

# دفترچه پاسخ آزمون ۱۴ شهریور یازدهم تجربی

## طراحان

مریم سپهری، پرهام علیمرادپور، مهدی آقازاده، نیلوفر شربتیان، مهدی جباری، امیرمحمد گلستانی شاد، هادی احمدی، محمدرضا قراچه‌م‌رند، پیمان رحیم‌نژاد، محمدحسن کریمی‌فرد، رامین حاجی‌موسائی، نیلوفر شعبانی، مزدا شکوری، پارسا فراز، محمدرضا دانشمندی	زیست‌شناسی (۲ و ۱)
زهره آقامحمدی، رضا اصغرزاده جلودار، مسعود قره‌خانی، حامد راست‌پیمان، غلامرضا محبی، سعید طاهری‌بروجنی، علی بزرگر، محمدرضا سهرابی‌فر، عباس اصغری، مهدی باغستانی، محمدصادق مام‌سیده، عبدالرضا امینی‌نسب، یوسف الهویردی‌زاده، محمدرضا شریفی، معصومه افضلی	فیزیک (۲ و ۱)
جواد سوری لکی، علی اصغر احمدیان، علی اسلامی، فرزین بوستانی، میلاد شیخ‌الاسلامی‌خیای، امیرحسین طبیبی، مسعود جعفری، صادق دارابی، علیرضا بیانی، فرزین بوستانی، امیررضا خشکه‌بار، مسعود توکلیمان‌اکبری، میثم کیانی، عبدالرضا دادخواه، علی اصغر احمدیان، سیدعلی اشرفی دوست سلماسی، علی رضائی، مرتضی شببانی، حامد صابری، متین هوشیار، محمد عظیمیان‌زواره، ایمان حسین‌نژاد، عباس هنرجو، محمدرضا جمشیدی، پیمان خواجه‌مجد، هدی بهاری‌پور، رسول عابدینی‌زواره	شیمی (۲ و ۱)
محمد بحیرایی، هادی پولادی، علی سلامت، عادل حسینی، امیرحسین ابومجوب، سوگند روشنی، نوید ذکی، احسان غنی‌زاده، سینا خیرخواه، محمد پاک‌نژاد، احمد حسن‌زاده‌فرد، سهیل حسن‌خان‌پور، علی احمدی‌قزل‌دشت، کاظم اجلائی	ریاضی (۲ و ۱)

## گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینش‌گر و مسئول درس	گروه ویراستاری	گروه مستندسازی
زیست‌شناسی ۲ و ۱	گزینش‌گر: احسان پنجه‌شاهی مسئول درس: محمدمبین سیدشربتی	مسعود بابایی، سینا صفار، محمدحسن کریمی‌فرد، علی اصغر نجاتی، علی سنگ‌تراش، احسان بهروزپور	مه‌سادات هاشمی
فیزیک ۲ و ۱	گزینش‌گر: مهدی شریفی مسئول درس: علی کنی	سینا صفار، پرهام امیری، امیر کیارموز، ستایش قربانی، امیرحسین پایمزد	حسام نادری
شیمی ۲ و ۱	ایمان حسین‌نژاد	پویا رستگاری، احسان پنجه‌شاهی، آرش ظریف	سمیه اسکندری
ریاضی ۲ و ۱	محمد بحیرایی	رضا سیدنجنفی، امیر کیارموز، مهدی بحرکاظمی، عرشیا حسین‌زاده	محمدرضا مهدوی

## گروه فنی و تولید

امیررضا حکمت‌نیا	مدیر گروه
احسان پنجه‌شاهی	مسئول دفترچه
مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: مه‌سادات هاشمی	مستندسازی و مطابقت با مصوبات
سیده صدیقه میرغیانی	حروف نگاری و صفحه‌آرایی
حمید محمدی	ناظر چاپ

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به سایت [kanoon.ir](http://kanoon.ir)، آدرس اینستاگرامی [@kanoon\\_11t](https://www.instagram.com/kanoon_11t) و آدرس تلگرامی [@kanoon11t](https://www.t.me/kanoon11t) مراجعه کنید.

### زیست‌شناسی (۱) - طراحی

#### ۱- گزینه «۴»

(مریم سپهر)

فقط مورد «د» صحیح است.

بررسی همه موارد:

مورد الف) به صورت کاملاً قرینه نیستند، بلکه کلیه راست پایین تر قرار دارد.

مورد ب) به جای میزراه باید گفته می‌شد میزنا.

مورد ج) سرخرگ کلیه براساس متن و شکل کتاب وارد کلیه می‌شود نه اینک از آن خارج شود. همچنین سرخرگ کلیه واجد خون تصفیه نشده است.

مورد د) پرده‌ای از جنس بافت پیوندی به نام کپسول کلیه، هر کلیه را در

برگرفته است. (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

#### ۲- گزینه «۴»

(پرهام علیمرادپور)

سرخرگ آوران به کلافک منتهی می‌شود و سرخرگ وایران به شبکه

مویرگی بین لوله‌های پیچ‌خورده منتهی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سرخرگ آوران همانند سرخرگ وایران از یک سمت به کلافک

برخورد می‌کند.

گزینه «۲»: به طور کلی در همه رگ‌های بدن میزان  $O_2$  بیشتر از  $CO_2$

است.

گزینه «۳»: سرخرگ آوران خون را به درون کلافک وارد می‌کند و سرخرگ

وایران خون را از آن خارج می‌کند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

#### ۳- گزینه «۴»

(مهروی آقازاده)

سیاهرگ خروجی مواد دفعی نیتروژن‌دار کمتر و  $CO_2$  بیشتر دارد ولی

سرخرگ ورودی  $CO_2$  کمتر و مواد دفعی نیتروژن‌دار بیشتر دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

#### ۴- گزینه «۴»

(نیلوفر شربتیان)

شکاف‌های باریک متعددی (نه محدود) که در فواصل بین پاها وجود دارد به

خوبی امکان نفوذ مواد را به دیواره درونی فراهم می‌کند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

#### ۵- گزینه «۴»

(مهروی بیاری)

همه موارد نادرست است

الف) پارامسی جانور نیست، آغازی است.

ب) منظور از دفع موادی که توسط غشا فسفولیپیدی محصور شده‌اند دفع

توسط واکوئول است و دفع جانوران دارای نفریدی با لوله نفریدی است نه

واکوئول.

ج) مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده دفع می‌شوند

د) لوله‌های مالپیگی به سر جانور نزدیکتر است.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

#### ۶- گزینه «۴»

(امیرمحمد کلسانی‌نار)

ترشح و بازجذب می‌توانند غلظت مواد تراوش شده درون گردبزه را افزایش

دهند. دقت داشته باشید که در صورت بازجذب آب غلظت مواد درون گردبزه

افزایش می‌یابد.

هردوی این فرایندها می‌توانند توسط یاخته‌های لوله هنله که بخش غیرپیچ  
خورده نفرون است، انجام شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به علت وجود ریزپرزهای فراوان در لوله پیچ‌خورده نزدیک، مقدار  
مواد بازجذب شده در این قسمت گردبزه، بیش از سایر قسمت‌هاست و  
بازجذب در این بخش شدیدتر است. ترشح در خلاف جهت بازجذب انجام می  
شود، اما دقت کنید همانطور که اشاره شده خود بازجذب نیز در افزایش غلظت  
مواد می‌تواند نقش داشته باشد.

گزینه «۲»: هردو مرحله ترشح و بازجذب ممکن است بدون مصرف انرژی  
زیستی نیز انجام شوند. مثلاً بازجذب آب به صورت غیرفعال بوده و به روش  
اسمز انجام می‌شود.

گزینه «۳»: مولکول‌های دارای آمینواسید پروتئین‌ها هستند. دقت کنید در  
کلیه‌های افراد سالم، به طور طبیعی تراوش پروتئین‌ها مشاهده نمی‌شود (چون  
مولکول‌های بزرگی هستند و نمی‌توانند از مویرگ‌های گلوبومول خارج شوند)؛  
در نتیجه در مایع درون نفرون، پروتئین مشاهده نمی‌شود. پس این مورد  
درباره هیچ مرحله‌ای صادق نیست.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۴)

#### ۷- گزینه «۲»

(هدای امیری)

قاعده هرم‌های کلیه به سمت بخش قشری می‌باشد که در تشریح کلیه  
گوسفند نسبت به سایر قسمت‌های کلیه تیره‌ترین بخش محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رأس هرم‌های کلیه به سمت لگنچه قرار دارند. دقت کنید که  
ادرار در لگنچه تولید نمی‌شود.

گزینه «۳»: بخش مرکزی در ساختار خود هرم دارد ولی در تماس با کپسول  
کلیه نمی‌باشد.

گزینه «۴»: لگنچه ظاهری شبیه به قیف دارد. در وسط لگنچه منفذ میزنا  
دید می‌شود نه برعکس.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۱)

#### ۸- گزینه «۳»

(مهمنرضا قراچه‌مندر)

در بیماری دیابت بی‌مزه، به دلیل عدم ترشح هورمون ضدادراری، مقدار  
زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود. موارد الف، ب و ج صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

الف) به دلیل دفع بیش از حد آب از طریق ادرار مقدار آب خون کم شده و  
فشار اسمزی خوناب افزایش می‌یابد.

ب) با توجه به کم شدن آب خون حجم خون کاهش یافته و باعث افزایش  
نسبت حجم گویچه‌های قرمز به حجم خون و تغییر هماتوکریت می‌شود.

ج) به دلیل دفع زیاد ادرار، حجم ادرار وارد شده به مثانه افزایش یافته و  
باعث کشیدگی بیش از حد دیواره مثانه می‌شود.

د) دقت کنید که در این افراد اشکالی در مرکز تشنگی وجود ندارد و اتفاقاً این  
افراد به دلیل تشنگی‌های مکرر مصرف زیاد آب دارند! به همین دلیل تحریک

و فعال شدن مرکز تشنگی در هیپوتالاموس متوقف نمی‌شود!

(تربویی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲، ۷۳ و ۷۵)

#### ۹- گزینه «۴»

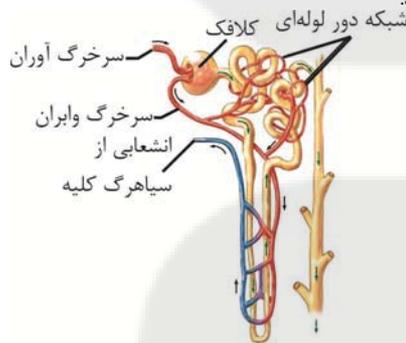
(پیمان رحیم‌نژاد)

اوره، اوریک اسید و حتی آمینواسیدها مواد نیتروژن‌دار موجود در لوله پیچ  
خورده نزدیک می‌باشند. ماده‌ای که در صورت تجمع در خون به سرعت

گزینه ۲: در همه ماهیان آب شور، برخی یون‌ها توسط کلیه‌ها به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های آبشش‌ها دفع می‌شوند. در ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، غدد راست روده‌ای وجود دارند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. گزینه ۳: دقت کنید که به دلیل داشتن هم‌ایستایی (هومئوستازی) کاهش حجم ادرار هنگام خشک شدن محیط در همه مهره‌داران (مثل انسان) نیز مشاهده می‌شود و فقط مخصوص دوزیستان نیست. (تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

#### ۱۲- گزینه ۴ «کتاب آبی»

به دنبال ورود گلوکز به کیسول بومن در فردی سالم و بالغ، این مولکول در ادامه بازجذب می‌شود و به خون برمی‌گردد. دقت کنید که در اطراف مجرای جمع‌کننده شبکه مویرگی دور لوله‌ای حضور ندارد و گلوکز نمی‌تواند از مجرای جمع‌کننده به شبکه مویرگی دور لوله‌ای بازجذب شود. سایر مسیرها برای بازجذب گلوکز وارد شده به لوله پیچ‌خورده نزدیک ممکن است مشاهده شوند.



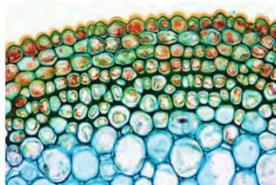
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

#### ۱۳- گزینه ۴ «کتاب آبی»

دیواره پسین، تنها در بعضی از یاخته‌های گیاهی حضور دارد. در اثر فعالیت پروتوپلاست، دیواره پسین ساخته می‌شود. دیواره پسین چندلایه بوده پس در زمان ساخت آن، به تدریج لایه‌های آن در بین دیواره نخستین و غشای یاخته‌ای قرار می‌گیرد. پس تا پایان ساخت دیواره پسین، تراکم دیواره و فاصله تیغه‌میان‌ی از غشای یاخته‌ای افزایش خواهد یافت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کلانشیم‌ها، یاخته‌های انعطاف‌پذیر و استحکامی گیاه می‌باشند که معمولاً در زیر روپوست قرار می‌گیرند. در شکل زیر که ترسیمی از یاخته‌ها می‌باشد، دلیل تیرگی اطراف این یاخته‌ها، دیواره نخستین ضخیم آنها است. یاخته‌های کلانشیم، اصلاً دیواره پسین ندارند.



۲) پلاسمودسم‌ها، کانال‌های سیتوپلاسمی هستند که در مناطقی از دیواره به نام لان، به فراوانی یافت می‌شوند. طبق شکل زیر، در منطقه لان، دیواره

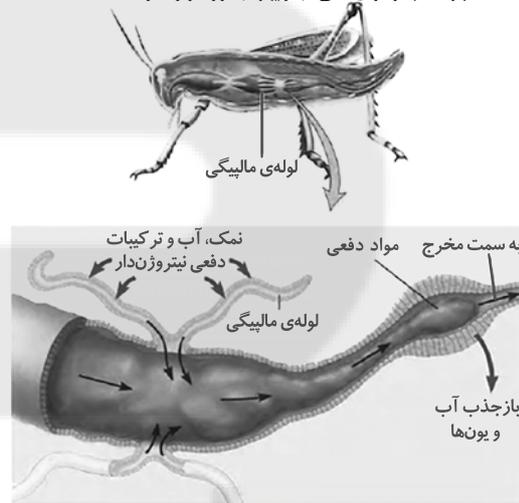
باعث مرگ می‌شود آمونیاک است که در کبد با کربن دی اکسید ترکیب شده و اوره را می‌سازد. آمونیاک در ترکیب مایع تراوش شده دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اوریک اسید موجود در ادرار می‌تواند با تشکیل بلور و رسوب در مفاصل باعث التهاب این بخش‌ها شود که به این بیماری نقرس می‌گویند. گزینه ۲ و ۳: آمینواسیدها علاوه بر نیتروژن در ساختار خود کربن، هیدروژن و اکسیژن نیز دارند. همچنین آمینواسید از آنجا که ماده دفعی نیست توسط یاخته‌هایی با ریزیرهای فراوان موجود در لوله پیچ‌خورده نزدیک بازجذب شده و مجدداً به خون باز می‌گردد.

(ترکیب) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

#### ۱۰- گزینه ۳ «امیرمهر گلستانی‌شار»

منظور سؤال حشرات است که سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. انتهای لوله‌های مالپیگی بسته است و با توجه به شکل زیر، این لوله‌ها همگه عقب‌تر از پاهای جلو، جانور قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های پوششی محل بازجذب آب و یون‌ها اندازه‌های متفاوتی دارند.

گزینه ۲: لوله‌های مالپیگی به باریک‌ترین بخش لوله گوارش این جانور راه پیدا نکرده‌اند. با توجه به شکل قسمتی از روده که در بخشی عقب‌تر از محل اتصال لوله‌های مالپیگی است، باریک‌تر از محل اتصال می‌باشد.

گزینه ۴: هر لوله منافذ اختصاصی ندارد. بلکه محتویات وارد شده به چند لوله مالپیگی از طریق منفذ مشترکی وارد لوله گوارش می‌شوند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه ۷۶)

### زیست‌شناسی (۱) - آشنا

#### ۱۱- گزینه ۴ «کتاب آبی»

نفریدی لوله‌ای است که با منفذی به بیرون باز و دفع از طریق آن انجام می‌شود و برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو مورد به کار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه ماهیان مانند سایر مهره‌داران کلیه دارند. بخشی از آبی که از طریق دهان وارد بدن ماهی می‌شود، به آبشش‌ها می‌رود و برای تبادل گازهای تنفسی، از بین تیغه‌های آبششی عبور می‌کند.

بررسی همه موارد:

الف) در همه یاخته‌های گیاهی چه زنده و چه مرده دیواره وجود دارد. در دیواره همه یاخته‌های گیاهی مناطقی با ضخامت کمتر به نام لان دیده می‌شود و به همین دلیل دیواره یاخته‌های گیاهی ضخامت غیریکنواختی دارد.

ب و د) کانال‌های سیتوپلاسمی (پلاسمودسم) و کربوهیدرات‌های سطح خارجی غشا فقط در یاخته‌های گیاهی زنده دیده می‌شوند و یاخته‌های گیاهی مرده فاقد این ساختارها هستند.

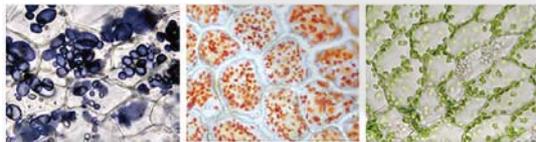
ج) در دیواره همه یاخته‌های گیاهی سلولوز وجود دارد. سلولوز نوعی پلی ساکارید است که از تعداد فراوانی گلوکز تشکیل شده است.

