



# دفترچه پاسخ آزمون

۲۶ شهریور ۱۴۰۰

## یازدهم تجربی

### طراحان

فارسی ۱	عبدالحمید رزاقی، ابراهیم رضایی مقدم، عارفه سادات طباطبایی نژاد، سمیه قان بیللی، افشین کیانی، محمد نورانی، حسن وسکری
عربی، زبان قرآن ۱	بهراد جهانبخش، محمد داور بناهی، ابراهیم رحمانی عرب، رضا یزدی
زبان انگلیسی ۱	حسن روحی، سعید کاویانی، عقیل محمدی روش
ریاضی	محمد بحیرایی، احسان غنی زاده، مجتبی نادری، رضا سیدنجفی، امیرعلی کتیرایی، علیرضا عبدی، رضا سیدنجفی، مهدی ملارمضانی، سهیل سهیلی، علی جهانگیری، وهاب نادری، سعید عزیزخانی، سیدمهدی علوی پور، سعید نصیری
زیست شناسی	امیرمحمد رضانی علوی، سبحان بهاری، شاهین راضیان، امیررضا رضانی علوی، سحر زرافشان، علی جوهری، سهیل رحمان پور، محمدرضا جهانشاهلو، محمدمهدی روزبهرانی، صیاد کفیلی، علیرضا آهویی
فیزیک	امیر محمودی انزابی، مرتضی رحمان زاده، مصطفی کیانی، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی، محمدجعفر مفتاح، هاشم زمانیان، بیتا خورشید، محمد گودرزی
شیمی	رسول عابدینی زواره، روزبه رضوانی، حسن لشکری، مبینا شرافتی پور، سیدمحمدرضا میرقاتمی، محمد عظیمیان زواره، منصور سلیمانی ملکان، سیدرحیم هاشمی دهکردی، کامران جعفری، حسن رحمتی کوننده، آروین شجاعی، فرزاد رضایی، احمدرضا جشانی پور، فرزین بوستانی، محمد اسپرهم، قادر باخاری، امیر حاتمیان، شهرام همایون فر

### گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	ویراستاران استاد	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
فارسی	اعظم نوری نیا	اعظم نوری نیا	-	الهام محمدی، حسن وسکری	الناز معتمدی
عربی زبان قرآن	میلاد نقشی	میلاد نقشی	-	فاطمه منصورخاکی، مریم آقاباری	مهدی یعقوبیان
زبان انگلیسی	رحمتاله استیری	رحمتاله استیری	-	محدثه مرآتی، فاطمه نقدی، سعید آچهلو	سپیده جلالی
ریاضی	محمد بحیرایی	محمد بحیرایی	سجاد محمدنژاد	علی مرشد، امیرمحمد سلطانی	مجتبی خلیل ارجمندی
زیست شناسی	محمد مهدی روزبهرانی	مهدی جباری	امیرحسین بهروزی فرد، لیدا علی اکبری	محمدحسن مومن زاده، علی رفیعی	مهساسادات هاشمی
فیزیک	حمید زرین کفش	حمید زرین کفش	بابک اسلامی، امیر محمودی انزابی	زهره آقامحمدی	محمدرضا اصفهانی
شیمی	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	-	مهلا تابش نیا، میلاد کرمی	الهه شهبازی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهدی ملارمضانی (اختصاصی) - امیرحسین رضافر (عمومی)
مسئول دفترچه	لیدا علی اکبری (اختصاصی) - آفرین ساجدی (عمومی)
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: آتیه اسفندیاری (اختصاصی) - مهدی یعقوبیان (عمومی)
حروف نگاری و صفحه آرایی	فرزانه فتح الله زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

### گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

فارسی (۱)

۱- گزینه «۳»

(سمیه قان‌بیلی)

مرّوت: جوانمردی، مردانگی  
سودا: اندیشه، هوس، عشق / مدّلت: خواری، پستی، خذلان  
غنا: آوازخوانی، نغمه، دستگاه موسیقی، سرود

(واژه، ترکیبی)

۲- گزینه «۱»

(افشین کیانی)

ضامن: کفیل، ضمانت‌کننده، به عهده گیرندهٔ غرامت / تناور: فریه، قوی‌جُشه،  
تنومند / نادره: بی‌همتا، شگفت‌آور / زهی: شگفتا، خوشا، آفرین

(واژه، ترکیبی)

۳- گزینه «۲»

(عارفه‌سادات طباطبایی‌نژاد)

واژهٔ «مألوف» با املائی نادرست نوشته شده است.

(املا، صفحه ۱۲۳ کتاب درسی)

۴- گزینه «۲»

(عبدالحمید زراقی)

واژهٔ «فراغ» با املائی نادرست آمده است.

(املا، صفحه ۶۰)

۵- گزینه «۳»

(افشین کیانی)

بو شنیدن: حس‌آمیزی / آمدن و خندیدن گل: تشخیص

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: فقط تشبیه دارد (قند پارسی)

گزینه «۲»: فقط جناس دارد (گنجه- گنج)

گزینه «۴»: تشخیص و جناس ندارد.

(آرایه‌های ادبی، ترکیبی)

۶- گزینه «۴»

(عبدالحمید زراقی)

حسن تعلیل: شاعر علت تمام شدن و خاموش شدن شمع را این می‌داند که  
شمع، پروانه را به ناحق کشته است. / ایهام ندارد.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: استعاره: دلا (تشخیص دارد چون دل مورد خطاب قرار گرفته است و  
هر تشخیص، استعاره است.) / کنایه: سر در هوا گشتن

گزینه «۲»: ایهام: بو: ۱. رایحه ۲. امید و آرزو / کنایه: پرده دریدن: کنایه از افشا  
کردن راز

گزینه «۳»: مجاز: عالم مجاز از مردم عالم / تشبیه: چو زلف تو ...

(آرایه‌های ادبی، ترکیبی)

۷- گزینه «۴»

(مهم‌نورانی)

در تمام گزینه‌ها حرف ربط وابسته‌ساز وجود دارد؛ به‌جز گزینه «۴» که جملهٔ  
مرکب ندارد. در سایر گزینه‌ها؛ «که»، «اگر»، «تا» حروف ربط وابسته‌ساز هستند.

(دستور زبان فارسی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

۸- گزینه «۱»

(عبدالحمید زراقی)

مصراع دوم، چهار هستهٔ گروه اسمی دارد (عمل، اجر، کرده، جزا)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۲»: حذف فعل ← هر عمل اجری [دارد] و هر کرده جزایی دارد.

گزینه «۳»: «او» بین دو جملهٔ «هر عمل اجری دارد و هر کرده جزایی دارد».

«او» ربطی است چون بین دو جمله آمده است.

(دستور زبان فارسی، ترکیبی)

۹- گزینه «۴»

(حسن و سگری)

در بیت صورت سؤال به این نکته اشاره شده است که «پیشگیری بهتر از درمان»  
است؛ این مفهوم در ابیات «الف» و «د» نیز مشاهده می‌شود.

بیت «ب»: ظالم وقتی قدرتش را از دست داد، مظلوم‌نمایی می‌کند.

بیت «ج»: مردم مثل گوسفند هستند و حاکمان ستمگر مثل گرگ‌هایی هستند  
که بر مردم ستم می‌کنند.

(مفهوم ۳، صفحه ۱۱ کتاب درسی)

۱۰- گزینه «۲»

(ابراهیم رضایی‌مقدم)

مفهوم بیت گزینه «۲»: «فناپذیری ظلم و ستم» است اما مفهوم سایر ابیات،  
«ناپایداری حالت روزگار یا خوشی و ناخوشی دنیا» است.

(مفهوم ۴، صفحه ۶۲ کتاب درسی)



عربی، زبان قرآن (۱)

۱۱- گزینه «۱»

(رضا یزری- کرگان)  
«خَمْسَةً وَثَلَاثُونَ فِي الْمَيْتَةِ»: سی و پنج درصد / «المدرسة»: مدرسه / «أَصْبَحُوا رَاسِبِينَ»: مردود شدند  
(ترجمه)

۱۲- گزینه «۴»

(مهمد داورپناهی- بهنورد)  
«السَّاعَةُ السَّادِسَةُ إِلَّا ثَلَاثًا»: ساعت ۴: ۵ / «كَانُوا يُشْجِعُونَ»: تشویق می کردند / «فریقهم الفائز»: تیم برنده شان  
(ترجمه)

۱۳- گزینه «۱»

(بهزار یوانبفش- قائمشهر)  
«كَانَ أَعْضَاءُ أُسْرَةٍ صَدِيقِي يَذْهَبُونَ»: اعضای خانواده دوستم می رفتند / «لمشاهدة مطر الأسماك»: برای دیدن باران ماهی ها / «كَلَّ سَنَةً»: هر ساله / «و يَقُولُونَ»: و [در این جا] می گفتند / «قُوَّةَ هَذَا الْإِعْصَارِ»: قدرت این گردباد / «تسحب الأسماك إلى السماء»: [در این جا] ماهی ها را به آسمان می کشاند  
(ترجمه)

۱۴- گزینه «۳»

(رضا یزری- کرگان)  
«جاء» به معنی «آمد» می باشد اما «جاء ب» به معنی «آورد» می باشد.  
تشریح گزینه های دیگر:  
گزینه «۱»: «تَكَلَّمَ» فعل مضارع باب تفعیل است که «تَكَلَّمْنَا» به صورت «برای ما سخن می گوید» ترجمه می شود.  
گزینه «۲»: «هُنَاكَ» اگر اول جمله بیاید به معنای «وجود دارد و هست» می باشد و «أَنْ جَا» در ترجمه اضافی می باشد.  
گزینه «۴»: «أَسْتَعِينُ» فعل مضارع اول شخص مفرد (متکلم وحده) می باشد و به صورت «یاری می جویم» ترجمه می شود.  
(ترجمه)

۱۵- گزینه «۳»

(بهزار یوانبفش- قائمشهر)  
«در ساعت»: فی السَّاعَةِ / «بیست دقیقه به هشت»: الثَّامِنَةُ إِلَّا عَشْرِينَ دَقِيقَةً / «برنده اول»: الفائز الأوَّل / «جایزه ای طلایی»: جائزة ذَهَبِيَّةٌ / «برنده دوم»: الفائزُ الثَّانِي / «جایزه ای نقره ای»: جائزة فِضِّيَّةٌ  
(ترجمه)

۱۶- گزینه «۲»

(ابراهیم رعمانی عرب)  
حرکات همه کلمات در این گزینه صحیح است.  
تشریح گزینه های دیگر:  
گزینه «۱»: «يَحْتَفِلُ» صحیح است، زیرا فعل مضارع باب «افتعال» است.  
گزینه «۳»: «تَنْقَلُ» صحیح است، زیرا فعل مضارع باب «افتعال» است.  
گزینه «۴»: «الظَّاهِرَةُ» صحیح و «الظَّاهِرَةُ» غلط است.  
(ضبط حرکات)

۱۷- گزینه «۴»

(مهمد داورپناهی- بهنورد)  
در فعل «أعطيني»، «ن» نون وقایه است و جزء حروف اصلی فعل نیست.  
تشریح گزینه های دیگر:  
گزینه «۱»: در «أنتبهوا» حروف اصلی «ن ب ه» است.  
گزینه «۲»: در «يُحزنتني» حروف اصلی «ح ز ن» است.  
گزینه «۳»: در «أنتممت» حروف اصلی «ن ق م» است.  
(قواعد)

۱۸- گزینه «۴»

(رضا یزری- کرگان)  
سؤال از ما خواسته فاعلی را که جمع مکسر یا جمع تکسیر نیست، مشخص کنیم.  
«المُزارعون» فاعل است و جمع مذکر سالم می باشد.  
تشریح گزینه های دیگر:  
گزینه «۱»: «الزَّوَّار» فاعل است و جمع مکسر یا جمع تکسیر می باشد.  
گزینه «۲»: «الْعُلَمَاء» فاعل است و جمع مکسر یا جمع تکسیر می باشد.  
گزینه «۳»: «الْأَسْمَاكُ» فاعل است و جمع مکسر یا جمع تکسیر می باشد.  
(قواعد)

۱۹- گزینه «۲»

(رضا یزری- کرگان)  
سؤال از ما خواسته تا مشخص کنیم که در کدام عبارت، نوع «ما» با بقیه گزینه ها فرق دارد. در گزینه «۲»، «ما» با توجه به معنی آن «حرف نفی» نیست. ترجمه عبارت: «آنچه این هتل احتیاج دارد، تختی بزرگ و ملافه ای تمیز است!»  
تشریح گزینه های دیگر:  
گزینه «۱»: «ما» با توجه به معنی «حرف نفی» می باشد.  
ترجمه عبارت: «پدرم چیزی را از مغازه کوچک جز نوعی از مسواک را نخرید!»  
گزینه «۳»: «ما» با توجه به معنی «حرف نفی» می باشد.  
ترجمه عبارت: «نفهمیدم چرا دوستانم از من جدا شدند و دشمنانم را شاد کردند!»  
گزینه «۴»: «ما» با توجه به معنی «حرف نفی» می باشد.  
ترجمه عبارت: «پدرم در ماه گذشته مشغول نبود جز به کارهای کارخانه!»  
(قواعد)

۲۰- گزینه «۲»

(بهزار یوانبفش- قائمشهر)  
«الله» مبتدا، «ولی» خبر و «یخرجهم» جمله فعلیه است.  
تشریح گزینه های دیگر:  
گزینه «۱»: جمله اسمیه (مبتدا و خبر) نیامده است.  
گزینه «۳»: جمله اسمیه نداریم.  
گزینه «۴»: هیچ فعلی در هیچ کجای جمله نیامده است. بنابراین جمله فعلیه نداریم.  
(قواعد)

عربی، زبان قرآن (۱) - سوالات آشنا

۲۱- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

«بِسْمِعون»: می شنوند / «منادياً»: ندادهندهای را / «ینادی»: که ندا می دهد / آن آمینوا: که ایمان بیاورید / آمینوا: ایمان آوردند

(ترجمه)

۲۲- گزینه «۲»

(کتاب جامع)

ترجمه صحیح عبارت: «قلبی که در آن چیزی از حکمت نباشد، مانند خانه‌ای خرابه است!»

(ترجمه)

۲۳- گزینه «۲»

(کتاب جامع، با تغییر)

تنهایی بهتر از همنشین بد است.  
سایر گزینه‌ها: در مورد «دوست نادان» است.

(مفهوم)

۲۴- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

عبارت صورت سؤال (یک ساعت تفکر بهتر از هفتاد سال عبادت است!) و عبارت گزینه «۱» (بندگان خدای رحمان، شب و روز می‌اندیشند!) هر دو در مورد فضیلت تفکر می‌گویند و بر اهمیت آن تأکید دارند.

(مفهوم)

۲۵- گزینه «۱»

(کتاب جامع)

صورت صحیح آن: لا تُنتظِرُ است (حرف آخر باید ساکن شود).

(قواعد)

ترجمه متن درک مطلب:

ای دوست من! به پرندگانی که در آسمان مهاجرت می‌کنند، نگاه کن. مهاجرت‌های پرندگان را مهاجرت‌هایی طولانی می‌بینیم. بعضی اوقات پرندگان از یک قاره دور در شمال به یک قاره دور در جنوب مهاجرت می‌کنند در حالی که سرزمین و راه و سرمنزل خود را می‌شناسند، و این شناخت، آن‌ها را به سرمنزل خود در زمان معلوم، می‌رساند، اما راز این شناخت چیست؟  
آن‌ها سرمنزل‌شان را از جایگاه‌های خورشید و ماه و ستارگان در آسمان می‌شناسند و از جایگاه‌های اجرام آسمانی برای شناختن زمان و جهت صحیح یاری می‌جویند و این بسیار شگفت‌انگیز است! زمانی که این دنیا و مخلوقات خدا را می‌بینیم، از قدرت خالق بزرگ مدبر بسیار تعجب می‌کنیم!

۲۶- گزینه «۳»

(کتاب جامع)

«اگر پرندگان به نقطه‌ای دور مهاجرت کنند، می‌میرند» طبق متن نادرست است.

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «غالباً پرندگان به مناطق مختلف مهاجرت می‌کنند»

گزینه «۲»: «پرندگان برای شناخت راهشان از آن چه در آسمان است، استفاده می‌کنند»

گزینه «۴»: «پرندگان معمولاً در وقت مشخص به سرمنزل‌شان می‌رسند»

همگی طبق متن صحیح هستند.

(درک مطلب)

۲۷- گزینه «۴»

(کتاب جامع)

عبارت این گزینه (همراه خداوند، معبود دیگری قرار نده) مفهومی از متن را بیان نمی‌کند (دوری از شرک را بیان می‌کند).

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «این جهان دلیلی بر بزرگی خداوند متعال است»

گزینه «۲»: «آفرین بر خداوند که بهترین خالقان است.»

گزینه «۳»: «همانا در آفرینش آسمان‌ها و زمین، نشانه‌هایی است.»

هر سه گزینه مفهومی متناسب با متن ارائه می‌کنند.

(درک مطلب)

۲۸- گزینه «۳»

(کتاب جامع)

«دوران ماه‌ها و زمین» موضوعی است که در متن به آن اشاره نشده است، سایر موضوعات در متن مطرح شده‌اند.

(درک مطلب)

۲۹- گزینه «۴»

(کتاب جامع)

«هجرات» مفعول برای فعل «تَری» و «عجیب» خبر برای مبتدای «هذا» است.

(درک مطلب)

۳۰- گزینه «۳»

(کتاب جامع)

تشریح گزینه‌های دیگر:

گزینه «۱»: «تَهاجر» فعل مضارع است.

گزینه «۲»: «هذا» مفعول است.

گزینه «۴»: «توصل» (می‌رساند) خبر است.

(درک مطلب)

زبان انگلیسی (۱)

ترجمه متن درک مطلب:

بیشتر مسافران نگرانی‌هایی قبل از اولین سفر خود به تنهایی دارند، اما همه این ترس‌ها با دیدن همه مزایای این تجربه عالی از بین می‌رود. انسان‌ها موجوداتی اجتماعی هستند. همه ما نیاز داریم با افراد دیگر صحبت کنیم. اگر به تنهایی سفر می‌کنید، این ایده خوبی است به جایی بروید که به آن زبان صحبت کنید.

هتل‌ها راحت هستند، اما بسیار خلوتند و مسافرخانه‌ها برای افرادی که به تنهایی سفر می‌کنند بسیار مناسب هستند، اما شما [در آن جا] فقط با سایر گردشگران صحبت خواهید کرد. سعی کنید در یک آپارتمان اقامتی اجاره کنید. با این کار می‌توانید با مردم محلی ارتباط برقرار کنید و آن‌ها می‌توانند در مورد کارهایی که می‌توانید [در سفر] انجام دهید مشاوره زیادی به شما بدهند.

از پرسیدن نترسید. در خیابان راهنمایی بخواهید، یا در مورد مکان، فرهنگ یا آداب و رسوم مردم محلی که در موزه‌ها، پارک‌ها و جاهای دیگر می‌بایند، سؤال کنید. تعجب خواهید کرد از این که مردم چقدر دوست دارند در مورد شهر یا فرهنگ خود صحبت کنند. به یاد داشته باشید که شما تنها هستید. پرسیدن می‌تواند روش مؤثری برای شروع مکالمه و آشنا شدن با افراد جدید باشد.

