



# دفترچه پاسخ آزمون

۲۳ تیر ۱۴۰۲

یازدهم تجربی

## طراحان

زیت	حامد حسین پور، پوریا برزین، محمد مهدی روزبهنی، محمد علی حیدری، حاجی موسائی، محمد حسن مؤمن زاده، شهریار صالحی، کاوه نریمی، امیر حسین میرزایی، احمد رضا فرحبخش، رضا آرامش اصل، نیما محمدی، رضا خورسندی، جواد اباذرلو، حسن قائمی، مبین حیدری، علی شریفی
فیزیک	احسان مطلبی، غلامرضا محبی، زهره آقامحمدی، محمد علی عباسی، امیر حسین برادران، مریم شیخ‌ممو، مصطفی کیانی
شیمی	محمد حسن محمدزاده مقدم، محمد رضا زهره‌وند، جهان شاهی بیگباغی، فاطمه رحیمی، علی جدی، امیر حسین معروفی، سید رحیم هاشمی دهکردی، مبینا شرافتی پور، سروش عبادی، ارزنگ خانلری
ریاضی	سپیل حسن خان پور، احمد رضا ذاکرزاده، سروش موثینی، حسن اسماعیلی، رحمان پور رحیم، مهرداد حاجی، رضا ذاکر، سعید پناهی، محمد سجاد پیشوایی

## گزینه‌گران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینه‌گر	مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیت	کیارش سادات رفیعی	امیر حسین بهروزی فرد	حمید راهواره	مهساسادات هاشمی
فیزیک	مهدی شریفی	مهدی شریفی	بابک اسلامی، غلامرضا محبی	حسام نادری
شیمی	پوریا رستگاری	پوریا رستگاری	هدی بهاری پور، مینا نظری	امیر حسین مرتضوی
ریاضی	محمد بچیرایی	محمد بچیرایی	سجاد محمدنژاد	سمیه اسکندری

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیر رضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	امیر رضا حکمت‌نیا
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	زلیخا آزمند
ناظر چاپ	حمید محمدی

## گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

**زیست‌شناسی (۱)**

**۱- گزینه ۱**

(شماره مسین پور)

بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب شماره عبارت‌اند از:

- ۱- مری ۲- پیش‌معدۀ ۳- رودۀ ۴- غدد بزاقی ۵- کیسه‌های معدۀ ۶- معدۀ ۷- راست‌رودۀ.

محل آغاز گوارش شیمیایی در لوله گوارش انسان، دهان است که دارای غدد بزاقی می‌باشد. در ترشحات غدد بزاقی، آنزیم آمیلاز مشاهده می‌شود اما در پیش‌معدۀ ملخ آنزیم گوارشی تولید و ترشح نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: «راست‌رودۀ انسان در انتهای خود دارای دو بندارۀ داخلی (صاف) و خارجی (مخطط) است. بخش ۷ نیز راست‌رودۀ ملخ است که در هدایت محتویات لوله به سمت بیرون نقش دارند.

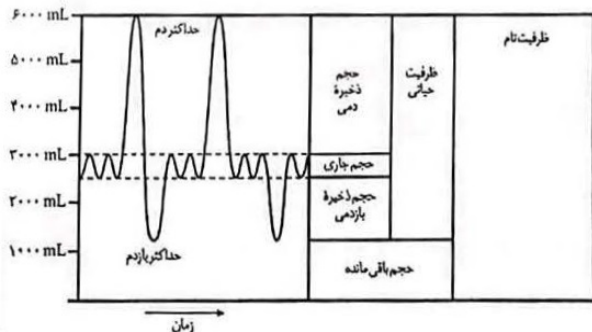
گزینه ۳: «ابتدای مری برخلاف انتهای آن دارای ماهیچه مخطط است. در این بخش همانند سایر بخش‌های لوله گوارش ملخ، حرکات گوارشی رخ می‌دهد.

گزینه ۴: «سکرترین از رودۀ باریک انسان (دوازدهه) ترشح می‌شود. رودۀ باریک در جذب نقش اصلی را دارد. معدۀ و کیسه‌های معدۀ ملخ نیز با ترشح آنزیم‌های گوارشی به پیش‌معدۀ، به گوارش غذا و تسهیل جذب آن کمک می‌کنند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۲۰، ۲۵ تا ۲۸ و ۳۱)

**۲- گزینه ۲**

(پوریا بزرین)



مرکز تنظیم تنفس در پل مغزی در هنگام عمل دم، بر مرکز اصلی تنظیم تنفس در بصل‌النخاع تأثیر می‌گذارد و سبب خاتمۀ عمل دم می‌شود. دقت کنید که بخش‌های پایین‌رو نمودار اسپیروگرام، قطعاً مربوط به عمل دم نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «به عنوان مثال، بلافاصله پس از یک دم عادی یا یک دم عمیق، اولین هوایی که از دستگاه تنفس خارج می‌شود همان هوای مرده است که میزان اکسیژن زیادی (مشابه میزان اکسیژن سیاهرگ ششی) دارد.

گزینه ۳: «ماهیچه‌های تنفسی همگی جزء ماهیچه‌های اسکلتی هستند، که یاخته‌های آن‌ها چند هسته‌ای هستند.

گزینه ۴: «در صورتی که فرد دم عمیق انجام دهد، هوای جاری کاملاً به بخش مبادله‌ای می‌رسد و در این حالت، هوای مرده بخشی از هوای ذخیره دمی خواهد بود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۳۷، ۳۸، ۴۱ تا ۴۴ و ۴۸)

**۳- گزینه ۳**

(مهم‌رموری روزیانی)

بخشی از لوله گوارش که در پی ورود غذا، چین‌خوردگی‌های آن از بین می‌رود، معدۀ و بخشی از لوله گوارش که در پی ورود غذا، چین‌خوردگی‌های آن از بین نمی‌رود، رودۀ باریک و مری هستند. مطابق شکل کتاب، یاخته‌های کناری معدۀ، دارای چین‌خوردگی‌های غشایی در سطح رأسی خود می‌باشند. می‌دانیم همه یاخته‌های جانوری هسته‌دار، دارای لیزوزوم (کافنده‌تن) می‌باشند که حاوی آنزیم‌های گوارشی درون خود می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «دقت کنید که یاخته‌های حفرۀ معدۀ، در ساخت تولیدات گوارشی شیرۀ معدۀ نقشی ندارند، بلکه گروهی از یاخته‌های غدد معدۀ، شیرۀ گوارشی معدۀ را تولید می‌کند.

گزینه ۲: «در رودۀ باریک هر دو نوع حرکت در گوارش مکانیکی ذرات غذا نقش دارند.

گزینه ۴: «رودۀ باریک طولی‌ترین بخش لوله گوارش است اما طبق شکل کتاب درسی،

در مرکز هر پرز، علاوه بر شبکه‌های مویرگی خونی، مویرگ لنفی نیز مشاهده می‌شود.

(دنیای زنده، گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۲۱ تا ۲۵ و ۲۶)

۴- گزینه «۴»

(مهمرد علی فیدری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورت اختلال در فعالیت یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک، میزان حجم‌پذیری کیسه‌های حبابکی کاهش پیدا می‌کند، یعنی کیسه‌های حبابکی به سختی باز می‌شوند. دقت داشته باشید در این شرایط تبادل گازهای تنفسی به سختی انجام می‌شود، در نتیجه به علت تجمع دی‌اکسید کربن در خون، خون اسیدی شده و ترشح یون هیدروژن در کلیه افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: در صورت اختلال در فعالیت یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک، میزان حجم هوای باقی‌مانده در شش‌ها کاهش یافته و نیروی کشش سطحی مولکول‌های آب در حبابک افزایش پیدا می‌کند. دقت داشته باشید در حبابک، ماده مخاطی وجود ندارد.

گزینه «۳»: در صورت اختلال در فعالیت یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک، مصرف فولیک‌اسید در یاخته‌های مغز استخوان برای تولید گویچه‌های قرمز بیشتر افزایش یافته و همچنین احتمال اختلال در عملکرد گروهی از پروتئین‌های بدن افزایش پیدا می‌کند.

گزینه «۴»: در صورت اختلال در فعالیت یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک، تعداد پیام‌های تولیدی توسط بصل‌النخاع (مرکز آغازکننده دم) برای افزایش میزان تنفس افزایش یافته و همچنین میزان اختلاف غلظت اکسیژن در مویرگ‌های ششی و هوای جاری نسبت به حالت طبیعی بیشتر می‌شود؛ زیرا هوای دمی میزان اکسیژن ثابتی دارد ولی اکسیژن موجود در مویرگ‌های ششی کاهش پیدا کرده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹ و ۴۴، ۶۳ و ۷۴)

۵- گزینه «۳»

(رامین مافی، موساوی)

بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب: A: نقطه شروع انقباض دهلیزها / B: انقباض بطن‌ها / C: نقطه نزدیک به اتمام انقباض بطن‌ها / D: استراحت عمومی هم در نقطه A و هم در نقطه D، ورود خون به دهلیز چپ (نزدیک‌ترین حفره قلبی به انشعابی از سرخرگ ششی واردکننده خون به شش چپ) قابل مشاهده می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در استراحت عمومی، ماهیچه‌ها در حال استراحت بوده و طول خودشان را کم و زیاد نمی‌کنند.

گزینه «۲»: بطن راست دارای بیش‌ترین طناب‌های ارتجاعی است. نقطه C در بازه انقباض بطن‌ها قرار دارد. بنابراین در این نقطه بطن راست در حال انقباض است نه استراحت.

گزینه «۴»: بطن‌ها نزدیک‌ترین حفره‌های قلبی به روده باریک می‌باشند. (طولانی‌ترین اندام دستگاه گوارش، روده باریک است.)

مابین نقطه B و نقطه C، حداکثر فشاری که بطن‌ها متحمل می‌شوند، قابل مشاهده می‌باشد، بنابراین در نقطه B فشار روده افزایش است نه کاهش!

(زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۸، ۴۸، ۴۹ و ۵۲ تا ۵۴)

۶- گزینه «۳»

(مهمرد حسن مؤمن‌زاده)

موارد «الف»، «ج» و «د» صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

مورد «الف»: با توجه به فعالیت صفحه ۵۰ و شکل ۳ صفحه ۴۹ کتاب زیست ۱، بافت چربی در ساختار قلب یافت می‌شود، یاخته‌های بافت چربی واجد هسته مجاور غشا هستند.

مورد «ب»: بافت پوششی استوانه‌ای در هیچ بخشی از قلب یافت نمی‌شود.

مورد «ج»: دقت کنید که یاخته‌های معمولی ماهیچه‌ای قلب، توانایی انقباض و هدایت جریان الکتریکی را دارند.

مورد «د»: در بافت پیوندی متراکم موجود در قلب و ماهیچه صاف دیواره رگ‌ها یاخته‌های دوکی شکل یافت می‌شوند.

(کاردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ تا ۳۹ و ۵۲)

۷- گزینه «۲»

(شهریار صالحی)

با توجه به شکل کتاب درسی، بخش‌های نام‌گذاری شده به ترتیب A: مخاط / B: زیرمخاط / C: لایه ماهیچه‌ای / D: لایه بیرونی.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل کتاب درسی مخاط روده باریک یاخته‌های ریزپرزار قرار دارند.

