

# ۲۹ دی ماه ۱۴۰۲

آزمون همدیه

دوازدهم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	وقت پیشنهادی
۱	زیست شناسی پایه	۳۰	۱ - ۳۰	۲۵ دقیقه
۲	فیزیک ۱	۱۰	۳۱ - ۴۰	۱۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲		۴۱ - ۵۰	
۴	شیمی ۱	۱۰	۵۱ - ۶۰	۱۰ دقیقه
۵	شیمی ۲		۶۱ - ۷۰	
۶	ریاضی پایه	۲۰	۷۱ - ۹۰	۳۰ دقیقه
۷	زمین شناسی	۱۰	۹۱ - ۱۰۰	۱۰ دقیقه
	جمع کل	۸۰ سؤال		۹۰ دقیقه

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال [@zistkanoon2](https://www.zistkanoon2.com) مراجعه کنید.



## زیست‌شناسی

۱- دربارهٔ یک نایژک انتهایی ..... می‌توان گفت که .....

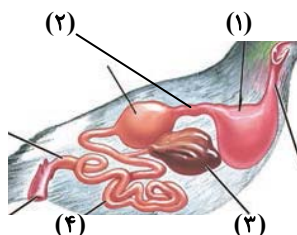
- (۱) همانند نایژک مبادله‌ای - به ساختارهایی با توانایی تبادل گازهای تنفسی ختم می‌شود.
- (۲) برخلاف کیسه‌های حبابکی - درشت‌خوارها در مبارزه با باکتری‌های نفوذ کرده به آن نقشی ندارند.
- (۳) برخلاف نایژک مبادله‌ای - با تغییر قطر خود، مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم می‌کند.
- (۴) همانند کیسه‌های حبابکی - ترشحات مخاطی آن به مرطوب کردن هوای تنفسی کمک می‌کند.

۲- به طور معمول، کدام عبارت دربارهٔ همهٔ مهره‌دارانی صادق است که کارایی تنفس آن‌ها نسبت به پستانداران افزایش یافته است؟

- (۱) در بخش حجیم انتهایی مری، مواد غذایی را ذخیره می‌نمایند.
- (۲) نمک اضافی را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به بیرون می‌رانند.
- (۳) با بازجذب زیاد آب در کلیه‌ها، فشار اسمزی مایعات بدن را تنظیم می‌کنند.
- (۴) خون اکسیژن‌دار به یک باره به تمام مویرگ‌های اندام‌های آن‌ها وارد می‌شود.

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

«در ..... بخشی از دستگاه گوارش که معادل بخش شماره ..... در شکل مقابل است، .....»



(۱) انسان - همانند بخشی از رودهٔ بزرگ که به راست روده متصل است، در سمت راست بدن قرار دارد.

(۲) ملخ - برخلاف بخش بعد از خود در لولهٔ گوارش، نقشی در انتقال مواد گوارش یافته به محیط داخلی بدن ندارد.

(۳) گاو - برخلاف هر بخشی که غذا فقط یکبار از آن عبور می‌کند، یاخته‌هایی دارد که می‌تواند در تماس با غذای نیمه‌جویده قرار بگیرند.

(۴) ملخ - همانند بخشی که جذب مواد گوارش یافته در آن صورت می‌گیرد، آنزیم‌هایی ترشح می‌کند که به پیش‌معدده وارد می‌شوند.

۴- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در هر چرخهٔ ضربان قلب، .....»

- (۱) با شروع انقباض دهلیزی، دریچه‌های دهلیزی بطنی باز می‌شوند.
- (۲) در پایان استراحت بطنی، دریچه‌های سینی ششی بسته هستند.
- (۳) در طی استراحت دهلیزی، خون تیره وارد بطن راست نمی‌شود.
- (۴) در پایان انقباض بطنی، صدایی گنگ و طولانی شنیده می‌شود.

۵- سطحی از سازمان‌یابی حیات که .....، بلافاصله ..... از سطحی قرار دارد که .....

(۱) نخستین سطح دارای پستاندارانی با ظاهر متفاوت است - قبل - در آن، تعامل عوامل زنده و غیرزنده مشاهده می‌شود.

(۲) اقلیم‌هایی متفاوت در آن مشاهده می‌شود - بعد - تمام اجزای آن توانایی ثابت نگه داشتن وضعیت درونی خود را دارند.

(۳) برای اولین بار امکان مشاهدهٔ تولیدمثل در آن وجود دارد - قبل - قطعاً تعامل میان واحدهای ساختار و عمل در جانداران، دیده می‌شود.

(۴) بیش‌ترین تفاوت بین جانداران در آن قابل مشاهده است - بعد - برای اولین بار دارای جاندارانی است که نمی‌توانند با یکدیگر تولیدمثل کنند.

۶- کدام موارد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «.....نوعی مولکول زیستی است که همانند .....»

الف) گلوتن - نوعی مادهٔ معدنی تولید شده توسط سلول‌های کناری معده - ممکن است سبب آسیب به مخاط نوعی اندام گوارشی شود.

ب) سلولاز - نوعی ماده که مانند چسب عمل می‌کند و دو یاختهٔ گیاهی را در کنار هم نگه می‌دارد - در ساختار دیوارهٔ نخستین به کار می‌رود.

ج) گلوبولین - نوعی کربوهیدرات که به قند شیر معروف است - از ترکیب چندین (بیش از دو) مونومر و به کمک فرایند سنتز آبدی ایجاد شده است.

د) کربنیک‌انیدراز - نوعی ماده که بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیلهٔ آن صورت می‌گیرد - در کوچک‌ترین سلول خونی حضور دارد.

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



۷- کدام گزینه در خصوص موقعیت قرارگیری بخش‌های مختلف دستگاه گوارش به درستی بیان شده است؟

- (۱) در سمتی که بخش بزرگتر کبد قابل مشاهده است، بنداره پیلور برخلاف بنداره انتهایی مری قابل مشاهده است.
- (۲) در سمتی که میزنای کوتاهتر قابل مشاهده است، آپاندیس همانند اندام لنی دخیل در آزادسازی آهن از گویچه‌های قرمز قابل مشاهده است.
- (۳) در سمتی که کولون پایین رو قابل مشاهده است، میزنای کوتاهتر همانند روده کور قابل مشاهده است.
- (۴) در سمتی که بنداره ابتدای معده قرار گرفته است، کولون پایین رو همانند بخش کوچکتر کبد قابل مشاهده است.

۸- چند مورد از موارد زیر عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر جانوری که دارای قلب ..... حفره‌ای است، .....»

(الف) دو - سرخرگی که خون تیره را به سطوح تنفسی می‌فرستد، در ابتدای خود فاقد انشعابات سرخرگ‌های اکلیلی می‌باشد.

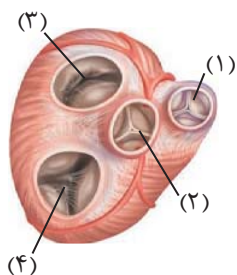
(ب) سه - فرآیند تکمیل ترکیب نهایی ادرار را قبل از خروج از کلیه‌های خود به اتمام می‌رساند.

(ج) چهار - قطعاً دارای ساختارهایی جهت تسهیل حفظ فشار در سامانه گردش مضعاف خود هستند.

(د) سه - رگ خروجی از بزرگترین حفره قلب همانند سرخرگ ششی انسان به دو انشعاب اصلی تقسیم می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- کدام مورد در ارتباط با شکل مقابل درست می‌باشد؟



(۱) دریچه شماره ۲ در هنگام کوتاه‌ترین مرحله چرخه قلب سبب ممانعت از ورود خون تیره موجود در بطن چپ به آئورت می‌شود.

(۲) دریچه شماره ۱ همانند دریچه شماره ۳ توسط طناب‌هایی به دیواره بطن‌ها اتصال دارد.

(۳) بیشترین فشار لحظه‌ای «فشاری که در یک لحظه به یک قسمت وارد می‌شود» به دریچه شماره ۲ وارد می‌شود.

(۴) دریچه شماره ۴ در ایجاد صدای اول قلبی، پس از شروع انقباض ماهیچه بطنی نقش دارد.

۱۰- کدام گزینه در رابطه با تشکیل ادرار در لوله‌های نفرون یک انسان بالغ و سالم نادرست است؟

(۱) دومین مرحله از فرآیند تشکیل ادرار می‌تواند برای بعضی از مواد، بدون استفاده از نوعی نوکلئوتید انجام گیرد.

(۲) هر مرحله‌ای از فرآیند تشکیل ادرار که با حضور زوائد سیتوپلاسمی میزان آن افزایش می‌یابد در تغییر فشار اسمزی خون نقش دارد.

(۳) مرحله‌ای از فرآیند تشکیل ادرار که در تنظیم pH خون نقش مهمی دارد، نمی‌تواند در بخش غیرنفرونی کلیه نیز انجام شود.

(۴) اولین مرحله از فرآیند تشکیل ادرار با قطر سرخرگ و ابران رابطه عکس و با قطر سرخرگ آوران رابطه مستقیم دارد.

۱۱- کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های نشان‌داده شده در شکل مقابل، به درستی بیان شده است؟

(الف) «۱» همانند یاخته‌های تشکیل‌دهنده ذره‌های سخت در میوه گلابی، دارای دیواره‌ای از جنس پکتین است که در ناحیه لان غیرقابل مشاهده می‌باشد.

(ب) «۱» برخلاف یاخته‌های کلانشیم سامانه بافت زمینه‌ای، فاقد هسته بوده و انرژی جابجایی مواد را از طریق یاخته‌های همراه خود تأمین می‌کند.

(ج) «۲» همانند یاخته‌های رایج‌ترین بافت سامانه زمینه‌ای، ترکیبات شیمیایی دیواره خود را توسط پروتوپلاست زنده ساخته است.

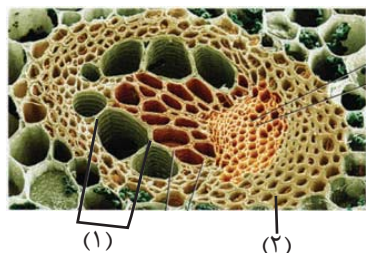
(د) «۲» برخلاف یاخته‌های دوکی شکل سامانه بافت آوندی، در اطراف یاخته‌های زنده فاقد هسته، بیشترین تراکم خود را دارند.

(۱) «الف» برخلاف «ج» و همانند «ب» درست است.

(۲) «ب» برخلاف «ج» و همانند «د» نادرست است.

(۳) «ج» همانند «الف» و برخلاف «د» درست است.

(۴) «د» همانند «ج» و برخلاف «الف» نادرست است.





- ۱۲- با توجه به شیوه‌های انتقال مواد در مسیر کوتاه در عرض ریشه گیاهان دولپه، چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟
- الف) هر مسیری که طی آن، آب و مواد محلول از لایه دارای پکتین عبور می‌کنند، در لایه درون دانه متوقف می‌شود.
- ب) در هر مسیری که انتقال نوعی ماده وراثتی رخ می‌دهد، حرکت مواد از فضاهای بین‌یاخته‌ای نیز انجام می‌شود.
- ج) هر مسیری که ممکن است به کمک پروتئین‌های غشایی انجام شود، تنها در مناطقی که دیواره یاخته‌ای نازک مانده است به فراوانی رخ می‌دهد.
- د) هر مسیری که باعث انتقال آب و بسیاری از مواد محلول در آن به آوند چوبی می‌شود، شیره خام را از بزرگترین یاخته‌های پوست عبور می‌دهد.

۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

- ۱۳- در ارتباط با یک گیاه نهان‌دانه، کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«وجه ..... بین فرایندهای بارگیری چوبی و آبکشی، در ..... می‌باشد.»

- ۱) تمایز - امکان انجام آن‌ها در اندام‌های هوایی گیاه  
 ۲) اشتراک - ورود نوعی مولکول معدنی از یک نوع آوند به آوند نوع دیگر  
 ۳) تمایز - ورود برخی مواد از یاخته‌های زنده به درون یاخته‌های فاقد پروتوپلاست  
 ۴) اشتراک - نقش داشتن یاخته‌های زنده و غیرآوندی موجود در سامانه بافت آوندی گیاه

- ۱۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«دو گروه مهم از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و همزیست با گیاهان، از لحاظ توانایی .....، به یکدیگر شباهت و از لحاظ .....، با یکدیگر تفاوت دارند.»

- الف) تبدیل مواد معدنی به مواد آلی در حضور نور - مجاورت با اندام‌های هوایی گیاه  
 ب) عبور از نقطه واریسی مربوط به همانندسازی دنا - استفاده از نیتروژن موجود در جو  
 ج) حفظ هم‌ایستایی مابین یاخته‌های خود - تغییر بیان ژن در پاسخ به تغییرات محیطی  
 د) تولید یونی نیتروژن‌دار که به یون‌های مثبت خاک می‌چسبد - تولید بخشی از مواد آلی موردنیاز خود

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

- ۱۵- در یک انسان سالم و بالغ، تعداد رگ‌های ..... قلب، از تعداد ..... به اندازه تعداد ..... است.

- ۱) متصل به سمت چپ - دریچه‌های دهلیزی بطنی موجود در سمت چپ بدن - انشعابات متصل به قوس آئورت، بیشتر  
 ۲) خارج‌کننده خون تیره از - برآمدگی‌های ماهیچه‌ای بطن راست - منافذ ورودی سیاهرگ‌ها به دهلیز راست، کمتر  
 ۳) متصل به حفرات - سرخرگ‌های اکلیل‌ی متصل به آئورت - مجموع قطعات آویخته دریچه‌های دهلیزی بطنی، بیشتر  
 ۴) متصل به حفرات کوچک - دریچه‌های قلبی متصل به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای - سیاهرگ‌های ششی حاوی خون تیره، کمتر

- ۱۶- کدام گزینه، جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک فرد بالغ و سالم، هر نوع یاخته خونی که سیتوپلاسمی ..... دارد، .....»

- ۱) با دانه‌های روشن و هسته دو قسمتی - همانند هر گویچه سفید موثر در دفاع غیراختصاصی، از میتوز یاخته مشابهی ایجاد می‌شود.  
 ۲) بدون دانه و هسته خمیده یا لوبیایی شکل - می‌تواند توانایی بیگانه‌خواری عوامل بیماری‌زای وارد شده به انواع بافت‌ها را داشته باشد.  
 ۳) با دانه‌های تیره و هسته دو قسمتی - می‌تواند با ترشح ماده‌ای، اثری مشابه کمبود ویتامین K در بدن ایجاد کند.  
 ۴) بدون دانه و هسته گرد یا بیضی شکل - می‌تواند در صورت مواجهه با عوامل بیماری‌زا، نوعی پروتئین دفاعی تولید کند.

- ۱۷- در ارتباط با دستگاه ..... ملخ، می‌توان بیان کرد که .....

- ۱) گوارش - بخش واقع بین پیش‌معدة و معده، آنزیم‌هایی را می‌سازد که به همراه آنزیم‌هایی دیگر، به بخش حجیم انتهای مری وارد می‌شوند.  
 ۲) تنفس - لوله‌های منشعب و مرتبط دارای دیواره صاف داشته و دستگاه گردش مواد آن نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.  
 ۳) گردش مواد - در هر لحظه‌ای که یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب انرژی مصرف می‌کنند، منافذ دریچه‌دار قلب بسته هستند.  
 ۴) دفع مواد - اوریک‌اسید برخلاف آب و یون‌ها، بازجذب نشده و اندازه یاخته‌های سازنده دیواره در تمام طول روده، تقریباً یکسان است.



۱۸- بخش سیتوپلاسمی نوعی یاخته بزرگ که در پی تقسیم برخی یاخته‌های بنیادی پدید می‌آید، قطعه‌قطعه شده و وارد جریان

خون می‌شود. این قطعات فاقد کدام یک از ویژگی‌های زیر می‌باشند؟

- ۱) توانایی رها کردن آنزیم پروترومبیناز
- ۲) توانایی ایجاد درپوش در یکی از مراحل انعقاد خون
- ۳) داشتن آنزیمی با عملکرد مخالف با عمل هپارین
- ۴) داشتن دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال

۱۹- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نا درست است؟

«در دستگاه گوارش انسان ..... بر خلاف .....

- ۱) یاخته‌های ترشح‌کننده سکرترین - یاخته‌های ترشح‌کننده گاسترین، بر روی ترشح آنزیم یا پیش آنزیم اثری ندارند.
- ۲) بافت پشتیبانی کننده از بافت پوششی - بافت پیوندی رشته‌ای، ماده زمینه‌ای بیشتری دارد.
- ۳) یاخته‌های قرار گرفته در غشای پایه - یاخته‌های بافت پیوندی، موادی را به محیط اطراف خود ترشح می‌کنند.
- ۴) یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی - یاخته‌های ترشح‌کننده عامل داخلی، بیشترین فراوانی را در غدد معده دارند.

۲۰- کدام گزینه، به ترتیب در مورد خارجی‌ترین و داخلی‌ترین پرده منژ، صحیح نیست؟

- ۱) دارای بیش از یک لایه می‌باشد. - شامل رگ‌های خون‌رسان به مغز است.
- ۲) ضخامت این لایه تقریباً با قشر مخ یکسان است. - در تماس با ماده سفید نخاع می‌باشد.
- ۳) در شیارهای کم عمق قشر مخ دیده نمی‌شود. - رگ‌های موجود در این لایه سد خونی - مغزی را ایجاد می‌کنند.
- ۴) از جنس نوعی بافت با فضای بین‌یاخته‌ای فراوان است. - در بین این لایه و قشر مخ، مایع مغزی - نخاعی قرار دارد.

۲۱- کدام گزینه، در ارتباط با پتانسیل عمل نا درست است؟

- ۱) در غشای نورون‌ها، مولکول‌های پروتئینی که فقط در مرحله صعودی پتانسیل عمل فعالیت دارند، دریچه‌ای در سمت خارج غشا دارند.
- ۲) در یک یاخته عصبی، هنگام پتانسیل عمل همانند پتانسیل آرامش، غلظت یون‌های سدیم در خارج از یاخته بیشتر از داخل آن است.
- ۳) در هر زمانی از پتانسیل عمل که نفوذپذیری غشا نسبت به سدیم بیشتر از پتاسیم است، قطعاً کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.
- ۴) هر مولکول پروتئینی موجود در غشای نورون که فقط در حین پتانسیل عمل فعالیت دارد، باعث مثبت شدن پتانسیل درون یاخته می‌شود.

۲۲- در رابطه با حس ویژه بویایی، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) از هر منفذ استخوان جمجمه در سقف حفره بینی، بیش از یک آکسون یاخته‌های گیرنده بویایی عبور می‌کند.
- ۲) نورون‌های موجود در پیاز بویایی، فقط از یک آکسون یاخته گیرنده بویایی پیام دریافت می‌کنند.
- ۳) گیرنده‌های آن همانند سایر حواس ویژه، برای تولید پیام، به حل شدن مولکول‌های محرک در مایع نیاز دارند.
- ۴) جسم سلولی گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی فقط با یک نوع سلول غیرعصبی در تماس هستند.

۲۳- چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان بخشی از مغز که ..... ممکن نیست .....

الف) در ارسال پیام به گره ضربان‌ساز نقش دارد - همانند مغز میانی و پل مغزی ساقه مغز را تشکیل دهد.

ب) کانال جابه‌جاکننده مایع مغزی - نخاعی بین بطن ۳ و ۴ از درون آن عبور می‌کند - بالاتر از اپی‌فیز قرار گرفته باشد.

ج) در شروع گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها در بدن نقش دارد - واجد قطر کمتری نسبت به سایر اجزای این بخش باشد.

د) پایین‌ترین جزء آن در ایجاد حافظه بلندمدت از کوتاه‌مدت نقش دارد - در نزدیک‌ترین لوب مخ نسبت به گوش مشاهده شود.

۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۴- کدام گزینه، در خصوص نوعی جانور بی‌مه‌ره درست است که توسط گیرنده‌های بینایی خود، پرتوهای فرابنفش را دریافت می‌کند؟

- ۱) هر واحد بینایی آن واجد چند یاخته گیرنده بینایی است که توانایی تشکیل تصویری موزاییکی را دارند.
- ۲) امکان ارسال پیام‌های گیرنده‌های نوری از چشم این جانور به نیمکره مقابل مغز، وجود ندارد.
- ۳) در هر واحد بینایی این جاندار، قرنیه با عدسی‌ها در تماس مستقیم قرار دارد.
- ۴) مغز آن از چندین گره عصبی به هم جوش خورده تشکیل شده و با طناب‌های عصبی واجد گره در ارتباط است.

۲۵- چند مورد، در ارتباط با انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد به یک جسم داغ، به درستی بیان شده است؟  
الف) در این انعکاس، بخش خودمختار دستگاه عصبی در پاسخ به محرک محیطی، منجر به انقباض غیرارادی ماهیچه دو سر بازو می‌گردد.

ب) در صورت انقباض ماهیچه دوسر بازو، در جسم یاخته‌ای نوروون حرکتی مرتبط با ماهیچه سه‌سر، ناقل عصبی مهاری تولید می‌شود.  
ج) ممکن است در نوعی سیناپس، علی‌رغم آزاد شدن ناقل عصبی، در یاخته پس‌سیناپسی پتانسیل عمل ایجاد نشود.  
د) هر سیناپس فعال بین نوروون و تار ماهیچه‌ای، منجر به آزاد شدن نوعی یون مؤثر در روند انعقاد خون، از شبکه آندوپلاسمی یاخته ماهیچه‌ای می‌گردد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶- با توجه به مطالب کتاب درسی کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«می‌توان گفت در دستگاه عصبی انسان، .....، مشخصه نوعی یاخته عصبی است که به طور قطع در ..... مؤثر می‌باشد.»

۱) هسته گرد واقع در خارج از دستگاه عصبی مرکزی - دریافت پیام عصبی از گیرنده حسی

۲) آسه‌ای که به طور کامل درون دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد - ارتباط بین یاخته‌های عصبی دیگر

۳) دارینه و آسه متصل به یک نقطه از جسم یاخته‌ای - ارسال پیام به دستگاه عصبی مرکزی

۴) دارینه منشعب در درون مغز و نخاع - تشکیل سیناپس با یاخته‌های ماهیچه‌ای

۲۷- با توجه به این که چشم انسان همواره توسط لایه نازکی از اشک پوشیده شده است، کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر نادرست است؟ «در فرایند برخورد نور بازتابیده از اجسام به نازک‌ترین لایه کره چشم انسان، ..... شکست نور در هنگام ..... قسمتی رخ می‌دهد که .....»

۱) سومین - خروج نور از - دارای یاخته‌هایی با توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها است.

۲) اولین - ورود نور به - جزئی از نخستین خط دفاع غیراختصاصی بدن محسوب می‌شود.

۳) چهارمین - خروج نور از - به طور مداوم توسط مویرگ‌های خونی تولید می‌شود.

۴) دومین - ورود نور به - لایه میانی کره چشم به طور مستقیم در تغذیه آن نقش دارد.

۲۸- با توجه به طبقه‌بندی گیرنده‌های حسی انسان بر اساس نوع محرک، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟  
«برخی از گیرنده‌ها که .....، همانند گیرنده‌هایی که .....، از نظر نوع محرک در یک دسته قرار می‌گیرند.»

۱) مربوط به گروهی از حواس پیکری هستند و در پوست یافت نمی‌شوند - ارتعاشات امواج صوتی را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند

۲) منجر به حساس شدن نوک انگشتان نسبت به لمس می‌شوند - نسبت به وجود لباس بر روی بدن، حساسیت خود را از دست می‌دهند

۳) در حالت سکون، مغز را از وضعیت بخش‌های مختلف بدن آگاه می‌کنند - هنگام آسیب دیدن بدن در طی سکون طولانی تحریک می‌شوند

۴) نسبت به سایر گیرنده‌های واقع در پوست در بخش‌های عمیق‌تری قرار دارند - در هنگام تغییر طول بعضی ماهیچه‌ها تحریک می‌شوند.

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

«بخشی از کره چشم که با ..... در تماس است، ممکن نیست .....»

الف) مایع شفاف - یاخته‌های هسته‌دار آن دارای اندامکی دوغشایی باشند که کار آن تأمین انرژی برای یاخته می‌باشد.

ب) لایه سفیدرنگ و محکم کره چشم - فاصله مرکز تنظیم فعالیت یاخته از دو طرف با غشای یاخته یکسان نباشد.

ج) مایع ترشح شده از مویرگ‌های خونی در دو طرف خود - تحت تأثیر اعصاب غیرارادی دستگاه عصبی محیطی قرار گیرد.

د) فقط از سمت پشتی خود با ماده ژله‌ای - به طور مستقیم به یاخته‌های دوکی شکل حلقه بین عنبیه و مشیمیه متصل شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۰- چند مورد در رابطه با دستگاه عصبی فردی سالم، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در دندربیت یک یاخته عصبی حرکتی - هر گاه شاهد ..... هستیم، قطعاً .....»

الف) دو نوع پروتئین غشایی در تبادل یون‌ها - شاهد ورود ناگهانی یون سدیم به درون یاخته نبوده‌ایم.

ب) کاهش اختلاف پتانسیل دوسوی غشا - یون‌های پتاسیم در حال خروج از یاخته هستند.

ج) هدایت جهشی پیام - شاهد صرف انرژی زیستی جهت عملکرد نوعی پمپ هستیم.

د) پتانسیل برابر در دوسوی غشا - ورود سدیم به یاخته بدون صرف انرژی صورت می‌گیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



## فیزیک ۱

۳۱- اگر در رابطه فیزیکی  $A = \frac{BC^2}{D^3} + \frac{E}{F}$ ، کمیت‌های A و E به ترتیب از جنس توان و کار باشند، کمیت‌های B، C و D

به ترتیب از راست به چپ از چه جنسی می‌توانند باشند؟

(۱) زمان، جرم، طول (۲) جرم، زمان، طول

(۳) طول، جرم، زمان (۴) جرم، طول، زمان

۳۲- نصف حجم ظرفی، آب و نصف دیگر حجم آن نفت است و مجموع جرم مایع‌های درون این ظرف ۸/۱ کیلوگرم می‌باشد. اگر مایع‌های درون این ظرف را خالی کنیم و بخواهیم با حجم‌های مساوی از آب، روغن و نفت این ظرف را پر کنیم، مجموع جرم

مایع‌های درون ظرف چند کیلوگرم می‌شود؟  $(\rho_{\text{روغن}} = 0.7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

(۱) ۸/۱ (۲) ۷/۵

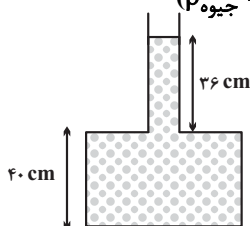
(۳) ۹/۶ (۴) ۷/۲

۳۳- در شکل زیر، مساحت کف ظرف  $20 \text{ cm}^2$  و مساحت بخش باریک آن  $10 \text{ cm}^2$  است. چند گرم از آب درون ظرف

بکاهیم تا فشار پیمانه‌ای وارد بر کف ظرف به  $5 \text{ cmHg}$  برسد؟  $(P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

(۱) ۸ (۲) ۲۰

(۳) ۸۰ (۴) ۶۰



۳۴- در شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی داخل لوله U شکل در حال تعادل قرار دارند. اگر اندازه اختلاف فشار دو نقطه A و B برابر

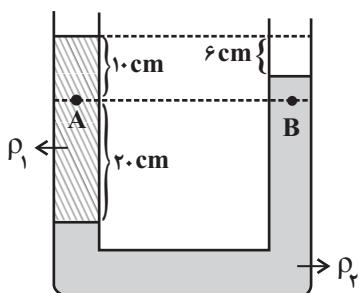
$400 \text{ Pa}$  باشد، چگالی  $\rho_1$  چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۰/۸

(۲) ۱

(۳) ۱/۲

(۴) ۱/۴



۳۵- تویی را با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و توپ تا ارتفاع ۱۶ متری از سطح زمین بالا می‌رود. اگر

بزرگی نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت فرض شود، تندی توپ هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه خواهد بود؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

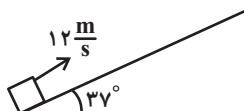
(۱)  $4\sqrt{15}$  (۲) ۲۰

(۳) ۱۶ (۴)  $8\sqrt{5}$

۳۶- جسمی به جرم  $1/5 \text{ kg}$  را مطابق شکل، با تندی  $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  روی سطح شیب‌داری به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر حداکثر تغییر

انرژی پتانسیل گرانشی جسم در این جابه‌جایی  $90 \text{ J}$  باشد، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

و  $\cos 37^\circ = 0.8$



(۲) ۳

(۱) ۱/۸

(۴) ۳۳

(۳) ۱۹/۸





۳۷- آسانسوری به جرم  $800 \text{ kg}$  می‌تواند با تندی ثابت،  $400 \text{ kg}$  بار را در مدت  $6 \text{ s}$  به اندازه  $10 \text{ m}$  بالا ببرد. اگر توان مصرفی این

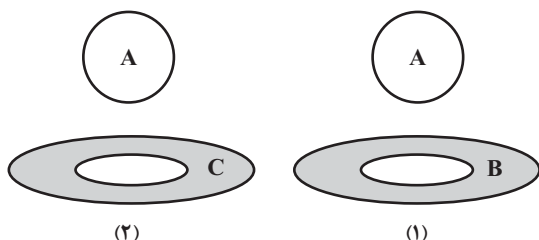
آسانسور  $50 \text{ kW}$  باشد، بازده آن چند درصد است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) ۲۰  
(۲) ۸۰  
(۳) ۶۰  
(۴) ۴۰

۳۸- دمای اولیه مایعی  $\theta_1$  درجه سلسیوس است. اگر دمای مایع را افزایش دهیم، دمای این مایع بر حسب درجه سلسیوس سه برابر می‌شود و دمای مایع بر حسب کلونین  $50$  درصد افزایش می‌یابد. دمای اولیه این مایع چند درجه فارنهایت است؟

- (۱)  $195/8$   
(۲)  $196/3$   
(۳)  $195/2$   
(۴)  $196/4$

۳۹- در شکل زیر توپ فلزی از جنس A و حلقه‌ها از جنس B و C می‌باشند و قطر توپ از قطر حفره حلقه‌ها بزرگ‌تر است. اگر در شکل (۱)، توپ و حلقه به یک اندازه سرد شوند، توپ از حلقه عبور می‌کند و اگر در شکل (۲)، توپ و حلقه به یک اندازه گرم شوند، توپ از حلقه عبور می‌کند. کدام مقایسه در مورد ضریب انبساط طولی این سه ماده صحیح است؟



- (۱)  $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$   
(۲)  $\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$   
(۳)  $\alpha_B > \alpha_C > \alpha_A$   
(۴)  $\alpha_B > \alpha_A > \alpha_C$

۴۰- قطعه یخی به جرم  $810 \text{ g}$  و دمای  $10^\circ \text{C}$  را در ظرف آبی با دمای صفر درجه سلسیوس می‌اندازیم. اگر در تعادل، دمای قطعه

یخ به  $2^\circ \text{C}$  برسد، چند گرم بر جرم یخ افزوده شده است؟ (اتلاف انرژی نداریم،  $L_F = 320 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ ,  $c_{\text{یخ}} = 2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{C}}$ )

- (۱) ۴۰  
(۲) ۵۰  
(۳) ۶۰  
(۴) ۳۰

### فیزیک ۲

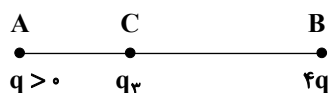
۴۱- کره رسانای کوچکی دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر بار این کره در اثر از دست دادن تعداد  $7/5 \times 10^{13}$  الکترون، ۴ برابر

شود، بار اولیه آن چند میکروکولن بوده است؟  $(e = 1/6 \times 10^{-19} \mu\text{C})$

- (۱) ۱۲  
(۲) ۴  
(۳) ۹  
(۴) ۳

۴۲- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در نقاط A، B و C به گونه‌ای قرار دارند که برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک

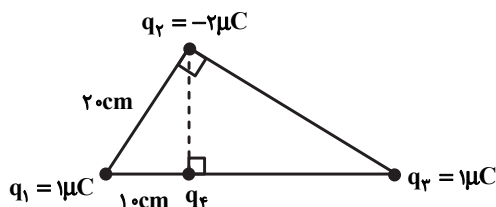
از بارها صفر است. اگر بار q را حذف کنیم، اندازه میدان الکتریکی در نقطه B حاصل از بار  $q_3$  چند برابر اندازه میدان الکتریکی



حاصل از بار  $4q$  در نقطه C می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{9}$   
(۲) ۹  
(۳)  $\frac{4}{9}$   
(۴)  $\frac{9}{4}$

۴۳- در شکل زیر، اگر اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_4$  برابر  $5N$  باشد، اندازه بار  $q_4$  چند میکروکولن است؟



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

- (۱) ۱۶  
(۲) ۱۲  
(۳) ۱۰  
(۴) ۵





۴۴- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه یک خازن را ۲ برابر کنیم،  $3 \mu\text{C}$  بر بار الکتریکی ذخیره شده آن اضافه می شود و انرژی آن نیز  $30 \mu\text{J}$  افزایش می یابد. ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

۱ (۱) ۴/۵ (۲)

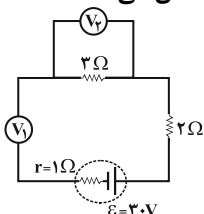
۲ (۳) ۱/۵ (۴)

۴۵- دو سیم هم طول A و B در دماهای یکسانی در اختیار داریم، طوری که جرم و چگالی و مقاومت ویژه سیم A به ترتیب  $\frac{3}{4}$  و ۲ برابر جرم، چگالی و مقاومت ویژه سیم B است. اگر هر دو سیم را به اختلاف پتانسیل یکسانی متصل کنیم، جریان عبوری از سیم A، چند برابر جریان عبوری از سیم B خواهد بود؟

۸ (۱) ۲ (۲)

۱/۲ (۳) ۱/۸ (۴)

۴۶- در مدار شکل زیر، ولتسنج های آرمانی  $V_1$  و  $V_2$  به ترتیب از راست به چپ چه اعدادی را بر حسب ولت نشان می دهند؟



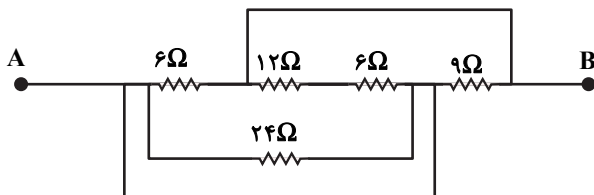
۱۲ و صفر (۱)

۳۰ و صفر (۲)

۳۰ و ۳۰ (۳)

۱۵ و ۱۵ (۴)

۴۷- شکل زیر قسمتی از یک مدار را نشان می دهد. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه B به اندازه ۱۲ V کمتر از پتانسیل نقطه A باشد، توان مصرفی کل مقاومت های بین دو نقطه A و B در شکل چند وات است؟



۱۸ (۱)

۲۴ (۲)

۴۸ (۳)

۹۶ (۴)

۴۸- یک لامپ سه راهه  $220\text{V}$  که دو رشته دارد، مطابق شکل برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است.

اگر مقاومت رشته ها برابر با  $242 \Omega$  و  $968 \Omega$  باشد، به ترتیب از راست به چپ کمترین و بیشترین توان

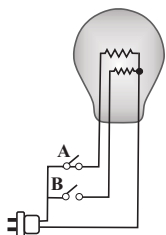
مصرفی این لامپ چند وات است؟

۲۰۰ و ۵۰ (۲)

۲۰۰ و ۴۰ (۱)

۲۵۰ و ۵۰ (۴)

۲۵۰ و ۴۰ (۳)



۴۹- ذره ای با بار  $+2n\text{C}$  و جرم یک میلی گرم با تندی  $4 \times 10^6 \text{ m/s}$  مطابق شکل زیر وارد فضایی می شود که میدان های یکنواخت

الکتریکی  $E = 500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  و مغناطیسی  $B = 4\text{G}$  وجود دارد. شتاب حرکت ذره چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  خواهد شد؟ (اثر نیروی گرانش ناچیز است.)

۲/۴ (۱)  $\otimes \otimes \otimes \otimes \vec{B}$

۴/۲ (۲)

۲/۴  $\times 10^{-3}$  (۳)  $\otimes \otimes \otimes \otimes$

۴/۲  $\times 10^{-3}$  (۴)  $\otimes \otimes \otimes \otimes$

۴/۲  $\times 10^{-3}$  (۴)  $\otimes \otimes \otimes \otimes$

$\otimes \otimes \otimes \otimes$

۵۰- میدان مغناطیسی ایجاد شده درون سیملوله‌ای که شامل N حلقه به هم چسبیده می‌باشد و از آن جریان الکتریکی می‌گذرد، برابر با ۰/۰۱۶ تسلا است. اگر سیملوله را از وسط طولش نصف کرده و جریان الکتریکی عبوری را ۲۵ درصد کاهش دهیم، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گوس می‌شود؟

- (۱) ۴۰  
(۲) ۱۲۰  
(۳) ۲۰۰  
(۴) ۲۴۰

### شیمی ۱

۵۱- کدام موارد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) در یک نمونه طبیعی لیتیم، درصد فراوانی ایزوتوپی از لیتیم که نسبت  $\frac{n}{p}$  در آن بزرگ‌تر است، بیشتر می‌باشد.

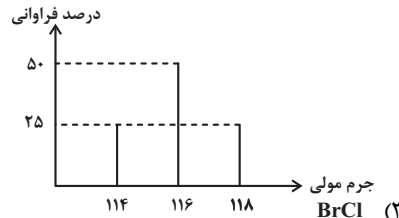
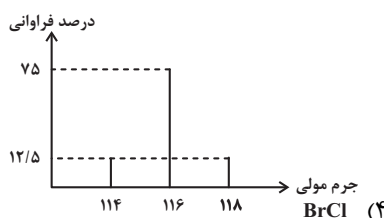
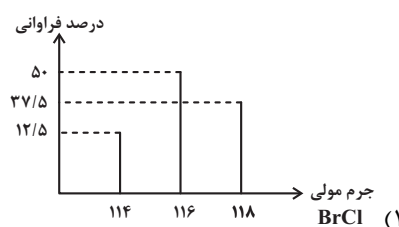
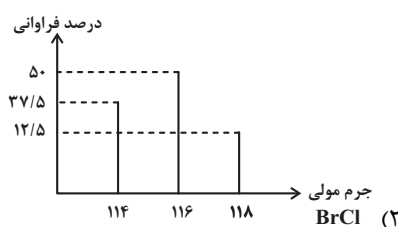
(ب) ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به صورت:  ${}^4\text{H} > {}^5\text{H} > {}^6\text{H} > {}^7\text{H}$  است.

(پ) در عنصر Te، نسبت  $\frac{n}{p}$  بزرگ‌تر از ۱/۵ است و این عنصر پرتوزاست.

(ت) اغلب اتم‌هایی که نسبت عدد جرمی به عدد اتمی آن‌ها بزرگ‌تر یا مساوی ۲/۵ است، پرتوزا هستند.

- (۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ت (۴) پ، ت

۵۲- کلر دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی  ${}^{35}\text{Cl}$  و  ${}^{37}\text{Cl}$  به ترتیب با درصدهای فراوانی ۰/۷۵ و ۰/۲۵، برم دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی  ${}^{79}\text{Br}$  و  ${}^{81}\text{Br}$  با درصد فراوانی برابر است. از واکنش میان این دو عنصر، برم مونوکلرید (BrCl) تهیه می‌شود. کدام یک از نمودارهای زیر بیان درستی از درصد فراوانی مولکول‌های BrCl است؟ (جرم اتمی را هم ارز با عدد جرمی در نظر بگیرید.)