۳۷-گزینه «۱»

(حسن روئی)

ترجمه جمله: «نویسنده فکر می‌کند اگر شما تنهایی سفر کنید، مسافرخانه‌ها خیلی خوب هستند، اما بهترین انتخاب نیستند.»

(درک مطلب)

۳۸-گزینه «۲»

(حسن روئی)

ترجمه جمله: «مردم محلی می‌توانند با ارائه ایده‌هایی برای سفرتان به شما کمک کنند.»

(درک مطلب)

۳۹-گزینه «۴»

(حسن روئی)

ترجمه جمله: «کدام یک از موارد زیر از نظر معنایی به کلمه "effective" که زیر آن در پاراگراف ۳ خط کشیده شده است، نزدیک‌ترین است؟»  
«کلمه "useful" به معنای «مفید»»

(درک مطلب)

۴۰-گزینه «۱»

(حسن روئی)

ترجمه جمله: «نویسنده می‌خواهد به افرادی که قصد دارند تنها سفر کنند، کمک کند.»

(درک مطلب)

۳۱-گزینه «۳»

(عقیل مهمبری/روشن)

ترجمه جمله: «ما به این دلیل با تمام آن مشکلات روبه‌رو شدیم که سفرمان به روستا بیشتر از آنچه که فکر می‌کردیم، طول کشید.»

نکته مهم درسی:

با توجه به معنی، تنها صفت برتری یک جمله معنادار می‌سازد.

(گرامر)

۳۲-گزینه «۳»

(عقیل مهمبری/روشن)

ترجمه جمله: «برای این که متوجه شوید یک پاراگراف عمدتاً درباره چیست، از خودتان بپرسید: «همه یا بیشتر جملات چه چیزی به من می‌گویند؟»»

نکته مهم درسی:

فاعل و مفعول جمله یکی است (you)، بنابراین از ضمیر انعکاسی "yourself" استفاده می‌کنیم.

(گرامر)

۳۳-گزینه «۲»

(سعید کویانی)

ترجمه جمله: «این کشور کهن یکی از مهم‌ترین قدرت‌های جهان بود و در دوران باستان نقش ویژه‌ای را ایفا می‌کرد.»

(۱) مشهور  
(۲) باستانی، کهن  
(۳) داخلی، خانگی  
(۴) عجیب

(واژگان)

۳۴-گزینه «۴»

(سعید کویانی)

ترجمه جمله: «معلم ما همیشه می‌گوید رمز موفقیت دانش‌آموزان سخت‌کوشی‌شان و اعتقاد به خود است.»

(۱) آزمایش  
(۲) ارزش  
(۳) علم، دانش  
(۴) موفقیت

(واژگان)

۳۵-گزینه «۳»

(سعید کویانی)

ترجمه جمله: «من به کلاس شما می‌آیم، با هم‌کلاسی‌هایتان صحبت می‌کنم و از آن‌ها می‌خواهم مقداری پول برای تحقیقات ایدز اهدا کنند.»

(۱) افزایش دادن  
(۲) حل کردن  
(۳) اهدا کردن  
(۴) اختراع کردن

(واژگان)

۳۶-گزینه «۱»

(سعید کویانی)

ترجمه جمله: «اکثر مردم می‌دانند که نوع جدیدی از آنفلونزا در حال شیوع است، اما متأسفانه توجه زیادی نمی‌کنند.»

(۱) متأسفانه  
(۲) ناگهان  
(۳) به صورت شفاهی  
(۴) خوشبختانه

(واژگان)



ریاضی (۱)

از طرفی داریم:

$$(\sin x - \cos x)^2 = \sin^2 x - 2 \sin x \cdot \cos x + \cos^2 x$$

$$= 1 - 2 \sin x \cdot \cos x = 1 - 2 \times \frac{1}{4} = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \sin x - \cos x = \pm \sqrt{\frac{1}{2}} \quad \begin{matrix} 45^\circ < x < 90^\circ \\ \sin x > \cos x \end{matrix}$$

$$\sin x - \cos x = + \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$(\sin x + \cos x)^2 = 1 + 2 \sin x \cdot \cos x$$

$$= 1 + 2 \times \frac{1}{4} = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \quad \xrightarrow{\text{جذر}}$$

$$\sin x + \cos x = \pm \sqrt{\frac{3}{2}} \quad \xrightarrow{x \text{ در ربع اول است}}$$

$$\sin x + \cos x = + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}}}{\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}}} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(ریاضی، امثلاث، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۴۵- گزینه «۲»

(معمد بصیرایی)

شیب خط گذرنده از دو نقطه داده شده برابر است با تانژانت زاویه‌ای که خط با جهت مثبت محور  $x$  ها می‌سازد. بنابراین:

$$m = \tan 60^\circ = \sqrt{3} \Rightarrow \frac{k+2-(-1)}{3-k} = \sqrt{3}$$

$$\Rightarrow \frac{k+3}{3-k} = \sqrt{3} \Rightarrow k+3 = 3\sqrt{3} - \sqrt{3}k$$

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

$$\Rightarrow k = \frac{3\sqrt{3}-3}{1+\sqrt{3}} \times \frac{1-\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}} = \frac{3(\sqrt{3}-1)(1-\sqrt{3})}{1-3}$$

$$\Rightarrow k = \frac{3(\sqrt{3}-1)^2}{2} = \frac{3(3+1-2\sqrt{3})}{2} = 3(2-\sqrt{3})$$

(ریاضی، امثلاث و توان‌های گویا و عبارات‌های پیروی، صفحه‌های ۴۰، ۴۱، ۶۳ تا ۶۷)

۴۶- گزینه «۴»

(اصسان غنی‌زاده)

در صورت سؤال عامل‌های  $(x+2)$  و  $(x+5)$  را با هم و عامل‌های  $(x+3)$  و  $(x+4)$  را با هم در نظر گرفته و در هم ضرب می‌کنیم. اتحاد جمله مشترک تشکیل می‌دهند:

$$(x+2)(x+5) \quad (x+3)(x+4) - 8$$

$$\text{اتحاد جمله مشترک اتحاد جمله مشترک} \\ = (x^2 + 7x + 10)(x^2 + 7x + 12) - 8$$

اگر دقت کنیم  $(x^2 + 7x)$  در هر دو عامل مشترک است پس باز هم اتحاد جمله مشترک داریم:

$$(x^2 + 7x)^2 + (10+12)(x^2 + 7x) + 120 - 8$$

۴۱- گزینه «۱»

(معمد بصیرایی)

$$n(A \cup B) + n(A \cap B) = 22$$

$$\Rightarrow n(A) + n(B) - n(A \cap B) + n(A \cap B) = 22$$

$$\Rightarrow n(A) + n(B) = 22 \quad \frac{n(A)=12}{\rightarrow} \quad n(B) = 10$$

$$n(U) = n(B) + n(B') = 10 + 14 = 24$$

$$n(A') = n(U) - n(A) = 24 - 12 = 12$$

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

۴۲- گزینه «۳»

(اصسان غنی‌زاده)

دنباله حسابی را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$\sqrt{2}-5, \dots, \sqrt{2}+5 \\ n=4 \text{ تا}$$

می‌دانیم کوچک‌ترین جمله از بین چهار عدد واسطه، همان جمله دوم است.

$$d = \frac{(\sqrt{2}+5) - (\sqrt{2}-5)}{4-1} = \frac{10}{3} = \frac{10}{3}$$

$$a_4 = a_1 + d = \sqrt{2}-5 + \frac{10}{3} = \sqrt{2}-\frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow a_4^2 = (\sqrt{2}-\frac{5}{3})^2 = 11 - \frac{10\sqrt{2}}{3}$$

(ریاضی، مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۴۳- گزینه «۲»

(اصسان غنی‌زاده)

الگوی هر یک از دایره‌های سفید و سیاه را می‌یابیم:

سفید: ۲، ۶، ۱۲، ...

$$\Rightarrow 1^2 + 1, 2^2 + 2, 3^2 + 3, \dots \Rightarrow a_n = n^2 + n$$

سیاه: ۲، ۳، ۴، ...

$$\Rightarrow \begin{cases} b_1 = 2 \\ d = 1 \end{cases} \Rightarrow b_n = b_1 + (n-1)d = n+1$$

سفید:  $n = 20$

$$\Rightarrow a_{20} = 20^2 + 20 = 400 + 20 = 420 \Rightarrow \frac{420}{20} = 21$$

سیاه:  $n = 19$

$$\Rightarrow b_{19} = 19 + 1 = 20$$

(ریاضی، مجموعه، الگو و دنباله، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

۴۴- گزینه «۱»

(میثقی نادری)

$$\tan x + \cot x = 4 \Rightarrow \frac{\sin x}{\cos x} + \frac{\cos x}{\sin x} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{\sin^2 x + \cos^2 x}{\sin x \cdot \cos x} = 4$$

$$\frac{\sin^2 x + \cos^2 x = 1}{\rightarrow} \sin x \cdot \cos x = \frac{1}{4}$$



(مقیبی نادری)

۴۹- گزینه «۳»

تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:  
گزینه «۱»: درست است.

$$\begin{cases} 0 < a < 1 \Rightarrow 0 < \sqrt[3]{a} < 1 \\ b > 1 \Rightarrow b^3 > 1 \end{cases} \Rightarrow \sqrt[3]{a} < b^3$$

گزینه «۲»: درست است.

$$0 < a < 1 \Rightarrow a < \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{a} \Rightarrow \sqrt[3]{a} < \sqrt[4]{a}$$

گزینه «۳»: نادرست است.

$$\begin{cases} 0 < a < 1 \Rightarrow 0 < a^3 < 1 \\ b > 1 \Rightarrow \sqrt{b} > 1 \end{cases} \Rightarrow \sqrt{b} > a^3$$

گزینه «۴»: درست است.  $b > 1 \Rightarrow \sqrt{b} < b < b^3 \Rightarrow \sqrt{b} < b^3$   
(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارات‌های پیروی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۸)

(رضا سیرتقی)

۵۰- گزینه «۱»

با توجه به این که تابع  $f$  یک تابع همانی می‌باشد. بنابراین:

$$b - 2 = 0 \Rightarrow b = 2, \quad a - b = 1 \xrightarrow{b=2} a = 3$$

از طرفی تابع  $g(x)$  نیز تابع ثابت می‌باشد:

$$2 + c = 0 \Rightarrow c = -2, \quad g(x) = 3$$

با توجه به این که برد تابع  $g$  برابر با  $\{3\}$  می‌باشد، آن‌گاه:

$$2d = 3 \Rightarrow d = \frac{3}{2} \Rightarrow a + c + d = 3 - 2 + \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$$

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

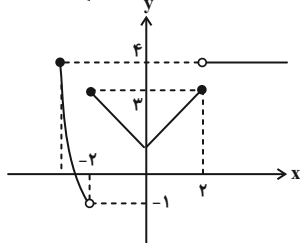
(مهمرب بفرایی)

۵۱- گزینه «۳»

$$f(-3) = (-3)^2 - b = 9 - b \xrightarrow{f(-3)=4} 9 - b = 4 \Rightarrow b = 5$$

بنابراین تابع  $f$  را بازنویسی می‌کنیم و شکل آن را رسم می‌کنیم.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 5, & -3 \leq x < -2 \\ |x| + 1, & -2 \leq x \leq 2 \\ 4, & x > 2 \end{cases}$$



بنابراین برد تابع  $f$  به صورت  $R_f = (-1, 4]$  است که شامل ۵ عدد صحیح است.

(ریاضی ۱، تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(مقیبی نادری)

۵۲- گزینه «۲»

$$(x^2 - 3x)! = 24 \Rightarrow (x^2 - 3x)! = 4!$$

$$\Rightarrow x^2 - 3x = 4 \Rightarrow x^2 - 3x - 4 = 0 \Rightarrow (x+1)(x-4) = 0$$

$x^2 + 7x = t$  را مساوی  $t$  در نظر می‌گیریم:

$$\begin{aligned} t^2 + 22t + 112 &= (t+8)(t+14) \\ &= (x^2 + 7x + 8)(x^2 + 7x + 14) \end{aligned}$$

پس عامل  $(x^2 + 7x + 14)$  در تجزیه وجود دارد.

(ریاضی ۱، توان‌های گویا و عبارات‌های پیروی، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

(امسان غنی‌زاده)

۴۷- گزینه «۴»

با توجه به جدول تعیین علامت، ریشهٔ معادلهٔ  $k(x) = 0$  برابر ۳ است. پس  $k(3) = 0$ .

$$x = 3 \Rightarrow 3m^2 - 3m - 6 + (m-2)^2 = 0$$

$$\Rightarrow 3m^2 - 3m - 6 + m^2 - 4m + 4 = 0$$

$$\Rightarrow 4m^2 - 7m - 2 = 0 \Rightarrow \Delta = 49 - 4(4)(-2)$$

$$= 49 + 32 = 81$$

$$m = \frac{7 \pm 9}{8} \Rightarrow \begin{cases} m = 2 \\ m = -\frac{2}{8} = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

چون سمت راست  $x = 3$  منفی است پس ضریب  $x$  باید منفی

باشد، یعنی  $m^2 - m - 2 < 0$  پس داریم:

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

$$\Rightarrow m \in (-1, 2)$$

بنابراین  $m = \frac{-1}{4}$  قابل قبول است. در نتیجه:

$$k(x) = \frac{-27}{16}x + \frac{81}{16} \Rightarrow k(m) = k\left(\frac{-1}{4}\right) = -\frac{27}{16} \times \left(-\frac{1}{4}\right) + \frac{81}{16}$$

$$= \frac{27}{64} + \frac{324}{64} = \frac{351}{64}$$

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

(امسان غنی‌زاده)

۴۸- گزینه «۴»

ابتدا سهمی اولیه را به صورت مربع کامل می‌نویسیم:

$$y = bx^2 + (a-2)x + 2 = b\left(x^2 + \left(\frac{a-2}{b}\right)x + \frac{2}{b}\right)$$

$$= b\left(x^2 + \left(\frac{a-2}{b}\right)x + \frac{2}{b} + \frac{(a-2)^2}{4b^2} - \frac{(a-2)^2}{4b^2}\right)$$

$$y = b\left(x + \frac{a-2}{2b}\right)^2 + \frac{4b - (a-2)^2}{4b} = 3(x+2)^2 + c$$

با مقایسه نتیجه می‌گیریم

$$\begin{cases} b = 3 \\ a - 2 = 2 \end{cases} \xrightarrow{b=3} a - 2 = 12 \Rightarrow a = 14$$

$$\frac{4b - (a-2)^2}{4b} = c \xrightarrow{a=14, b=3} \frac{12 - 144}{12} = -\frac{132}{12} = -11 = c$$

$$\Rightarrow a + b + c = 3 + 14 - 11 = 7$$

(ریاضی ۱، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)



$$\frac{2m-1}{3} = \frac{-4}{1-m} \Rightarrow 2m^2 - 2m - 11 = 0$$

چون شیبها برابرند، آن گاه:

$$2m^2 - 2m - 11 = 0$$

پس مجموع مقادیر ممکن برای  $m$  برابر است با:

$$m_1 = \frac{2 + \sqrt{97}}{4}$$

$$m_2 = \frac{2 - \sqrt{97}}{4} \Rightarrow m_1 + m_2 = \frac{3}{2}$$

(ریاضی، تابع، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۵۷- گزینه «۳» (امیرعلی کتیرایی)

با حل نامعادله‌های داده شده داریم:

$$|2x+1| < 3 \Rightarrow -3 < 2x+1 < 3 \Rightarrow -4 < 2x < 2 \Rightarrow -2 < x < 1$$

بنابراین  $a=1$  است.

$$|4x-2| \leq b \Rightarrow -b \leq 4x-2 \leq b \Rightarrow \frac{-b+2}{4} \leq x \leq \frac{b+2}{4}$$

$$\begin{cases} \frac{-b+2}{4} = -\frac{1}{2} \Rightarrow b=4 \\ \frac{b+2}{4} = \frac{3}{2} \Rightarrow b=4 \end{cases} \Rightarrow a+b=5$$

(ریاضی، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

۵۸- گزینه «۲» (سویل سوبلی)

برای انتخاب ۴ مهره با رنگ‌های یکسان، داریم:

$$4 : \binom{5}{4} = 5$$

۴ مهره سفید باشد.

$$4 : \binom{4}{4} = 1$$

۴ مهره سیاه باشد.

$$4 : \binom{6}{4} = \frac{6!}{2! \times 4!} = 15$$

۴ مهره آبی باشد.

تعداد کل حالات  $= 5 + 1 + 15 = 21$

(ریاضی، شمارش برون‌شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۵۹- گزینه «۲» (سویل سوبلی)

برای ساخت کلمه ۵ حرفی که حرف اول آن «م» باشد، حرف «م» را ثابت در نظر می‌گیریم و برای ۴ حرف دیگر کلمه ۵ حرفی باید از بین حروف  $a, r, o, h$ ، چهار حرف را انتخاب کنیم و آن‌ها را بچینیم:

$$\binom{4}{4} \times 4! = 4 \times 24 = 120$$

(ریاضی، شمارش برون‌شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۶۰- گزینه «۴» (امیرعلی کتیرایی)

باید ۳ مهره سفید یا ۳ مهره قرمز انتخاب کنیم:

$$\binom{7}{3} + \binom{3}{3} = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4!}{4! \times 3 \times 2 \times 1} + 1 = 36$$

۳ مهره قرمز + ۳ مهره سفید

(ریاضی، شمارش برون‌شمردن، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

$$\Rightarrow \begin{cases} x+1=0 \Rightarrow x=-1 & \text{غ ق ق} \\ x-4=0 \Rightarrow x=4 & \text{ق ق} \end{cases}$$

فاکتوریل برای اعداد منفی تعریف نشده است.

$$\Rightarrow \frac{(x-1)!}{(x-3)!} = \frac{(4-1)!}{(4-3)!} = \frac{3!}{1!} = 3 \times 2 \times 1 = 6$$

(ریاضی، شمارش برون‌شمردن، صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۳۱)

۵۳- گزینه «۲» (امیرعلی کتیرایی)

عدد ۱۲۸ هم ریشه دوم آن و هم ریشه سوم آن گنگ است. عدد ۲۲۹ ریشه‌های دوم و سوم آن هر دو صحیح هستند. ریشه دوم عدد ۸ گنگ است. ریشه دوم عدد ۲۷ گنگ است.

$$\sqrt{128} = 2^3 \sqrt{2} = 8\sqrt{2}, \quad \sqrt[3]{128} = 2^2 \sqrt[3]{2} = 4\sqrt[3]{2}$$

$$\sqrt{229} = 27, \quad \sqrt[3]{229} = 9, \quad \sqrt{8} = 2\sqrt{2}, \quad \sqrt[3]{8} = 2$$

$$\sqrt{27} = 3\sqrt{3}, \quad \sqrt[3]{27} = 3$$

(ریاضی، توان‌های گویا و عبارات‌های پی‌ری، صفحه‌های ۴۸ تا ۶۲)

۵۴- گزینه «۳» (علیرضا عبیری)

نمودار رابطه‌ای تابع است که هر خط عمودی (موازی محور  $y$ ) نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند. بنابراین فقط نمودار گزینه «۳» تابع است.