(تربیتی) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۹، ۱۲، ۱۰، ۸۱)

### ۱۷- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

با توجه به شکل بزرگ‌ترین دیسه نشادیسه یا آمیلوپلاست می‌باشد. دقت کنید که این دیسه‌ها اصلاً ترکیبات رنگی ندارند و علت تیره بودن آنها رنگ آمیزی نشاسته به کمک محلول لوگول می‌باشد.



یاخته‌های دارای سبز دیسه      رنگ دیسه      نشادیسه

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رنگ دیسه‌ها فقط کاروتنوئید دارند. با توجه به متن کتاب درسی ترکیبات رنگی موجود در رنگ دیسه و واکوئول خاصیت آنتی اکسیدان (پداکسند) داشته و در پیشگیری از سرطان و بهبود کارکرد مغز نقش دارند.

گزینه «۲»: سبز دیسه و رنگ دیسه حاوی کاروتنوئید می‌باشند. در بعضی گیاهان با کاهش نور و شروع فصل پاییز سبزینه موجود در سبز دیسه تجزیه شده و به رنگ دیسه تبدیل می‌شود. با توجه به فعالیت ۵ در صفحه ۸۵ کتاب درسی، در بعضی گیاهان با نرسیدن نور کافی بخش‌های غیرسبز به سبز تبدیل می‌شوند و می‌توان نتیجه گرفت که در این بخش‌ها رنگ دیسه‌ها (رنگ‌های قرمز و زرد) به سبز دیسه تبدیل شده‌اند.

گزینه «۳»: سبز دیسه‌ها حاوی سبزینه و کاروتنوئید هستند و انواع مختلفی رنگیزه دارند. با توجه به شکل قرار داده شده، سبز دیسه‌ها معمولاً در حاشیه یاخته و در مجاورت غشا دیده می‌شوند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

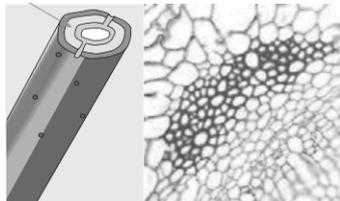
### ۱۸- گزینه «۱»

«کتاب آبی»

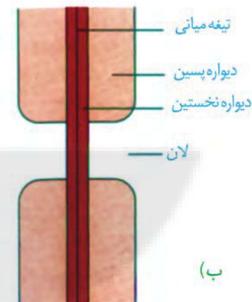
شکل مشخص شده در سؤال مربوط به یاخته فیبر است. همه یاخته‌های گیاهی در دیواره خود حاوی سلولوز هستند که مولکولی با مقدار فراوانی انرژی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با توجه به شکل سؤال و همچنین شکل زیر حفره مرکزی فیبر کاملاً گرد نمی‌باشد!



پسین حضور ندارد و دیواره نازک مانده است. همین‌طور باید توجه کرد که لان در دیواره یاخته‌ای، منفذ نم باشد.



۳) طبق شکل زیر، اولین لایه از دیواره پسین، در مجاورت با دومین لایه دیواره پسین و دیواره نخستین قرار گرفته است. رشته‌های سلولزی این لایه، با رشته‌های سلولزی قرار گرفته در دیواره نخستین، زاویه تشکیل نمی‌دهند.



(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۸۸)

### ۱۴- گزینه «۳»

«کتاب آبی»

عبارت «الف»، «ب» و «د» صحیح هستند. بررسی همه عبارت‌ها:

الف) بعضی از کاروتنوئیدها در رنگ دیسه و بعضی در سبز دیسه قرار دارند. کاروتنوئیدهای قرار گرفته در سبز دیسه، توسط سبزینه‌ها پوشیده شده‌اند.

ب) آنتی اکسیدان‌ها در واکوئول و دیسه‌ها ممکن است، قرار گیرند.

ج) هیچ‌کدام از دیسه‌ها آنتوسیانین ندارند. آنتوسیانین، در واکوئول قرار می‌گیرد. د) بعضی از دیسه‌ها مثل نشادیسه، رنگیزه ندارند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۴)

### ۱۵- گزینه «۴»

«کتاب آبی»

فقط مورد «د» درست است.

بررسی همه موارد:

«الف»: عناصر آوندی فاقد دیواره عرضی‌اند.

در سامانه بافت آوندی تراکئیدها و یاخته‌های تشکیل دهنده آوندهای آبکش دیواره عرضی دارند.

«ب»: پلاسمودسم در دیواره یاخته‌های گیاهی زنده قرار دارد.

«ج»: یاخته‌های سازنده آوند آبکش بدون هسته‌اند و فاقد دیواره چوبی هستند.

«د»: عناصر آوندی قطورترین یاخته‌های سامانه بافت آوندی‌اند.

منظور از یاخته‌های دراز اسکلرانشیمی فیبر است.

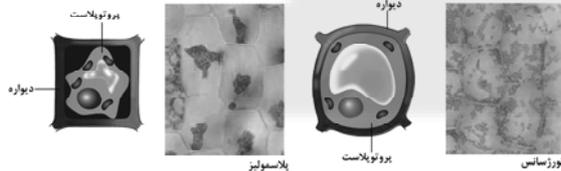
(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ۱، صفحه‌های ۸۱ و ۸۹)

### ۱۶- گزینه «۲»

«کتاب آبی»

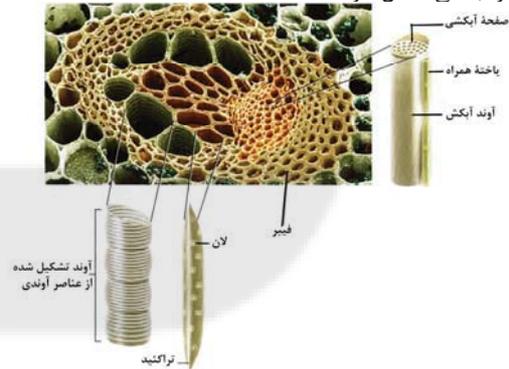
مهم‌ترین نکته در خصوص سؤالات مربوط به یاخته‌های گیاهی این است که علاوه بر یاخته‌های زنده باید به یاخته‌های مرده گیاهی مانند یاخته‌های چوب‌پنبه نیز دقت کرد. موارد الف و ج صحیح‌اند.

**۲۰- گزینه «۴»**  
در شیرابه بعضی گیاهان الکلوئیدها وجود دارند که از آنها برای ساخت داروهایی مثل مسکن‌ها، آرام‌بخش‌ها و داروهای ضد سرطان استفاده می‌شود. (درست)  
برسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: مطابق شکل، در تورژسانس غشای یاخته تماماً در تماس با دیواره یاخته‌ای است و در پلاسمولیز نیز بین غشای یاخته و دیواره بعضی از نقاط تماس وجود دارد. (نادرست)



گزینه «۲»: مشخص شده است که ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ‌دیسسه (کروموپلاست) وجود دارد که این ترکیبات آنتی‌اکسیدان‌اند و ترکیبات ضد سرطان در شیرابه گیاهان وجود دارد نه واکوئول و رنگ‌دیسسه. (نادرست)  
گزینه «۳»: فقط واکوئول‌های حاوی گلوکن زیر میکروسکوپ به رنگ قهوه‌ای تیره دیده می‌شود. (نادرست)  
(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۸ و ۸۹)

گزینه «۳»: با توجه به شکل دسته آوندی، فیبرها به همه انواع آوندهای چوبی و آبکشی اتصال دارند.



گزینه «۴»: جابه‌جایی آب و مواد معدنی (شیره خام) مربوط به یاخته‌های آوند چوبی می‌باشد نه فیبرها!  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۸ و ۸۹)

**۱۹- گزینه «۳»**  
با توجه به شکل‌های زیر، مرکزی‌ترین آوندها در یک دسته آوندی تراکتیدها هستند که در دیواره آنها لیگنین با تراکم زیادی دیده می‌شود.



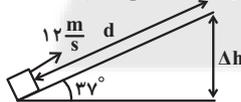
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل بالا، در یک دسته آوندی آوندهای آبکش فقط با تراکتیدها تماس دارند و با عناصر آوندی تماسی ندارند!  
گزینه «۲»: دقت کنید که یاخته‌های همراه فقط در گیاهان نهان‌دانه دیده می‌شوند نه همه گیاهان آوندی!  
گزینه «۴»: عناصر آوندی بزرگ‌ترین آوندهای یک دسته آوندی هستند که بیشترین سطح تماس را با فیبرها دارند. فیبرها یاخته‌های مرده و غیرآوندی در یک دسته آوندی هستند.

(از یافته تاکیه) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۸۱ و ۸۹)

**فیزیک (۱) - طراحی**

**۲۱- گزینه «۱»**  
(زهره اقاممردی)  
ابتدا تغییر ارتفاع جسم را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta U = mg\Delta h \quad \frac{\Delta U = 90 \text{ J}}{m = \frac{1}{2} \text{ kg}} \Rightarrow 90 = \frac{1}{2} \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = 6 \text{ m}$$

اکنون حداکثر جابه‌جایی جسم روی سطح شیب‌دار را محاسبه می‌کنیم:

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

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$W_f = E_f - E_1 = \Delta U + \Delta K \quad \begin{matrix} K_f = 0 \\ W_f = -f_k d \end{matrix}$$

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

$$\Rightarrow -10 f_k = 90 - 10.8 \Rightarrow f_k = 1 / 8 \text{ N}$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۲)

**۲۲- گزینه «۳»**  
(رضا اصغر زاده بلودار)  
کار انجام شده توسط نیروی اتلافی (نیروی مقاومت هوا) برابر با تغییرات انرژی مکانیکی است:

$$E_f - E_1 = W_{f_k} \quad \begin{matrix} E_f - E_1 = mg\Delta h, m = 1 \text{ kg} \\ W_{f_k} = m \times 10 \times (4 - 3) = 10 \text{ m} = 10 \text{ J} \end{matrix}$$

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

۲۳- گزینه ۴»

(مسعود قره‌فانی)

ابتدا توان خروجی آسانسور را به دست می‌آوریم:

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

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

حال می‌توان بازده آسانسور را به دست آورد:

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

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۲۴- گزینه ۳»

(مهم راست‌پیمان)

می‌دانیم هر اسب بخار ۷۴۶ وات است.

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، می‌توان نوشت:

$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m v_f^2 - 0$$

$$v_f = 144 \frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 1119 \times 40^2 = 1119 \times 800 \text{ J}$$

در نهایت توان خودرو را محاسبه می‌کنیم:

$$P = \frac{W_t}{\Delta t} \Rightarrow P = \frac{1119 \times 800}{10} = 1119 \times 80 \text{ W}$$

$$\Rightarrow P = 1119 \times 80 \text{ W} \times \frac{1 \text{ hp}}{746 \text{ W}} = 120 \text{ hp}$$

بنابراین توان مفید خودرو، ۱۲ اسب بخار است.

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۳ و ۷۴)

۲۵- گزینه ۳»

(غلامرضا مبین)

ابتدا با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی، کار بالاتر را به دست می‌آوریم:

$$\Delta K = W_t \Rightarrow \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2 = -mgh + W_{\text{بالابر}}$$

$$\frac{v = \Delta m / s, v_i = 0}{g = 10 \text{ N/kg}, m = 24 \text{ kg}}$$

$$\frac{1}{2} \times 24 \times (25 - 0) = -24 \times 10 \times 10 + W_{\text{بالابر}}$$

$$\Rightarrow 300 + 2400 = W_{\text{بالابر}} \Rightarrow W_{\text{بالابر}} = 2700 \text{ J}$$

$$\% \text{ بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{مصرفی}}} \times 100 = \frac{P = \frac{W}{t}}{75} \times 100 = \frac{2700}{P_{\text{مصرفی}}} \times 100$$

$$= \frac{2700}{P_{\text{مصرفی}}} \times 100 \Rightarrow P_{\text{مصرفی}} = 900 \text{ W}$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۲۶- گزینه ۱»

(سعید طاهری پروینی)

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

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = E_f - E_i \Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (K_f + U_f) - (K_i + U_i)$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = (0 + mgh_f) - (\frac{1}{2} m v_i^2 + 0)$$

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

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

$$E_f = E_i - 40 \text{ m} = 120 \text{ m}$$

در نتیجه داریم:

$$E_f = K_f + U_f = \frac{1}{2} m v_f^2 + 0 \Rightarrow \frac{1}{2} m v_f^2 = 120 \text{ m}$$

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

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲)

۲۷- گزینه ۲»

(علی بزرگر)

با توجه به تعریف توان خواهیم داشت:

$$P = \frac{\Delta E}{t} \Rightarrow \Delta E = P \cdot t = 200 \times 5 \times 60 = 60000 \text{ J}$$

$$\Delta E = E_f - E_i = (mgh + \frac{1}{2} m v_f^2) - (\frac{1}{2} m v_i^2)$$

$$\Rightarrow \Delta E = mgh + \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow \Delta E = 20 \times 10 \times h + \frac{1}{2} \times 20 \times (60^2 - 30^2) = 60000 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta E = 20 \cdot h + 10 \cdot (3600 - 900) = 60000 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta E = 20 \cdot h + 27000 = 60000 \Rightarrow 20 \cdot h = 33000$$

$$\Rightarrow h = \frac{33000}{20} = 1650 \text{ m}$$

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۶)

۲۸- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

طبق تعریف، انرژی درونی یک جسم، مجموع انرژی‌های ذره‌های تشکیل‌دهنده آن است.

گزینه ۱: انرژی جنبشی متناسب با مجذور تندی است  $K = \frac{1}{2} m v^2$ .

گزینه ۳: انرژی پتانسیل گرانشی متناسب با جرم و ارتفاع آن از سطح زمین است  $U = mgh$ .

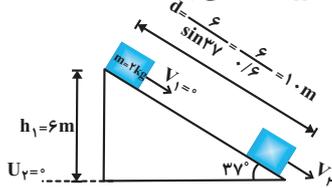
گزینه ۴: انرژی مکانیکی، مجموع انرژی پتانسیل و جنبشی جسم است  $E = K + U$ .

(کلا، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه ۷۱)

۲۹- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

در اثر وجود اصطکاک، انرژی مکانیکی پایسته نیست.



$$W_{fk} = E_f - E_i = (K_f + U_f) - (K_i + U_i)$$

$$\Rightarrow -f_k d = \frac{1}{2} m v_f^2 + 0 - 0 - mgh_i$$

$$\Rightarrow -4 \times 10 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_f^2 - 2 \times 10 \times 6$$

چون نیروی وزن بر جابجایی عمود است، هیچ کاری انجام نمی‌دهد.

$$\Delta K = W_t = W_{mg} + W_F$$

$$\Rightarrow \Delta K = W_t = W_F \Rightarrow \frac{1}{2}m(v_1^2 - v_0^2) = W_F$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-3} (2500 - 10000) = W_F$$

$$\Rightarrow -37 / 5 = \bar{F} \times d \times \cos 180^\circ$$

$$(d: \text{ضخامت جسم}) \Rightarrow -37 / 5 = \bar{F} \times 10 \times 10^{-2} \times \cos 180^\circ$$

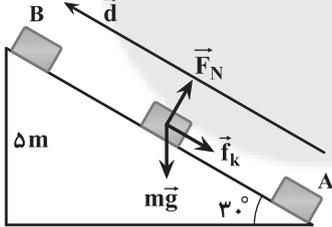
$$\Rightarrow \bar{F} = 375 \text{ N}$$

(کالر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

(کتاب آبی)

### ۳۳- گزینه «۴»

مطابق شکل نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:



$$W_{F_N} = 0$$

$$W_{mg} = -mgh$$

$$= -4 \times 10 \times 5 = -200 \text{ J}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{5}{d}$$

$$\Rightarrow d = 10 \text{ m}$$

$$W_{f_k} = (f_k \cos \theta) d \xrightarrow{\theta=180^\circ, \cos \theta=-1}$$

$$W_{f_k} = -f_k \times d = -10 \times 10 = -100 \text{ J}$$

$$\text{کل کار: } W_t = W_{F_N} + W_{mg} + W_{f_k}$$

$$= 0 + (-200) + (-100) = -300 \text{ J}$$

(کالر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۴ تا ۶۸)

(کتاب آبی)

### ۳۴- گزینه «۴»

$$\text{بازده} = \frac{\text{انرژی خروجی (مفید)}}{\text{انرژی تولیدی (کل)}} = \frac{E_{\text{مفید}}}{E_{\text{تولیدی}}}$$

$$E_{\text{تولیدی}} = P \times t = 400 \times 60 \Rightarrow E_{\text{تولیدی}} = 24000 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \frac{75}{100} = \frac{E_{\text{مفید}}}{24000} \Rightarrow E_{\text{مفید}} = 18000 \text{ J}$$

$$E_{\text{گرمايي}} = E_{\text{تولیدی}} - E_{\text{مفید}} = 24000 - 18000$$

$$\Rightarrow E_{\text{گرمايي}} = 6000 \text{ J} \Rightarrow E_{\text{گرمايي}} = 6 \text{ kJ}$$

(کالر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه ۷۵)

(کتاب آبی)