۵۳- شمار الکترون‌های مبادله شده ضمن تشکیل ۵/۱ گرم آلومینیم اکسید چند برابر شمار الکترون‌های مبادله شده ضمن تشکیل

۲/۸ گرم کلسیم اکسید است؟ ( $\text{Al} = ۲۷, \text{Ca} = ۴۰, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$ )

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

۵۴- اگر عنصر X در گروه ۱۶ با عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن  ${}^5\text{p}^5$  است هم دوره باشد، کدام موارد زیر درباره عنصر X درست است؟

(الف) بیرونی‌ترین لایه اتم آن دارای ۴ الکترون است.

(ب) در ساختار لوویس ترکیب حاصل از آن با هیدروژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پ) فرمول ترکیب حاصل از آن با  ${}_{13}\text{Al}$  به صورت  $\text{Al}_3\text{X}_4$  است.

(ت) نسبت تعداد الکترون‌ها با  $l=0$  به تعداد الکترون‌ها با  $l=1$  در اتم این عنصر، برابر ۰/۶ است.

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



۵۵- نسبت حجمی اجزای یک مخلوط گازی به صورت  $\frac{1}{4}$  نیتروژن،  $\frac{1}{4}$  اکسیژن،  $\frac{1}{5}$  آرگون و  $\frac{1}{8}$   $\text{CO}_2$  است. اگر بقیه آن گاز کربن مونوکسید باشد، درصد حجمی کربن مونوکسید در این مخلوط گازی کدام است و چنانچه در شرایط مناسب گاز کربن مونوکسید بطور کامل با گاز اکسیژن موجود در مخلوط واکنش دهد، درصد حجمی کربن دی‌اکسید در مخلوط گازی حاصل به تقریب به چند درصد می‌رسد؟

(۱)  $۱۷/۵$ ،  $۳۲/۸$  (۲)  $۱۲/۵$ ،  $۲۰$  (۳)  $۱۷/۵$ ،  $۲۰$  (۴)  $۱۲/۵$ ،  $۳۲/۸$

۵۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

«شمار الکترون‌های پیوندی.....،.....، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی..... است.»

(I)  $\text{SO}_2$ ، برابر،  $\text{NOCl}$  (II)  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$ ، نصف،  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$

(III)  $\text{CO}$ ، کمتر از،  $\text{COF}_2$  (IV)  $\text{POCl}_3$ ،  $\frac{2}{3}$  برابر،  $\text{O}_3$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۷- اگر با افزودن آب به  $0.5$  لیتر محلول  $0.2$  مولار سدیم نیترات، حجم آن را به  $5$  لیتر برسانیم، در نیمی از محلول به دست آمده

چند میلی‌گرم یون سدیم وجود دارد؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۱۵۰ (۲) ۲۳۰۰ (۳) ۴۲۵۰ (۴) ۸۵۰۰

۵۸- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

• کمترین درصد استفاده از سدیم کلرید، در مصارف خانگی است.

• سرکه خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم که به عنوان چاشنی غذا استفاده می‌شود، محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

•  $\text{H}_2\text{O}$  به عنوان جزء مشترک هوای پاک و سرم فیزیولوژی محسوب می‌شود.

• تهیه محلول‌ها به حالت مایع با درصد جرمی معین، کار آسانتری نسبت به تهیه محلول با غلظت مولی معین است.

• اگر در یک کیلوگرم آب دریا،  $19000$  میلی‌گرم یون کلرید وجود داشته باشد، درصد وزنی آن به تقریب برابر ۱۹ درصد است.

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۱

۵۹- معادله انحلال‌پذیری سدیم نیترات در آب به صورت  $S = 0.18\theta + 72$  است. در چه دمایی بر حسب سلسیوس، غلظت محلول

سیرشده این نمک به  $10$  مولار با چگالی  $1/85$  گرم بر میلی‌لیتر می‌رسد؟ ( $\text{Na} = 23, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $7/75$  (۲)  $16/25$  (۳)  $36/5$  (۴)  $43/75$

۶۰- چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست هستند؟

• اتانول حلالی قطبی است که از سه عنصر تشکیل شده و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

• در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن در راس حلقه‌های شش ضلعی از یک طرف با تشکیل دو پیوند کووالانسی و از طرف دیگر با تشکیل دو پیوند هیدروژنی به اتم هیدروژن متصل شده است.

• مولکول‌های آب در هر سه حالت جامد، مایع و گاز دارای ساختاری خمیده هستند.

• هگزان، به عنوان رقیق‌کننده رنگ (تینر) مورد استفاده قرار می‌گیرد.

• در بخار آب فقط پیوند کووالانسی بین اتم‌ها وجود داشته و به تقریب بین مولکول‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

## شیمی ۲

۶۱- اگر مقداری آلومینیم سولفات  $80\%$  خالص را مطابق واکنش موازنه نشده زیر تجزیه کنیم، جرم مواد داخل ظرف در پایان واکنش

به تقریب چند درصد جرم اولیه است؟ (درصد پیشرفت واکنش  $60$  درصد است،  $\text{Al} = 27, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $41/2$  (۲)  $42/1$  (۳)  $66/3$  (۴)  $91/5$



۶۲- درستی یا نادرستی مطالب علمی زیر به ترتیب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(آ) محلول نمک مس (II) سولفات را نمی‌توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد، بنابراین در واکنش  $Fe + CuSO_4 \rightarrow$  پایداری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فرآورده‌هاست.

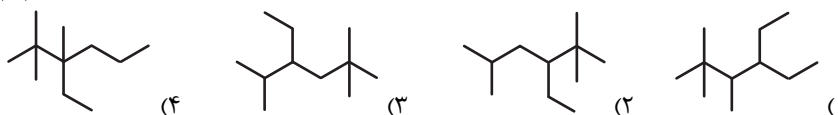
(ب) اگر M یک فلز اصلی از دوره سوم باشد، واکنش  $C + M_2O \rightarrow CO_2 + M$  انجام ناپذیر است. (M نماد فرضی است).  
(پ) در فرآورده یونی حاصل از واکنش هریک از مواد  $Fe_2O_3$  و آهن با محلول هییدروکلریک اسید، تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه کاتیون آن‌ها با یکدیگر برابر است.

(ت) در تخمیر بی‌هوازی گلوکز همان گازی را می‌توان بدست آورد که از واکنش آهن (III) اکسید با کربن مونوکسید حاصل می‌شود.

(۱) نادرست، درست، درست، نادرست (۲) درست، نادرست، نادرست، درست

(۳) نادرست، درست، نادرست، درست (۴) درست، نادرست، درست، نادرست

۶۳- در کدام یک از گزینه‌های زیر فرمول پیوند-خط مولکول داده شده به درستی رسم شده است؟



۶۴- از میان مطالب زیر چند مورد درست است؟

- زغال سنگ می‌تواند به عنوان سوخت جایگزین نفت شود، اما باعث تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.
- به منظور حذف کربن و ناخالصی‌های دیگر زغال سنگ می‌توان از شستشوی زغال سنگ استفاده کرد.
- برای به دام انداختن  $SO_2$  حاصل از سوختن زغال سنگ می‌توان از  $CaSO_3$  استفاده کرد.
- متان گازی بی‌رنگ و سبک با بوی نافذ است که اگر درصد آن در هوای معدن به ۵ درصد یا بیشتر برسد احتمال انفجار وجود دارد.

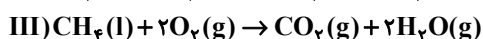
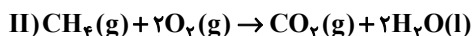
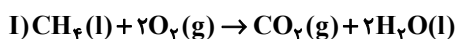
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۵- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) اگر دمای جسمی بیشتر از جسم دیگر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده آن هم بیشتر از جسم دیگر است.  
(ب) در مورد یک ماده، دمای بیشتر به معنی میانگین سرعت بیشتر حرکت ذرات سازنده آن است.  
(پ) در مورد یک ماده، انرژی گرمایی فقط تابع دمای آن ماده است.  
(ت) انرژی گرمایی یک لیوان چای داغ بیشتر از یک استخر پر از آب با دمای اتاق است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

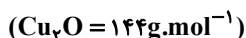
۶۶- در کدام یک از گزینه‌های زیر مقایسه مقدار گرمای آزاد شده از واکنش‌های (I)، (II) و (III) به درستی انجام شده است؟



(۱)  $III > I > II$  (۲)  $II > III > I$  (۳)  $I > II > III$  (۴)  $II > I > III$

۶۷- ارزش سوختی پروپین  $48/45 \text{ kJ.g}^{-1}$  است. به ازای تولید هر مول  $CO_2$ ، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود و این مقدار گرما

برای تجزیه چند کیلوگرم مس (I) اکسید کافی است؟ ( $H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ )

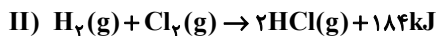


(۱)  $5/6 - 1938$  (۲)  $5/6 - 646$

(۳)  $8/16 - 1938$  (۴)  $8/16 - 646$



۶۸- با توجه به واکنش‌های داده شده، مقدار  $\Delta H$  واکنش:  $\text{BCl}_3(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{BO}_3(\text{s}) + 3\text{HCl}(\text{g})$ ، چند کیلوژول است؟



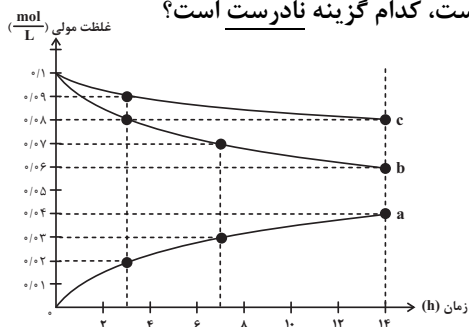
(۱) ۱۴۸۵ -

(۲) ۱۹۰ -

(۳) ۱۰۹ -

(۴) ۳۸۱ +

۶۹- طبق نمودار روبه‌رو که مربوط به واکنش گاز نیتروژن مونواکسید با گاز اکسیژن است، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) منحنی b مربوط به گاز قهوه‌ای رنگ و منحنی c، مربوط به گاز اکسیژن است.

(۲) سرعت مصرف اکسیژن نصف سرعت تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید است.

(۳) سرعت مصرف گاز نیتروژن مونواکسید در بازه زمانی ۳ تا ۷ ساعت، برابر با

سرعت تولید گاز نیتروژن دی‌اکسید در همان بازه زمانی است.

(۴) اگر زمان انجام واکنش را ۱۴ ساعت در نظر بگیریم، در ۳ ساعت اول نیمی از

فراورده تولید می‌شود.

۷۰- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• در حالیکه میزان تولید پشم در سال‌های اخیر تقریباً ثابت مانده است. امروزه تولید پلی‌استر در جهان تقریباً سه برابر تولید پنبه است.

• در ساختار پلی‌اتن با چگالی  $\frac{0.92}{\text{cm}^3}$ ، بعضی شاخه‌ها از کناره به یکدیگر اضافه شده‌اند.

• در تهیه پلی‌اتن هنگامی که نسبت شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی آلومینیم به شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی تیتانیوم برابر سه باشد، پلی‌اتن حاصل دارای بالاترین نقطه ذوب خواهد بود.

• استفاده بیش از اندازه از شوینده‌ها در شستن لباس به علت برقراری واکنش میان مولکول‌های سازنده لباس با آن‌ها سبب پوسیده شدن سریعتر آنها می‌شود.

• پلی‌لاکتیک اسید نوعی پلی‌استر است که می‌تواند جایگزین پلی‌اتن در تولید کیسه‌های پلاستیکی شود.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

### ریاضی پایه

۷۱- اجتماع دو بازه  $A = (-a, 2a)$  و  $B = (-3, a-2)$ ، یک بازه است. حدود a کدام است؟

(۱)  $(1, +\infty)$

(۲)  $(0, 2)$

(۳)  $(2, +\infty)$

(۴)  $(0, 1)$

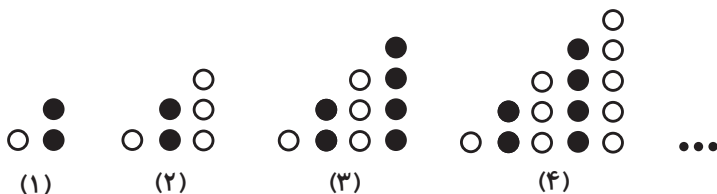
۷۲- با توجه به الگوی شکل‌های زیر، تعداد دایره‌های سفید شکل دهم کدام است؟

(۱) ۴۲

(۲) ۴۸

(۳) ۳۰

(۴) ۳۶



۷۳- دنباله هندسی ... ،  $\frac{1}{4\sqrt{2}}$  ،  $\frac{1}{8}$  چند جمله کمتر از ۴ دارد؟

(۱) ۹

(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۲



۷۴- در یک کلاس ۴۳ نفره دوازدهم ریاضی، ۳۱ نفر به مهندسی نرم افزار و ۲۵ نفر هم به مهندسی برق علاقه دارند. اگر ۷ نفر هم به هیچ کدام از این دو رشته علاقه‌مند نباشند، تعداد افراد علاقه‌مند به هر دو رشته کدام است؟

- (۱) ۱۸  
(۲) ۲۱  
(۳) ۱۹  
(۴) ۲۰

۷۵- از تساوی  $\frac{27^n \times (\frac{1}{6})^{\frac{5}{3}}}{12^m \times (\frac{2}{3})^6} = 2\sqrt{2}$  مقدار  $n$  کدام به دست می‌آید؟

- (۱)  $-\frac{13}{6}$   
(۲)  $-\frac{4}{3}$   
(۳)  $-\frac{11}{18}$   
(۴)  $-\frac{5}{9}$

۷۶- حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{8-2\sqrt{2}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}}} - \sqrt{9-4\sqrt{2}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{7}$   
(۲)  $\sqrt{7}-4\sqrt{2}$   
(۳)  $\sqrt{7}+4\sqrt{2}$   
(۴)  $2+\sqrt{7}$

۷۷- در تجزیه کدام عبارت، عامل  $x^2+4x+8$  وجود دارد؟

- (۱)  $x^3-64$   
(۲)  $x^4+64$   
(۳)  $x^3+64$   
(۴)  $x^4-64$

۷۸- کدام سهمی فقط از ناحیه دوم نمی‌گذرد؟

- (۱)  $y = -2x^2 + 3x - 7$   
(۲)  $y = x + 1 - 4x^2$   
(۳)  $y = 5x - (x^2 + 2)$   
(۴)  $y = x^2 - 8x + 2$

۷۹- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x^2 - 1 = 5x$  باشند، جواب‌های کدام معادله  $\frac{\alpha}{\beta^2 - 1}$  و  $\frac{\beta}{\alpha^2 - 1}$  است؟

- (۱)  $25x^2 = 135x + 1$   
(۲)  $25x^2 + 135x = 1$   
(۳)  $25x^2 + 135x + 1 = 0$   
(۴)  $25x^2 + 1 = 135x$

۸۰- جدول تعیین علامت  $p(x) = \frac{x^3 - ax^2 + (a+2)x - 4}{x^2 - 2bx + b}$  به صورت زیر است. حاصل  $a+b+c$  کدام است؟

$x$	$1$	$c$
$p(x)$	$-$	$+$

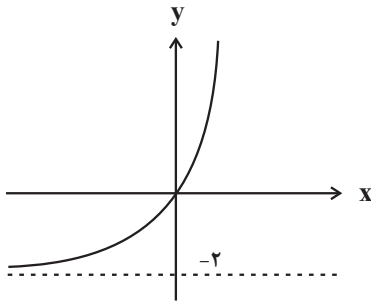
- (۱) ۸  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۶

۸۱- معادله  $x^2 + \frac{1}{x^2} = 2\left(x + \frac{1}{x}\right)$  چند جواب حقیقی دارد؟

- (۱) ۳  
(۲) ۲  
(۳) ۱  
(۴) صفر

۸۲- اگر  $ab = 1$ ، حاصل  $\frac{1}{\log_b a} + \frac{1}{\log_a b}$  کدام است؟

- (۱) صفر  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) -۲



۸۳- نمودار تابع نمایی  $f(x) = b^{x+c} - b$  به صورت زیر است. مقدار  $f(c-b)$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{1}{2}$

(۲)  $-1$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $1$

۸۴- مجموع جواب‌های معادله  $\left(\frac{2}{5}\right)^{x-1} + \left(\frac{5}{2}\right)^{x+1} = 10$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۴

(۳) ۱

(۴) -۴

۸۵- اگر تساوی‌های  $\log_{\frac{1}{2}}(a^2 + b^2) = \frac{1}{2} + \log_{\frac{1}{2}} a = 3 + \log_{\frac{1}{2}} b$  برقرار باشد، حاصل  $\frac{a}{b} + \frac{b}{a}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{8}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{16}$

(۱)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{8}$

(۳)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{3}}{16}$

۸۶- اگر صفرهای تابع  $f(x) = m^2x^2 + 3mx + 2m + 3$  معکوس هم باشند، کم‌ترین مقدار تابع  $f$  کدام است؟

(۱)  $\frac{5}{4}$

(۲)  $-\frac{9}{2}$

(۳)  $\frac{9}{2}$

(۴)  $-\frac{5}{4}$

(۱)  $\frac{5}{4}$

(۲)  $-\frac{9}{2}$

(۳)  $\frac{9}{2}$

(۴)  $-\frac{5}{4}$

۸۷- مجموعه جواب‌های نامعادله  $\left| \left| x-1 \right| + \frac{x}{2} - 1 \right| < \frac{1}{2}x$  کدام است؟

(۱)  $(1, 2)$

(۲)  $(1, +\infty)$

(۳)  $(0, 1)$

(۴)  $(0, 2)$

(۱)  $(1, 2)$

(۲)  $(1, +\infty)$

(۳)  $(0, 1)$

(۴)  $(0, 2)$

۸۸- نمودار تابع  $y = \frac{ax+b}{x+2}$  در مجموعه  $(-\infty, c] \cup (a, b]$  پائین‌تر از نیمساز ربع اول و سوم قرار نمی‌گیرد. حاصل  $\frac{2b-c}{a}$  کدام است؟

(۱)  $-1$

(۲)  $-2$

(۳)  $1$

(۴)  $2$

(۱)  $-1$

(۲)  $-2$

(۳)  $1$

(۴)  $2$

۸۹- اگر واریانس داده‌های  $4z-2$ ،  $5y+1$ ،  $6$  و  $3x-9$  برابر صفر باشد، میانه داده‌های  $y^2$ ،  $3-2z$ ،  $x+1$  و  $x-y$  کدام است؟

(۱)  $3/5$

(۲)  $4$

(۳)  $2/5$

(۴)  $3$

(۱)  $3/5$

(۲)  $4$

(۳)  $2/5$

(۴)  $3$

۹۰- فرض کنید سن افرادی که در یک روز سوار اتوبوس شده‌اند به صورت  $61, 51, 64, 23, 45, 17, 74, 53, 26, 59, 32$  باشد. اگر سن این

افراد را به وسیله یک نمودار جعبه‌ای نمایش دهیم، میانگین داده‌های داخل جعبه کدام است؟

(۱)  $47$

(۲)  $47/6$

(۳)  $48$

(۴)  $48/4$

(۱)  $47$

(۲)  $47/6$

(۳)  $48$

(۴)  $48/4$





## زمین‌شناسی

۹۱- عامل اصلی و مؤثر در مهاجرت ثانویه نفت چیست؟

- (۱) تخلخل و نفوذپذیری سنگ مخزن
- (۲) اختلاف چگالی
- (۳) تراکم رسوبات و فشار وزن طبقات بالایی
- (۴) وجود پوش سنگ مناسب

۹۲- در یک آبخوان آزاد .....