(ریاضی، تابع، صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰)

۵۵- گزینه «۳» (اصسان غنی‌زاده)

دقت کنیم وقتی در صورت سؤال گفته شده معادله درجه دوم دارای ۲ ریشه حقیقی متمایز است، یعنی این که  $\Delta > 0$  پس داریم:

$$(2m-1)x^2 + 6x + m - 2 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = 6^2 - 4(2m-1)(m-2) > 0$$

$$\Rightarrow 36 - 4(2m^2 - 4m - m + 2) > 0$$

$$\Rightarrow -8m^2 + 20m + 28 > 0$$

$$\Rightarrow m = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow \begin{cases} m_1 = -1 \\ m_2 = \frac{7}{4} \end{cases}$$

$m$	$-1$	$\frac{7}{4}$	$\Rightarrow m \in (-1, \frac{7}{4})$
$-8m^2 + 20m + 28$	$-$	$+$	$-$

بنابراین مقادیر قابل قبول صحیح برابراند با:  $m = \{0, 1, 2, 3\}$

(ریاضی، معادله‌ها و نامعادله‌ها، صفحه‌های ۷۰ تا ۹۳)

۵۶- گزینه «۱» (رضا سیرتقی)

با توجه به این که شیب خط گذرا از هر ۳ نقطه باید نسبتی یکسان باشد، داریم:

$$(-2, 2), (1, 2m+1) \Rightarrow \text{شیب} = \frac{2m-1}{3}$$

$$(-2, 2), (m-3, 6) \Rightarrow \text{شیب} = \frac{-4}{1-m}$$

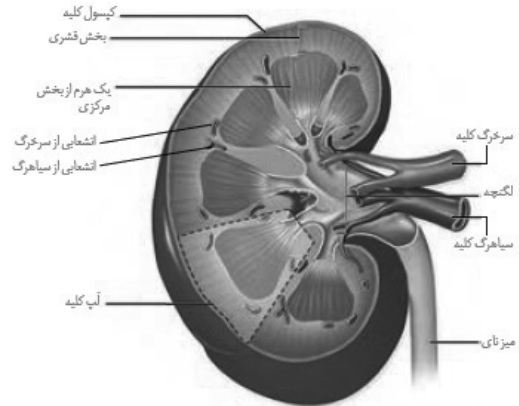


**زیست‌شناسی (۱)**

**۶۱- گزینه ۳**

(امیرمهر، رفشانی علوی)

اگر به شکل کتاب درسی توجه داشته باشد، در برشی طولی کلیه، در بخش قشری، کپسول کلیه. از جنس بافت پیوندی تشکیل شده است و از نفوذ میکروب‌ها به آن جلوگیری می‌کند. دقت کنید این کپسول در تماس مستقیم با بخش قشری کلیه قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش قشری نسبت به بخش مرکزی به رنگ روشن‌تری دیده می‌شود.  
گزینه ۲: گردپزه‌ها در بخش قشری و مرکزی کلیه قرار دارند.  
گزینه ۳: برای رد این مورد نیز به شکل کتاب درسی توجه داشته باشید. همان‌طور که می‌بینید اولین انشعاب سرخرگ ورودی به کلیه، در لگجچه دیده می‌شود. سپس این انشعابات در بخش قشری کوچک می‌شوند و در نهایت شبکه‌های مویرگی کلافک و دور لوله‌ای را به وجود می‌آورند.  
(زیست‌شناسی ۱، تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

**۶۲- گزینه ۴**

(سپهر، بهاری)

کلیه‌ها اندام‌های لوبیایی شکل بدن انسان هستند. استخوان‌های دنده، چربی و کپسول کلیه در محافظت از کلیه‌ها نقش دارند. استخوان‌های دنده از یک سمت به مهره‌های کمری مفصل می‌شوند. توجه داشته باشید زوج دنده‌های شماره ۱۱ و ۱۲ که در محافظت از کلیه‌ها نقش دارند، برخلاف سایر دنده‌ها در سطح جلویی به جناغ متصل نمی‌شوند و یک سر آن‌ها آزاد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به علت بالاتر بودن کلیه چپ نسبت به کلیه راست، دنده‌ها در محافظت از کلیه چپ، نسبت به کلیه راست سهم بیشتری دارند.  
گزینه ۲: بافت چربی از یاخته‌هایی با هسته غیرمرکزی تشکیل شده است. چربی اطراف کلیه علاوه بر آن‌ها را از ضربه محافظت می‌کند، در حفظ موقعیت کلیه‌ها نیز نقش مهمی دارد.  
گزینه ۳: کپسول کلیه، پرده شفاف از جنس بافت پیوندی است که اطراف هر کلیه را احاطه کرده است.

(زیست‌شناسی ۱، تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد، صفحه‌های ۱۵، ۱۶ و ۷۰)

**۶۳- گزینه ۲**

(شاهین، رضیان)

روش‌هایی که مولکول‌ها را بدون صرف انرژی زیستی جابه‌جا می‌کند شامل انتشار، انتشار تسهیل شده و اسمز هستند. دقت کنید که تمامی این روش‌ها، مولکول‌ها را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آندوسیتوز (درون‌بری)، مولکول‌های بزرگ را با صرف انرژی زیستی وارد یاخته می‌کند.  
گزینه‌های ۳ و ۴: در انتشار تسهیل شده، مولکول‌ها به کمک پروتئین‌های غشایی و در جهت شیب غلظت خود، جابه‌جا می‌شوند.  
(زیست‌شناسی ۱، دنیای زنده، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

**۶۴- گزینه ۱**

(امیرمهر، رفشانی علوی)

همه موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند. اجزایی که به صورت کیسه یا کیسه‌هایی در یاخته مشاهده می‌شوند عبارتند از: شبکه‌های آندوپلاسمی، دستگاه گلژی، کافنده‌تن و ریزکیسه. همچنین دقت کنید هسته، راکیزه، رئاتن و میانک ساختار کیسه‌ای ندارند.

بررسی موارد:

الف) از میان اجزایی که ساختار کیسه‌ای دارند، کافنده‌تن دارای آنزیم‌های درون یاخته‌ای به منظور تجزیه مواد است. اما این مورد در ارتباط با ریزکیسه صادق نیست.

ب) این مورد نیز تنها در ارتباط با سانتریول‌ها صحیح است. اما در ارتباط با سایر اندامک‌هایی که ساختار کیسه‌ای ندارند، به درستی بیان نشده است. ج) جسم گلژی اندامکی است که در ترشح و بسته‌بندی مواد نقش دارد. دقت کنید به عنوان مثال هسته، ساختار کیسه‌ای ندارد و نیز نسبت به جسم گلژی بسیار بزرگ‌تر می‌باشد.

د) این مورد نیز تنها در ارتباط با شبکه آندوپلاسمی زبر صحیح است! این اندمک در سرتاسر سیتوپلاسم یاخته گسترش یافته و مسئولیت تولید انواعی از مولکول‌های پروتئینی را برعهده دارد.

(زیست‌شناسی ۱، دنیای زنده، صفحه ۱۱)

**۶۵- گزینه ۲**

(سپهر، بهاری)

موارد «ب» و «ج» برای تکمیل عبارت سوال، نامناسب هستند.

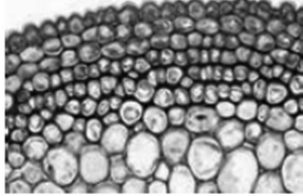
بررسی همه موارد:

الف) اطلاعات وراثتی در دنا ذخیره می‌شود که نوعی نوکلئیک‌اسید است. این مولکول‌ها از کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و فسفر تشکیل شده‌اند. قند شیر، نوعی دی‌ساکارید به نام لاکتوز است. دی‌ساکاریدها به گروه کربوهیدرات‌ها تعلق دارند. کربوهیدرات‌ها از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند. بنابراین همه عناصر سازنده کربوهیدرات‌ها (کربن، هیدروژن و اکسیژن) در ساختار نوکلئیک‌اسیدها نیز به کار رفته است.

ب) دقت کنید پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها، علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن نیز دارند. (نوکلئیک‌اسیدها فسفر هم دارند) اما کمک به عبور مواد از غشای یاخته از اعمال پروتئین‌هاست و نوکلئیک‌اسیدها در آن نقشی ندارند.

ج) فسفولیپیدها، بخش اصلی تشکیل دهنده غشای یاخته‌ای هستند. در ساختار فسفولیپیدها، مولکول گلیسرول به دو اسید چرب و یک گروه فسفات متصل می‌شود.

گزینه ۳: یاخته‌های چسب‌آکنه‌ای معمولاً در زیر روپوست دیده می‌شوند. همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، این یاخته‌ها نسبت به یاخته‌های پارانشیمی که به‌طور معمول در زیر آن‌ها واقع شده‌اند، اندازه کوچک‌تر و پروتوپلاست کمتری دارند.



(زیست‌شناسی، ۱، از یافته تا گیاه، صفحه‌های ۸۰، ۸۷ و ۸۸)

#### ۶۸- گزینه ۱

(سمر زرافشان)

در دسته آوندی یک گیاه دولپه، یاخته‌های آوند چوبی و فیبر مرده هستند. هر دو نوع این یاخته در دیواره خود لیگنین نیز دارند. با توجه به شکل کتاب درسی، فیبر جزء کم‌قطرترین یاخته‌های دسته آوندی است و این گزینه به دلیل وجود فیبرها نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: آوندهای چوبی برخلاف فیبرها در انتقال شیره‌خام به سمت بخش‌های بالایی گیاه نقش دارند.

گزینه ۳: دیواره عرضی دارای صفحه آکس تنها در آوند آبکشی (دارای یاخته زنده و فاقد دیواره لیگنینی) دیده می‌شود.

گزینه ۴: فیبرها برخلاف آوندهای چوبی در خارجی‌ترین قسمت دسته آوندی قرار دارند.

(زیست‌شناسی، ۱، از یافته تا گیاه، صفحه‌های ۸۸ و ۸۹)

#### ۶۹- گزینه ۳

(امیرمهر، رفیانی علوی)

در این مرحله دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز هستند و خون ورودی به دهلیزها آزادانه به درون حفرات بطنی سرازیر می‌شود. دقت کنید در مرحله سیستول بطنی (نه سیستول دهلیزی) به دلیل بسته بودن دریچه‌های دهلیزی-بطنی خون در دهلیزها تجمع می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

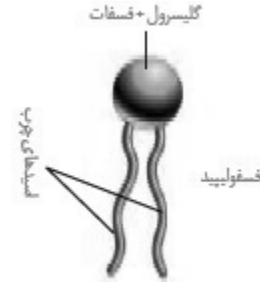
گزینه ۱: توجه داشته باشید زمانی که دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته می‌شوند، لتهای آن‌ها به سمت بالا حرکت کرده و طناب‌های ارتجاعی متصل به خود را می‌کشند. بنابراین زمانی بیشترین کشیدگی در طناب‌های ارتجاعی دیده می‌شود که در مرحله سیستول بطنی باشیم.

بنابراین در این زمان به دلیل باز بودن دریچه‌های دهلیزی-بطنی نسبت به زمان شروع موج T (در مرحله سیستول بطنی) که دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته هستند، میزان کشیدگی این طناب‌ها کمتر است.

گزینه ۲: در این زمان دریچه‌های سینی در ابتدای سرخرگ‌های ششی و آئورت بسته هستند و از بازگشت خون به درون بطن‌ها جلوگیری می‌کنند. در زمان سیستول بطنی این دریچه‌ها به درون رگ باز شده و خون به درون سرخرگ‌ها هدایت می‌شود.

گزینه ۴: دقت کنید در این زمان خون به درون سرخرگ‌های آئورت و ششی وارد نمی‌شود، بنابراین فشارخون آن‌ها به حداکثر مقدار خود نمی‌رسد. دقت داشته باشید در مرحله سیستول بطنی خون به درون این رگ‌ها جاری می‌شود.

(زیست‌شناسی، ۱، گردش مواد در بدن، صفحه‌های ۴۸، ۵۳ و ۵۴)



نکته: تری‌گلیسریدها از پیوند بین یک مولکول گلیسرول و سه مولکول اسید چرب تشکیل شده‌اند.

د) آمیلاز، آنزیم گوارشی موجود در بزاق است که باعث گوارش نشاسته به واحدهای کوچک‌تر می‌شود. نشاسته نوعی پلی‌ساکارید است و در سیب‌زمینی و غلات وجود دارد.

(زیست‌شناسی، ۱، رزای زنده، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

#### ۶۶- گزینه ۴

(امیررضا، رفیانی علوی)

در گیاهان کروموپلاست و کلروپلاست، دیسه‌هایی هستند که در خود رنگیزه دارند. برخی از ترکیبات موجود در کروموپلاست، خاصیت آنتی‌اکسیدانی داشته و در پیشگیری از بروز سرطان و اختلال در اندام‌های بدن به ویژه مغز نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به این نکته توجه داشته باشید که تنها ترکیبات رنگی موجود در واکوئول و یا به عبارت دیگر همان آنتوسیانین‌ها با قرارگیری در محیط‌هایی با pH متفاوت دچار تغییر رنگ می‌شوند. بنابراین این گزینه در ارتباط با هیچ یک از دیسه‌ها صحیح نمی‌باشد.

گزینه ۲: این گزینه در ارتباط با آمیلوپلاست است. همان‌طور که می‌دانید در این دیسه، نشاسته مشاهده می‌شوند. این مواد به منظور رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه‌های جدید در گیاه استفاده می‌شوند.

گزینه ۳: همان‌طور که از فصل گوارش به یاد دارید، پروتئین گلوتن در گروهی از افراد که بدان حساسیت دارند موجب از بین بردن یاخته‌های پرز و حتی ریزپرهای روده باریک می‌شود. این پروتئین در کریچه‌ها ذخیره می‌شود. بنابراین در هیچ یک از دیسه‌های گیاهی قابل مشاهده نیست.

(زیست‌شناسی، ۱، ترکیبی، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸)

#### ۶۷- گزینه ۴

(امیرمهر، رفیانی علوی)

یاخته‌های سخت‌آکنه‌ای دارای دیواره پسین چوبی شده هستند. چوبی شدن دیواره سبب مرگ یاخته می‌شود. دقت کنید در این یاخته‌ها تیغه میانی و دیواره نخستین نیز دیده می‌شود. تیغه میانی از پلی‌ساکارید چسبناکی به نام پکتین تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای و یاخته‌های چسب‌آکنه‌ای فاقد دیواره پسین چوبی شده هستند. دقت کنید برخی یاخته‌های پارانشیمی سبزدیسه داشته و توانایی فتوسنتز دارند. در فتوسنتز، از ترکیبات معدنی، مواد آلی ساخته می‌شود.

گزینه ۲: دقت کنید یاخته‌های زنده گیاهی می‌توانند از طریق پلاسمودسم‌ها با یکدیگر ارتباط داشته باشند. در سامانه بافت زمینه‌ای، یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای و چسب‌آکنه‌ای زنده هستند. دقت کنید تنها یاخته‌های چسب‌آکنه‌ای در افزایش استحکام و انعطاف‌پذیری گیاه نقش دارند. این مورد در ارتباط با یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای صادق نیست.

**۷۰- گزینه ۲»**

(سپان بپاری)

موارد (الف) و (د) صحیح هستند. بررسی همه موارد: (الف) بر اثر ادغام واکوئول غذایی و اندامکی به نام کافنده تن واکوئول گوارشی شکل می‌گیرد. (ب) توجه داشته باشید پارامسی حفرة گوارشی ندارد و مژک‌های سطحی آن، باعث هدایت غذا به انتهای حفرة دهانی می‌شوند. (ج) واکوئول انقباضی و واکوئول دفعی (دارای مواد غذایی گوارش نیافته) از انواع واکوئول‌های دفعی پارامسی محسوب می‌شوند. دقت کنید واکوئول دفعی، محتویات خود را از راه منفذی از یاخته خارج می‌کند؛ اما کریچه انقباضی چنین خصوصیتی ندارد. (د) واکوئول انقباضی با دفع آب اضافی در تنظیم اسمزی جاندار نقش ایفا می‌کند. انقباض این واکوئول به مصرف انرژی ATP نیازمند است. (زیست‌شناسی ۱، ترکیبی، صفحه‌های ۳۰ و ۷۶)

**۷۱- گزینه ۱»**

(علی پوهری)

گوچه‌های سفید، یاخته‌های خونی هستند که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شوند. در بین گلبول‌های سفید، سلولی که کمترین میزان سیتوپلاسم را به نسبت اندازه سلول دارد، لنفوسیت است. لنفوسیت‌ها سیتوپلاسم فاقد دانه و هسته‌ای گرد دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۲: با توجه به شکل کتاب درسی، دانه‌های موجود در بازوفیل که هسته‌ای دو قسمتی دارد نیز درشت است اما تیره می‌باشد. گزینه ۳: دانه‌های بازوفیل و ائوزینوفیل درشت هستند. هسته دو قسمتی دمبلی فقط مربوط به ائوزینوفیل است. گزینه ۴: هسته چند قسمتی در نوتروفیل مشاهده می‌شد با توجه به شکل کتاب درسی، نمی‌توان گفت تمام سیتوپلاسم نوتروفیل با دانه‌ها پر شده است. (زیست‌شناسی ۱، گردش مواد در بدن، صفحه ۶۳)

**۷۲- گزینه ۳»**

(علی پوهری)

در بدن انسان سه نوع رگ خونی سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ وجود دارد. بیشترین حجم خون در سیاهرگ‌هاست. عضلات اسکلتی به عنوان تلمبه می‌توانند به تداوم جریان خون در سیاهرگ‌ها کمک کنند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: سیاهرگ و سرخرگ بیش از یک لایه بافتی دارند. سرخرگ‌ها بیشتر در نواحی عمقی اندام‌ها دیده می‌شوند. مکش خون هنگام انجام عمل دم مربوط به عمل سیاهرگ است. گزینه ۲: کمترین میزان ضخامت لایه پیوندی مربوط به سیاهرگ‌ها است (مویرگ فاقد لایه پیوندی است) رگی با قابلیت تبادل مواد مویرگ است و ورود خون به مویرگ توسط سرخرگ تنظیم می‌شود. گزینه ۴: کوچک‌ترین رگ بدن، مویرگ است. لایه غشای پایه که نقش صافی را برای مویرگ دارد، از پروتئین و گلیکوپروتئین تشکیل شده است و فاقد سلول می‌باشد. (زیست‌شناسی ۱، گردش مواد در بدن، صفحه‌های ۵۵، ۵۷ و ۵۸)

**۷۳- گزینه ۲»**

(امیرمهر رمشانی علوی)