گزینه «۲»: در لایه زیر مخاط، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی مشاهده می‌شود، لذا یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی قابل مشاهده است.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۸ فصل دوم، صحیح است.

گزینه «۴»: لایه بیرونی لوله گوارش در حفره شکمی بخشی از صفاق است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹ و ۲۱ تا ۲۵)

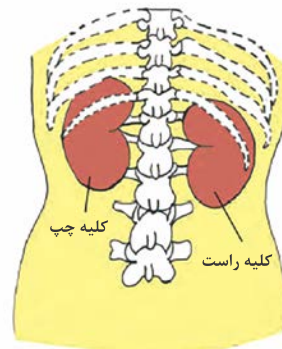
۸- گزینه «۲»

(کاوه نریمی)

نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون که به صورت درصد بیان می‌شود خون‌بهر یا هماتوکریت گفته می‌شود و کلیه‌ها و کبد با تولید هورمون اریتروپوئیتین سرعت تولید گلبول‌های قرمز را افزایش می‌دهند و می‌توانند در نهایت بر میزان هماتوکریت خون تأثیرگذار باشند. این دو اندام می‌توانند میزان یون بیکربنات بدن را هم تغییر دهند. چون در صفرا که توسط کبد تولید می‌شود علاوه بر نمک‌های صفراوی و انواعی از لیپیدها، بیکربنات هم وجود دارد و این بیکربنات وارد دوازدهم می‌شود و در ایجاد pH مناسب برای عملکرد بهینه آنزیم‌های لوزالمعده مؤثر است. پس کبد در دفع یون بیکربنات نقش دارد و همچنین کلیه‌ها برای حفظ pH خون در محدوده طبیعی (حدود ۷/۴) یون بیکربنات را دفع می‌نمایند پس این دو اندام در توانایی دفع یون بیکربنات به یکدیگر شباهت دارند اما فقط کبد می‌تواند با ترکیب آمونیاک با دی‌اکسید کربن، از میزان سمیت این ماده بکاهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چون کبد در موقعیت بالاتری نسبت به کلیه‌ها قرار گرفته و با توجه به شکل که نحوه حفاظت از کلیه‌ها به وسیله دنده‌ها را نشان می‌دهد، می‌توان برداشت کرد که دنده‌ها در حفاظت از این دو اندام نقش دارند ولی هم کبد و هم کلیه از سرخرگ آئورت خون روشن دریافت می‌کنند و از این نظر به یکدیگر شباهت دارند.



شکل ۱- موقعیت کلیه‌ها در انسان از نمای پشت

گزینه «۳»: غشای پایه در مویرگ‌های منفذدار ضخیم است و این نوع غشا عبور درشت‌مولکول‌ها را محدود می‌سازد، این نوع مویرگ در کلیه‌ها وجود دارد و مویرگ‌های کبد از نوع ناپیوسته می‌باشد؛ پس کلیه‌ها و کبد از نظر داشتن مویرگ‌های با غشای پایه ضخیم متفاوت‌اند در مورد بخش دوم هم باید گفت که کلیه‌ها در پشت محوطه شکمی قرار دارند و توسط پرده صفاق احاطه نشده‌اند.

گزینه «۴»: کبد و کلیه همانند هر اندام دیگری پیام‌های حسی خود را به بخش مرکزی دستگاه عصبی (مرکز کنترل فعالیت‌های ارادی و غیرارادی) می‌رساند ولی یاخته‌های موجود در کبد و کلیه می‌توانند انواعی از پروتئین‌ها را بسازند پس از این نظر هم به یکدیگر شبیه هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸، ۲۲، ۵۷، ۶۲، ۶۳، ۷۰، ۷۴ و ۷۵)

۹- گزینه «۱»

(امیرمسین میرزایی)

تنها مورد «الف» عبارت را درست تکمیل می‌کند.

سامانه بافت آوندی از یاخته‌های تشکیل‌دهنده آوند (تراکتید یا عناصر آوندی یا یاخته‌های آبکشی)، یاخته‌های پارانشیمی و فیبر تشکیل شده است. تراکتید و فیبر دارای ظاهری دراز بوده و با داشتن دیواره پسمین و فقدان هر یک از اجزای پروتوپلاست در استحکام گیاه نقش مهمی ایفا می‌کنند.

بررسی سایر موارد:

مورد «ب»: اصلی‌ترین یاخته‌های مربوط به سامانه بافت آوندی، یاخته‌هایی هستند که آوندها را می‌سازند و شامل تراکتید، عناصر آوندی و یاخته‌های سازنده آوندهای آبکشی هستند که هیچ‌یک هسته و دناهی هسته‌ای و ژن ندارند.

مورد «ج»: در سامانه آوندی، یاخته‌های چوبی فیبر، تراکتید و عناصر آوندی دیده می‌شوند. قرار گرفتن یاخته‌های چوبی در کنار هم و تشکیل لوله پیوسته مربوط به عناصر آوندی است. یاخته‌های فیبر و تراکتید توانایی تشکیل لوله پیوسته را ندارند.

مورد «د»: دقت داشته باشید که گیاه علفی پیراپوست ندارد!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۸۶ تا ۸۹، ۹۳، ۹۴ و ۱۱۰)

۱۰- گزینه ۲»

(شهریار، صالحی)

در بافت پوششی مکعبی یک لایه و سنگفرشی چندلایه، یاخته‌هایی که متصل به غشای پایه هستند، حالت مکعبی دارند. در گردیزه‌های انسان بافت پوششی سنگفرشی چندلایه دیده نمی‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱»: یاخته‌های بافت پوششی و هم چنین بافت پیوندی زیرین در تماس با غشای پایه قرار دارند. همه یاخته‌های زنده دارای کانال‌های پروتئینی جهت جابه جایی یون‌های معدنی می‌باشند.  
گزینه ۳»: بافت پیوندی سست ماده زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت، مانند گلیکوپروتئین است. یاخته‌های این بافت نسبت به بافت پیوندی متراکم، متنوع‌تر است.

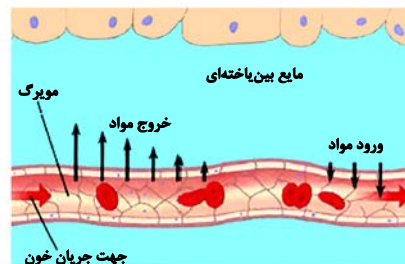
گزینه ۴» بافت پیوندی متراکم در زردپی و رباط وجود دارد. این یاخته‌ها دوکی شکل و هسته در وسط یاخته قرار دارد. در یاخته چربی هسته به گوشه رانده شده است.

(ذبیای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷، ۱۵ و ۱۶)

۱۱- گزینه ۳»

(کاوه نریمی)

کار اصلی دستگاه لنفی باز گرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا کرده‌اند و به مویرگهای خونی باز نمی‌گردند، پس فشار اسمزی هرچقدر هم که افزایش یابد باز هم نمی‌تواند باعث برگشت همه مواد که به فضای میان‌بافتی نشت می‌کند، به مویرگ‌های خونی شود و برخی مواد موجود در فضای میان‌بافتی اصلاً نمی‌توانند وارد مویرگ‌های خونی شوند مثلاً همان‌طور که قبلاً خوانده‌اید مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها (که در فضای میان‌بافتی قرار دارند) به مویرگ لنفی موجود در پرز روده وارد می‌شوند و نمی‌توانند وارد مویرگ‌های خونی پرز شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» با افزایش فشار خون (بخش یک) و مصرف زیاد نمک سرعت برگشت مواد به درون مویرگ‌ها کاهش می‌یابد و در نتیجه بخش‌هایی از بدن متورم می‌شود که به این حالت خیز یا ادم می‌گویند.  
گزینه ۲» آلبومین در حفظ فشار اسمزی و انتقال بعضی داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد و کاهش این پروتئین می‌تواند موجب کاهش فشار اسمزی خون شود و در نتیجه مواد کمتری به خون باز می‌گردند و حجم خون کاهش می‌یابد و با توجه به تعریف هماتوکریت (نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون) چون حجم خون کاهش یافته است، پس میزان هماتوکریت افزایش می‌یابد.

گزینه ۴» خروج مواد از مویرگ‌ها به دو طریق انجام می‌شود:

۱): از فاصله بین یاخته‌های پوششی

۲): از طریق غشای یاخته‌های پوششی

(کردهش موافق در برن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۱)

۱۲- گزینه ۲»

(اشرف‌رضا فرح‌پیش)

بالایی‌ترین ساختار موجود در بخش مقعر کلیه، سرخرگ کلیه و جلویی‌ترین ساختار، سیاهرگ کلیه و پایینی‌ترین ساختار، میزنای و مرکزی‌ترین ساختار، ورودی میزنای می‌باشد طبق شکل ۱۰ صفحه ۷۴ زیست ۱، سیاهرگ کلیه چپ طول بیش‌تری نسبت به سیاهرگ کلیه راست دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» طبق شکل ۱، صفحه ۷۰، بخش مقعر هیچ‌یک از کلیه‌ها توسط دنده‌ها محافظت نمی‌شود.

گزینه ۳» در اثر برنامه کاهش وزن سریع و شدید، ممکن است افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنای رخ دهد.

گزینه ۴» ادرار در ورودی میزنای تولید نمی‌شود؛ بلکه ادرار تولید شده به لگنچه وارد و به میزنای هدایت می‌شود تا کلیه را ترک کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۰، ۷۰، ۷۱ و ۷۴)

۱۳- گزینه ۱»

(رضا آرامش اصل)

بوم‌سازگان همانند اجتماع، زیست‌بوم و زیست‌کره از چندین گونه تشکیل شده است؛ سطح بالاتر از بوم‌سازگان، زیست‌بوم است که در این سطح نیز بخش‌هایی مانند آب و کوه، فاقد هم‌نوستانی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: جمعیت‌های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می‌آورند؛ سطح پایین‌تر از اجتماع، جمعیت می‌باشد که در این سطح جانداران نابالغ می‌توان یافت که فاقد توانایی تولیدمثل هستند.

گزینه «۳»: در زیست‌کره، بخش‌های غیرزنده (مثل دما، رطوبت، نور، آب و کوه) فاقد توانایی سازش با محیط هستند، از طرفی تمام جانداران توانایی پاسخ به محیط را دارند.

گزینه «۴»: در جمعیت افراد یک گونه با هم تعامل دارند. از طرفی در بوم‌سازگان (نه اجتماع)، عوامل زنده و غیرزنده بر روی هم تأثیر می‌گذارند.

(زینای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷ و ۸)

### ۱۴- گزینه «۱»

(نیمای ممدری)

گیاه خرزهره یک گیاه خودرودولبه می‌باشند. (چون طبق شکل کتاب درسی، ۵ گلبرگ دارد) یاخته کرک در این گیاه با به دام انداختن رطوبت اتمسفر مرطوب در اطراف یاخته‌های نگهبان ایجاد می‌کند و از هدر رفتن زیاد آب جلوگیری می‌کند.