### ۳۵- گزینه «۴»

گزینه ۱: چون تندی حرکت ماهواره ثابت است، طبق رابطه

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\Rightarrow v_1^2 = 80 \Rightarrow v_1 = \sqrt{80} = \sqrt{16 \times 5} \Rightarrow v_1 = 4\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(کالر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه ۷۱)

(کتاب آبی)

### ۳۰- گزینه «۱»

روش اول: با در نظر گرفتن سطح زمین به‌عنوان مرجع انرژی پتانسیل گرانشی داریم:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = E_{\text{اوج}} - E_1$$

$$= (K_{\text{اوج}} + U_{\text{اوج}}) - (K_1 + U_1)$$

$$= \left( \frac{1}{2} m v_{\text{اوج}}^2 + mgh_{\text{اوج}} \right) - \left( \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1 \right)$$

$$\xrightarrow{v_{\text{اوج}}=0, h_{\text{اوج}}=?} \xrightarrow{v_1=20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h_1=0} -50 = 2 \times 10 \times h_{\text{اوج}} - \frac{1}{2} \times 2 \times 20^2$$

$$\Rightarrow -50 = 20 h_{\text{اوج}} - 400 \Rightarrow h_{\text{اوج}} = 17 / 5 \text{ m}$$

$$E'_{\text{اوج}} = E_1 = K'_{\text{اوج}} + U'_{\text{اوج}} = K_1 + U_1$$

$$= \frac{1}{2} m v_{\text{اوج}}^2 + mgh'_{\text{اوج}} = \frac{1}{2} m v_1^2 + mgh_1$$

$$\xrightarrow{\text{حذف } m \text{ از طرفین}} \frac{1}{2} v_{\text{اوج}}^2 + gh'_{\text{اوج}} = \frac{1}{2} v_1^2 + gh_1$$

$$\xrightarrow{v_{\text{اوج}}=0, h'_{\text{اوج}}=?} \xrightarrow{v_1=20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h_1=0} 10 \times h'_{\text{اوج}} = \frac{1}{2} \times 20^2 + 0$$

$$\Rightarrow 10 h'_{\text{اوج}} = 200 \Rightarrow h'_{\text{اوج}} = 20 \text{ m}$$

$$h'_{\text{اوج}} - h_{\text{اوج}} = 20 - 17 / 5 = 2 / 5 \text{ m}$$

بنابراین:

روش دوم: مقاومت هوا تا رسیدن گلوله به نقطه اوج، ۵۰ J از انرژی آن می‌کاهد. یعنی اگر مقاومت هوا ناچیز بود، گلوله ۵۰ J بیشتر انرژی داشت تا بالا رود. یعنی:

$$50 = mg \Delta h \Rightarrow 50 = 2 \times 10 \times \Delta h \Rightarrow \Delta h = 2 / 5 \text{ m}$$

(کالر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۷۲)

## فیزیک (۱) - آشنا

(کتاب آبی)

### ۳۱- گزینه «۳»

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \begin{cases} \xrightarrow{v_1=v, v_2=0} W_1 = \frac{1}{2} m v^2 \quad (1) \\ \xrightarrow{v_2=v_1=v, v_3=3v} W_2 = \frac{1}{2} m (3v)^2 - \frac{1}{2} m v^2 = 4m v^2 \quad (2) \end{cases}$$

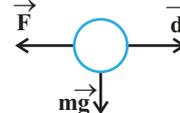
$$(1), (2) \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = 8$$

(کالر، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(کتاب آبی)

### ۳۲- گزینه «۱»

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم: در هنگام برخورد گلوله به جسم، جسم برای نگه داشتن آن نیرویی برخلاف حرکت گلوله به آن وارد می‌کند. با توجه به شکل زیر داریم:



از طرفی با توجه به این که تندی اولیه برای هر سه توپ یکسان است انرژی جنبشی اولیه  $K_i$  آن‌ها نیز یکسان است. بنابراین طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{cases} (W_t)_1 = (W_t)_2 = (W_t)_3 \\ (K_i)_1 = (K_i)_2 = (K_i)_3 \\ \Rightarrow W_t = \Delta K = K_f - K_i \Rightarrow (K_f)_1 = (K_f)_2 = (K_f)_3 \end{cases}$$

از طرفی طبق رابطه  $K = \frac{1}{2}mV^2$ ، چون جرم هر سه گلوله یکسان است پس تندی نهایی آن‌ها نیز با هم برابر است:

$$(V_f)_1 = (V_f)_2 = (V_f)_3$$

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

«۳۹- گزینه ۳» (کتاب آبی)

در این جا چون تندی جسم در نقاط A و B یکسان است، اندازه تغییر انرژی جنبشی جسم در این جابه‌جایی صفر بوده، لذا کار برآیند نیروهای وارد بر جسم نیز صفر است (طبق قضیه کار و انرژی جنبشی). حال با توجه به این که فقط دو نیروی اصطکاک و وزن در این جابه‌جایی بر روی جسم کار انجام می‌دهند. داریم:

$$W_t = \Delta K \xrightarrow{\Delta K=0} W_t = 0 \Rightarrow W_f + W_{mg} = 0$$

$$W_f = -W_{mg} \xrightarrow{W_{mg}=+mgh} W_f = -mgh$$

$$\Rightarrow W_f = -2 \times 10 \times 2 = -40 \text{ J}$$

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه ۶۹)

«۴۰- گزینه ۳» (کتاب آبی)

انرژی ورودی تلمبه برابر است با:

$$E_{\text{ورودی}} = P \cdot t$$

$$E_{\text{ورودی}} = (15 \times 10^3)(1) = 1/5 \times 10^4 \text{ J}$$

جرم هر لیتر آب دریاچه ۱ kg است. پس:

$$\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \xrightarrow{V=20 \text{ L}} m = 20 \text{ kg}$$

کار خروجی تلمبه برابر است با:

$$E_{\text{خروجی}} = mg(h_2 - h_1) = (20) \times 10 \times (15 - 0)$$

$$E_{\text{خروجی}} = 1/05 \times 10^4 \text{ J}$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{بازده} = \frac{1/05 \times 10^4}{1/5 \times 10^4} \times 100 = 70\%$$

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

### شیمی (۱)

«۴۱- گزینه ۴» (پواد سوری لکی)

سوختهای سبز گاز کربن دی‌اکسید کمتری به ازای هیدروکربن‌های هم‌کربن خود تولید می‌کنند، نه اینکه گاز کربن دی‌اکسید تولید نکنند.

(شیمی ۱- ردیای گازها در زندگی- صفحه ۷۰)

گزینه ۲: طبق قضیه کار-انرژی جنبشی  $W_t = \Delta K$ ، چون تغییرات انرژی جنبشی ماهواره صفر است (تندی حرکت ثابت) بنابراین کار کل انجام شده روی ماهواره صفر است.

گزینه ۳: تنها نیروی وارد بر ماهواره نیروی جاذبه گرانشی است که از طرف زمین وارد می‌شود و معادل وزن ماهواره است.

گزینه ۴: چون نیروی جاذبه گرانشی بر مسیر حرکت ماهواره عمود است کاری روی ماهواره انجام نمی‌دهد.

$$W_F = Fd \cos \theta \xrightarrow{\theta=90^\circ} W_F = 0$$

$$\xrightarrow{\cos 90^\circ=0}$$

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

«۳۶- گزینه ۱» (کتاب آبی)

دو نیروی وزن (mg) و مقاومت هوا (R) در حین سقوط جسم، بر آن وارد می‌شوند بنابراین طبق قضیه کار-انرژی جنبشی داریم:

$$\begin{cases} W_t = \Delta K = K_2 - K_1 \\ V_1 = 0 \Rightarrow K_1 = 0 \\ W_{mg} = mgh \end{cases}$$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_R = K_2 - K_1 = K_2 = \frac{1}{2}mV_2^2$$

$$\Rightarrow W_R = \frac{1}{2}mV_2^2 - mgh$$

$$\Rightarrow W_R = \frac{1}{2} \times 0 / 2 \times 15^2 - 0 / 2 \times 10 \times 15$$

$$\Rightarrow W_R = 22/5 - 30 \Rightarrow W_R = -7/5 \text{ J}$$

بنابراین اندازه کار انجام شده توسط نیروی مقاوم ۷/۵ J است.

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

«۳۷- گزینه ۱» (کتاب آبی)

$$W_t = K_B - K_A = \frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2}m(16 - 36) = -10 \text{ m(J)}$$

چون مبدأ پتانسیل در نقطه A در نظر گرفته شده است ارتفاع نقطه B، ۴ متر زیر نقطه صفر پتانسیل قرار می‌گیرد. بنابراین:

$$U_B = mg(-4) = -40 \text{ m(J)}$$

$$\Rightarrow \frac{W_t}{U_B} = \frac{-10 \text{ m}}{-40 \text{ m}} = \frac{1}{4}$$

(کتاب، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

«۳۸- گزینه ۴» (کتاب آبی)

تنها نیروی وارد بر گلوله از نقطه پرتاب تا نقطه برخورد به زمین، نیروی وزن است. (زیرا از مقاومت هوا صرف‌نظر شده است) که برای هر سه توپ یکسان است:

$$\begin{cases} h_1 = h_2 = h_3 = h \\ (W_{mg})_1 = (W_{mg})_2 = (W_{mg})_3 = +mgh \\ \Rightarrow (W_t)_1 = (W_t)_2 = (W_t)_3 \end{cases}$$

برای محاسبۀ درصد حجمی گاز نیتروژن در مخلوط نهایی نیاز است جرم باقی مانده آن را به مول تبدیل کنیم:

$$\text{mol N}_2 = \frac{84 \times \text{g N}_2}{28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 3 \times \text{mol N}_2$$

حال به محاسبۀ درصد حجمی گاز نیتروژن باقی مانده می پردازیم:

$$\text{N}_2 \text{ درصد حجمی} = \frac{\text{مول N}_2}{\text{مول NH}_3 + \text{مول N}_2} \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{3x}{5x} \times 100 = 60\%$$

نکته آموزشی: در گازهایی که در شرایط یکسان قرار دارند، درصد حجمی و درصد مولی برابر هستند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه های ۷۲ و ۷۵)

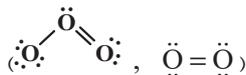
**۴۶- گزینه ۱** (امیر حسین طبیبی)

گزینه ۱: ترتیب خروج گازها در اثر تقطیر جزء به جزء هوای مایع:



$$\text{گاز} \Rightarrow d_{\text{Ar}} = \frac{40}{22/4} \approx 1/79 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

گزینه ۲: شمار پیوندهای اشتراکی آلوتروپهای اکسیژن: در  $\text{O}_2$ ، ۲ پیوند اشتراکی و در  $\text{O}_3$ ، ۳ پیوند اشتراکی داریم.



در صورت داشتن پیوند اشتراکی برابر، یعنی مول  $\text{O}_2$  از مول  $\text{O}_3$  بیشتر می باشد. در شرایط حجم و دمای ثابت، فشار یک نمونه گاز با مقدار مول آن رابطه مستقیم دارد؛ در نتیجه فشار  $\text{O}_2$  از  $\text{O}_3$  بیشتر است. واکنش پذیری  $\text{O}_2$  از  $\text{O}_3$  بیشتر است.

گزینه ۳: فرمول شیمیایی ترکیبات داده شده به صورت « $\text{MnO}$ »، « $\text{Al}_2\text{O}_3$ »، « $\text{N}_2\text{O}_5$ »، « $\text{SiO}_2$ »، « $\text{Na}_2\text{O}$ » است، پس فقط یک مورد دارای شرط گفته شده است.

گزینه ۴: هر چه میزان بازتاب پرتوهای فرسرخ از سطح زمین توسط گازهای گلخانه ای بیشتر باشد، دمای زمین بیشتر افزایش می یابد و مساحت برف در نیمکره شمالی کاهش یافته و سطح آب های آزاد افزایش می یابد.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه های ۵۵، ۵۸، ۶۶ و ۷۲ تا ۸۰)

**۴۷- گزینه ۱** (مسعود یعقوبی)

ابتدا فرض می کنیم که  $x$  مول  $\text{KClO}_3$  و  $y$  مول  $\text{CaCO}_3$  داریم. با توجه به جرم مولی این ترکیبها می توان نوشت:

$$122/5x + 100y = 345 \quad (1)$$

حال حجم گازهای تولید شده را در هریک از واکنشها محاسبه می کنیم:

$$\text{I) } ? \text{LO}_2 = x \text{ mol KClO}_3 \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{40 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$= 60x \text{ LO}_2$$

$$\text{II) } ? \text{LCO}_2 = y \text{ mol CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{40 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 40y \text{ LCO}_2$$

**۴۲- گزینه ۳** (علی اصغر امیریان)

عبارت های «ب» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت های نادرست: عبارت «آ»: اوزون یکی از مهم ترین آلوتروپهای عنصر اکسیژن است. عبارت «ت»: نزدیکترین لایه هواکره به سطح زمین تروپوسفر است که مولکول های اوزون در این لایه آلاینده سمی و خطرناک به شمار می آیند. (شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه های ۷۲ تا ۷۵)

**۴۳- گزینه ۱** (علی اسلامی)

واکنش I که اکسیژن و نیتروژن با هم ترکیب شده اند، با کمک رعدوبرق انجام می شود. در واکنش II، فرآورده نیتروژن دی اکسید به رنگ قهوه ای است که سبب رنگ قهوه ای هوای آلوده کلان شهرها می شود. واکنش III اوزون تروپوسفری تولید می کند که آلاینده ای سمی و خطرناک است که سبب سوزش چشمان و آسیب دیدن ریه ها می شود. (شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه های ۷۴ و ۷۵)

**۴۴- گزینه ۲** (فرزین بوستانی)

بررسی گزینه ها: گزینه ۱: مایعها متناسب با حجم های استفاده شده، بخشی از ظرف را اشغال می کنند. اگر درست به اندازه حجم کل ظرف، مایع برداریم، در این صورت کل فضای ظرف را اشغال می کند. گازها کل فضای ظرف حاوی آن را اشغال می کنند. گزینه ۲: در دمای ثابت، با افزایش فشار گاز، مولکول های گاز به هم نزدیک تر می شوند و گاز متراکم تر شده و حجمش کاهش می یابد. گزینه ۳: حجم گاز و دمای آن ارتباط مستقیم دارند. گزینه ۴: در دما و فشار یکسان، یک مول از هر گازی (چند اتمی یا تک اتمی) حجم های یکسان و برابر دارند. (شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی- صفحه های ۷۶ تا ۷۹)

**۴۵- گزینه ۴** (میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

مول هیدروژن مصرفی را  $3x$  مول فرض می کنیم، در این حالت مول مصرفی نیتروژن برابر با  $x$  مول خواهد بود. (زیرا ضریب نیتروژن  $\frac{1}{3}$  ضریب هیدروژن می باشد). در ادامه از روی مول مصرفی نیتروژن، جرم مصرفی آن را محاسبه می کنیم:

$$? \text{g N}_2 = x \text{ mol N}_2 \times \frac{28 \text{ g N}_2}{1 \text{ mol N}_2} = 28x \text{ g N}_2$$

با توجه به اطلاعات سوال با مصرف این مقدار نیتروژن، جرم نیتروژن اولیه به اندازه ۲۵ درصد کاهش می یابد، پس جرم نیتروژن باقی مانده را بدست می آوریم:

$$\frac{\text{مصرفی N}_2}{\text{اولیه N}_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \text{N}_2 \text{ اولیه} = 4(\text{مصرفی N}_2) = 4 \times 28x \text{ g N}_2$$

$$\Rightarrow \text{N}_2 \text{ باقیمانده} = \text{N}_2 \text{ اولیه} - \text{مصرفی N}_2 = 84x \text{ g N}_2$$

از طرفی می توان از روی مول هیدروژن مصرفی، مول آمونیاک تولیدی را بدست آورد:

$$? \text{mol NH}_3 = 3x \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ mol NH}_3}{3 \text{ mol H}_2} = 2x \text{ mol NH}_3$$

۴۹- گزینه «۱»

(علیرضا بیانی)



با توجه به شکل، گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم.  
گزینه «۱»: گاز A همان نیتروژن است که به علت نقطه جوش پایین‌تری که نسبت به آمونیاک دارد، دشوارتر از آن مایع می‌شود.  
گزینه «۲»: کاتالیزگر مرحله B آهن می‌باشد که در گروه ۸ جای دارد.  
گزینه «۳»: نقطه جوش آمونیاک (K = ۲۴۰ - ۳۳ = ۲۷۳) است که دما را تا حدود ۴۰°C- سرد می‌کنند تا به حالت مایع درآید و جداسازی آن امکان‌پذیر باشد.

گزینه «۴»: چون در این مرحله دما را ۴۰°C- کاهش داده‌ایم هر دو به‌صورت گاز می‌باشند.

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۵۰- گزینه «۳»

(فرزین بوستانی)

گزینه «۱»: جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است، پس باید به مقدار وارد شده از مواد گوناگون، همین مقدار ماده نیز از آب دریاها و اقیانوس‌ها خارج شوند.  
گزینه «۲»: اجزای سازنده ۴ بخش کره از لحاظ شکل فیزیکی و نوع اجزای سازنده با هم فرق دارند، مثلاً آب‌کره از مولکول‌های کوچک آب و یون‌ها و ... و سنگ‌کره از مواد جامد مانند ماسه و نمک‌ها و ... تشکیل شده است.  
گزینه «۳»: زیرا یون کلرید بیشترین مقدار را در بین یون‌های موجود در آب دریا دارد.