لایه‌های تشکیل‌دهنده دیواره لوله گوارش از خارج به داخل شامل لایه بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی است. بنابراین سومین لایه از بیرون همان لایه زیرمخاطی است. لایه‌ای که بلافاصله در سمت داخلی آن قرار گرفته است، لایه مخاطی می‌باشد. دقت کنید لایه زیرمخاطی برخلاف لایه مخاطی دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است. این شبکه عصبی می‌تواند در تحریک یاخته‌های بافت ماهیچه صاف موثر باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: این گزینه در ارتباط با هر دو لایه نام برده شده صحیح است. در ساختار تمامی لایه‌های لوله گوارش، بافت پیوندی سست مشاهده می‌شود. در این بافت ماده زمینه‌ای، بی‌رنگ، شفاف و چسبنده است. گزینه ۳: دقت داشته باشید در معده، یک لایه بافت ماهیچه مورب نیز مشاهده می‌شود. بنابراین نمی‌توان گفت لایه زیرمخاطی در سراسر لوله گوارش با بخش حلقوی لایه ماهیچه‌ای در ارتباط است. گزینه ۴: دقت کنید این گزینه نیز در ارتباط با لایه مخاطی صحیح است، به عنوان مثال یاخته‌های ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی در لایه مخاطی معده می‌توانند مواد غذایی را به ذرات کوچک‌تری تبدیل نمایند. (زیست‌شناسی ۱، گوارش و هضم مواد، صفحه‌های ۱۵، ۱۸، ۱۹ و ۲۱)

**۷۴- گزینه ۱»**

(سهر زرافشان)

بررسی گزینه‌ها: گزینه ۱: برخلاف سایر گزینه‌ها درست است. کبد صفرا را تولید می‌کند. کیسه صفرا در سمت راست بدن قرار دارد. گزینه ۲: معده دارای چین‌خوردگی‌ای موقتی است که با ورود غذا به آن باز می‌شود. کیموس درون معده ساخته می‌شود نه این‌که به آن وارد شود. گزینه ۳: مخرج دارای دو بنداره است که یکی از جنس ماهیچه صاف و دیگری از جنس ماهیچه اسکلتی مخطط است. در ریفلکس معده مخاط مری دچار آسیب می‌شود نه مخرج. گزینه ۴: معده، کیسه صفرا و پانکراس محتویات خود را به روده باریک می‌ریزند. معده محتویات خود را به وسیله مجرای مشترک کیسه صفرا و پانکراس به دوازدهه وارد نمی‌کند. (زیست‌شناسی ۱، گوارش و هضم مواد، صفحه‌های ۲۰، ۲۳ تا ۲۶)

**۷۵- گزینه ۱»**

(سهر زرافشان)

یاخته کناری با ترشح HCl موجب تبدیل پپسینوژن به پپسین می‌شود. یاخته‌های اصلی نیز پپسینوژن را ترشح می‌کنند که پپسینوژن پس از تبدیل به پپسین می‌تواند موجب فعال شدن پپسینوژن شود. تنها مورد «ج» درست است. بررسی همه موارد: (الف) یاخته کناری شکل استوانه‌ای ندارد اما یاخته‌های اصلی شکل استوانه‌ای دارند. (ب) یاخته کناری با ترشح فاکتور داخلی در جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> نقش دارد ولی یاخته اصلی در جذب این ویتامین نقشی ندارد. (ج) یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین فرو رفته است و حفرة معده را به وجود آوردند. مجاری این غده‌ها به حفرة راه دارند.

۲۸- گزینه «۴»

(مهم‌مهوری روزبوانی)

نزدیک‌ترین بخش معده به رودۀ باریک، شیردان است. در شیردان همانند سیرابی، مولکول‌های پلی‌ساکاریدی تجزیه می‌شوند. مثلاً در سیرابی سلولز و در شیردان نشاسته تجزیه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل کتاب درسی و نحوه اتصال مری به معده و اجزای معده، سیرابی محل اصلی جذب نمی‌باشد.  
گزینه «۲»: دقت کنید طبق متن کتاب، غذای کامل جویده شده بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند؛ پس غذای نیمه جویده شده نیز در ابتدا اندکی حالت مایع پیدا می‌کند.  
گزینه «۳»: مطابق شکل کتاب درسی واضح است که هر چه از سمت هزالا به رودۀ باریک پیش می‌رویم، قطر شیردان کاهش پیدا می‌کند. در شیردان پروتئین تجزیه می‌شود و مقدار آمینواسید آن افزایش می‌یابد.  
(زیست‌شناسی، گوارش و هضم مواد، صفحه ۳۲)

۲۹- گزینه «۴»

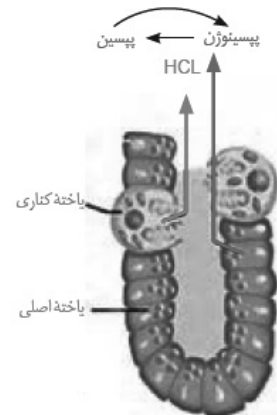
(مهم‌مهوری روزبوانی)

مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در اطراف هر مویرگ لنفی در ساختار پرز، چندین سرخرگ و سیاهرگ وجود دارد که هر سرخرگ و سیاهرگ با هم یک شبکه مویرگی تشکیل می‌دهند؛ پس در ساختار هر پرز، چندین شبکه مویرگی مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: ریزپرز در واقع چین خوردگی غشای یاخته‌های پوششی می‌باشد.  
گزینه «۲»: مطابق شکل کتاب واضح است که طول پرزهای سطح هر چین خوردگی می‌تواند با هم متفاوت باشد.  
گزینه «۳»: مطابق شکل واضح است که یاخته‌های موجود در غدد رودۀ باریک نیز در سطح خود ریزپرز دارند در جذب مواد نقش دارند.  
(زیست‌شناسی، گوارش و هضم مواد، صفحه ۲۵)

۸۰- گزینه «۴»

(مهم‌مهوری روزبوانی)

مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در هر رشته آبششی چندین شبکه مویرگی وجود دارد و همچنین قطر رشته از ابتدا به سمت انتهای آن کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: مربوط به آبشش ماهیان می‌باشد نه ساده‌ترین آبشش‌ها  
گزینه «۲»: دقت کنید در آبشش سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده عبور می‌کنند.  
گزینه «۳»: دقت کنید هر دو رگ موجود در یک کمان آبششی سرخرگ است که یکی خون روشن و دیگری خون تیره دارد.  
(زیست‌شناسی، تبارلات گازی، صفحه‌های ۱۵، ۴۶، ۶۶ و ۷۶)



د) این یاخته‌ها آمیلاز ترشح نمی‌کنند.

(زیست‌شناسی، گوارش و هضم مواد، صفحه‌های ۱۰، ۱۲، ۲۰، ۲۱ و ۲۵)

۷۶- گزینه «۱»

(سویل رهمانپور)

فقط مورد (ب) صحیح است. بخش (۱): بخش داخلی پرده جنب / بخش (۲): فضای بین دو پرده / بخش (۳): پرده خارجی جنب  
بررسی همه موارد:  
الف) نادرست- این بخش از مایع پر شده است.  
ب) درست- لایه خارجی پرده جنب به سطح درونی قفسه سینه متصل است. این بخش با همه دنده‌هایی که به‌طور مستقیم به جناغ متصل‌اند، در تماس است. دقت کنید که این بخش با همه دنده‌هایی که به مهره‌ها متصل‌اند، تماس ندارد چرا که دنده‌های ۱۱ و ۱۲ با ریه تماس ندارند.  
ج) نادرست- پرده جنب و متعلقات آن جزو هیچ یک از بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس نیست.  
د) نادرست- با توجه به شکل ۱۰ صفحه ۱۲، کربوهیدرات‌ها، متصل به سطح خارجی غشای یاخته هستند.  
(زیست‌شناسی، تبارلات گازی، صفحه‌های ۱۲ و ۴۰)

۷۷- گزینه «۴»

(مهم‌رشا میهن‌شاهلو)

در نقطه A همانند نقطه B دیافراگم که در تنفس طبیعی مهم‌ترین نقش را دارد به حالت مسطح (منقبض شده) وجود دارد.  
نقطه A: دم طبیعی: انقباض دیافراگم به همراه ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی  
نقطه B: دم عمیق: انقباض دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی به همراه ماهیچه‌های ناحیه گردن  
نقطه C: بازدم عمیق: خاصیت کشسانی شش‌ها به همراه انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی  
نقطه D: بازدم طبیعی (معمولی): خاصیت کشسانی شش‌ها  
(زیست‌شناسی، تبارلات گازی، صفحه‌های ۴۱ و ۴۳)

**فیزیک (۱)**
**۸۱- گزینه ۱**

(امیر محمودی انزابی)

با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای، داریم:

$$\begin{aligned} 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} &= 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}} \times \frac{1 \text{ inch}}{2.5 \text{ cm}} \\ &\times \frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ inch}} \times \frac{1 \text{ yard}}{3 \text{ ft}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \\ &= \frac{3 \times 10^8 \times 100 \times 60 \text{ yard}}{2.5 \times 12 \times 3 \text{ min}} = 2 \times 10^6 \frac{\text{yard}}{\text{min}} \end{aligned}$$

(فیزیک ۱، فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

**۸۲- گزینه ۳**

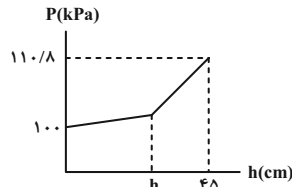
(مرتضی رحمان‌زاده)

$$\begin{aligned} V_{\text{کل یا ظاهری استوانه}} &= 1200 \text{ cm}^3 \\ V_{\text{واقعی}} &= \frac{m}{\rho} = \frac{1800}{2.5} = 720 \text{ cm}^3 \\ V_{\text{حفره}} &= V_{\text{کل}} - V_{\text{واقعی}} = 1200 - 720 = 480 \text{ cm}^3 \\ \text{درصد حفره} &= \frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{کل}}} \times 100 = \frac{480}{1200} \times 100 = 40\% \end{aligned}$$

(فیزیک ۱، فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

**۸۳- گزینه ۲**

(مصطفی کیانی)

 با توجه به نمودار، ارتفاع آب داخل ظرف را  $h$  در نظر می‌گیریم. دقت کنید که قسمت اول نمودار مربوط به آب می‌باشد و قسمت دوم مربوط به جیوه و شیب هر خط برابر  $\rho g$  آن مایع می‌باشد.


$$P = P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} + P_0$$

برای فشار در کف استوانه داریم:

$$\begin{aligned} 110/8 \times 10^3 &= \rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} + \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} + 100 \times 10^3 \\ 10^3 \times 10 \times (h_{\text{آب}} + 13/6 h_{\text{جیوه}}) &= 10/8 \times 10^3 \\ h_{\text{آب}} + 13/6 h_{\text{جیوه}} &= 1/0.8 \text{ m} \\ h_{\text{آب}} + 13/6 h_{\text{جیوه}} &= 10.8 \text{ cm} \quad (1) \end{aligned}$$

از طرفی طبق نمودار مجموع ارتفاع آب و جیوه در ظرف برابر با ۴۵ cm است.

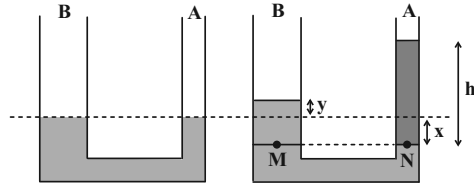
$$\begin{aligned} h_{\text{آب}} + h_{\text{جیوه}} &= 45 \text{ cm} \quad (2) \\ \left. \begin{aligned} (1), (2) \Rightarrow h_{\text{آب}} + 13/6 h_{\text{جیوه}} &= 10.8 \\ h_{\text{آب}} + h_{\text{جیوه}} &= 45 \end{aligned} \right\} \text{بنابراین:} \\ \Rightarrow h_{\text{جیوه}} &= 5 \text{ cm}, \quad h_{\text{آب}} = 40 \text{ cm} \end{aligned}$$

(فیزیک ۱، فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

**۸۴- گزینه ۲**

(زهرا آقاممدری)

با اضافه کردن مایع دیگر، تغییر حجم جیوه در دو طرف لوله یکسان است. مطابق شکل زیر داریم:



$$\begin{aligned} \Delta V_A &= \Delta V_B \Rightarrow y A_B = x A_A \\ \Rightarrow y \frac{\pi D_B^2}{4} &= x \frac{\pi D_A^2}{4} \Rightarrow D_B = 2 D_A \\ y (2 D_A)^2 &= x D_A^2 \Rightarrow x = 4 y \end{aligned}$$

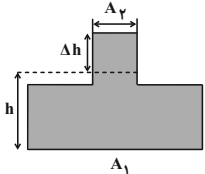
 از طرفی با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز  $M$  و  $N$  داریم:

$$\begin{aligned} P_M = P_N &\Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} \\ \frac{h_{\text{جیوه}} = x + y, \quad \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{\rho_{\text{مایع}} = 1/7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} &\rightarrow \\ 13/6(x+y) &= 1/7h \xrightarrow{x=4y} 13/6 \times 5y = 1/7h \\ \frac{y=1/6 \text{ cm}}{1/7} &\rightarrow h_{\text{مایع}} = \frac{13/6 \times 5 \times 1/6}{1/7} = 64 \text{ cm} \end{aligned}$$

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

**۸۵- گزینه ۳**

(بابک اسلامی)

 اگر با اضافه کردن آب، ارتفاع آب موجود در ظرف به اندازه  $\Delta h$  اضافه شود، می‌توان نوشت:

 مساحت کف ظرف  $\times$  تغییر فشار وارد بر ظرف = تغییر نیروی وارد بر کف ظرف

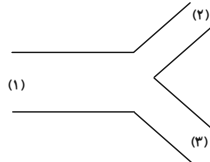
$$\begin{aligned} \Delta F &= \Delta P A_1 \xrightarrow{\Delta P = \rho g \Delta h} \Delta F = \rho g \Delta h A_1 \\ \frac{\Delta h = \frac{V}{A_2}}{A_2} \rightarrow \Delta F &= \rho g \frac{V}{A_2} \times A_1 \xrightarrow{m = \rho V} \\ \Delta F &= mg \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{\frac{\Delta F = 80 \text{ N}}{m = 2 \text{ kg}}} 80 = 2 \times 10 \frac{A_1}{A_2} \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = 4 \end{aligned}$$

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

**۸۶- گزینه ۴**

(مهمربصر مفتاح)

با توجه به رابطه معادله پیوستگی داریم:



$$\begin{aligned} \left. \begin{aligned} (1), (2) \Rightarrow h_{\text{آب}} + 13/6 h_{\text{جیوه}} &= 10.8 \\ h_{\text{آب}} + h_{\text{جیوه}} &= 45 \end{aligned} \right\} \text{بنابراین:} \\ \Rightarrow h_{\text{جیوه}} &= 5 \text{ cm}, \quad h_{\text{آب}} = 40 \text{ cm} \end{aligned}$$

(فیزیک ۱، فیزیک و اندازه‌گیری، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

$$\Rightarrow E = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 \quad (**)$$

$$(۳) \text{ نقطه } : E = K_{\Psi} + U_{\Psi} \Rightarrow \frac{K_{\Psi}}{E} + \frac{U_{\Psi}}{E} = 1$$

$$\xrightarrow{(*), (**)} \frac{\frac{1}{2}mv_{\Psi}^2}{\frac{1}{2}mv_{\max}^2} + \frac{mgh_{\Psi}}{mgh_{\max}} = 1$$

$$\Rightarrow \left(\frac{v_{\Psi}}{v_{\max}}\right)^2 + \frac{h_{\Psi}}{h_{\max}} = 1 \Rightarrow \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + \frac{h_{\Psi}}{h_{\max}} = 1$$

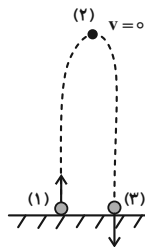
$$\Rightarrow \frac{h_{\Psi}}{h_{\max}} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

(معمربعضر مفتاح)

### ۸۹- گزینه ۱

با توجه به قانون پایستگی انرژی، ابتدا کار نیروی مقاومت هوا در مسیر رفت و برگشت را می‌یابیم:



$$W_f = E_{\Psi} - E_1$$

$$W_f = (K_{\Psi} + U_{\Psi}) - (K_1 + U_1) \xrightarrow{U_{\Psi} = U_1 = 0}$$

$$W_f = K_{\Psi} - K_1 = \frac{1}{2}m(v_{\Psi}^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{v_{\Psi} = v_1 = \frac{20}{100}v_1 = 0.2v_1} W_f = \frac{1}{2}m((0.2v_1)^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_f = -0.18mv_1^2$$

حال قانون پایستگی انرژی را برای مسیر رفت می‌نویسیم، داریم:

$$W_f' = E_{\Psi} - E_1 \Rightarrow W_f' = (K_{\Psi} + U_{\Psi}) - (K_1 + U_1)$$

$$\xrightarrow{\begin{matrix} K_{\Psi} = 0 \\ U_1 = 0 \end{matrix}} W_f' = U_{\Psi} - K_1 \xrightarrow{W_f' = \frac{W_f}{2} = -0.09mv_1^2}$$

$$-0.09mv_1^2 = mgh - \frac{1}{2}mv_1^2 \Rightarrow mgh = 0.41mv_1^2$$

$$\Rightarrow v_1^2 = \frac{gh}{0.41} = \frac{10 \times 36/9}{0.41} = 900 \Rightarrow v_1 = 30 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

(مصطفی کیانی)

### ۹۰- گزینه ۱

۲۰ درصد توان ورودی پمپ تلف می‌شود و ۸۰ درصد آن توان خروجی است از طرفی چون آب با تندی ثابت حرکت می‌کند، این توان صرف غلبه بر کار نیروی وزن آب می‌شود، داریم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{P_{\text{خروجی}}}{5} \times 100 \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = 4 \text{ kW}$$

مجموع آهنگ جریان شاره‌های خروجی = مجموع آهنگ جریان شاره‌های ورودی

$$A_1 v_1 = A_{\Psi} v_{\Psi} + A_{\Psi} v_{\Psi} \xrightarrow{A_1 v_1 = 15 \frac{L}{s} = 15 \times 10^{-2} \frac{cm^3}{s}} \frac{A_{\Psi} v_{\Psi}}{A_{\Psi} = 40 \frac{cm^2}{s}}, \frac{A_{\Psi} v_{\Psi}}{A_{\Psi} = 60 \frac{cm^2}{s}}$$

$$15 \times 10^{-2} = 40 v_{\Psi} + 60 v_{\Psi} \Rightarrow 2v_{\Psi} + 3v_{\Psi} = 750 \quad (۱)$$

از طرفی اختلاف حجم شاره عبوری از لوله‌ها برابر است با:

$$V_{\Psi} - V_{\Psi} = 0 / \Delta t m^3 \Rightarrow A_{\Psi} v_{\Psi} t - A_{\Psi} v_{\Psi} t = 0 / 54 \times 10^6$$

$$\xrightarrow{t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}} \frac{A_{\Psi} v_{\Psi} t}{A_{\Psi} = 60 \frac{cm^2}{s}}, \frac{A_{\Psi} v_{\Psi} t}{A_{\Psi} = 40 \frac{cm^2}{s}}$$

$$60 \times 60 v_{\Psi} - 40 \times 60 v_{\Psi} = 54 \times 10^6$$

$$\Rightarrow 3v_{\Psi} - 2v_{\Psi} = 450 \quad (۲)$$

بنابراین:

$$\xrightarrow{(۱), (۲)} \begin{cases} 2v_{\Psi} + 3v_{\Psi} = 750 \\ -2v_{\Psi} + 3v_{\Psi} = 450 \end{cases}$$

$$6v_{\Psi} = 1200 \Rightarrow v_{\Psi} = 200 \frac{cm}{s} \Rightarrow v_{\Psi} = 75 \frac{cm}{s}$$

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۵)

(مصطفی کیانی)

### ۸۷- گزینه ۴

با استفاده از قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_f = \Delta K \Rightarrow W_f + W_{f_k} = \frac{1}{2}m(v_{\Psi}^2 - v_1^2)$$

$$Fd \cos 0 + f_k d \cos 180 = \frac{1}{2}m(v_{\Psi}^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{F = 50 \text{ N}, d = 20 \text{ m}} \frac{F}{v_{\Psi} = 20 \frac{m}{s}}, \frac{d}{v_1 = 10 \frac{m}{s}}$$

$$50 \times 20 \times 1 + f_k \times 20 \times (-1) = \frac{1}{2} \times 4 \times ((20)^2 - (10)^2)$$

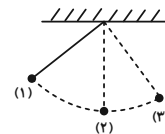
$$\Rightarrow 1000 - 20f_k = 600 \Rightarrow 20f_k = 400 \Rightarrow f_k = \frac{400}{20} = 20 \text{ N}$$

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(بابک اسلامی)

### ۸۸- گزینه ۴

با توجه به این که اتلاف انرژی نداریم، انرژی مکانیکی گلوله آونگ پایسته است.