- (۱) فشار در سطح ایستابی با افزایش عمق رابطه مستقیم دارد.
  - (۲) سطح ایستابی، سطح فوقانی منطقه اشباع را تشکیل می‌دهد.
  - (۳) حاشیه مویینه همواره زیر سطح ایستابی قرار دارد.
  - (۴) سطح فوقانی منطقه تهویه راه، اگر با لایه نفوذناپذیری محصور نشده باشد، سطح ایستابی می‌گویند.
- ۹۳- آب‌های زیرزمینی موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی معمولاً دارای کدام ویژگی هستند؟
- (۱) میزان بالایی از نمک‌های محلول دارند.
  - (۲) از نوع آب‌های سخت هستند.
  - (۳) برای آشامیدن مطلوبند.
  - (۴) یون‌های منیزیم و کلسیم بالایی دارند.

۹۴- کدام عبارت، اصطلاح شیب لایه و محدوده مقدار آن را درست‌تر نشان می‌دهد؟

- (۱) زاویه بین سطح زمین با سطح لایه، صفر تا ۱۸۰ درجه
- (۲) زاویه‌ای که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. صفر تا ۹۰ درجه
- (۳) زاویه‌ای که سطح لایه با سطح زمین می‌سازد، صفر تا ۹۰ درجه
- (۴) زاویه بین امتداد لایه با شمال یا جنوب جغرافیایی، صفر تا ۹۰ درجه

۹۵- در جدول زیر ترکیبات موجود در خاک ۴ منطقه بر اساس درصد وزنی موجود آورده شده است. با توجه به این جدول استفاده از

کدام منطقه برای کشاورزی نسبت به بقیه مطلوب‌تر به نظر می‌رسد؟

درصد ذرات لای	درصد ذرات ماسه	درصد ذرات رس	درصد ذرات شن	ترکیب خاک منطقه
۲	۴	۲۱	۷۳	A
۰	۲	۳۳	۶۵	B
۱	۱	۹۴	۴	C
۵۱	۴۳	۲	۴	D

(۱) A (۲) B (۳) C (۴) D

۹۶- کدام عنصر با بیماری مربوط به آن مطابقت ندارد؟

- (۱) دیابت ← افزایش آرسنیک
- (۲) ایتای ایتای ← افزایش کادمیم
- (۳) میناماتا ← کمبود سلنیم
- (۴) فلورسیس دنداننی ← افزایش فلئور

۹۷- فلئور در ترکیب کدام کانی‌ها به مقدار زیاد وجود دارد؟

- (۱) کانی‌های رسی
- (۲) هماتیت
- (۳) کالکوپریت
- (۴) آمفیبول‌ها

۹۸- کدام رویداد، در اواسط دوران پالئوزوئیک اتفاق افتاده است؟

- (۱) نخستین تریلوبیت‌ها
- (۲) پیدایش اولین دوزیست
- (۳) پیدایش پرندگان
- (۴) تنوع پستانداران

۹۹- عامل اصلی باز و بسته‌شدن اقیانوس‌ها به ترتیب کدام موارد هستند؟

- (۱) گسترش گودال‌ها، دورشدن قاره‌ها از یکدیگر
- (۲) شکاف پوسته قاره‌ای، جریان‌های همرفتی
- (۳) دورشدن ورقه از یکدیگر، نزدیک‌شدن ورقه‌ها به یکدیگر
- (۴) نزدیک‌شدن ورقه‌ها به یکدیگر، دور شدن ورقه‌ها از یکدیگر

۱۰۰- کدام عبارت را می‌توان برای کریزوبریل به کار برد؟

- (۱) نوعی کانی با درخشش چشم گربه‌ای
- (۲) نوع شفاف و قیمتی الیوین به رنگ سبز
- (۳) معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم
- (۴) نوعی آپال کمیاب و قیمتی با بازی رنگ منشوری

# دفترچه پاسخ تشریحی آزمون ۲۹ دی ماه هدیه

## دوازدهم تجربی

### گروه تولید آزمون

نام درس	مسئول درس	ویراستاری	مستندسازی
زیست‌شناسی	مهدی جباری	حمید راهواره - ملیکا باطنی زهرا ویسویی	مهدی اسفندیاری
فیزیک	سعید ناصری	امیرحسین پایمزد - زهرا ویسویی	حسام نادری
شیمی	رامین آزادی	زهرا ویسویی - امیرحسین پایمزد	الهه شهبازی
ریاضی	علی مرشد	زهرا ویسویی - امیرحسین پایمزد	سرژ یقیازاریان تبریزی
زمین	علیرضا خورشیدی	زهرا ویسویی	محیا عباسی

**مسئول دفترچه آزمون : امیرحسین پایمزد**  
مسئول دفترچه مستندسازی: مهساسادات هاشمی

با اینستاگرام و تلگرام گروه تجربی همراه باشید

تلگرام : @zistkanoon۲

اینستاگرام : Kanoonir\_۱۲T



## زیست‌شناسی پایه

## ۱- گزینه «۱»

(امیررضا صریکنا)

هر نایژک انتهایی در انتها به نایژک‌های مبادله‌ای ختم می‌شود و هر نایژک مبادله‌ای در انتها به کیسه‌های حبابکی منتهی می‌شود که هر دو ساختار توانایی تبادل گازهای تنفسی را دارند. پس نایژک‌های انتهایی و مبادله‌ای هر دو به ساختارهایی با توانایی تبادل گازهای تنفسی ختم می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در حبابک‌ها گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام ماکروفاژها مستقر شده‌اند که باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند. این یاخته‌ها نه فقط در کیسه‌های حبابکی شش‌ها، بلکه در دیگر نقاط بدن (مانند نایژک‌های انتهایی) نیز حضور دارند.

گزینه «۳»: نایژک انتهایی و مبادله‌ای هر دو در ساختار خود فاقد غضروف هستند و به همین دلیل با تنگ و گشاد شدن خود می‌توانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کنند.

گزینه «۴»: در گردش خون ساده خون اکسیژن‌دار به یکباره به تمام مویرگ‌های اندام‌ها منتقل می‌شود. پرندگان سیستم گردش خون مضاعف دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸)

## ۲- گزینه «۳»

(سراسری فراج از کشور - ۹۹)

کلیه پرندگان توانایی زیادی در بازجذب آب دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرندگانانه دانه‌خوار چینه‌دان دارند و در آن مواد غذایی ذخیره می‌شود.

گزینه «۲»: در بعضی از پرندگان نمک اضافی از طریق غدد نمکی دفع می‌شود.

گزینه «۴»: در گردش خون ساده خون اکسیژن‌دار به یکباره به تمام مویرگ‌های اندام‌ها منتقل می‌شود. پرندگان سیستم گردش خون مضاعف دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۴۶ و ۷۷)

## ۳- گزینه «۳»

(حسن علی ساقی)

شکل مربوط به لوله گوارش پرندۀ

دانه‌خوار است و بخش‌های شماره ۱

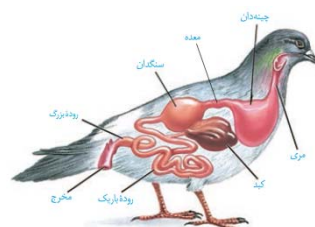
تا ۴، به ترتیب چینه‌دان، معده، کبد

و روده باریک هستند.

بخشی از دستگاه گوارش گاو که

معادل بخش شماره ۲ در شکل

سؤال است، معده می‌باشد. در لوله



گوارش گاو، بخش‌هایی که غذا بیش از یکبار وارد آن‌ها می‌شود، عبارتند از دهان، مری، سیرابی و نگاری. بخش‌های بعدی لوله گوارش صرفاً غذای کاملاً جویده شده را از درون خود عبور می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخشی از روده بزرگ که به راست‌رونده منتهی می‌شود، کولون پایین‌رو است که در نیمه چپ بدن قرار دارد.

گزینه «۲»: بخشی از دستگاه گوارش ملخ که معادل بخش شماره ۴ است، روده می‌باشد. روده ملخ همانند راست‌رونده آن، نقشی در جذب مواد غذایی گوارش یافته ندارد.

گزینه «۴»: بخش ۱ معادل چینه‌دان ملخ است. در ملخ، چینه‌دان فاقد توانایی تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۳۱ و ۳۲)

## ۴- گزینه «۲»

(رضا آرامش‌اصل)

دریچه‌های سینی در زمان انقباض بطنی باز می‌شوند و حدود ۰/۳ ثانیه باز می‌مانند. این دریچه‌ها طی استراحت عمومی (۰/۴ ثانیه) و انقباض دهلیز (۰/۱ ثانیه) بسته هستند؛ بنابراین می‌توان گفت این دریچه‌ها در پایان استراحت بطنی بسته هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دریچه‌های دهلیزی بطنی در اوایل استراحت عمومی باز می‌شوند و به هنگام انقباض دهلیزها نیز باز هستند.

گزینه «۳»: در هنگام انقباض بطنی و استراحت عمومی، دهلیزها در حال استراحت هستند. در زمان انقباض بطنی، خون از دهلیزها وارد بطن‌ها نمی‌شود، ولی در زمان استراحت عمومی به دلیل باز بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی، خون به درون بطن‌ها وارد می‌شود.

گزینه «۴»: صدای اول (پوم) قوی، گنگ و طولانی‌تر است و ناشی از بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

## ۵- گزینه «۳»

(علی پوهری)

تولیدمثل برای اولین بار در سطح سلول مشاهده می‌شود. در جانداران تک‌سلولی، در اولین سطح سازمان‌یابی حیات (یعنی یاخته که در این جانداران معادل فرد است)، تولیدمثل رخ می‌دهد. واحدهای ساختار و عمل در جانداران، سلول‌ها هستند. اگر جاندار را تک‌سلولی را در نظر بگیریم، بعد از سطح فرد (یا همان یاخته)، تعامل بین افراد هم‌گونه (سطح جمعیت) مشاهده می‌شود و اگر جاندار را پرسلولی را در نظر بگیریم، پس از سطح سلول، به تعامل سلول‌ها برای تشکیل بافت می‌رسیم.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، سطح جمعیت (سطح ۶) اولین سطحی است که در آن گوزن‌هایی (پستاندار) با ظاهر متفاوت مشاهده می‌شود. تعامل عوامل زنده و غیرزنده در سطح بوم‌سازگان (سطح ۸) دیده می‌شود.

گزینه «۲»: اقلیم‌های متفاوت در زیست‌کره مشاهده می‌شود. در زیست‌بوم بخش‌های غیرزنده‌ای مشاهده می‌شوند که این بخش‌ها توانایی کنترل محیط درونی خود (هم‌ایستایی) را ندارند.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، در زیست‌کره می‌توانیم جاندارانی را مشاهده کنیم که کمترین تشابه را به هم دارند. جاندارانی که نمی‌توانند با هم تولیدمثل کنند، مربوط به یک گونه نیستند. در اجتماع برای اولین بار جاندارانی از گونه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸)

## ۶- گزینه «۳»

(عباس آرایش)

موارد «الف» و «د» صحیح است. بررسی موارد:

علت درستی مورد «الف»: در بیماری سللیاک، گلوتمی می‌تواند به مخاط روده باریک و در ریفلکس‌های مکرر، HCL می‌تواند به مخاط مری صدمه وارد کند.

علت نادرستی مورد «ب»: دقت کنید که در ساختار دیواره نخستین سلولز (نه سلولاز) و پکتین حضور دارند. سلولاز آنزیم تجزیه‌کننده سلولز (نوعی پلی‌ساکارید) است.

علت نادرستی مورد «ج»: لاکتوز (قند شیر) تنها از دو (نه چندین) مونومر ایجاد شده است.

علت درستی مورد «د»: کربنیک‌انیدراز و هموگلوبین در گلوبول قرمز (کوچک‌ترین سلول خونی) حضور دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۵، ۳۹ و ۸۰)

## ۷- گزینه «۱»

(علی زرنگی)

بنداره انتهایی معده برخلاف بنداره انتهایی مری در سمت راست بدن قرار گرفته است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۲»: آپاندیس برخلاف طحال در سمت راست قرار گرفته است.

گزینه «۳»: میزناهی سمت راست از میزناهی سمت چپ کوتاه‌تر است. روده کور در سمت راست و کولون پایین‌رو در سمت چپ قرار گرفته است.

گزینه «۴»: ابتدای معده بنداره‌ای وجود ندارد!

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۸، ۶۰ و ۷۴)

## ۸- گزینه «۲»

(سپار عمزه‌پور)

مورد «الف»: از آنجا که رگ خروجی از قلب ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ حاوی خون تیره است، لذا انشعابات هم‌چون سرخرگ اکلیلی وجود ندارد و سرخرگ پشتی در این امر مؤثر است. «درست»



مورد «ب»: دوزیستان قابلیت باز جذب آب از مئانه را دارند، لذا می‌توانند بعد از خروج ادرار از کلیه نیز در غلظت ادرار تغییر ایجاد کنند. «نادرست»  
مورد «ج»: در بیشتر خزندگان جدایی کامل بطن‌ها صورت نگرفته است، لذا حفظ فشار در سامانه گردش مضعاف آسان نیست. «نادرست»  
مورد «د»: رگ خروجی از بطن قورباغه همانند سرخرگ ششی انسان به دو شاخه تقسیم می‌شود. «صحیح»  
(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

### ۹- گزینه «۴»

(ممرسن فلامت)  
دریچه‌های شماره‌گذاری شده به ترتیب از ۱ تا ۴؛ دریچه سینی ششی، دریچه سینی آئورتی، دریچه ۲ لختی و دریچه ۳ لختی می‌باشند. بررسی گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: دقت داشته باشید که وظیفه دریچه‌ها یک طرفه‌سازی جریان و به عبارتی ممانعت از بازگشت ماده به قسمت قبلی می‌باشد. در نتیجه دریچه سینی آئورتی سبب ممانعت از ورود خون به آئورت نمی‌شود، بلکه سبب ممانعت از بازگشت خون آئورت به بطن می‌شود.  
گزینه «۲»: دریچه‌های دهلیزی-بطنی توسط طناب‌هایی به دیواره بطن‌ها اتصال دارند. این امر در ارتباط با دریچه‌های سینی صادق نمی‌باشد.  
گزینه «۳»: بیشترین فشاری که در یک لحظه در یک نقطه وجود دارد مربوط به اواسط انقباض بطنی در بطن می‌باشد. در این لحظه از چرخه قلبی، دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته‌اند و دریچه‌های سینی باز می‌باشند.  
گزینه «۴»: در مقایسه زمانی فعالیت قلب، ابتدا باید ماهیچه‌های قلبی منقبض شوند تا مقدار فشار در طرفین دریچه‌ها تغییر کند و سپس دریچه‌ها بسته می‌شوند تا ضمن بسته شدن آن‌ها سدهای قلب به گوش برسند، در نتیجه انقباض ماهیچه قلب به بسته شدن دریچه‌ها مقدم است.  
(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۹ و ۵۰)

### ۱۰- گزینه «۳»

(رضا آرامش)  
ترشح مخالف باز جذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا خود یاخته‌های گردیزه به درون گردیزه ترشح می‌شوند.  
ترشح در تنظیم pH خون، نقش مهمی دارد. دو فرآیند باز جذب و ترشح، ترکیب مایعی تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه «نفرون» و مجرای جمع‌کننده «بخش غیرنفرونی»، تغییر می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: دومین مرحله از تشکیل ادرار، فرآیند باز جذب است. در بیشتر موارد باز جذب فعال است و با صرف انرژی (ATP) انجام می‌گیرد. ATP نوعی نوکلئوتید است. باز جذب در بعضی موارد غیر فعال است مثلاً باز جذب آب که با اسمز انجام می‌شود.  
گزینه «۲»: فرآیند باز جذب در لوله پیچ‌خورده نزدیک آغاز می‌شود. ریزپرزهای یاخته‌های مکعبی دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک سطح باز جذب را افزایش می‌دهند. باز جذب آب می‌تواند فشار اسمزی خون را کاهش دهد. یاخته‌های پودوسیت نیز زوائد سیتوپلاسمی دارند و در تشکیل ادرار در مرحله تراوش نقش دارند، در مرحله تراوش فشار اسمزی خون زیاد می‌شود.  
گزینه «۴»: تراوش با قطر سرخرگ اوران رابطه مستقیم دارد به این صورت که با افزایش قطر اوران میزان تراوش نیز بیشتر می‌شود ولی با قطر سرخرگ وایران رابطه عکس دارد.  
(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

### ۱۱- گزینه «۲»

(امین مایمی موسائی)  
فقط مورد «ج» به درستی بیان شده است.  
بخش «۱» عنصر آوندی  
بخش «۲» فیبر  
بررسی موارد:  
مورد «الف»: دیواره‌ای که در ناحیه لان موجود نیست، دیواره پسمین است؛ توجه کنید که دیواره پسمین در ساختار خود فاقد پکتین می‌باشد.  
مورد «ب»: یاخته‌های همراه برای آوندهای آبکش می‌باشند نه عناصر آوندی!