یاخته کرک و پارانشیمی برخلاف فیبر پروتوپلاست زنده دارند که توسط دیواره سلولزی احاطه شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اسکله‌رئید و کرک مستقیماً نقشی در انتقال شیره‌های گیاهی ندارد. یاخته همراه در انتقال شیره پرورده مؤثر است.

گزینه «۳»: یاخته‌های آوند آبکش فاقد هسته می‌باشند؛ بنابراین ساختار تنظیم فعالیت‌های یاخته را ندارد. عناصر آوندی نیز فاقد پروتوپلاست زنده هستند.

گزینه «۴»: یاخته‌های روپوستی معمولاً فاصله میان یاخته‌ای اندکی دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۲، ۱۱، ۱۰، ۸، ۷ تا ۶ و ۹۴)

### ۱۵- گزینه «۳»

(ممدری روزبوانی)

فقط مورد «د» نادرست است.

مطابق شکل ۲۱ صفحه ۶۵ زیست‌شناسی ۱، در بیکر اسفنج دو نوع یاخته زائده‌دار مشاهده می‌شود: یاخته یقه‌دار و یاخته‌های ستاره‌ای شکل در دیواره حفره میانی. از بین این یاخته‌ها، فقط یاخته‌های یقه دار در هدایت آب نقش دارند.

بررسی سایر موارد:

مورد «الف»: یاخته‌های سطح خارجی بدن دارای ظاهر سنگفرشی هستند و به هم نزدیک می‌باشند.

مورد «ب»: آب از طریق منافذی به حفره میانی وارد می‌شود که هر منافذ توسط یک یاخته سازنده منافذ احاطه شده است.

مورد «ج»: یاخته‌های یقه‌دار در سطح داخلی بدن جانور یافت می‌شوند که یک تاژک دارند.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه ۶۵)

### ۱۶- گزینه «۳»

(رضا فورسری)

در شکل صورت سوال گیاه سس با رابطه انگلی به دور نوعی گیاه فتوسنتزکننده پیچیده است.

بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه، به یاخته‌های نگهبان روزنه تمایز می‌یابند که با داشتن سبزینه، توانایی فتوسنتز دارند. گیاه فتوسنتزکننده می‌تواند در یاخته‌های نگهبان روزنه خود فتوسنتز کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گیاهان با رابطه انگلی، همه یا بخشی از آب و مواد غذایی خود را از گیاه دریافت می‌کند. مواد غذایی در آوندهای آبکش قرار دارند.

گزینه «۲»: گیاهان توانایی تثبیت نیتروژن را ندارد.

گزینه «۴»: برای انتقال آب در عرض غشا در ریشه گیاه پروتئین‌هایی دخالت دارند که سرعت جریان آب را افزایش می‌دهند. گیاه سس فاقد ریشه است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۳، ۸۷، ۸۶ و ۱۰۵)

### ۱۷- گزینه «۳»

(جواری بازارلو)

موارد «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند.

ذره‌های درشت به شکل آندوسیتوز وارد یاخته می‌شود.

بررسی موارد:

مورد «الف»: دقت کنید مطابق توضیحات کتاب درسی دهم، پروتئین‌ها در انجام فعالیت‌های یاخته‌ای از جمله درون‌بری، برون‌رانی نقش دارند؛ در نتیجه این اتفاقات به کمک پروتئین‌های یاخته‌ای انجام می‌شود. دقت کنید سلول به کمک پروتئین‌ها متوجه می‌شود که چه ماده‌ای را باید برون‌رانی یا درون‌بری کند.

مورد «ب»: در آندوسیتوز ATP مصرف می‌شود.

مورد «ج»: طبق متن کتاب درسی بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند (نه همه آن‌ها)

مورد «د»: آندوسیتوز و اگزوسیتوز طبق متن کتاب درسی با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی همراه است.

مورد «د»: آندوسیتوز و اگزوسیتوز طبق متن کتاب درسی با تشکیل ریزکیسه‌های غشایی همراه است.

(زینای زنده) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸، ۱۴، ۱۵ و ۳۴)



۱۸- گزینه «۴»

(مسئله قائمی)

گرچه بیشتر گیاهان می‌توانند به‌وسیله فتوسنتز بخشی از مواد مورد نیاز خود را تولید کنند؛ اما همچنان به موادی مانند آب و مواد معدنی نیاز دارند. گیاهان، این مواد را به کمک اندام‌های خود به ویژه ریشه‌ها جذب می‌کنند. باکتری‌های ریزوبیوم که نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن هستند، در گرهک‌هایی که بر روی ریشه‌های گیاهان تیره پروانه‌واران وجود دارد، زندگی می‌کنند. در گفتار ۳ فصل ۶ درختان حرا را داشتیم که ریشه‌های آن‌ها برخلاف ریشه‌های اغلب گیاهان در خلاف جهت جاذبه زمین رشد می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیبی لیپیدی که یاخته‌های روپوستی ترشح می‌کنند، نسبت به آب نفوذناپذیر است. این ترکیب پوستک نام دارد که طبق کتاب در سطح بخش‌های هوایی گیاه ترشح می‌شود؛ اما ریشه جزء بخش هوایی محسوب نمی‌شود.

گزینه «۲»: لایه سطحی خاک از بقایای جانداران به‌ویژه اجزای در حال تجزیه تشکیل شده است. گیاهک باعث اسفنجی شدن حالت خاک می‌شود که برای نفوذ ریشه مناسب است. کلاک ترکیب پلی‌ساکاریدی (کربوهیدرات) ترشح می‌کند که سبب لزج شدن سطح آن و در نتیجه نفوذ آسان ریشه به خاک می‌شود.

گزینه «۳»: طبق شکل ۱ فصل هفتم با ورود  $\text{NO}_3^-$  به ریشه، ریشه آن را به  $\text{NH}_4^+$  تبدیل می‌کند. فسفات با اینکه در خاک فراوان است؛ اما اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس می‌باشد. برخی گیاهان برای جبران جذب، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تار کشنده بیشتر ایجاد می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۹۰، ۹۵، ۹۷ تا ۹۹ و ۱۰۳)

۱۹- گزینه «۱»

(مبیین مفهومی)

مسیرهای بین دو گره و دسته تار دهلیزی، رشته‌های شبکه‌های هادی با منشأ گره سینوسی دهلیزی هستند فقط مورد «ب» در ارتباط با هر دو رشته به درستی بیان شده است. بررسی موارد:

مورد «الف»: بطن‌ها نسبت به دهلیزها دیواره ضخیم‌تری دارند. مسیرهای بین دو گره تحریک را به گره دهلیزی بطنی منتشر می‌کنند و در انقباض

بطن‌ها نقش دارند ولی دسته‌تار دهلیزی در انقباض دهلیز چپ نقش دارند.



مورد «ب»: انتشار تحریک در رشته‌های شبکه‌های هادی با ثبت موج P آغاز می‌گردد و انتشار موج تحریک در دهلیزها بلافاصله پس از ثبت انتهای موج P به اتمام می‌رسد.

مورد «ج»: دقت کنید که بعضی یاخته‌های ماهیچه قلب ویژگی‌هایی دارند که آن‌ها را برای تحریک خود به خودی قلب اختصاصی کرده است. پراکندگی این یاخته‌ها به‌صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین سایر یاخته‌هاست که به مجموع آن‌ها شبکه‌های هادی قلب می‌گویند. یاخته‌های این شبکه با دیگر یاخته‌های ماهیچه قلبی ارتباط دارند. در این شبکه پیام‌های الکتریکی برای شروع انقباض ماهیچه قلبی ایجاد می‌شوند و به سرعت در همه قلب گسترش می‌یابند. بنابراین این رشته‌ها از جنس یاخته‌های ماهیچه‌ای هستند و مطابق شکل طول آن‌ها و ضخامتشان متفاوت است.

مورد «د»: گره دهلیزی بطنی در دیواره پستی دهلیز راست و در عقب دریچه سه لختی قرار دارد. دسته‌تارهای دهلیزی برخلاف مسیرهای بین دو گره این کار را نمی‌کنند.

(گذر از مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۲ و ۵۴)

۲۰- گزینه «۴»

(علی شریفی)

عبارت صورت سؤال در ارتباط با سرخرگ‌های بزرگ است. در هنگام انقباض بطن، خون به سرعت وارد سرخرگ‌ها شده و موجب گشاد شدن سرخرگ‌های ششی و آئورت می‌شود.

سرخرگ‌های بزرگ برای رسیدن به مویرگ، باید به سرخرگ‌های کوچک‌تر تبدیل شوند. سرخرگ‌های بزرگ مقدار رشته‌های الاستیک و ماهیچه صاف زیادی دارند و سرخرگ‌های کوچک دارای رشته‌های کشسان کم‌تر و یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف زیادتر در ساختار خود هستند. بنابراین، نسبت میزان ماهیچه صاف به رشته‌های الاستیک در سرخرگ افزایش می‌یابد.

(گذر از مواد در برون) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۸، ۴۹، ۵۵ و ۵۶)

۲۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

یاخته‌های روده باریک آنزیم‌هایی دارند که مولکول‌های دی‌ساکارید و درشت‌تر را به مونوساکارید تبدیل می‌کنند، زیرا مونوساکاریدها می‌توانند به یاخته‌های روده باریک وارد شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در روده باریک (محل گوارش نهایی کیموس)، پروتئازهای معده، پانکراس و آنزیم‌های یاخته‌های روده باریک، در گوارش پروتئین‌ها نقش دارند.

گزینه «۳»: لیپاز لوزالمعده (پانکراس) از طریق مجرای این غده وارد دوازده می‌شود. گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازده انجام می‌شود. لیپاز و دیگر آنزیم‌های تجزیه‌کننده لیپیدها در دوازده، تری‌گلیسریدها و لیپیدهای دیگر را آب‌کافت می‌کنند.

گزینه «۴»: در روده باریک (محل اختلاط شیره‌های مختلف گوارشی) در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های یاخته‌های روده باریک، پروتئین‌ها به واحدهای سازنده خود یعنی آمینواسیدها، آب‌کافت می‌شوند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

۲۲- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

شماره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب: چینه‌دان، معده، کبد و روده بزرگ می‌باشند. در کبد انسان، از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در انسان، روده بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند. ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد.

گزینه «۲»: آنزیم‌های ترشح شده از معده ملخ به پیش‌معده وارد شده و به همراه آنزیم‌های ترشح شده از کیسه‌های معده، به گوارش مواد غذایی می‌پردازند. در معده ملخ، جذب مواد غذایی صورت می‌گیرد.

گزینه «۳»: چینه‌دان بخش حجیم انتهایی مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود. در ملخ گوارش کربوهیدرات‌ها در چینه‌دان ادامه می‌یابد؛ سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش‌معده وارد می‌شود.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۱، ۲۲ و ۳۱)

۲۳- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

هورمون سکرترین از دوازدهه به خون ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده موجب می‌شود ترشح بیکرینات افزایش یابد.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی، صفحه ۲۸)

۲۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در حبابک‌های انسان یاخته نوع دوم ترشح عامل سطح فعال را بر عهده دارد که سبب کاهش نیروی کشش سطحی لایه نازک آب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حبابک‌ها فاقد غضروفاند.

