود است و نورون‌های حرکتی در آکسون خود دارای غلاف میلین و گره‌های رانویه هستند.

### ۱۸- پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۱ - دستگاه عصبی باثوری)

**پاسخ تشریحی:** پستانداران و پرندگان، بیشترین اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن در بین مهره‌داران را دارند. در بدن مهره‌داران، انعکاس نخاعی در نخاع کنترل می‌شود و علاوه بر آن، انعکاس‌های مغزی نیز وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) طناب عصبی پشتی، ویژگی مهره‌داران است. در همه مهره‌داران، دستگاه عصبی محیطی و مرکزی قابل مشاهده است.
- ۲) هیدر ساده‌ترین ساختار عصبی را دارد. در این جانور، تحریک هر نقطه از بدن در همه سطح آن منتشر می‌شود.
- ۳) در پلاناریا طناب عصبی نردبان‌مانند دیده می‌شود. در این جانور، دو گره عصبی در سر، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است.

### ۱۹- پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۲ - گیرنده‌های شنوایی)

**پاسخ تشریحی:** پرده صماخ در انتهای مجرای شنوایی و بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد و پشت این پرده، به ترتیب سه استخوان کوچک چکشی، سندان و رکابی قرار دارند و به هم مفصل شده‌اند و بعد از لرزش این استخوان‌ها و لرزش پرده دریچه بیضی، مایع درون حلزون به حرکت درمی‌آید. سپس لرزش ماده ژلاتینی رخ داده و مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی درون بخش حلزونی خم و کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز و این یاخته‌ها تحریک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) با ارتعاش استخوان رکابی، ارتعاشات به گوش داخلی منتقل می‌شوند؛ نه پیام عصبی!
- ۲) مجاری نیم‌دایره‌ای، مربوط به بخش تعادلی (نه شنوایی!) گوش انسان هستند.
- ۳) لرزش استخوان چکشی، مستقیم ارتعاشات را به استخوان سندان انتقال می‌دهد؛ اما دقت داشته باشید، این استخوان رکابی است که به پرده دریچه بیضی اتصال دارد.

### ۲۰- پاسخ: گزینه ۱

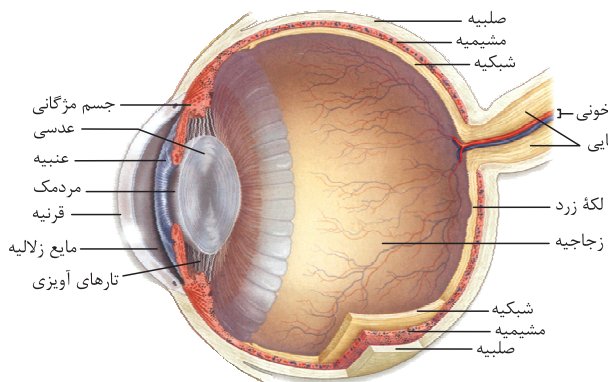
(زیست یازدهم - فصل ۲ - بینایی)

**پاسخ تشریحی:** عنبیه تنها بخشی از لایه میانی چشم است که با صلبیه تماس ندارد و با انقباض ماهیچه‌های صاف حلقوی و شعاعی خود سبب تغییر در میزان نور ورودی به چشم می‌شود، پس می‌تواند در میزان تحریک گیرنده‌های نوری چشم نقش داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جسم مژگانی، با دو بخش از لایه میانی (مشیمیه و عنبیه) ارتباط مستقیم دارد. این بخش با انقباض خود موجب تغییر تحدب عدسی می‌شود. توجه کنید که عدسی سومین محل شکست نور (قرنیه، زجاجیه، عدسی) در چشم است. از طرفی صلبیه هم با مشیمیه و جسم مژگانی در ارتباط است و منقبض هم نمی‌شود.

۳) منظور از پرده سفیدرنگ و محکم، صلبیه است. در نواحی عقبی کره چشم که عصب حس بینایی از آن خارج می‌شود، صلبیه کره چشم را احاطه نکرده و در تشکیل غلاف اطراف عصب شرکت کرده است.



۴) عدسی و جسم مژگانی در تماس مستقیم با زلالیه و زجاجیه قرار دارند. از بین این دو مورد، تنها عدسی شفاف است و قدرت تغییر همگرایی خود را دارد. در واقع عدسی با افزایش همگرایی خود می‌تواند موجب تشکیل تصویر اجسام نزدیک روی شبکیه شود.

### ۲۱- پاسخ: گزینه ۱

(زیست یازدهم - فصل ۲ - گیرنده‌های حسی و انوران)

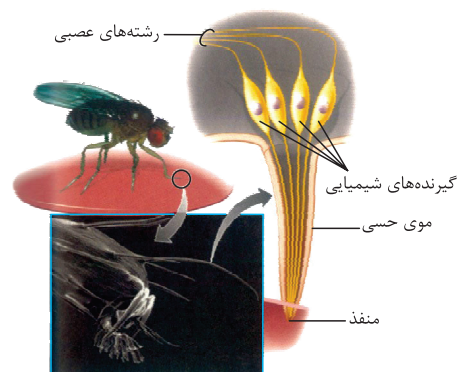
پاسخ تشریحی) مطابق با شکل کتاب درسی در فصل ۱، مگس در همه پاهای خود، رشته‌های عصبی دارد که مرتبط با گره‌های طناب عصبی شکمی هستند؛ این گره‌ها، در مجاورت بخش‌های ابتدایی لوله گوارش مشاهده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بخشی از دندریت‌های یاخته‌های گیرنده شیمیایی پای مگس، در خارج از موی حسی قرار دارند. توجه کنید هر گیرنده شیمیایی پای مگس، به یک دندریت متصل است (نه دندریت‌ها). این‌جا نیز جمع و مفرد بودن مد نظر قرار گرفته است.

۳) در حشرات چشم مرکب وجود دارد. چشم‌های مرکب دارای واحدهای بینایی متعددی می‌باشند که هر کدام بخشی از میدان بینایی را پوشش می‌دهند. پیام تولیدی در یاخته‌های گیرنده نوری در این واحدهای بینایی، از آن‌ها به مغز رفته و مغز با یکپارچه کردن اطلاعات دریافتی از این واحدهای بینایی تصویری موزاییکی تشکیل می‌دهد؛ بنابراین، تشکیل تصویر موزاییکی در حشرات به واسطه یکپارچه کردن اطلاعات دریافتی از واحدهای بینایی در مغز صورت می‌گیرد؛ نه در چشم! در ضمن عدسی قلبی شکل است نه قرنیه!

۴) نزدیک‌ترین بخش این گیرنده‌ها به منفذ در واقع دندریت‌ها هستند که پیام را به جسم یاخته‌ای این گیرنده‌ها می‌برند؛ به عبارت دیگر، رشته‌های عصبی آکسون که دورترین بخش گیرنده از منفذ هستند، پیام خود را به سمت دستگاه عصبی (طناب عصبی شکمی) این حشره منتقل می‌کنند.



### ۲۲- پاسخ: گزینه ۲

(زیست یازدهم - فصل ۲ - سافتار چشم)

پاسخ تشریحی) جسم مژگانی از طریق تارهای آویزی (غیرمستقیم) به عدسی متصل است. ساختار رنگی چشم، عنبیه است و عدسی اتصالی به عنبیه ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جسم مژگانی به عنبیه، مشیمیه، صلبیه و زجاجیه مستقیم اتصال دارد. مشیمیه و زجاجیه با شبکیه (داخلی‌ترین لایه چشم) در تماس‌اند.

۳) جسم مژگانی به عنبیه، مشیمیه، صلبیه و زجاجیه مستقیم اتصال دارد. عنبیه در تماس با زلالیه (مایع مترشح از مویرگ‌ها) است.

۴) جسم مژگانی از طریق تارهای آویزی (غیرمستقیم) به عدسی متصل است. عدسی نقش اصلی را در همگرایی پرتوهایی نور دارد.

### ۲۳- پاسخ: گزینه ۳

(زیست یازدهم - فصل ۳ - بافت های استخوانی)

**پاسخ تشریحی:** با توجه به شکل ۳ صفحه ۴۰ کتاب زیست شناسی (۲)، کانال های افقی ارتباط بین مجرای هاورس دو سامانه هاورس مجاور هم را فراهم می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) همه استخوان های بدن واجد بافت استخوانی اسفنجی هستند، اما طبق متن کتاب بسیاری از استخوان ها مغز قرمز دارند که یاخته های خونی را تولید می کند نه همه آن ها.

۲) هر استخوان در بدن انسان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است. میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان های مختلف متفاوت است.

۴) استخوان های مجسمه و ستون مهره ها محافظت کننده دستگاه عصبی مرکزی هستند. مغز زرد مجرای مرکزی استخوان های دراز را پر می کند؛ بنابراین در استخوان های مجسمه (نوعی استخوان پهن) و مهره ها (نوعی استخوان نامنظم) مغز زرد مشاهده نمی شود.

### ۲۴- پاسخ: گزینه ۳

(زیست یازدهم - فصل ۳ - سافتار سارکومر)

**پاسخ تشریحی:** با توجه به شکل ۱۵ فصل ۳ کتاب زیست شناسی (۲)، رشته های میوزین می توانند در خلاف جهت هم حرکت کنند، به این صورت که گروهی به سمت راست و گروهی دیگر به سمت مخالف (= چپ) شروع به حرکت و لغزیدن می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) رشته های اکتین و میوزین در هنگام انقباض (نه استراحت) در پی آزاد شدن یون کلسیم به مجاورت سارکومرها، به یکدیگر اتصال می یابند و پل های اتصال تشکیل می دهند.

۲) با توجه به شکل های ۱۲ و ۱۵ فصل ۳ کتاب زیست شناسی (۲)، رشته های اکتین می توانند توسط بیش از یک رشته میوزین به حرکت در آیند.

۴) طول نوار تیره برخلاف نوار روشن هر سارکومر، همواره ثابت است؛ بنابراین در طی انقباض و استراحت تغییری نمی کند.

### ۲۵- پاسخ: گزینه ۳

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

**پاسخ تشریحی:** مقدار پروتئین ذخیره کننده اکسیژن (= میوگلوبین) در تارهای ماهیچه ای تند کم تر است. در تارهای تند با توجه به این که به سرعت منقبض می شوند باید کلسیم سریع تر در اختیار یاخته قرار بگیرد و سریع تر نیز جمع آوری شود؛ بنابراین پمپ کلسیمی با سرعت بالایی یون های کلسیم را جابه جا می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) سرعت آزاد شدن یون های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی در تارهای ماهیچه ای کند کم تر است. این تارها بیشترین انرژی خود را از تنفس هوازی به دست می آورند، بنابراین با مصرف گلوکز بازده تولید انرژی زیستی (ATP) بیشتری دارند.

۲) وابستگی به حضور اکسیژن در تنفس یاخته ای در تارهای ماهیچه ای تند کم تر است، چراکه این تارها بیشتر انرژی خود را از راه بی هوازی به دست می آورند. این تارها انرژی خود را سریع از دست داده و زود خسته می شوند.

۴) تعداد اندامک های دوشغایی (= میتوکندری) تارهای ماهیچه ای تند کم تر است، تارهای تند میوگلوبین کمتری در خود دارند، بنابراین اکسیژن کمتری در آن ها ذخیره شده است.



فیزیک دهم: صفحه‌های ۱ تا ۴۰

۲۶- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی

به کمک روابط فیزیکی، یکاهای فرعی تمام کمیت‌ها در گزینه‌ها را به دست می‌آوریم:

برای یافتن یکای فرعی کمیت نیرو از رابطه  $F = ma$  استفاده می‌کنیم.

$$[F] = [m][a] \Rightarrow [F] = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$$

برای یافتن یکای فرعی کمیت انرژی از رابطه  $W = Fd \cos \alpha$  استفاده می‌کنیم. کار از جنس انرژی و یکای آن ژول است.

$$[W] = [F][d][\cos \alpha] \Rightarrow [W] = \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2} \times \text{m} \times 1 = \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}$$

برای یافتن یکای فرعی کمیت توان، از رابطه آن استفاده می‌کنیم. توان، آهنگ انجام کار است؛ بنابراین داریم:

$$P = \frac{\text{کار}}{\text{زمان}} \Rightarrow [P] = \frac{\frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^2}}{\frac{\text{s}}{1}} = \frac{\text{kg m}^2}{\text{s}^3}$$

در نهایت یکای فرعی کمیت فشار را به دست می‌آوریم. به اندازه نیروی عمود بر واحد سطح، فشار گفته می‌شود.

$$P = \frac{\text{نیرو}}{\text{سطح مقطع}} = \frac{F}{A} \Rightarrow [P] = \frac{[F]}{[A]} = \frac{\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m s}^2}$$

پس جواب ۴ است.

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

گام اول: فشارسنج از نوع رقمی (دیجیتال) است و آخرین رقمی که فشارسنج نشان می‌دهد از مرتبه دهم کیلوپاسکال است؛ بنابراین دقت اندازه‌گیری  $1 \text{ kPa}$  است.

گام دوم: برای کاهش خطا در اندازه‌گیری هر کمیت، معمولاً اندازه‌گیری، چند بار تکرار می‌شود و در نهایت میانگین اندازه‌های به دست آمده به عنوان نتیجه گزارش می‌شود و در این فرایند اگر یک یا دو عدد اختلاف زیادی با بقیه داشته باشند، در میانگین‌گیری حذف می‌شوند.

در این سؤال، مقدار اندازه‌گیری شده در آزمایش شماره ۴ از میانگین‌گیری حذف می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\text{نتیجه گزارش} = \frac{87/2 + 86/4 + 87/8 + 87/1 + 86/5}{5} = 87/0 \text{ kPa}$$

۲۸- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

تندی هر سه کشتی را به کمک روش تبدیل زنجیره‌ای برحسب  $\text{m/s}$  به دست می‌آوریم و مقایسه می‌کنیم.

$$v_A = 12 \text{ گره} = 12 \times \frac{0/5 (\text{m/s})}{1 \text{ گره}} = 6 \text{ m/s}$$

گام اول: تندی کشتی A را برحسب  $\text{m/s}$  به دست می‌آوریم:

$$v_B = 0/2 \frac{\text{mile}}{\text{min}} = 0/2 \frac{\text{mile}}{\text{min}} \times \frac{1850 \text{ m}}{1 \text{ mile}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 37/6 \text{ m/s}$$

گام دوم: تندی کشتی B را برحسب  $\text{m/s}$  به دست می‌آوریم:

$$v_C = 24 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 24 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 20/3 \text{ m/s}$$

گام سوم: تندی کشتی C را برحسب  $\text{m/s}$  به دست می‌آوریم:

$$v_C = 20/3 \text{ m/s} > v_B = 37/6 \text{ m/s} > v_A = 36/6 \text{ m/s}$$

گام چهارم: تندی سه کشتی را مقایسه می‌کنیم:

بنابراین ۲ درست است.

۲۹- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

در اثر تغییر حالت یک ماده، جرم ماده ثابت می‌ماند، بنابراین جرم آب و یخ برابر است و به دلیل کم‌تر بودن چگالی یخ از

$$V_{\text{یخ}} - V_{\text{آب}} = 200 \text{ cm}^3 \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \frac{m}{\rho_{\text{یخ}}} - \frac{m}{\rho_{\text{آب}}} = 200 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \frac{m}{0/9} - \frac{m}{1} = 200 \Rightarrow \frac{m - 0/9 m}{0/9} = 200 \Rightarrow 0/1 m = 180 \Rightarrow m = 1800 \text{ g} = 1/8 \text{ kg}$$

پس ۲ درست است.

### ۳۰- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی:** گام اول: چگالی مایع مخلوط را از رابطه  $\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$  به دست می آوریم.  
 مایع (۱) مربوط به آب و مایع (۲) مربوط به الکل است؛ بنابراین داریم:  

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} \xrightarrow[V_1 = \frac{m_1}{\rho_1}]{V_2 = \frac{m_2}{\rho_2}} \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}}$$

گام دوم: چگالی مایع مخلوط، ۵ درصد از چگالی آب کمتر است ( $\rho_{\text{مخلوط}} = 0.95\rho_1$ ) و چگالی مایع (۲) که مربوط به الکل است، ۲۰ درصد کمتر از چگالی آب است ( $\rho_2 = 0.8\rho_1$ )؛ بنابراین داریم:

$$0.95\rho_1 = \frac{m_1 + m_2}{\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{0.8\rho_1}} \Rightarrow 0.95\rho_1 \left( \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{0.8\rho_1} \right) = m_1 + m_2 \Rightarrow 0.95 \times \frac{m_1}{\rho_1} + \frac{0.95}{0.8} m_2 = \frac{m_1}{\rho_1} + m_2$$

$$\Rightarrow \frac{0.95m_2}{0.8} - m_2 = \frac{m_1}{\rho_1} - 0.95 \times \frac{m_1}{\rho_1} \Rightarrow m_2 \left( \frac{0.95}{0.8} - 1 \right) = \frac{m_1}{\rho_1} (1 - 0.95) \Rightarrow m_2 = \frac{0.95 \times 0.05 \times \frac{m_1}{\rho_1}}{0.15} = 1/6 \text{ kg}$$

پس ۲ درست است.