مورد «ج»: همه سلول‌های گیاهی «زنده و مرده»، ترکیبات شیمیایی موجود در دیواره سلولی را توسط پروتوپلاست زنده می‌سازند. پروتوپلاست سلول‌های مرده قبل از مرگ ترکیبات شیمیایی دیواره را می‌سازند و پس از تشکیل دیواره چوبی یا چوب‌پنبه‌ای پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.  
مورد «د»: منظور از یاخته‌های زنده فاقد هسته، یاخته‌های آوند آبکش است. یاخته‌های دوکی شکل سامانه بافت آوندی، تراکئیدها هستند. براساس شکل، یاخته‌های فیبر و تراکئیدها در اطراف یاخته‌های آوند آبکش، بیشترین تراکم خود را دارند.  
(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۹)

### ۱۲- گزینه «۱»

(علی رفیعی)  
مورد «الف»: درون پوست، نه درون دانه!  
مورد «ب»: منظور مسیر سیمپلاستی است، زیرا در صورت انتقال نوکلئیک‌اسیدها از طریق این مسیر (پلاسمودسم‌ها) نوعی انتقال ماده وراثتی و انتقال صفت میان یاخته‌های گیاهی مجاور صورت می‌گیرد. در مسیر سیمپلاستی، مواد از فضاهای بین‌یاخته‌ای عبور نمی‌کنند.  
مورد «ج»: درباره مسیر عرض غشایی نادرست است. در این مسیر پروتئین‌های غشایی دخالت دارند، اما لان‌ها نقشی ندارند.  
مورد «د»: شیره خام تنها پس از ورود آب و مواد محلول به درون آوند چوبی ایجاد می‌شود. بنابراین شیره خام در پوست ریشه قابل مشاهده نیست.  
(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۵ و ۱۰۶)

### ۱۳- گزینه «۲»

(علی رفیعی)  
در بارگیری چوبی، آب (نوعی مولکول معدنی) و یون‌های محلول از یاخته‌های زنده موجود در استوانه آوندی ریشه (شامل آوندهای آبکش)، به درون آوندهای چوبی وارد می‌شود. اما در بارگیری آبکشی، مواد صرفاً بین محل منبع و آوند آبکشی مبادله می‌شوند. دقت کنید که فقط در مرحله دوم الگوی جریان فشاری، آب از آوند چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود که این مرحله جزو فرآیند بارگیری آبکشی محسوب نمی‌شود! بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: بارگیری آبکشی در اندام‌های هوایی و همچنین ریشه قابل انجام است، زیرا ریشه می‌تواند محل ذخیره باشد، هنگامی که مواد ذخیره شده بخواهند آزاد شوند، بارگیری آبکشی می‌تواند در ریشه انجام می‌شود. در حالی که بارگیری چوبی تنها در ریشه مشاهده می‌شود.  
گزینه «۳»: در بارگیری چوبی، مواد از یاخته‌های زنده (دارای پروتوپلاست زنده) وارد آوندهای چوبی (فاقد پروتوپلاست زنده) می‌شوند. اما در بارگیری آبکشی، مواد بین دو نوع یاخته زنده مبادله می‌شود. یعنی یاخته محل منبع و آوند آبکشی که هر دو پروتوپلاست زنده دارند.  
گزینه «۴»: در بارگیری چوبی، یاخته‌های لایه ریشه را و یاخته‌های زنده موجود در استوانه آوندی نقش دارند. در بارگیری آبکشی نیز یاخته‌های همراه نقش دارند. بنابراین در هر دو فرآیند، یاخته‌های زنده موجود در سامانه بافت آوندی گیاه نقش دارند.  
(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۱۰ و ۱۱۱)

### ۱۴- گزینه «۴»

(علی فسن‌پور)  
منظور صورت سوال ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها است. همه موارد نادرست می‌باشند. بررسی موارد:  
مورد «الف»: ریزوبیوم‌ها فتوسنتز (تبدیل مواد معدنی به آلی) نمی‌کنند.  
مورد «ب»: هر دو باکتری به علت پروکاریوت بودن فاقد چرخه یاخته‌ای و نقاط واریسی مربوط به آن می‌باشند. در ضمن هر دو از نیتروژن موجود در جو استفاده می‌کنند.  
مورد «ج»: همه باکتری‌ها تک‌یاخته‌ای بوده و فاقد مایع بین یاخته‌ای می‌باشند. همه جانداران با تنظیم بیان ژن، به تغییرات محیطی پاسخ می‌دهند.  
مورد «د»: هر دو باکتری آمونیم (نه نیترات!) تولید می‌کنند که به علت داشتن بار مثبت، به یون‌های منفی موجود در خاک متصل می‌شود.  
(زیست‌شناسی، صفحه ۱۰۲)



## ۱۵- گزینه «۱»

(عباس آرایش)

رگ‌های متصل به حفرات سمت چپ قلب = ۵ عدد ← ۴ سیاهرگ ششی + ۱ سرخرگ آئورت  
 دریچه‌های دهلیزی بطنی موجود در سمت چپ بدن = ۲ عدد ← سه‌لختی و دولختی (دقت کنید که با توجه به شکل ۱۲ فصل ۳ کتاب زیست ۱، محل قرارگیری قلب متمایل به سمت چپ قفسه سینه است؛ پس دریچه‌های قلبی همگی در سمت چپ بدن (نه قلب) قرار دارند)  
 انشعابات متصل به قوس آئورت = ۳ عدد  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: - رگ خارج‌کننده خون تیره از قلب = یک عدد سرخرگ ششی

- برآمدگی‌های ماهیچه‌ای بطن راست = حداقل ۵ عدد

- منافذ ورودی سیاهرگ‌ها به دهلیز راست = ۳ عدد

گزینه «۳»: - رگ‌های متصل به حفرات قلب = ۹ عدد

- سرخرگ‌های اکلیلی متصل به آئورت = ۲ عدد

- مجموعه قطعات آویخته در دریچه‌های دهلیزی-بطنی = ۵ عدد

گزینه «۴»: - رگ‌های متصل به حفرات کوچک = ۷ عدد

- دریچه‌های قلبی متصل به برآمدگی‌های ماهیچه‌ای = ۲ عدد

- سیاهرگ‌های ششی حاوی خون تیره = ۲ (اندام‌های کبد و ششی به ترتیب علاوه بر سیاهرگ باب و سرخرگ ششی که به آن‌ها وارد می‌شوند. سرخرگی از طرف قلب به آن‌ها وارد می‌شود تا خون رسانی یافته‌های آن‌ها را انجام دهد و سیاهرگ‌ها خون تیره آن‌ها را به قلب برمی‌گردانند. ۲ سیاهرگ از شش خارج می‌شوند.  
 (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

## ۱۶- گزینه «۱»

(مهمرسن مؤمن زاده)

انوزیونفیل‌ها دارای هسته دو قسمتی و سیتوپلاسم با دانه‌های روشن هستند. یاخته‌های کشنده طبیعی از گویچه‌های سفید موثر در دفاع غیراختصاصی بدن هستند که برخلاف انوزیونفیل‌ها، از میتوز یاخته‌های بنیادی لنفونیدی ایجاد می‌شوند. پس انوزیونفیل‌ها لزوماً با هر گویچه سفید موثر در دفاع غیراختصاصی، منشأ مشابهی ندارند.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: مونوسیت دارای سیتوپلاسم بدون دانه و هسته خمیده یا لوبیایی‌شکل است. مونوسیت پس از ورود به بافت‌ها تبدیل به ماکروفاژ یا یاخته دارینه‌ای می‌شود و خود فاقد توانایی بیگانه‌خواری عوامل بیماری‌زای موجود در بافت‌های بدن است.

گزینه «۳»: بازوفیل دارای سیتوپلاسم با دانه‌های تیره و هسته دو قسمتی است. هپارین از جمله مواد ترشح شده توسط بازوفیل‌هاست که خاصیت ضدانعقادی دارد. ویتامین K از جمله موادی است که برای انعقاد خون لازم است و ترشح هپارین همانند کمبود ویتامین K، سبب ایجاد اختلال در فرایند انعقاد خون می‌شود.

گزینه «۴»: لنفوسیت‌ها سیتوپلاسم بدون دانه و هسته گرد یا بیضی‌شکل دارند. همه یاخته‌های زنده و هسته‌دار بدن می‌توانند در صورت آلوده شدن به ویروس‌ها، اینترفرون نوع یک تولید کنند که نوعی پروتئین دفاعی است.  
 (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

## ۱۷- گزینه «۴»

(مهمرسن کلازری)

گزینه «۱»: آنزیم‌های گوارشی کیسه‌های معده به همراه آنزیم‌های معده، به پیش‌معده وارد می‌شوند؛ در حالی که بخش حجیم انتهای مری، چینه‌دان است.  
 گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۸ فصل ۳ کتاب زیست ۱، نایدیس‌ها دیواره‌ای ناصاف و حلقه‌حلقه مانند دارند.

گزینه «۳»: یاخته‌های ماهیچه‌ای همانند سایر یاخته‌های زنده، همواره انرژی مصرف می‌کنند، ولی این مصرف انرژی در هنگام انقباض بیشتر است.

گزینه «۴»: دقت کنید که با توجه به شکل ۱۲ فصل ۵ کتاب زیست ۱، اندازه یاخته‌های دیواره روده در سرتاسر طول آن، تقریباً یکسان است؛ در حالی اندازه یاخته‌های دیواره راست‌روده بزرگ‌تر از یاخته‌های دیواره روده است.

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۳۱، ۳۵، ۶۵، ۶۶ و ۷۶)

## ۱۸- گزینه «۲»

(مهمرسن کلازری)

صورت سوال به پلاکت‌ها اشاره دارد. ایجاد درپوش در خونریزی‌های محدود انجام می‌شود. در طی مراحل انعقاد خون که مخصوص خونریزی‌های شدیدتر است، درپوش ایجاد نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها  
 گزینه «۱»: گرده‌های آسیب‌دیده پروترومبیناز رها می‌کنند.  
 گزینه «۳»: پروترومبیناز در انعقاد خون نقش دارد و هپارین ماده‌ای ضدانعقاد خون است.  
 گزینه «۴»: درون هر یک از قطعات، دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال وجود دارد.  
 (زیست‌شناسی، ۱، صفحه ۶۴)

## ۱۹- گزینه «۳»

(پوریا ظاهریان)

در زیر یاخته‌های بافت پوششی، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این بخش یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیرین آن‌ها، متصل نگه می‌دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است. دقت داشته باشید که غشای پایه فاقد هر گونه یاخته می‌باشد؛ بنابراین عبارت «یاخته‌های قرار گرفته در غشای پایه» نادرست است.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سکرترین از دوازدهه به خون ترشح شده و با اثر بر لوزالمعده موجب افزایش ترشح بی‌کربنات می‌شود. از سوی دیگر گاسترین از معده ترشح شده و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن (آنزیم غیرفعال) می‌شود. در نتیجه سکرترین برخلاف گاسترین، اثری بر ترشح آنزیم‌ها ندارد.

گزینه «۲»: در لوله گوارش، بافت پیوندی سست پشتیبانی از یاخته‌های بافت پوششی را بر عهده دارد. بافت پیوندی سست نسبت به بافت پیوندی متراکم یا همان رشته‌ای، دارای ماده زمینه‌ای بیشتری است.

گزینه «۴»: یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی برخلاف یاخته ترشح‌کننده عامل داخلی (یاخته‌های کناری)، بیشترین فراوانی را در غدد معده دارند.

(زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

## ۲۰- گزینه «۴»

(سعید شرفی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، خارجی‌ترین پرده مننژ واحد دو لایه است که در مجاورت شیار بین دو نیمکره از هم فاصله دارند. داخلی‌ترین پرده با داشتن رگ‌های خون‌رسان به مغز، در ایجاد سد خونی-مغزی نقش دارد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۳ فصل ۱ کتاب زیست ۱، ضخامت هر دو تقریباً یکسان است. در نخاع، ماده سفید با داخلی‌ترین پرده مننژ در تماس است.

گزینه «۳»: خارجی‌ترین پرده مننژ در شیارهای کم‌عمق قشر مخ دیده نمی‌شود.

گزینه «۴»: پرده‌ها از جنس بافت پیوندی هستند و بافت پیوندی فضای بین‌یاخته‌ای زیادی دارد. مایع مغزی-نخاعی در فضای بین پرده خارجی و داخلی یافت می‌شود، نه بین پرده داخلی و قشر مخ!  
 (زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

## ۲۱- گزینه «۴»

(شاهین راهیان)

گزینه «۱»: کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در مرحله صعودی پتانسیل عمل فعالیت دارند. این کانال‌ها دارای دریچه‌های هستند که در سمت خارجی غشای یاخته قرار گرفته است.  
 گزینه «۲»: در هر زمانی که یاخته عصبی زنده است، غلظت یون‌های سدیم بیرون، بیشتر از غلظت این یون‌ها در درون نورون می‌باشد.

گزینه «۳»: در مرحله صعودی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌باشند. بنابراین تنها در این زمان، نفوذپذیری غشای نورون نسبت به یون‌های پتاسیم کمتر از یون سدیم است.

گزینه «۴»: کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باعث ورود یون‌های مثبت به درون یاخته عصبی و مثبت شدن پتانسیل آن می‌شوند، ولی کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی موجب خروج یون‌های پتاسیم از یاخته عصبی و منفی‌تر شدن پتانسیل آن می‌شوند.

(زیست‌شناسی، ۲، صفحه‌های ۴ تا ۶)



## ۲۲- گزینه «۱»

(شاهین رضیان)

با توجه به شکل ۱۲ فصل ۲ کتاب زیست ۲، از هر منفذ استخوان جمجمه که در سقف حفره بینی قرار دارد، بیش از یک آکسون عبور می‌کند که این آکسون‌ها مربوط به گیرنده‌های بویایی مختلف هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در پیاز بویایی مغز، می‌توانیم ارتباط چندین آکسون از چند گیرنده بویایی با یک سلول عصبی را مشاهده کنیم.

گزینه «۳»: به‌جز حس بویایی، فقط حس ویژه چشایی برای تولید پیام، به حل شدن مولکول‌های محرک در مایع نیاز دارد.

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۱۲ فصل ۲ کتاب زیست ۲، جسم سلولی گیرنده‌های بویایی می‌تواند با دو نوع (نه یک نوع) سلول پوششی (غیرعصبی) در تماس باشند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

## ۲۳- گزینه «۳»

(سعید فتی‌پور)

تنها مورد «الف» و «د» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند. بررسی موارد:

مورد «الف»: بصل‌التخاع و هیپوتالاموس به گره ضربان‌ساز قلب پیام می‌فرستند. بصل‌التخاع، مغز میانی و پل مغزی ساقه مغز را تشکیل می‌دهند.

مورد «ب»: کانال ارتباطی بین بطن‌های ۳ و ۴، از درون مغز میانی عبور می‌کند که پایین‌تر از اپی‌فیز قرار دارد.

مورد «ج»: پل مغزی در ترشح بزاق نقش دارد و نسبت به سایر بخش‌های ساقه مغز قطر بیشتری دارد.

مورد «د»: بخشی از سامانه لیمبیک در لوب گیجگاهی قرار دارد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

## ۲۴- گزینه «۲»

(رضا آرمش‌اصل)

گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند. با توجه به شکل ۲۱ فصل ۱ کتاب زیست ۲، مغز حشرات فاقد نیمکره می‌باشد؛ بنابراین امکان ارسال پیام‌های گیرنده‌های نوری از چشم این جانور به نیمکره‌های مغز، وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر یک از واحدهای بینایی تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی ایجاد می‌کنند. دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

گزینه «۳»: هر واحد بینایی چشم مرکب حاوی یک عدسی (نه عدسی‌ها!) است که با قرنیه در تماس مستقیم قرار دارد.

گزینه «۴»: مغز حشرات از چندین گره عصبی به هم جوش خورده تشکیل شده است. توجه داشته باشید حشرات یک طناب عصبی شکمی دارند که در طول بدن جانور کشیده شده است و در هر بند از بدن یک گره عصبی دارند. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

## ۲۵- گزینه «۲»

(علی عبدالنور مقدم)

موارد «ج» و «د» صحیح هستند. بررسی موارد:

مورد «الف»: در این انعکاس، یک ماهیچه اسکلتی (دو سر بازو) منقبض می‌شود. بخش پیکری (نه خودمختار) دستگاه عصبی حرکتی، پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند.

مورد «ب»: دقت کنید که در این انعکاس، نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه سه‌سر توسط ناقل عصبی آزادشده از نورون رابط پیش از خود، مهار شده و در نتیجه اساساً ناقل عصبی آزاد نمی‌کند.

مورد «ج»: در سیناپس مهاری بین نورون رابط و نورون حرکتی منتهی به ماهیچه سه‌سر در نخاع، از نورون رابط ناقل عصبی مهاری آزاد می‌شود و پتانسیل الکتریکی یاخته پس سیناپسی را تغییر می‌دهد، اما موجب ایجاد پتانسیل عمل در آن نمی‌شود.

مورد «د»: با اتصال ناقل عصبی آزاد شده از پایانه آکسون یاخته عصبی در سیناپس بین نورون و یاخته ماهیچه‌ای، به گیرنده‌های موجود در سطح تار ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم (یون مؤثر در فرایند انعقاد خون) از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شود. توجه داشته باشید که بین یاخته عصبی و تار ماهیچه‌ای، هیپوگام سیناپس مهاری نداریم و استراحت ماهیچه‌ها با عدم ارسال پیام عصبی به آن‌ها رقم می‌خورد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

## ۲۶- گزینه «۴»

(پیمان رسولی)

نورون‌های رابط و حرکتی دارینه‌های منشعب در دستگاه عصبی مرکزی دارند، اما تنها نورون‌های حرکتی با سلول‌های ماهیچه‌ای سیناپس تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۳ فصل ۱ زیست ۲، نورون‌های رابط و حسی هسته گرد دارند. هسته نورون‌ها در جسم یاخته‌ای قرار دارد و جسم یاخته‌ای نورون حسی قطعاً خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. نورون‌های حسی می‌توانند پیام‌های عصبی را از گیرنده‌های حسی دریافت کنند.

گزینه «۲»: آسه نورون رابط به طور کامل درون دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد. نورون رابط بین نورون‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کند.

گزینه «۳»: طبق شکل ۳ فصل ۱ زیست ۲، دارینه و آسه به یک نقطه از جسم یاخته‌ای نورون حسی متصل هستند. نورون حسی می‌تواند پیام را به دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) ارسال کند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴)

## ۲۷- گزینه «۴»

(حسن قائمی)

پرتوهای نوری که از اجسام به چشم می‌رسند، به‌ترتیب از محیط‌های شفاف اشک، قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه عبور می‌کنند و در انتها به شبکیه که نازک‌ترین لایه کره چشم انسان است، برخورد می‌کنند. دومین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که این پرتوها از محیط اشک خارج و به قرنیه وارد می‌شوند. قرنیه به‌طور مستقیم توسط زلالیه تغذیه می‌شود. زلالیه از مویرگ‌های مربوط به دومین لایه کره چشم (لایه میانی) ترشح می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که قرنیه به‌طور غیرمستقیم (نه مستقیم) توسط لایه میانی کره چشم تغذیه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سومین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که پرتوهای نور از قرنیه خارج و به زلالیه وارد شوند که توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها را در هسته دارند. گزینه «۲»: اولین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که نور از هوا وارد اشک می‌شود. اشک دارای آنزیم لیزوزیم است که دیواره یاخته‌های باکتری‌ها را تخریب می‌کند و در نخستین خط دفاع غیراختصاصی بدن نقش دارد.

گزینه «۳»: چهارمین شکست نور هنگامی رخ می‌دهد که پرتوهای نوری از زلالیه خارج و به عدسی وارد شوند. زلالیه دائماً توسط مویرگ‌های خونی تولید می‌شود تا علاوه بر تغذیه یاخته‌های قرنیه و عدسی، مواد زائد و دفعی آن‌ها را نیز دور کند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

## ۲۸- گزینه «۳»

(وفیر کریم‌زاده)

گیرنده‌های حسی انسان بر اساس نوع محرک در پنج دسته کلی طبقه‌بندی می‌شوند: گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد.

فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد. نشستن (حالت سکون) طولانی مدت موجب آسیب دیدن پوست و در نتیجه تحریک گیرنده‌های درد می‌شود. اما گیرنده‌های درد در دسته گیرنده‌های مکانیکی قرار ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیرنده‌های حس وضعیت در پوست یافت نمی‌شوند و جزو حواس پیکری هستند. این گیرنده‌ها از نوع مکانیکی می‌باشند. گیرنده‌هایی که در شنیدن نقش دارند نیز، مکانیکی هستند.





$$\Rightarrow 1000 \times \frac{1}{2} V + 800 \times \frac{1}{2} V = 8 / \text{kg} \Rightarrow 900 V = 8 / 1$$

$$\Rightarrow V = 9 \times 10^{-3} \text{ m}^3 = 9 \text{ L}$$

اگر بخواهیم به حجم مساوی از هر مایع درون ظرف بریزیم:

$$V_{\text{آب}} = V_{\text{روغن}} = V_{\text{نفت}} = 3 \text{ L}$$

$$m_{\text{کل}} = \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{نفت}} V_{\text{نفت}} + \rho_{\text{روغن}} V_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{کل}} = 1000 \times \frac{3}{1000} + 800 \times \frac{3}{1000} + 700 \times \frac{3}{1000}$$

$$\Rightarrow m_{\text{کل}} = 3 + 2 + 2 = 7 / \text{kg}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

### ۳۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا ارتفاع ستون آب معادل فشار  $\Delta \text{cmHg}$  را حساب می‌کنیم:

$$\Delta P = (\rho g h)_{\text{آب}} = \Delta \text{cmHg} \Rightarrow (\rho_1 h_1)_{\text{آب}} = (\rho_2 h_2)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 1 \times h = 5 \times 13 / 6 \Rightarrow h = 6 \text{ cm}$$

یعنی ارتفاع ستون آب درون ظرف باید به  $6 \text{ cm}$  برسد، داریم:

$$\Delta h = 76 - 68 = 8 \text{ cm}$$

بنابراین باید  $8 \text{ cm}$  از ارتفاع آب بکاهیم، داریم:

$$m = \rho \Delta V = \rho A \Delta h = 1 \times 10 \times 8 = 80 \text{ g}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

### ۳۴- گزینه «۱»

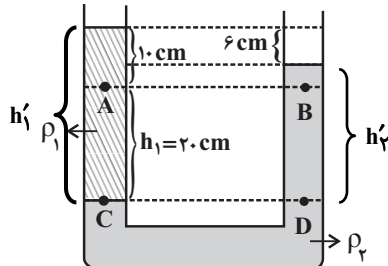
(زهره آقاممیری)

فشار در دو نقطه هم تراز C و D برابر است، بنابراین:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_1 g h_1 = P_B + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1) g h_2 \Rightarrow 400 = (\rho_2 - \rho_1) \times 10 \times 0 / 2$$

$$\Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = 200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad (1)$$



از طرفی در نقاط C و D همچنین می‌توان نوشت:

$$P_C = P_D \Rightarrow \rho_1 h_1' = \rho_2 h_2' \Rightarrow \rho_1 \times 30 \text{ cm} = \rho_2 \times 24 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 1 / 25 \rho_1$$

$$\xrightarrow{(1)} 0 / 25 \rho_1 = 200 \Rightarrow \rho_1 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0 / 8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

### ۳۵- گزینه «۱»

(سعید طاهری بروینی)

با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، گلوله در لحظه پرتاب فقط انرژی جنبشی و در حالی که در ارتفاع اوج خود قرار دارد، فقط انرژی پتانسیل گرانشی دارد. با استفاده از قانون پایستگی انرژی داریم:

گزینه «۲»: تعداد گیرنده‌های تماس در بخش‌هایی مانند نوک انگشتان و لب‌ها بیشتر است. پدیده سازش گیرنده‌های فشار در پوست، موجب می‌شود وجود لباس را روی بدن حس نکنیم. گیرنده‌های تماس و فشار هر دو از نوع مکانیکی هستند. گزینه «۴»: مطابق شکل ۲ فصل ۲ کتاب زیست ۲، گیرنده‌های فشار نسبت به سایر گیرنده‌های موجود در پوست در عمق بیشتری قرار دارند. گیرنده‌های فشار از نوع مکانیکی هستند. همچنین، گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، به کشیده شدن (نوعی محرک مکانیکی) حساس‌اند.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۲)

### ۲۹- گزینه «۱»

(سعید شرفی)

ذکر شود که تنها مورد «د» درست است. بررسی موارد:

مورد «الف»: یاخته‌های عدسی و قرینه دارای اندامکی بنام میتوکندری هستند که دو غشا دارد و تأمین انرژی را انجام می‌دهد.

