

## دفترچه اول

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
این آزمون نمره منفی دارد و ضرایب هر درس در کارنامه مطابق با آخرین کنکور لحاظ می‌شود.					

### طراحان سؤال ( به ترتیب حروف الفبا)

جواد ابادرلو-رضا آرامش اصل-عباس آرایش-آرمین بابایی-سمیرمی-آرمان پورسپاهی-امیرحسین چگینی-محمدعلی حیدری-علی داوری-شاهین رضیان-محمدصادق روستا-وحید زارع-حسنعلی ساقی-مریم سپهی-مهدی یار سعادت-نیا-محمدرضا سیفی-علی‌اکبر شاه‌حسینی- نیما شکورزاده-مزدا شکوری-مهدی طلبی-محمد مهدی طهماسبی-یوسف طولیان-علیرضا عابدی-ماهان علیان-مقدم-حمیدرضا فیض آبادی-وحید کریم زاده-محمد کیشانی-مهدی ماهری کلجاهی-میلاذ مرادی-کاوه ندیمی-سپهر نعمتی-محسن نوائی-سیدامیرحسین هاشمی-علیرضا رحیمی

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینه‌نگار	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی
زیست‌شناسی	محمدحسن مؤمن زاده	مهدی جباری	حمید راهواره	علیرضا دیانی - مریم سپهی - امیرمنصور بهشتی - محمدحسن کریمی‌فرد - زهرا ویسویی	دیاکو فاروقی

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیر فرید عظیمی	ثریا محمدزاده

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

ناظر چاپ	حمید محمدی
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس زیست‌شناسی	مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - ویراستاران: مهدی اسفندیاری - زینب باور نگین

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«یاخته‌هایی در غده‌های اندام کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش که .....

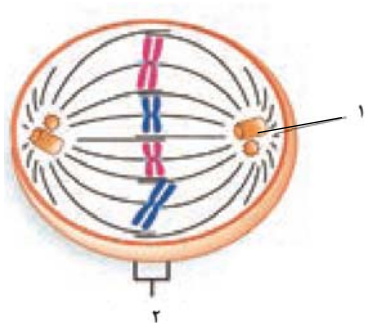
- ۱) ظاهری نسبتاً کروی داشته و واجد لبه‌های دنداندار هستند، می‌توانند در کاهش میزان اسیدخون موجود در سیاهرگ خروجی از معده، نقش ایفا کنند.
- ۲) با ترشح بی‌کربنات لایهٔ ژله‌ای محافظتی را قلیایی می‌کنند، می‌توانند نسبت به یاخته‌های اصلی، فاصلهٔ بیشتری از لایهٔ ماهیچهٔ مورب داشته باشند.
- ۳) پیش‌ساز آنزیم تجزیه‌کنندهٔ پروتئین‌ها را تولید می‌کنند، نمی‌توانند تحت تأثیر هورمون مترشحه از یاخته‌های درون ریز معده قرار گیرند.
- ۴) در مجاورت بزرگ‌ترین یاخته‌های غده، مستقر هستند، نمی‌توانند ترکیباتی را به خون وارد کنند.

۲- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«نوعی مولکول زیستی که برای شناسایی آن از محلول لوگول استفاده می‌شود، .....

- ۱) همانند سایر کربوهیدرات‌ها، دستگاه گوارش انسان آنزیم تجزیه‌کننده آن را می‌سازد.
- ۲) در نوعی پلاست فاقد رنگیزه در گیاهان ذخیره می‌شود.
- ۳) تنها کربوهیدراتی است که توسط بزاق انسان گوارش پیدا می‌کند.
- ۴) تنوع واحدهای سازنده آن با مالئوز یکسان است.

۳- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه درست است؟



- ۱) کوتاه شدن تمام رشته‌های دوک تقسیم بلافاصله در مرحله بعدی شروع می‌شود.
- ۲) محل تشکیل حلقه انقباضی اکتین و میوزین همواره در بخش ۲ است.
- ۳) ساختار ۱ بین هر تقسیم میوز ۱ و ۲ طبیعی دو برابر می‌شود.
- ۴) اگر نقطه واریسی در این مرحله وجود داشته باشد، برای اطمینان از اتصال دقیق فام تن‌ها به رشته‌های دوک است.