گزینه «۳»: یاخته‌های نوع دوم ظاهری کاملاً متفاوت دارند.

گزینه «۴»: مربوط به فعالیت ماکروفاژها است.

(تبارلات‌گزازی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۷)

۲۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

در شکل سؤال، دریچه‌های سینی (۳ و ۴) بسته و دریچه‌های دهلیزی بطنی (۱ و ۲) باز هستند که در مدت زمانی که فشار خون در آئورت بالاتر از فشار خون بطن‌ها می‌باشد، دریچه‌های سینی بسته‌اند در این زمان، فشار خون در آئورت بالاتر از دهلیزها نیز می‌باشد. پس در طی باز بودن دریچه‌های قلبی (دو لختی و سه لختی) و بسته بودن دریچه‌های سینی، فشار خون آئورت بالاتر از فشار خون همه حفرات قلبی است.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۴۹، ۵۲ و ۵۳)

۲۶- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فشار اسمزی در بخش سیاهرگی مویرگ بیشتر از فشار تراوشی است. گزینه‌های «۲» و «۳»: کمبود پروتئین‌های خون (مانند آلبومین) و افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند از سرعت بازگشت این مایعات از بافت به خون بکاهد. در نتیجه، مواد خارج شده از مویرگ به خون باز نمی‌گردند. در این حالت، بخشی از بدن، متورم می‌شود که به آن «خیز» یا «دم» می‌گویند. مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات نیز می‌تواند به خیز منجر شود.

گزینه «۴»: فشار مکشی قفسه سینه در هنگام دم نیز سبب باز و بسته شدن دریچه‌های لانه کبوتری می‌شود.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)



**۲۷- گزینه «۱»**

(کتاب آبی)

فراوان ترین مادهٔ دفعی آلی در ادرار، اوره است. در کلیهٔ انسان مواد دفعی از طریق تراوش (بدون صرف انرژی زیستی) یا ترشح (بیش تر با صرف انرژی زیستی) به درون گردیزه وارد می‌شوند. یون‌های هیدروژن به وسیله ترشح دفع می‌شوند و موادی مثل اوره از طریق تراوش و بدون صرف انرژی زیستی از شکاف‌های تراوشی به درون گردیزه وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: حدود ۹۵ درصد حجم ادرار را آب تشکیل می‌دهد، بنابراین فراوان ترین مادهٔ معدنی در ادرار آب می‌باشد. بازجذب آب در کلیه به صورت غیرفعال و از طریق اسمز صورت می‌گیرد.

گزینهٔ «۳»: هورمون ضد ادراری با اثر بر کلیه‌ها، باز جذب آب را افزایش می‌دهد و به این ترتیب دفع آب را توسط ادرار کاهش می‌دهد.

گزینهٔ «۴»: اوره از طریق سم‌زدایی آمونیاک در کبد تولید می‌شود. کلیه‌ها اوره را از خون می‌گیرند و به وسیلهٔ ادرار از بدن دفع می‌کنند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۲ تا ۷۵)

**۲۸- گزینه «۴»**

(کتاب آبی)

یاخته‌های زندهٔ استحکامی از بافت کلانشیمی می‌باشند که فاقد لیگنین در دیواره خود هستند و اما یاخته‌های فیبر در نتیجهٔ لیگنینی شدن می‌میرند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۸۱)

**۲۹- گزینه «۱»**

(کتاب آبی)

پارانشیم هوادار در ریشه، ساقه و برگ، یکی از سازش‌های گیاهان آبی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: بعضی گیاهان در مناطق خشک و کم‌آب، ترکیب‌های پلی‌ساکاریدی در واکوئول‌های خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شوند تا آب فراوانی در واکوئول‌ها ذخیره شود. گیاه در دوره‌های کم‌آبی از این آب استفاده می‌کند.

گزینهٔ «۳»: در گیاه خرزهره (نه در هر گیاه)، کرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حد آب از برگ‌ها می‌شوند.

گزینهٔ «۴»: ریشه‌های درختان حراً در آب و گل قرار دارند. درختان حراً (نه همهٔ گیاهان آبی) برای مقابله با کمبود اکسیژن، ریشه‌هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده‌اند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۹۴ و ۹۵)

**۳۰- گزینه «۱»**

(کتاب آبی)

تنها عبارت «ج» صحیح می‌باشد.

تعرق می‌تواند از طریق روزنه‌های هوایی موجود در روپوست، پوستک تولید شده توسط روپوست و عدسک‌های موجود در بافت پوششی درختان انجام شود.

بررسی موارد نادرست:

مورد «الف»: فقط در مورد روزنه‌های هوایی صادق است.

مورد «ب»: در مورد عدسک‌ها صادق نیست.

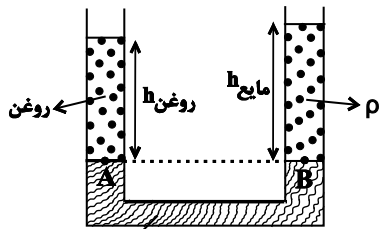
مورد «د»: فقط در مورد روزنه‌های هوایی صادق است.

(بزرگ و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ص ۸۶، ۸۷، ۹۳ و ۱۰۸)

فیزیک (۱)

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + \rho_{\text{روغن}} g h_{\text{روغن}} = P_0 + \rho_{\text{مایع}} g h_{\text{مایع}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} \quad (۱)$$



از طرفی قبل از ریختن مایع سوم داشتیم:

$$\rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} \Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \rho_{\text{آب}} \frac{h_{\text{آب}}}{h_{\text{روغن}}} = \frac{1 \text{ g}}{1.5 \text{ cm}} \frac{15 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} = \frac{1}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad (۲)$$

با جایگذاری رابطه (۲) در رابطه (۱) داریم:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}} \Rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \frac{\rho_{\text{روغن}} h_{\text{روغن}}}{h_{\text{مایع}}} = \frac{\frac{1}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 30 \text{ cm}}{15 \text{ cm}} = \frac{1}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad (۳)$$

با استفاده از رابطه جرم و چگالی خواهیم داشت:

$$m = \rho V = \rho A h = \frac{1}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 2 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm} = 10 \text{ g}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

(امسان مطلبی)

گزینه ۳۵

ابتدا به کمک معادله پیوستگی تندی جریان شاره در هر بخش را به دست می‌آوریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2$$

$$\rightarrow \frac{r_1^2 v_1}{r_2^2} = v_2 \Rightarrow \frac{4^2 v_1}{2^2} = v_2 \Rightarrow 4 v_1 = v_2$$

$$\begin{cases} v_2 = 4 v_1 \\ v_2 - v_1 = 15 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 5 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \\ v_2 = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \end{cases}$$

اکنون به کمک آهنگ جریان شاره داریم:

$$A_2 v_2 = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}} = A_1 v_1$$

$$\frac{A_2 v_2}{\pi r^2} \rightarrow (\times 2^2) \text{ cm}^2 = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \frac{\text{حجم}}{3600 \text{ s}}$$

(امسان مطلبی)

گزینه ۳۱

بررسی موارد نادرست:

مورد «الف»: مدل‌ها و نظریه‌های فیزیک در طول زمان همواره معتبر نیستند و ممکن است دستخوش تغییر شوند.

مورد «ج»: در هنگام مدل‌سازی یک پدیده فیزیکی باید اثرهای جزئی را نادیده بگیریم، نه اثرات مهم و تعیین‌کننده را.

مورد «ب» صحیح است.

بنابراین، تنها عبارت «ب» درست است.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه‌های ۱ تا ۹)

گزینه ۳۲

(کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹)

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\rho = \frac{m=11/5 \text{ g}}{V=\Delta v_{\text{مایع}}=23/1-18/5=4/6 \text{ mL}=4/6 \text{ cm}^3} = \frac{11/5}{4/6} = \frac{2/5}{4/6} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rightarrow \frac{1 \text{ g}}{6 \text{ cm}^3} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \Rightarrow 2500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

گزینه ۳۳

(غلامرضا مهبی)

تمامی موارد بیان شده به جز مورد «پ» بیان‌گر کشش سطحی آب هستند.

بررسی مورد «پ»: راحت‌تر شسته شدن ظروف چرب با آب گرم، از اثرات نیروهای هم‌چسبی و دگرچسبی می‌باشد، زیرا افزایش دما باعث می‌شود که نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های چربی و ظرف کاهش یابد و راحت‌تر از ظرف جدا شوند.

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۲)

گزینه ۳۴

(زهرا آقاممیری)

باید پس از ریختن مایع سوم، شکل لوله به صورت مقابل درآید. بنابراین با

مساوی قرار دادن فشار در نقاط هم‌تراز A و B که داخل یک مایع قرار دارند، خواهیم داشت:

(امیرمسین برادران)

۳۸ - گزینه «۲»

مورد «الف»: نادرست - دماسنج نشان داده شده دماسنج بیشینه - کمینه است که جزو دماسنج‌های معیار به‌شمار نمی‌رود.  
مورد «ب»: درست - با افزایش دما طول ستون جیوه در شاخه سمت چپ کاهش و در شاخه سمت راست افزایش می‌یابد.  
مورد «پ»: نادرست - از این دماسنج در مراکز پرورش گل و گیاه، باغداری، هواشناسی و ... استفاده می‌شود.  
مورد «ت»: درست - حداکثر دمای اندازه‌گیری شده توسط این دماسنج  $25^{\circ}\text{C}$  و حداقل دمای آن  $12^{\circ}\text{C}$  است.

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

(مریم شیخ‌موم)

۳۹ - گزینه «۴»

دمای مخلوط آب و یخ در فشار یک اتمسفر برابر  $0^{\circ}\text{C}$  است. بنابراین، ابتدا این دما را به فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \xrightarrow{\theta=0^{\circ}\text{C}} F = \frac{9}{5}(0) + 32 = 32 \quad F \quad 32^{\circ}\text{F}$$

اکنون با توجه به نمودار  $h$  برحسب  $\theta$ ، می‌بینیم وقتی ارتفاع ستون جیوه  $h_1 = 20\text{mm}$  است، دما برابر  $F_1 = 10^{\circ}\text{F}$  و وقتی ارتفاع ستون جیوه برابر  $h_2 = 47\text{mm}$  است، دما برابر  $F_2 = 76^{\circ}\text{F}$  می‌باشد. بنابراین، باید تعیین کنیم وقتی دما برابر  $F = 32^{\circ}\text{C}$  است، ارتفاع ستون جیوه چه‌قدر می‌باشد:

$$\frac{F - F_1}{F_2 - F_1} = \frac{h - h_1}{h_2 - h_1} \Rightarrow \frac{32 - 10}{76 - 10} = \frac{h - 20}{47 - 20} \Rightarrow \frac{22}{66} = \frac{h - 20}{27}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} = \frac{h - 20}{27} \Rightarrow 1 = \frac{h - 20}{9} \Rightarrow h - 20 = 9 \Rightarrow h = 29\text{mm}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۴ تا ۸۷)

(مصطفی کیانی)

۴۰ - گزینه «۳»