گزینه «۴»: منابع اقیانوسی ۹۷/۲ درصد است، پس ۲/۸٪ منابع غیراقیانوسی است که بخش عمده آن در کوه‌های یخ است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۵۱- گزینه «۴»

(امیررضا فشه‌بار)

عبارت‌های (ج) و (د) درست هستند.  
بررسی عبارت‌ها:  
الف) با منیزیم اکسید و کلسیم اکسید واکنش می‌دهند و منیزیم کربنات و کلسیم کربنات تولید می‌شود.  
ب) پیوند اشتراکی میان دو تا از اتم‌های اکسیژن شکسته می‌شود، نه همه اکسیژن‌ها.

ج)  $(NH_4)_2SO_4$ ، عنصر نیتروژن از گروه ۱۵ و عنصر گوگرد از گروه ۱۶ را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

د) مطابق متن کتاب درسی درست است.

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۷۰، ۷۲ تا ۷۶ و ۸۹ تا ۹۴)

۵۲- گزینه «۳»

(مسعود توکلیان‌آبروی)

بررسی گزینه‌های نادرست:  
گزینه «۱»: اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم آب، همه سطح آن را تا ارتفاع بیش از ۲ کیلومتر می‌پوشاند.  
گزینه «۲»: حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و شمار مول‌های آن بیشتر است.

بنابراین رابطه دیگری از حجم گازها به‌دست می‌آید:

$$60x + 40y = 160 \Rightarrow 3x + 2y = 8 \quad (2)$$

حال طبق رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} 122/5x + 10y = 345 \\ 3x + 2y = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \text{ mol} \\ y = 1 \text{ mol} \end{cases}$$

از این رو مخلوط اولیه دارای ۲ مول  $KClO_3$  (معادل ۲۴۵ گرم) و ۱ مول  $CaCO_3$  (معادل ۱۰۰ گرم) داریم:

میزان کاهش جرم مواد در هر واکنش که به دلیل تولید گاز است را به‌دست می‌آوریم:

$$I) ? g O_2 = 2 \text{ mol } KClO_3 \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 96 g O_2$$

$$II) ? g CO_2 = 1 \text{ mol } CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{44 g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 44 g CO_2$$

در نهایت نسبت مقدار کاهش جرم مواد در واکنش II به واکنش I را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{مقدار کاهش جرم مواد در واکنش II}}{\text{مقدار کاهش جرم مواد در واکنش I}} = \frac{44}{96} = 0/46$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۴۸- گزینه «۴»

(صادق دراپری)

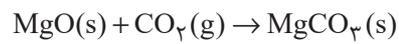
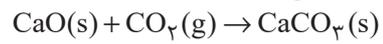
از آنجا که فقط درباره یک نوع عنصر (عنصر کربن)، در دو ماده جداگانه صحبت می‌کنیم، برابر بودن جرم این عنصر در این دو ماده، به معنای برابر بودن تعداد اتم‌ها یا تعداد مول‌های این عنصر در این دو ماده است.  
تعداد مول‌های کربن در ۱۱/۷ گرم بنزن ( $C_6H_6$ ) برابر است با:

$$11/7 g C_6H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_6}{78 g C_6H_6} \times \frac{6 \text{ mol } C}{1 \text{ mol } C_6H_6} = 0/9 \text{ mol } C$$

حال باید دید در چه مقدار گاز کربن دی‌اکسید، ۰/۹ مول اتم کربن وجود دارد.

$$? \text{ mol } CO_2 = 0/9 \text{ mol } C \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C} = 0/9 \text{ mol } CO_2$$

معادلات موازنه شده واکنش گاز کربن دی‌اکسید با کلسیم اکسید و منیزیم اکسید، برای تبدیل این گاز به مواد معدنی به‌صورت زیر است:



بنابراین ۴۵٪ / مول گاز کربن دی‌اکسید با کلسیم اکسید و ۴۵٪ / مول دیگر از این گاز با منیزیم اکسید وارد واکنش می‌شود. با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد در معادلات موازنه شده واکنش‌های انجام شده، ۴۵٪ / مول  $CaCO_3$  و ۴۵٪ / مول  $MgCO_3$  به عنوان فرآورده‌های این دو واکنش تولید خواهند شد که در مجموع جرم تولیدی این مواد برابر است با:

$$(\text{جرم مولی } CaCO_3 + \text{جرم مولی } MgCO_3) \times 0/45 = 0/45(100 + 84) = 82/8 g$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی - صفحه‌های ۷۰، ۷۹ و ۸۰)

$$۸۰۰ \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O} \times \frac{۱ \text{ g H}_2\text{O}}{۱ \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}} = ۸۰۰ \text{ g H}_2\text{O}$$

جرم کاتیون (یون آمونیوم) موجود در این محلول برابر است با:

$$۳۹۶ \text{ g}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \times \frac{۱ \text{ mol}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}{۱۳۲ \text{ g}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} \times \frac{۲ \text{ mol NH}_4^+}{۱ \text{ mol}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} \\ \times \frac{۱۸ \text{ g NH}_4^+}{۱ \text{ mol NH}_4^+} = ۱۰۸ \text{ g NH}_4^+$$

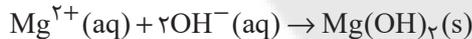
بنابراین غلظت یون آمونیوم برحسب ppm برابر خواهد شد:

$$\text{ppm}_{\text{NH}_4^+} = \frac{۱۰۸}{۸ \times ۱۰^۳} \times ۱۰^۶ = ۱۳۵۰۰ \text{ یا } ۱/۳۵ \times ۱۰^۴$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

(سیدعلی اشرفی دوست سلماسی)

### ۵۶- گزینه ۲



$$۸۷۰ \text{ g Mg}(\text{OH})_2 \times \frac{۱ \text{ mol Mg}(\text{OH})_2}{۵۸ \text{ g Mg}(\text{OH})_2} \times \frac{۱ \text{ mol Mg}^{2+}}{۱ \text{ mol Mg}(\text{OH})_2}$$

$$\times \frac{۲۴ \text{ g Mg}^{2+}}{۱ \text{ mol Mg}^{2+}} = ۳۶۰ \text{ g Mg}^{2+}$$

$$۱۸۰ \text{ ppm} = \frac{\text{g Mg}^{2+}}{\text{کل آب دریا}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow ۱۸۰ = \frac{۳۶۰}{\text{کل آب دریا}} \times ۱۰^۶$$

$$\Rightarrow \text{کل آب دریا} = ۲ \times ۱۰^۶ \text{ g} \Rightarrow ۲ \times ۱۰^۶ \text{ g} \times \frac{۱ \text{ ton}}{۱۰^۶ \text{ g}} = ۲ \text{ ton}$$

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۴، ۹۵ و ۹۸ تا ۱۰۰)

(میلاد شیخ الاسلامی فیاضی)

### ۵۷- گزینه ۳

ابتدا از روی مولاریته و حجم محلول، کل مول یون‌های B<sup>-</sup> را به دست می‌آوریم:

$$C_M = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} \Rightarrow ۰/۱۵ = \frac{x \text{ mol B}^-}{۴ \text{ L}}$$

$$\Rightarrow x = ۰/۶$$

در ادامه فرض می‌کنیم X مول از یون B<sup>-</sup> توسط CB<sub>۲</sub> و ۰/۶ - X

مول نیز توسط AB تأمین شده است. سپس از روی مول یون B<sup>-</sup> به جرم CB<sub>۲</sub> و AB رسیده و مجموع جرم این دو ماده را برابر با ۴۵/۶ گرم قرار می‌دهیم تا X به دست آید:

$$? \text{ g CB}_2 = x \text{ mol B}^- \times \frac{۱ \text{ mol CB}_2}{۲ \text{ mol B}^-}$$

$$\times \frac{۱۴۸ \text{ g CB}_2}{۱ \text{ mol CB}_2} = ۷۴ x \text{ g CB}_2$$

$$? \text{ g AB} = (۰/۶ - x) \text{ mol B}^- \times \frac{۱ \text{ mol AB}}{۱ \text{ mol B}^-}$$

گزینه ۴

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ \Rightarrow ۱۱۲ = \frac{x \text{ g}}{۴ \times ۱۰^۳ \text{ g}} \times ۱۰^۶$$

$$\rightarrow x = ۴۴۸ \times ۱۰^{-۳} \text{ g}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۶ و ۸۹ تا ۹۵)

### ۵۳- گزینه ۳

(مبتم کیانی)

گزینه ۱: ZnCO<sub>۳</sub> تعداد اتم = ۵، ۵ برابر الکترون مبادله شده در LiOH (۱ مول)

گزینه ۲: Al<sub>۲</sub>(SO<sub>۴</sub>)<sub>۳</sub> تعداد اتم = ۱۷، ۲/۸ برابر الکترون مبادله شده در Ga<sub>۲</sub>(CO<sub>۳</sub>)<sub>۳</sub> (۶ مول)

گزینه ۳: (NH<sub>۴</sub>)<sub>۲</sub>SO<sub>۴</sub> تعداد اتم = ۱۵، ۵ برابر الکترون مبادله شده در AlPO<sub>۴</sub> (۳ مول)

گزینه ۴: Mg(NO<sub>۳</sub>)<sub>۲</sub> تعداد اتم = ۹، ۳ برابر الکترون مبادله شده در (NH<sub>۴</sub>)<sub>۲</sub>PO<sub>۴</sub> (۳ مول)

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

### ۵۴- گزینه ۲

(عبدالرشاد رفیعی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: از واکنش AgNO<sub>۳</sub> با NaCl، رسوب AgCl ته‌نشین می‌شود، پس غلظت یون‌های Ag<sup>+</sup> و Cl<sup>-</sup> تغییر خواهد کرد. توجه داشته باشید که در اثر اضافه کردن دو محلول به یکدیگر، شمار یون‌های NO<sub>۳</sub><sup>-</sup> و Na<sup>+</sup> تغییری نمی‌کند ولی چون حجم محلول نهایی تغییر می‌کند، غلظت نهایی این دو یون نیز تغییر می‌کند.

گزینه ۲: در هر واحد FeSO<sub>۴</sub>، سه عنصر و شش اتم مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: در محلول آبی ضدیخ، حالت فیزیکی در سرتاسر آن مایع و ترکیب شیمیایی مانند رنگ، غلظت و ... در سرتاسر آن یکسان و یکنواخت است.

گزینه ۴:

$$\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ = \text{درصد جرمی}$$

$$\Rightarrow ۴ = \frac{\text{جرم حل شونده}}{۲۰} \times ۱۰۰ = ۰/۸ \text{ g}$$

$$? \text{ mol NO}_3^- = ۰/۸ \text{ g NH}_4\text{NO}_3 \times \frac{۱ \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{۸۰ \text{ g NH}_4\text{NO}_3}$$

$$\times \frac{۱ \text{ mol NO}_3^-}{۱ \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} = ۰/۰۱ \text{ mol}$$

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۷)

### ۵۵- گزینه ۴

(علی‌اصغر احمدیان)

ابتدا حجم مخزن را به دست می‌آوریم:

$$\text{حجم مخزن} = ۲۰ \text{ cm} \times ۳۰ \text{ cm} \times ۴۰ \text{ cm} = ۲۴۰۰۰ \text{ cm}^3$$

از آنجا که یک سوم حجم این مخزن از آب پر شده در نتیجه ۸۰۰۰ cm<sup>۳</sup> آب در این مخزن است که با توجه به چگالی آب برحسب گرم خواهد شد:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow M_1 \times 25 = 0.04 \times 2000$$

$$\rightarrow M_1 = 3 / 2 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

(عاصر صابری)

۶۰- گزینه «۱»

ابتدا غلظت مولی محلول اولیه را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol AB} = 750 \text{ g محلول} \times \frac{12/18 \text{ g AB}}{100 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol AB}}{2 \text{ g AB}}$$

$$= 4 / 8 \text{ mol AB}$$

$$? \text{ L محلول} = 750 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1/25 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}$$

$$= 0 / 6 \text{ L محلول}$$

$$\Rightarrow \text{غلظت مولی} = \frac{4 / 8 \text{ mol}}{0 / 6 \text{ L}} = 8 \text{ mol.L}^{-1}$$

با اضافه کردن محلول جدید، غلظت مولی ۲ مولار کاهش می‌یابد، پس غلظت مولی جدید برابر ۶ مولار است:

$$\text{مول اضافه شده} + \text{مول اولیه} = \text{مول کل} \Rightarrow 6 = \frac{4 / 8 + x}{0 / 6 + 0 / 4}$$

$$\times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0 / 4 \text{ L محلول}$$

$$\Rightarrow x = 1 / 2 \text{ mol}$$

$$1 / 2 \text{ mol AB} \times \frac{2 \text{ g AB}}{1 \text{ mol AB}} = 24 \text{ g AB}$$

$$\Rightarrow \% W / W(\text{AB}) = \frac{24 \text{ g}}{480 \text{ g}} \times 100 = \% 5$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

ریاضی (۱)

(معمد بهیرایی)

۶۱- گزینه «۴»

$$D_f = \{-2, -1, 1, 2, b\} \Rightarrow \text{مجموع اعضا} = -2 - 1 + 1 + 2 + b = 8 \Rightarrow b = 8$$

$$R_f = \{-1, a, 7\} \Rightarrow \text{مجموع اعضا} = -1 + a + 7 = 7 \Rightarrow a = 1$$

$$\Rightarrow 2a + b = 2 + 8 = 10$$

(تابع) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵)

(هداری پولاری)

۶۲- گزینه «۲»

با توجه به اینکه f تابع ثابت و g تابع همانی است، داریم:

$$f(x) = k, \quad g(x) = x$$

پس داریم:

$$2k = 5 \times (-1) \Rightarrow k = -\frac{5}{2} \Rightarrow f(x) = -\frac{5}{2}$$

$$\times \frac{80 \text{ g AB}}{1 \text{ mol AB}} = (48 - 80x) \text{ g AB}$$

$$(74x) \text{ g CB}_2 + (48 - 80x) \text{ g AB} = 45 / 6$$

$$\Rightarrow x = 0 / 4 \text{ mol}$$

حال با جای گذاری X در مقادیر به دست آمده در محاسبات قبلی، گرم AB و CB<sub>۲</sub> را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{g CB}_2 = 74x = 74 \times 0 / 4 \text{ g CB}_2$$

$$\text{g AB} = 48 - 80x = 48 - (80 \times 0 / 4) = 16 \text{ g AB}$$

در نهایت نسبت جرم CB<sub>۲</sub> به AB را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{g CB}_2}{\text{g AB}} = \frac{74 \times 0 / 4}{16} = 1 / 85$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

(علی رضائی)

۵۸- گزینه «۲»

$$0 / 04 \text{ L محلول} \times \frac{0 / 0075 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol NaCl}}$$

$$= 3 \times 10^{-4} \text{ mol Cl}^-$$

$$0 / 02 \text{ L} \times \frac{0 / 005 \text{ mol KCl}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol KCl}}$$

$$= 10^{-4} \text{ mol Cl}^-$$

$$3 \times 10^{-4} + 10^{-4} = 4 \times 10^{-4} \text{ mol Cl}^-$$

$$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{20 + 40} \Rightarrow m = 60 \text{ g}$$

$$4 \times 10^{-4} \text{ mol Cl}^- \times \frac{35 / 5 \text{ g Cl}^-}{1 \text{ mol Cl}^-} = 142 \times 10^{-4} \text{ g Cl}^-$$

$$\text{ppm} = \frac{142 \times 10^{-4}}{60} \times 10^6 = 236 / 7$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

(مرتضی شیبانی)

۵۹- گزینه «۲»

با افزودن آب مقطر، مول ماده حل‌شونده تغییر نمی‌کند.

$$128 \text{ mg(Cu)} \times \frac{1 \text{ g Cu}}{1000 \text{ mg Cu}} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{64 \text{ g Cu}}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol Cu}} = 0 / 008 \text{ mol HNO}_3$$

$$\text{HNO}_3 \text{ غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0 / 008 \text{ mol}}{0 / 2 \text{ L}}$$

$$= 0 / 04 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

حال داریم:

$$2f(2) = -\frac{5}{2} \times 2 = -5$$

(تابع) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۱)

۶۳- گزینه «۴»

(علی سلامت)

ضابطه تابع خطی  $f$  به صورت  $f(x) = ax + b$  است. بنابراین داریم:

$$f(1) + f(-1) = -2 \Rightarrow a + b - a + b = -2$$

$$\Rightarrow b = -1 \Rightarrow f(x) = ax - 1$$

$$f(2) = 13 \Rightarrow 2a - 1 = 13 \Rightarrow a = 7$$

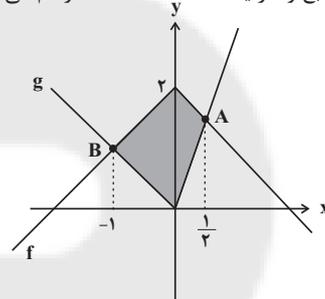
$$\Rightarrow f(4) = 28 - 1 = 27$$

(تابع) (ریاضی، ا، صفحه ۱۰۳)

۶۴- گزینه «۱»

(عارل حسینی)

نمودارهای هر دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:



نقطه  $A$  حاصل برخورد شاخه  $y = 2 - x$  از نمودار  $f$  و شاخه  $y = 2x$

$$2 - x = 2x \Rightarrow x_A = \frac{1}{2}$$

از نمودار  $g$  است:

نقطه  $B$  نیز محل برخورد شاخه  $y = x + 2$  از نمودار  $f$  و شاخه  $y = -x$  از نمودار  $g$  است.

$$x + 2 = -x \Rightarrow x_B = -1$$

حال مساحت چهارضلعی مشخص شده، برابر مجموع مساحت‌های دو مثلث

$$S = \frac{2 \times \frac{1}{2}}{2} + \frac{2 \times 1}{2} = \frac{3}{2}$$

است و داریم:

(تابع) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۶۵- گزینه «۳»

(مهمرب بفرایی)

$$f(2) = 10 \Rightarrow 2(2^2) + k = 10 \Rightarrow 8 + k = 10 \Rightarrow k = 2$$

$$f(-1) = 3 \Rightarrow (-1) - m = 3 \Rightarrow -m = 4 \Rightarrow m = -4$$

$$\Rightarrow f(x) = \begin{cases} 2x^2 + 2, & x \geq 1 \\ x + 4, & x < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(1) \times f(0) = (2 \times 1^2 + 2) \times (0 + 4) = 16$$

(تابع) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

۶۶- گزینه «۲»

(امیرحسین ابومصوب)

هر زوج را یک بسته فرض می‌کنیم، پس ۳ بسته داریم که جایگشت آن‌ها  $3!$  است. هر زن و شوهر هم بین خود به  $2!$  حالت جابه‌جایی دارند. پس در کل  $3! \times 2! \times 2! \times 2! = 48$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۶۷- گزینه «۳»

(عارل حسینی)

ابتدا حروف بی‌صدا  $(c, m, b, n)$  را می‌چینیم که این کار به  $4!$  طریق امکان‌پذیر است. بین این  $4$  حرف،  $5$  جای خالی وجود دارد.