۴- کدام گزینه در رابطه با فرایندهای گامت‌زایی در بدن زن و مرد سالم به درستی بیان نشده است؟

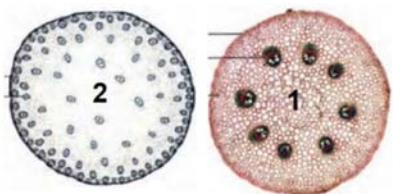
- ۱) همه یاخته‌هایی که در فرایند اسپرم‌زایی دیده می‌شوند همانند یاخته‌های تک کروماتیدی تخمک‌زایی می‌توانند پس از بلوغ ایجاد شده باشند.
- ۲) وجه مشترک تقسیم سیتوپلاسم در فرایندهای گامت‌زایی که با کاهش تعداد فام تن‌ها همراه نیست تشکیل حلقه انقباضی اکتین و میوزین است.
- ۳) در فرایند تخمک‌زایی یاخته‌ای که به منظور تقسیم سیتوپلاسم نیاز به حضور اسپرم ندارد می‌تواند دیپلوئید مضاعف باشد.
- ۴) در دیواره لوله اسپرم‌ساز هر یاخته‌ای که فاقد اتصال با یاخته‌های دیگر است مقداری زیاد از سیتوپلاسم خود را از دست داده است.

۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند تجزیه گلوکز، در هر مرحله‌ای از ..... که ..... تولید می‌شود، به طور حتم ..... می‌شود.»

- ۱) فرایند گلیکولیز - ترکیبی ۲ فسفات - مولکول  $NAD^+$  مصرف
- ۲) چرخه کربس - مولکول ۴ کربنی - مولکول کربن دی‌اکسید نیز تولید
- ۳) تخمیر الکلی - ترکیبی ۲ کربنی - مولکول  $NAD^+$  بازسازی
- ۴) فرایند گلیکولیز - ترکیب سه کربنه و بدون فسفات - مولکول‌های  $ADP$  مصرف

۶- شکل زیر برش عرضی ساقه دو گیاه را نشان می‌دهد. در کدام گزینه، هر دو عبارت به ترتیب در رابطه با گیاه ۱ و ۲ به طور صحیح بیان شده است؟



الف) ممکن است با وجود چند ساله بودن گیاه از نظر گلدهی، رشد ریشه آن به صورت منشعب و افشان باشد.

ب) ممکن است هنگام رویش دانه، برگ(های) رویانی آن به مدت کوتاهی مواد قندی بسازد.

ج) دارای بافت پارانشیم با توانایی فتوسنتز در بخش مرکزی استوانه آوندی ریشه است.

د) قطر یاخته‌های آوند چوبی ریشه در استوانه آوندی از مرکز به سمت خارج، در حال کاهش است.

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

۷- در دستگاه گوارش نوعی جانور کیسه‌هایی در اطراف معده مشاهده می‌شود. در ارتباط با ساختار تنفسی ویژه این جانور، کدام گزینه درست است؟

- ۱) گاز اکسیژن پس از عبور از منافذ ابتدایی و با گذر از انشعابات انتهایی نایدیسی به کمک نوعی پروتئین غشایی وارد یاخته‌های بدن می‌شود.
- ۲) در سطح پستی و شکمی بدن جانور، دو لوله قطور تنفسی وجود دارد که بین آنها تعدادی لوله باریک و عمود نسبت به این دو لوله دیده می‌شود.
- ۳) فاصله لوله‌های طولی تنفسی در این جانور که در طول بدن وجود دارد در قسمت جلویی نسبت به قسمت انتهایی بدن بیشتر است.
- ۴) ساختار نایدیسی این جانور در قسمت جلویی تراکم بیشتر داشته و هر کدام از نایدیسی‌ها به کمک منافذ موجود در ابتدای خود می‌تواند با محیط بیرون در ارتباط باشد.