بنا به رابطه  $L_2 = L_1 + L_1\alpha\Delta T$ ، شیب نمودار داده شده  $(\frac{\Delta L}{\Delta T})$  برابر  $L_1\alpha$  است. هم‌چنین عرض از مبدأ نمودار نیز طول اولیه میله‌ها را نشان می‌دهد. ( $L_{1B} > L_{1A}$ ) بنابراین، چون دو خط با هم موازی‌اند، شیب آن‌ها یکسان است، لذا می‌توان نوشت:

$$A \text{ شیب خط } = B \text{ شیب خط} \Rightarrow L_{1A}\alpha_A = L_{1B}\alpha_B \Rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{L_{1B}}{L_{1A}}$$

$$\rightarrow \frac{L_{1B} > L_{1A}}{\alpha_B} \Rightarrow \alpha_A > \alpha_B \quad A \quad B$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

$$\text{حجم} = 864000\text{cm}^3 = (2 \times 4 \times 20 \times 3600)\text{cm}^3$$

$$\rightarrow \frac{1\text{cm}^3 = 10^{-3}\text{L}}{864000} \times 864000 \times 10^{-3}\text{L} = 864\text{L}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۳۶)

(غلامرضا مهنی)

۳۶ - گزینه «۲»

با استفاده از رابطه مربوط به محاسبه انرژی جنبشی، داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

$$\frac{K_2 = 4K_1}{v_2 = v_1 + 8\left(\frac{m}{s}\right)} \rightarrow 4 = \left(\frac{v_1 + 8}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 2 = \frac{v_1 + 8}{v_1} \Rightarrow v_1 = 8\frac{m}{s}$$

بنابراین، انرژی جنبشی اولیه جسم برابر است با:

$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \xrightarrow{m=2\text{kg}, v_1=8\frac{m}{s}} K_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times (8)^2 = 64\text{J}$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

(ممدعلی عباسی)

۳۷ - گزینه «۴»

ارتفاع سطح شیب‌دار برابر است با:

$$\sin 37^{\circ} = \frac{h}{20} \Rightarrow h = 12\text{m}$$

ابتدا کار نیروی وزن روی جسم را به‌دست می‌آوریم: (چون حرکت جسم رو به پایین است، کار نیروی وزن مثبت است).

$$\text{کار نیروی وزن: } W_{mg} = +mgh = +2 \times (10) \times (12) = 240\text{J}$$

با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_T = W_{mg} + W_{FN} + W_{fk} = \Delta K$$

$$240 + W_{fk} = \frac{1}{2} \times (2) \times (13^2 - 5^2) = 144$$

$$W_{fk} = 144 - 240 = -96\text{J} \Rightarrow |W_{fk}| = 96\text{J}$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۳)



۴۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

دماسنج شکل (۱)، دماسنجی مدرج است، لذا داریم:

$$5^{\circ}\text{C} = \text{کمینه درجه بندی} = \text{دقت اندازه گیری}$$

دماسنج شکل (۲)، دماسنجی رقمی (دیجیتال) است، لذا می توان نوشت:

$$0.1^{\circ}\text{C} = \text{یک واحد از آخرین رقم قرائت شده} = \text{دقت اندازه گیری}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\text{دقت اندازه گیری دماسنج (۱)}}{\text{دقت اندازه گیری دماسنج (۲)}} = \frac{5}{0.1} = 50$$

(فیزیک و انرژی گرمایی) (فیزیک ۱، صفحه ۱۵)

۴۲- گزینه «۳»

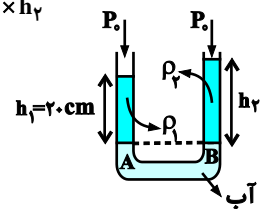
(کتاب آبی)

در حالی که آب در دو طرف لوله هم سطح شود، خواهیم داشت:

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

$$\Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 800 \times 20 = 6400 \times h_2$$

$$\Rightarrow h_2 = \frac{800 \times 20}{6400} = 2.5 \text{ cm}$$



(ویژگی های فیزیک موار) (مرتبط با صفحه های ۳۱۳ تا ۳۱۸)

۴۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

در حالت (الف) برای شناور ماندن مجموعه، نیروی شناوری ناشی از فرورفتن

چوب درون آب باید با مجموع وزن چوب و وزنه فلزی برابر باشد.

اما در حالت (ب) برای شناور ماندن مجموعه، مجموع نیروی شناوری چوب و

نیروی شناوری وزنه فلزی باید با مجموع وزن چوب و وزنه فلزی برابر باشد. این

یعنی در حالت (ب) نیروی شناوری حاصل جمع نیروی شناوری چوب و وزنه

است. پس الزاماً در حالت (الف) میزان فرورفتن چوب درون آب بیش تر است.

اما درباره گزینه «۱» باید گفت که فرورفتن و غرق شدن مجموعه به چگالی

چوب و فلز بستگی دارد و الزاماً این اتفاق نخواهد افتاد.

(ویژگی های فیزیک موار) (مرتبط با صفحه های ۳۰ تا ۳۳)

۴۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$$\Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} m V_2^2 - \frac{1}{2} m V_1^2 = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 42 \times 10^{-3} \times (100^2 - 50^2)$$

$$\Rightarrow \Delta K = -50.4 \text{ J} = \text{گرمای تولید شده} = 0.1 \times 5040 = -50.4 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \text{گرمای تولید شده} = -50.4 \text{ J} \times \frac{1 \text{ cal}}{4.2 \text{ J}} = -12 \text{ cal}$$

(کتاب انرژی و توان) (مرتبط با صفحه ۵۳)

۴۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

زمین را به عنوان مبدأ پتانسیل در نظر می گیریم و به علت وجود اصطکاک

انرژی مکانیکی پایسته نمی ماند:

$$(W_{f_k})_{A \rightarrow C} = E_C - E_A \Rightarrow (W_{f_k})_{A \rightarrow B} + (W_{f_k})_{B \rightarrow C}$$

$$= (K_C + U_C) - (K_A + U_A)$$

$$\Rightarrow 0 - f_k \overline{BC} = (0 + 0) - (0 + mgh_A)$$

$$\Rightarrow -f_k \overline{BC} = -mg \overline{AB} \sin 30^\circ$$

$$\Rightarrow -2f_k \overline{AB} = -\frac{1}{2} \overline{AB} mg \Rightarrow \frac{f_k}{mg} = \frac{1}{4}$$

(کتاب انرژی و توان) (مرتبط با صفحه ۷۲)

۴۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

هنگامی که دمای میله ای به طول  $L_1$  به اندازه  $\Delta\theta$  افزایش می یابد، تغییر

طول میله از رابطه  $\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$  محاسبه می شود.

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \quad \frac{\Delta L = 0.68 \text{ mm} = 6.8 \times 10^{-4} \text{ m}}{\theta_2 = 70^{\circ}\text{C}, L_1 = 0.8 \text{ m}, \alpha = 17 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}}$$

$$6.8 \times 10^{-4} = 0.8 \times 17 \times 10^{-6} \times (70 - \theta_1) \Rightarrow \theta_1 = 20^{\circ}\text{C}$$

(دما و گرما) (مرتبط با صفحه های ۸۸ و ۸۹)

۴۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

مرحله های طرح وار تبدیل  $m$  کیلوگرم یخ صفر درجه سلسیوس به بخار آب

$100^{\circ}\text{C}$  به شکل زیر است:



۴۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

نیروی وزن (mg) و نیروی مقاومت هوا (R) روی چتر باز کار انجام می‌دهند بنابراین طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_R = K_f - K_i$$

$$\Rightarrow mgh + W_R = \frac{1}{2} m v_f^2 - 0$$

$$\Rightarrow W_R = \frac{1}{2} \times 80 \times 5^2 - 80 \times 10 \times 800 \Rightarrow W_R = -639000 \text{ J}$$

$$\Rightarrow W_R = -639 \text{ kJ}$$

(گاز، انرژی و توان) (صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

۵۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

برای محاسبه جرم مکعب توخالی همراه با آب باید ابتدا جرم فلز و جرم آب درون آن را به‌طور جداگانه حساب کنیم.

$$V_{\text{مکعب}} = 4^3 = 64 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{حفره}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3 \times 2^3 = 32 \text{ cm}^3$$

حجم واقعی فلز استفاده شده در ساخت مکعب برابر است با:

$$V_{\text{فلز}} = V_{\text{مکعب}} - V_{\text{حفره}} = 64 - 32 = 32 \text{ cm}^3$$

با استفاده از رابطه چگالی می‌توانیم جرم فلز استفاده شده در ساخت مکعب را به‌دست آوریم:

$$m_{\text{فلز}} = \rho_{\text{فلز}} \times V_{\text{فلز}} = 10 \times 32 = 320 \text{ g}$$

حال اگر حفره درون مکعب با آب پر شود، جرم آب برابر است با:

$$m_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} \times V_{\text{آب}}$$

جرم کل مکعب فلزی که حفره آن با آب پر شده است.

$$m_{\text{کل}} = m_{\text{آب}} + m_{\text{فلز}} = 320 + 32 = 352 \text{ g}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (مرتبط با صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

آب  $100^\circ\text{C} \rightarrow Q_2$   $Q_1$   $^\circ\text{C}$  یخ  $^\circ\text{C}$

بخار آب  $100^\circ\text{C} \rightarrow Q_3$

برای محاسبه گرمای کل لازم برای این تبدیل، گرمای تک‌تک مراحل آن را با هم جمع می‌نماییم:

$$Q_1 = mL_F \rightarrow \frac{L_F = 80^\circ\text{C}}{1} \times Q_1 = m \ 80^\circ\text{C} \ 80^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = mc\Delta\theta = mc(\theta_f - \theta_i) \rightarrow \frac{\theta_i = 0^\circ\text{C}, \theta_f = 100^\circ\text{C}}{1}$$

$$Q_2 = mc(100 - 0) = 100^\circ\text{C} mc$$

$$Q_3 = mL_V \rightarrow \frac{L_V = 540^\circ\text{C}}{1} \times Q_3 = m \ 540^\circ\text{C} \ 540^\circ\text{C}$$

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \Rightarrow$$

$$Q_{\text{کل}} = 80^\circ\text{C} mc + 100^\circ\text{C} mc + 540^\circ\text{C} mc = 720^\circ\text{C} mc$$

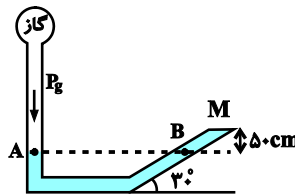
چون زمان دادن گرما (۲۰s)، نیمی از زمان کل (۴۰s) می‌باشد و آهنگ گرما یکنواخت است، در این ۲۰s نیمی از گرمای کل یعنی  $\frac{720^\circ\text{C} mc}{2} = 360^\circ\text{C} mc$  به یخ داده می‌شود و مراحل (۱) و (۲) و بخشی از مرحله (۳) انجام می‌گردد که در نهایت مخلوطی از آب و بخار آب در دمای  $100^\circ\text{C}$  خواهیم داشت.