$(| \_ | \_ | \_ | \_ |)$  حال کافی است  $3$  جا از این جاهای خالی انتخاب

کنیم و حروف صدادار را در آن‌ها بچینیم که این کار به  $5! \times 3!$  طریق امکان‌پذیر است. پس تعداد جایگشت‌ها برابر است با:

$$4! \times \binom{5}{3} \times 3! = 4! \times 3! \times 10 = 1440$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۰)

۶۸- گزینه «۴»

(سوگند روشنی)

کل حالاتی که دقیقاً یک مهره آبی انتخاب شده است برابر است با:

$$\binom{3}{1} \times \binom{8}{3} = 168$$

و تعداد حالاتی که مهره قرمز نداشته باشیم و دقیقاً یک آبی داشته باشیم برابر است با:

$$\binom{3}{1} \binom{3}{3} = 3$$

در نتیجه مطلوب سؤال برابر است با:

$$168 - 3 = 165$$

(شمارش برون شمردن) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

۶۹- گزینه «۲»

(نوید زکی)

رقم هزارگان فقط می‌تواند  $1$  یا  $3$  یا  $4$  باشد. چون عدد باید زوج باشد، دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

$$\text{رقم هزارگان } 4 \text{ باشد: } \overset{0, 6, 8}{\boxed{3}} \times \overset{0, 4, 6, 8}{\boxed{4}} \times \overset{1, 3}{\boxed{5}} \times \overset{0, 4, 6, 8}{\boxed{2}}$$

$$\text{رقم هزارگان } 3 \text{ یا } 1 \text{ باشد: } \overset{0, 4, 6, 8}{\boxed{4}} \times \overset{0, 4, 6, 8}{\boxed{4}} \times \overset{1, 3}{\boxed{5}} \times \overset{0, 4, 6, 8}{\boxed{2}}$$

$$1 \times 5 \times 4 \times 2 + 2 \times 5 \times 4 \times 4 = 60 + 160 = 220$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲)

۷۰- گزینه «۱»

(امسان غنی‌زاده)

$$A = \binom{7}{3} + \binom{7}{4} + \binom{7}{4} + \binom{7}{5}$$

$$= \binom{8}{4} + \binom{8}{5} = \binom{9}{5} = \binom{9}{4}$$

نکات مهم درسی:

$$1) \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}$$

$$2) \binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$$

(شمارش، برون شمردن) (ریاضی، ا، صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

### زیست‌شناسی (۲) - طراحی

#### ۷۱- گزینه «۳»

(مهمرسن کریمی فرورد)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غلط - گروهی از یاخته‌های گیرنده بدن انسان غیرعصبی هستند در نتیجه یکی از یاخته‌ها نورون نمی‌باشد.  
گزینه «۲»: غلط - ناقل عصبی می‌تواند جذب یاخته پیش‌سیناپسی شود.  
گزینه «۳»: درست - ناقل تحریکی باعث باز شدن کانال دریچه‌دار سدیمی و ناقل مهاری باعث باز شدن کانال‌های دیگری می‌شود که موجب افزایش اختلاف پتانسیل غشا سلول و منفی‌تر شدن پتانسیل آن می‌شود.  
گزینه «۴»: غلط - در محل سیناپس دو یاخته با هم تماس ندارند.  
(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

#### ۷۲- گزینه «۲»

(رامین حاجی موساتی)

موارد «الف» و «ب» صحیح هستند.

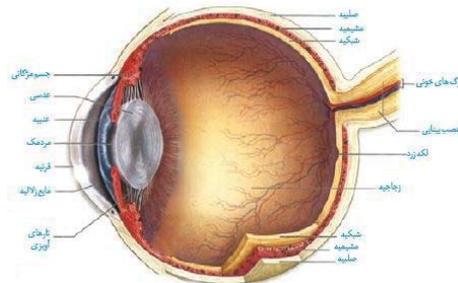
بررسی همه موارد:

الف) هیپوتالاموس در تنظیم دمای بدن نقش دارد و پل مغزی تنظیم ترشح بزاق را عهده‌دار است و نسبت به بصل النخاع فاصله بیشتری با نخاع دارد. همانطور که می‌دانید، هیپوتالاموس در تنظیم ضربان قلب و فشار خون نقش دارد. از طرفی در فصل ۴ کتاب دهم گفتار ۲ می‌خوانیم که مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل النخاع قرار دارد و باعث تنظیم فرایندهای مربوط به گردش خون می‌شود. در نتیجه پل مغزی همانند بصل النخاع و هیپوتالاموس در تنظیم گردش خون موثر بوده و نوعی همکاری با آن‌ها دارد.  
ب) مغز میانی بالاترین بخش ساقه مغز است و همانند مخچه (در پشت ساقه مغز است و در مجاورت بطن چهارم مغز نیز قرار دارد) در حرکت نقش دارد.  
ج) بصل النخاع بلافاصله در بالای نخاع است. پل مغزی تنظیم ترشح اشک را عهده‌دار است اما پل مغزی قطورترین بخش ساقه مغز است.  
د) بصل النخاع مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه و بلع است. هیپوتالاموس در زیر تالاموس قرار دارد اما نسبت به بعضی از بخش‌های نازک سامانه لیمبیک در سطح پایین‌تر و نسبت به بعضی دیگر در سطح بالاتری قرار دارد.  
(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

#### ۷۳- گزینه «۳»

(سراسری تهرپی ۹۹)

منظور صورت سوال جسم مژگانی است که به کمک تارهای آویزی به عدسی چشم انسان متصل می‌شود. این لایه با شبکیه (داخلی‌ترین لایه چشم) تماس ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت کنید جسم مژگانی به بخش عنبیه چشم متصل است. عنبیه بخش رنگین جلوی چشم است.

گزینه «۲» جسم مژگانی دارای یاخته‌های عضله صاف است که تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار (بخشی از دستگاه عصبی محیطی) قرار دارند.  
گزینه «۴» جسم مژگانی در تماس با زلالیه چشم قرار دارد.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ و ۲۴)

#### ۷۴- گزینه «۳»

(سراسری تهرپی ۹۸)

پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس می‌گذرند. چلیپا (کیاسما) ی بینایی که در فعالیت تشریح مغز آن را مشاهده کردید، محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیم کره مخ مقابل می‌روند. پیام‌های بینایی سرانجام به لوب‌های پس سری قشر مخ وارد و در آنجا پردازش نهایی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخشی از پیام‌های عصبی چشم راست به تالاموس سمت چپ می‌رسد.

گزینه «۲»: بخشی از پیام‌های عصبی چشم راست به قشر مخ سمت چپ می‌رسد.

گزینه «۴»: دقت کنید پیام‌ها ابتدا به تالاموس‌ها وارد می‌شوند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۲)

#### ۷۵- گزینه «۱»

(نیلوفر شعبانی)

مغز پلاناریا از دو گره و مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. در حشرات رشته‌های عصبی به بخش‌های مختلف وارد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در پلاناریا رشته‌های میان دو طناب نیز جزء دستگاه عصبی مرکزی‌اند.

گزینه «۳»: در پلاناریا فاصله میان دو طناب از بالا به پایین ابتدا کاهش، بعد افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: در حشرات فعالیت هر جفت پا توسط یک گره (نه یک جفت) عصبی موجود در آن بند صورت می‌گیرد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

#### ۷۶- گزینه «۱»

(نیلوفر شعبانی)

گیرنده‌های تماسی نوعی گیرنده‌های مکانیکی‌اند که نسبت به تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند. این گیرنده‌ها در بخش‌هایی از پوست که حساسیت بیش‌تری دارند، به تعداد بیش‌تر وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گیرنده‌های حساس به فشار یا تماس درون پوشش پیوندی قرار دارند.

گزینه «۳»: رگ‌های خونی پوست هرچه از سمت بافت چربی به سمت سطح پوست (اپی‌درم) حرکت می‌کند، قطرش کاهش پیدا می‌کند.

گزینه «۴»: قطر مجرای غده عرق با حرکت از سمت غده به سطح پوست دچار کاهش می‌شود.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

#### ۷۷- گزینه «۲»

(قارچ از کشور تهرپی ۹۹)

در بخش دهلیزی گوش درونی، پس از حرکت پوشش ژلاتینی، با خم شدن مژک‌های گیرنده‌های تعادلی، کانال‌های یونی غشای گیرنده باز می‌شوند و پیام عصبی ایجاد می‌شود.

گزینه ۴: نادرست؛ استخوان گیجگاهی از استخوان‌های مجامه می‌باشد. این استخوان‌ها در محافظت از مغز نقش مهمی دارند.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۲۹ و ۳۸ تا ۴۲)

### زیست‌شناسی (۲) - آشنا

(کتاب اول)

#### ۸۱- گزینه ۳

شنا یک ورزش استقامتی است و شناگر مقدار بیش‌تری تار کند دارد و دوی صدمتر یک ورزش سرعتی است و دونده مربوط به آن مقدار بیش‌تری تار تند دارد.

بسیاری از ماهیچه‌های بدن، هر دو نوع تار ماهیچه‌ای کند و تند را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تارهای کند بیش‌تر به‌صورت هوازی تنفس می‌کنند و مقدار زیادی میتوکندری دارند درحالی که تارهای تند بیش‌تر به‌صورت بی‌هوازی تنفس می‌کنند و مقدار کم‌تری میتوکندری دارند.

گزینه ۲: پروتئین میوگلوبین در سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای حضور دارد و اکسیژن را ذخیره می‌کند. میزان این پروتئین در تارهای کند بیش‌تر است چون باید اکسیژن بیش‌تری را برای تنفس هوازی ذخیره کند.

گزینه ۴: همه رشته‌های ماهیچه‌ای پروتئین‌های اکتین، میوزین و خطوط Z دارند.

نکته: تارهای کند مقدار بیش‌تری میوگلوبین دارد و به رنگ قرمز دیده می‌شود همچنین تعداد میتوکندری در این تارها بیش‌تر است چون بیش‌تر به صورت هوازی تنفس می‌کند.

سرعت انقباض تارهای تند بیش‌تر است به همین دلیل تعداد پمپ‌های کلسیم در شبکه آندوپلاسمی تارهای تند بیش‌تر از تارهای کند است.

(رنگه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(کتاب اول)

#### ۸۲- گزینه ۲

موارد الف و د به نادرستی بیان شده‌اند.

رشته‌های A و B به ترتیب رشته‌های اکتین و میوزین هستند.

بررسی همه موارد:

الف) سر مولکول B به واحدهای کروی رشته A متصل می‌شود و در پی تغییر شکل مولکول B، رشته A به سمت داخل کشیده می‌شود.

ب) سرهای مولکول‌های میوزین در دو طرف سارکومر قرار دارد. درحالی که دم آن در وسط مشاهده می‌شود. رشته B از مولکول‌های میوزین درهم پیچیده تشکیل شده است (به عبارتی دم مولکول میوزین پیچیده شده است).

ج) وقتی ماهیچه منقبض می‌شود، میوزین و اکتین در مجاورت هم با مصرف انرژی می‌لغزند، برای این کار پل‌های اتصال اکتین و میوزین دائماً تشکیل و با حرکتی مانند پارو زدن، خطوط Z به سمت هم کشیده می‌شوند.

د) دقت کنید! در حین انقباض ماهیچه‌ها طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین تغییر نمی‌کند. بلکه با تغییر وضعیت رشته میوزین، رشته اکتین به همراه خطوط Z به سمت داخل کشیده می‌شوند و فاصله خطوط Z تا رشته میوزین کاهش پیدا می‌کند.

نکته: \* سر مولکول میوزین در فرورفتگی‌ای در سطح پروتئین کروی اکتین فرو می‌رود و باعث حرکت اکتین به سمت داخل می‌شود.

\* پروتئین میوزین برخلاف اکتین دارای خاصیت آنزیمی است و می‌تواند مولکول ATP را بشکند و انرژی آزاد کند.

(رنگه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیرنده‌های تعادلی گوش انسان پیام عصبی را دریافت نمی‌کنند، بلکه خودشان تولیدکننده پیام عصبی هستند.

گزینه ۳: مژک‌های گیرنده‌های تعادلی درون ماده ژلاتینی قرار دارند و در تماس مستقیم با مایع درون بخش دهلیزی گوش قرار ندارند. مژک‌های گیرنده‌های شنوایی در تماس با مایع اطراف قرار دارند.

گزینه ۴: گیرنده‌های تعادلی جزو گیرنده‌های حواس ویژه محسوب می‌شوند.

(فواص) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹، ۳۰ و ۳۱)

(مژدا شکوری)

#### ۷۸- گزینه ۳

بررسی همه موارد:

الف) نادرست؛ چون با توجه به شکل کتاب دو یاخته گیرنده نور هسته‌شان در یک راستا نیست.



ب) نادرست؛ دقت کنید هر واحد بینایی یک عدسی دارد و واژه عدسی‌ها در این گزینه غلط می‌باشد.

ج) درست؛ دومین محل شکست نور در یک واحد بینایی عدسی می‌باشد که طبق شکل کتاب در طرفین آن یاخته‌هایی مشاهده می‌شود.

د) نادرست؛ یک واحد بینایی خودش تصویر موزاییکی شکل ایجاد نمی‌کند! (فواص) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۴)

(پارسا فراهی)

#### ۷۹- گزینه ۴

با توجه به جدول کتاب در فصل حرکت، عبارت صورت سوال درست است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش ۳ به سمت سطح شکمی بدن است و بخش ۱ به سمت سطح پشتی بدن، در نتیجه بخش ۳ به مری نزدیک‌تر است.

گزینه ۲: مفصل لغزنده بین زوائد مهره‌ها است نه بین بخش پهن (۳)

گزینه ۳: در مجرای وسط مهره، تا دومین مهره کمری نخاع وجود دارد (که بخشی از دستگاه عصبی مرکزی است)، اما از دومین مهره کمری به بعد اعصاب در آن وجود دارند. (بخشی از دستگاه عصبی محیطی)

گزینه ۴: با توجه به شکل کتاب درسی در فصل حرکت درست است. (رنگه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۳۸، ۳۹ و ۴۰)

(مهمربنا دانشمندی)

#### ۸۰- گزینه ۳

استخوان مشخص شده، از مجرای گوش محافظت می‌کند، پس استخوان گیجگاهی است. در میان این استخوان، بخشی از گوش خارجی، و کل گوش میانی و داخلی قرار گرفته است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست؛ تنها استخوان چکشی با طناب‌هایی به استخوان گیجگاهی متصل می‌باشد.

گزینه ۲: نادرست؛ تمام استخوان‌های بدن دارای بافت استخوانی اسفنجی می‌باشند.

گزینه ۳: درست؛ همه استخوان‌های بدن دارای بافت استخوانی فشرده و تیغه‌های استخوانی می‌باشند.

**۸۳- گزینه «۴»**

(کتاب اول)

تارچه ها از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده‌اند که به دلیل چیدمان مشخص و منظم رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در عضله، هر تار ماهیچه‌ای را بافت پیوندی احاطه می‌کند. این غلاف هم‌چنین اطراف دسته تارها و ماهیچه را هم احاطه می‌کند.