### ۳۱- پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی:** گام اول: به دلیل غلبه نیروی دگرچسبی بین مولکول های آب و شیشه بر نیروی هم چسبی بین مولکول های آب، سطح آب درون لوله موئین بالاتر از سطح آب درون ظرف قرار می گیرد، همچنین سطح آب درون لوله موئین به صورت فرو رفته خواهد بود. (رد ۳ و ۴)  
 گام دوم: به دلیل چرب بودن سطح بیرونی لوله موئین، نیروی دگرچسبی بین آب و سطح بیرونی لوله موئین، کمتر از نیروی هم چسبی بین مولکول های آب می شود؛ بنابراین سطح آب در تماس با بیرون لوله موئین، به صورت برآمده خواهد بود.

### ۳۲- پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی:** به کمک رابطه  $P = \frac{F}{A}$ ، نیروی عمودی وارد بر سطح پنجره زیر دریایی را به دست می آوریم:  

$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow[A = \pi \frac{d^2}{4}, d = 0.4 \text{ m}]{P = 5 \times 10^5 \text{ Pa}} 5 \times 10^5 = \frac{F}{\frac{\pi}{4} \times (0.4)^2} \Rightarrow F = 5 \times 10^5 \times \frac{3.14}{4} \times 0.16 = 6.28 \times 10^4 \text{ N}$$

۴ درست است.

### ۳۳- پاسخ: گزینه ۴

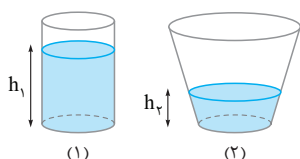
**پاسخ تشریحی:** گام اول: فشار در عمق ۴ متری و ۳ متری مایع را به کمک رابطه  $P = P_0 + \rho gh$  به دست می آوریم:  
 فشار در عمق ۳ متری ( $P_1$ )  $\Rightarrow P_1 = P_0 + \rho g(3) = 10^5 + 30\rho$   
 فشار در عمق ۴ متری ( $P_2$ )  $\Rightarrow P_2 = P_0 + \rho g(4) = 10^5 + 40\rho$   
 گام دوم: فشار در عمق ۴ متری، ۱۲/۵ درصد بیشتر از فشار در عمق ۳ متری است؛ بنابراین داریم:  

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{112/5}{100} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{9}{8} \Rightarrow \frac{40\rho + 10^5}{30\rho + 10^5} = \frac{9}{8} \Rightarrow 320\rho + 8 \times 10^5 = 270\rho + 9 \times 10^5 \Rightarrow 50\rho = 10^5 \Rightarrow \rho = \frac{10^5}{50} \text{ kg/m}^3$$
  
 گام سوم: فشار در عمق ۲ متری مایع را به دست می آوریم:  

$$P = P_0 + \rho gh = 10^5 + \frac{10^5}{50} \times 10 \times 2 = 1/4 \times 10^5 \text{ Pa} = 140 \text{ kPa}$$

۴ درست است.

### ۳۴- پاسخ: گزینه ۳



$$\Rightarrow h_1 > h_2 \xrightarrow[\rho_1 = \rho_2]{P = \rho gh} P_1 > P_2$$

**پاسخ تشریحی:** گام اول: فشار ناشی از مایع در کف یک ظرف، بدون در نظر گرفتن شکل آن از رابطه  $P = \rho gh$  به دست می آید. از آن جا که سطح مقطع کف هر دو ظرف یکسان است و جرم یکسانی از یک مایع در دو ظرف ریخته شده است، با توجه به شکل ظرف ها، ارتفاع مایع درون ظرف (۲) کمتر از ظرف (۱) خواهد شد که در شکل مقابل مشخص شده است.



همین جا معلوم می‌شود که  $\sqrt{2}$  درست است.

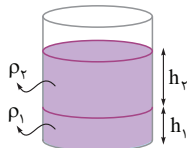
گام دوم: اگر ظرف حاوی مایع، متوازی‌السطوح باشد (استوانه، مکعب و ...)، آن‌گاه مجاز هستیم که به کمک رابطه  $P = \frac{mg}{A}$  فشار ناشی از مایع بر کف ظرف را به دست آوریم؛ بنابراین فشار ناشی از مایع بر کف ظرف (۱) برابر است با:

$$P_1 = \frac{mg}{A} \xrightarrow{m=0.8 \text{ kg}, A=400 \text{ cm}^2} P_1 = \frac{0.8 \times 10}{400 \times 10^{-4}} = 200 \text{ Pa}$$

## ۳۵- پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی** گام اول: دو مایع (۱) و (۲) با چگالی‌های  $\rho_1$  و  $\rho_2$  را در نظر بگیرید ( $\rho_1 > \rho_2$ ). مایع (۱) به دلیل چگالی بیشتر ته‌نشین می‌شود، شکل زیر نحوه قرارگیری این دو مایع را نمایش می‌دهد.

توجه کنید جرم دو مایع با هم برابر است؛ بنابراین داریم:

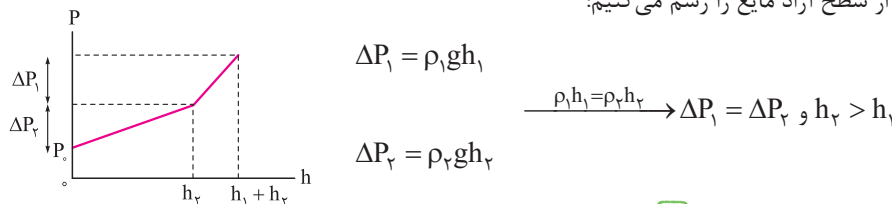


$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 V_1 = \rho_2 V_2 \Rightarrow \rho_1 A h_1 = \rho_2 A h_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \xrightarrow{\rho_1 > \rho_2} h_1 < h_2$$

گام دوم: فشار در سطح آزاد مایع، سطح جدایی دو مایع و کف ظرف را به دست می‌آوریم:

$$P_{\text{سطح آزاد مایع}} = P_0 \quad P_{\text{کف ظرف}} = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2 + P_0$$

گام سوم: نمودار فشار بر حسب ارتفاع از سطح آزاد مایع را رسم می‌کنیم:



پس شیب خط در ابتدا باید کم‌تر از قسمت دوم باشد، یعنی ۱ درست است.

## ۳۶- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** گام اول: رابطه تغییر فشار بر حسب ارتفاع را برای هوا می‌نویسیم:

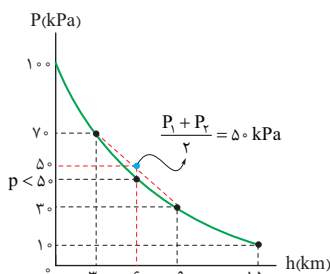
$$\Delta P = \rho g \Delta h \xrightarrow{P_1 = 70 \text{ kPa} = 70 \times 10^3 \text{ Pa}, P_2 = 30 \text{ kPa} = 30 \times 10^3 \text{ Pa}} \xrightarrow{h_1 = 3 \text{ km} = 3 \times 10^3 \text{ m}, h_2 = 9 \text{ km} = 9 \times 10^3 \text{ m}, g = 10 \text{ N/kg}} 70 \times 10^3 - 30 \times 10^3 = \rho \times 10 \times (9 \times 10^3 - 3 \times 10^3)$$

$$\Rightarrow 70 - 30 = \rho \times 10 \times (9 - 3) \Rightarrow 40 = \rho \times 10 \times 6 \Rightarrow \rho = \frac{40}{60} \text{ kg/m}^3 = \frac{2}{3} \text{ kg/m}^3$$

پس مورد «الف» صحیح است.

$$\rho = \frac{2}{3} \text{ g/cm}^3 = \frac{2000}{3} \text{ kg/m}^3$$

گام دوم: مورد «ب» صحیح نیست.

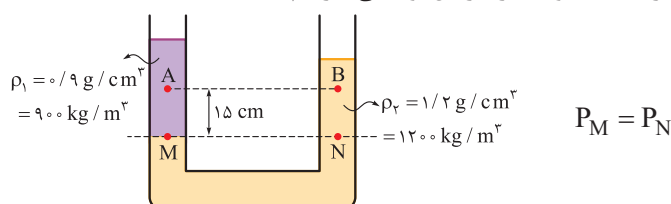


$$\left( \frac{P_1 + P_2}{2} = \frac{30 + 70}{2} \right) = 50 \text{ kPa}$$

گام سوم: اگر تغییرات فشار هوا خطی بود، فشار متوسط هوا  $50 \text{ kPa}$  است. اما در واقعیت این‌طور نیست و همان‌طور که در نمودار دیده می‌شود، فشار هوا در ارتفاع  $6 \text{ km}$  کم‌تر از این مقدار است؛ پس مورد «ت» صحیح است.

## ۳۷- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** گام اول: مطابق شکل، سطح افقی فرضی را از نقاط M و N در طرفین لوله می‌گذرانیم:



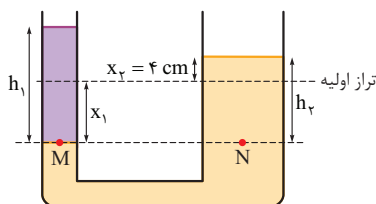
گام دوم: رابطه اختلاف فشار را یک بار بین نقاط A و M و بار دیگر بین نقاط B و N می نویسیم و از آنجا اختلاف فشار بین دو نقطه A و B را به دست می آوریم: ( $\Delta h_1 = \Delta h_2 = h = 15 \text{ cm}$ )

$$\left. \begin{aligned} P_M - P_A &= \rho_1 gh \\ P_N - P_B &= \rho_2 gh \end{aligned} \right\} \Rightarrow P_N - P_B - (P_M - P_A) = (\rho_2 - \rho_1)gh \Rightarrow \cancel{P_N} - P_B - \cancel{P_M} + P_A = (\rho_2 - \rho_1)gh$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = (1200 - 900) \times 10 \times \frac{15}{100} = 450 \text{ Pa}$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به شکل، فاصله  $x_1$  و ارتفاع  $h_2$  را به دست می آوریم:



$$A_1 x_1 = A_2 x_2 \Rightarrow 2x_1 = 5 \times 4 \Rightarrow x_1 = 10 \text{ cm}$$

$$h_2 = x_1 + x_2 = 10 + 4 = 14 \text{ cm}$$

گام دوم: فشار در نقاط M و N با هم برابر هستند و می توان نوشت:

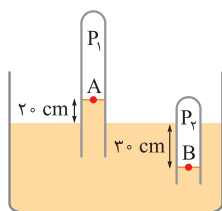
$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 g h_1 = \rho_2 g h_2 \xrightarrow[h_2 = 14 \text{ cm}]{\rho_2 = 1 \text{ g/cm}^3} \rho_1 h_1 = 1 \times 14 \Rightarrow \rho_1 h_1 = 14 \text{ g/cm}^2$$

$$m_1 = \rho_1 V_1 = \rho_1 h_1 A_1 = 14 \times 2 = 28 \text{ g}$$

گام سوم: جرم روغن را به دست می آوریم:

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گام اول: اختلاف فشار گاز در لوله های ۱ و ۲، با اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برابر است.



$$P_2 - P_1 = P_B - P_A = (P_g)_{AB}$$

گام دوم: اختلاف فشار بین دو نقطه A و B را برحسب سانتی متر جیوه به دست می آوریم:

$$(P_g)_{AB} = \frac{\rho_{\text{مایع}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \times h \xrightarrow[\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \text{ g/cm}^3]{\rho_{\text{مایع}} = 1.7 \text{ g/cm}^3, h = 20 + 30 = 50 \text{ cm}} (P_g)_{AB} = \frac{1.7}{13.6} \times 50 = \frac{50}{8} = 6.25 \text{ cmHg}$$

$$P_2 - 60 = 6.25 \Rightarrow P_2 = 66.25 \text{ cmHg}$$

گام سوم: فشار  $P_2$  را محاسبه می کنیم:

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: یک بار رابطه بین  $P_1$  و  $P_2$  و بار دیگر رابطه بین  $P_2$  و  $P_0$  را می نویسیم:

$$\left. \begin{aligned} P_1 + (P_g)_{\text{روغن}} &= P_2 \\ P_2 &= P_0 + (P_g)_{\text{آب}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow P_1 + (P_g)_{\text{روغن}} = P_0 + (P_g)_{\text{آب}} \Rightarrow P_1 - P_0 = (P_g)_{\text{آب}} - (P_g)_{\text{روغن}}$$

گام دوم: فشار پیمانه ای روغن و آب را برحسب سانتی متر جیوه می نویسیم و از آنجا فشار پیمانه ای محفظه (۱) را به دست می آوریم:

$$P_1 - P_0 = \frac{\rho_{\text{آب}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \times h_{\text{آب}} - \frac{\rho_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{جیوه}}} \times h_{\text{روغن}} \Rightarrow P_1 - P_0 = \frac{1}{13.6} \times 17 - \frac{0.85}{13.6} \times 12 = 1.25 - 0.75 \Rightarrow P_1 - P_0 = 0.5 \text{ cmHg}$$



## فیزیک یازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۳۸

### ۲۶- پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** گام اول: با توجه به سری الکتریسیته مالشی، چون جسم B به انتهای منفی سری نزدیک‌تر است، پس الکترون خواهی آن بیشتر است؛ بنابراین وقتی دو جسم نارسانا و خنثای A و B را با یکدیگر مالش می‌دهیم، تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل شده و بار الکتریکی خالص جسم B، منفی می‌شود (رد ۱ و ۲).

گام دوم: حالا می‌توانیم بار الکتریکی خالص جسم B بعد از مالش را به دست آوریم.

$$q = -ne \xrightarrow[n=1/6 \times 10^{-19} \text{ C}]{n=1/5 \times 10^{-13}} q_B = -1/5 \times 10^{-13} \times 1/6 \times 10^{-19} = -2/4 \times 10^{-6} \text{ C} \text{ یا } q_B = -2/4 \mu\text{C}$$

### ۲۷- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** گام اول: وقتی دو گوی مشابه رسانا که دارای بار الکتریکی هستند را توسط سیمی به یکدیگر وصل کنیم، با یکدیگر الکترون مبادله می‌کنند و در نهایت بار الکتریکی آن‌ها با هم برابر می‌شود. طبق اصل پایستگی بار، مجموع بار دو گوی قبل از وصل سیم با مجموع بار آن‌ها پس از وصل سیم برابر است؛ بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$q_1 + q_2 = q'_1 + q'_2 \xrightarrow{q'_1 = q'_2} q_1 + q_2 = 2q'_1 \Rightarrow q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} \xrightarrow[q_2 = -2 \text{ nC}]{q_1 = Q} q'_1 = q'_2 = \frac{Q - 2}{2}$$

گام دوم: حالا کافی است از قانون کولن به طور نسبتی استفاده کنیم: (دقت کنید که در نسبت‌گیری فقط کافیه که یکاها یکسان باشه).