چون گلوله آونگ از حال سکون از نقطه (۱) رها شده است، در این نقطه بیشترین ارتفاع را از پایین‌ترین نقطه مسیر حرکت خود دارد. از طرف دیگر در پایین‌ترین نقطه مسیر حرکت خود، بیشترین تندی را خواهد داشت. با در نظر گرفتن پایین‌ترین نقطه مسیر حرکت به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

$$(۱) \text{ نقطه } : E = K_1 + U_1 = 0 + mgh_{\max} \Rightarrow E = mgh_{\max} \quad (**)$$

$$(۲) \text{ نقطه } : E = K_{\Psi} + U_{\Psi} = \frac{1}{2}mv_{\max}^2 + 0$$

$$\rho_{\text{اکل}} = \frac{m_{\text{اکل}}}{V_{\text{اکل}}} \Rightarrow V_{\text{اکل}} = \frac{m_{\text{اکل}}}{\rho_{\text{اکل}}} = \frac{۱۶۰}{۰/۸} = ۲۰۰ \text{ cm}^3$$

با برابر گذاشتن حجم فلز و حجم الکل بیرون ریخته شده، داریم:

$$V_{\text{اکل}} = V_{\text{فلز}} \Rightarrow m_{\text{فلز}} = \rho_{\text{فلز}} V_{\text{فلز}} = ۲/۷ \times ۲۰۰ = ۵۴۰ \text{ g}$$

(فیزیک ۱، فیزیک و انرژی‌گیری، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

### ۹۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

طبق رابطه فشار کل در عمق  $h$  از سطح مایع دلخواه  $(P = P_0 + \rho gh)$ ، اگر نسبت فشار دو نقطه مختلف را بنویسیم، داریم:

$$\left. \begin{aligned} P_2 &= P_0 + \rho gh \\ P_1 &= P_0 + \rho gh \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_0 + \rho gh}{P_0 + \rho gh}$$

با کمی ساده‌سازی می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{(P_0 + \rho gh) + \rho gh}{(P_0 + \rho gh)}$$

$$\frac{P_2}{P_1} = 1 + \frac{\rho gh}{P_0 + \rho gh}$$

اگر کسر را تفکیک کنیم:

می‌دانیم  $h > 0$ ، می‌توان برای کسر  $\frac{\rho gh}{\rho gh + P_0}$  محدوده زیر را مشخص نمود:

$$0 < \frac{\rho gh}{P_0 + \rho gh} < 1 \xrightarrow{\text{جمع می‌کنیم}} 1 < \frac{\rho gh}{\rho gh + P_0} + 1 < 2$$

در نهایت می‌نویسیم:

$$1 < \frac{P_2}{P_1} < 2 \xrightarrow{\text{کل می‌توانیم کل معادله را در } P_1 \text{ ضرب کنیم}} P_1 < P_2 < 2P_1$$

توجه داشته باشید که گزینه ۴ به این دلیل نادرست است که به هیچ عنوان  $2P_1 = P_2$  نخواهد بود، زیرا:

$$\text{اگر } 2P_1 = P_2 \Rightarrow 2(P_0 + \rho gh) = P_0 + \rho gh$$

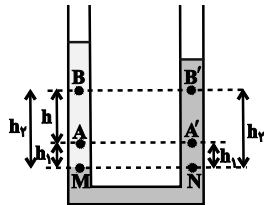
$$2P_0 + 2\rho gh = P_0 + \rho gh \Rightarrow 2P_0 \neq P_0$$

در آخر به تساوی نادرست می‌رسیم.

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

### ۹۴- گزینه «۱»

(کتاب آبی)



$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{وزن}}}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{W_{\text{وزن}}}{P_{\text{خروجی}}} = \frac{mg\Delta h}{P_{\text{خروجی}}}$$

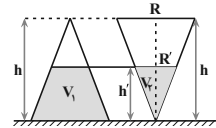
$$\Rightarrow \Delta t = \frac{۳ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ \times (۱۰ - (-۳۰))}{۴ \times ۱۰^{-۳}} = ۳۰۰ \text{ s} = ۵ \text{ min}$$

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

آشنا

### ۹۱- گزینه «۲»

(کتاب آبی)



ابتدا حجم  $V_2$  را به دست می‌آوریم.  $R' = \frac{h'}{2} \Rightarrow R' = \frac{R}{2}$

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi R'^2 h' \xrightarrow{R' = \frac{R}{2}, h' = \frac{h}{2}}$$

$$V_2 = \frac{1}{3} \pi \left(\frac{R}{2}\right)^2 \times \frac{h}{2} \Rightarrow V_2 = \frac{1}{24} \pi R^2 h$$

چون هر دو مخروط تا نصف ارتفاع آن‌ها پر می‌شوند، بنابراین:

$$V_1 + V_2 = V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$$

$$V_1 = \frac{1}{3} \pi R^2 h - \frac{1}{24} \pi R^2 h \Rightarrow V_1 = \frac{7}{24} \pi R^2 h$$

$$x \frac{dm^3}{\text{min}} = x \frac{dm^3}{\text{min}} \times \frac{(10^{-1})^3 m^3}{1 dm^3}$$

$$\times \frac{1 cm^3}{(10^{-2})^3 m^3} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = \frac{100}{6} x \frac{cm^3}{s}$$

$$t_2 = t_1 \Rightarrow \frac{V_2}{\frac{100}{6} x} = \frac{V_1}{35} \Rightarrow \frac{\frac{1}{24} \pi R^2 h}{\frac{100}{6} x} = \frac{\frac{7}{24} \pi R^2 h}{35}$$

$$\frac{\frac{1}{24} \pi R^2 h}{100x} = \frac{\frac{7}{24} \pi R^2 h}{35} \Rightarrow \frac{6}{100x} = \frac{1}{35} \Rightarrow x = 0/3$$

(فیزیک ۱، فیزیک و انرژی‌گیری، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

### ۹۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

زمانی که قطعه فلزی را در ظرف پر از الکل وارد می‌کنیم، حجم الکل بیرون ریخته شده برابر با حجم قطعه فلز است. با داشتن جرم و چگالی الکل، می‌توانیم حجم الکل را به دست آوریم. دقت کنید که با نگاه کردن به یکای چگالی‌ها و این که سؤال جرم قطعه فلز را بر حسب گرم خواسته است، نیازی به تبدیل واحدهای اضافی نداریم:



چون جرم‌های سه گلوله متفاوت است، بنابراین انرژی پتانسیل گرانشی آن‌ها در لحظه رها شدن نیز متفاوت خواهد بود و در نتیجه انرژی جنبشی آن‌ها در لحظه رسیدن به زمین نیز متفاوت خواهد بود.

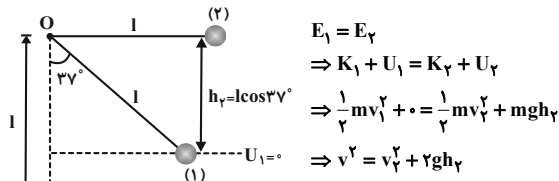
$$\text{(نادرستی گزینه «۱»)} \rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

چون سه گلوله از یک ارتفاع نسبت به سطح افق رها شده‌اند، بزرگی سرعت آن‌ها در لحظه رسیدن به زمین یکسان است. (درستی گزینه «۲»)  
از طرفی چون جرم گلوله‌ها با یکدیگر برابر نیست لذا کار نیروی وزن آن‌ها نیز با یکدیگر برابر نیست.

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۴ تا ۷۰)

۹۸- گزینه «۲» (کتاب آبی)

چون از مقاومت هوا صرف‌نظر شده است، انرژی مکانیکی آونگ پایسته می‌ماند.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + 0 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2 \Rightarrow v_1^2 = v_2^2 + 2gh_2$$

چون کم‌ترین مقدار  $v$  خواسته شده است، باید فرض کنیم تندی در نقطه ۲

$$\text{صفر شود و ریسمان دیگر بالاتر نرود.} \Rightarrow v = \sqrt{2gh_2} = \sqrt{2gl \cos 37^\circ}$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{2 \times 10 \times 1 / 25 \times 0.8} = \sqrt{20} = \sqrt{4 \times 5} \Rightarrow v = 2\sqrt{5} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۹۹- گزینه «۲» (کتاب آبی)

چون نیروی مقاوم ناچیز است، تنها نیروی موتور اتومبیل ( $F$ ) کار انجام می‌دهد. بنابراین طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_F = \frac{1}{2} \times 900 \times \left[ \left(\frac{72}{3.6}\right)^2 - 0 \right] \Rightarrow W_F = 18 \times 10^4 \text{ J}$$

$$P = \frac{W_F}{t} = \frac{18 \times 10^4}{10} \Rightarrow P = 18000 \text{ W} = 18 \text{ kW}$$

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴، ۷۳ و ۷۴)

۱۰۰- گزینه «۱» (کتاب آبی)

کار خروجی انجام شده توسط پمپ معادل  $W = mgh$  است.

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} \rightarrow P = mgv = \rho V g v$$

$$P_A = 2P_B \Rightarrow \rho_A v_A g V_A = 2\rho v_B g V_B$$

$$\Rightarrow 200 \times 10 = 2 \times 1250 \times 20 \times V \text{ گلیسرین}$$

$$\Rightarrow V = 0.04 \text{ m}^3 = 40 \text{ L}$$

(فیزیک ۱، کار، انرژی و توان، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

نقاط  $M$  و  $N$  در یک مایع هستند و فشار آن‌ها برابر است:

$$(P_M = P_N)$$

چون چگالی آب بیش‌تر از نفت است، پس نتیجه می‌گیریم که نفت در شاخه سمت چپ قرار دارد.

برای مقایسه فشار نقاط  $A$  و  $A'$  می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} P_A &= P_M - \rho_{\text{نفت}}gh_1 \\ P_{A'} &= P_M - \rho_{\text{آب}}gh_1 \end{aligned} \right\} \rho_{\text{آب}} > \rho_{\text{نفت}} \rightarrow P_A > P_{A'}$$

$$\Delta P_1 = P_A - P_{A'} = gh_1(\rho_{\text{آب}} - \rho_{\text{نفت}})$$

به‌طور مشابه برای مقایسه فشار نقاط  $B$  و  $B'$  می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} P_B &= P_M - \rho_{\text{نفت}}gh_2 \\ P_{B'} &= P_M - \rho_{\text{آب}}gh_2 \end{aligned} \right\} \rho_{\text{آب}} > \rho_{\text{نفت}} \rightarrow P_B > P_{B'}$$

$$\Delta P_2 = P_B - P_{B'} = gh_2(\rho_{\text{آب}} - \rho_{\text{نفت}})$$

چون  $h_2 > h_1$  است، پس:

$$\Delta P_1 < \Delta P_2 \text{ (فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)}$$

۹۵- گزینه «۴» (کتاب آبی)

با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$(P_{\text{گاز}})_A = P_0 + 45 = 75 + 45 \Rightarrow (P_{\text{گاز}})_A = 120 \text{ cmHg}$$

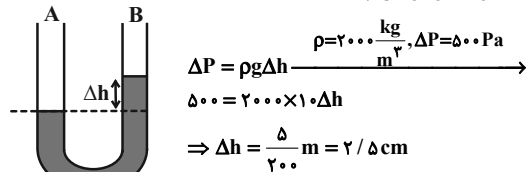
$$(P_{\text{گاز}})_B + 35 = P_0 \Rightarrow (P_{\text{گاز}})_B = 75 - 35 = 40 \text{ cmHg}$$

$$\Rightarrow \frac{(P_{\text{گاز}})_A}{(P_{\text{گاز}})_B} = \frac{120}{40} = 3$$

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۹۶- گزینه «۲» (کتاب آبی)

چون لوله افقی در نقطه  $B$  باریک‌تر از نقطه  $A$  و در نتیجه تندی شماره در نقطه  $B$  بیش‌تر است، بنابراین طبق اصل برنولی فشار در نقطه  $B$  کم‌تر از نقطه  $A$  بوده و سطح جیوه در شاخه  $B$  بالاتر از  $A$  خواهد بود و داریم:



$$\rho = 2000 \frac{kg}{m^3}, \Delta P = 500 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

$$500 = 2000 \times 10 \times \Delta h$$

$$\Rightarrow \Delta h = \frac{5}{2000} \text{ m} = 2.5 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱، ویژگی‌های فیزیکی مواد، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷ و ۳۵ تا ۳۵)

۹۷- گزینه «۲» (کتاب آبی)

چون اتلاف انرژی نداریم، با استفاده از اصل پایستگی انرژی مکانیکی و در نظر گرفتن سطح افق به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی، داریم:

$$E = E' \Rightarrow K + U = K' + U' \xrightarrow{\substack{K=0 \\ U'=0}} U = K' \quad (1)$$





شیمی (۱)

۱۰۱- گزینه «۱»

(رسول عابدینی زاوره)

بررسی عبارت‌ها:

(آ) درست. نخستین عنصری که در واکنش گاه هسته‌ای ساخته شد، تکنسیم ( ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ ) است.

(ب) نادرست. همه تکنسیم در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

(پ) درست. نیم عمر  ${}^{99}\text{Tc}$  کم است، به همین دلیل نمی‌توان مقادیر زیادی از این عنصر را تهیه و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

(ت) نادرست. از  ${}^{99}\text{Tc}$  برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود، چون یون حاوی تکنسیم با یون دیدید اندازه مشابهی دارد.

(شیمی ا. کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه ۷)

۱۰۲- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

عنصر منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی با عددهای جرمی ۲۴ و ۲۵ و ۲۶ است.

$$\%F_p = 100 - (79 + 11) = 10\%$$

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2 + M_3F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$= \frac{(24 \times 79) + (25 \times 10) + (26 \times 11)}{100} = 24 / 32 \text{ amu}$$

(شیمی ا. کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۵ و ۱۳ تا ۱۵)

۱۰۳- گزینه «۱»

(روزبه رضوانی)

فقط عبارت «آ» درست است. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب»: اگر  $n$  برابر ۶ یا ۷ باشد، زیر لایه  $4f$  و  $5f$  نیز باید بعد از گاز نجیب نوشته شود. بنابراین  $n$ ، ۴ یا ۵ است.

عبارت «پ»: آرایش الکترونی یون  $M^{2+}$  به صورت زیر است:

$$M^{2+}: (n-1)d^5$$

عبارت «ت»: عنصر  $A$  در دوره سوم قرار دارد و نمی‌تواند با  $M$  هم دوره باشد.

(شیمی ا. کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۱۰۴- گزینه «۴»

(حسن لشکری)

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(آ) فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن،  ${}^1\text{H}$  بوده که فاقد نوترون است. (پ) واحد جرم اتمی برابر با یک دوازدهم جرم کربن - ۱۲ است. در کربن - ۱۲، ۶ پروتون، ۶ الکترون و ۶ نوترون داریم، پس واحد جرم اتمی برابر با نصف مجموع جرم یک الکترون، یک پروتون و یک نوترون است.

(ت) نماد نوترون به صورت  ${}^1_0\text{n}$  و نماد الکترون به صورت  ${}^0_{-1}\text{e}$  است. (شیمی ا. کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۶ و ۱۳ تا ۱۷)

۱۰۵- گزینه «۳»

(مبینا شرافتی پور)

در ساختار لایه‌ای اتم، بخش‌های پرتنگ بخش‌هایی از لایه الکترونی هستند که الکترون‌های آن لایه بیشتر وقت خود را در آن فاصله از هسته سپری می‌کنند.

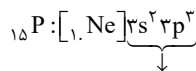
(شیمی ا. کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۱۰۶- گزینه «۲»

(مبینا شرافتی پور)

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت «ا»: آرایش الکترونی فسفر:



$$n+1 = (2 \times 3) + (3 \times 4) = 18$$

تعداد پروتون‌های  $F$  برابر با ۹ است.

عبارت «ب»:  $X$  که در دوره چهارم و گروه هشتم جدول تناوبی قرار دارد، همان  ${}_{26}\text{Fe}$  با آرایش الکترونی زیر است.



$$2 + 6 = 8 = \text{تعداد الکترون ظرفیتی}$$

عبارت «پ»:  ${}^4_2\text{He}$  نیز ۲ الکترون ظرفیتی دارد.

عبارت «ت»: عنصری با تعداد الکترون برابر در زیر لایه‌های  $3d$ ،  $4s$  آرایش الکترونی زیر را دارد.

$X: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 \Rightarrow$  شمار الکترون‌های ظرفیتی

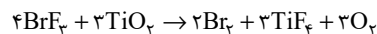
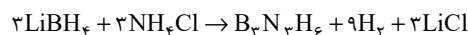
۸ الکترون  $3p^6$ ،  $4s^2 \Rightarrow$  الکترون‌ها با  $n+1=4$

$$\frac{4}{8} = 0.5 = \text{نسبت خواسته شده}$$

(شیمی ا. کیهان، زارگه الفبای هستی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

۱۰۷- گزینه «۴»

(سیرمهر رضا میرقاسمی)



$$\frac{13}{7} = \frac{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (I)}}{\text{مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II)}}$$

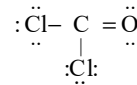
(شیمی ا. ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)



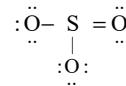
۱۰۸- گزینه ۲»

(سیرممد رضا میرقائمی)

با توجه به ساختارهای لوویس دو مولکول داریم:



شمار الکترون‌های پیوندی: ۸، شمار الکترون‌های ناپیوندی: ۱۶



شمار الکترون‌های پیوندی: ۸، شمار الکترون‌های ناپیوندی: ۱۶

شمار الکترون‌های ناپیوندی در دو مولکول با هم برابر است.