گزینه «۲»: ماهیچه دیواره رگ‌های خونی، صاف و تحت کنترل اعصاب حرکتی خودمختار هستند. اعصاب پیکری فقط به عضلات اسکلتی عصبدهی می‌کنند.

گزینه «۳»: تارچه، ساختاری درون یاخته ماهیچه اسکلتی می‌باشد. به عبارتی جزئی از سیتوپلاسم محسوب می‌شود.

نکته: تارهای ماهیچه‌ای می‌توانند اندازه متفاوتی داشته باشند.

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

**۸۴- گزینه «۴»**

(کتاب اول)

در ورزش‌های طولانی مدت چون اکسیژن به اندازه کافی به تار ماهیچه‌ای نمی‌رسد، گلوکز به صورت ناقص تجزیه می‌شود و لاکتیک اسید تولید می‌کند. که در ماهیچه‌ها انباشته می‌شود.

دراثر انجام فعالیت‌های بدنی، استحکام و تراکم بافت استخوانی افزایش می‌یابد. فضاوردان چون در شرایط بی وزنی قرار می‌گیرند و استخوان فعالیت آن‌چنانی ندارد، تراکم و استحکام استخوان کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: به دنبال تولید لاکتیک اسید ممکن است گیرنده درد (نوعی گیرنده حس پیکری) تحریک شود و هم‌چنین خاصیت اسیدی افزایش یابد و pH کاهش پیدا کند.

گزینه «۲»: دقت کنید همه استخوان‌ها بافت استخوانی فشرده دارند، ولی همگی لزوماً مغز قرمز استخوان ندارند که بخواهند خون‌سازی کنند.

گزینه «۳»: در اثر فعالیت‌های ورزشی تارهای تند به تارهای کند تبدیل می‌شوند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۵۰)

**۸۵- گزینه «۱»**

(کتاب اول)

بسیاری از عضلات اسکلتی دو نوع تارهای ماهیچه ای کند و تند دارند. تارهای ماهیچه‌ای کند به رنگ قرمز هستند و به دلیل این که بخش عمده تنفس آن‌ها به روش هوازی است، تعداد میتوکندری بیش‌تری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تارهای کند میوگلوبین زیادی دارند به همین دلیل توانایی ذخیره اکسیژن بیش‌تری دارند. با ورزش کردن و تحرک می‌توان تارهای تند را به تارهای کند تبدیل کرد پس تعداد آن‌ها در افراد با تحرک بالا بیش‌تر است.

گزینه «۳»: تارهای تند بیش‌تر به روش بی‌هوازی تنفس می‌کنند. در تنفس بی‌هوازی لاکتیک اسید تولید می‌شود. این تارها سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و زودتر خسته می‌شوند.

گزینه «۴»: تارهای کند میوگلوبین زیادی دارند. سرعت انقباض تارهای کند، کم است و بیش‌تر برای انجام حرکات استقامتی ویژه شده‌اند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

**۸۶- گزینه «۳»**

(کتاب اول)

تارهای کند عضله اسکلتی برای حرکات استقامتی ویژه شده‌اند. این تارها بیش‌تر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند. انواع دیگری از تارها، تارهای تند هستند. این تارها بیش‌تر انرژی خود را از راه تنفس

بی‌هوازی کسب می‌کنند پس مقداری از انرژی خود را می‌توانند از راه تنفس هوازی به دست آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هم تارهای تند و هم تارهای کند واجد میوگلوبین هستند. ولی میوگلوبین یاخته‌های کند بیش‌تر می‌باشد.

گزینه «۲»: تارهای کند بیش‌تر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند. پس برای کسب اکسیژن بیش‌تر نیاز به مویرگ‌های خورسنان بیش‌تری نیز دارند.

گزینه «۴»: دقت کنید که در فرایند انقباض، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد می‌شوند نه جسم گلژی!

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

**۸۷- گزینه «۱»**

(کتاب اول)

پیک‌های شیمیایی بر اساس مسافتی که طی می‌کنند به دو نوع دوربرد و کوتاه برد تقسیم می‌شوند. هورمون‌ها، پیک‌های شیمیایی دوربرد هستند و برای رسیدن به بافت هدف خود لزوماً وارد خون می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هورمون‌ها برای رسیدن به بافت هدف خود به خون می‌ریزند.

گزینه «۳»: به طور معمول یاخته‌های بافت پوششی وظیفه ترشح مواد مختلف مانند هورمون‌ها را برعهده دارند.

گزینه «۴»: غده‌های برون‌ریز ترشحات خود را وارد مجاری می‌کنند. هورمون‌ها به خون ترشح می‌شوند.

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

**۸۸- گزینه «۲»**

(کتاب اول)

موارد «ج» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) در مورد هورمون گاسترین که از معده ترشح می‌شود و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود درست نیست چراکه از یاخته‌های معده ترشح شده و بر یاخته‌های دیگری از معده اثر می‌گذارد.

(ب) همه پیک‌های شیمیایی در انسان برای رساندن پیام خود به یاخته هدف باید وارد محیط داخلی شوند.

(ج) طبق فصل اول کتاب یازدهم ناقل‌های عصبی داریم، که وارد سیتوپلاسم یاخته هدف نمی‌شوند.

(د) این پیک از یاخته‌پیش‌همایه‌ای ترشح و بر یاخته پس‌همایه‌ای اثر می‌کند.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۲۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵)

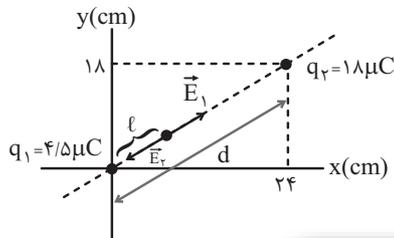
**۸۹- گزینه «۲»**

(کتاب اول)

پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند. یاخته‌ای که پیام را دریافت می‌کند یاخته هدف نام دارد. یاخته هدف، برای پیک گیرنده دارد. مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرنده آن را داشته باشد و این یاخته، همان یاخته هدف است. براساس مسافتی که پیک طی می‌کند تا به یاخته هدف برسد، پیک‌ها را به دو گروه کوتاه‌برد و دوربرد تقسیم می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ناقل عصبی یک پیک کوتاه‌برد است. این پیک از یاخته پیش‌سیناپسی بدون این که وارد خون شود ترشح و بر یاخته پس‌سیناپسی اثر می‌کند. پیک کوتاه‌برد، چنان‌که از نام آن پیداست، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند.



اگر فاصله بین دو بار برابر با  $d$  و فاصله نقطه مورد نظر تا بار  $q_1$  برابر با  $l$  باشد، می توان نوشت:

$$d = \sqrt{24^2 + 18^2} = 30 \text{ cm}$$

در نقطه مورد نظر، میدان حاصل از  $q_1$  و  $q_2$  هم اندازه و در جهت مخالف هم هستند.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{l^2} = k \frac{|q_2|}{(d-l)^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{l^2} = \frac{|q_2|}{(d-l)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4/5}{l^2} = \frac{18}{(d-l)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{l^2} = \frac{4}{(d-l)^2} \xrightarrow{\text{جذر از طرفین}} \frac{1}{l} = \frac{2}{30-l}$$

$$\Rightarrow 2l = 30 - l \Rightarrow 3l = 30 \Rightarrow l = 10 \text{ cm}$$

فاصله نقطه مورد نظر از مبدأ  $10 \text{ cm}$  است و از آن جایی که نقطه مورد نظر روی خط وصل دو بار است، بنابراین مختصات آن نقطه برابر  $y = 6 \text{ cm}$  و  $x = 8 \text{ cm}$  خواهد بود.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه های ۱۰ تا ۱۷)

### ۹۳- گزینه ۳

(موردی باغستانی)

ابتدا برای حالت اول قضیه کار - انرژی جنبشی را می نویسیم (حرکت بار در خلاف جهت نیروی الکتریکی است، در نتیجه  $\Delta U > 0$  و  $W_E < 0$ ).

$$W_t = W_E = K_B - K_A \Rightarrow -E|q|d = 0 - K_A$$

$$\Rightarrow E|q|d = \frac{1}{2}mv^2$$

برای حالت دوم هم قضیه کار - انرژی جنبشی را می نویسیم. حرکت بار الکتریکی در جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن است، در نتیجه  $\Delta U < 0$  و  $W_E > 0$  و داریم:

$$W_t = W_E = K'_A - K'_B \Rightarrow E|q|d = K'_A - K'_B$$

$$\Rightarrow E|q|d = \frac{1}{2}mv'^2 - \frac{1}{2}mv^2$$

در نتیجه:

$$\frac{1}{2}mv^2 = E|q|d \rightarrow \frac{1}{2}mv'^2 = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2$$

$$\Rightarrow v'^2 = 2v^2 \Rightarrow \frac{v'}{v} = \sqrt{2}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

گزینه «۳»: هر دو نوع پیک بلافاصله پس از خروج از یاخته سازنده خود، وارد مایع بین یاخته ای می شوند.

گزینه «۴»: پیک های دوربرد پیک هایی هستند که به جریان خون وارد می شوند و پیام را به فاصله ای دور منتقل می کنند. هورمون ها پیک های دوربرد هستند. گاهی نورون ها پیک شیمیایی را به خون ترشح می کنند؛ در این صورت این پیک یک هورمون به شمار می آید، نه یک ناقل عصبی.

(تنظیم شیمیایی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

### ۹۰- گزینه ۳

(کتاب اول)

یاخته های عصبی می توانند دو نوع پیک شیمیایی ترشح کنند:

۱. ناقل عصبی به عنوان پیک شیمیایی کوتاه برد

۲. هورمون به عنوان پیک شیمیایی دوربرد.

بنابراین، در این سؤال هم هورمون و هم ناقل عصبی مدنظر است. دقت کنید هر دو نوع این پیک های شیمیایی با برون رانی از یاخته ترشح کننده خود آزاد می شوند. به منظور آردسازی این مولکول ها به بیرون از یاخته، ریزکیسه حمل کننده آن ها با غشای یاخته ادغام می شود و در زمان برون رانی، بر مساحت آن می افزاید.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: دقت کنید ناقلین عصبی به جریان خون وارد نمی شوند. به طور کلی پیک های شیمیایی کوتاه برد برای رسیدن به بافت هدف خود وارد خون نمی شوند.

گزینه «۲»: گیرنده مولکول های ناقل عصبی در یاخته پس سیناپسی در سطح غشا است. پس نمی توانند از غشای یاخته پس سیناپسی عبور نمایند.

گزینه «۴»: همان طور که می دانید، آرزیم هایی به فضای سیناپسی ترشح می شوند که مولکول های ناقل عصبی به جا مانده، تجزیه می شوند. سرنوشت دیگر ناقلین عصبی به جای مانده در فضای سیناپسی این است که به درون یاخته پیش سیناپسی باز جذب شوند.

(تنظیم شیمیایی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

## فیزیک (۲) - طراحی

### ۹۱- گزینه ۳

(مهمرضا سهرابین فر)

از رابطه کوانتیده بودن بار الکتریکی ( $q = \pm ne$ ) استفاده می کنیم. با قرار دادن مقادیر در رابطه بالا، داریم:

$$q = \pm ne \Rightarrow -1 \times 10^{-6} = -n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{1 \times 10^{-6} \text{ C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = 6.25 \times 10^{12}$$

این نکته را در نظر داشته باشید که اگر جسم الکترون از دست بدهد از علامت مثبت و اگر الکترون بگیرد از علامت منفی در رابطه استفاده می کنیم.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه های ۳ تا ۵)

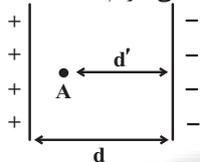
### ۹۲- گزینه ۲

(عباس اصغری)

نقطه مورد نظر با توجه به هم نام بودن بارها، میان دو بار، روی خط وصل آن ها و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر است.

$$\Delta U = -W_E \xrightarrow{\Delta U < 0} W_E > 0$$

بنابر قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = \Delta K \Rightarrow |q| E d' \cos \theta = (K_2 - K_1)$$

$$\Rightarrow 1/6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^3 \times d' \times 1 = \frac{1}{2} \times 1/6 \times 10^{-27} \times 4 \times 10^1$$

$$\Rightarrow 10^{-16} d' = 10^{-17} \Rightarrow d' = 10^{-1} \text{ m} = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

$d'$  همان فاصله نقطه A از صفحه منفی است.

چون میدان الکتریکی یکنواخت و ثابت است، داریم:

$$|\Delta V| = E d \Rightarrow 220 = 2 \times 10^3 d \Rightarrow d = 0.11 \text{ m} = 11 \text{ cm}$$

بنابراین فاصله نقطه A از صفحه مثبت برابر است با:

$$\text{فاصله نقطه A از صفحه مثبت} = d - d' = 11 - 10 = 1 \text{ cm}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(معمرد رضا شریفی)

#### ۹۸- گزینه «۴»

با توجه به تعریف اختلاف پتانسیل الکتریکی، داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{-0.21 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow V_B - 45 = \frac{-210}{3} \Rightarrow V_B - 45 = -70 \Rightarrow V_B = -25 \text{ V}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

(عبدالرضا امینی نسب)

#### ۹۹- گزینه «۱»

با حرکت در راستای عمود بر خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی تغییر نمی‌کند، اما با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد. بنابراین داریم:

$$V_A > (V_C = V_B) \Rightarrow \begin{cases} V_A - V_C = 16 \text{ V} \\ \text{یا} \\ V_A - V_B = 16 \text{ V} \end{cases}$$

از طرفی در یک میدان الکتریکی یکنواخت، داریم:

$$V_A - V_B = V_A - V_C = E d = E d_{AB} \cos 37^\circ$$

$$\Rightarrow 16 = E \times \frac{10}{100} \times \frac{8}{10} \Rightarrow E = 200 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶)

(معمومه افضلی)

#### ۱۰۰- گزینه «۳»

با توجه به این که بار الکتریکی رسانا در سطح خارجی آن توزیع می‌شود، پس از تماس گوی با ظرف فلزی تمام بار گوی به ظرف داده شده و گوی خنثی می‌شود. با نزدیک کردن گوی به یک الکتروسکوپ باردار، بار در گوی خنثی القا شده و ورقه‌های الکتروسکوپ شروع به بسته شدن می‌کنند.

(معمرد صارق مام‌سیره)

#### ۹۴- گزینه «۱»

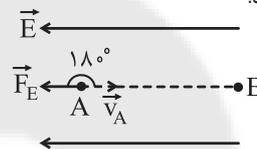
می‌دانیم خطوط میدان الکتریکی همواره از بار مثبت خارج و به بار منفی وارد می‌شوند. در شکل خطوط میدان از A خارج شده و به صفحه با بار منفی می‌رسند، در نتیجه ( $q_A > 0$ ) است. از طرفی خطوط میدان A و B از هم دور شده‌اند، یعنی A و B همدیگر را می‌رانند و هم‌نام‌اند، در نتیجه ( $q_B > 0$ ) است. همچنین میدان‌های بارهای B و C به یکدیگر می‌رسند، پس همدیگر را می‌ربایند و غیرهم‌نام‌اند، در نتیجه ( $q_C < 0$ ) است. از طرفی خطوط میدان C و D از یکدیگر دور می‌شوند پس هم‌نام‌اند و بار D نیز باید منفی باشد ( $q_D < 0$ ) است.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

(عبدالرضا امینی نسب)

#### ۹۵- گزینه «۳»

می‌دانیم طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، کار میدان الکتریکی برابر تغییرات انرژی جنبشی ذره است.



$$\left. \begin{aligned} \Delta U_E &= -W_E \\ \Delta U_E &= -\Delta K \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_E = \Delta K$$

$$\Rightarrow |q| E d \cos(180^\circ) = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} \times 10^4 \times 30 \times 10^{-2} \times (-1)$$

$$= \frac{1}{2} (3 \times 10^{-5}) \times (v_B^2 - 400)$$

$$\Rightarrow -6 \times 10^{-3} = \frac{3}{2} \times 10^{-5} \times (v_B^2 - 400)$$

$$\Rightarrow (v_B^2 - 400) = -400 \Rightarrow v_B^2 = 0 \Rightarrow v_B = 0$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

(یوسف الویری زاده)

#### ۹۶- گزینه «۳»

خطوط میدان الکتریکی به سمت کره با بار منفی هستند. از آنجا که به بار منفی در خلاف جهت خطوط میدان، نیرو وارد می‌شود، پس نیروی وارد بر ذره باردار منفی ( $\vec{F}_E$ ) و جابه‌جایی ( $\vec{d}$ ) هم‌جهت بوده و کار میدان مثبت است ( $W_E > 0$ ). از طرف دیگر  $\Delta U = -W_E$  نشان می‌دهد

که  $\Delta U < 0$  می‌باشد و با توجه به رابطه  $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$ ، نتیجه

می‌گیریم  $\Delta V > 0$  می‌باشد. همچنان می‌توان گفت چون در خلاف جهت خطوط میدان حرکت کرده‌ایم،  $\Delta V$  مثبت است.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۷)

(عبدالرضا امینی نسب)

#### ۹۷- گزینه «۲»

چون بار الکتریکی از نقطه A رها می‌شود، در جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن و به طرف صفحه با بار ناهم‌نام حرکت می‌کند، پس انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش و انرژی جنبشی آن افزایش می‌یابد و می‌توان نوشت:

بنابراین فاصله نقطه O از بار  $q_2$  برابر است با:

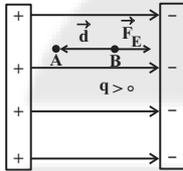
$$r_2 = x + 12 \xrightarrow{x=12\text{cm}} r_2 = 12 + 12 = 24\text{cm}$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

(کتاب اول)

### ۱۰۳- گزینه «۳»

طبق شکل زیر و با توجه به رابطه  $W_E = |q| E d \cos \theta$ ، چون  $\theta$  یعنی زاویه بین نیروی  $\vec{F}_E$  و جابه‌جایی  $\vec{d}$  برابر با  $180^\circ$  است،  $\cos \theta = -1$  شده و در نتیجه  $W_E < 0$  است؛ یعنی کار نیروی میدان روی بار منفی است.