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1||q'_2|}{|q_1||q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow[q'_1 = q'_2 = \frac{Q-2}{2}, q_1 = Q, q_2 = -2 \text{ nC}]{F' = F - \frac{2}{100} F = \frac{98}{100} F, r = r'} \frac{1}{100} = \frac{\left|\frac{Q-2}{2}\right|^2}{2|Q|} \Rightarrow 6/4|Q| = |Q-2|^2$$

معادله را حل نکنید! گزینه‌ها را جای گذاری کنید. مثلاً با جای گذاری  $Q = 0/4 \text{ nC}$  و  $Q = 1/0 \text{ nC}$  (۲) داریم:

$$6/4 \times 0/4 = (1/6)^2 \Rightarrow 2/56 = 2/56 \checkmark \quad 6/4 \times 1/0 = 8^2 \Rightarrow 64 = 64 \checkmark$$

بقیه گزینه‌ها رو خودتون امتحان کنید! ☺

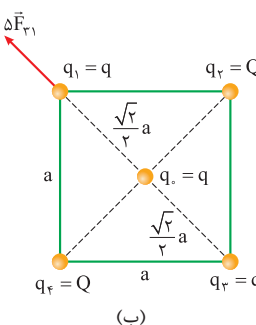
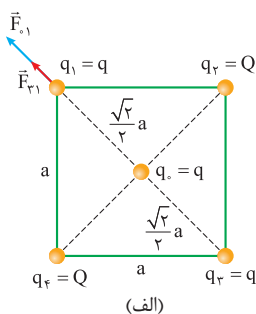
### ۲۸- پاسخ: گزینه ۴

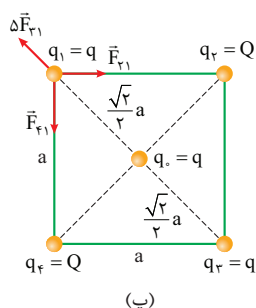
**پاسخ تشریحی** گام اول: بارهای الکتریکی  $q_1, q_2$  و  $q_3$  همنام هستند و یکدیگر را دفع می‌کنند؛ بنابراین نیروهای الکتریکی‌ای که بارهای  $q_2$  و  $q_3$  بر بار  $q_1$  وارد می‌کنند، مطابق شکل (الف) است.

گام دوم: نسبت بزرگی دو نیروی الکتریکی  $\vec{F}_{21}$  و  $\vec{F}_{31}$  را با استفاده از قانون کولن به دست می‌آوریم.

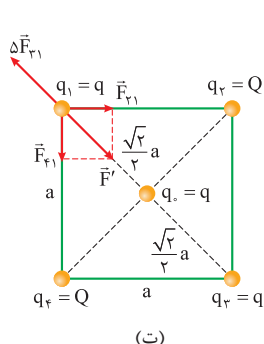
$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_{21}}{F_{31}} = \frac{|q_2||q_1|}{|q_3||q_1|} \times \left(\frac{r_{31}}{r_{21}}\right)^2 \xrightarrow[r_{31} = \sqrt{2}a, r_{21} = \frac{\sqrt{2}}{2}a]{q_2 = q_3 = q} \frac{F_{21}}{F_{31}} = 1 \times \left(\frac{\sqrt{2}a}{\frac{\sqrt{2}}{2}a}\right)^2 \Rightarrow F_{21} = 4F_{31}$$

پس با توجه به شکل (ب)، بزرگی برابند نیروهای الکتریکی  $\vec{F}_{21}$  و  $\vec{F}_{31}$  برابر با  $5F_{31} (= F_{31} + 4F_{31})$  است.





گام سوم: بارهای  $q_2$  و  $q_4$  همنام هستند و اگر با بار  $q_1$  نیز همنام باشند، آن گاه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_1$  صفر نمی شود (پهن در این حالت نیروی  $\vec{F}_{31}$  فنی نمی شه!)؛ پس بارهای  $Q$  و  $q$  ناهمنام هستند (رد ۱ و ۳). نیروهای الکتریکی ای که بارهای  $q_2$  و  $q_4$  بر بار  $q_1$  وارد می کنند، مطابق شکل (پ) است.



گام چهارم: نسبت بزرگی دو نیروی الکتریکی  $\vec{F}_{21}$  و  $\vec{F}_{41}$  را با استفاده از قانون کولن به دست می آوریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F_{21}}{F_{41}} = \frac{|q_2||q_1|}{|q_4||q_1|} \times \left(\frac{r_{41}}{r_{21}}\right)^2 \xrightarrow[r_{41}=a, r_{21}=a]{q_2=q_4=Q} \frac{F_{21}}{F_{41}} = 1 \times 1 \Rightarrow F_{21} = F_{41}$$

بنابراین با توجه به شکل (ت) بزرگی برایند نیروهای الکتریکی  $\vec{F}_{21}$  و  $\vec{F}_{41}$  برابر است با:

$$F' = \sqrt{F_{21}^2 + F_{41}^2} \xrightarrow{F_{21}=F_{41}} F' = \sqrt{F_{21}^2 + F_{21}^2} = \sqrt{2}F_{21}$$

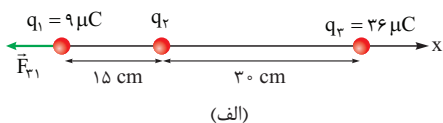
گام پنجم: در نهایت برای این که نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_1$  برابر با صفر باشد، باید  $\sqrt{2}F_{21} = \Delta F_{31}$  باشد؛ بنابراین با استفاده از قانون کولن می توانیم بنویسیم:

$$\begin{aligned} \sqrt{2}F_{21} = \Delta F_{31} &\Rightarrow \sqrt{2}k \frac{|q_2||q_1|}{r_{21}^2} = \Delta k \frac{|q_3||q_1|}{r_{31}^2} \xrightarrow[r_{31}=a, r_{21}=\sqrt{2}a]{q_2=Q, q_3=q} \sqrt{2} \frac{|Q|}{a^2} = \frac{\Delta |q|}{2a^2} \\ \Rightarrow \left| \frac{Q}{q} \right| &= \frac{\Delta \sqrt{2}}{4} \xrightarrow{Q \text{ و } q \text{ ناهمنام هستند}} \frac{Q}{q} = -\frac{\Delta \sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$

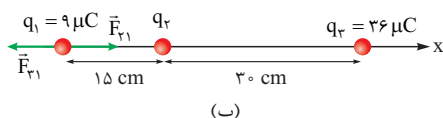
### ۲۹- پاسخ: گزینه ۲

گام اول: نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر یک از بارهای الکتریکی نقطه ای برابر صفر است، پس برای این که برایند نیروهای وارد بر بار  $q_2$  صفر باشد، باید نیروهای الکتریکی  $\vec{F}_{12}$  و  $\vec{F}_{32}$  هم اندازه، هم راستا و خلاف جهت یکدیگر باشند؛ بنابراین بار  $q_3$  همنام با بار  $q_1$  است و با استفاده از قانون کولن می توانیم بنویسیم (نیروهای وارد بر بار  $q_2$  رو رسم نکردیم، پهن علامت بار  $q_2$  رو نمی دونیم):

$$F_{12} = F_{32} \xrightarrow{F=k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}} \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2} \xrightarrow[r_{32}=15 \text{ cm}, r_{12}=30 \text{ cm}]{q_1=9 \mu\text{C}} \frac{9}{(15)^2} = \frac{|q_3|}{(30)^2} \Rightarrow q_3 = 36 \mu\text{C}$$

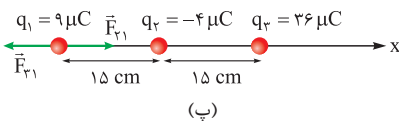


گام دوم: حالا به سراغ نیروهای وارد بر بار  $q_1$  می رویم. بار  $q_3$  همنام با بار  $q_1$  است؛ پس یکدیگر را دفع می کنند. (شکل الف)



از طرفی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_1$  صفر است، پس نیرویی که بار  $q_2$  بر بار  $q_1$  وارد می کند، باید هم اندازه، هم راستا و خلاف جهت نیروی  $\vec{F}_{31}$  باشد؛ بنابراین با توجه به شکل (ب) بار  $q_2$  منفی است و با استفاده از قانون کولن می توانیم بنویسیم:

$$F_{21} = F_{31} \Rightarrow k \frac{|q_2||q_1|}{r_{21}^2} = k \frac{|q_3||q_1|}{r_{31}^2} \xrightarrow[r_{31}=15 \text{ cm}, r_{21}=45 \text{ cm}]{q_3=36 \mu\text{C}} \frac{|q_2|}{(15)^2} = \frac{36}{(45)^2} \Rightarrow q_2 = -4 \mu\text{C}$$



گام سوم: در نهایت با توجه به شکل (پ) و با استفاده از قانون کولن، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_1$  در حالت دوم را محاسبه می‌کنیم. (توجه کنید که بار  $q_3$ ، به اندازه ۱۵ cm در خلاف جهت محور X جابه‌جا شده است.)

$$F_{r1} = 9 \cdot \frac{|q_2| |q_1|}{r_{r1}^2} \xrightarrow{q_2 = -4 \mu C, q_1 = 9 \mu C, r_{r1} = 15 \text{ cm}} F_{r1} = 9 \times \frac{4 \times 9}{(15)^2} \Rightarrow F_{r1} = 14/4 \text{ N}$$

$$F_{r1} = 9 \cdot \frac{|q_3| |q_1|}{r_{r1}^2} \xrightarrow{q_3 = 36 \mu C, q_1 = 9 \mu C, r_{r1} = 30 \text{ cm}} F_{r1} = 9 \times \frac{36 \times 9}{(30)^2} \Rightarrow F_{r1} = 32/4 \text{ N}$$

بنابراین با توجه به شکل (پ)، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_1$  برابر است با:

$$\vec{F}_{\text{net},1} = \vec{F}_{r1} + \vec{F}_{r1} \Rightarrow \vec{F}_{\text{net},1} = (14/4 \text{ N})\vec{i} - (32/4 \text{ N})\vec{i} \Rightarrow \vec{F}_{\text{net},1} = -(18 \text{ N})\vec{i}$$

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

گام اول: با استفاده از رابطه  $\vec{F} = q\vec{E}$ ، بردار نیروی الکتریکی‌ای را که بار  $q$  بر بار  $q_0$  وارد می‌کند، به دست می‌آوریم:

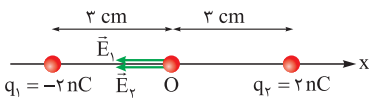
$$\vec{F} = q_0 \vec{E} \Rightarrow \vec{F} = (2 \times 10^{-6} \text{ C})[(4 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{i} - (2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{j}] = (0.8 \text{ N})\vec{i} - (0.4 \text{ N})\vec{j}$$

گام دوم: طبق قانون سوم نیوتون، نیروی الکتریکی‌ای که بار  $q_0$  بر بار  $q$  وارد می‌کند، هم‌اندازه، هم‌راستا و در خلاف جهت نیروی الکتریکی‌ای است که بار  $q$  به  $q_0$  وارد می‌کند؛ بنابراین می‌توانیم بنویسیم:

$$\vec{F}' = -\vec{F} \xrightarrow{\vec{F} = (0.8 \text{ N})\vec{i} - (0.4 \text{ N})\vec{j}} \vec{F}' = (-0.8 \text{ N})\vec{i} + (0.4 \text{ N})\vec{j}$$

۳۱- پاسخ: گزینه ۴

گام اول: ابتدا جهت بردارهای میدان الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی



$q_1$  و  $q_2$  در نقطه O را مشخص می‌کنیم:

(۱) و (۲) پر! چون جهت میدان الکتریکی خالص در خلاف جهت محور X می‌شه. (😊)

گام دوم: حالا با استفاده از رابطه  $E = k \frac{|q|}{r^2}$ ، بزرگی میدان الکتریکی حاصل از هر بار در نقطه O را به دست می‌آوریم (دقت کنید که چون اندازه دو بار و نیز فاصله آن‌ها از نقطه O یکسان است؛ پس بزرگی میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در نقطه O نیز یکسان است.)

$$E_1 = E_2 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \xrightarrow{q_1 = -2 \times 10^{-9} \text{ C}, r_1 = 0.03 \text{ m}} E_1 = E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{9 \times 10^{-4}} = 2 \times 10^4 \text{ N/C}$$

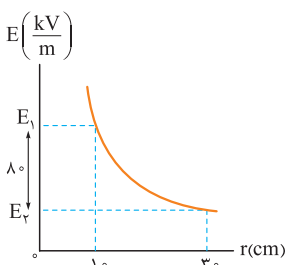
گام سوم: در نهایت با توجه به جهت میدان‌های الکتریکی در نقطه O، بردار میدان الکتریکی خالص را به دست می‌آوریم:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \xrightarrow{\vec{E}_1 = \vec{E}_2 = (-2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{i}} \vec{E} = (-4 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}})\vec{i}$$

۳۲- پاسخ: گزینه ۱

گام اول: ابتدا نسبت میدان‌های الکتریکی را با توجه به نمودار و با استفاده از رابطه

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \text{ به دست می‌آوریم.}$$



$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \xrightarrow{r_1 = 1 \text{ cm}, r_2 = 3 \text{ cm}} \frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{3}{1}\right)^2 \Rightarrow E_1 = 9E_2$$

بنابراین با توجه به نمودار، اندازه  $E_2$  به دست می‌آید:

$$E_1 - E_2 = 80 \xrightarrow{E_1 = 9E_2} 9E_2 - E_2 = 80 \Rightarrow E_2 = 10 \frac{\text{kV}}{\text{m}} \text{ یا } E_2 = 10 \times 10^3 \text{ V/m}$$

با توجه به نمودار، اندازه میدان الکتریکی در فاصله یک متری، کمتر از  $E_p$  است؛ بنابراین ۲ و ۴ رد می شوند.

گام دوم: حالا می توانیم اندازه بار الکتریکی را با استفاده از رابطه  $E = k \frac{|q|}{r^2}$  محاسبه کنیم.

$$E_p = k \frac{|q|}{r_p^2} \xrightarrow[k=9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, r_p=0.3 \text{ m}]{E_p=1 \times 10^3 \text{ V/m}} 1 \times 10^3 = 9 \times 10^9 \frac{|q|}{9 \times 10^{-2}} \Rightarrow |q| = 10^{-7} \text{ C}$$

گام سوم: در آخر برای محاسبه اندازه میدان الکتریکی حاصل از این بار در فاصله یک متری از آن می توانیم بنویسیم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow[|q|=10^{-7} \text{ C}, r=1 \text{ m}]{k=9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}} E = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-7}}{1} \Rightarrow E = 900 \text{ N/C}$$

## ۳۳- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: گام اول: چون جهت میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای الکتریکی

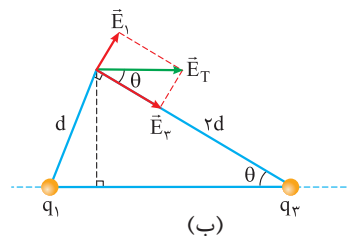
$q_1$  و  $q_2$  در نقطه M، در جهت Y است؛ پس علامت این دو بار الکتریکی مثبت و جهت میدان الکتریکی حاصل از آنها، مطابق شکل (الف) است. (زاویه ها رو طبق نکته بالا مشخص کردیم).

گام دوم: حالا با توجه به شکل (الف) می توانیم بنویسیم:

$$\begin{cases} \tan \alpha = \frac{E_1}{E_2} \\ \tan \alpha = \frac{r_2 d}{d} = 2 \end{cases} \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 2$$

از طرفی با استفاده از رابطه  $E = k \frac{|q|}{r^2}$  داریم:

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \xrightarrow[r_1=d, r_2=2d]{\frac{E_1}{E_2}=2} 2 = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{2d}{d}\right)^2 \xrightarrow{\text{دو بار } q_1 \text{ و } q_2 \text{ همنام هستند.}} q_2 = 2q_1$$



(الف)

گام سوم: در حالت بعدی، وقتی بار  $q_3$  را جایگزین بار  $q_2$  می کنیم، جهت میدان الکتریکی

خالص در نقطه M، در جهت محور X می شود؛ پس علامت بار  $q_3$  منفی (رد ۱ و ۳) و جهت میدان الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_3$  مطابق شکل (ب) است.