(رما و گرما) (صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۱)

۴۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

در شکل زیر، فشار دو نقطه همتراز A و B در جیوه ساکن برابر است و داریم:



$$P_A = P_B \Rightarrow P_g = P_M + P_h$$

به عبارت دیگر، فشار در نقطه B برابر مجموع فشار ستون جیوه به ارتفاع h و فشاری است که از طرف درپوش به جیوه وارد می‌شود. حال هریک را می‌یابیم:

$$P_M = \frac{F_M}{A} \rightarrow F_M = 60 \text{ N}, A = 5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$P_M = \frac{60}{5 \times 10^{-3}} = 12000 \text{ Pa}$$

$$P_h = \rho_{\text{جیوه}} gh = 13600 \times 10 \times \frac{1}{2} = 68000 \text{ Pa}$$

در نتیجه داریم:

$$P_g = 12000 + 68000 = 80000 \text{ Pa} = 80 \text{ kPa}$$

(گاز، انرژی و توان) (مرتبط با صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)



شیمی (۱)

۵۱- گزینه «۴»

(مهمرسن مهمرزاده مقرر)

تنها عنصر دوره چهارم که شمار الکترون های زیرلایه d در آن با شمار الکترون های لایه چهارم برابر است، تیتانیم با آرایش الکترونی فشرده زیر است:



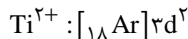
بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: درست، تیتانیم در دسته d جای داشته و شمار الکترون های ظرفیت آن برابر با ۴ (۲+۲) است.

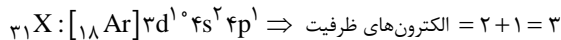
گزینه «۲»: درست، تیتانیم در گروه ۴ جای دارد:

$$\text{گروه شماره} = 2 + 2 = 4$$

گزینه «۳»: درست،



گزینه «۴»: نادرست، شمار الکترون های ظرفیت  $31X$  برابر است با:

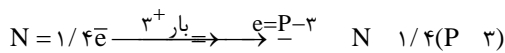


پس، شمار الکترون های ظرفیت تیتانیم از عنصر  $31X$  بیشتر است.

(شیمی ۱- کیوان زادگه الفبای هستی- صفحه های ۳۰ تا ۳۴)

۵۲- گزینه «۲»

(مهمرضا زهرهوند)



$$\xrightarrow{(1)} N = 1/4P \quad 4/2$$

$$\frac{N}{P} = \frac{4}{3} \Rightarrow 3N = 4P$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} 3(1/4P) \quad 4/2 \quad 4P$$

$$4/2P - 12/6 = 4P$$

$$P = 63 \quad e = 60$$

$$N = 1/4e \rightarrow N = 1/4(60) = 14$$

$$A = P + N = 63 + 14 = 147$$

(شیمی ۱- کیوان زادگه الفبای هستی- صفحه ۵)

۵۳- گزینه «۲»

(یوان شاهی بیکباغی)

موارد «آ»، «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی برخی از موارد:

مورد «آ»: رنگ شعله عنصری با عدد اتمی ۱۱ (سدیم) زرد و رنگ شعله

نمک های اولین عنصر فلزات قلیایی (لیتیم) قرمز است.

مورد «ب»: تعداد خطوط طیف نشری خطی عنصر لیتیم در ناحیه مرئی

همانند عنصر هیدروژن ۴ خط است.

مورد «ث»: نور خورشید با گذر از منشور تجزیه شده و گستره ای پیوسته از

رنگ ها را ایجاد می کند که این گستره رنگی، شامل بی نهایت طول موج از

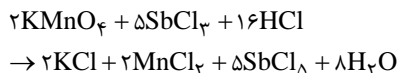
رنگ های گوناگون است.

(شیمی ۱- کیوان زادگه الفبای هستی- صفحه های ۲۰ تا ۲۳)

۵۴- گزینه «۲»

(فاطمه رهیمی)

معادله موازنه شده به صورت زیر می باشد:



با توجه به معادله موازنه شده واکنش، گزینه «۲» نادرست است.

(شیمی ۱- ردیای گازها در زندگی- صفحه های ۶۲ تا ۶۴)

۵۵- گزینه «۴»

(علی بهری)

هوای مایع، شامل سه گونه  $N_2$ ،  $O_2$  و Ar است. ترتیب نقطه جوش

این سه ماده به صورت اکسیژن < آرگون < نیتروژن است، پس با افزایش

دمای هوای مایع، ابتدا گاز نیتروژن به صورت بخار خارج می شود. از گاز

نیتروژن می توان برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودروها استفاده کرد.





بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترکیب A، کربن دی‌اکسید است در سوختن ناقص علاوه بر  $\text{CO}_2$ ، CO نیز تولید می‌شود.

(۲) نشان دهنده دمای  $-20^\circ\text{C}$  درجه سلسیوس است.

(۳) آرگون در ساخت لامپ‌های رشته‌ای کاربرد دارد که جزئی از هوای مایع است.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۴۸، ۵۰، ۵۱ و ۵۷)

### ۵۶- گزینه «۲»

(امیرحسین معروفی)

با توجه به معادله واکنش (I)، به‌ازای تجزیه هر ۲ مول  $\text{KClO}_3$ ، ۲ مول  $\text{KCl}$  (معادل با ۱۴۹ گرم) و ۳ مول  $\text{O}_2$  (معادل با ۹۶ گرم) تولید می‌شود، پس به‌ازای تجزیه هر ۲ مول  $\text{KClO}_3$ ، ۵۳ گرم اختلاف جرم میان فراورده‌ها به‌وجود می‌آید ( $149 - 96 = 53$ )؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \times 24.5 \text{ g KClO}_3 = \text{اختلاف جرم}$$

$$\frac{53 \text{ g}}{2 \text{ mol KClO}_3} = \text{اختلاف جرم } 5/3 \text{ g}$$

$$? \text{ g KNO}_3 = 24.5 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol KNO}_3}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{101 \text{ g KNO}_3}{1 \text{ mol KNO}_3} = 60.6 \text{ g KNO}_3$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

### ۵۷- گزینه «۲»

(سید رحیم هاشمی دکلردی)

بررسی گزینه نادرست:

به علت وجود یون کلرید ( $\text{Cl}^-$ ) در آب که ناشی از افزایش کلر برای تصفیه بیولوژیک آب است، واکنش سریعی بین یون‌های  $\text{Ag}^+$  و  $\text{Cl}^-$  رخ داده و رسوب سفید  $\text{AgCl}$  تولید می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲)

### ۵۸- گزینه «۴»

(مبینا شرافتی‌پور)

ابتدا مقدار گاز نیتروژن موجود در ۲ کیلوگرم آب را به‌دست می‌آوریم.

$$60 \text{ mg NH}_3 \times \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{2 \text{ mol NH}_3} \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$= 0.05 \text{ g N}_2$$

حال مقدار گاز نیتروژن موجود در ۱۰۰ گرم آب را به‌دست می‌آوریم.

$$? \text{ g N}_2 = 100 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{5 \times 10^{-2} \text{ g N}_2}{2000 \text{ g H}_2\text{O}} = 2.5 \times 10^{-3} \text{ g N}_2$$

طبق نمودار در دمای  $25^\circ\text{C}$  یا  $298$  کلوین،  $2.5 \times 10^{-3}$  گرم گاز نیتروژن در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

### ۵۹- گزینه «۳»

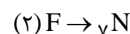
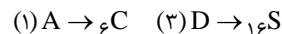
(سروش عبادی)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: اتانول، به علت برقراری پیوند هیدروژنی، دارای گشتاور دو قطبی بیشتری نسبت به استون است اما دقت کنید که هر دو آن‌ها به هر

نسبتی در آب حل می‌شوند. (نادرست)

عبارت «ب»: نخست باید عناصر را تشخیص دهیم:



دقت کنید که:

$\text{NO}$  و  $\text{SO}_2$  قطبی اما  $\text{CO}_2$  ناقطبی است. (درست)

عبارت «پ»: مولکول‌های آب، V شکل و قطبی هستند. با توجه به جهت گیری مولکول‌ها در میدان الکتریکی، اتم O، سرمغنی و اتم‌های

H سرمثبت مولکول‌ها را تشکیل می‌دهند. (نادرست)



(کتاب آبی)

### ۶۱- گزینه «۲»

عدد جرمی ایزوتوپ‌ها به ترتیب  $m + a$  و  $m + b$  است و درصد فراوانی آنها به ترتیب  $X$  و  $100 - X$  است:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{(m+a)x + (m+b)(100-x)}{100}$$

$$\frac{mx + ax + 100m - mx + 100b - bx}{100}$$

$$\frac{x(a-b) + 100m + 100b}{100} = \frac{x(a-b) + 100m}{100} + b$$

(شیمی ۱- کیهان / آذگاه الفبای هستی - صفحه ۱۵)

(کتاب آبی)

### ۶۲- گزینه «۲»

مدل اتمی بور فقط توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند و توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را نداشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتم در حالت برانگیخته ناپایدار است و برای بازیابی حالت پایدار خود و برگشت به حالت پایه، انرژی دریافت کرده را به صورت نور با طول موج معین نشر می‌کند.

گزینه «۳»: الکترون‌های یک لایه، بیش‌تر وقت خود را در آن لایه سپری می‌کنند ولی می‌توانند در همه نقاط پیرامون هسته حضور یابند.

گزینه «۴»: تفاوت انرژی لایه‌ها با افزایش فاصله از هسته کم‌تر می‌شود. بنابراین انرژی الکترون‌ها نیز با افزایش فاصله آن‌ها از هسته به هم نزدیک‌تر می‌شود.

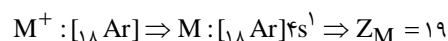
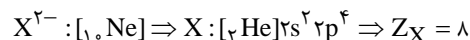
(شیمی ۱- کیهان / آذگاه الفبای هستی - صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

(کتاب آبی)

### ۶۳- گزینه «۴»

همه عبارت‌های بیان شده درست هستند.

ترکیب یونی  $M_2X$  از کاتیون  $M^+$  و آنیون  $X^{2-}$  تشکیل شده است. مطابق سوال می‌توان نوشت:



بررسی عبارت‌ها:

مورد «آ»: تعدادی عناصری که بین دو عنصر در جدول دوره‌ای قرار دارد، یکی کمتر از اختلاف عدد اتمی آنها است، پس داریم:

$$(Z_M - Z_X) - 1 = 10$$

عبارت «ت»: ابتدا انحلال‌پذیری را در دمای  $40^\circ C$  محاسبه می‌کنیم. با جایگذاری در معادله:

$$S = 0/4 \times 40 + 9 = 25$$

بنابراین ۲۵g از این ماده در ۱۰۰g آب حل شده و ۱۲۵g محلول سیرشده

$$\text{حاصل می‌شود. (درست)} \quad \frac{25}{125} \times 100 = 20\% = \text{درصد جرمی}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۹، ۹۶ و ۱۰۳ تا ۱۰۹)

### ۶۰- گزینه «۱»

(ارژنگ فائوری)

ابتدا حجم محلول اولیه را به دست می‌آوریم:

$$\text{حجم محلول اولیه} = 75g \times \frac{1mL}{1/25g} = 600mL$$

$$600mL \times \frac{4 \text{ mol NaOH}}{1000mL} = 2.4 \text{ mol NaOH}$$

با اضافه کردن محلول، غلظت اولیه ۲ مولار کاهش می‌یابد (یعنی از ۸ مولار به ۶ مولار می‌رسد).

$$\frac{\text{مجموع مول‌های حل‌شونده}}{\text{مجموع حجم دو محلول}} = \text{غلظت مولی محلول نهایی}$$

$$\Rightarrow 6 = \frac{(4/8 + x) \text{ mol}}{(0/6 + 0/4) L} \Rightarrow x = 1/2 \text{ mol}$$

حالا از رابطه زیر درصد جرمی محلول را به دست می‌آوریم:

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow \frac{1/2 \text{ mol}}{0/4 L} = 3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M = \frac{\text{چگالی} \times \text{درصد جرمی}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 3 = \frac{10 \times a \times 1/2}{40}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی} = 10\%$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)



فرمول شیمیایی کربن تتراکلرید به صورت  $CCl_4$  است. بنابراین تعداد اتمها در هر واحد آن برابر ۵ است.