علاوه بر این می‌دانیم که  $\Delta U_E = -W_E$  است، لذا چون  $W_E < 0$  می‌باشد،  $\Delta U_E > 0$  خواهد بود؛ یعنی انرژی پتانسیل بار افزایش پیدا می‌کند.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(کتاب اول)

### ۱۰۴- گزینه «۲»

بنا به قرارداد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر با پتانسیل پایانه مثبت منهای پتانسیل پایانه منفی است. اگر پتانسیل پایانه منفی را با  $V_-$  و پتانسیل پایانه مثبت را با  $V_+$  نشان دهیم، داریم:

$$\Delta V = V_+ - V_- \xrightarrow{\Delta V = 12V, V_- = -4V} 12 = V_+ - (-4) \Rightarrow V_+ = 8V$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(کتاب اول)

### ۱۰۵- گزینه «۱»

با توجه به رابطه  $\Delta U_E = \frac{\Delta U_E}{q}$ ، داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow q = \frac{\Delta U_E}{\Delta V}$$

$$q = \frac{U_B - U_A}{V_B - V_A} \quad U_B = 1/2 m J = 1/2 \times 10^{-3} J, U_A = 0/1 m J = 0/1 \times 10^{-3} J$$

$$q = \frac{1/2 \times 10^{-3} - 0/1 \times 10^{-3}}{70 - 90} = \frac{0/3 \times 10^{-3}}{-20}$$

$$\Rightarrow q = -15 \times 10^{-6} C \Rightarrow q = -15 \mu C$$

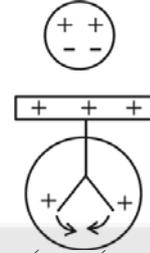
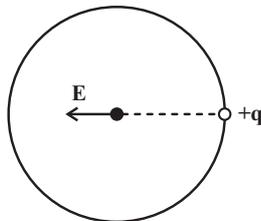
(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(کتاب اول)

### ۱۰۶- گزینه «۱»

اگر بزرگی میدان الکتریکی ناشی از بار با اندازه  $|q|$  در مرکز دایره را  $E$  بنامیم، در هر یک از شکل‌ها، بردارهای میدان در مرکز دایره را رسم نموده و برآیند آن‌ها را محاسبه می‌کنیم:

شکل (a):



(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

## فیزیک (۲) - آشنا

### ۱۰۱- گزینه «۴»

(کتاب اول)

اولاً وقتی دو جسم یکدیگر را دفع می‌کنند، حتماً هر دو دارای بار هستند و بار آن‌ها هم‌نام است. پس جسم‌های B و D هر دو باردار بوده و بار آن‌ها هم‌نام است.

ثانیاً برای این که دو جسم یکدیگر را جذب کنند، کافی است یکی از آن‌ها باردار باشد. بنابراین جسم‌های A و C هم می‌تواند خنثی باشند و هم می‌توانند بار مخالف جسم‌های B و D داشته باشند.

با توجه به توضیحات بالا، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم:

گزینه «۱»: نادرست است؛ زیرا جسم A می‌تواند خنثی باشد و در این حالت، الزاماً جسم‌های A و B دارای بار مخالف نیستند.

گزینه‌های «۲» و «۳» نادرست هستند؛ زیرا جسم‌های A و C هم می‌توانند خنثی باشند و هم می‌توانند بار مخالف جسم‌های B و D داشته باشند. بنابراین اگر A و C هر دو باردار باشند، همدیگر را دفع، اگر یکی باردار باشد، همدیگر را جذب و اگر هر دو خنثی باشند، به یکدیگر نیرویی وارد نمی‌کنند.

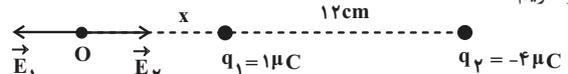
گزینه «۴»: درست است؛ زیرا D حتماً باردار است، A را که یا خنثی است یا بار مخالف D دارد، الزاماً جذب می‌کند.

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

(کتاب اول)

### ۱۰۲- گزینه «۴»

در نقاط واقع در فاصله بین دو بار، بردارهای میدان ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  هم‌جهت و در نقاط واقع در خارج از فاصله بین دو بار، بردارهای میدان ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در خلاف جهت هم هستند؛ لذا نقطه‌ای که برآیند میدان در آن صفر است، باید خارج از فاصله بین دو بار باشد. ضمناً چون  $E$  با  $|q|$  نسبت مستقیم و با  $r^2$  نسبت وارون دارد، نقطه صفر شدن برآیند میدان باید نزدیک‌تر به بار با اندازه کوچک‌تر باشد. مطابق شکل زیر داریم:



$$E_O = 0 \Rightarrow E_1 - E_2 = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\xrightarrow{\text{ساده کردن } k \text{ از طرفین}} \frac{|q_1|}{r_1^2} = \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\frac{q_1 = 1 \mu C, q_2 = -4 \mu C}{r_1 = x, r_2 = x + 12 \text{ (cm)}} \rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(x + 12)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{x} = \frac{2}{x + 12} \Rightarrow 2x = x + 12 \Rightarrow x = 12 \text{ cm}$$

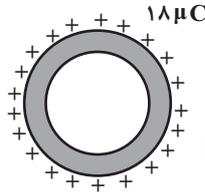
$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow \Delta U_E = q\Delta V \Rightarrow \Delta U_E = q(V_B - V_A)$$

$$\frac{q = -4\mu C = -4 \times 10^{-6} C}{V_B = -20V, V_A = 20V} \rightarrow \Delta U_E = -4 \times 10^{-6} (-20 - 20) \Rightarrow$$

$$\Delta U_E = +1/6 \times 10^{-4} J \Rightarrow \Delta U_E = +0/16 \times 10^{-3} J = +0/16 mJ$$

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(کتاب اول)



۱۱۰- گزینه «۳»  
طبق نتیجه آزمایش فاراده، بار اضافی داده شده به یک رسانا، روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود، لذا همهٔ  $18\mu C$  بار داده شده به پوسته، روی سطح خارجی آن توزیع می‌گردد.

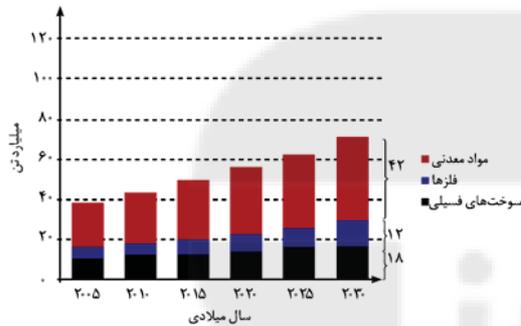
(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷)

### شیمی (۲)

(متین هوشیار)

### ۱۱۱- گزینه «۲»

با توجه به نمودار زیر (صفحه ۴ کتاب درسی) میزان تولید یا مصرف مواد معدنی از مجموع تولید یا مصرف فلزها و سوخت‌های فسیلی بیشتر است.



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳ تا ۵)

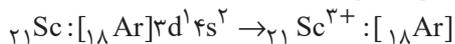
### ۱۱۲- گزینه «۲»

گزینه «۱»: مجموع عدد اتمی عنصرهای  $Na$ ،  $Mg$  و  $Al$  با عدد اتمی کریپتون ( $Kr$ ) (چهارمین گاز نجیب) یکسان است.  
گزینه «۲»: شمار عنصرهای دسته  $d$  برابر  $40$  و عدد اتمی نخستین شبه فلز گروه  $14$  جدول دوره‌ای برابر با  $14$  می‌باشد.  $40 - 14 = 26$   
گزینه «۳»: فلزهای واسطه بخش عمدهٔ عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند.  
گزینه «۴»: با افزایش  $n + l$  الکترون‌های ظرفیتی در هر گروه از جدول دوره‌ای شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶ تا ۱۶)

### ۱۱۳- گزینه «۱»

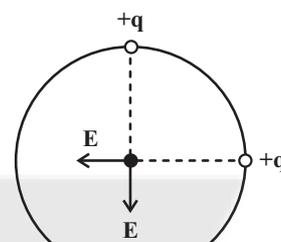
اسکاندیم ( $Sc$ )، نخستین فلز واسطه در جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.



(شیمی ۲ - سوال ۱ فور را ببازمید صفحه ۱۶ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

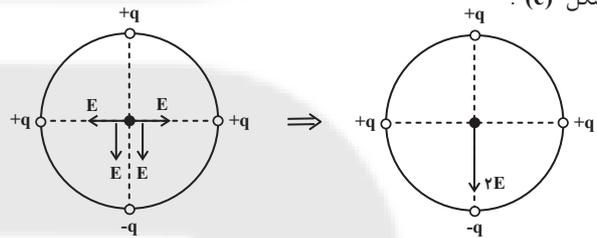
$$E_{T,a} = E$$

شکل (b):



$$E_{T,b} = \sqrt{E^2 + E^2} = \sqrt{2E^2} = \sqrt{2}E$$

شکل (c):



$$E_{T,c} = E + E = 2E$$

همان گونه که ملاحظه می‌کنید،  $E_a < E_b < E_c$  است.

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

(کتاب اول)

### ۱۰۷- گزینه «۱»

هر یک از شکل‌ها را بررسی می‌کنیم:

شکل «۱»: نادرست است؛ زیرا جهت خطوط میدان الکتریکی نادرست رسم شده است.

شکل «۲»: نادرست است؛ زیرا تراکم خطوط میدان الکتریکی نادرست رسم شده است. چون  $|q_1| > |q_2|$  است، باید تراکم خطوط میدان در اطراف بار  $q_1$  بیشتر باشد.

شکل «۳»: نادرست است؛ زیرا جهت خطوط میدان الکتریکی نادرست رسم شده است.

شکل «۴»: درست است؛ زیرا هم جهت خطوط میدان الکتریکی و هم تراکم خطوط میدان در اطراف بار  $q_2$  که اندازهٔ آن بزرگ‌تر از  $q_1$  است، به درستی نشان داده شده‌اند.

بنابراین فقط شکل ۱ نادرست رسم شده است.

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(کتاب اول)

### ۱۰۸- گزینه «۲»

اولاً هر کجا خطوط میدان الکتریکی متراکم‌تر باشد، اندازهٔ میدان الکتریکی در آنجا بیش‌تر است؛ یعنی  $E_A > E_B$  (رد گزینه‌های «۱» و «۳») ثانیاً هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، مستقل از نوع بار، پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش پیدا می‌کند، یعنی  $V_B > V_A$  (گزینه‌ای رد نمی‌شود)

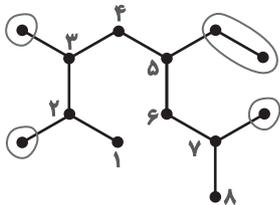
ثالثاً طبق رابطهٔ  $U_E = qV$  و با توجه به مثبت و هم‌اندازه بودن بارها، هر کدام در نقطه‌ای با پتانسیل بیش‌تر باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی بیش‌تری نیز خواهد داشت؛ یعنی  $U_A < U_B$  (رد گزینه «۴»)

(الکتروسیته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

(کتاب اول)

### ۱۰۹- گزینه «۳»

با توجه به رابطهٔ  $\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$  داریم:



بررسی گزینه‌ها:

(۱) در ساختار آن علاوه بر ۳ شاخه فرعی متیل، در ابتدا و انتهای زنجیر هیدروکربنی و شاخه اتیل هم گروه‌های متیل وجود دارد، پس در مجموع ۶ گروه متیل (CH<sub>3</sub>) داریم.

(۲) مجموع اعداد به کار رفته در نام‌گذاری آن برابر ۱۷ = ۵ + ۲ + ۳ + ۷ می‌باشد.

(۳) فرمول مولکولی این ترکیب C<sub>13</sub>H<sub>28</sub> است.

$$\frac{H}{C} = \frac{13(12)}{28(1)} = \frac{5}{57}$$

(۴) شمار پیوندهای اشتراکی در آلکانی با n اتم کربن از رابطه n + 1 به دست می‌آید:

$$n + 1 = 3(13) + 1 = 40$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

### ریاضی (۲)

۱۲۱ - گزینه «۳» (سینا فیرفواه)

برای این که بدانیم مثلث از چه نوعی است، طول اضلاع آن را به دست می‌آوریم:

$$AB = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$$

$$AC = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

$$BC = \sqrt{(3-1)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{5}$$

فانم الزاویه متساوی‌الساقین  $AC = BC, AB^2 = AC^2 + BC^2 \Rightarrow$

(هندسه تطبیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۱۲۲ - گزینه «۲» (مهمر پاک نژاد)

$$S = \alpha + \beta = \frac{5}{\gamma} \quad P = \alpha\beta = \frac{2}{\gamma} = 1 \rightarrow \beta = \frac{1}{\alpha}$$

$$\alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2} + \beta + \frac{1}{\beta} = \alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\alpha} + \alpha$$

$$\alpha^2 + \frac{1}{\alpha^2} = (\alpha + \frac{1}{\alpha})^2 - 2$$

$$= (\alpha + \frac{1}{\alpha})^2 - 2 + \alpha + \frac{1}{\alpha}$$

$$= (\alpha + \frac{1}{\alpha})(\alpha + \frac{1}{\alpha} + 1) - 2$$

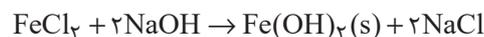
$$\beta = \frac{1}{\alpha} = \frac{1}{\alpha(\alpha + \beta)(\alpha + \beta + 1)} - 2$$

$$= S(S+1) - 2$$

$$= \frac{5}{2}(\frac{5}{2} + 1) - 2 = \frac{5}{2} \times \frac{7}{2} - 2 = \frac{35}{4} - 2 = \frac{27}{4}$$

(هندسه تطبیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

۱۱۴ - گزینه «۳» (عباس هنریو)



رسوب سبز رنگ: ۳ عنصر و ۵ اتم / ۶ = ۳ / ۵

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: واکنش‌پذیری سدیم از آهن و روی بیشتر است.

گزینه «۲»: سدیم تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به کاتیون دارد.

گزینه «۴»: واکنش‌پذیری آهن از نقره بیشتر است، پس استخراج آن سخت‌تر است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱)

۱۱۵ - گزینه «۱» (ایمان حسین‌نژاد)

روش (۲) درست است، زیرا در محاسبه‌های استوکیومتری باید مقدار خالص واکنش‌دهنده‌ها را در نظر گرفت.

$$100 \times \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار کل}} = 95 \Rightarrow 100 \times \frac{\text{مقدار خالص}}{\text{مقدار کل}} = 95$$

$$\Rightarrow \text{مقدار خالص} = 9 / 5g Fe$$

(شیمی ۲ - سوال ۲ نمونه مل‌شده صفحه ۲۴ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۱۶ - گزینه «۳» (مهمرضا جمشیدی)

هر بشکه نفت خام هم‌ارز ۱۵۹ لیتر است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۱)

۱۱۷ - گزینه «۴» (ایمان فواپوی مهر)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ): یک اتم کربن نمی‌تواند هم‌زمان پیوند دوگانه و سه‌گانه داشته باشد.

عبارت (پ): هیدروکربن‌ها ترکیب‌هایی هستند که فقط از عنصرهای کربن و هیدروژن تشکیل شده‌اند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۱ تا ۳۳)

۱۱۸ - گزینه «۱» (ایمان حسین‌نژاد)

طبق نمودار، نقطه جوش آلکان‌هایی راست‌زنجیر با ۱ تا ۴ اتم کربن زیر

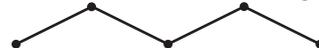
خط C<sup>o</sup> ۲۲ قرار دارند، پس در این دما به حالت گاز قرار دارند.

(شیمی ۲ - سوال ۲ با هم بندیشیم صفحه ۳۶ - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۷)

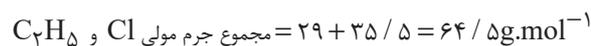
۱۱۹ - گزینه «۴» (هدری بهاری پور)



جرم مولی  $5 \times 12 + 12 \times 1 = 72 g \cdot mol^{-1}$



یک گروه اتیل و یک اتم کلر در مجموع جرم مولی بیشتری نسبت به سایر گزینه‌ها دارند.



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰)

۱۲۰ - گزینه «۲» (رسول عابدینی زواره)

نام این آلکان، «۵-اتیل-۲،۳،۷-تری‌متیل اوکتان» است.