(شیمی ۱، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۱۰۹- گزینه ۲»

(مهمر عظیمیان زواره)

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) از سویا و نیشکر (از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه) می‌توان سوخت سبز تهیه کرد.

ث) پلاستیک‌های سبز در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه شده و به طبیعت باز می‌گردند.

(شیمی ۱، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۱۱۰- گزینه ۲»

(روزبه رضوانی)

ابتدا حجم یک مول گاز را محاسبه می‌کنیم: (فشار ۵ atm و دما ۳۹°C)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22.4}{273} = \frac{5 \times V_2}{273 + 39} \Rightarrow V_2 = 5/12 \text{ L}$$

حال، با استفاده از رابطه چگالی، جرم یک مول گاز را تعیین می‌کنیم:

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 12/5 = \frac{m}{5/12} \Rightarrow m = 64 \text{ g}$$

مقدار به‌دست آمده برابر با جرم مولی گاز است، که این جرم مولی مربوط

به گوگرد دی‌اکسید است.  $\text{SO}_2 = 32 + 2 \times 16 = 64 \text{ g.mol}^{-1}$

(شیمی ۱، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۱۱۱- گزینه ۳»

(منصور سلیمانی ملکان)

آ) آلومینیم فقط یک نوع اکسید با فرمول  $\text{Al}_2\text{O}_3$  تشکیل می‌دهد.

ب) قدرمطلق نسبت بار کاتیون به آنیون در آلومینیم اکسید  $(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{3}{2}$

نسبت تعداد آنیون به کاتیون در  $\text{Cr}_2\text{O}_3 = \frac{3}{2}$

پ) ساختار لوویس گوگرد دی‌اکسید:  $\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{S}}=\ddot{\text{O}}:$

ساختار لوویس کربن دی‌اکسید:  $\ddot{\text{O}}=\text{C}=\ddot{\text{O}}$

ت) نام شیمیایی ترکیب NO، نیتروژن مونوکسید است.

(شیمی ۱، ترکیبی، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۵۴ تا ۵۶)

۱۱۲- گزینه ۳»

(سید رحیم هاشمی دهکردی)

هنگامی که پرتوهای خورشیدی به زمین می‌تابد، بخش عمده‌ای از این پرتوها به وسیله زمین جذب می‌شوند. زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب شده را به صورت تابش فرو سرخ از دست می‌دهد. بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هوا کره جذب می‌شوند.

(شیمی ۱، ردپای گازها در زندگی، صفحه ۶۹)

۱۱۳- گزینه ۴»

(کامران پیغمبری)

فرض می‌کنیم X گرم از  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  و  $\text{SiO}_2$  در هر یک از واکنش‌های (I) و (II) شرکت کرده‌اند:

$$\text{I) } ? \text{ mol CO}_2 = x \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$= \frac{3x}{320} \text{ mol CO}_2$$

$$\text{II) } ? \text{ mol CO} = x \text{ g SiO}_2 \times \frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{1 \text{ mol SiO}_2}$$

$$= \frac{x}{30} \text{ mol CO}$$

همانطور که می‌دانیم، در شرایط یکسان، نسبت حجمی گازها با نسبت مولی آن‌ها برابر است.

$$\Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{\frac{3x}{320}}{\frac{x}{30}} = \frac{90}{320} = \frac{9}{32} = 0/28$$

(شیمی ۱، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۱۱۴- گزینه ۲»

(حسن رحمتی‌کونکدره)

حجم یک نمونه گاز به مقدار، دما و فشار آن وابسته است.

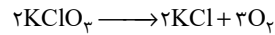
حجم یک مول از هر گازی در شرایط STP برابر با ۲۲/۴ لیتر است و در دما و فشار غیر STP، حجم یک مول گاز برابر ۲۲/۴L نیست.

(شیمی ۱، ردپای گازها در زندگی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)



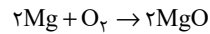
۱۱۵- گزینه ۳»

(آروین شیبانی)



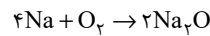
$$? \text{ mol O}_2 = 24 / 5 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3} = 0.29 \text{ mol O}_2 \left\{ \begin{array}{l} 0.29 \times 32 = 9.28 \text{ g O}_2 \\ 0.29 \times 24 = 6.96 \text{ g O}_2 \end{array} \right.$$



$$? \text{ g MgO} = 0.29 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol MgO}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{40 \text{ g MgO}}{1 \text{ mol MgO}}$$

$$= 19.28 \text{ g MgO}$$



$$? \text{ g Na}_2\text{O} = 0.29 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{62 \text{ g Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}$$

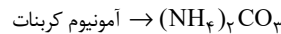
$$= 36.36 \text{ g Na}_2\text{O}$$

$$\text{مجموع جرم} = 19.28 + 36.36 = 55.64 \text{ g}$$

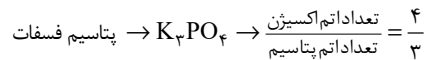
(شیمی، آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۸۲)

۱۱۶- گزینه ۳»

(حسن لشکری)



$$\rightarrow 2\text{NH}_4^+, \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{2}{1}$$



(شیمی، ترکیبی، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۹۰ تا ۹۲)

۱۱۷- گزینه ۱»

(مبینا شرافتی‌پور)

$$2 \text{ kg آب دریا} \times \frac{100 \text{ g آب دریا}^{2+}}{1 \text{ kg آب دریا}} \times \frac{342 / 5 \text{ g Ba}^{2+}}{10^6 \text{ g آب دریا}} \times \frac{1 \text{ mol Ba}^{2+}}{137 \text{ g Ba}^{2+}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol Ba}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol BaCl}_2} \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{10^6 \text{ g محلول}}{284 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ kg محلول}}{10^3 \text{ g محلول}} = 2 / 5 \text{ kg محلول سولفات}$$

(شیمی، آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

۱۱۸- گزینه ۴»

(فرزاد رضایی)

ابتدا از طریق رابطه زیر مولاریته محلول نهایی را به دست می‌آوریم:

$$M_2 = \frac{20 \text{ g HNO}_3}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 / 26 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} = 4 \text{ mol.L}^{-1}$$

اکنون با استفاده از رابطه رقیق‌سازی مقدار آب اضافه شده را به دست می‌آوریم:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow (4)(600) = (4)(V_2) \Rightarrow V_2 = 750 \text{ mL}$$

$$\text{حجم آب اضافه شده} = V_2 - V_1 = 750 - 600 = 150 \text{ mL}$$

چون چگالی آب  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  است پس داریم:

$$? \text{ g آب} = 150 \text{ mL آب} \times \frac{1 \text{ g آب}}{1 \text{ mL آب}} = 150 \text{ g آب}$$

(شیمی، آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸)

۱۱۹- گزینه ۴»

(حسن رمضانی‌کوندره)

$$? \text{ g Ca}^{2+} = 1 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.04 \text{ g CaCO}_3}{100 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{40 \text{ g Ca}^{2+}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}}$$

$$= 1 / 6 \times 10^{-4} \text{ g Ca}^{2+}$$

در محلول رقیق شده خواهیم داشت:

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\text{ppm} = \frac{1 / 6 \times 10^{-4} \text{ g Ca}^{2+}}{100 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mL}}} \times 10^6 = 1 / 6 \text{ ppm}$$

(شیمی، آب، آهنگ زندگی، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۲۰- گزینه ۲»

(مبینا شرافتی‌پور)

ابتدا جرم تولیدی  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  را حساب می‌کنیم.

$$? \text{ g Na}_2\text{SO}_4 = 74 / 4 \text{ g Na}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{62 \text{ g Na}_2\text{O}}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol NaOH}} \times \frac{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}$$

$$= 170 / 4 \text{ g Na}_2\text{SO}_4$$

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

$$= 1200 \text{ g محلول}$$

درصد جرمی  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  برابر است با:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{170 / 4}{1200} \times 100 = 14 / 2$$

(شیمی، آب، آهنگ زندگی، صفحه ۹۶)



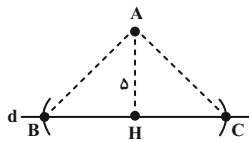
ریاضی (۲)

$$\Rightarrow (\Delta x + 6)(x - 4) = 0 \Rightarrow x = 4, x = -\frac{6}{\Delta}$$

چون اعداد طبیعی مد نظر سؤال است  $x = 4$  قابل قبول می باشد. بین دو عدد داده شده  $x$  عدد کوچکتر بود ولی همان طور که می دانیم باید ۲ واحد از آن کم کنیم و  $x = 2$  عدد کوچکتر است.

(ریاضی ۲، هنرسة تملیلی و ببر، صفحه های ۱۹ تا ۲۴)

-----  
«۱۲۴-گزینة ۲» (وهاب نادرى)



$$S_{\Delta ABC} = 60 \Rightarrow \frac{|BC| \times 5}{2} = 60 \Rightarrow |BC| = 24$$

با توجه به این که نقطه  $H$  وسط  $BC$  می باشد:

$$|BH| = |HC| = 12$$

$$AH^2 + HC^2 = AC^2 \quad \text{از رابطه فیثاغورس خواهیم داشت:}$$

$$\sqrt{5^2 + 12^2} = AC \Rightarrow AC = 13$$

(ریاضی ۲، هنرسة، صفحه های ۲۶ تا ۳۰)

-----  
«۱۲۵-گزینة ۲» (میتبی نادرى)

طبق قضیة تالس داریم:

$$\frac{9}{y} = \frac{y^2}{3} \Rightarrow y^3 = 27 \Rightarrow y = 3$$

$$\frac{9}{y+9} = \frac{x+2}{y+x+2} \Rightarrow \frac{9}{3+9} = \frac{x+2}{3+x+2}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{12} = \frac{x+2}{x+5} \Rightarrow 9(x+5) = 12(x+2)$$

$$\Rightarrow 9x + 45 = 12x + 24 \Rightarrow 9x - 12x = 24 - 45$$

$$\Rightarrow -3x = -21 \Rightarrow x = 7$$

۱۲۱-گزینة ۴»

(سعید نصیری)

با توجه به برابری شیب دو خط، دو خط موازی اند و فاصله این دو خط موازی برابر اندازه ضلع مربع است.

$$\left. \begin{aligned} y_1 &= 3x \\ 4y_2 - 12x + 28 &= 0 \Rightarrow y_2 = 3x - 7 \end{aligned} \right\}$$

$a =$  ضلع مربع = فاصله دو خط موازی  $\Rightarrow$

$$a = \frac{|7-0|}{\sqrt{3^2+1^2}} = \frac{7}{\sqrt{10}} \Rightarrow \text{مساحت مربع} = a^2 = \frac{49}{10} = 4.9$$

(ریاضی ۲، هنرسة تملیلی و ببر، صفحه های ۸ تا ۱۰)

-----  
«۱۲۲-گزینة ۲» (سیرمهرى علوى پور)

برای این که رأس نمودار روی نیمساز ناحیه دوم و چهارم قرار بگیرد، باید طول و عرض نقطه رأس قرینه یکدیگر باشند:

$$\Rightarrow \frac{-b}{2a} = -f\left(\frac{-b}{2a}\right) \Rightarrow \frac{-(-6)}{2} = \frac{6}{2} = 3 \text{ و } f(3) = 9 - 18 + k$$

$$\Rightarrow 9 - 18 + k = -3 \Rightarrow k = -3 + 18 - 9 = 6$$

(ریاضی ۲، هنرسة تملیلی و ببر، صفحه های ۱۳ تا ۱۸)

-----  
«۱۲۳-گزینة ۱» (سعید عزیزقانی)

عددها را  $x$  و  $x+2$  در نظر می گیریم (با فرض این که ۲ واحد به هر کدام اضافه شده است در انتها از جواب نهایی ۲ واحد کم می کنیم)

معکوس آن ها  $\frac{1}{x+2}$  و  $\frac{1}{x}$  خواهد بود که داریم:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+2} = \frac{5}{12} \Rightarrow \frac{x+x+2}{x(x+2)} = \frac{5}{12}$$

$$\Rightarrow 24x + 24 = 5x^2 + 10x \Rightarrow 5x^2 - 14x - 24 = 0$$



$$\alpha = 1, \beta = 3 \Rightarrow S = 4, P = 3 \Rightarrow x^2 - 4x + 3 = 0$$

$$\Rightarrow b - a = -7$$

$$\alpha = 2, \beta = 3 \Rightarrow S = 5, P = 6 \Rightarrow x^2 - 5x + 6 = 0$$

$$\Rightarrow b - a = -11$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

۱۲۸- گزینه «۳»

(مقتبی نادری)

$$-\frac{7}{5} < x < -\frac{6}{5} \Rightarrow |2x| = -2x$$

$$\Rightarrow f(x) = [-3x - 2x] + x = [-5x] + x$$

همچنین داریم:

$$-\frac{7}{5} < x < -\frac{6}{5} \xrightarrow{\text{طرفین نامساوی در } (-5) \text{ ضرب}}$$

$$6 < -5x < 7 \Rightarrow [-5x] = 6$$

بنابراین ضابطۀ تابع به صورت روبه‌رو خواهد بود.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۱۲۹- گزینه «۴»

(معمد پفیرایی)

$$y = \frac{3x+2}{5} \Rightarrow \Delta y = 3x+2 \Rightarrow \Delta y - 2 = 3x$$

$$\Rightarrow x = \frac{\Delta y - 2}{3} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{\Delta x - 2}{3}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۱۳۰- گزینه «۳»

(معمد پفیرایی)

$$f + g = \{(2, 5+0), (3, 0+3)\} = \{(2, 5), (3, 3)\}$$

$$2g = \{(1, 8), (2, 0), (3, 6)\}$$

تذکر: عدد ۲ در دامنه تابع  $\frac{f+g}{2g}$  نیست زیرا  $g(2) = 0$  است.

$$\Rightarrow \frac{f+g}{2g} = \{(3, \frac{3}{6})\} = \{(3, \frac{1}{2})\}$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

$$\Rightarrow 2x - 3y = (2 \times 7) - (3 \times 3) = 14 - 9 = 5$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۱۲۶- گزینه «۴»

(اعسان غنی‌زاده)

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \xrightarrow{AM = \frac{3}{2}BM}$$

$$\frac{\frac{3}{2}BM}{\frac{3}{2}BM + BM} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{\frac{3}{2}BM}{\frac{5}{2}BM} = \frac{MN}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{MN}{BC} \xrightarrow{BC = BP + PC} \frac{3}{5} = \frac{BP}{BP + PC}$$

$$\Rightarrow 3BP + 3PC = 5BP \Rightarrow 2PC = 2BP \Rightarrow BP = \frac{2}{5}PC$$

$$S_{MNPB} = BM \times \overbrace{BP}^{\frac{2}{5}PC} \times \sin B$$

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} (\underbrace{AM + BM}_{\frac{5}{2}BM}) (\underbrace{BP + PC}_{\frac{5}{2}PC}) \sin B$$

$$\Rightarrow \frac{S_{MNBP}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{\frac{3}{2}BM \times PC \sin B}{\frac{25}{8}BM \times PC \sin B} = \frac{48}{100}$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۱۲۷- گزینه «۱»

(علی بیهانگیری)

$$\sqrt{9 - x^2} \geq 0 \Rightarrow -3 \leq x \leq 3 \xrightarrow{x \in \mathbb{N}} x = 1, 2, 3$$

صورت کسر شامل ۳ عدد طبیعی است پس باید ۲ عدد از این سه عدد

ریشه‌های مخرج باشند تا در دامنه تابع یک عدد طبیعی داشته باشیم.

$$\alpha = 1, \beta = 2 \Rightarrow S = 3, P = 2 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 0$$

$$\Rightarrow b - a = -5$$

**زیست‌شناسی (۲)**

**۱۳۱- گزینه ۲»**

(سمر زرافشان)

در بخش بالاروی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند. دقت کنید که همواره غلظت یون پتاسیم درون یاخته بیشتر از مایع بین یاخته‌ای است. بنابراین خروج پتاسیم از یاخته عصبی همواره در جهت شیب غلظت است نه برخلاف آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» کانال دریچه‌دار سدیمی (فعالیت در بخش بالای پتانسیل عمل)، کانال نشتی سدیمی (فعالیت همیشگی) و پمپ سدیم- پتاسیم (فعالیت همیشگی) پروتئین‌های سراسری انتقال‌دهنده سدیم هستند. پمپ سدیم- پتاسیم سبب ایجاد اختلاف پتانسیل در دوسوی غشا می‌شود.

گزینه ۳» پمپ سدیم- پتاسیم همواره فعال است. کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در بخش بالاروی پتانسیل عمل باز هستند.

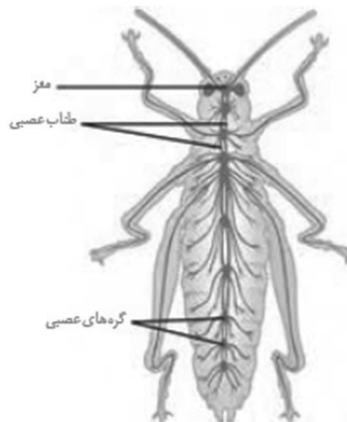
گزینه ۴» کانال‌های نشتی پتاسیمی (فعالیت همیشگی) و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی (فعالیت در بخش پایین‌روی پتانسیل عمل) مد نظر است. در بخش بالاروی پتانسیل عمل و در هنگام باز بودن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، یون سدیم از طریق پروتئین سراسری به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲، تنظیم عصبی، صفحه‌های ۳ و ۵۲)

**۱۳۲- گزینه ۲»**

(سمر زرافشان)

ملخ جانوری است که مواد دفعی نیتروژن دار (اوریک اسید) را از طریق لوله‌های مالپیگی دفع می‌کند. در هر بند از بدن، هرگره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» دقت کنید که رشته‌های عصبی درون پاهای ملخ، جزء دستگاه عصبی مرکزی ملخ نیستند. به صورت سوال توجه کنید.

گزینه ۳» مغز ملخ از چند گره به هم جوش خورده (نه دو گره مجزا) تشکیل شده است.

گزینه ۴» با توجه به شکل کتاب درسی، فاصله گره‌های عصبی مجاور در طناب عصبی با هم متفاوت است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

(زیست‌شناسی ۲، تنظیم عصبی، صفحه ۱۸)

**۱۳۳- گزینه ۳»**

(سپهان بهاری)

تالاموس‌ها، محل پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی هستند. مغز میانی نسبت به سایر بخش‌های تشکیل‌دهنده ساقه مغز به تالاموس‌ها نزدیک‌تر است. مغز میانی در بینایی نقش دارد؛ بنابراین اطلاعات گیرنده‌های بینایی را دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» مرکز تنفس در پل مغزی، مدت زمان دم را تعیین می‌کند. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند.