گام چهارم: بنابراین با توجه به شکل (ب) می توانیم بنویسیم:

$$\begin{cases} \tan \theta = \frac{E_1}{E_3} \\ \tan \theta = \frac{d}{r_3 d} = \frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{E_1}{E_3} = \frac{1}{2}$$

از طرفی با استفاده از رابطه  $E = k \frac{|q|}{r^2}$  داریم:

$$\frac{E_1}{E_3} = \frac{|q_1|}{|q_3|} \times \left(\frac{r_3}{r_1}\right)^2 \xrightarrow[r_1=d, r_3=2d]{\frac{E_1}{E_3}=\frac{1}{2}} \frac{1}{2} = \frac{|q_1|}{|q_3|} \times \left(\frac{2d}{d}\right)^2 \xrightarrow{\text{دو بار } q_1 \text{ و } q_3 \text{ ناهمنام هستند.}} q_3 = -4q_1$$

$$\frac{q_3}{q_1} = \frac{-4q_1}{2q_1} \Rightarrow \frac{q_3}{q_1} = -2$$

گام پنجم: در آخر (فوشال شری آفرشه!) نسبت  $\frac{q_3}{q_2}$  را به دست می آوریم:

## ۳۴- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: گام اول: ابتدا تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار را از رابطه  $\Delta U = \frac{q \Delta V}{q}$  محاسبه می کنیم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \xrightarrow[V_B=220 \text{ V}, V_A=-20 \text{ V}]{\Delta V=V_B-V_A, q=-5 \times 10^{-6} \text{ C}} 220 - (-20) = \frac{\Delta U_E}{-5 \times 10^{-6}} \Rightarrow \Delta U_E = -1/2 \times 10^{-3} \text{ J}$$



گام دوم: حالا کار انجام شده بر روی ذره توسط میدان الکتریکی در این جابه جایی را به دست می آوریم:

$$W_E = -\Delta U_E \xrightarrow{\Delta U_E = -1/2 \times 10^{-3} \text{ J}} W_E = 1/2 \times 10^{-3} \text{ J یا } W_E = 1/2 \text{ mJ}$$

## ۳۵- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: گام اول: اختلاف پتانسیل صفحه مثبت و نقطه A را به دست می آوریم:

$$\Delta V = E d \xrightarrow{\text{یکنواخت: E}} \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} = \frac{d_2}{d_1} \xrightarrow{\Delta V_1 = V_+ - V_- = 60 \text{ V}, d_1 = 30 \text{ cm}} \frac{\Delta V_2}{60} = \frac{20}{30} \Rightarrow \Delta V_2 = 40 \text{ V}$$

گام دوم: تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی را از A تا صفحه مثبت به دست می آوریم:

$$\Delta U_E = q \Delta V \xrightarrow{q = 7 \mu\text{C} = 7 \times 10^{-6} \text{ C}, \Delta V = +40 \text{ V}} \Delta U_E = 7 \times 10^{-6} \times 40 = +2/8 \times 10^{-4} \text{ J}$$

گام سوم: با توجه به این که فقط نیروی الکتریکی به ذره وارد می شود،  $\Delta K = -\Delta U_E$  است. حال انرژی جنبشی در برخورد به صفحه مثبت

را به دست می آوریم:

$$\Delta K = -\Delta U_E \Rightarrow K_2 - K_1 = -\Delta U_E \xrightarrow{K_1 = \frac{1}{2} m v_A^2} K_2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = -\Delta U_E$$

$$\xrightarrow{m = 4 \text{ mg} = 4 \times 10^{-6} \text{ kg}, v_A = 10 \text{ m/s}, \Delta U_E = 2/8 \times 10^{-4} \text{ J}} K_2 - \left( \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-6} \times 10^2 \right) = -2/8 \times 10^{-4} \Rightarrow K_2 - 2 \times 10^{-4} = -2/8 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow K_2 = 0/8 \times 10^{-4} \text{ J}$$

می دانیم انرژی جنبشی همواره مثبت است؛ بنابراین چون در برخورد به صفحه مثبت انرژی جنبشی ذره منفی به دست آمد، چنین چیزی ممکن نیست. لذا ذره قبل از رسیدن به صفحه مثبت متوقف شده و به صفحه مثبت برخورد نمی کند.

## ۳۶- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: گام اول: ابتدا میدان الکتریکی متوسط از A تا B و از B تا C را مقایسه می کنیم:

$$E_A > E_B > E_C \Rightarrow \bar{E}_{AB} > \bar{E}_{BC} \quad (\text{می دانیم میدان الکتریکی در نقاط نزدیک تر به کره باردار قوی تر است.})$$

گام دوم: با توجه به رابطه  $|\Delta U_E| = |Eqd \cos \theta|$  و یکسان بودن  $d \cos \theta$  در جابه جایی دو حالت، درمی یابیم که تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی با میدان الکتریکی متوسط متناسب است. از طرفی چون پروتون در حال دور شدن از کره منفی است (حرکت در خلاف جهت نیروی الکتریکی)، انرژی پتانسیل الکتریکی بار در هر دو حالت افزایش می یابد ( $\Delta U_1, \Delta U_2 > 0$ )؛ بنابراین می توان نوشت:

$$\frac{\Delta U_2}{\Delta U_1} = \frac{\bar{E}_{BC}}{\bar{E}_{AB}} \xrightarrow{\bar{E}_{BC} < \bar{E}_{AB}} \frac{\Delta U_2}{\Delta U_1} < 1 \Rightarrow \Delta U_2 < \Delta U_1$$

$$\Delta U_1 > \Delta U_2 > 0$$

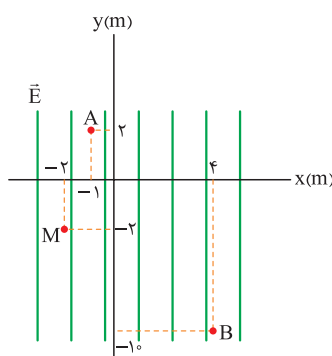
در نهایت می توان نوشت:

## ۳۷- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: روش اول: مختصات نقاط را روی شکل مشخص کرده و جهت میدان

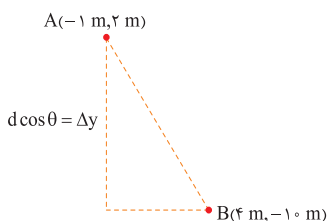
الکتریکی را به دست می آوریم:

با توجه به این که نقطه A از B بالاتر بوده و پتانسیل آن کم تر است (در جابه جایی از B تا A پتانسیل کاهش یافته است)، درمی یابیم وقتی رو به بالا جابه جا شویم پتانسیل الکتریکی کاهش می یابد، بنابراین در جهت میدان الکتریکی حرکت کرده ایم، یعنی جهت میدان الکتریکی رو به بالا است.

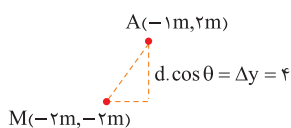




گام دوم: بزرگی میدان الکتریکی یکنواخت را به دست می آوریم:



$$\Delta V = E d \cos \theta \rightarrow \frac{\Delta V = V_B - V_A = 29 - (-10) = 39 \text{ V}}{d \cos \theta = \Delta y = 12 \text{ m}} \rightarrow 39 = E \times 12 \Rightarrow E = \frac{13}{4} \text{ V/m}$$



گام سوم: اختلاف پتانسیل نقاط A و M را به دست می آوریم و پس از آن  $V_M$  را محاسبه می کنیم:

$$|\Delta V_{AM}| = E d \cos \theta \Rightarrow |\Delta V_{AM}| = \frac{13}{4} \times 4 = 13 \text{ V} \xrightarrow{V_M > V_A, V_A = -10 \text{ V}} V_M - (-10) = 13 \Rightarrow V_M = 3 \text{ V}$$

روش دوم: میدان الکتریکی یکنواخت در راستای قائم است؛ پس  $\Delta V$  و  $\Delta y$  متناسب هستند:

$$\frac{V_B - V_A}{V_M - V_A} = \frac{y_B - y_A}{y_M - y_A} \Rightarrow \frac{29 - (-10)}{V_M - (-10)} = \frac{-10 - 2}{-2 - 2} \Rightarrow \frac{39}{V_M + 10} = 3 \Rightarrow V_M = 3 \text{ V}$$

**۳۸- پاسخ: گزینه ۲**

گام اول: ظرفیت خازن را به دست می آوریم:

$$C = \frac{Q}{V} \xrightarrow{Q = |Q_A| = |Q_B| = 6 \text{ nC}, V = V_A - V_B = 50 - (-50) = 100 \text{ V}} C = \frac{6 \times 10^{-9}}{100} = 6 \times 10^{-12} \text{ F}$$

گام دوم: به کمک رابطه  $C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d}$ ، ثابت دی الکتریک خازن را به دست می آوریم:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \xrightarrow{C = 6 \times 10^{-12} \text{ F}, A = 50 \text{ cm}^2, d = 3 \text{ mm}} 6 \times 10^{-12} = \kappa \times \frac{9 \times 10^{-12} \times 50 \times 10^{-4}}{3 \times 10^{-3}} \Rightarrow \kappa = 4$$

**۳۹- پاسخ: گزینه ۴**

گام اول: انرژی ذخیره شده در خازن را به دست می آوریم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \xrightarrow{C = 12 \mu\text{F} = 12 \times 10^{-6} \text{ F}, V = 5 \text{ kV} = 5 \times 10^3 \text{ V}} U = \frac{1}{2} \times 12 \times 10^{-6} \times (5 \times 10^3)^2 = 150 \text{ J}$$

گام دوم: توان متوسط تخلیه خازن را به دست می آوریم:

$$\bar{P} = \frac{U}{t} \xrightarrow{U = 150 \text{ J}, t = 2 \text{ ms} = 2 \times 10^{-3} \text{ s}} \bar{P} = \frac{150}{2 \times 10^{-3}} = 75 \times 10^3 \text{ W} = 75 \text{ kW}$$

**۴۰- پاسخ: گزینه ۴**

با توجه به این که خازن را پس از شارژ شدن از مولد جدا کرده ایم، بار ذخیره شده در خازن ثابت می ماند؛ (عبارت «ب» نادرست است.)؛ بنابراین می توان نوشت:

$$C = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d} \xrightarrow{\text{ثابت: } A} \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{3}{1} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{\text{ثابت: } Q} \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{C_2 = \frac{3}{2} C_1} \frac{U_2}{U_1} = \frac{2}{3}$$

بنابراین انرژی ذخیره شده در خازن  $\frac{1}{6}$  برابر می شود. (عبارت «پ» درست است.)

$$C = \frac{Q}{V} \Rightarrow V = \frac{Q}{C} \xrightarrow{\text{ثابت: } Q} \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{C_2 = \frac{3}{2} C_1} \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{6}$$

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{1}{6} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{12}$$

بنابراین میدان الکتریکی بین دو صفحه  $\frac{1}{3}$  برابر می شود. (عبارت «الف» نادرست است.)



شیمی دهم: صفحه‌های ۱ تا ۴۴

## ۴۱- پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** انرژی یک پرتو با طول موج آن، رابطه وارونه دارد؛ بنابراین انرژی پرتوهای فرورسرخ از پرتوهای فرابنفش کم‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) میزان انحراف نور از منشور با طول موج آن رابطه وارونه دارد. با توجه به این که طول موج نور زرد از نور سبز بلندتر است، میزان انحراف آن هنگام عبور از منشور کم‌تر خواهد بود.

۲) رنگ شعله سدیم و نمک‌های آن، زرد است.

۴) به طور کلی رنگ شعله هر یک از عناصر یک گروه، منحصر به فرد است. به عنوان نمونه، لیتیم و سدیم هم‌گروه هستند، اما رنگ شعله لیتیم، سرخ و رنگ شعله سدیم، زرد است.

## ۴۲- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست‌اند.

**پاسخ تشریحی** بررسی عبارت‌های دوم و سوم:

عبارت دوم: عدد اتمی تکنسیم (۴۳)، بین اعداد اتمی گاز نجیب دوره چهارم (Kr) و گاز نجیب دوره پنجم (Xe) بوده و در نتیجه این عنصر در دوره پنجم قرار دارد. همچنین با توجه به این که عددهای اتمی ۲۵ و ۴۳، هر یک ۷ واحد بیشتر از عدد اتمی گاز نجیب دوره قبلی هستند، می‌توان نتیجه گرفت که عنصرهای  ${}^{25}\text{Mn}$  و  ${}^{43}\text{Tc}$  هر دو در گروه ۷ قرار دارند.

$$25 - 18 = 7 \\ \text{Ar}$$

$$43 - 36 = 7 \\ \text{Kr}$$

عبارت سوم: در اتم  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ ،  $99 - 43 = 56$  نوترون و در اتم آهن ( ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ )، ۲۶ پروتون وجود دارد. ( $\frac{56}{26} \neq 2$ )

## ۴۳- پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** تفاوت شماره دوره و گروه برای هر دو عنصر لیتیم و منیزیم، یکسان و برابر با یک است.

| عنصر                          | ایزوتوپ‌های طبیعی                                            | آرایش الکترونی                         | شماره دوره | شماره گروه | نماد یون پایدار  | فرمول اکسید           |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|------------|------------------|-----------------------|
| لیتیم ( ${}^7\text{Li}$ )     | ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$                            | $[\text{He}]2s^1$<br>الکترون ظرفیت     | ۲          | ۱          | $\text{Li}^+$    | $\text{Li}_2\text{O}$ |
| منیزیم ( ${}^{12}\text{Mg}$ ) | ${}^{24}\text{Mg}$ و ${}^{25}\text{Mg}$ و ${}^{26}\text{Mg}$ | $[\text{Ne}]3s^2$<br>الکترون‌های ظرفیت | ۳          | ۲          | $\text{Mg}^{2+}$ | $\text{MgO}$          |

## ۴۴- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** اگر عدد اتمی عنصر A را Z در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$${}^{124}_{Z}\text{A}^{2+} \begin{cases} \text{تعداد نوترون‌ها} = 124 - Z \\ \text{تعداد پروتون‌ها} = Z \\ \text{تعداد الکترون‌ها} = Z - 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{تعداد الکترون‌ها}}{2} + \text{تعداد پروتون‌ها} = \text{تعداد نوترون‌ها}$$

$$124 - Z = Z + \frac{Z - 2}{2} \Rightarrow 124 = 2Z + \frac{Z - 2}{2} = \frac{5Z - 2}{2} \Rightarrow 248 = 5Z - 2 \Rightarrow 5Z = 250 \Rightarrow Z = 50$$

### ۴۵- پاسخ: گزینه ۳

#### پاسخ تشریحی

$$M = 203/97 + \frac{24}{100} \left( \frac{205}{97} - \frac{203}{97} \right) + \frac{22}{100} \left( \frac{206}{97} - \frac{203}{97} \right) + \frac{52/5}{100} \left( \frac{207}{97} - \frac{203}{97} \right)$$

$$= 203/97 + 0/48 + 0/66 + 2/1 = 207/21 \text{ amu}$$

جرم اتمی میانگین (207/21 amu)، به جرم اتمی ایزوتوپ  $^{207}\text{Pb}$  (206/97 amu) نزدیک تر است.

$$207/21 - 203/97 = 3/24 \text{ amu}$$

$$207/21 - 205/97 = 1/24 \text{ amu}$$

$$207/21 - 206/97 = 0/24 \text{ amu}$$

$$207/97 - 207/21 = 0/76 \text{ amu}$$

همان طور که ملاحظه کردید، جرم اتمی میانگین، به جرم اتمی ایزوتوپی که درصد فراوانی بیشتری دارد (یعنی  $^{207}\text{Pb}$ ) نزدیک تر نیست و به جرم اتمی ایزوتوپی که از نظر فراوانی در رتبه سوم قرار دارد (یعنی  $^{207}\text{Pb}$ ) نزدیک تر است.

### ۴۶- پاسخ: گزینه ۴

#### پاسخ تشریحی

دونه دونه! عنصرها را بررسی می کنیم:

● بایه نگاه، معلومه که در طیف نشری خطی نمونه مجهول، خطی در ناحیه ۳۰۶، ۳۲۷ و ۴۳۵ تا ۴۴۰ نانومتر وجود ندارد، پس قطعاً فلز وانادیم در نمونه وجود ندارد.

● در محدوده مشخص شده، همه خطهای طیف کروم در نمونه وجود دارد؛ پس کروم جزء فلزهای موجود در نمونه است.

● در طیف نشری خطی منگنز، خطهایی نزدیک به طول موج ۴۰۳ nm وجود دارند، در حالی که در نمونه مجهول خبری از این خطها نیست؛ پس منگنز لاموهور!

● همه خطهای طیف آهن و نیکل هم در نمونه دیده می شوند؛ پس این دو فلز نیز در نمونه وجود دارند.

### ۴۷- پاسخ: گزینه ۲

#### پاسخ تشریحی

$$\left. \begin{array}{l} {}_{29}\text{X} : [\text{Ar}] 3d^1 4s^1 \Rightarrow 10 \text{ الکترون با } l=2 \\ {}_{36}\text{Y} : [\text{Ar}] 3d^1 4s^2 4p^6 \Rightarrow 16 \text{ الکترون با } n+1=5 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{10}{16} = \frac{5}{8} = 5 \times 0/125 = 0/625$$

$\downarrow$   $\downarrow$   
 $n+1=5$   $n+1=5$

### ۴۸- پاسخ: گزینه ۱

عبارت های «الف» و «ب» درست اند.