۸- هر نوکلئیک اسید تولید شده در یاخته پوششی استوانه‌ای روده باریک که .....  
 ۱) در هسته تولید شده و سپس از طریق منافذ آن به سیتوپلاسم یاخته وارد می‌شود، واجد تعداد برابری از بازهای آلی تیمین و آدنین می‌باشد.

- ۲) قابلیت برقراری پیوند سست با رنای پیک را دارد، از فعالیت نوعی آنزیم که در هر بار فعالیت خود تنها یک رشته دنا را الگو قرار می‌دهد، ایجاد می‌شود.
- ۳) آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن می‌برد، در هرواحد سازنده خود دارای اتم‌های اکسیژن بیشتری نسبت به هر واحد سازنده دناى خطی می‌باشد.
- ۴) پیوندهایی کم انرژی در ساختار خود دارد، در همه قسمت‌های خود انواع توالی‌های مشابهی وجود دارد.

۹- (در هر زنجیره انتقال الکترون موجود در غشا تیلاکوئید یاخته میانبرگ اسفنجی گل رز که .....  
 ۱) جابه‌جایی یون پروتون رخ می‌دهد، آبدوست‌ترین ناقل الکترون موجود در غشا، الکترون را به فتوسیستم کوچکتر موجود در تیلاکوئید می‌رساند.

- ۲) دو جز متوالی آن به لایه درونی تیلاکوئید متصل است، در ساخت NADPH به طور مستقیم نقش دارد.
- ۳) اولین ناقل الکترون آن با بخش‌های آبدوست هر دو لایه غشا در تماس است، در افزایش pH بستره موثر است.
- ۴) در تولید نوعی مولکول پر انرژی بدون مصرف فسفات در بستره نقش دارد، عبور الکترون بعد از فتوسیستم آغازگر آن، بین دو غشا ممکن نخواهد بود.

۱۰- مطابق اطلاعات کتاب درسی، چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«..... تنظیم کننده‌های رشد گیاهی که ..... می‌توانند .....»

- الف) همه - حضور اکسین می‌تواند مانع از فعالیت آنها شود - هم بر بخش‌های رویشی و هم بر بخش‌های زایشی اثر بگذارند.
- ب) گروهی از - باعث آسیب به گروهی از گیاهان می‌شوند - پس از ترشح از لایه گلو تن دار دانه در حال رویش غلات، به رشد رویان کمک کنند.
- ج) همه - توانایی اثر بر روی میوه‌ها را دارند - موجب افزایش فعالیت گروهی از اندامک‌های کیسه‌دار و اندامک‌های دو غشایی یاخته‌های هدف خود شوند.
- د) گروهی از - در محل آسیب تولید می‌شوند - در تغییر میزان رنگیزه‌های نوعی گیاه که گلدهی آن وابسته به طول روز و شب نیست موثر باشند.

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

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

«با توجه به پروتئینی که حامل بیشترین مقدار اکسیژن در خون بوده و پروتئین ذخیره کننده اکسیژن در ماهیچه جلو بازو، در پروتئینی که ..... پروتئین دیگر .....»

- ۱) در تار ماهیچه‌های تند نسبت به تار کند، گروه هم کمتری دارد، همانند - یون‌های آهن در یک گروه هم تقریباً در مرکز زنجیره پروتئینی قرار گرفته‌اند.
- ۲) بیش از یک زن دناى خطی در تولید آن نقش دارند، برخلاف - هر ترکیب کربن‌دار متصل به آن، با کاهش ظرفیت حمل اکسیژن سبب گازگرفتگی می‌شود.
- ۳) تاخوردگی الگوهایی از پیوند هیدروژنی سبب ایجاد ساختار نهایی آن می‌شود، همانند - پیوندهای پپتیدی میان آمینواسیدهای آن پیش از برقراری پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شود.
- ۴) پیوندهای اشتراکی و غیراشتراکی میان آمینواسیدهای جایگاه فعال آن سبب تثبیت ساختار نهایی می‌شوند، برخلاف - باعث قرمز شدن تار ماهیچه‌ای ویژه دوی مارتن می‌شود.