۱۲۳- گزینه «۱»

(امیر حسن زاده فرور)

فرم کلی معادله به صورت  $y = k(x-1)(x-3)$  است.

$$y = k(x^2 - 4x + 3)$$

مختصات رأس:  $x_s = \frac{1+3}{2} = 2 \Rightarrow \frac{3}{2}$

$$\frac{(2, \frac{3}{2})}{\text{جایگذاری}} \rightarrow k(2-1)(2-3) = \frac{3}{2} \Rightarrow k(-1) = \frac{3}{2} \Rightarrow k = -\frac{3}{2}$$

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

$$\Rightarrow y = -\frac{3}{2}x^2 + 6x - \frac{9}{2}$$

(هندسه تلمیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۸)

۱۲۴- گزینه «۴»

(سینا فیرفواه)

توان  $2\sqrt{2x-1} = x+1 \rightarrow 4(2x-1) = x^2 + 2x + 1$

$$\rightarrow x^2 - 6x + 5 = 0 \begin{cases} x=1 \rightarrow k=1 \\ x=5 \end{cases}$$

توان  $\sqrt{x+7} = \sqrt{x+1} \rightarrow x+7 = x+2\sqrt{x}+1$

$$\rightarrow 6 = 2\sqrt{x} \rightarrow \sqrt{x} = 3 \rightarrow x = 9$$

(هندسه تلمیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۱۲۵- گزینه «۳»

(مهمر پاک نزار)

$$x^2 - |x| \geq 0 \rightarrow \begin{cases} x \geq 0: x^2 - x \geq 0 \rightarrow x \leq 0 \text{ یا } x \geq 1 \\ x < 0: x^2 + x \geq 0 \rightarrow x \leq -1 \text{ یا } x \geq 0 \end{cases} \rightarrow x \geq 0, x \geq 1$$

$$\Rightarrow D_f = (-\infty, -1] \cup \{0\} \cup [1, +\infty)$$

شامل همه اعداد صحیح است. (تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

۱۲۶- گزینه «۲»

(هاری پولاری)

طرفین تساوی را با فرض  $x \neq 2$  و  $x \neq -2$  در ک.م.م مخرج‌ها ضرب می‌کنیم:

$$\frac{x-2}{x+2} + \frac{x}{x-2} = \frac{8}{(x-2)(x+2)}$$

$$(x-2)^2 + x(x+2) = 8$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 2x + 4 = 8 \Rightarrow 2x^2 - 2x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow x = -1, x = 2$$

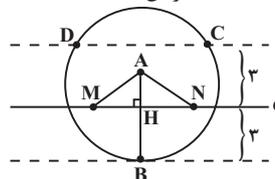
$x = 2$  قابل قبول نیست، پس فقط  $x = -1$  قابل قبول است.

(هندسه تلمیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۱۲۷- گزینه «۳»

(سویل مسن فان پور)

مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۴ هستند، روی دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۴ است. مجموعه نقاطی که از خط d به فاصله ۳ است روی دو خط موازی با d و به فاصله ۳ از آن است.



$$\left. \begin{matrix} AB = 4 \\ BH = 3 \end{matrix} \right\} \rightarrow AH = 1$$

نقطه N و M از A به فاصله ۲ قرار دارند زیرا  $1 < 2 < AH$  است.

(هندسه ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۲۸- گزینه «۲»

(امیرمسین ابومصوب)

مثلی به طول اضلاع ۱۲، ۶ و  $6\sqrt{3}$ ، مثلث قائم‌الزاویه است؛ چون اضلاع آن در قضیه فیثاغورس صدق می‌کند.

$$6^2 + (6\sqrt{3})^2 = 36 + 108 = 144 = 12^2$$

بنابراین مساحت این مثلث برابر است با:

$$S_1 = \frac{1}{2} \times 6 \times 6\sqrt{3} = 18\sqrt{3}$$

مساحت مثلث دوم در صورتی بیشترین مقدار ممکن را دارد که ضلع به طول  $2\sqrt{3}$  متناظر با کوچک‌ترین ضلع مثلث اول باشد.

در این صورت داریم:

$$\frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{2\sqrt{3}}{6}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_2}{18\sqrt{3}} = \frac{12}{36} = \frac{1}{3} \Rightarrow S_2 = 6\sqrt{3}$$

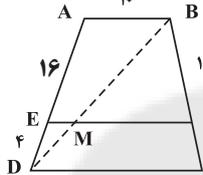
(هندسه ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۴۶)

۱۲۹- گزینه «۱»

(علی احمدی قزل‌رشت)

طبق قضیه تالس در دوزنقه داریم:

$$\frac{AE}{ED} = \frac{BF}{FC} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{12}{3} \Rightarrow x = 16$$



$$\triangle ABD: EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EM}{AB} = \frac{DE}{DA}$$

$$\Rightarrow \frac{EM}{10} = \frac{4}{3} \Rightarrow EM = 2$$

$$MF = EF - EM = 18 - 2 = 16$$

$$\triangle BDC: MF \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MF}{DC} = \frac{BF}{BC}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{y} = \frac{12}{15} \Rightarrow y = 20$$

$$x + y = 16 + 20 = 36$$

بنابراین داریم:

(هندسه ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۴۱)

۱۳۰- گزینه «۳»

(کاظم اجلایی)

$$f(0) = [0] = 0$$

توجه کنید که:

$$x \neq 0 \Rightarrow 0 < \frac{x^2}{x^2+1} < 1 \Rightarrow -1 < \frac{-x^2}{x^2+1} < 0$$

$$\Rightarrow \left[ \frac{-x^2}{x^2+1} \right] = -1 \Rightarrow f(x) = -1$$

بنابراین داریم:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & ; x = 0 \\ -1 & ; x \neq 0 \end{cases}$$

در نتیجه  $a + b + c = -1$  و  $b = -1$ ،  $a = c = 0$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۶)



# دفترچه پاسخ

آزمون هوش و استعداد

(دوره دوم)

۱۴ شهریور

تعداد کل سوالات آزمون: ۲۰  
زمان پاسخ‌گویی: ۳۰ دقیقه

گروه فنی تولید

حمید لنجان‌زاده اصفهانی	مسئول آزمون
فاطمه راسخ	ویراستار
محیا اصغری	مدیر گروه مستندسازی
علیرضا همایون‌خواه	مسئول درس مستندسازی
حمید اصفهانی، فاطمه راسخ، حمید گنجی، حامد کریمی، فرزاد شیرمحمدلی	طراحان
معصومه روحانیان	حروف‌چینی و صفحه‌آرایی
حمید عباسی	ناظر چاپ

**استعداد تحلیلی**

**۲۵۶- گزینه ۲**

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی، مشابه کلمه رکتی سال ۹۳)

نبود نام پدر امیر و مریم در مستندات سال ۱۳۲۰ بیمارستان، به این معنا نیست که او در سال ۱۳۱۸ متولد شده است. به شرطی می‌توان از نبودن نام پدر امیر و مریم در مستندات سال ۱۳۲۰ بیمارستان به متولد شدن سال ۱۳۱۸ بودن او رسید که او حتماً در یکی از این دو سال متولد شده باشد.  
(استدلال، هوش کلامی)

**۲۵۷- گزینه ۲**

(کتاب استعداد تحلیلی، هوش کلامی)

عبارت «شرف‌المکان بالمکین» یعنی «ارزش جایگاه به خود جایگاه نیست، بلکه به صاحب جایگاه برمی‌گردد». در واقع همان طور که عبارت گزینه «۲» می‌گوید، «جایگاهی بالاست که شخصی والامقام آن‌جا نشسته باشد.» عبارت گزینه «۱» می‌گوید وقتی اصل چیزی هست، نباید به سراغ جانشین‌هایش رفت. عبارت گزینه «۳» به شکست اشاره می‌کند و عبارت گزینه «۴» در نكوهش کسی است که کارش را رها کرده به سراغ کاری رفته که به ظاهر پست‌تر است.

(قرابت معنایی، هوش کلامی)

**۲۵۸- گزینه ۳**

(ممید اصفهانی)

ردیف پنجم به ۲ نیاز دارد. فقط یک جایگاه برای این عدد هست. بعد از قرار دادن عدد ۲، به همین قیاس جایگاه عدد ۳ هم معلوم می‌شود. یک خانه برای عدد ۴ در این ردیف باقی است. حال در ستون پنجم، به همین قیاس جایگاه عددهای ۱ و ۵ معلوم می‌شود. حال در ردیف دوم به عدد ۲ نیاز داریم و فقط یک جایگاه برای آن هست. به همین ترتیب جایگاه عددهای ۵ و ۱ هم معلوم است. حال در ستون اول، عدد ۴ معلوم می‌شود و در ردیف چهارم، عدد ۵. در ردیف سوم نیز عدد ۲ معلوم است. پس حاصل خواسته شده،  $4 \times 2 = 8$  است.

	۱	۲	۳	۴	۵
۱	۲				۵
۲	۱	۲	۴	۵	۳
۳	۵		۲		۱
۴	۴	۵			۲
۵	۳	۱	۵	۲	۴

(سورکوه، هوش منطقی ریاضی)

**۲۵۱- گزینه ۱**

(مامد کریمی)

شهر برلین در کشور آلمان است.

(کلمه‌سازی، هوش کلامی)

**۲۵۲- گزینه ۳**

(مامد کریمی)

کشور مراکش در آفریقا است.

(کلمه‌سازی، هوش کلامی)

**۲۵۳- گزینه ۴**

(ممید اصفهانی)

در شکل درست، دو واژه «آیا چگونه» بدین شکل در کنار هم قرار نمی‌گیرند.

(تصحیح هملاط، هوش کلامی)

**۲۵۴- گزینه ۳**

(ممید اصفهانی)

شکل درست جمله ۲۶ نقطه دارد: بندگان، بیداد و دروغ، مصیبت هستند و ارتباطات را پایان می‌دهند

(ترتیب کلمات، هوش کلامی)

**۲۵۵- گزینه ۱**

(مامد کریمی)

ترتیب پیشنهادی:

ج) ناگهان در کوچه دیدم بی‌وفای خویش را / باز گم کردم ز شادی دست و پای خویش را

الف) با شتاب ابرهای نیمه شب می‌رفت و بود / پاک چون مه شسته روی دلربای خویش را

د) تا به من نزدیک شد، گفتم: «سلام ای آشنا» / گفتم اما هیچ نشنیدم صدای خویش را

ب) کاش بشناسد مرا آن بی‌وفا دختر «امید» / آه اگر بیگانه باشد آشنای خویش را

(ترتیب هملاط، هوش کلامی)

۲۵۹- گزینه «۴»

(فرزاد شیرمحمدی)

قیمت مجسمه را  $x$  و قیمت تابلو را  $y$  می‌گیریم. داریم:

$$\frac{3}{4}x + 1000000 = \frac{4}{3}y - 1000000$$

$$\Rightarrow 9x + 12000000 = 16y - 12000000$$

$$\Rightarrow 16y = 9x + 24000000$$

یک معادله و دو مجهول، جواب یکتایی ندارد:  $y = \frac{9}{16}x + 1500000$

مثلاً اگر  $x = 16$  باشد،  $y = 1500009$  خواهد بود و اگر  $x = 16000000$  باشد،  $y = 2500000$  خواهد بود.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۰- گزینه «۱»

(فرزاد شیرمحمدی)

داریم:

$$\frac{\text{الف} + ۵}{\text{ب} + ۳} = \frac{\text{الف}}{\text{ب}} \Rightarrow (\text{الف} \times \text{ب}) + (۵ \times \text{ب}) = (\text{الف} \times \text{ب}) + (۳ \times \text{ب})$$

$$\Rightarrow \frac{\text{الف}}{\text{ب}} = \frac{۵}{۳} \Rightarrow \frac{\text{الف}}{\text{کل}} = \frac{۵}{۸}, \frac{\text{ب}}{\text{کل}} = \frac{۳}{۸}$$

داریم:

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۱- گزینه «۴»

(ممد اصفهانی)

سن علی، مجید و حسن را به ترتیب  $A$ ،  $M$  و  $H$  می‌گیریم.

$$A - ۸ = 2(M - ۸) \Rightarrow A = 2M - ۸$$

$$A = 2h$$

فاصله سنی مجید و حسن معلوم می‌شود:

$$\Rightarrow 2M - ۸ = 2h \Rightarrow m - 4 = h$$

ولی فاصله سنی علی و مجید معلوم نیست.

(کفایت داده، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۲- گزینه «۲»

(ممد کنی)

عدد باید فرد باشد، پس یکان یا یک است یا سه.

اگر یکان سه باشد، جمع ارقام دهگان و صدگان هم باید «مضرب سه» باشد، یعنی  $(۳,۳)$ ،  $(۱,۲)$ ،  $(۲,۱)$  و  $(۳,۰)$  پذیرفته است.

اگر یکان یک باشد، جمع ارقام دهگان و صدگان هم باید «مضرب سه منهای یک» باشد، یعنی:  $(۲,۰)$ ،  $(۲,۳)$  و  $(۳,۲)$

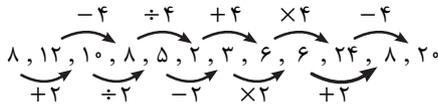
پس مجموعاً  $۳ + ۴ = ۷$  عدد با شرط‌های صورت سؤال ساخته می‌شود.

(بش‌پذیری و اصل ضرب، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۳- گزینه «۳»

(ممد کنی)

دو الگو در سؤال هست:



(الگوی عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۴- گزینه «۳»

(ممد کنی)

$$(9-7) \times 9 = 18, (4-3) \times 13 = 13, (6-0) \times 7 = 42$$

$$(9-2) \times ? = 49 \Rightarrow ? = 49 \div 7 = 7$$

پس:

(الگوی عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۵- گزینه «۳»

(فرزاد شیرمحمدی)

$$9 \times 7 - 3 \times 8 = 63 - 24 = 39$$

$$8 \times 7 - 5 \times 3 = 56 - 15 = 41$$

$$16 \times 2 - 1 \times 8 = 32 - 8 = 24$$

$$5 \times 15 - 3 \times ? = 6$$

$$\Rightarrow ? = \frac{75-6}{3} = 23$$

پس:

(الگوی عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۶۶- گزینه «۴»

(فاطمه راسخ)

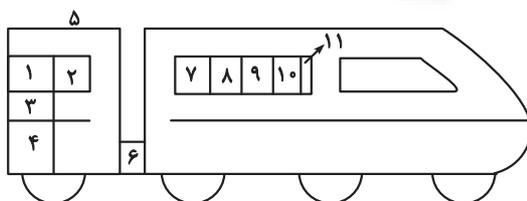
علاوه بر ۱۱ مستطیل آشکار، ۱۴ مستطیل دیگر هم در شکل هست:

$(1, 2)$ ,  $(1, 3)$ ,  $(3, 4)$ ,  $(1, 3, 4)$ ,  $(7, 8)$ ,  $(8, 9)$ ,  $(9, 10)$ ,  $(1, 11)$

$(7, 8, 9)$ ,  $(8, 9, 10)$ ,  $(9, 10, 11)$ ,  $(7, 8, 9, 10)$ ,  $(8, 9, 10, 11)$

$(7, 8, 9, 10, 11)$

پس تعداد کل مستطیل‌ها  $11 + 14 = 25$  است.



(شمارش، هوش غیرکلامی)

۲۶۷- گزینه «۱»

(فاطمه راسخ)

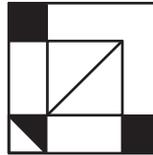
از تکرارها متوجه می‌شویم حروفی که در الفبای فارسی هست، کُد  $A$  و آن‌هایی که نیست، کُد  $D$  گرفته‌اند. همچنین دونقطه‌ای‌ها کُد  $B$  دارند و سه‌نقطه‌ای‌ها کُد  $C$ . پس حرفی سه‌نقطه‌ای از الفبای فارسی می‌خواهیم.

(کدگذاری، هوش غیرکلامی)

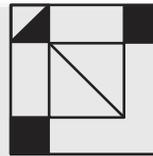
گزینه «۴» - ۲۶۸

(فاطمه, اسخ)

اگر سه برگه را روی هم بیندازیم شکل زیر حاصل می شود:



با چرخاندن ۹۰ درجه ساعتگرد آن، شکل زیر را خواهیم داشت:

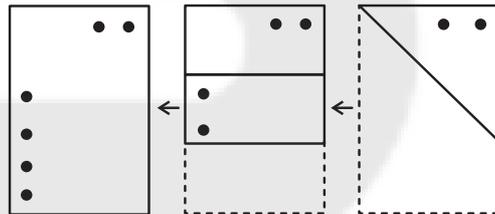


(کاغذ شفاف, هوش غیرکلامی)

گزینه «۴» - ۲۶۹

(عمید کنش)

مراحل تا را پس از سوراخ، برعکس طی می کنیم:

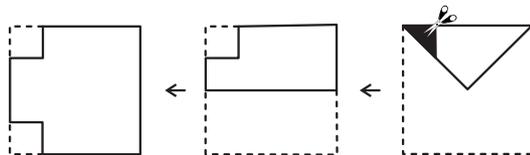


(تای کاغذ, هوش غیرکلامی)

گزینه «۱» - ۲۷۰

(غرزاد شیرمقدم)

مراحل تا را پس از برش، برعکس طی می کنیم:



(برش کاغذ, هوش غیرکلامی)