#### پاسخ تشریحی

بررسی عبارت ها:

الف) درون خورشید، واکنش هسته ای تبدیل هیدروژن به هلیوم انجام می شود.

ب) هیدروژن دارای ۷ ایزوتوپ از  $^1\text{H}$  تا  $^7\text{H}$  است. در ایزوتوپ  $^3\text{H}$ ، شمار ذره های زیراتمی با هم برابر بوده و این ایزوتوپ، دارای ۱ الکترون، ۱ پروتون و ۱ نوترون است. در بین ایزوتوپ های هیدروژن، ایزوتوپ های  $^1\text{H}$  و  $^2\text{H}$  پایدارند.

پ) به کمک مدل کوانتومی، طیف نشری خطی همه عنصرها را می توان توجیه کرد.

ت) نافلزهای هیدروژن و کلر، با هم ترکیب مولکولی (HCl) تشکیل می دهند، نه ترکیب یونی!



۴۹- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی قسمت اول:

$$\text{کپسول } 30 = \frac{\text{کپسول } 1}{\text{ویتامین A } 800 \mu\text{g}} \times \frac{\text{ویتامین A } 1 \mu\text{g}}{\text{ویتامین A } 10^{-6} \text{ g}} \times \frac{\text{ویتامین A } 1 \text{ g}}{\text{ویتامین A } 1000 \text{ mg}} \times \text{ویتامین } 24 \text{ mgA} = \text{تعداد کپسول}$$

قسمت دوم:  $(C_{20}H_{30}O) A$  جرم مولی ویتامین  $= (20 \times 12) + 30 + 16 = 286 \text{ g.mol}^{-1}$

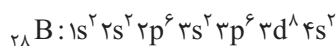
۳۰ کپسول ساخته شده در مجموع دارای ۲۴ میلی گرم ویتامین A هستند.

$$24 \times 10^{-3} \text{ g } C_{20}H_{30}O \times \frac{1 \text{ mol } C_{20}H_{30}O}{286 \text{ g } C_{20}H_{30}O} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول}}{1 \text{ mol } C_{20}H_{30}O} = \frac{144/48}{286} \times 10^{20} \approx 0.5 \times 10^{20} = 5 \times 10^{19} \text{ مولکول}$$

۵۰- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی با توجه به ساختار داده شده، عدد اتمی عنصر B برابر ۲۸ است:  $B = 2 + 8 + 8 + 10 = 28$

لایه چهارم لایه سوم لایه دوم لایه اول



در اتم B که عنصری از دسته d جدول دوره‌ای است، ۷ زیرلایه از الکترون اشغال شده‌اند که ۶ تنای آن‌ها (همه به جز ۳d) به طور کامل پر هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عدد اتمی A برابر  $2 + 8 + 6 = 16$  و عدد اتمی B برابر ۲۸ بوده و تفاوت عدد اتمی این دو عنصر، برابر  $28 - 16 = 12$  است. عدد اتمی عنصرهای دوره سوم، از ۱۱ تا ۱۸ است؛ بنابراین عدد اتمی دومین عنصر دوره سوم، برابر ۱۲ می‌باشد.

۲) عنصر A با عدد اتمی ۱۶، در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارد و دارای ۶ الکترون ظرفیتی است:

۲ جفت الکترون و ۲ تک الکترون  $\rightarrow \ddot{A}:$

۴) عنصر A، همان نافلز گوگرد (S) است؛ بنابراین در واکنش با نافلز اکسیژن، ترکیب مولکولی و در واکنش با فلز آهن، ترکیب یونی تشکیل می‌دهد.

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی به جز عبارت چهارم، سایر عبارات درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

• هفدهمین عنصر جدول تناوبی، نافلز کلر ( $_{17}Cl$ ) است. این عنصر در دما و فشار اتاق، به شکل مولکول‌های دواتمی  $Cl_2$  وجود دارد.

• آمونیاک ( $NH_3$ ) یک مولکول چهار اتمی است و در ساختار آن، ۳ پیوند اشتراکی وجود دارد:



$$\frac{\text{جرم O در } H_2O}{\text{جرم H در } H_2O} = \frac{1 \times 16}{2 \times 1} = 8$$

•  $PBr_3$  از دو نافلز P و Br تشکیل شده و یک ترکیب مولکولی به حساب می‌آید. دو ترکیب دیگر، ترکیب یونی دوتایی هستند.

۵۲- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی گزینه‌ها را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

۱) با توجه به این که اتم‌های A و M، عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوتی دارند، ایزوتوپ یکدیگر محسوب می‌شوند. عدد اتمی ۱۸ مربوط به گاز نجیب آرگون است که تمایل چندانی به انجام واکنش‌های شیمیایی ندارد.

$$\Delta f: n+1 = 5+3 = 8 \Rightarrow \frac{8}{4} = 2$$

$$3p: n+1 = 3+1 = 4$$

۳) فرمول کلسیم برمید و آلومینیم فلوئورید، به ترتیب به صورت  $CaBr_2$  و  $AlF_3$  است:

$$CaBr_2 \text{ جرم مولی} = 40 + (2 \times 80) = 200 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow \text{جرم } 4 / 200 = 80 \text{ g}$$

$$AlF_3 \text{ جرم مولی} = 27 + 3(19) = 84 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow \text{جرم } 1 \text{ مول} = 84 \text{ g}$$

۴۲ در جدول دوره‌ای، ۳۶ عنصر دسته p و ۴۰ عنصر دسته d وجود دارد. در جدول زیر، ویژگی دسته‌های مختلف آمده است:

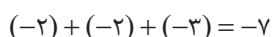
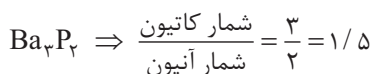
| نوع دسته | شمار عناصر دسته | تعداد ستون‌های دسته | در چه دوره‌هایی قرار دارند؟       | در چه گروه‌هایی قرار دارند؟ | رابطه شماره گروه و تعداد الکترون‌های ظرفیت         |
|----------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------|
| s        | ۱۴              | ۲                   | ۱ تا ۷                            | ۱، ۲ و هلیوم از گروه ۱۸     | تعداد الکترون‌های ظرفیت (به جز هلیوم) = شماره گروه |
| p        | ۳۶              | ۶                   | ۲ تا ۷                            | گروه ۱۳ تا ۱۸ (به جز هلیوم) | ۱۰ + تعداد الکترون‌های ظرفیت = شماره گروه          |
| d        | ۴۰              | ۱۰                  | ۴ تا ۷                            | ۳ تا ۱۲                     | تعداد الکترون‌های ظرفیت = شماره گروه               |
| f        | ۲۸              | ۱۴                  | در دو ردیف پایین جدول قرار دارند. |                             |                                                    |

### ۵۳- پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** عبارت‌های «الف» و «ت» درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

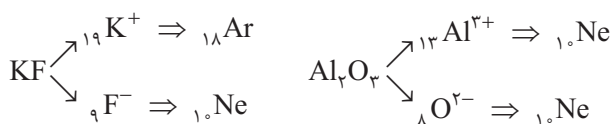
الف) ترکیب ردیف ۲ ستون ۱، باریم فسفید است:



ب) آنیون‌های ترکیب‌های ستون ۲،  $\text{O}^{2-}$ ،  $\text{S}^{2-}$  و  $\text{N}^{3-}$  هستند و داریم:

پ) فرمول ترکیب ردیف ۳ از ستون ۱،  $\text{MgCl}_4$  است. برای تشکیل هر واحد فرمولی از این ترکیب، ۲ الکترون مبادله می‌شود.

ت) ترکیب‌های ردیف ۱،  $\text{KF}$  و  $\text{Al}_2\text{O}_3$  هستند:



### ۵۴- پاسخ: گزینه ۲

به جز عبارت دوم، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

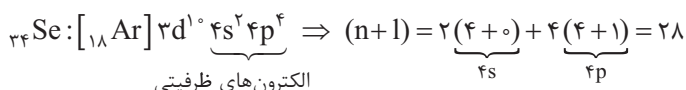
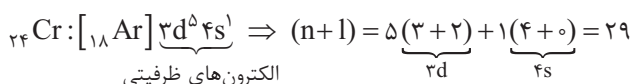
**پاسخ تشریحی** عنصرهای گروه ۶ و ۱۶، دارای ۶ الکترون ظرفیتی هستند. این عنصرها در دوره چهارم، عنصرهای کروم ( $\text{Cr}$ ) و سلنیم

( $\text{Se}$ ) می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

● آرایش الکترونی اتم کروم، از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

● مجموع  $(n+1)$  الکترون‌های ظرفیتی اتم این دو عنصر، به صورت زیر است:



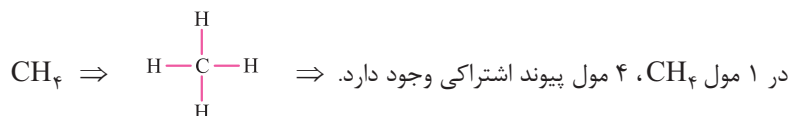
● در اتم کروم، الکترون‌های ظرفیتی در لایه‌های سوم و چهارم قرار دارند، در حالی که در اتم سلنیم، همه الکترون‌های ظرفیت در لایه چهارم قرار گرفته‌اند.

● در اتم  $\text{Cr}$ ، ۲۴ الکترون با  $1 = (2p^6 3p^6 4p^1)$  و در اتم  $\text{Se}$ ، ۳۴ الکترون با  $1 = (2p^6 3p^6 4p^1)$  وجود دارد؛ بنابراین در اتم  $\text{Se}$ ، شماره گروه با شمار الکترون‌ها با  $1 = l$ ، برابر است.



## ۵۵- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: ساختار گازهای اکسیژن و متان به صورت زیر است:



فرض می‌کنیم جرم هر دو نمونه، ۱ گرم است. با توجه به جرم مولی  $O_2$  ( $32 \text{ g.mol}^{-1}$ ) و  $CH_4$  ( $16 \text{ g.mol}^{-1}$ )، خواهیم داشت:

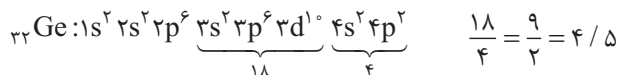
$$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{2 \text{ mol پیوند اشتراکی}}{1 \text{ mol } O_2} = \frac{1}{16} \text{ mol پیوند اشتراکی} \\ 1 \text{ g } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{4 \text{ mol پیوند اشتراکی}}{1 \text{ mol } CH_4} = \frac{1}{4} \text{ mol پیوند اشتراکی} \end{array} \right.$$

$$\frac{\text{شمار پیوندهای اشتراکی در نمونه متان}}{\text{شمار پیوندهای اشتراکی در نمونه اکسیژن}} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{16}} = 4$$

## شیمی یازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۴۸

## ۴۱- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: گروه ۱۴ دارای دو شبه‌فلز سیلیسیم ( $Si$ ) و ژرمانیم ( $Ge$ ) است که  $Si$  در دوره سوم و  $Ge$  در دوره چهارم قرار دارد؛ بنابراین سنگین‌ترین شبه‌فلز گروه چهاردهم، همان ژرمانیم است. در اتم  $Ge$ ، ۱۸ الکترون در لایه سوم ( $n=3$ ) و ۴ الکترون در لایه چهارم ( $n=4$ ) قرار دارد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شبه‌فلز ژرمانیم، شکل‌پذیر نیست و در اثر ضربه خرد می‌شود؛ هم‌چنین رسانای ضعیف جریان برق است.

۳) عنصر قبل از ژرمانیم در گروه ۱۴، سیلیسیم است که همانند ژرمانیم، در اثر ضربه خرد می‌شود.

۴) ژرمانیم با نافلز برم، الکترون به اشتراک می‌گذارد و ترکیب مولکولی تشکیل می‌دهد.

## ۴۲- پاسخ: گزینه ۲

موارد «پ» و «ت»، عبارت داده‌شده را به درستی کامل می‌کنند.

پاسخ تشریحی: بررسی عبارت‌ها:

الف) در گروه هالوژن‌ها (گروه ۱۷)، از بالا به پایین، واکنش‌پذیری عنصرها کاهش می‌یابد.

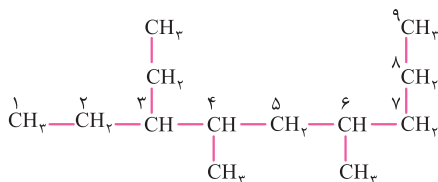
ب) در هر دوره از چپ به راست، شعاع اتمی عنصرها کاهش می‌یابد.

پ) در گروه فلزهای قلیایی‌خاکی (گروه ۲)، از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی عنصرها و در نتیجه افزایش تعداد پروتون‌های آن‌ها، بار مثبت هسته بیشتر می‌شود.

ت) دوره دوم، شامل عنصرهای گروه‌های ۱، ۲ و ۱۳ تا ۱۸ است. در این دوره از چپ به راست، شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌ها به ترتیب از عدد ۱ تا عدد ۸، افزایش می‌یابد.

### ۱۴۳- پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی:** ابتدا گروه‌های  $C_7H_8$  را به صورت گسترده‌تر  $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$  — نشان داده و سپس زنجیر اصلی را انتخاب کرده و آلکان را نام‌گذاری می‌کنیم:



$13 = 3 + 4 + 6$  = مجموع اعداد در نام آلکان  $\Rightarrow$  ۳ - اتیل - ۴، ۶ - دی‌متیل نونان

آلکان داده‌شده، یک آلکان ۱۳ کربنی با فرمول  $C_{13}H_{28}$  است. از طرفی با توجه به فرمول عمومی آلکن‌ها  $(C_nH_{2n})$ ، فرمول آلکن ۱۰ کربنی به صورت  $C_{10}H_{20}$  است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$C_{13}H_{28} - C_{10}H_{20} = C_3H_8 = (3 \times 12) + 8 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

### ۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی:** معادله موازنه‌شده واکنش یک فلز قلیایی (گروه اول جدول تناوبی) با  $HCl$  به صورت زیر است:



روش اول: استفاده از کسر تناسب:

$$\frac{\text{درصد خلوص} \times \text{جرم ناخالص}}{100} = \frac{\text{حجم (mL)}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{3 \times 65}{100} = \frac{560}{1 \times 22400} \Rightarrow x = \frac{3 \times 65 \times 22400}{2 \times 560 \times 100} = \frac{6 \times 65}{1} = 39 \text{ g.mol}^{-1}$$

روش دوم: استفاده از کسر تبدیل: جرم مولی فلز  $M$  را برابر  $m$  در نظر می‌گیریم:

$$\text{جرم مولی فلز} = 3 \text{ g } M \times \frac{65 \text{ g } M}{100 \text{ g } M} \times \frac{1 \text{ mol } M}{m \text{ g } M} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } M} \times \frac{22400 \text{ mL } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = \left( \frac{21840}{m} \right) \text{ mL } H_2$$

مقدار  $H_2$  تولیدشده برابر  $560 \text{ mL}$  است، بنابراین به راحتی می‌توان مقدار  $m$  را به دست آورد:

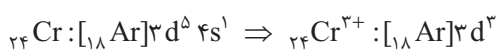
$$\frac{21840}{m} = 560 \Rightarrow m = 39 \text{ g.mol}^{-1}$$

### ۱۴۵- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی:** در عناصر دسته d، زیرلایه ۲p پر بوده و ۶ الکترون دارد. از اون‌هایی که تعداد الکترون‌های زیرلایه ۲p، دو برابر تعداد الکترون‌های زیرلایه ۳d آن است، نتیجه می‌گیریم که در زیرلایه ۳d این عنصر، ۳ الکترون وجود دارد:



فب! آرایش الکترونی  $X^{2+}$  و  $Cr^{3+}$  دقیقاً می‌شه مثل هم:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عدد اتمی  $X$ ، برابر با ۲۳ و عدد اتمی گاز نجیب هم‌دوره‌اش ( $Kr$  ۳۶)، برابر با ۳۶ است:

۲) کاتیون موجود در  $XCl_3$ ،  $X^{3+}$  است. آرایش الکترونی  $X^{3+}$  شبیه آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نیست.



۳) عنصر  $X$  با عدد اتمی ۲۳، همان فلز وانادیم ( $V$  ۲۳) با نماد شیمیایی  $V$  تک‌حرفی است که متعلق به دسته d جدول تناوبی می‌باشد.