۱۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مطابق مطالب کتاب درسی، (در) حس ویژه‌ای که گیرنده آن تحت تاثیر ..... تحریک می‌شود، .....»

(الف) آمینواسید گلوتامات - ادراک درست حس در مغز، وابسته به فعالیت صحیح لوب‌های (پیاپی‌های) بویایی می‌باشد.

(ب) خمیدگی ماده ژلاتینی احاطه کننده آن - علاوه بر مخچه، به بخش‌های دیگر مغز نیز پیام عصبی می‌فرستد.

(ج) ارتعاش، در پایین‌ترین بخش گوش داخلی - دارای یاخته‌هایی است که مژک‌های آن با پوشش ژلاتینی تماس دارند.

(د) محرک عبوری از محیط‌های شفاف - انقباض ماهیچه‌های داخل و خارج کره چشم در تنظیم رسیدن آن به گیرنده بینایی نقش دارند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۳- با فرض آنکه ملکه زنبور عسل، با زاده نر حاصل از بکرزایی خود آمیزش کند، کدام گزینه نمی‌تواند به ترتیب از راست به چپ

بیانگر ژن نمود ملکه و ژن نمود زنبور ماده کارگر حاصل از این لقاح باشد؟

aaBBCC - aaBbCc (۱) AAAbCC - AaBbCC (۲)

aaBbCc - aaBbcc (۳) AAAbcc-AABbCc (۴)

۱۴- کدام مورد یا موارد، در ارتباط با هر هسته موجود در لوله گرده کامل، قطعاً به درستی بیان شده است؟

(الف) طی تقسیم رشتمان در بالاترین حلقه نر گل تشکیل شده است.

(ب) دارای فام‌تن‌هایی است که غیرمضاعف می‌باشند

(ج) توانایی انجام لقاح با تخم‌زا یا یاخته دو هسته‌ای را دارند.

(د) دارای یک مجموعه فام‌تنی بوده که فاقد فام‌تن‌های هم‌تا است.

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

۱۵- در خصوص نوعی تولید مثل جنسی که فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی آن را انجام می‌دهد، کدام گزینه، نادرست است؟

(۱) عدد کروموزومی جانور به وجود آمده، ممکن است با جانور حاصل از تولیدمثل جنسی معمول، متفاوت باشد.

(۲) جانور به وجود آمده، ممکن است با شیوه متفاوتی نسبت به جانور والد، یاخته‌های جنسی را تولید کند.

(۳) در یاخته‌های پیکری جانوران حاصل شده، امکان دارد دو مجموعه کروموزومی متفاوت یافت شود.

(۴) امکان دارد فنوتیپ یاخته‌های پیکری جانوران به وجود آمده، با یکدیگر متفاوت باشد.

۱۶- به طور معمول در کلیه انسان، هر بخش از گردیزه که با انشعابی از ..... در ارتباط است، .....

(۱) سیاهرگ کلیه - همانند لوله جمع کننده ادرار، در تمام طول خود، ضخامت یکسانی ندارد.

(۲) سرخرگ و ابران - برخلاف لوله جمع کننده ادرار، در تعیین ترکیب شیمیایی ادرار نقش دارد.

(۳) سرخرگ و ابران - برخلاف دیواره بیرونی کپسول بومن، نوعی بافت پوششی دارد که به غشای پایه ضخیم متصل است.

(۴) سیاهرگ کلیه - همانند کپسول بومن، در صورت توقف تجزیه ATP در فرایندهای تشکیل ادرار اختلالی ایجاد نمی‌شود.

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

«به طور معمول، بخشی از اندام ویژه حس ..... انسان که ..... مرتبط می‌کند، .....»

(الف) بینایی - مشیمیه را به عنیبه - با سطح خارجی پرده شفاف جلوی چشم تماس دارد.

(ب) شنوایی - حلق را به گوش میانی - با سمت درونی پرده مابلی که در انتهای مجرای جمع کننده اصوات واقع است، ارتباط دارد.