مورد «ب»: هسته یاخته‌های ماهیچه اسکلتی اطراف کره چشم در حاشیه یاخته قرار دارد.

مورد «ج»: عنبیه در دو طرف خود با زلالیه در ارتباط است که ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی آن تحت تأثیر اعصاب خود مختار هستند.

مورد «د»: عدسی فقط از سطح پشتی با زجاجیه در تماس است که توسط تارهای آویزی به ماهیچه‌های صاف جسم مزگانی متصل است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

### ۳۰- گزینه «۲»

(نیما بابامیری)

موارد «د» و «ب» درست است. بررسی موارد:

مورد «الف»: در قله نمودار پتانسیل عمل، هر دو نوع کانال دریچه‌دار بسته بوده و کانال‌های نشستی و پمپ سدیم-پتاسیم در تبادل یون‌ها نقش دارند.

مورد «ب»: زمانی که اختلاف پتانسیل غشا از  $-70$  به سوی صفر می‌رود، یا زمانی که از  $+30$  به سوی صفر می‌رود (به طور کلی نزدیک شدن به اختلاف پتانسیل صفر) شاهد کاهش اختلاف پتانسیل هستیم. که در هر دو حالت از طریق کانال‌های نشستی شاهد خروج پتاسیم هستیم.

مورد «ج»: اگر نیفتادی تو دام یعنی کارت درست است. صورت سؤال گفته دندریت یک نوروون حرکتی، ما در دندریت نوروون حرکتی نداریم چه برسه به هدایت جهشی. مورد «د»: ورود سدیم به داخل یاخته همواره از طریق کانال‌های نشستی رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ تا ۶)

## فیزیک ۱

### ۳۱- گزینه «۴»

(شاهرام ویسی)

دو کمیت فیزیکی را زمانی می‌توان با یکدیگر جمع کرد که از یک جنس باشند. در این حالت حاصل جمع دو کمیت نیز از همان جنس خواهد شد. داریم:

$$[A] = W = \frac{J}{s} = \frac{N \cdot m}{s} = \frac{\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m}}{s} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} \quad (*)$$

$$[A] = \frac{[B][C]^2}{[D]^2} \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(**)(*)} [B] = \text{kg}, [C] = \text{m}, [D] = \text{s}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۷ تا ۱۱)

### ۳۲- گزینه «۲»

(بهنام رستمی)

با استفاده از رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho V \Rightarrow \rho_{\text{آب}} V_{\text{آب}} + \rho_{\text{نفت}} V_{\text{نفت}} = 8 / \text{kg}$$





(غلامرضا مصبی)

## ۳۸- گزینه «۱»

به کمک رابطه کلوین برحسب درجه سلسیوس، داریم:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{\theta_2 + 273}{\theta_1 + 273} \quad \frac{T_2}{T_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{\theta_2 + 273}{\theta_1 + 273} = \frac{3}{2} \Rightarrow \theta_1 = 91^\circ\text{C}$$

این دما برحسب درجه فارنهایت برابر است با:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{\theta=91^\circ\text{C}} F = \frac{9}{5} \times 91 + 32 = 195 / 8^\circ\text{F}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۵)

(سیدفریدال میری)

## ۳۹- گزینه «۲»

در شکل (۱) با کاهش دمای یکسان، توپ وارد حلقه می‌شود یعنی کاهش قطر توپ بیشتر است و بنابراین ضریب انبساط طولی A بیشتر است. در شکل (۲) با افزایش دمای یکسان، توپ از حلقه عبور می‌کند، پس افزایش قطر حلقه C بیشتر است. یعنی ضریب انبساط طولی بیشتری دارد. بنابراین:

$$\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

(عبدالرضا امینی نسب)

## ۴۰- گزینه «۱»

آب صفر درجه سلسیوس به عنوان جسم گرم، گرما از دست می‌دهد و ابتدا به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل و یخ صفر درجه سلسیوس به دست آمده نیز به یخ  $-2^\circ\text{C}$  تبدیل می‌شود. از طرفی یخ  $-1^\circ\text{C}$  به یخ  $-2^\circ\text{C}$  تبدیل می‌شود.

$$Q_1 \xrightarrow{\text{آب } 0^\circ\text{C}} Q_2 \xrightarrow{\text{یخ } 0^\circ\text{C}} Q_3 \xrightarrow{\text{یخ } -1^\circ\text{C}}$$

جرم آب که به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود را  $m'$  می‌نامیم:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \Rightarrow -m' L_f + m' c \Delta\theta' + (m c \Delta\theta) = 0$$

$$\Rightarrow -m'(320) + m' \times 2 \times (-2) + 110 \times 2 \times (8) = 0$$

$$\Rightarrow -324m' = -12960 \Rightarrow m' = 40\text{g}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۶)

## فیزیک ۲

(بهنام رستمی)

## ۴۱- گزینه «۲»

با از دست دادن تعداد  $7/5 \times 10^{13}$  الکترون، بار مثبت کره افزایش می‌یابد. مقدار این افزایش بار برابر است با:

$$\Delta q = +ne \Rightarrow \Delta q = 7/5 \times 10^{13} \times 1/6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow \Delta q = 12 \times 10^{-6} \text{C} = 12 \mu\text{C}$$

اگر بار کره را در ابتدا  $q_1$  و در حالت نهایی  $q_2$  در نظر بگیریم، آنگاه خواهیم داشت:

$$q_2 = q_1 + \Delta q \xrightarrow{\Delta q = 12 \mu\text{C}} q_2 = q_1 + 12 \quad (1)$$

از طرفی طبق صورت سؤال مقدار بار نهایی ۴ برابر شده است، یعنی:

$$q_2 = 4q_1 \quad (2)$$

اگر رابطه (۲) را در رابطه (۱) جای‌گذاری کنیم، خواهیم داشت:

$$q_2 = q_1 + 12 \Rightarrow 4q_1 = q_1 + 12 \Rightarrow 3q_1 = 12 \mu\text{C} \Rightarrow q_1 = 4 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۳ تا ۵)

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = E_2 - E_1 \Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (0 + mgh_2) - (\frac{1}{2}mv_1^2 + 0)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = m \times 10 \times 16 - \frac{1}{2}m \times 20^2 = -40m$$

از آن جایی که طبق رابطه کار  $(W = Fd \cos \theta)$ ، کار نیروی مقاومت در مسیر رفت و برگشت برابر است، در نتیجه در مسیر برگشت نیز  $40m$  انرژی مکانیکی

$$E_2 = E_1 - 40m = 120m$$

کاهش می‌یابد:

در نتیجه داریم:

$$E_2 = K_2 + U_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 + 0 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_2^2 = 120m$$

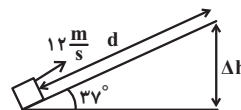
$$\Rightarrow v_2 = \sqrt{240} = 4\sqrt{15} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲)

(زهره آقاممدری)

## ۳۶- گزینه «۱»

ابتدا تغییر ارتفاع جسم را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta U = mg\Delta h \quad \frac{\Delta U = 90\text{J}}{m = \frac{3}{2}\text{kg}}$$

$$90 = \frac{3}{2} \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = 6\text{m}$$

اکنون حداکثر جابه‌جایی جسم روی سطح شیبدار را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin 37^\circ = \frac{\Delta h}{d} \Rightarrow d = \frac{6}{0.6} = 10\text{m}$$

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$W_{f_k} = E_2 - E_1 = \Delta U + \Delta K \quad \frac{K_2 = 0}{W_{f_k} = -f_k d}$$

$$-f_k d = \Delta U - \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow -f_k \times 10 = 90 - \frac{1}{2} \times \frac{3}{2} \times 144$$

$$\Rightarrow -10f_k = 90 - 108 \Rightarrow f_k = 1/8\text{N}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲)

(مسعود قره‌فانی)

## ۳۷- گزینه «۴»

ابتدا توان خروجی آسانسور را به دست می‌آوریم:

$$m = 800 + 400 = 1200\text{kg}$$

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W}{t} = \frac{mg\Delta h}{t} = \frac{1200 \times 10 \times 10}{6} = 20000\text{W} = 20\text{kW}$$

حال می‌توان بازده آسانسور را به دست آورد:

$$P_{\text{بازده}} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times 100 = \frac{20}{50} \times 100 = 40\%$$

(فیزیک ۱، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

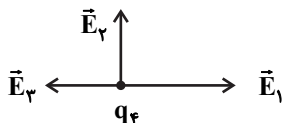


$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-6}}{10^{-2}} \Rightarrow E_1 = 9 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{3 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 10^5 \frac{N}{C}$$

با توجه به جهت میدان‌های الکتریکی داریم:



$$E_{12} = E_1 - E_2 = 8 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow E_{net} = \sqrt{E_{12}^2 + E_3^2} = \sqrt{(8 \times 10^5)^2 + (10^5)^2}$$

$$\Rightarrow E_{net} = 10 \times 10^5 = 10^6 \frac{N}{C}$$

اکنون با توجه به رابطه نیروی وارد بر ذره در میدان الکتریکی می‌توان نوشت:

$$F_{net} = E_{net} |q_3| \Rightarrow |q_3| = \frac{F_{net}}{E_{net}} = \frac{5}{10^6} C = 5 \mu C$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

#### ۴۴- گزینه ۲

(فسرو ارغوانی فر)

ابتدا از رابطه  $Q = CV$  استفاده می‌کنیم:

$$Q' - Q = C(V - V') \Rightarrow 3 \times 10^{-6} = C(2V - V) = CV$$

از طرفی طبق رابطه  $U = \frac{1}{2} CV^2$  می‌توان نوشت:

$$\Delta U = \frac{1}{2} C(V'^2 - V^2) \Rightarrow 300 \times 10^{-6} = \frac{1}{2} C(4V^2 - V^2)$$

$$\Rightarrow CV^2 = 2 \times 10^{-4} J$$

دو رابطه بدست آمده را در یک دستگاه حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} CV^2 = 2 \times 10^{-4} \\ CV = 3 \times 10^{-5} \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم}} V = \frac{20}{3} V$$

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta V} = \frac{3 \times 10^{-5}}{\frac{20}{3}} = 4.5 \times 10^{-6} F = 4.5 \mu F$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

#### ۴۵- گزینه ۲

(مینم دشتیان)

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A}$$

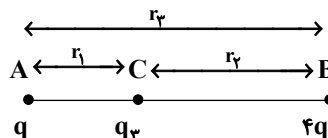
$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{3}{2}, \frac{m_A}{m_B} = 6 \rightarrow \frac{3}{2} = 6 \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{4} \xrightarrow{V=AL} \frac{A_B L_B}{A_A L_A} = \frac{1}{4}$$

#### ۴۲- گزینه ۱

(سیدعلی میرنوری)

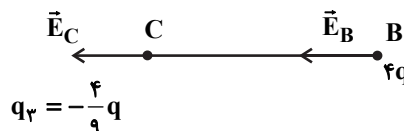
ابتدا اندازه بار  $q_3$  را محاسبه می‌کنیم. می‌دانیم که اگر قرار است در اینجا هر سه بار در حال تعادل باشند، باید بار  $q_3$  دارای علامت منفی باشد. از طرفی داریم:



$$\begin{cases} F_A = 0 \Rightarrow \frac{|q_3|}{r_1^2} = \frac{4q}{r_2^2} \\ F_B = 0 \Rightarrow \frac{|q_3|}{r_1^2} = \frac{q}{r_2^2} \\ r_1 + r_2 = r_3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow |q_3| = \frac{q \times 4q}{(\sqrt{q} + \sqrt{4q})^2} = \frac{4}{9} q \xrightarrow{q_3 < 0} q_3 = -\frac{4}{9} q$$

حال اگر بار  $q$  حذف شود، میدان الکتریکی در نقطه  $B$  را بار  $q_3$  و میدان الکتریکی در نقطه  $C$  را بار  $4q$  می‌سازد، یعنی:



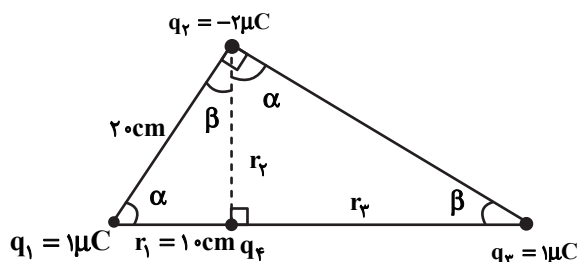
$$\begin{cases} E_B = \frac{k \left( \frac{4}{9} q \right)}{r_1^2} \\ E_C = \frac{k(4q)}{r_2^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{E_B}{E_C} = \frac{1}{9}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۶)

#### ۴۳- گزینه ۴

(زهرا آقاممیری)

ابتدا با توجه به شکل، فاصله‌های  $r_3$  و  $r_4$  را محاسبه می‌کنیم.



$$\sin \beta = \frac{1}{2} = \frac{20}{r_3 + 10} \Rightarrow r_3 = 30 \text{ cm}$$

$$r_4 = \sqrt{20^2 - 10^2} = 10\sqrt{3} \text{ cm}$$

اکنون میدان خالص حاصل از سه بار الکتریکی نقطه‌های  $q_1$  و  $q_2$  و  $q_3$  را در محل بار  $q_4$  محاسبه می‌کنیم:



$$\Rightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12+6} + \frac{1}{9} = \frac{3+1+2}{18} \Rightarrow R_{eq} = \frac{18}{6} = 3\Omega$$

چون اختلاف پتانسیل دو نقطه A و B،  $V_A - V_B = 12V$  است. پس:

$$P = \frac{(V_A - V_B)^2}{R_{eq}} = \frac{12^2}{3} = 48W$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(زهره آقاممدری)

گزینه «۴» -۴۸

توان الکتریکی از رابطه  $P = \frac{V^2}{R}$  به دست می‌آید. کمترین توان مربوط به حالتی است که R بیشترین مقدار ممکن یعنی  $968\Omega$  را دارد.

$$P_{min} = \frac{V^2}{R_{max}} = \frac{(220)^2}{968} = 50W$$

بیشترین توان مربوط به حالتی است که R کمترین مقدار را دارد. این در حالتی است که هر دو کلید بسته باشند. چون در به هم بستن موازی مقاومت‌ها، مقاومت معادل کوچکتر از هر یک از مقاومت‌هاست.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{242} + \frac{1}{968} = \frac{5}{968} \Rightarrow R_{min} = 193.6\Omega$$

$$P_{max} = \frac{V^2}{R_{min}} = \frac{(220)^2}{193.6} = 250W$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

(زهره آقاممدری)

گزینه «۲» -۴۹

جهت میدان الکتریکی رو به بالا است. پس بر بار مثبت هم جهت میدان نیرو به سمت بالا وارد می‌شود. با توجه به جهت میدان مغناطیسی و جهت سرعت و با استفاده از قاعده دست راست، جهت نیروی مغناطیسی هم رو به بالا خواهد شد. پس داریم:

$$F_E + F_B = ma \Rightarrow |q|E + |q|vB = ma$$

$$a = \frac{2 \times 10^{-9} \times (500 + 4 \times 10^6 \times 4 \times 10^{-4})}{10^{-6}} = 4/2 m/s^2$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(ممن قنرپلر)

گزینه «۲» -۵۰

میدان مغناطیسی درون سیمولوله‌ای رابطه  $B = \frac{\mu_0 NI}{l}$  به دست می‌آید. نصف کردن طول سیمولوله تأثیری در مقدار میدان ندارد. زیرا در این حالت هم N نصف می‌شود و هم l. از آنجاییکه جریان الکتریکی با اندازه میدان رابطه مستقیم دارد، خواهیم داشت:

$$\frac{B'}{B} = \frac{I'}{I} \Rightarrow \frac{B'}{0.016} = \frac{3}{4} \Rightarrow B' = 0.012T = 12G$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۸۳)

شیمی ۱

(ممیر زینی)

گزینه «۳» -۵۱

بررسی عبارت‌ها:

$${}^6_3Li = 6, {}^7_3Li = 94$$

عبارت (ب) نادرست است.  ${}^1_1H > {}^2_1H > {}^3_1H > {}^4_1H$ : پایداری

$$\frac{L_A = L_B}{A_A} \rightarrow \frac{A_B}{A_A} = \frac{1}{4}$$

$$\rho, R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A}$$

$$\frac{L_A = L_B, \frac{\rho_A}{\rho_B} = 2}{\frac{A_B}{A_A} = \frac{1}{4}} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 2 \times 1 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{V = RI}{V_A = V_B} \rightarrow \frac{R_A I_A}{R_B I_B}$$

$$\frac{V_A = V_B}{I_B} \rightarrow \frac{I_A}{I_B} = 2$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۵۰)

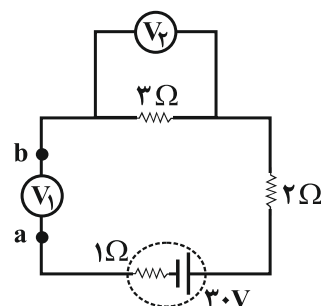
(بیبا خورشید)

گزینه «۲» -۴۶

مقاومت درونی ولتسنج آرمانی بسیار بالا است و اجازه عبور جریان را نمی‌دهد، پس جریان در مدار برقرار نیست.

ولتسنج  $V_p$  با مقاومت  $3\Omega$  موازی است. پس ولتاژ دو سر آن باید با ولتاژ دو سر مقاومت  $2\Omega$  یکسان باشد. از طرفی چون جریان مدار صفر است، داریم:

$$V_p = RI = 3 \times 0 = 0$$



وقتی ولتسنج ایده‌آل در شاخه اصلی مولد است مقاومت‌های سری با آن مثل سیم می‌شوند و انگار ولتسنج به دو سر باتری وصل است و  $\mathcal{E}$  را نشان می‌دهد.