۳) فرمول شیمیایی کروم (III) اکسید به صورت  $Cr_2O_3$  و فرمول شیمیایی منیزیم نیتريد به صورت  $Mg_3N_2$  است و همانطور که مشخص است در هر واحد فرمولی هر دو ترکیب، ۵ یون سازنده وجود دارد.

۴) نام  $Cu_2S$  به صورت مس (I) سولفید است نه مس (II) سولفید!

نام ترکیب  $N_2O$ ، دی‌نیتروژن مونوکسید است نه دی‌نیتروژن اکسید!

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶ و ۹۲)

### ۶۵- گزینه «۳» (کتاب آبی)

تفاوت جرم کربن دی‌اکسید تولید شده در تولید برق از زغال سنگ و گرمای زمین برحسب کیلوگرم به ازای تولید هر کیلووات ساعت برق برابر است با:

$$0/9 - 0/03 = 0/87$$

بنابراین:

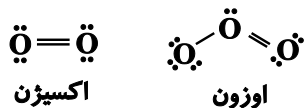
$$600 \text{ کیلووات ساعت} \times \frac{0/87 \text{ kg CO}_2}{1 \text{ کیلووات ساعت}} = 522 \text{ kg CO}_2$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

### ۶۶- گزینه «۴» (کتاب آبی)

درستی عبارت (ت): دمای جوش اوزون بیشتر از دمای جوش اکسیژن است. بنابراین در دمایی که اوزون از حالت گاز به مایع تبدیل می‌شود، اکسیژن به حالت گاز می‌باشد.

نادرستی عبارت (الف): ساختار مولکول اوزون و اکسیژن به صورت زیر است:



مورد «ب»: عنصر X (اکسیژن) جزء عناصر دسته p است و زیرلایه p گنجایش ۶ الکترون را دارد. برای عناصر دسته p، شماره گروه به اندازه ۱۰ واحد از تعداد الکترون‌های آخرین لایه بیشتر است.

مورد «پ»: آرایش الکترونی سه عنصر «K ۱۹، Cr ۲۴ و Cu ۲۹» در جدول تناوبی به زیرلایه  $4s^1$  ختم می‌شود، که در دسته‌های s و d جدول تناوبی قرار دارند.

عبارت ت)

نکته: شمار الکترون‌های مبادله شده در فرایند تشکیل n مول ترکیب یونی را از رابطه زیر بدست می‌آوریم:

$$\text{زیرلایه یا شمار} \times \text{قدرمطلق بار} \times \text{آن یون (یا کاتیون)} \times n \times N_A$$

(که استفاده از آن یون یا کاتیون تفاوتی ندارد)

شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل سه مول  $M_2X$ :

$$3 \times N_A \times | -2 | \times 1 = 6N_A$$

شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل یک مول  $Ca_3P_2$ :

$$1 \times N_A \times | +2 | \times 3 = 6N_A$$

پس این دو مقدار برابرند.

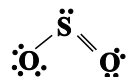
از آنجایی که هر دو ترکیب یونی از دو عنصر ساخته شده‌اند، دوتایی هستند. (شیمی ۱- کیهان زاگره الفبای هستی - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

### ۶۴- گزینه «۴» (کتاب آبی)

۱) رسم ساختار کامل مولکول‌های داده شده:  $H - C \equiv N:$

تعداد جفت الکترون پیوندی: ۴

تعداد جفت الکترون ناپیوندی: ۱



تعداد جفت الکترون پیوندی: ۳

تعداد جفت الکترون ناپیوندی: ۶

پس نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در یک مولکول HCN برابر ۴ است که این مقدار ۲ برابر نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی در یک مولکول  $SO_2$  است. ۲) فرمول شیمیایی دی‌نیتروژن پنتاکسید به صورت  $N_2O_5$  است.

$$\frac{\text{تعداد اتم‌های O}}{\text{تعداد اتم‌های N}} = \frac{5}{2}$$



۶۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$\text{جرم محلول} = \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1/2 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times 3 \text{ L} = 360 \text{ g}$$

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{294 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times 3 \text{ L} = 882 \text{ g}$$

$$\text{جرم حلال} = 360 - 882 = -522 \text{ g}$$

در دمای  $35^\circ\text{C}$  انحلال پذیری پتاسیم دی کرومات  $20 \text{ g}$  در  $100 \text{ g}$  آب است.

در نتیجه:

$$? \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 271/8 \text{ g آب} \times \frac{20 \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{100 \text{ g آب}}$$

$$= 54/36 \text{ g K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

در نتیجه درصد جرمی از محلول که به صورت رسوب در آمده است به

صورت زیر محاسبه می شود:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{882 - 54/36}{360} \times 100 = 97/4\%$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۱۰۲ و ۱۰۳)

۷۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

**HF** توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد به همین دلیل نقطه جوش آن

بیشتر از **HCl** است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

تعداد الکترون های پیوندی در مولکول اوزون بیشتر از مولکول اکسیژن است.

نادرستی عبارت (ب): واکنش پذیری گاز اوزون بیشتر از گاز اکسیژن است.

به همین دلیل در شرایط یکسان پایداری آن کمتر از  $\text{O}_3$  است.

نادرستی عبارت (پ): در مولکول اوزون، همه اتم های اکسیژن از قاعده

هشت تایی پیروی می کنند.

(شیمی ۱- رد پای گلزا در زندگی- صفحه های ۷۴ تا ۷۶)

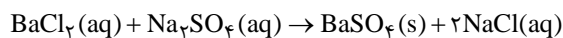
۶۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

برای شناسایی یون  $\text{Ba}^{2+}$  از یون سولفات ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) استفاده می کنند که

با هم رسوب سفید رنگ  $\text{BaSO}_4$  را تولید می کنند. واکنش موازنه شده

آن ها به صورت زیر می باشد:



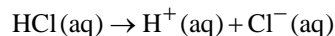
$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها}} = \frac{3}{2}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۱۹ و ۹۰)

۶۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

از انحلال هیدروکلریک اسید، یون های زیر تولید می شود:



هر مول  $\text{Cl}^-$  هم ارز با یک مول  $\text{HCl}$  است.

$$10 \text{ L محلول} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \frac{109/5 \text{ g Cl}^-}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{35/5 \text{ g Cl}^-}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Cl}^-} \times \frac{36/5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{100 \text{ g محلول}}{36/5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1/2 \text{ g محلول}}$$

$$= 2/57 \text{ mL محلول}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه های ۹۳ تا ۹۶)

ریاضی (۱)

۷۱- گزینه «۴»

(سهیل مسن فان پور)

نامعادله را به صورت زیر مرتب می کنیم:

$$(x^6 - 3x^4 + 3x^2 - 1) + (2x^2 - 2) - 3 \leq 0$$

$$\Rightarrow (x^2 - 1)^3 + 2(x^2 - 1) - 3 \leq 0$$

حال به کمک تغییر متغیر داریم:

$$x^2 - 1 = t \Rightarrow t^3 + 2t - 3 \leq 0 \Rightarrow t = 1$$

$$\Rightarrow (t-1)(t^2 + t + 3) \leq 0$$

در عبارت درجه دوم فوق چون  $\Delta < 0$  و  $a > 0$  است، پس ریشه ندارد و همواره مثبت است.

$$\Rightarrow t - 1 \leq 0 \Rightarrow x^2 - 2 \leq 0 \Rightarrow x^2 \leq 2 \Rightarrow -\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2} \Rightarrow \begin{cases} a = -\sqrt{2} \\ b = \sqrt{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow b - a = \sqrt{2} - (-\sqrt{2}) = 2\sqrt{2}$$

(ریاضی، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۱)

۷۲- گزینه «۴»

(امیررضا ذاکر زاده)

چون  $0 < a < 1$  پس  $a < \sqrt{a} < \sqrt[3]{a}$ ، بنابراین:

$$a - \sqrt{a} < 0, a - \sqrt[3]{a} < 0, \sqrt{a} - \sqrt[3]{a} < 0$$

$$A = -(a - \sqrt{a}) + (a - \sqrt[3]{a}) - (\sqrt{a} - \sqrt[3]{a})$$

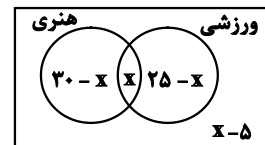
$$= -a + \sqrt{a} + a - \sqrt[3]{a} - \sqrt{a} + \sqrt[3]{a} = 0$$

(ریاضی، توان‌های کویا و عبارت‌های جبری، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

۷۳- گزینه «۲»

(مسن اسماعیل)

اگر تعداد دانش‌آموزهای مشترک هر دو نوع مسابقه را برابر  $x$  در نظر بگیریم با توجه به نمودار ون داریم:



تعداد نفرات منفی نمی‌شود پس باید:

$$\begin{cases} 30 - x \geq 0 \rightarrow x \leq 30 \\ x \geq 0 \\ 25 - x \geq 0 \rightarrow x \leq 25 \\ x - 5 \geq 0 \rightarrow x \geq 5 \end{cases} \Rightarrow 5 \leq x \leq 25$$

تعداد دانش‌آموزهایی که می‌توانند در هر دو مسابقه شرکت کرده باشند با توجه به نمودار ون برابر  $x$  است پس حداکثر مقدار آن به ازای  $x = 25$  یعنی برابر ۲۵ است تعداد دانش‌آموزهایی که می‌توانند فقط در یک مسابقه شرکت کرده باشند برابر  $55 - 2x = 55 - 2(25) = 5$  می‌باشد پس حداکثر مقدار آن به ازای  $x = 5$  یعنی برابر ۴۵ می‌تواند باشد.

$$\text{جواب نهایی} = \frac{25}{45} = \frac{5}{9}$$

(ریاضی، مجموعه، آکو و دنباله، صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۷۴- گزینه «۴»

(سروش موثقی)

می‌دانیم تفاضل جملات متوالی یک دنباله درجه دوم، تشکیل یک دنباله خطی (حسابی) می‌دهند، پس ادامه دنباله درجه ۲ به صورت زیر است:

$$\begin{array}{cccccc} -2 & -3 & -4 & -5 & -6 & \\ 14, & 12, & 9, & 5, & 0, & -6 \end{array}$$

ششم      چهارم

پس در دنباله حسابی  $a_1 = t_4 = 5$  و  $a_4 = t_6 = -6$  است. بنابراین

$$a_4 = a_1 + 3d = 5 + 3(-11) = -28$$

(ریاضی، مجموعه، آکو و دنباله، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۴)

۷۵- گزینه «۴»