(ج) بینایی - عدسی را به لایه میانی - در پی نزدیک شدن خطوط Z سارکومرهای نوعی ماهیچه حلقوی، کمتر کشیده می‌شود.

(د) شنوایی - گوش میانی را به دریچه بیضی - سامانه‌های منظمی دارد که حاوی یاخته‌های زائده‌دار و یاخته‌های بنیادی هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در دستگاه عصبی ملخ، گرهی (های) از طناب عصبی شکمی که به ..... عصب‌دهی می‌کند، .....»

(۱) چشم مرکب - از طریق یک رشته عصبی با گره ی بعدی در ارتباط است

(۲) غدد بزاقی - کوتاه‌ترین انشعابات عصبی را در قسمت سر جانور سازماندهی می‌کند.

(۳) دو پای میانی - فاصله بیشتری از گره چهارم نسبت به دومین گره طناب عصبی دارد.

(۴) بلندترین پاها - در نیمه انتهایی بدن جانور و در سطح زیرین لوله‌های مالپیگی قرار دارد.

### ۱۹- کدام گزینه، در ارتباط با تنظیم اسمزی جانداران به درستی بیان شده است؟

- ۱) همه پرنده‌ها دریایی، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.
- ۲) کلیه در پرنده‌ها برخلاف مئانه در دوزیستان، توانایی زیادی در بازجذب فراوان‌ترین ماده معدنی ادرار دارد.
- ۳) بازجذب آب و یون‌های ملخ، در بخشی از لوله گوارش رخ می‌دهد که هسته یاخته‌هایش غیرهمسطح می‌باشند.
- ۴) در پارامسی پیش از انقباض، فشار اسمزی واکوئول انقباضی به مرور کاهش می‌یابد و سپس به وسیله اسمز، آب درون خود را تخلیه می‌کند.

### ۲۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک دختر بالغ مبتلا به پرکاری غده ..... افزایش می‌یابد و در بدن پسر بالغ مبتلا به کم‌کاری این غده، ..... کاهش می‌یابد.»

- ۱) قرار گرفته در پشت تیروئید، میزان کلسیم بخش اعظم تشکیل‌دهنده خون - مقدار ذخیره کلسیم در ماده زمینه‌ای استخوان
  - ۲) قرار گرفته درون گودی از کف استخوان جمجمه، نیروی واردکننده خون بر دیواره رگ‌ها - میزان تنظیم فرآیندهای تولیدمثلی
  - ۳) ترشح کننده هورمون‌هایی که خود در ساخت آنها دخیل نیست، ترشح هورمون‌های آزادکننده - میزان دفع آب از کلیه‌های فرد
  - ۴) ترشح کننده هورمون‌های نماینده لنفوسیت‌های خونی، تراگذاری لنفوسیت‌ها - گسترش یاخته‌های سرطانی در بافت‌های مختلف بدن
- ۲۱- طی واکنش کلی فتوسنتز در باکتری‌های گوگردی و واکنش کلی ..... گیاهان، از نظر ..... مشابه بوده و از نظر ..... متفاوت هستند.

- ۱) تنفس یاخته‌ای - تولید آب - مصرف گلوکز
  - ۲) تنفس یاخته‌ای - تولید هیدروژن سولفید - تولید اکسیژن
  - ۳) فتوسنتز - مصرف آب - آزاد شدن گوگرد
  - ۴) فتوسنتز - تولید کربن دی‌اکسید - مصرف مولکول آب
- ۲۲- کدام موارد زیر، عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند؟

«رانش یکی از عوامل بر هم زننده تعادل در جمعیت‌ها می‌باشد، این عامل همانند .....»