گزینه ۲» بصل‌النخاع در سطح پایین‌تری نسبت به سایر بخش‌های ساقه مغز قرار گرفته است. آمیلاز بزاق گوارش نشاسته را شروع می‌کند.

تنظیم ترشح بزاق، توسط پل مغزی صورت می‌گیرد.

گزینه ۴» فشارخون، نیرویی است که از سوی خون به دیواره رگ‌ها وارد می‌شود. بصل‌النخاع در تنظیم فشار خون نقش دارد. دقت کنید مخچه به‌طور پیوسته از مغز نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها پیام دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۴ و ۵۶)

(زیست‌شناسی ۲، تنظیم عصبی، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۴)

**۱۳۴- گزینه ۳»**

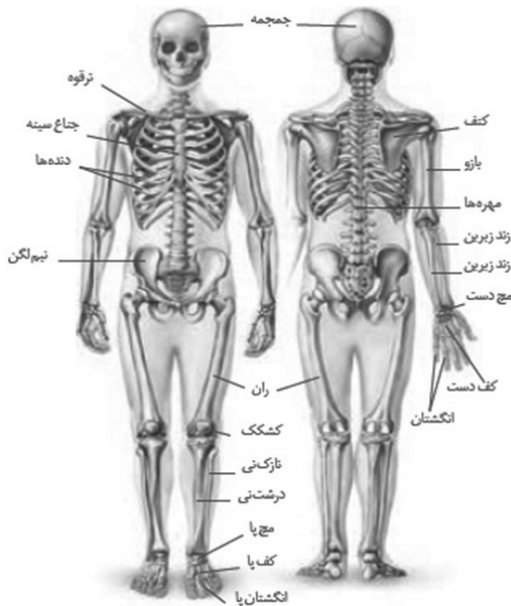
(امیرمهر رمشانی‌علوی)

اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید، مشاهده می‌کنید که هسته یاخته‌های گیرنده نسبت به یاخته‌های پشتیبان مجاور آن‌ها در سطح بالاتری دیده می‌شود.

۱۳۶- گزینه «۴»

(علیرضا آهوئی)

مطابق شکل زیر هر استخوان‌های دنده‌ای واجد حداقل یک سر مفصل شده با استخوان دیگر است و استخوان‌های دنده‌ای از هر دو نوع بافت اسفنجی و فشرده تشکیل شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۲»: مطابق شکل دو جفت از دنده‌ها فقط با ستون مهره‌ها مفصل می‌شود.

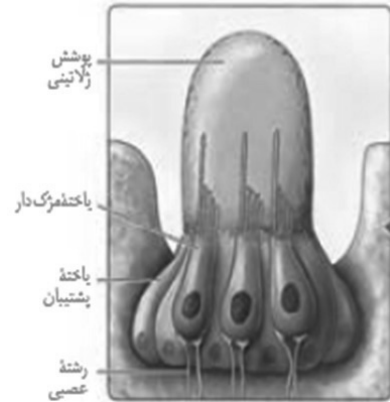
گزینه «۳»: بافت استخوان‌های دنده از هر دو نوع اسفنجی و فشرده تشکیل شده است.

(زیست‌شناسی ۲، دستگاه حرکتی، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۱۳۷- گزینه «۴»

(سپهر بهاری)

گیرنده‌های شنوایی در حلزون گوش و گیرنده‌های تعادلی در مجاری نیم‌دایره (قاعده آن‌ها) مستقر هستند. مطابق شکل، گیرنده‌های شنوایی در مجرای مرکزی بخش حلزونی دیده می‌شوند. بزرگ‌ترین مجرای این بخش، مجرای پایینی آن است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همان‌طور که از شکل برداشت می‌شود، یاخته‌های گیرنده می‌توانند با یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان ارتباط داشته باشند. اما این یاخته‌ها هیچ‌گونه اتصال فیزیکی با یاخته‌های گیرنده مجاور خود ندارند.

گزینه «۲»: یاخته‌های گیرنده هر کدام در تماس با دو یاخته عصبی می‌باشند. بنابراین این یاخته‌ها پس از تحریک خود، پتانسیل دو سوی غشای دو یاخته عصبی را تغییر می‌دهد.

گزینه «۴»: این مورد نیز نادرست است. دقت کنید این گیرنده‌ها مژک دارند نه تازک! اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید، می‌بینید که مژک این یاخته‌ها در ماده ژلاتینی قرار داشته اما هسته آن‌ها در خارج از ماده ژلاتینی می‌باشد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۵)

(زیست‌شناسی ۲، حواس، صفحه‌های ۸ و ۳۳)

۱۳۵- گزینه «۲»

(سپهر کفیلی)

رشته‌های اکتین که هنگام انقباض در نوار تیره یافت می‌شوند.

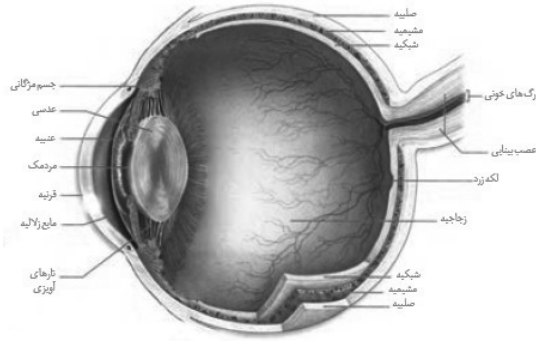
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هنگام استراحت، وسعت نوار روشن افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: هنگام انقباض رشته‌های اکتین به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

گزینه «۴»: سرهای کروی در رشته‌های میوزینی است نه اکتین.

(زیست‌شناسی ۲، دستگاه حرکتی، صفحه‌های ۴۷ و ۴۹)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تنها قرنیه نیازهای یاخته‌های خود را توسط مایع مترشحه از مویرگ‌های مشیمیه (زلالیه)، تامین می‌کند. دقت کنید که عنبیه همانند قرنیه نقش مستقیمی در تطابق ندارد.

گزینه «۲»: تنها قرنیه از میان این دو بخش به صورت شفاف مشاهده می‌شود. همچنین تنها قرنیه با پرده مستحکم و سفید لایه خارجی چشم (صلبیه) در تماس مستقیم است.

گزینه «۴»: قرنیه همانند عنبیه فاقد گیرنده‌های مخروطی که در تشخیص جزئیات اجسام موثرند، می‌باشد. همچنین عنبیه همانند قرنیه در تماس با تارهای آبزی قرار ندارد.

(زیست‌شناسی ۲، هواس، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

(علیرضا آهویی)

#### ۱۴۰- گزینه ۲

به علت این که یاخته‌های دفاعی به یاخته‌های پشتیبان حمله می‌کنند، تعداد این یاخته‌های پشتیبان کاهش می‌یابد. در حالی که یاخته‌های عصبی کاهش نمی‌یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

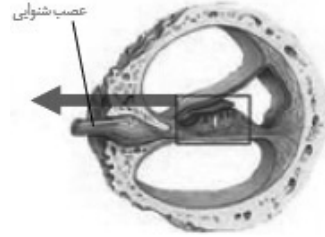
گزینه «۱»: در فرد مبتلا به گواتر علتی برای کاهش هورمون کلسی‌تونین وجود ندارد.

گزینه «۳»: طبق متن فصل ۳ کتاب یازدهم مصرف زیاد نوشیدنی‌های الکلی باعث پوکی استخوان می‌گردد.

گزینه «۴»: در فردی که دیابت نوع ۱ دارد، احتمال اشکال در تولید انسولین در هر یاخته ممکن است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۵)

(زیست‌شناسی ۲، تنظیم شیمیایی، صفحه‌های ۶، ۴۱، ۵۸ تا ۶۰)



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مؤک‌های یاخته‌های گیرنده شنوایی در سطح فوقانی خود، در تماس با نوعی پوشش ژلاتینی قرار دارند.

گزینه «۲»: گیرنده‌های تعادلی پیام‌هایی را به مخچه که مرکز تنظیم تعادل است، می‌فرستند؛ به این ترتیب می‌توانند در نورون‌های مخچه، پتانسیل عمل ایجاد کنند.

گزینه «۳»: این نکته از شکل کتاب درسی قابل برداشت.

(زیست‌شناسی ۲، هواس، صفحه‌های ۱۱، ۳۰ و ۳۱)

(سپهر بخاری)

#### ۱۳۸- گزینه ۴

یاخته‌های درون ریز و برون ریز و همچنین یاخته‌های تولیدکننده ناقل عصبی و ... قادر به تولید پیک‌های شیمیایی هستند. توجه داشته باشید این یاخته‌ها می‌توانند مواد دفعی خود را به جریان خون وارد نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نورون‌ها اتصالی با غشای پایه ندارند. غشای پایه در زیر یاخته‌های بافت پوششی مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: برای پیک‌های دوربرد صادق نیست.

گزینه «۳»: تنها غدد برون ریز ترشحات خود را وارد مجرا می‌کنند؛ غدد درون ریز مجرا ندارند. همچنین دقت داشته باشید ترشحات گروهی از این یاخته‌ها به محیط داخلی بدن وارد نمی‌شوند؛ مثلاً غده‌های عرقی ترشحات خود را به سطح پوست می‌ریزند که جزء محیط داخلی نیست.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۲۵)

(زیست‌شناسی ۲، تنظیم شیمیایی، صفحه‌های ۷، ۵۴ و ۵۵)

(امیررضا رفیعی‌علوی)

#### ۱۳۹- گزینه ۳

مطابق شکل زیر، قرنیه و عنبیه با زلالیه در تماس بوده ولی با زجاجیه در تماس نیستند. قرنیه همانند عنبیه، توانایی خروج از چشم به همراه عصب بینایی را ندارد، اما عنبیه برخلاف قرنیه، جزئی از لایه میانی چشم محسوب می‌شود.



**فیزیک (۲)**
**۱۴۱- گزینه «۳»**

(هاشم زمانیان)

با توجه به جدول سری الکتريسيته مالشي، اگر  $A$  را با  $C$  مالش دهيم،  $A$  دارای بار مثبت و  $C$  دارای بار منفي می شود و در مالش  $B$  و  $D$ ،  $B$  دارای بار مثبت و  $D$  دارای بار منفي می شود. لذا  $B$  و  $C$  که بار مخالف دارند، یکدیگر را جذب می کنند.

(فیزیک ۲، صفحه های ۲۷ تا ۳۴)

**۱۴۲- گزینه «۴»**

(بیثا فورشير)

با توجه به رابطه قانون کولن و نوشتن آن به صورت رابطه مقایسه ای، داریم:

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q'_1|}{|q_1|} \times \frac{|q'_2|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{|q'_1| |q'_2|}{F' = \frac{1}{4} F} = \frac{\frac{3}{4} |q_1| \times \frac{3}{4} |q_2|}{|q_1| |q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \left(\frac{r'}{r}\right)^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{r'}{r} = \frac{3}{2}$$

درصد تغییر فاصله بین دو بار برابر است با:

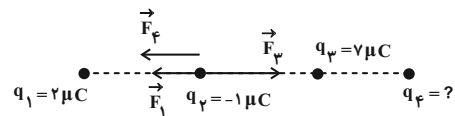
$$\text{درصد تغییر فاصله} = \frac{r' - r}{r} \times 100 = \left(\frac{3}{2} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{3}{2} - 1\right) \times 100 = 50\%$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۵ تا ۷)

**۱۴۳- گزینه «۱»**

(مهمربغر مفتاح)

برایند نیروهای وارد بر بار  $q_2$  صفر است. با توجه به علامت بارها، چون فاصله بارهای  $q_1$  و  $q_2$  از بار  $q_2$  یکسان است، لذا بزرگتر بودن بار  $q_3$  سبب می شود که نیروی حاصل از آن بر نیروی بار  $q_1$  غلبه کند و برایند این دو نیرو به طرف راست باشد. حال برای این که بار  $q_2$  در تعادل باشد، می بایست نیروی حاصل از بار  $q_4$  بر بار  $q_2$  به طرف چپ باشد، پس علامت بار  $q_4$  منفي است. حال با توجه به رابطه قانون کولن داریم:



$$F_p = F_1 + F_2 \Rightarrow \frac{k |q_3| |q_2|}{r_{p3}^2} = \frac{k |q_1| |q_2|}{r_{12}^2} + \frac{k |q_4| |q_2|}{r_{42}^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_3|}{r_{p3}^2} = \frac{|q_1|}{r_{12}^2} + \frac{|q_4|}{r_{42}^2} \Rightarrow \frac{7}{10^2} = \frac{2}{10^2} + \frac{|q_4|}{(16)^2}$$

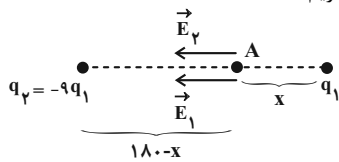
$$\Rightarrow \frac{|q_4|}{256} = \frac{5}{100} \Rightarrow |q_4| = 12.8 \Rightarrow q_4 = -12.8 \mu C$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۵ تا ۱۰)

**۱۴۴- گزینه «۱»**

(زهره آقاممیری)

دقت کنید که بعد از حذف بار  $q_2$ ، میدان برآیند در نقطه  $A$  نصف می شود، پس میدان حاصل از بار  $q_2$  نیز برابر با  $\frac{\vec{E}}{2}$  است و در نقطه ای میدان های حاصل از هر دو بار ناهم نام هم جهت و هم اندازه خواهد شد که این نقطه روی خط وصل دو بار، بین دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر باشد. مطابق شکل فرض می کنیم که بار  $q_1$  مثبت باشد، داریم:



$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = \vec{E} \quad \vec{E}_1 = \frac{\vec{E}}{2} \Rightarrow \vec{E}_2 = \frac{\vec{E}}{2}$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k |q_1|}{x^2} = \frac{k |q_2|}{(180-x)^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{9 |q_1|}{(180-x)^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{180-x}{x}\right)^2 = 9 \Rightarrow \frac{180-x}{x} = 3$$

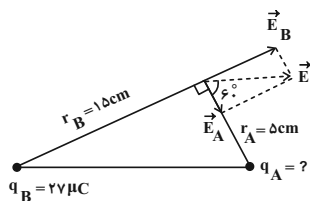
$$\Rightarrow 180-x = 3x \Rightarrow 4x = 180 \Rightarrow x = \frac{180}{4} = 45 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۶)

**۱۴۵- گزینه «۳»**

(مصطفی کیانی)

با توجه به شکل زیر و جهت میدان های  $\vec{E}_A$  و  $\vec{E}_B$ ، باید بار  $q_A$  منفي و بار  $q_B$  مثبت باشد. بنابراین با استفاده از رابطه های  $E = k \frac{|q|}{r^2}$  و  $\tan \alpha = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}}$ ، به صورت زیر بار  $q_A$  را می یابیم:





$$m = 5 \times 10^{-3} \text{ g} = 5 \times 10^{-6} \text{ kg}, K = 7 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$d = h = 2 \times 10^{-2} \text{ m}, q = 2 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$7 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-6} \times 10 \times 20 + 2 \times 10^{-6} \times E \times 20 \times 10$$

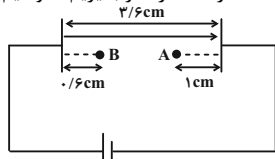
$$\Rightarrow 7 \times 10^{-3} - 10^{-3} = 4 \times 10^{-5} E$$

$$\Rightarrow 6 \times 10^{-3} = 4 \times 10^{-5} E \Rightarrow E = 150 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۱۴۸- گزینه ۲»

اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین هر دو نقطه در یک میدان یکنواخت از رابطه  $|\Delta V| = Ed$  به دست می‌آید. اگر اندازه میدان یکنواخت بین دو صفحه را  $E$  در نظر بگیریم، خواهیم داشت:



$$V_B - V_A = Ed_{AB} \quad (1)$$

$$V_+ - V_- = Ed \quad (2)$$

$$\frac{V_B - V_A}{V_+ - V_-} = \frac{d_{AB}}{d} \quad \frac{V_B - 0}{18.0 - 0} = \frac{d_{AB}}{2 \text{ cm}}$$

$$\frac{V_B}{18.0} = \frac{1/6}{2} \Rightarrow V_B = 1.0 \text{ V}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۵)

۱۴۹- گزینه ۴»

بار روی سطح خارجی رسانا طوری توزیع می‌شود که پتانسیل الکتریکی همه نقاط با یکدیگر برابر شود و از طرفی در اجسام رسانا در نقاط نوک تیز تراکم بار الکتریکی بیشتر از سایر نقاط است. لذا تراکم بار در نقطه B بیشتر از نقطه A است.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۲۷)

۱۵۰- گزینه ۳»

با استفاده از رابطه  $U = \frac{Q^2}{2C}$  و با توجه به این که C ثابت،

$$U_2 = U_1 - \frac{75}{100} U_1 = \frac{25}{100} U_1 = \frac{1}{4} U_1 \quad \text{و} \quad Q_2 = (Q_1 - 10) \mu\text{C}$$

است، به صورت زیر  $Q_1$  را می‌یابیم:

$$U = \frac{Q^2}{2C} \quad C = \text{ثابت} \rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{Q_2}{Q_1}\right)^2 \quad \frac{U_2 = \frac{1}{4} U_1}{Q_2 = (Q_1 - 10) \mu\text{C}} \rightarrow$$

$$\frac{1}{4} \frac{U_1}{U_1} = \left(\frac{Q_1 - 10}{Q_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{4} = \left(\frac{Q_1 - 10}{Q_1}\right)^2$$

$$\tan 60^\circ = \frac{E_B}{E_A} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{\frac{k |q_B|}{r_B^2}}{\frac{k |q_A|}{r_A^2}} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{|q_B|}{|q_A|} \times \left(\frac{r_A}{r_B}\right)^2$$

$$\frac{q_B = 27 \mu\text{C}, r_A = 5 \text{ cm}}{r_B = 15 \text{ cm}} \rightarrow \sqrt{3} = \frac{27}{|q_A|} \times \left(\frac{5}{15}\right)^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{3} = \frac{27}{|q_A|} \times \frac{1}{9} \Rightarrow |q_A| = \frac{27}{\sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 9 \mu\text{C}$$

$$\Rightarrow |q_A| = \sqrt{3} \mu\text{C} \xrightarrow{q_A < 0} q_A = -\sqrt{3} \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۶)

۱۴۶- گزینه ۴»

(معمد گورری)

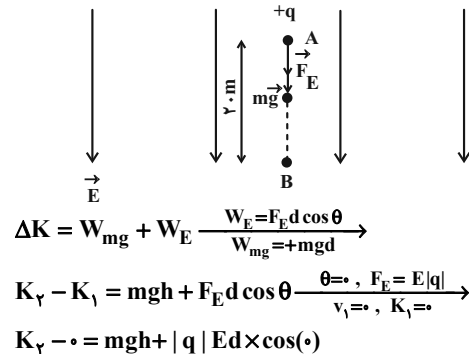
خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند. با توجه به شکل، بار  $q_1$  منفی و بار  $q_2$  مثبت است. از طرفی هر چه تراکم خطوط میدان در اطراف یک بار بیشتر باشد، نشان می‌دهد اندازه آن بار بزرگ‌تر است. لذا چون تراکم خطوط میدان اطراف بار  $q_1$  بیشتر است،  $|q_1| > |q_2|$  است. حال با تماس دو ذره باردار، چون اندازه بار منفی بیشتر است، لذا بار هر دو ذره منفی و با یکدیگر برابر می‌شود. در نتیجه خطوط میدان اطراف آن‌ها مطابق شکل گزینه ۴» به حالت متقارن می‌باشد.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶ و ۱۸)

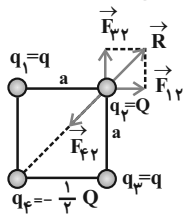
۱۴۷- گزینه ۲»

(مصطفی کیانی)

مطابق شکل زیر، بر ذره باردار دو نیروی گرانشی زمین ( $\vec{W} = m\vec{g}$ ) و نیروی الکتریکی  $\vec{F}_E = q\vec{E}$  وارد می‌شود. نیروی گرانشی که همواره رو به پایین است و در اینجا، چون بار الکتریکی  $q$  مثبت است، نیروی الکتریکی در جهت میدان الکتریکی، یعنی رو به پایین بر بار وارد خواهد شد. بنابراین با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، چون کار برآیند نیروهای وارد بر ذره برابر تغییرات انرژی جنبشی است، به صورت زیر اندازه میدان الکتریکی را می‌یابیم. دقت کنید، چون ذره رو به پایین حرکت می‌کند، کار نیروی وزن مثبت است.