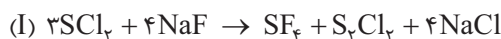
## ۴۶- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: گام اول: با توجه به واکنش زیر، مقدار  $\text{SF}_6$  لازم برای تهیه ۵۰ لیتر گاز HF را حساب می‌کنیم:



$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{مول}}{100} = \frac{\text{حجم} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \times \frac{75}{100}}{1 \times 1} = \frac{\frac{1}{4} \times 8 \times 50}{4 \times 20} \Rightarrow \frac{3}{4}x = \frac{10}{1} \Rightarrow x = \frac{40}{3} \text{ mol SF}_6$$

گام دوم: با توجه به واکنش زیر، جرم NaF لازم برای تولید  $\frac{40}{3}$  مول  $\text{SF}_6$  را حساب می‌کنیم:



$$\frac{\text{بازده درصدی} \times \text{جرم}}{100} = \frac{\text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x' \times \frac{80}{100}}{4 \times 42} = \frac{\frac{40}{3}}{1 \times 1} = x' = \frac{2 \times 4 \times 42 \times 100}{3 \times 80} = 140 \text{ g NaF}$$

گام سوم: با توجه به واکنش (II)، به کمک حجم گاز HF تولیدشده، جرم  $\text{SO}_2$  تولیدی را به دست می‌آوریم:

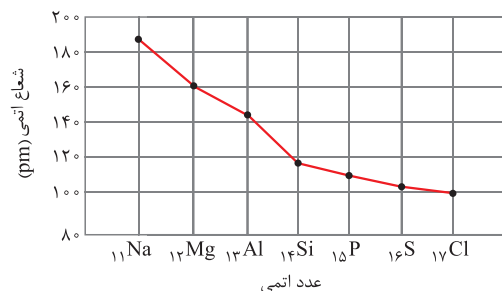
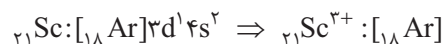
$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{حجم} \times \text{چگالی}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x''}{1 \times 64} = \frac{\frac{1}{4} \times 8 \times 50}{4 \times 20} \Rightarrow x'' = 32 \text{ g SO}_2$$

## ۴۷- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: عبارتهای دوم و چهارم درست‌اند.

بررسی عبارتها:

● اسکندیم ( ${}_{21}\text{Sc}$ ) جزء فلزهای واسطه دوره چهارم است و کاتیون سه بار مثبت ( $\text{Sc}^{3+}$ ) تشکیل می‌دهد که آرایش الکترونی آن، با گاز نجیب آرگون یکسان است.



● در دوره سوم، تفاوت شعاع اتمی فلزهای متوالی، بیشتر از تفاوت شعاع اتمی

نافلزهای متوالی این دوره است؛ به عبارت دیگر در نمودار شعاع اتمی برحسب عدد

اتمی عنصرها در یک دوره، شیب منحنی ابتدا زیاد است و رفته رفته کم می‌شود.

● عنصر  $X$  در گروه ۲ و دسته S قرار دارد و جزء عنصرهای اصلی است، اما عنصر  $Z$  ۳ متعلق به گروه ۱۲ و عنصرهای دسته d بوده و عنصر

واسطه محسوب می‌شود.

|               |            |                      |
|---------------|------------|----------------------|
| عنصرهای اصلی  | دسته s و p | عنصرهای جدول دوره‌ای |
| عنصرهای واسطه | دسته d     |                      |

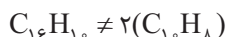
● عنصرهای گروه‌های ۴ و ۱۴ دارای ۴ الکترون ظرفیتی‌اند. عنصرهای گروه ۴، همگی جزء فلزهای واسطه‌اند. در گروه ۱۴ تنها ۱ نافلز (کربن)

وجود دارد و بقیه عنصرها، یا شبه‌فلز (Si و Ge) و یا فلز (Sn و Pb) هستند.

### ۴۸- پاسخ: گزینه ۲

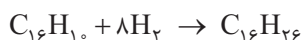
پاسخ تشریحی بررسی گزینه‌ها:

۱ امیدواریم گول نفورده باشیم که چون ترکیب داده شده، ۴ حلقه و نفتالن، ۲ حلقه دارد، حتماً جرم مولی ترکیب، دو برابر نفتالنه! نه! این طور نیست!! با دو برابر شدن تعداد حلقه‌ها، تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن دو برابر نمی‌شود. فرمول مولکولی نفتالن،  $C_{10}H_8$  و فرمول مولکولی ترکیب داده شده  $C_{16}H_{10}$  است.



۲ ترکیب مورد نظر، ۱۰ اتم هیدروژن و در نتیجه ۱۰ پیوند  $C-H$  دارد. اما در ساختار این ترکیب، ۱۱ پیوند  $C-C$  وجود دارد.

۳ ترکیب مورد نظر، ۸ پیوند  $C=C$  دارد؛ بنابراین هر مولکول آن، با ۸ مولکول  $H_2$  به طور کامل واکنش می‌دهد:



۴ ترکیب مورد نظر، ۱۶ اتم کربن دارد و از سوختن کامل هر مول از آن، ۱۶ مول  $CO_2$  تولید می‌شود:

$$0.5 \text{ mol } C_{16}H_{10} \times \frac{16 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_{16}H_{10}} = 8 \text{ mol } CO_2$$

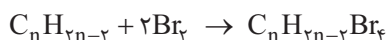
### ۴۹- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی واکنش‌های ۲ و ۳، به طور طبیعی انجام نمی‌شوند، زیرا واکنش‌پذیری  $Cu$  از  $Zn$  و واکنش‌پذیری  $Ag$  از  $Na$ ، کم‌تر است.



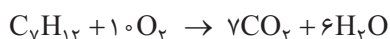
### ۵۰- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی گام اول: با توجه به اطلاعات داده شده در مورد واکنش آلکین با برم مایع، شمار اتم‌های کربن آلکین و در نتیجه فرمول مولکولی آن را به دست می‌آوریم:



$$C_7H_{12}: \text{فرمول آلکین} \Rightarrow n = 7 \Rightarrow 14n = 98 \Rightarrow 96 = 14n - 2 \Rightarrow \frac{14n - 2}{2 \times 160} = \frac{3}{10} \Rightarrow \text{جرم آلکین} = 0.3 \Rightarrow \text{جرم برم}$$

گام دوم: معادله موازنه شده سوختن کامل آلکین را نوشته و جرم گاز اکسیژن مورد نیاز را حساب می‌کنیم:



$$0.2 \text{ mol } C_7H_{12} \times \frac{10 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_7H_{12}} \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 64 \text{ g } O_2$$

### ۵۱- پاسخ: گزینه ۲

فقط عبارت دوم درست است.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: در برج تقطیر نفت خام، اجزای سنگین‌تر مانند نفت کوره، به پایین برج می‌روند.

عبارت سوم: بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را آلکان‌ها تشکیل می‌دهند که واکنش‌پذیری کمی دارند و اغلب به عنوان سوخت، مصرف می‌شوند.

عبارت چهارم: در نفت خام سبک (نه سنگین!) مولکول‌های سازنده مواد پتروشیمیایی و بنزین، به مقدار بیشتری وجود دارند.



## ۵۲- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: بررسی گزینه‌ها:

۱) نقطه جوش پنتان ( $C_5H_{12}$ ) از بوتان ( $C_4H_{10}$ ) بیشتر است، اما دقت کنید که پنتان در دمای  $22^\circ C$  و فشار ۱ اتمسفر، مایع است و نقطه جوش آن بیشتر از  $22^\circ C$  ( $295K$ ) است؛ پس آلکان X با نقطه جوش  $231K$  نمی‌تواند پنتان باشد.

۲) هر چه نقطه جوش یک آلکان بیشتر باشد، میزان فشاریت آن کمتر است.

۳) در هر آلکان n کربنی،  $3n + 1$  پیوند اشتراکی وجود دارد. اگر شمار اتم‌های کربن آلکان‌های A و D را به ترتیب n و  $n'$  در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$(3n + 1) - (3n' + 1) = 21 \Rightarrow n - n' = 7$$

با توجه به مقایسه شمار اتم‌های کربن آلکان‌های داده شده ( $A > B > X > D$ ) تفاوت شمار اتم‌های کربن B و X نمی‌تواند برابر ۶ باشد، زیرا شمار اتم‌های کربن B، حداقل یکی کمتر از A و شمار اتم‌های کربن D، حداقل یکی کمتر از X است؛ یعنی تفاوت شمار اتم‌های کربن B و X، حداقل ۲ واحد کمتر از تفاوت شمار اتم‌های کربن A و D است.

۴) نقطه جوش آلکان‌های D و X کمتر از  $22^\circ C$  ( $295K$ ) است؛ یعنی این دو آلکان در دمای  $22^\circ C$ ، به حالت گازند و جزء ۴ آلکان اول (متان، اتان، پروپان و بوتان) هستند. در این ۴ آلکان، پیشوندی که شمار اتم‌های کربن را معلوم کند، وجود ندارد، یعنی نام آن‌ها ربطی به پیشوندهای یونانی (مونو، دی، تری و تترا) ندارد و نام این آلکان‌ها، با توجه به تاریخچه کشف آن‌ها انتخاب شده است.

## ۵۳- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی: عبارت‌های اول و سوم درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

- عنصر Z همان برم ( $Br$ ) است که در دمای اتاق، مایع می‌باشد. عنصرهای  $X(F)$  و  $E(Si)$  در دمای اتاق، به ترتیب گاز و جامد هستند.
- در یک دوره از چپ به راست، شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ پس شعاع اتمی M از شعاع اتمی X، بزرگ‌تر است.
- در یک گروه از بالا به پایین، خاصیت فلزی عنصرها افزایش می‌یابد؛ پس خاصیت فلزی E از اولین عنصر گروه خود بیشتر است، اما این عنصر، شبه‌فلز سیلیسیم است و خاصیت فلزی کم‌تری نسبت به فلزهای واسطه (مانند فلز D) دارد.
- عدد اتمی عنصر D برابر ۲۵ است و دارای ۵ الکترون با  $1 = 2 - ([_{18}Ar]3d^5 4s^2)$  می‌باشد، اما عنصر قبل از این عنصر، یعنی عنصر کروم ( $1 = 2 - ([_{18}Ar]3d^5 4s^1)$ )، اولین عنصری از جدول است که ۵ الکترون با  $1 = 2$  دارد.
- در گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین، واکنش‌پذیری عنصرها کاهش می‌یابد، پس عنصر Z نمی‌تواند جای عنصر X در ترکیبش را بگیرد و واکنش گفته‌شده، به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

## ۵۴- پاسخ: گزینه ۲

همه عبارت‌های داده‌شده نادرست‌اند.

پاسخ تشریحی: بررسی عبارت‌ها:

| نام هالوژن | شرایط واکنش با گاز هیدروژن                        |
|------------|---------------------------------------------------|
| فلوئور     | حتی در دمای $200^\circ C$ - به سرعت واکنش می‌دهد. |
| کلر        | در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.               |
| برم        | در دمای $200^\circ C$ واکنش می‌دهد.               |
| ید         | در دمای بالاتر از $400^\circ C$ واکنش می‌دهد.     |

- دو هالوژن اول، یعنی فلوئور و کلر، در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند. در جدول مقابل، شرایط واکنش هالوژن‌ها با گاز هیدروژن آمده است:
- طلا، فلزی نرم است و استحکام بالایی ندارد.
- در واکنش محلول‌های  $FeCl_3$  و  $NaOH$ ، رسوب سبز رنگ  $Fe(OH)_3$  تشکیل می‌شود.
- نافلزهای جامد مانند گوگرد نیز به حالت آزاد در طبیعت وجود دارند.

## ۵۵- پاسخ: گزینه ۴

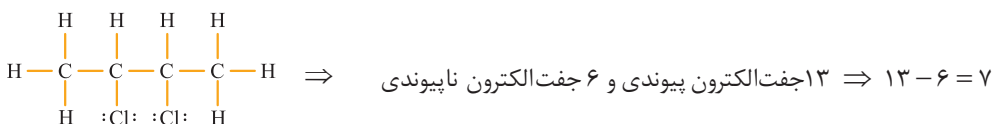
همه عبارت‌های داده شده درست‌اند.

پاسخ تشریحی بررسی عبارت‌ها:

در واکنش آلکن‌ها با آب، اتم H و گروه OH مولکول آب، به اتم‌های کربن دارای پیوند دوگانه اضافه می‌شوند:



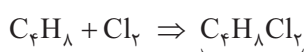
در واکنش آلکن‌ها با گاز کلر، اتم‌های کلر به اتم‌های کربن دارای پیوند دوگانه اضافه می‌شوند:



۱ مول آلکن با ۱ مول آب، به طور کامل واکنش می‌دهد:

$$\text{جرم ۱ مول آب} \times 100 = \frac{18}{56} \times 100 = 32\%$$

درصد افزایش جرم =  $\frac{\text{جرم ۱ مول آلکن}}{\text{جرم ۱ مول آب}}$



به ازای مصرف ۲۵٪ / مول آلکن، ۲۵٪ / مول ترکیب کلردار تشکیل می‌شود:

$$127 \text{ g.mol}^{-1} = 56 + 71 = \text{جرم مولی}$$

$$31/75 \text{ g} = 0/25 \times 127 = \text{جرم فراورده}$$

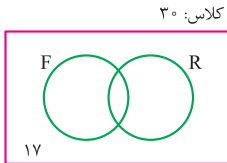


ریاضی دهم: صفحه های ۱ تا ۵۸

## ۵۶- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی**

گام اول: اعداد را در نمودار ون می نویسیم (نفرات علاقه مند به ریاضی را با R و نفرات علاقه مند به فیزیک را با F نشان می دهیم):



$$n(R \cup F) = 30 - 17 = 13$$

گام دوم: تعداد نفرات علاقه مند به حداقل یکی از دو درس می شود:

گام سوم: اما جمع علاقه مندان ریاضی و فیزیک روی هم  $11 + 8 = 19$  نفر است؛ پس ۶ نفر به هر دو درس علاقه مندند.

$$\underbrace{n(R \cup F)}_{13} = \underbrace{n(F)}_8 + \underbrace{n(R)}_{11} - n(R \cap F) \Rightarrow n(R \cap F) = 19 - 13 = 6$$

به بیان دیگر:

## ۵۷- پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی**

به بررسی گزینه ها می پردازیم:

در ۱) دنبال اعداد صحیحی می گردیم که تقسیم آن ها بر عدد بعدی صحیح باشد و فقط  $\frac{-2}{-1}$ ،  $\frac{0}{1}$  این طور هستند؛ یعنی این مجموعه دو عضو دارد و نامتناهی است.

در ۲) مکعب اعدادی را می خواهیم که جذرشان صحیح باشد؛ یعنی مکعب اعداد مربع کامل که نامتناهی است:  $\{0^3, 1^3, 2^3, 3^3, \dots\}$

در ۳) اگر k عددی زوج باشد،  $\frac{k}{1+(-1)^k}$  عددی صحیح می شود ( $\frac{k}{2}$  صحیح است)؛ پس مجموعه شامل تمام اعداد صحیح زوج است که نامتناهی است.

در ۴) برای k های فرد، به  $\frac{k}{2}$  می رسمیم که عددی صحیح نیست؛ پس ۴ شامل تمام اعداد صحیح فرد و نامتناهی است.

## ۵۸- پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی**

راه اول: با کمی دقت جمله آخر دسته ها به ترتیب  $2^1, 2^2, 2^3, 2^4$  و ... هستند؛ پس جمله آخر دسته دهم  $2^{10}$  و جمله آخر

دسته یازدهم  $2^{11}$  است؛ یعنی دسته یازدهم از  $2^{10} + 1$  تا  $2^{11}$  خواهد بود که اختلاف آن ها می شود:  $\underbrace{2^{11} - 2^{10}}_{2^{10}(2-1)} - 1 = 2^{10} - 1$

راه دوم: سراغ اختلاف بیشترین و کمترین عدد هر دسته می رویم. این اختلاف در دسته اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب ۱، ۳ و ۷ است. با

کمی دقت بیشتر، می بینیم که این اعداد (البته به جز اولی) از رابطه  $1 - (-1)^{(\text{شماره جمله})}$  پیروی می کنند.

$$\begin{array}{cc} 2^1 - 1 & 2^3 - 1 \\ \uparrow & \uparrow \\ 1 & 3 \\ \downarrow & \downarrow \\ 1 & 7 \\ \text{استثنا} & \end{array}$$

پس در دسته یازدهم اختلاف برابر است با  $2^{10} - 1$  که برابر با  $1023$  است.