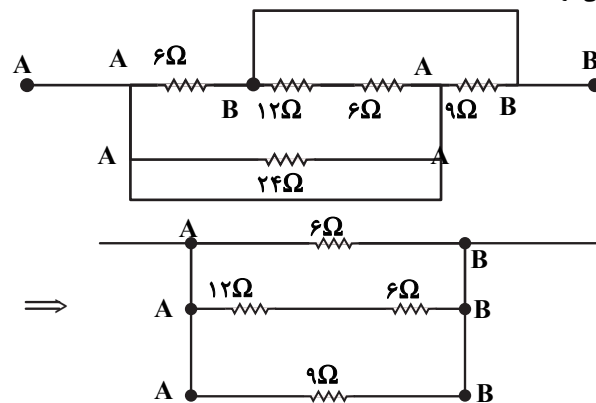
$$V_p = \mathcal{E} = 3.0V$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

(ممنعلی راست‌پیمان)

گزینه «۳» -۴۷

با حروف‌گذاری متوجه می‌شویم که مقاومت  $24\Omega$  اهمی اتصال کوتاه شده و حذف می‌شود.

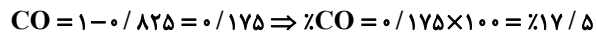
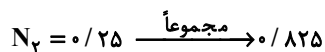
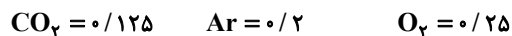




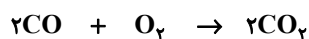
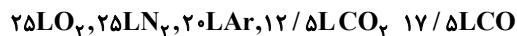
(ت) درست - تعداد الکترون‌ها با  $I=0$  برابر ۶ و تعداد الکترون‌ها با  $I=1$  برابر ۱۰ الکترون می‌باشد، در نتیجه نسبت آن‌ها برابر  $\frac{6}{10}$  است.

(شیمی، ا، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴، ۳۶ و ۳۷ تا ۴۱)

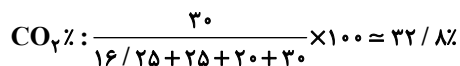
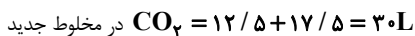
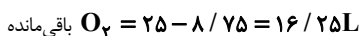
۵۵- گزینه «۱» (روزیه رضوانی)



با فرض بر اینکه مخلوط اولیه ۱۰۰ لیتر باشد.



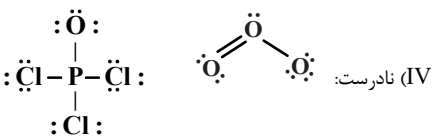
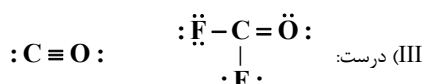
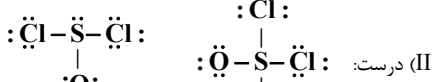
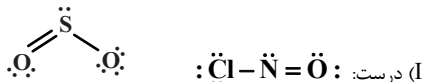
تولیدی می‌شود مصرف می‌شود



(شیمی، ا، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۵۶- گزینه «۳» (عمیر زبئی)

توجه کنید سوال مقایسه بین شمار الکترون‌های پیوندی و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است.



(شیمی، ا، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۵۷- گزینه «۱» (مهمرضا پوریاوید)

اگر حجم محلول از ۰/۵ لیتر به ۵ لیتر برسد (یعنی ۱۰ برابر شود) غلظت آن ۰/۱ برابر خواهد شد. بنابراین محلول حاصل ۰/۰۲ مولار است. مقدار یون  $Na^+$  موجود در نیمی از این محلول (یعنی ۲/۵ لیتر) به صورت زیر محاسبه می‌شود:



عبارت (پ) نادرست است. در عنصر  $^{99}_{43}Tc$ ، نسبت شمار نوترون به پروتون کوچک‌تر

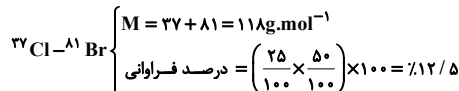
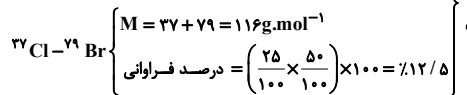
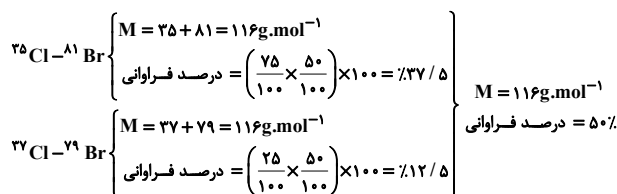
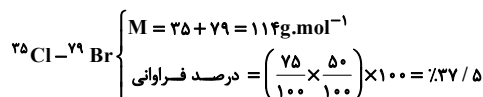
$$\text{از } 1/5 \text{ است. } \frac{n}{p} = \frac{56}{43} < 1/5$$

عبارت (ت) درست است.

$$\frac{n}{p} \geq 1/5 \Rightarrow \frac{n}{p} + 1 \geq 1/5 + 1 \Rightarrow \frac{n+p}{p} \geq 2/5 \Rightarrow \frac{A}{Z} \geq 2/5$$

(شیمی، ا، صفحه‌های ۶ و ۷)

۵۲- گزینه «۲» (عمیر زبئی)



(شیمی، ا، صفحه ۱۵)

۵۳- گزینه «۱» (پیمان فواپوی‌مید)

به ازای تشکیل هر مول  $Al_2O_3$ ، ۶ مول الکترون مبادله می‌شود، در حالی که ضمن تشکیل هر مول  $CaO$  ۲ مول الکترون مبادله می‌شود.

$$?e = 6/1g Al_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{102g Al_2O_3} \times \frac{6 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } Al_2O_3} = 0/3 \text{ mole}^-$$

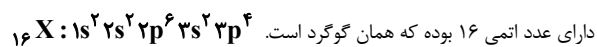
$$?e = 2/1g CaO \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{56g CaO} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } CaO} = 0/1 \text{ mole}^-$$

نسبت خواسته شده برابر ۳ خواهد بود. (شیمی، ا، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۵۴- گزینه «۱» (امیر ساتمیان)

موارد (ب) و (ت) درست هستند.

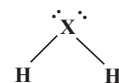
عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه آن  $3p^5$  است،  $(17Cl)$  در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد. پس عنصر X نیز در دوره سوم و گروه ۱۶ قرار دارد. در نتیجه این عنصر



بررسی موارد:

(الف) نادرست - در بیرونی‌ترین لایه اتم آن ۶ الکترون وجود دارد.

(ب) درست





(علیرضا کیانی دوست)

## ۶۲- گزینه «۳»

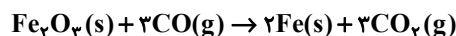
بررسی موارد:

مورد آ: نادرست است. چون واکنش انجام پذیر است بنابراین پایداری فرآورده‌ها بیشتر از واکنش دهنده‌هاست.

مورد ب درست است. با توجه به فرمول اکسید فلز می‌توان دریافت این فلز سدیم از دوره سوم جدول تناوبی است. فعالیت شیمیایی کربن کمتر از سدیم و واکنش انجام‌ناپذیر است.

مورد پ نادرست است. زیرا در واکنش، محلول‌های آهن (III) کلرید و آهن (II) کلرید حاصل می‌شود که بار کاتیون آهن به ترتیب ۳+ و ۲+ است که تعداد الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه یعنی ۳d در آن‌ها متفاوت است.

مورد ت درست است. در هر دو واکنش گاز کربن‌دی‌اکسید حاصل می‌شود.

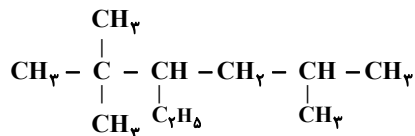


(شیمی ۲، صفحه‌های ۱ تا ۲۸)

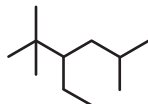
(مهمدرضا پوریاویر)

## ۶۳- گزینه «۲»

ابتدا فرمول گسترده ترکیب داده شده را رسم می‌کنیم:



به این ترتیب فرمول پیوند - خط آن به صورت زیر است (که در صورت سؤال برعکس رسم شده است):



(شیمی ۲، صفحه ۳۳)

(بیمان فواپوی میر)

## ۶۴- گزینه «۱»

تنها عبارت اول صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

\* شستشوی زغال‌سنگ برای حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر انجام می‌شود.

\* برای به دام انداختن  $\text{SO}_2$  حاصل از سوختن زغال‌سنگ می‌توان از  $\text{CaO}$  استفاده کرد.

\* متان گازی بی‌بو است.

(شیمی ۲، صفحه ۴۵)

(روزبه رضوانی)

## ۶۵- گزینه «۱»

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) دما نشانگر میانگین انرژی جنبشی است و نه مجموع آن.

(پ) انرژی گرمایی به دما و تعداد ذرات (جرم) بستگی دارد.

(ت) از آنجا که تعداد ذره‌های استخر خیلی بیشتر است، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

$$\times \frac{23\text{g Na}^+}{1\text{mol Na}^+} \times \frac{1000\text{mg Na}^+}{1\text{g Na}^+} = 1150\text{mg Na}^+$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

(علیرضا کیانی دوست)

## ۵۸- گزینه «۳»

موارد چهارم و پنجم نادرست هستند.

جمله چهارم نادرست است. کار کردن با حجم مایع در آزمایشگاه آسانتر از کار کردن با جرم آن است.

جمله پنجم نادرست است. درصد وزنی همان درصد جرمی حل‌شونده در محلول است.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{19\text{g}}{1000\text{g}} \times 100 = 1.9\%$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۳، ۹۶ و ۹۸)

(امیر ماتیان)

## ۵۹- گزینه «۲»

ابتدا جرم نمک و جرم محلول ۱۰ مولار  $\text{NaNO}_3$  را محاسبه می‌کنیم.

$$10\text{mol NaNO}_3 \times \frac{85\text{g NaNO}_3}{1\text{mol NaNO}_3} = 850\text{g NaNO}_3$$

$$1\text{L محلول} \times \frac{1000\text{mL محلول}}{1\text{L محلول}} \times \frac{1/85\text{g محلول}}{1\text{mL محلول}} = 1180\text{g محلول}$$

$$\text{جرم حلال} = \text{جرم محلول} - \text{جرم حل‌شونده} = 1180 - 850 = 330\text{g}$$

$$\left[ \begin{array}{l} \text{آب} \\ 1000\text{g} \sim 850\text{g NaNO}_3 \\ \text{آب} \\ 1000\text{g} \sim x \end{array} \right] x = 85\text{g}$$

که این عدد همان انحلال‌پذیری است.

$$S = 0/80 + 72 \Rightarrow 85 = 0/80 + 72$$

$$\theta = 16/25^\circ\text{C}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۹، ۱۰۰ و ۱۰۳)

## ۶۰- گزینه «۱»

(مهمدرضا پوریاویر)

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۹)

تمام عبارت‌های گفته شده درست هستند.

## شیمی ۲

## ۶۱- گزینه «۳»

(روزبه رضوانی)

m گرم آلومینیم سولفات ناخالص داریم، اول از روی جرم آلومینیم سولفات ناخالص، جرم گاز  $\text{SO}_3$  خارج شده را محاسبه می‌کنیم، بدیهی است، تفاضل جرم گاز خارج شده از ظرف با جرم آلومینیم سولفات ناخالص اولیه، جرم مواد باقی‌مانده در ظرف را نمایش می‌دهد.



$$? \text{gr SO}_3 = m \text{g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342\text{g Al}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$\times \frac{3\text{mol SO}_3}{1\text{mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{80\text{g SO}_3}{1\text{mol SO}_3} \times \frac{60}{100} \approx 0/337m \text{g SO}_3$$

$$\text{درصد جرمی مواد باقی مانده} = \frac{m - 0/337m}{m} \times 100 = 66.3\%$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۵)



۳) در بازه زمانی ۳ تا ۷ ساعت، سرعت مصرف گاز NO، با سرعت تولید گاز NO<sub>۲</sub> برابر است، چون تغییرات یکسان و ضریب دو ماده نیز با هم برابر است.  
 ۴) همان طور که مشاهده می شود طی ۱۴ ساعت ۰/۰۴ مول NO<sub>۲</sub> تولید شده است که از این مقدار ۰/۰۲ آن طی ۳ ساعت اول تولید شده است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که در ۳ ساعت اول نیمی از NO<sub>۲</sub> تشکیل شده است.  
 (شیمی ۲، صفحه های ۸۳ تا ۹۱)

**۷۰- گزینه «۲»** (امدرضا جعفری نژاد)  
 فقط عبارت چهارم نادرست است. بررسی عبارات:  
 عبارت اول: طبق نمودار صفحه ۹۹ کتاب درسی درست است.  
 عبارت دوم: پلی اتن سبک، شاخه دار است.  
 عبارت سوم: در این حالت پلی اتنی با بیشترین جرم مولی بدست می آید و جرم مولی بیشتر یعنی جاذبه بین مولکولی بیشتر و نقطه جوش بالاتر!  
 عبارت چهارم: خیر، به علت نقش کاتالیزوری مولکول های شوینده، آبکافت تسریع می شود.  
 عبارت پنجم: طبق متن صفحه ۱۱۹ درست است.  
 (شیمی ۲، صفحه های ۹۹، ۱۱۷ و ۱۱۹)

### ریاضی پایه

**۷۱- گزینه «۱»** (عارل مسینی)  
 در ابتدا باید مجموعه های A و B بازه باشند، یعنی  $a > -a$  و  $-a > -3$  باشد:

$$\begin{cases} 2a > -a \Rightarrow a > 0 \\ a - 2 > -3 \Rightarrow a > -1 \end{cases} \Rightarrow a > 0 \quad (\text{I})$$

برای این که اجتماع دو بازه، یک بازه شود، لازم است که جدا از هم نباشند، پس ابتدا فرض می کنیم دو بازه جدا از هم اند، سپس جواب های به دست آمده را از (I) کم می کنیم.  
 دو حالت داریم که A و B جدا از هم باشند:

$$\begin{cases} 2a \leq -3 \Rightarrow a \leq -\frac{3}{2} \\ a \leq 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{اجتماع}} a \leq 1$$

این یعنی به ازای  $a \leq 1$ ، بازه های A و B جدا هستند، در نتیجه با توجه به (I) به ازای  $a > 1$ ، اجتماع بازه های A و B یک بازه می شود.

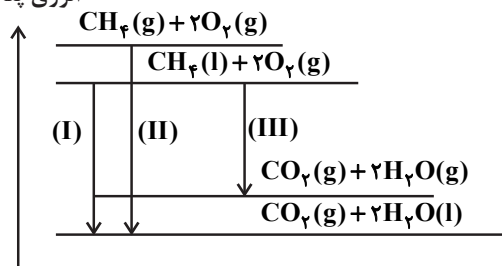
(ریاضی ۱، صفحه های ۲ تا ۷)

**۷۲- گزینه «۴»** (عارل مسینی)  
 شکل nام از n+۱ ستون دایره تشکیل شده است که ستون های فرد را دایره های سفید و ستون های زوج را دایره های سیاه می سازند.  
 با توجه به رابطه  $1 + 2 + 3 + \dots + k = k^2$ ، می توانیم دنباله دایره های سفید را به صورت زیر بنویسیم:

### ۶۶- گزینه «۴»

(امیر ماتیان)

در واکنش های گرماده هرچه اختلاف انرژی پتانسیل فراورده ها و واکنش دهنده ها بیشتر باشد مقدار گرمای آزاد شده بیشتر خواهد بود همان طور که در معادله واکنش های داده شده مشاهده می شود تفاوت واکنش ها در حالت فیزیکی CH<sub>۴</sub> و H<sub>۲</sub>O است. با رسم نمودار انرژی، اختلاف انرژی پتانسیل فراورده ها و واکنش دهنده ها را مقایسه می کنیم:

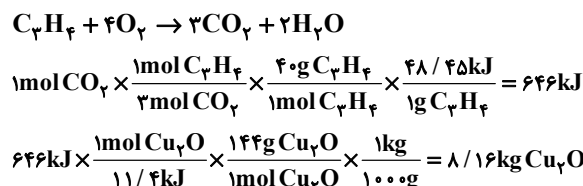


مقدار گرمای آزاد شده:  $(\text{II}) > (\text{I}) > (\text{III})$

(شیمی ۲، صفحه های ۶۱ و ۶۲)

### ۶۷- گزینه «۴»

(روزبه رضوانی)



(شیمی ۲، صفحه ۷۱)

### ۶۸- گزینه «۳»

(مهمرضا پوریاوردی)

با توجه به معادله های داده شده،  $\Delta H$  همه واکنش ها منفی است. برای تعیین  $\Delta H$  واکنش خواسته شده، کافی است واکنش سوم در  $-\frac{1}{4}$ ، واکنش اول در  $\frac{1}{4}$  و واکنش دوم در ۳ ضرب شود. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$\Delta H_{\text{واکنش}} = -\frac{1}{4}(-1376) + \frac{1}{4}(-490) + 3(-184) = -109 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

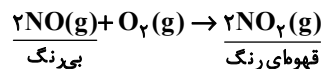
(شیمی ۲، صفحه های ۷۲ تا ۷۵)

### ۶۹- گزینه «۱»

(امیر ماتیان)

بررسی گزینه ها:

معادله واکنش گاز نیتروژن مونواکسید (NO) و گاز اکسیژن (O<sub>۲</sub>) به صورت زیر است:



۱) ضریب استوکیومتری NO دو برابر ضریب استوکیومتری O<sub>۲</sub> است. نمودار گاز قهوه ای رنگ NO<sub>۲</sub> برابر a و نمودار O<sub>۲</sub> برابر c و نمودار NO برابر b می باشد.  
 ۲) از آن جا که ضریب استوکیومتری O<sub>۲</sub> نصف NO<sub>۲</sub> است بنابراین سرعت مصرف O<sub>۲</sub> نیز، نصف سرعت تولید NO<sub>۲</sub> است.

$$\frac{|\overline{\text{RO}_2}|}{|\overline{\text{RNO}_2}|} = \frac{1}{2} \rightarrow |\overline{\text{RO}_2}| = \frac{1}{2} |\overline{\text{RNO}_2}|$$



$$= 2 \left( -\frac{5}{3} - 2m - \frac{7}{6} \right) \times 3 \left( 3n - \frac{5}{3} - m + \frac{7}{6} \right) = 2 \frac{3}{2}$$

توان عدد ۲ باید برابر  $\frac{3}{2}$  و توان عدد ۳ باید برابر صفر شود:

$$-\frac{5}{3} - 2m - \frac{7}{6} = \frac{3}{2} \Rightarrow m = -\frac{13}{6}$$

$$3n - \frac{5}{3} - m + \frac{7}{6} = 0 \Rightarrow 3n = \frac{5}{3} - \frac{13}{6} - \frac{7}{6} \Rightarrow n = -\frac{5}{9}$$

(ریاضی، صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(سامان سلامیان)

### ۷۶- گزینه «۱»

می‌توان نوشت:

$$\sqrt{8-2\sqrt{2}} = \sqrt{8-\sqrt{8}} = \sqrt{\frac{8+\sqrt{56}}{2}} - \sqrt{\frac{8-\sqrt{56}}{2}}$$

$$\Rightarrow \sqrt{8-2\sqrt{2}} = \sqrt{4+\sqrt{14}} - \sqrt{4-\sqrt{14}}$$

از طرفی عبارت  $\sqrt{9-4\sqrt{2}}$  نیز برابر  $2\sqrt{2}-1$  است. زیرا داریم:

$$(2\sqrt{2}-1)^2 = 8+1-4\sqrt{2} = 9-4\sqrt{2}$$

پس عبارت صورت سؤال را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\frac{-\sqrt{4-\sqrt{14}} + \sqrt{4+\sqrt{14}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}}} - 2\sqrt{2} + 1$$

$$= -1 + \frac{\sqrt{4+\sqrt{14}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}}} - 2\sqrt{2} + 1$$

$$= -2\sqrt{2} + \frac{\sqrt{4+\sqrt{14}} \times \sqrt{4+\sqrt{14}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}} \times \sqrt{4+\sqrt{14}}}$$

$$= -2\sqrt{2} + \frac{4+\sqrt{14}}{\sqrt{2}} = -2\sqrt{2} + 2\sqrt{2} + \sqrt{7} = \sqrt{7}$$

نکته:

$$\sqrt{x \pm \sqrt{y}} = \sqrt{\frac{x + \sqrt{x^2 - y}}{2}} \pm \sqrt{\frac{x - \sqrt{x^2 - y}}{2}}$$

(ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(ومید امیرکبایی)

### ۷۷- گزینه «۲»

هر کدام از عبارت‌ها را تجزیه می‌کنیم:

$$1) x^3 - 64 = x^3 - 4^3 = (x-4)(x^2 + 4x + 16)$$

$$2) x^4 + 64 = x^4 + 16x^2 + 64 - 16x^2 = (x^2 + 8)^2 - (4x)^2 \\ = (x^2 + 4x + 8)(x^2 - 4x + 8)$$

$$3) x^3 + 64 = x^3 + 4^3 = (x+4)(x^2 - 4x + 16)$$

$$4) x^4 - 64 = (x^2)^2 - 8^2 = (x^2 + 8)(x^2 - 8) \\ = (x^2 + 8)(x + 2\sqrt{2})(x - 2\sqrt{2})$$

(ریاضی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

$$w_n = \begin{cases} \left(\frac{n+1}{2}\right)^2 & ; \text{ فرد } n \\ \left(\frac{n+2}{2}\right)^2 & ; \text{ زوج } n \end{cases}$$

$$w_{10} = \left(\frac{10+2}{2}\right)^2 = 36$$

پس داریم:

(ریاضی، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

(سامان سلامیان)

### ۷۳- گزینه «۲»

قدرنسبت دنباله برابر است با:

$$r = \frac{1}{\frac{4\sqrt{2}}{1}} = \frac{1}{4\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

پس جمله عمومی دنباله به صورت زیر است:

$$t_n = \frac{1}{8} (\sqrt{2})^{n-1} = 2^{-3} \left( 2^{\frac{1}{2}n - \frac{1}{2}} \right) = 2^{\frac{1}{2}n - \frac{7}{2}}$$

حال باید  $t_n < 4$  باشد:

$$\Rightarrow 2^{\frac{n-7}{2}} < 4 = 2^2 \Rightarrow \frac{n-7}{2} < 2 \Rightarrow n < 11$$

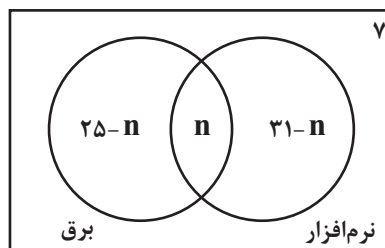
۱۰ جمله این دنباله کمتر از ۴ است.