- الف) شارش ژنی، می‌تواند باعث تغییر در فراوانی نسبی ژن‌ها شود.
  - ب) انتخاب طبیعی، نقشی در ایجاد و تولید ال (دگره) جدید ندارد.
  - ج) آمیزش غیر تصادفی، بر اساس رخ نمود بر تنوع ژنی خزانه ژنی اثر دارد.
  - د) جهش، با تاثیر بر ماده وراثتی در نهایت موجب انتقال این تغییر به خزانه ژنی نسل بعد می‌شود.
- ۱) الف - ب - ج (۲) الف - ج (۳) الف - ج - د (۴) الف - ب

### ۲۳- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در نوعی روش جلوگیری از هدر رفت خون، اگر ..... دیده شود، به طور حتم .....»

- ۱) در دیواره رگ، آسیب جزئی - در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند و ایجاد لخته می‌کنند.
- ۲) تبدیل پروترومبین به ترومبین - فقط برخی از گرده‌های محل آسیب دیدگی رگ آنزیم پروترومبیناز ترشح می‌کنند.
- ۳) در برگرفته شدن یاخته‌های خونی توسط رشته‌های پروتئینی فیبرین - وجود  $Ca^{2+}$  و  $K^+$  برای انجام روند آن ضروری است.
- ۴) خون‌ریزی محدود از رگ - تجمع یاخته‌های بی رنگ و بدون هسته واجد دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال مانع خونریزی می‌شود.

### ۲۴- کدام مورد، در خصوص نوار قلب یک انسان سالم و بالغ، برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

«به طور معمول در فاصله بین ثبت ..... در منحنی نوار قلب، .....»

- ۱) طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین خط افقی - پیام الکتریکی از گره ضربان ساز به گره کوچکتر فرستاده می‌شود.
  - ۲) کوتاه‌ترین و بلندترین موج - فرستادن پیام از گره دوم به درون بطن، انجام می‌گیرد.
  - ۳) طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین موج - خون ورودی از سیاهرگ‌ها درون دهلیزها تجمع می‌یابد.
  - ۴) بیشترین و کمترین پتانسیل ثبت شده - نخستین صدای قلب قابل شنیده شدن است.
- ۲۵- در یک انسان سالم و بالغ، لنفوسیت‌های B موجود در گره لنفی، وقتی برای نخستین بار با یک آنتی‌ژن خاص برخورد می‌کنند، پس از رشد، تقسیم و تغییر شکل، تعدادی یاخته را به وجود می‌آورند. کدام گزینه به درستی به ویژگی مشترک همه یاخته‌های حاصل از این تقسیم اشاره دارد؟

- ۱) توانایی ساخت شکل رایج و قابل استفاده انرژی را به سه روش مختلف دارند.
- ۲) با تولید نوعی پروتئین در ایجاد ساختار حلقه مانند در غشای میکرومها نقش دارند.
- ۳) پروتئین‌هایی تولید می‌کنند که می‌توانند مستقیماً به آنتی‌ژن‌ها متصل گردند.
- ۴) هسته‌ای دارند که کاملاً در بخش مرکزی یاخته قرار گرفته است.

۲۶- مطابق اطلاعات کتاب درسی در ارتباط با تنظیم منفی رونویسی در نوعی باکتری، کدام گزینه درست است؟

- ۱) با وجود لاکتوز در درون سلول و نبود گلوکز، مهارکننده تغییر شکل یافته و به توالی اپراتور متصل می شود.
- ۲) در پی عبور رنا بسپاراز از روی اپراتور، گلوکز بیشتری برای تنفس سلولی و ساخت مواد آلی در اختیار سلول قرار می گیرد.
- ۳) پروتئین فعال کننده با اتصال به رنا بسپاراز و جایگاه اتصال فعال کننده، غلظت رنا پیک را زیاد می کند.
- ۴) عمل پروتئین مهارکننده در فرآیند رونویسی، فقط بعضی از ژن های تجزیه کننده لاکتوز را تحت تاثیر قرار می دهد.

۲۷- در ارتباط با دستگاه لنفی انسانی سالم و بالغ، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) قطورترین بخش مجرای لنفی چپ درون قفسه سینه قرار گرفته است و این مجرا از پشت آئورت عبور می کند.
- ۲) مجرای لنفی چپ محتویات لنفی پایین ترین اندام لنفی حفره شکمی را دریافت می کند.
- ۳) یاخته های سرطانی نابود نشده در دستگاه گوارش می توانند از طریق طویل ترین مجرای لنفی در سراسر بدن پخش شوند.
- ۴) لنف بعد از عبور از مویرگ هایی که یک طرفشان بسته است وارد رگ های لنفی می شود.