## ۵۹- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی**

جدول روبه رو را ببینید:

| مرحله (n) | ۱ | ۲ | ۳ |
|-----------|---|---|---|
| توپر      | ۳ | ۵ | ۷ |
| خالی      | ۱ | ۳ | ۶ |

گام اول: با کمی دقت تعداد دایره های توپر در مرحله nام، الگوی خطی  $2n + 1$  دارد و تعداد دایره های توخالی در مرحله nام، دنباله مثلی

یعنی  $\frac{n(n+1)}{2}$  است.

$$2n + 1 = 35 \Rightarrow n = \frac{35-1}{2} = 17$$

گام دوم: پس در مرحله ای که تعداد دایره های توپر به ۳۵ می رسد، داریم:

$$n = 17 \Rightarrow \frac{17(18)}{2} = 17 \times 9 = 153$$

یعنی در مرحله هفده هستیم و تعداد دایره های توخالی برابر است با:

## ۶۰- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: گام اول: الگوی خطی را  $t_n = an + b$  در نظر می‌گیریم؛ پس  $a_n = 2n^2 - an - b$  و داریم:

$$a_4 = t_4 \Rightarrow 2(2)^2 - 2a - b = 2a + b \xrightarrow{\text{مرتب}} 4a + 2b = 8 \quad (I)$$

$$a_5 = t_5 \Rightarrow 2(5)^2 - 5a - b = 13a + b \xrightarrow{\text{مرتب}} 18a + 2b = 50 \quad (II)$$

$$\xrightarrow{\text{عبارت (II) منهای عبارت (I)}} 14a = 42 \xrightarrow{\div 14} a = 3 \xrightarrow{\text{جای‌گذاری در (I) یا (II)}} b = -2$$

گام دوم:

گام سوم: پس داریم:  $a_n = 2n^2 - 3n + 2$  و در نتیجه:

$$a_7 = 2(7)^2 - 3(7) + 2 = \underbrace{2 \times 49}_{98} - 21 + 2 = 100 - 21 = 79$$

## ۶۱- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: گام اول: در صورت سؤال داریم:

$$a_7 + a_4 = 48$$

$$a_7 - a_3 = 16$$

دقت کنید که چون هر جمله از قبلی بزرگ‌تر است  $d > 0$  و باید اختلاف را به صورت  $a_7 - a_3$  بنویسیم.

گام دوم: از جمله عمومی دنباله حسابی  $a_n = a_1 + (n-1)d$ ، استفاده می‌کنیم و داریم:

$$a_1 + 6d - (a_1 + 2d) = 4d = 16 \Rightarrow d = 4$$

$$a_1 + 2d + a_1 + 6d = 2a_1 + 8d = 48 \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} 2a_1 + 8(4) = 48 \Rightarrow 2a_1 = 16 \Rightarrow a_1 = 8$$

$$a_n = 8 + 4(n-1) = 4n + 4$$

گام سوم: حالا با  $d > a_1$ ، فرم جمله عمومی را می‌نویسیم:

گام چهارم: با قراردادن  $a_n \geq 100$  به شماره اولین جمله سهرقمی می‌رسیم:

$$4n + 4 \geq 100 \xrightarrow{-4} 4n \geq 96 \xrightarrow{\div 4} n \geq 24$$

پس اولین جمله سهرقمی، جمله بیست و چهارم است.

## ۶۲- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: گام اول: جملات دنباله هندسی را  $a_1$  و  $a_4 = a_1 r^3$  و  $a_7 = a_1 r^6$  در نظر می‌گیریم؛ پس طبق صورت سؤال  $x$  و  $a_1 r^2$

$a_1$  و  $a_4$  جملات دنباله حسابی هستند و  $r \neq 1$  و  $a_1 \neq 0$  است، چون دنباله ثابت نیست.

$$\underbrace{a_1, a_1 r, x, a_1 r^2}_{+d \quad +d \quad +d}$$

گام دوم: از شرط تشکیل دنباله حسابی داریم:

$$d = a_1 r - a_1 = x - a_1 r = a_1 r^2 - x \xrightarrow{\div a_1} r - 1 = \frac{x}{a_1} - r = r^2 - \frac{x}{a_1}$$

گام سوم: حالا به جای  $\frac{x}{a_1}$ ،  $k$  قرار می‌دهیم و معادله را حل می‌کنیم:

$$\underbrace{r - 1 = k - r}_{k = 2r - 1} = r^2 - k \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} r^2 - (2r - 1) = r - 1$$

$$\Rightarrow r^2 - 3r + 2 = 0$$

$$\Rightarrow r = 1 \text{ یا } 2$$

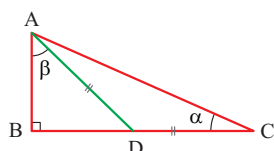
$$\Rightarrow k = 1 \text{ یا } 3$$

اما در صورت سؤال گفته بود غیر ثابت و نتیجه گرفتیم  $r \neq 1$ ، پس فقط  $r = 2$  و  $k = 3$  قابل قبول است.

## ۶۳- پاسخ: گزینه ۱

پاسخ تشریحی: گام اول: از  $\tan \beta = \frac{4}{3}$  نتیجه می‌شود:

پس طبق مثلث قائم‌الزاویه ۳، ۴، ۵ داریم:

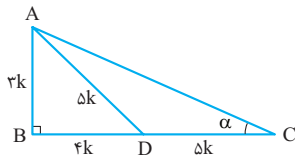


$$AB = 3k, \quad BD = 4k, \quad AD = 5k$$

گام دوم: مثلث ADC متساوی‌الساقین است؛ پس  $AD = DC = 5k$ .



گام سوم: در مثلث قائم الزاویه ABC با اضلاع قائم  $3k$  و  $4k$  داریم:



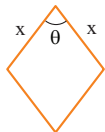
$$AC^2 = (3k)^2 + (4k)^2 = 25k^2 \Rightarrow AC = \sqrt{25k^2} = 5k$$

$$\sin \alpha = \frac{AB}{AC} = \frac{3k}{5k} = \frac{3}{5}$$

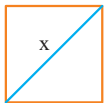
گام چهارم: طبق تعریف سینوس داریم:

**۶۴- پاسخ: گزینه ۲**

**پاسخ تشریحی:** گام اول: مساحت لوزی به ضلع  $X$  برابر است با:



$$S = x^2 \sin \theta$$



$$S = \frac{x^2}{2}$$

مساحت مربع به قطر  $X$  برابر است با:

$$\frac{1}{2}x^2 = x^2 \sin \theta$$

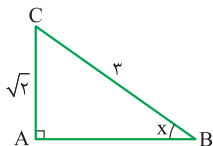
گام دوم: طبق صورت سؤال، مساحت‌ها برابرند، پس:

$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

**۶۵- پاسخ: گزینه ۲**

**پاسخ تشریحی:** گام اول: از روی  $\sin x$  به کمک مثلث قائم الزاویه یا فرمول  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$  مقدار

کسینوس را حساب می‌کنیم:



$$AB^2 = 3^2 - (\sqrt{2})^2 = 9 - 2 = 7 \Rightarrow AB = \sqrt{7} \Rightarrow \cos x = \pm \frac{\sqrt{7}}{3}$$

گام دوم: راه اول:

راه دوم:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \xrightarrow{\text{جای‌گذاری}} \left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^2 + \cos^2 x = 1 \xrightarrow{\text{مرتب}} \cos^2 x = 1 - \frac{2}{9} = \frac{7}{9} \Rightarrow \cos x = \pm \frac{\sqrt{7}}{3}$$

دقت کنید که  $\cos x$  می‌تواند مثبت یا منفی باشد، اما با توجه به خواسته سؤال  $(\cos^4 x)$  منفی بودن کسینوس هم فرقی ایجاد نمی‌کند:

گام سوم: حالا مقادیر  $\sin x$  و  $\cos x$  را قرار می‌دهیم و  $\sin^4 x + \cos^4 x$  را به دست می‌آوریم:

$$\sin^4 x + \cos^4 x = \left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^4 + \left(\pm \frac{\sqrt{7}}{3}\right)^4 = \left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^4 + \left(\frac{\sqrt{7}}{3}\right)^4 = \left(\frac{2}{9}\right)^2 + \left(\frac{7}{9}\right)^2 = \frac{4}{81} + \frac{49}{81} = \frac{53}{81}$$

**۶۶- پاسخ: گزینه ۴**

**پاسخ تشریحی:** گام اول: با استفاده از روابط  $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$  و  $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$  عبارت را ساده‌تر کنیم:

$$\frac{\cos^2 1^\circ - \cos^2 1^\circ}{\sin^2 1^\circ - \sin^2 1^\circ} \xrightarrow[\text{در مخرج از } \sin^2 1^\circ \text{ فاکتور بگیریم}]{\text{در صورت از } \cos^2 1^\circ \text{ فاکتور بگیریم}} \frac{\cos^2 1^\circ (1 - \frac{1}{\sin^2 1^\circ})}{\sin^2 1^\circ (1 - \frac{1}{\cos^2 1^\circ})}$$

گام دوم: از روابط  $1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$  و  $1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$  استفاده و پرانتزها را ساده‌تر کنیم:

$$\frac{\cos^2 1^\circ (1 - (1 + \cot^2 1^\circ))}{\sin^2 1^\circ (1 - (1 + \tan^2 1^\circ))} = \frac{\cos^2 1^\circ \times (-\cot^2 1^\circ)}{\sin^2 1^\circ \times (-\tan^2 1^\circ)}$$

$$= \frac{\cot^2 1^\circ (-\cot^2 1^\circ)}{-\frac{1}{\cot^2 1^\circ}} = \cot^6 1^\circ$$

گام سوم: از روی  $\tan x = \frac{1}{\cot x}$  و  $\frac{\cos x}{\sin x} = \cot x$  استفاده کنیم:

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی راه اول:

گام اول: می‌دانیم  $1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x}$  و  $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$ . از سال نهم هم به یاد داریم که  $\sqrt{a^2} = |a|$ . حالا عبارت را ساده‌تر می‌کنیم:

$$-1 + \frac{\cot x}{\sqrt{1 + \cot^2 x}} \left( \cos x - \frac{1}{\cos x} \right) = -1 + \frac{\frac{\cos x}{\sin x}}{\sqrt{\frac{1}{\sin^2 x}}} \left( \cos x - \frac{1}{\cos x} \right) = -1 + \frac{\cos x}{|\sin x|} \left( \cos x - \frac{1}{\cos x} \right)$$

گام دوم: چون در صورت سؤال گفته  $x$  در ربع سوم قرار دارد، پس  $\sin x < 0$  و با علامت منفی از قدرمطلق درمی‌آید:

$$= -1 + \frac{\cos x}{-1} \left( \cos x - \frac{1}{\cos x} \right) = -1 - \frac{\cos x}{1} \left( \cos x - \frac{1}{\cos x} \right)$$

گام سوم: حالا عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\xrightarrow{\sin x \text{ ها را بزنیم}} = -1 - \cos x \left( \cos x - \frac{1}{\cos x} \right) = -1 - \cos^2 x + 1 = -\cos^2 x$$

راه دوم: اگر نسبت‌های مثلثاتی یک کمان در ربع سوم مثلاً  $x = 21^\circ$  را بلد باشیم، می‌توانیم گزینه‌ها را کنترل کنیم.

۶۸- پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی

گام اول: ریشه‌های ششم  $\alpha$  به ترتیب  $+\sqrt[6]{\alpha}$  و  $-\sqrt[6]{\alpha}$  هستند و اختلافشان  $2\sqrt[6]{\alpha}$  است؛ پس داریم:

$$2\sqrt[6]{\alpha} = 1 \xrightarrow{\div 2} \sqrt[6]{\alpha} = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{به توان ۶}} \alpha = \frac{1}{64}$$

$$\sqrt[6]{\alpha} - (-\sqrt[6]{\alpha}) = 2\sqrt[6]{\alpha} = 2\sqrt[6]{\frac{1}{64}} = \beta$$

گام دوم: اختلاف ریشه‌های چهارم  $\alpha$  برابر است با:

$$\frac{\frac{1}{64}}{(2\sqrt[6]{\frac{1}{64}})^2} = \frac{\frac{1}{64}}{4 \times \sqrt[6]{\frac{1}{64}}} = \frac{\frac{1}{64}}{4 \times \frac{1}{8}} = \frac{\frac{1}{64}}{\frac{1}{2}} = \frac{1}{32}$$

گام سوم: بنابراین  $\frac{\alpha}{\beta^2}$  برابر است با:

۶۹- پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی

با توجه به این که  $0 < a < 1$  است، داریم:  $a^2 < a < a^3$ ، پس در  $A = \underbrace{|\sqrt[3]{a} + a|}_{\ominus} - \underbrace{|a - \sqrt[3]{a}|}_{\oplus}$  عبارت

به صورت  $(a - \sqrt[3]{a}) - (a - \sqrt[3]{a})$  است، می‌شود  $A = -2a = -\frac{1}{4}$ ، پس  $a = \frac{1}{8}$ .

$$\frac{|a^2 - a^3| + |a + a^2|}{\frac{1}{64} + \frac{1}{512}} = \frac{\frac{9}{512} + \frac{9}{64}}{\frac{1}{64} + \frac{1}{512}} = \frac{\frac{9 + 56}{512}}{\frac{7}{512}} = \frac{65}{7}$$

پس داریم:

البته می‌توانستیم اول عبارت خواسته‌شده صورت سؤال را به صورت  $\underbrace{a^2 - a^3 - (a + a^2)}_{-a^3 - a}$  ساده‌تر کنیم و بعد  $-\frac{1}{8}$  را قرار دهیم.



## ۷۰- پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** گام اول:  $7 + 4\sqrt{3}$  را می‌شناسیم. همان  $(2 + \sqrt{3})^2$  است، پس:

$$\sqrt[4]{7 + 4\sqrt{3}} = \sqrt[4]{(2 + \sqrt{3})^2} = \sqrt{2 + \sqrt{3}}$$

گام دوم: حالا  $\sqrt{6}$  را در عبارت به دست آمده در گام اول ضرب می‌کنیم:

$$\sqrt{6} \cdot \sqrt{2 + \sqrt{3}} = \sqrt{12 + 6\sqrt{3}}$$

گام سوم: با کمی دقت  $12 + 6\sqrt{3}$  همان  $(3 + \sqrt{3})^2$  است، پس داریم:

$$\sqrt{12 + 6\sqrt{3}} = \sqrt{(3 + \sqrt{3})^2} = 3 + \sqrt{3}$$

گام چهارم:  $\sqrt{3}$  به طور تقریبی برابر با  $1/7$  است، پس پاسخ می‌شود:

$$4/7 \approx 5$$

## ریاضی یازدهم: صفحه‌های ۱ تا ۴۶

## ۵۶- پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** گام اول: معادله سهمی با ریشه‌های ۱ و ۴ را که از نقطه  $(-1, 0)$  عبور می‌کند، می‌نویسیم:

$$y = A(x - x_1)(x - x_2) = A(x - 1)(x - 4) \xrightarrow[\text{قرار می‌دهیم.}]{\text{نقطه } (-1, 0) \text{ را}} 0 = A(-1 - 1)(-1 - 4) \Rightarrow 0 = 10A \Rightarrow A = 0$$

گام دوم: سهمی به معادله  $y = (x - 1)(x - 4)$  محور  $y$ ها را در  $y = 4$  قطع می‌کند و با توجه به شکل خط از نقطه  $(-3, 0)$  و  $(0, 4)$  می‌گذرد؛ پس معادله آن به صورت  $y = \frac{4}{3}x + 4$  است که به صورت  $4x + 12 = 3y$  درمی‌آید.

گام سوم: طرفین معادله  $4x + 12 = 3y$  را تقسیم بر ۴ می‌کنیم تا ضرایب  $a$  و  $b$  ظاهر شوند. داریم:

$$\begin{cases} x + 3 = \frac{3}{4}y \\ ax + 3 = by \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = \frac{3}{4} \end{cases}$$

گام چهارم:  $a + b = 1 + \frac{3}{4} = 1 + 0.75 = 1.75 = 175/100 = 7/4$

## ۵۷- پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** گام اول: خط با شیب  $\frac{-1}{2}$  معادله‌ای به صورت  $y = \frac{-1}{2}x + h$  یا  $x + 2y + c = 0$  دارد که معادله دوم برای فرمول فاصله مناسب‌تر است. فاصله مبدأ از این خط می‌شود:

$$OH = \frac{|c|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{|c|}{\sqrt{5}}$$

طبق صورت سؤال این فاصله  $\sqrt{20}$  است و داریم:

$$|c| = \sqrt{5} \cdot \sqrt{20} = 10$$

گام دوم: پس  $c = \pm 10$  و معادله خط  $x + 2y \pm 10 = 0$  است که در  $A \begin{vmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{vmatrix}$  و  $B \begin{vmatrix} 0 \\ 1 \\ 5 \end{vmatrix}$  محورها را قطع می‌کند و فاصله  $AB$  برابر می‌شود با:

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} = \sqrt{100 + 25} = \sqrt{125}$$

## ۵۸- پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** گام اول: مختصات رأس  $A$  به صورت  $A(a, 0)$  است (چون روی محور  $x$ ها است).