(رحمان پوررحیم)

$$\text{طول رأس سهمی برابر است با: } x = \frac{-b}{2a} = \frac{1}{2}$$

چون رأس سهمی روی نیمساز ناحیه دوم و چهارم به معادله  $y = -x$  قرار

دارد پس مختصات رأس سهمی  $(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$  است و در معادله سهمی صدق

می‌کند. بنابراین داریم:

$$-a \times (\frac{1}{2})^2 + a \times (\frac{1}{2}) + \frac{1}{2} = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{a}{4} = -\frac{5}{4} \Rightarrow a = -5$$

(ریاضی، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

۷۶- گزینه «۴»

(مهررادر شایع)

$$a^4 + a^3b - ab^3 - b^4 = a^3(a+b) - b^3(a+b) \\ = (a^3 - b^3)(a+b) = (a-b)(a^2 + ab + b^2)(a+b)$$

(ریاضی، توان‌های گویا و عبارات‌های پیروی، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

۷۷- گزینه «۳»

(مهررادر شایع)

$$\begin{cases} (0, 4) \in f \\ (0, d^2) \in f \end{cases} \Rightarrow d^2 = 4 \Rightarrow d = \pm 2$$

با توجه به دو زوج مرتب  $(-2, 2)$  و  $(d, 3)$  در تابع  $f$ ،  $d$  نمی‌تواند ۲- باشد. بنابراین:

$$d = 2 \Rightarrow \begin{cases} (2, c) \in f \\ (d, 3) \in f \end{cases} \Rightarrow c = 3$$

$$\Rightarrow f = \{(2, 3), (-2, 2), (0, 4)\}$$

همچنین در رابطه  $g$  داریم:

$$\begin{cases} (2, 2a-1) \in g \\ (2, a+1) \in g \end{cases} \Rightarrow 2a-1 = a+1 \Rightarrow a = 2$$

$$\begin{cases} (-a, 2) \in g \\ (-2, b) \in g \end{cases} \xrightarrow{a=2} b = 4 \Rightarrow g = \{(2, 3), (2, 2)\}$$

دو زوج مرتب  $(-2, 2)$  و  $(2, 3)$  عضوهای مشترک دو تابع  $f$  و  $g$  هستند.

(ریاضی، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۷۸- گزینه «۴»

(رضا کاکر)

ابتدا می‌بایست از بین ۱۶ تیم موجود ۴ تیم انتخاب شوند که تعداد حالات

$$\binom{16}{4} \text{ آن برابر است با:}$$

سپس این چهار تیم موجود می‌توانند به  $4!$  حالت با هم جایگشت داشته باشند. پس:

$$\text{تعداد کل حالات ممکن} = \binom{16}{4} \times 4!$$

(ریاضی، شمارش، برون‌شماردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۰)

۷۹- گزینه «۳»

(سعید پناهی)

چون مقدار تابع  $f$  در  $x = 7$  خواسته شده لذا داریم:

$$f(7) = a(7)^4 + b(7)^3 + c(7) - 5 \quad (I)$$

از طرفی چون  $f(-7)$  را داریم لذا:

$$f(-7) = a(-7)^4 + b(-7)^3 + c(-7) - 5$$

$$\Rightarrow f(-7) = -a(7)^4 - b(7)^3 - c(7) - 5 \quad (II)$$

دو طرف رابطه‌های (I) و (II) را جمع می‌کنیم:

$$f(7) + f(-7) = -10 \Rightarrow f(7) = -16$$

۶

(ریاضی، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

۸۰- گزینه «۳»

(مهمربسپار پیشوایی)

نوع هر یک از متغیرها به شکل زیر است:

طول خط‌کش: کمی پیوسته

رنگ چشم افراد: کیفی اسمی

درجه افراد در یک ارگان نظامی: کیفی ترتیبی

گروه خونی افراد در یک کلاس: کیفی اسمی

میزان فشار هوا در قله: کمی پیوسته

تعداد تصادفات در یک شهر: کمی گسسته

پس دو مورد کیفی اسمی هستند.

(ریاضی، آمار و احتمال، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۸۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با توجه به این که عبارت توان در  $a_n = 2^{an+b}$  درجه یک است، این دنباله، هندسی است.

$$a_3 = 2^{3a+b} = 1024 = 2^{10} \Rightarrow 3a + b = 10 \quad (1)$$

قدر نسبت برابر ۸ است پس:

$$r = \frac{a_2}{a_1} = \frac{2^{2a+b}}{2^{a+b}} = 2^a = 8 = 2^3 \Rightarrow a = 3$$

$$\xrightarrow{(1)} 9 + b = 10 \Rightarrow b = 1$$

$$\Rightarrow b_n = bn + a = n + 3 \Rightarrow b_2 = 2^3$$

(ریاضی، مجموعه، آکو و دنباله، صفحه ۲۵)



۸۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

ابتدا صورت و مخرج دو کسر را در مزدوج مخرج هایشان ضرب می‌کنیم:

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

بنابراین:

$$A = \frac{1 - \cos x}{\sin x} + \frac{1 - \sin x}{\cos x} + \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = \frac{1}{\sin x} + \frac{1}{\cos x}$$

(ریاضی، مثلثات، صفحه ۳۶)

۸۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

از آنجا که  $\sin \alpha \tan \alpha$  مثبت است، پس  $\sin \alpha$  و  $\tan \alpha$  هم‌علامت‌اند،

بنابراین زاویه  $\alpha$  در ناحیه اول یا چهارم قرار دارد. از طرفی  $\tan \alpha + \sin \alpha$

منفی است، از آنجا که هر دو هم‌علامت‌اند، پس هر دو منفی‌اند و زاویه  $\alpha$

باید در ناحیه چهارم قرار داشته باشد.

(ریاضی، مثلثات، صفحه ۳۱)

۸۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با استفاده از اتحاد یک جمله مشترک و با فرض  $y^3 = A$  داریم:

$$A^2 + 7A - 8 = (A + \dots)(A + \dots)$$

دو عدد می‌یابیم که ضربشان  $-8$  و مجموع آن‌ها  $7$  باشد، که  $8$  و  $-1$  انتخاب

می‌شوند:

$$\Rightarrow A^2 + 7A - 8 = (A + 8)(A - 1)$$

پس با جاگذاری  $y^3$  به جای  $A$ ، داریم:

$$\Rightarrow y^6 + 7y^3 - 8 = (y^3 + 8)(y^3 - 1)$$

$$y^6 + 7y^3 - 8 = ((y+2)(y^2-2y+4))((y-1)(y^2+y+1))$$

(ریاضی، توان‌های گویا و عبارتهای پیروی، صفحه ۶۳)

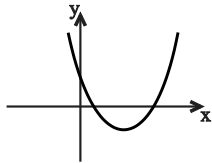
۸۵- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در این سهمی، ضریب  $x^2$  مثبت و سهمی

محور  $x$  ها را در دو نقطه به طول مثبت قطع

می‌کند، پس نمودار تقریبی آن به صورت



روبه‌روست.

عرض از مبدأ نمودار مثبت است، پس به ازای  $x = 0$  مقدار سهمی مثبت

خواهد بود:

$$y = 2(0)^2 - 4(0) + m - 3 > 0 \Rightarrow m - 3 > 0$$

$$\Rightarrow m > 3 \quad (1)$$

از طرفی چون نمودار محور  $x$  ها را در دو نقطه قطع می‌کند، پس دلتای

معادله  $2x^2 - 4x + m - 3 = 0$  مثبت است:

$$\Delta = (-4)^2 - 4 \times 2 \times (m - 3) > 0 \Rightarrow 16 - 8(m - 3) > 0$$

$$m - 3 < 2 \Rightarrow m < 5 \quad (2)$$

از اشتراک (۱) و (۲) خواهیم داشت،  $3 < m < 5$ .

(ریاضی، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه ۹۳)

۸۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

برد تابع  $f$  بازه  $[-1, 2]$  است.

در انتقال‌های افقی برد تابع تغییر نمی‌کند.

از طرفی اگر برد تابع  $f(x)$ ، بازه‌ی  $[a, b]$  باشد، برد تابع  $f(x) + k$  بازه

$[a + k, b + k]$  است.

پس برد تابع مطلوب برابر است با:

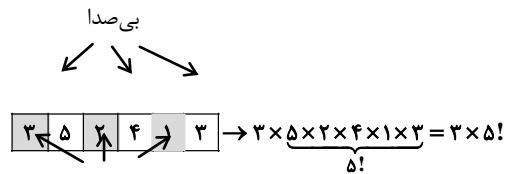
$$[-1 + 2, 2 + 2] = [1, 4]$$

(ریاضی، تابع، صفحه ۱۱۶)

۸۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

کلمه OLYMPIAD دارای ۸ حرف است که ۳ حرف O، I و A صدا دارند، تعداد جایگشت‌های موردنظر که در آن جایگاه‌های اول، سوم و پنجم را با حروف صدادار و سایر خانه‌ها را با حروف بی‌صدا پر کنیم، به صورت زیر به دست می‌آید:



صدادار

به طریق مشابه، در حالتی که حروف صدادار در جایگاه‌های دوم، چهارم و ششم قرار گیرند هم  $3 \times 5!$  حالت داریم، پس تعداد کل کلمه‌های مورد نظر برابر است با  $2 \times (3 \times 5!) = 6 \times 5! = 6!$ .

(ریاضی، شمارش بدون شمرن، صفحه ۱۳۰)

۸۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$\{1, 2, 3, \dots, 8, 9\}$  مجموعه اعداد طبیعی تک‌رقمی است. تعداد اعضای فضای نمونه‌ای برابر با تعداد زیرمجموعه‌های ۵ عضوی یک مجموعه ۹ عضوی، یعنی  $126 = n(S) \binom{9}{5}$  است.

هم‌چنین مطابق فرض سؤال، دو عضو از پنج عضو این زیرمجموعه‌ها مشخص هستند (۱ و ۲) پس باید ۳ عضو دیگر را از بین ۷ عدد

۹، ۴، ۳ انتخاب کنیم که به  $\binom{7}{3} = 35$  حالت امکان پذیر

است، یعنی تعداد زیرمجموعه‌های مطلوب، برابر ۳۵ است.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{\binom{7}{3}}{\binom{9}{5}} = \frac{35}{126} = \frac{5}{18}$$

(ریاضی، آمار و احتمال، صفحه ۱۴۷)

۸۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مرحله آخر علم آمار در هواشناسی، پیش‌بینی آب و هوا در چند روز آینده است. در نتیجه، مراحل اجرای علم آمار در این بررسی به صورت زیر خواهد بود.



(ریاضی، آمار و احتمال، صفحه ۱۵۳)

۹۰- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در این معادله  $a = 1 + \sqrt{2}$ ،  $b = 4$  و  $c = 3 - \sqrt{2}$  هستند، پس:

$$a + c = b$$

می‌دانیم اگر در معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$ ،  $a + c = b$  باشد،

آنگاه یک ریشه معادله ۱- و ریشه دیگر  $-\frac{c}{a}$  است، لذا در این معادله:

$$x_1 = -1 \text{ و } x_2 = -\frac{3 - \sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2} - 3}{1 + \sqrt{2}}$$

(ریاضی، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه ۷۵)