۲۸- کدام گزینه، در رابطه با روزه های آبی نادرست است؟

- ۱) این روزه ها در حاشیه برگ گیاهانی مشاهده می شود که در مرکز ریشه، آوند چوبی شکل ستاره ای می گیرد.
- ۲) این روزه ها در انتهای برگ گیاهانی مشاهده می شود که دسته آوندی در ساقه به صورت نامنظم قرار دارند.
- ۳) فرایندی که نشانه بارز فشار ریشه ای است از طریق آنها انجام شده و با افزایش فشار ریشه ای باز می شوند.
- ۴) خروج آب از آنها زمانی مشاهده می شود که آبی که به برگ می رسد بیشتر از آب خارج شده از بین سلول های نگهبان روزه باشد.

۲۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر نوع ناهنجاری فام تنی که .....، به طور حتم .....»

- ۱) در نتیجه وقوع دو شکست در طول فام تن ایجاد می شود - بر تغییر طول فام تن موثر است.
- ۲) بین فام تن های هم تار رخ می دهد - در پی وقوع حذف قسمتی از فام تن رخ می دهد.
- ۳) فقط در یک فام تن رخ می دهد - بر مقدار ماده ژنتیکی فام تن تأثیرگذار است.
- ۴) جابه جایی تلقی می شود - در فام تن غیر هم تار آن، تغییر ساختاری ایجاد می کند.

۳۰- با توجه به مطالب کتاب درسی در ارتباط با رفتارهای جانوری، چند مورد به درستی بیان شده است؟

- الف) اساس رفتار خواب زمستانی همانند رکود تابستانی، در همه افراد گونه ای که این رفتار را نشان می دهند یکسان است.
- ب) رفتار پرندگان مستقر در سرخورد می تواند اهداف مشترکی با رفتار پرندگان مستقر در میانکاله داشته باشد.
- ج) در همه جانورانی که به کمک میدان مغناطیسی جهت یابی می کنند، اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن زیاد است.
- د) خوردن خاک رس توسط طوطی، باعث خنثی شدن مواد سمی و کمک به هضم غذاهای گیاهی می شود.

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

۳۱- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«..... قبل از ..... صورت می گیرد.»

- ۱) تشکیل توده یاخته درونی - تمایز رابط بین بندناف و دیواره رحم
- ۲) تشکیل مقصد خون سرخرگ های بندناف - مشخص شدن اندام های تولیدمثلی
- ۳) نمو بخش طویل لوله گوارش - ایجاد چرخه فعالیت قلب
- ۴) شروع به فعالیت اندام های غیراصلی - ظاهر شدن جوانه های دست و پا

۳۲- چند مورد، در خصوص فرایند ترجمه در یک یاخته یوکاریوتی، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بلافاصله ..... استقرار هفتمین رنا ناقل در جایگاه ..... ریبوزوم، پنجمین .....»

- الف) قبل از P - رنا ناقل با توانایی گذر از هر سه جایگاه رناتن، رشته پلی پپتیدی خود را از دست داده است.
- ب) بعد از A - آمینواسید استقرار یافته در جایگاه A ریبوزوم، با مصرف آب دارای گروه کربوکسیل آزاد می گردد.
- ج) بعد از P - رابطه مکملی بین کدون و آنتی کدون تشکیل شده در جایگاهی از رناتن، شکسته می شود.
- د) قبل از A - حرکت رناتن به سمت کدون های پایان ترجمه رنا پیک بالغ صورت گرفته است.

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

۳۳- در ارتباط با نمای کناری مجموعه یک مرد ۲۵ ساله که سالم و بالغ می‌باشد، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«تنها یکی از استخوان‌های مجموعه که ..... مفصل دارد، به طور حتم ..... مفصل می‌شود.»