گام دوم:  $A$  باید از  $B$  و  $C$  به یک فاصله باشد؛ پس:

$$AB = AC \Rightarrow \sqrt{(a - 1)^2 + (0 - 3)^2} = \sqrt{(a - 3)^2 + (0 - 7)^2} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} (a - 1)^2 + 9 = (a - 3)^2 + 49$$

$$\xrightarrow{\text{مرتب می‌کنیم.}} a^2 - 2a + 1 + 9 = a^2 - 6a + 9 + 49 \xrightarrow{\text{اتحاد را باز می‌کنیم.}} 4a = 48 \Rightarrow a = 12$$

گام سوم: با داشتن  $A(12, 0)$  و  $B(1, 3)$  مختصات وسط ساق  $AB$  به صورت  $M(\frac{x_A + x_B}{2}, \frac{y_A + y_B}{2}) = (\frac{13}{2}, \frac{3}{2})$  است که روی خط  $x + y = \frac{16}{2} = 8$  قرار دارد.

### ۵۹- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی:** راه اول: گام اول: شرط‌های وجود دو جواب منفی برای معادله درجه دوم عبارتند از:

$$\Delta > 0, S < 0, P > 0$$

$$c = m + 3, b = 2m, a = m - 1$$

گام دوم: در معادله صورت سؤال داریم:

$$1) S = \frac{-b}{a} = \frac{-2m}{m-1} < 0 \xrightarrow[\text{منفی است.}]{\text{خارج دو ریشه}} m < 0 \text{ یا } m > 1$$

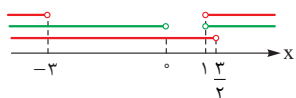
حالا  $\Delta$ ,  $S$  و  $P$  را می‌سازیم:

$$2) P = \frac{c}{a} = \frac{m+3}{m-1} > 0 \xrightarrow[\text{مثبت است.}]{\text{خارج دو ریشه}} m < -3 \text{ یا } m > 1$$

$$3) \Delta = b^2 - 4ac = (2m)^2 - 4(m-1)(m+3) = 4m^2 - 4(m^2 + 2m - 3) = -8m + 12 > 0 \Rightarrow m < \frac{3}{2}$$

گام سوم: حالا باید از اشتراک جواب نامعادله‌های مراحل ۱ و ۲ و ۳ را پیدا کنیم.

گام چهارم: روی محور از جواب‌ها اشتراک می‌گیریم. پس  $1 < m < \frac{3}{2}$  یا  $m < -3$ .



راه دوم:  $m = -1$  قابل قبول نیست (شرط  $P > 0$  برقرار نیست) و به ازای  $m = 1$  هم  $S$  معادله

درجه دوم نخواهد بود؛ پس ۲ جواب است.

### ۶۰- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی:** گام اول:  $x^2 + x$  در پرانتز قرار دارد و به توان می‌رسد، باید آن را  $t$  بگیریم؛ پس  $4x^2 + 4x$  می‌شود  $4t$  و معادله به صورت

$$t^2 = 4t + 21$$

گام دوم: معادله  $t^2 - 4t - 21 = 0$  را با اتحاد جمله مشترک حل می‌کنیم:

$$(t-7)(t+3) = 0 \Rightarrow t = 7 \text{ یا } -3$$

گام سوم:  $x^2 + x$  را  $t$  گرفتیم، پس به  $x^2 + x = 7$  یا  $x^2 + x = -3$  رسیدیم دقت می‌کنیم که  $x^2 + x - 7 = 0$  دو ریشه حقیقی دارد، اما

$$x^2 + x + 3 = 0 \text{ ریشه حقیقی ندارد } (\Delta < 0).$$

گام چهارم: مجموع مربعات ریشه‌ها در معادله درجه دوم  $S^2 - 2P = x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P$  است؛ پس در  $x^2 + x - 7 = 0$  داریم:

$$S = -1, P = -7 \Rightarrow x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P = (-1)^2 - 2(-7) = 1 + 14 = 15$$

### ۶۱- پاسخ: گزینه ۳

$$x^2 = b^2x + 4b \Rightarrow x^2 - b^2x - 4b = 0$$

گام اول: ظاهر معادله‌های صورت سؤال را مرتب می‌کنیم:

$$\alpha(1+\beta) = 12 - \beta \Rightarrow \alpha + \alpha\beta = 12 - \beta \Rightarrow \alpha + \beta + \alpha\beta = 12 \quad (1)$$

گام دوم: از معادله درجه دوم، جمع و ضرب ریشه‌ها  $\alpha\beta = \frac{-4b}{1}$  و  $\alpha + \beta = \frac{+b^2}{1}$  هستند. با قراردادن این مقادیر در معادله (۱) داریم:

$$\underbrace{\alpha + \beta}_{b^2} + \underbrace{\alpha\beta}_{-4b} = 12 \Rightarrow b^2 - 4b - 12 = 0 \Rightarrow (b-6)(b+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} b=6 \Rightarrow x^2 - 36x - 24 = 0 \\ b=-2 \Rightarrow x^2 - 4x + 8 = 0 \end{cases}$$

اما به ازای  $b = -2$  معادله  $x^2 - 4x + 8 = 0$  ریشه حقیقی ندارد؛ پس  $b = 6$  قابل قبول است.

### ۶۲- پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی:** گام اول: برای هر دو معادله جمع و ضرب ریشه‌ها را می‌نویسیم:

$$x^2 + bx + c = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 + x_2 = \frac{-b}{1} = -b & (1) \\ x_1 x_2 = \frac{c}{1} = c & (2) \end{cases}$$



$$2x^2 + cx - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \frac{x_1}{x_1 + x_2} + \frac{x_2}{x_1 + x_2} = \frac{-c}{2} = \frac{x_1 + x_2}{x_1 + x_2} = 1 \Rightarrow c = -2 \quad (3) \\ \frac{x_1}{x_1 + x_2} \times \frac{x_2}{x_1 + x_2} = \frac{-1}{2} = \frac{-1}{2} \quad (4) \end{cases}$$

$$x_1 x_2 = -2$$

گام دوم: از (۲) و (۳) نتیجه می‌گیریم:

$$\frac{x_1 x_2}{(x_1 + x_2)^2} = \frac{-2}{(-b)^2} = \frac{-2}{b^2} = \frac{-1}{2} \xrightarrow{\text{ساده می‌کنیم}} b^2 = 4$$

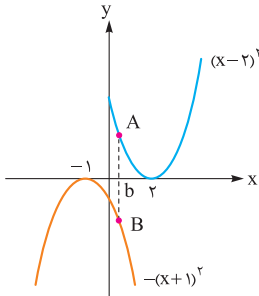
و در معادله (۴) داریم:

$$b^2 - c^2 = 4 - (-2)^2 = 4 - 4 = 0$$

گام سوم: با مقادیر  $b^2 = 4$  و  $c = -2$  داریم:

**۶۳- پاسخ: گزینه ۲**

**پاسخ تشریحی** گام اول: شکل را ببینید:



گام دوم: روی خط  $x = b$ ، عرض نقاط A و B به ترتیب  $(b-2)^2$  و  $-(b+1)^2$  هستند؛ پس داریم:

$$AB = (b-2)^2 - (-(b+1)^2)$$

$$AB = 2b^2 - 2b + 5$$

با ساده کردن عبارت AB داریم:

گام سوم: عبارت  $2b^2 - 2b + 5$  به ازای  $b_{\min} = -\frac{(-2)}{2(2)} = \frac{1}{2}$  مینیمم است که کم‌ترین مقدارش  $2(\frac{1}{2})^2 - 2(\frac{1}{2}) + 5$  یعنی  $a = \frac{4}{5}$  است.

$$a - b = \frac{4}{5} - 0 = \frac{4}{5}$$

پس:

**۶۴- پاسخ: گزینه ۲**

**پاسخ تشریحی** وقتی کاری را در  $40^\circ$  روز انجام می‌دهد، یعنی در هر روز  $\frac{1}{40}$  کار را تمام می‌کند؛ پس در ده روز اول  $\frac{10}{40}$  یعنی  $\frac{1}{4}$  کار را

انجام داده است و  $\frac{3}{4}$  کار باقی مانده است. حالا عجله داریم که کار دوازده تمام شود، پس در هر روز  $\frac{3}{4}$  یعنی  $\frac{3}{8}$  کار انجام شود؛ تعداد کارگر

مورد نیاز  $\frac{\frac{3}{4}}{\frac{3}{8}} = \frac{2}{1}$  یعنی ۱۵ تا است و باید به یک کارگر اولیه ۱۴ اضافه کنیم.

**۶۵- پاسخ: گزینه ۱**

**پاسخ تشریحی** گام اول: برای حل معادله  $\sqrt{\frac{3x+2}{x}} + 2\sqrt{\frac{x}{3x+2}} = 3$ ، اگر به جای  $\sqrt{\frac{3x+2}{x}}$ ،  $t$  بگذاریم، هم عکس آن

$$t + 2\left(\frac{1}{t}\right) = 3$$

است؛ یعنی می‌شود  $\frac{1}{t}$  و داریم:

$$\xrightarrow{\text{در } t \text{ ضرب می‌کنیم}} t^2 + 2 = 3t$$

حالا دو طرف را در  $t$  ضرب می‌کنیم تا مخرج از بین برود:

$$\xrightarrow{\text{همه به طرف چپ}} t^2 - 3t + 2 = 0 \xrightarrow{\text{جمع ضرایب صفر است}} t = 1 \text{ یا } 2$$

$$\sqrt{\frac{3x+2}{x}} = 1 \text{ یا } \sqrt{\frac{3x+2}{x}} = 2$$

پس داریم:

$$\frac{3x+2}{x} = 1 \text{ یا } \frac{3x+2}{x} = 4$$

به توان ۲ می‌رسانیم تا  $\sqrt{\quad}$  از بین برود:

$$3x + 2 = x \text{ یا } 3x + 2 = 4x$$

طرفین وسطین می‌کنیم:

$$x = -1 \text{ یا } x = 2 \Rightarrow \alpha = -1, \beta = 2 \Rightarrow \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = -1 + \frac{1}{2} = -\frac{1}{2}$$

گام دوم:

**۶۶- پاسخ: گزینه ۲**

**پاسخ تشریحی** گام اول: OL نیمساز زاویه O است، پس نقطه L روی نیمساز و از دو ضلع زاویه به یک فاصله است؛ یعنی  $LK = LH$  و بنابراین  $x = y + 1$ .

گام دوم: مثلث‌های OHL و OKL همنهشت‌اند، چون زاویه قائمه و وتر یکسان (OL) و ضلع مساوی ( $HL = LK$ ) دارند؛ پس  $OH = OK$  و بنابراین  $2x - y = x + 2y$ .

گام سوم: از دو معادله بالا داریم:

$$\begin{cases} x = y + 1 \\ x = 2y \end{cases}$$

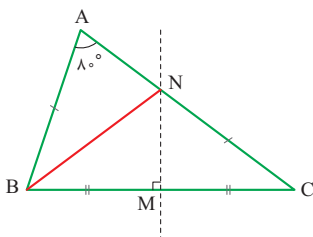
$$\Rightarrow x = \frac{3}{2}, y = \frac{1}{2} \Rightarrow OH = OK = \frac{5}{2} = 2.5$$

گام چهارم: در مثلث OHK دو ضلع مساوی و زاویه بین آن‌ها  $60^\circ$  است، پس ضلع سوم هم با آن‌ها مساوی است:  $HK = 2.5$

**۶۷- پاسخ: گزینه ۱**

**پاسخ تشریحی** گام اول: N روی عمودمنصف BC است، پس  $BN = CN$  و مثلث BNC

متساوی الساقین است.

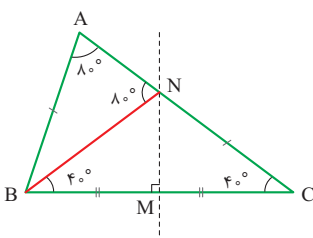


گام دوم: چون AB با CN برابر است، داریم  $BN = AB = CN$ ، یعنی مثلث BAN نیز متساوی الساقین است؛ پس:

$$\widehat{BNA} = \widehat{A} = 80^\circ$$

گام سوم: زاویه  $\widehat{BNA}$  برای مثلث BNC خارجی است؛ پس:

$$\widehat{NBM} = \widehat{C} = 40^\circ$$



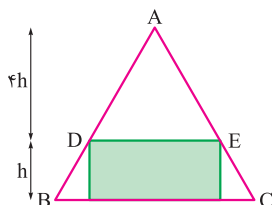
$$\frac{\widehat{B}}{\widehat{C}} = \frac{60^\circ}{40^\circ} = 1.5$$

گام چهارم: از جمع زوایای مثلث اصلی باید زاویه B برابر  $60^\circ$  باشد و داریم:

**۶۸- پاسخ: گزینه ۱**

**پاسخ تشریحی** گام اول: از  $AD = 4BD$ ، نتیجه می‌شود  $\frac{AD}{AB} = \frac{4}{5}$ ؛ پس  $\frac{DE}{BC}$  هم طبق تالس جزء به کل می‌شود  $\frac{4}{5}$ .

گام دوم: طبق تشابه مثلث‌ها، نسبت ارتفاع‌ها هم  $\frac{4}{5}$  است. پس اگر ارتفاع ABC برابر  $5h$  باشد، سهم ضلع عمودی مستطیل می‌شود  $h$ .



$$\frac{S_{\square}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{DE \times h}{BC \times \frac{5h}{2}} = \frac{DE}{BC} \times \frac{2}{5} = \frac{4}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{8}{25} = 0.32$$

گام سوم: نسبت مساحت‌ها را حساب می‌کنیم:



## ۶۹- پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی**

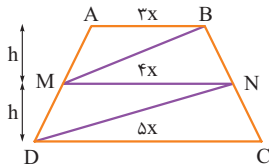
گام اول: طبق سؤال  $AB = \frac{1}{6} CD$ ، پس  $\frac{AB}{CD} = \frac{1}{6} = \frac{3}{18}$ ، از طرفی

$MN = 4x$  که وسط ساق‌ها را به هم وصل کرده برابر میانگین دو قاعده است؛ پس:

گام دوم: چون  $M$  و  $N$  وسط ساق‌ها هستند، ارتفاع دوزنقه بالا و پایین با هم برابرند.

گام سوم: نسبت مساحت دو مثلث برابر است با نسبت قاعده‌های آنها.

چون ارتفاع‌ها مساوی‌اند:



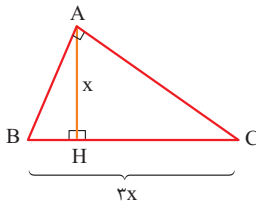
$$\frac{S_{\triangle ABM}}{S_{\triangle DMN}} = \frac{3x}{4x} = \frac{3}{4}$$

## ۷۰- پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی**

گام اول: به شکل دقت کنید:

طبق صورت سؤال اگر طول  $AH$  برابر  $x$  باشد، طول وتر برابر  $3x$  است.



گام دوم: اگر  $BH$  را  $y$  بگیریم، طول  $CH$  می‌شود  $3x - y$  و داریم:

$$\frac{x^2}{x^2} = \frac{3xy}{x^2} - \frac{y^2}{x^2} \Rightarrow 1 = \frac{3y}{x} - \left(\frac{y}{x}\right)^2$$

با تقسیم دو طرف بر  $x^2$  داریم:

$$\frac{y}{x} = k \Rightarrow k^2 - 3k + 1 = 0 \Rightarrow k = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}$$

گام سوم: از حل معادله درجه ۲ داریم:

یعنی نسبت  $\frac{y}{x}$  می‌تواند  $3 + \sqrt{5}$  و  $2$  باشد. دقت کنید که مثلث اصلی با مثلث به اضلاع قائم  $y$  و  $x$

متشابه است.