(ریاضی، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

(عادل مسینی)

### ۷۴- گزینه «۴»

نمودار ون زیر وضعیت این کلاس را در علاقمندی به رشته‌های برق و نرم‌افزار نمایش می‌دهد.



که  $n$  تعداد افراد علاقمند به هر دو رشته است.

این کلاس ۴۳ نفر جمعیت دارد، پس داریم:

$$25 - n + n + 31 - n + 7 = 43 \Rightarrow n = 20$$

(ریاضی، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

(میلاد منصوری)

### ۷۵- گزینه «۴»

عبارت را باید برحسب توان ۲ و ۳ بنویسیم:

$$\frac{27^n \times \left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{5}{3}}}{12^m \times \left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{7}{6}}} = \frac{3^{3n} \times 2^{-\frac{5}{3}} \times 3^{-\frac{5}{3}}}{2^{2m} \times 3^m \times 2^{\frac{7}{6}} \times 3^{-\frac{7}{6}}}$$





اما باید دقت کنیم که  $\left|x + \frac{1}{x}\right| \geq 2$  است، پس جواب  $t = 1 - \sqrt{3}$  قابل قبول نیست.

$$\Rightarrow t = x + \frac{1}{x} = 1 + \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow x^2 - (1 + \sqrt{3})x + 1 = 0$$

در این معادله  $\Delta$ ،  $S$  و  $P$  هر سه مثبت هستند، پس معادله دو جواب مثبت دارد.  
(ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۰ و ۷۷) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۴)

۸۲- گزینه «۴» (امیرمهد باقری نصر آباری)

می‌دانیم:  $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ ، پس داریم:

$$\frac{1}{\log_b a} + \frac{1}{\log_a b} = \log_a^b + \log_b^a (*)$$

از طرفی  $ab = 1$  و  $b = \frac{1}{a}$  است، پس داریم:

$$\log_a^b + \log_b^a = \log_a \frac{1}{a} + \log_{\frac{1}{a}} a = \log_a a^{-1} + \log_{a^{-1}} a$$

$$= -1 - 1 = -2$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۴)

۸۳- گزینه «۲» (علی شهبازی)

با توجه به خط‌چین افقی رسم شده که معادله‌اش  $y = -2$  است، نتیجه می‌گیریم  $-b = -2$ ، پس  $b = 2$  است.

تا این جا ضابطه به صورت  $f(x) = 2^{x+c} - 2$  شد.

تابع از نقطه  $(0, 0)$  می‌گذرد، پس:  $f(0) = 0 \Rightarrow 2^c - 2 = 0 \Rightarrow c = 1$

$$\Rightarrow c - b = -1$$

پس ضابطه تابع  $f(x) = 2^{x+1} - 2$  است و داریم:

$$f(c-b) = f(-1) = 2^{-1+1} - 2 = -1$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۸)

۸۴- گزینه «۱» (طاهر راستانی)

معادله را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{-1} \left(\frac{2}{5}\right)^x + \frac{5}{2} \left(\frac{5}{2}\right)^x = 10$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2} \left(\frac{2}{5}\right)^x + \frac{5}{2} \left(\frac{5}{2}\right)^x = 10 \Rightarrow \left(\frac{2}{5}\right)^x + \left(\frac{5}{2}\right)^x = 4$$

با تغییر متغیر  $\left(\frac{2}{5}\right)^x = t$  داریم:

$$t + \frac{1}{t} = 4 \Rightarrow t^2 - 4t + 1 = 0 \Rightarrow t = 2 \pm \sqrt{3}$$

۷۸- گزینه «۳» (عارل مسینی)

سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  با شرایط  $a < 0$ ،  $b > 0$ ،  $c \leq 0$  و  $\Delta = b^2 - 4ac > 0$  فقط از ناحیه دوم دستگاه مختصات نمی‌گذرد. این شرایط در سهمی گزینه «۳» برقرار است.

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ و ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۱۸)

۷۹- گزینه «۳» (موری ملارمضانی)

در معادله  $x^2 - 5x - 1 = 0$  داریم:  $S = \alpha + \beta = 5$  و  $P = \alpha\beta = -1$ . از طرفی جواب‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند، یعنی:

$$\alpha^2 - 1 = 5\alpha, \beta^2 - 1 = 5\beta$$

پس ریشه‌های معادله مورد نظر را  $\alpha' = \frac{\alpha}{5\beta}$  و  $\beta' = \frac{\beta}{5\alpha}$  در نظر می‌گیریم:

$$S' = \alpha' + \beta' = \frac{\alpha}{5\beta} + \frac{\beta}{5\alpha} = \frac{1}{5} \left( \frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} \right) = \frac{1}{5} \left( \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} \right)$$

$$\Rightarrow S' = \frac{1}{5} \left( \frac{S^2 - 2P}{P} \right) = \frac{1}{5} \left( \frac{25 - 2(-1)}{-1} \right) = -\frac{27}{5}$$

$$P' = \alpha'\beta' = \frac{\alpha}{5\beta} \times \frac{\beta}{5\alpha} = \frac{1}{25}$$

پس معادله مورد نظر به صورت زیر است:

$$x^2 + \frac{27}{5}x + \frac{1}{25} = 0 \Rightarrow 25x^2 + 135x + 1 = 0$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۳)

۸۰- گزینه «۱» (عارل مسینی)

با توجه آنکه  $x = c$  ریشه صورت و مرتبه زوج است و  $x = 1$  ریشه مخرج (و شاید مشترک با صورت) و مرتبه فرد است، تنها حالت زیر برای  $p(x)$  قابل قبول است:

$$p(x) = \frac{(x-1)(x-c)^2}{(x-1)^2} = \frac{(x-1)(x^2 - 2cx + c^2)}{x^2 - 2x + 1}$$

$$\Rightarrow \frac{x^3 - ax^2 + (a+3)x - 4}{x^2 - 2bx + b}$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 1 \\ c^2 = 4 \end{cases} \xrightarrow{c > 1} c = 2 \Rightarrow a = 5 \Rightarrow a + b + c = 8$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۸)

۸۱- گزینه «۲» (سامان سلامیان)

با تغییر متغیر  $t = x + \frac{1}{x}$ ، معادله گویای داده شده به یک معادله درجه دوم تبدیل می‌شود:

$$t^2 - 2 = 2t \Rightarrow t^2 - 2t - 2 = 0$$

$$\Rightarrow t = 1 \pm \sqrt{3}$$



کمترین مقدار این تابع  $-\frac{5}{4}$  است.

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(عادل حسینی)

### ۸۷- گزینه «۱»

برای اینکه نامعادله برقرار باشد، در مرحله اول باید  $x > 0$  باشد، زیرا  $|x| < a$  فقط زمانی برقرار است که  $a > 0$  باشد.  
حال با توجه به عبارت  $(x-1)$ ، در دو بازه  $(0, 1)$  و  $[1, +\infty)$  نامعادله را حل می‌کنیم:

$$0 < x < 1: |-x+1+\frac{x}{y}-1| < \frac{1}{y}x \Rightarrow \left| \frac{x}{y} \right| < \frac{x}{y} \quad \text{جواب ندارد:}$$

$$x \geq 1: |x-1+\frac{x}{y}-1| < \frac{1}{y}x \Rightarrow \left| \frac{3}{y}x-2 \right| < \frac{1}{y}x$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{y}x < \frac{3}{y}x-2 < \frac{1}{y}x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{3}{y}x-2 > -\frac{1}{y}x \Rightarrow x > 1 \\ \frac{3}{y}x-2 < \frac{1}{y}x \Rightarrow x < 2 \end{cases} \xrightarrow{\text{اشتراک}} 1 < x < 2$$

اشتراک جواب آخر با دامنه  $x \geq 1$ ، همان بازه  $(1, 2)$  می‌شود.

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

(مهرداد ملارمقانی)

### ۸۸- گزینه «۲»

ترجمه صورت سؤال این است که در مجموعه  $(-\infty, c] \cup (a, b]$  نامساوی

$$x \leq \frac{ax+b}{x+2}$$

$$\Rightarrow x - \frac{ax+b}{x+2} = \frac{x^2+(2-a)x-b}{x+2} \leq 0$$

مجموعه جواب‌های این نامعادله  $(-\infty, c] \cup (a, b]$  است، این یعنی  $b$  و  $c$

ریشه‌های صورت و  $a$  ریشه منخرج است.

پس  $a = -2$  است و با جای‌گذاری آن، معادله به صورت زیر خواهد شد:

$$\frac{x^2+4x-b}{x+2} \leq 0$$

که  $x = b$  ریشه صورت است:

$$b^2+4b-b = b^2+3b = 0 \Rightarrow b = 0 \text{ یا } b = -3$$

که چون  $b > a$  است،  $b = 0$  را قبول می‌کنیم. با جای‌گذاری  $b = 0$ ، عبارت

صورت  $x^2+4x$  خواهد شد که ریشه دیگر آن یعنی  $c$  برابر  $-4$  می‌شود

پس داریم:  $(c = -4)$

$$\frac{2b-c}{a} = \frac{+4}{-2} = -2$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

$$\Rightarrow \begin{cases} t_1 = \left(\frac{2}{5}\right)^{x_1} = 2 + \sqrt{3} \\ t_2 = \left(\frac{2}{5}\right)^{x_2} = 2 - \sqrt{3} \end{cases}$$

با ضرب طرفین تساوی بالا داریم:

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{x_1} \left(\frac{2}{5}\right)^{x_2} = \left(\frac{2}{5}\right)^{x_1+x_2} = (2+\sqrt{3})(2-\sqrt{3}) = 1 = \left(\frac{2}{5}\right)^0$$

$$\Rightarrow x_1 + x_2 = 0$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۳ و ۱۲۴)

### ۸۵- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

$$\log_{\frac{1}{2}}(a^x + b^x) = \frac{1}{2} + \log_{\frac{1}{2}} a = 2 + \log_{\frac{1}{2}} b = T$$

$$\log_{\frac{1}{2}}(a^x + b^x) = T \Rightarrow a^x + b^x = \left(\frac{1}{2}\right)^T = 2^T \left(\frac{1}{2}\right)^T \quad (*)$$

$$\frac{1}{2} + \log_{\frac{1}{2}} a = T \Rightarrow \log_{\frac{1}{2}} a = T - \frac{1}{2} \Rightarrow a = \left(\frac{1}{2}\right)^{T-\frac{1}{2}} \Rightarrow 2^T = \sqrt{2}a$$

$$2 + \log_{\frac{1}{2}} b = T \Rightarrow \log_{\frac{1}{2}} b = T - 2 \Rightarrow b = \left(\frac{1}{2}\right)^{T-2} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^T = \frac{b}{8}$$

حال بر اساس رابطه  $(*)$  داریم:

$$a^x + b^x = (\sqrt{2}a) \left(\frac{b}{8}\right) = \frac{\sqrt{2}}{8} ab$$

$$\Rightarrow \frac{a^x + b^x}{ab} = \frac{a}{b} + \frac{b}{a} = \frac{\sqrt{2}}{8}$$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

### ۸۶- گزینه «۴»

(سعید علم‌پور)

صفرهای تابع را  $\alpha$  و  $\beta$  در نظر می‌گیریم و داریم:

$$\beta = \frac{1}{\alpha} \Rightarrow \alpha\beta = 1$$

صفرهای تابع جواب‌های معادله  $m^2x^2 + 3mx + 2m + 3 = 0$  هستند که در

آن‌ها  $\alpha\beta = \frac{2m+3}{m^2}$  است.

$$\Rightarrow m^2 = 2m+3 \Rightarrow m^2 - 2m - 3 = (m-3)(m+1) = 0$$

$$\Rightarrow m = 3, m = -1$$

که به ازای  $m = 3$  معادله  $f(x) = 0$  جواب حقیقی ندارد، در نتیجه  $m = -1$

قابل قبول است و به ازای آن ضابطه تابع  $f$  به صورت زیر است:

$$f(x) = x^2 - 3x + 1 = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{9}{4} + 1$$

$$= \left(x - \frac{3}{2}\right)^2 - \frac{5}{4}$$



## ۸۹- گزینه «۳»

(علیرضا شریف‌فطیپی)

می‌دانیم اگر تعدادی داده برابر یکدیگر باشند، واریانس آنها برابر صفر است و بالعکس، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} 3x - 9 = 6 \Rightarrow x = 5 \\ 5y + 1 = 6 \Rightarrow y = 1 \\ 4z - 2 = 6 \Rightarrow z = 2 \end{cases}$$

پس داده های  $x^2$ ،  $y^2$  و  $x + 1$ ،  $2z - 3$  و  $x - y$  به ترتیب عبارتند از: ۴، ۶، ۱، ۱

میانگین دو داده وسط است:  $\frac{1+4}{2} = \frac{2}{5}$  میانه  $\Rightarrow 1, 1, 4, 6$

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۹)

## ۹۰- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومصوب)

ابتدا داده‌ها را به صورت صعودی مرتب می‌کنیم:

۱۷، ۲۳، ۲۶، ۳۲، ۴۵، ۵۱، ۵۳، ۵۹، ۶۱، ۶۴، ۷۴

تعداد داده‌ها برابر ۱۱ است، پس داده ششم میانه داده‌هاست و در نتیجه میانه ۵ داده اول برابر  $Q_1$  و میانه ۵ داده آخر برابر  $Q_3$  است:

$$Q_1 = 26, Q_3 = 61$$

پس داده‌های داخل جعبه عبارتند از: ۳۲، ۴۵، ۵۱، ۵۳، ۵۹ و میانگین این داده‌ها

$$\bar{x} = \frac{32 + 45 + 51 + 53 + 59}{5} = \frac{240}{5} = 48$$

برابر است با:

(ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵ و ۱۶۱)

## زمین‌شناسی

## ۹۱- گزینه «۲»

(روزبه اسحاقیان)

مخازن نفتی (نفت‌گیرها و تله‌های نفتی)، دارای شکل (وضعیت) هندسی مناسب برای تجمع و ذخیره‌سازی نفت هستند. در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه نفت گفته می‌شود.

(زمین‌شناسی، صفحه ۳۷)

## ۹۲- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور ۹۳ - با تغییر)

در آبخوان آزاد، سطح ایستابی سطح فوقانی منطقه اشباع را تشکیل می‌دهد.

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

## ۹۳- گزینه «۳»

(بهزار سلطانی)

مقدار نمک‌های محلول در آب‌های زیرزمینی موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی شده معمولاً کم است و برای آشامیدن مطلوبند.

(زمین‌شناسی، صفحه ۴۸)

## ۹۴- گزینه «۲»

(سراسری خارج از کشور ۱۴۰۰)

شیب لایه مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

(زمین‌شناسی، صفحه ۶۴)

## ۹۵- گزینه «۴»

(کتاب جمع‌بندی پایه)

مقدار آبی که خاک‌ها می‌توانند در خود نگه دارند، بستگی به اندازه ذرات خاک دارد. هرچه ذرات خاک ریزتر باشد، آب بیشتری را در خود نگه می‌دارد. خاک رس، بسیار ریز دانه است، بنابراین فضای بین ذرات آن بسیار اندک است به طوری که گردش آب و هوا در آن به خوبی صورت نمی‌گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نیست (رد گزینه ۳). در خاک‌های شنی، آب به راحتی از میان ذرات عبور می‌کند یعنی، زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی‌باشد، چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی‌دارد (رد گزینه ۱ و ۲). مخلوط خاک ماسه‌ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاه‌خاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصلخیزی خاک می‌شود. به طور کلی، خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای و رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد. (تأیید گزینه ۴)

(زمین‌شناسی، صفحه ۵۳)

## ۹۶- گزینه «۳»

(عالم جعفریان)

دیابت ← افزایش آرسنیک

ایتای ایتای ← افزایش کادمیم

میناماتا ← مسمومیت با جیوه

فلورسیس دندان‌ی ← افزایش فلورور

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

## ۹۷- گزینه «۱»

(معمری جباری)

فلورور در کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیادی یافت می‌شود.

(زمین‌شناسی، صفحه ۸۱)

## ۹۸- گزینه «۲»

(سراسری تجربی ۹۲ با تغییر)

پیدایش اولین دوزیست در اواسط دوران پالئوزوئیک و در دوره دینین رخ داده است.

(زمین‌شناسی، صفحه ۱۷)

## ۹۹- گزینه «۳»

(بهزار سلطانی)

عامل اصلی بازشدن اقیانوس‌ها: دور شدن ورقه‌ها از یکدیگر

عامل اصلی بسته‌شدن اقیانوس‌ها: نزدیک شدن ورقه‌ها به یکدیگر

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

## ۱۰۰- گزینه «۱»

(کنکور سراسری رافل کشور ۱۴۰۰)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نوعی کانی با درخشش چشم‌گرفته‌ای ← کریزوبریل

گزینه «۲»: نوع شفاف و قیمتی الیوم به رنگ سبز ← زبرجد

گزینه «۳»: معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات برلیوم ← زمرد

گزینه «۴»: نوعی آپال کمیاب و قیمتی با بازی رنگ منشوری ← آپال گرانبها

(زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)