$q_1$  و  $q_2$  هم‌نام باشند تا برابند نیروهای  $\vec{F}_{12}$  و  $\vec{F}_{22}$  یعنی همان  $\vec{R}$  بتواند اثر  $\vec{F}_{12}$  را خنثی کند.



$$F = F_{12} = F_{22} = k \frac{|q||Q|}{a^2}$$

$$\Rightarrow R = \sqrt{F_{12}^2 + F_{22}^2} = \sqrt{F^2 + F^2} = \sqrt{2}F$$

$$\Rightarrow R = \sqrt{2}k \frac{|q||Q|}{a^2}$$

$$F_{22} = k \frac{|Q||\frac{1}{4}Q|}{(\sqrt{2}a)^2} = \frac{1}{4}k \frac{|Q||Q|}{a^2}$$

$R = F_{22}$ : شرط صفر شدن برابند نیروهای وارد بر بار  $q_2$

$$\Rightarrow \sqrt{2}k \frac{|q||Q|}{a^2} = \frac{1}{4}k \frac{|Q||Q|}{a^2} \Rightarrow \sqrt{2}|q| = \frac{1}{4}|Q|$$

$$\Rightarrow \left| \frac{Q}{q} \right| = 4\sqrt{2}$$

$$\frac{Q}{q} = 4\sqrt{2}$$

چون بارهای  $q$  و  $Q$  هم‌علامت‌اند:

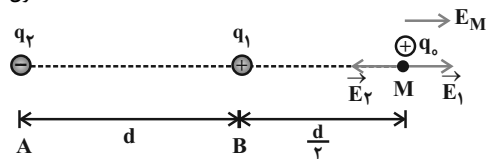
(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(کتاب آبی)

### ۱۵۴- گزینه ۱

چون با حذف یکی از بارها میدان الکتریکی از  $\vec{E}$  به  $-\frac{\vec{E}}{3}$  تبدیل شده است، یعنی در حقیقت با حذف یکی از بارها میدان تغییر جهت داده است. بنابراین میدان‌های الکتریکی دو بار در نقطه  $M$  به‌طور قطع مختلف‌الجهت هستند.

حالت اول:



$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 \Rightarrow |\vec{E}_M| = E_1 - E_2 = E$$

حالت دوم ( $q_1$  حذف شده):



$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{Q_1 - 10}{Q_1} \Rightarrow 2Q_1 - 20 = Q_1 \Rightarrow Q_1 = 20 \mu C$$

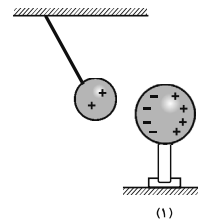
(فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

آشنا

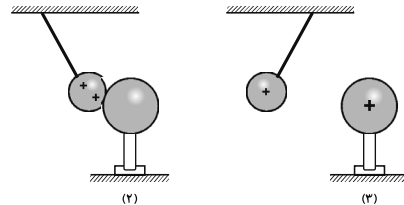
### ۱۵۱- گزینه ۱

(کتاب آبی)

با نزدیک کردن کره فلزی به گلوله باردار، گلوله به سمت کره جذب می‌شود و به دلیل القای الکتریکی، بارهای کره از یکدیگر تفکیک می‌شوند. (شکل ۱)



بعد از تماس، گلوله و کره دارای بار الکتریکی هم‌نام می‌شوند و در نتیجه یکدیگر را دفع می‌کنند. (شکل‌های ۲ و ۳)



(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ و ۳)

(کتاب آبی)

### ۱۵۲- گزینه ۳

$$F = F_{12} = F_{21} = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

از طرفی تنها نیروی وارد بر این دو ذره نیروی کولنی بین آنهاست که به آنها شتاب می‌دهد.

$$F_{12} = F_{21} \Rightarrow m_1 a_1 = m_2 a_2$$

$$\Rightarrow m a_1 = 2 m a_2 \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = 2$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۷)

(کتاب آبی)

### ۱۵۳- گزینه ۲

بارهای  $q_2$  و  $q_4$  مطابق شکل یکدیگر را جذب می‌کنند، بنابراین برای این‌که برابند نیروهای وارد بر بار  $q_2$  صفر شود، حتماً باید بارهای

نیروی وارد بر بار  $q'$  در میدان الکتریکی به بزرگی  $E$  برابر است با:

$$F_E = E |q'| \rightarrow \frac{F_E = 0.02 N}{E = 1.5 \frac{N}{C}} \rightarrow 0.02 = 1.5 |q'| \Rightarrow |q'| = \frac{0.02}{1.5}$$

$$= 2 \times 10^{-7} C = 0.2 \mu C$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

### ۱۵۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

چون بار  $q = -5 \mu C$  از  $B$  به  $A$  جابه‌جا می‌شود، در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت کرده است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش می‌یابد.

$$\Delta U_E = -E |q| d \cos \theta = -1.5 \times 5 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-2} \times 1$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -1.5 \times 10^{-7} J$$

$$\Delta K = -\Delta U_E = +1.5 \times 10^{-7} J$$

$$\Delta K = K_2 - K_1 \xrightarrow{K_1=0} \Delta K = K_2 \Rightarrow K_2 = 0.15 J$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

### ۱۵۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

اصل پایستگی انرژی مکانیکی  $\Delta U_E = -\Delta K = -(K_2 - K_1)$

$$\xrightarrow{K_1=0} \Delta U_E = -K_2 = -\frac{1}{2} m v_2^2$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = -\frac{1}{2} \times 0.1 \times 10^{-3} \times 10^{-2} = -5 \times 10^{-3} J$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow -100 - 100 = \frac{-5 \times 10^{-3}}{q}$$

$$\Rightarrow q = \frac{5 \times 10^{-3}}{200} = 2.5 \times 10^{-5} C = 25 \mu C$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

### ۱۵۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

میدان الکتریکی در داخل رسانا همواره صفر است.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

### ۱۶۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با استفاده از رابطه ظرفیت خازن‌های تخت  $(C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d})$  و نوشتن

حالت مقایسه‌ای آن داریم:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{\substack{C_2=3C_1 \\ d_2=(d_1+6)mm \\ \kappa_2=\kappa_1=5 \\ \kappa_1=\kappa_{مواد}=1}} \rightarrow 3 = \frac{5}{1} \times \frac{d_1}{d_1+6}$$

$$\Rightarrow 3d_1 + 18 = 5d_1 \Rightarrow d_1 = 9 \text{ mm}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

$$\vec{E}'_M = \vec{E}_\gamma \Rightarrow |\vec{E}'_M| = -E_\gamma = -\frac{E}{3} \Rightarrow E_\gamma = \frac{E}{3}$$

$$E_1 - E_\gamma = E \Rightarrow E_1 - \frac{E}{3} = E \Rightarrow E_1 = \frac{4}{3} E$$

$$\begin{cases} E_1 = \frac{4}{3} E \\ E_\gamma = \frac{E}{3} \end{cases} \Rightarrow E_1 = 4E_\gamma \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 4k \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{(\frac{d}{3})^2} = 4 \frac{|q_2|}{(d+\frac{d}{3})^2} \Rightarrow \frac{4|q_1|}{d^2} = \frac{16|q_2|}{9d^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{q_1} = \frac{9}{4} \begin{matrix} q_2 < 0 \\ q_1 > 0 \end{matrix} \rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -\frac{9}{4}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

### ۱۵۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$E = k \frac{q}{a^2}$  میدان الکتریکی در مرکز مربع ناشی از بار  $q$  واقع در یک رأس مربع

$$|\vec{E}_1| = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{k \times 5q}{a^2} = 5 \frac{kq}{a^2} = 5E$$

$$|\vec{E}_2| = k \frac{|q_2|}{r_2^2} = \frac{k \times 4q}{a^2} = 4 \frac{kq}{a^2} = 4E$$

$$|\vec{E}_3| = k \frac{|q_3|}{r_3^2} = \frac{k \times 2q}{a^2} = 2 \frac{kq}{a^2} = 2E$$

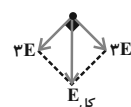
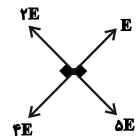
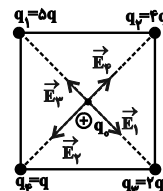
$$|\vec{E}_4| = k \frac{|q_4|}{r_4^2} = \frac{k \times q}{a^2} = E$$

$$\begin{cases} E_{\gamma,4} = E_2 - E_4 = 4E - E = 3E \\ E_{1,3} = E_1 - E_3 = 5E - 2E = 3E \end{cases}$$

$$E_{\text{کل}} = \sqrt{(3E)^2 + (3E)^2} = \sqrt{2 \times (3E)^2}$$

$$E_{\text{کل}} = 3\sqrt{2}E \Rightarrow \frac{E_{\text{کل}}}{E} = 3\sqrt{2}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)



### ۱۵۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

بزرگی میدان حاصل از یک بار نقطه‌ای در فاصله  $d$  از آن برابر است با:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \xrightarrow{\substack{r=3cm=0.03m \\ k=9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}, E=1.5 \frac{N}{C}}} 1.5 = \frac{9 \times 10^9 \times |q|}{0.09}$$

$$\Rightarrow q = 10^{-6} C = 1 \mu C$$



شیمی (۲)

۱۶۱- گزینه ۱»

(امد رضا پشانی پور)

قلع رسانای گرما است، اما کربن رسانای گرما نیست.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۲: سیلیسیم و ژرمانیم هر دو دارای سطح صیقلی هستند.

گزینه ۳: قلع و ژرمانیم هر دو جریان برق را از خود عبور می‌دهند.

گزینه ۴: سرب و قلع هر دو فلز و شکل‌پذیر هستند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۷ تا ۹)

۱۶۲- گزینه ۴»

(فرزاد رضایی)

شکل از چپ به راست به ترتیب مربوط به واکنش فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم با گاز کلر است.

گزینه ۴: عنصر مربوط به شکل (پ) فلز پتاسیم است و دارای شعاع اتمی بزرگ‌تری نسبت به دیگر فلزات موجود در شکل می‌باشد و آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

در مورد گزینه ۱: فلزهای لیتیم، سدیم و پتاسیم، متعلق به فلزات قلیایی و به ترتیب در دوره‌های دوم، سوم و چهارم جدول تناوبی قرار دارند.

در مورد گزینه ۲: در شکل «الف» فلز لیتیم (Li) با گاز کلر واکنش می‌دهد و به  $Li^+$  با آرایش الکترونی  $1s^2$  تبدیل می‌شود و به آرایش هشت‌تایی نمی‌رسد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۶۳- گزینه ۱»

(فرزین بوستانی)

تنها عبارت اول درست است.

بررسی عبارت‌ها:

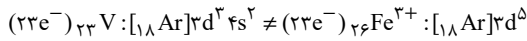
عبارت اول: چون زیرلایه  $d$ ، گنجایش ۴ و ۹ الکترون را ندارد، پس فقط ۸ نوع گنجایش مختلف دارد:  $d^1, d^2, d^3, d^4, d^5, d^6, d^7, d^8, d^9$

عبارت دوم: تمام کاتیون‌های دسته  $d$  رنگی نمی‌باشند و اغلب این کاتیون‌ها رنگی هستند و برخی مانند یون روی ( $Zn^{2+}$ ) بی‌رنگ هستند.

عبارت سوم: آرایش الکترونی ذکر شده فقط می‌تواند مربوط به کاتیون یک فلز دسته  $d$  باشد و نمی‌توان آن را به اتم دسته  $d$  نسبت داد، زیرا زیرلایه  $4s$  در آن حذف شده است.

عبارت چهارم: برابر بودن شمار الکترون‌ها بین دو گونه به معنای یکسان بودن آرایش الکترونی آن‌ها نیست.

برای مثال:



(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

۱۶۴- گزینه ۱»

(مهمر اسپرهم)

بررسی برخی گزینه‌ها:

گزینه ۱: آهنک بازگشت فلز به طبیعت کندتر از آهنک مصرف و استخراج آن است؛ بنابراین فلزها منابع تجدیدناپذیرند.

گزینه ۲: در تبدیل فلز به سنگ معدن آن، فلز دچار خوردگی و فرسایش می‌شود یا به عبارتی برگشت فلز به طبیعت بر اثر پوسیدگی فلز انجام می‌شود.

گزینه ۳: بازیافت فلزها موجب کاهش انرژی مصرف شده برای استخراج، تولید، حمل و نقل و در مجموع کاهش ردپای کربن دی‌اکسید می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

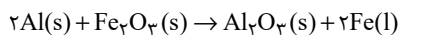
۱۶۵- گزینه ۳»

(قادر باقاری)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: واکنش‌پذیری C کمتر از Na است؛ بنابراین سدیم در این واکنش به دلیل واکنش‌پذیری بیشتر به صورت کاتیون باقی می‌ماند و واکنش انجام ناپذیر است. علاوه بر آن، حالت دو واکنش دهنده، جامد است.

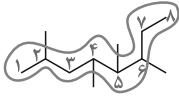
گزینه ۲: معادله موازنه شده واکنش ترمیت به صورت زیر است:



$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری آلومینیم}}{\text{ضریب استوکیومتری آلومینیم اکسید}} = \frac{2}{1} = 2$$

گزینه ۴: برای استخراج فلز آهن از  $Fe_2O_3$  می‌توان از واکنش  $Fe_2O_3$  با فلز سدیم یا عنصر کربن بهره برد. واکنش‌پذیری فلز مس از آهن کم‌تر است و برای استخراج آهن مناسب نیست.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱ و ۲۴)



(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(قادر باقاری)

۱۶۹- گزینه ۲

عبارت‌های (ا)، (ب) و (ت) درست هستند. در عبارت (آ) وازلین با

فرمول تقریبی  $C_{25}H_{52}$  و گریس با فرمول تقریبی  $C_{18}H_{38}$  است. هرچه تعداد اتم‌های کربن بیش‌تر باشد، فراریت کم‌تر شده و چسبندگی بیش‌تر می‌شود.

عبارت‌های (ب) و (ت) با توجه به نمودار با هم بیندیشیم صفحه ۳۵ کتاب درسی صحیح است.

تنها عبارت (پ) نادرست است، زیرا گشتاور دوقطبی آلکان‌ها حدود صفر است نه خود صفر.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(شهرام همایون‌فر)

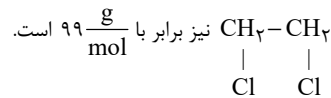
۱۷۰- گزینه ۴

با توجه به فرمول‌های عمومی آلکان‌ها ( $C_nH_{2n+2}$ ) و آلکن‌ها ( $C_nH_{2n}$ ) و اطلاعات صورت سؤال، معادله زیر برقرار است:

$$14n = (14n + 2) - \frac{4}{100} (14n + 2) \Rightarrow n = 3$$

فرمول عمومی آلکان‌های حلقوی با آلکن‌ها یکسان است؛ بنابراین فرمول مولکولی آلکان حلقوی مورد نظر  $C_3H_6$  است و جرم مولی آن برابر با  $42 \text{ g.mol}^{-1}$  است.

جرم مولی ترکیب ۰.۱-۲ دی‌کلرواتان با فرمول ساختاری



بنابراین:  $99 - 42 = 57 \text{ g.mol}^{-1}$  = اختلاف جرم مولی

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۵، ۳۹، ۴۰ و ۴۲)

(امیر هاتمیان)

۱۶۶- گزینه ۳

$$\text{مقدار ماده خالص} = \frac{\text{مقدار کل}}{\text{درصد خلوص}} \times 100$$

$$\text{سنگ معدن } 1000 \text{ kg} = \text{سنگ معدن } 1 \text{ ton}$$

$$69/6 = \frac{x}{1000} \times 100 \Rightarrow x = 696 \text{ kg Fe}_3\text{O}_4$$

$$1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4 \sim 3 \text{ mol Fe}$$

$$? \text{ kg Fe} = 696 \text{ kg Fe}_3\text{O}_4 \times \frac{1000 \text{ g Fe}_3\text{O}_4}{1 \text{ kg Fe}_3\text{O}_4} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4}{232 \text{ g Fe}_3\text{O}_4}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Fe}_3\text{O}_4} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ kg Fe}}{1000 \text{ g Fe}} = 504 \text{ kg Fe (مقدار نظری)}$$

$$100 \times \frac{\text{مقدار عملی فراورده}}{\text{مقدار نظری فراورده}} = \text{بازده درصدی واکنش}$$

$$= \frac{252}{504} \times 100 = 50\%$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(امیر هاتمیان)

۱۶۷- گزینه ۲

با توجه به نمودار موجود در تمرین دوره‌ای کتاب درسی، روند کلی واکنش پذیری عناصر مورد نظر تنها در گزینه دوم به درستی نشان داده شده است.

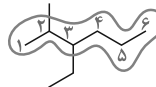
(شیمی ۲، صفحه ۴۷)

(قادر باقاری)

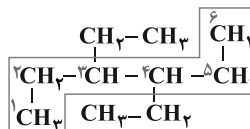
۱۶۸- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

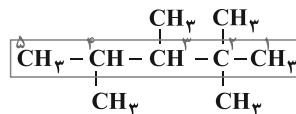
گزینه «۱»: نادرست؛ ۳- اتیل ۲- متیل هگزان



گزینه «۲»: نادرست؛ ۳، ۴- دی اتیل هگزان



گزینه «۳»: نادرست؛ ۲، ۳، ۴- تترا متیل پنتان



گزینه «۴»: درست؛ ۲، ۴، ۵، ۶- تترا متیل اوکتان