(۱) با استخوان در برگزیده گوش میانی و داخلی - با بزرگ‌ترین استخوان تشکیل دهنده کاسه سر

(۲) با بالاترین استخوان تشکیل دهنده کاسه چشم - با استخوان متصل به دندان‌های ردیف بالا

(۳) با استخوان تشکیل دهنده مفصل متحرک با استخوان فک پایین - با استخوان فک بالا

(۴) با بالاترین استخوان قرار گرفته در کاسه سر - با استخوان تشکیل دهنده گونه صورت

۳۴- کدام موارد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کنند؟

«به طور معمول، در ارتباط با فرآیندهای مربوط به فتوسنتز در یک گیاه  $C_4$  در پی ورود نوعی ترکیب ..... کربنی به .....»

(الف) چهار - غلاف آوندی، فعالیت یک آنزیم تثبیت‌کننده کربن غیر روبیسکوئی افزایش می‌یابد.

(ب) دو - میتوکندری، آزاد شدن گاز کربن دی اکسید در میتوکندری صورت می‌گیرد.

(ج) یک - غلاف آوندی، شرایط فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو فراهم می‌شود.

(د) سه - یاخته‌های میانبرگ، تثبیت اولیه کربن دی اکسید تداوم می‌یابد.

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

۳۵- کدام گزینه، ویژگی یاخته‌ای را بیان می‌کند که ضمن فراوانی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون مرتبط است، قسمت‌هایی از

میکروب را نیز در سطح خود قرار می‌دهد؟

(۱) به نیروهای واکنش سریع شهرت دارد و چابک است.

(۲) از تقسیم یاخته‌ای با هسته خمیده یا لوبیایی ایجاد می‌شود.

(۳) در لایه نازک‌تر پوست، گیرنده‌های آنتی ژنی اختصاصی خود را فعال می‌کند.

(۴) قادر به ترشح پروتئینی است که ممکن است بر بیگانه خوارها تأثیر بگذارد.

۳۶- در ارتباط با دیواره یاخته گیاهی در گیاهان نهان دانه دو لپه، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در مرکزی‌ترین یاخته‌های دسته آوندی ساقه، استحکام و تراکم بخش داخلی دیواره از بخش خارجی بیشتر است.

(۲) قرارگیری همه رشته‌های پلی ساکاریدی به صورت موازی در دیواره پسین برخلاف دیواره نخستین، سبب بیشتر بودن استحکام آن می‌شود.

(۳) دیواره همه یاخته‌های روپوستی که در سطح زیرین برگ گیاه خزرهره قرار دارند، در تماس با لایه ضخیم از ترشحات لیپیدی است.

(۴) هر یاخته در ریشه که با افزوده شدن ترکیبات لیپیدی به دیواره‌اش، مانع عبور برخی مواد می‌شود، قطعاً دارای کانال‌های سیتوپلاسمی است.

۳۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد یا موارد در خصوص تشریح شش گوسفند، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در یک مقطع از ریه گوسفند، سوراخی که دهانه آن .....، به طور حتم .....»

(الف) زبر نیست - در لایه میانی دیواره خود، رشته‌های کشسان زیادی دارد.

(ب) همیشه باز است - باعث حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن می‌شود.

(ج) زبر است - نمی‌تواند در سطحی بالاتر از محل اتصال اولین دنده به استخوان جناغ قرار گیرد.

(د) همیشه باز نیست - ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی درون آن، سهم کمتری در حمل اکسیژن دارد.

(۱) «الف» و «ج» (۲) «ب»، «ج» و «د» (۳) فقط «ج» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۳۸- مطابق کتاب درسی در یک مرد سالم و بالغ، نوعی تار ماهیچه‌ای اسکلتی که ..... نوع دیگر تار ماهیچه‌ای، ..... تعداد بیشتری کانال کلسیم در غشای شبکه آندوپلاسمی آن وجود دارد، برخلاف - قادر به تولید نوعی محرک گیرنده درد است.

(۱) شبکه مویرگی گسترده‌تری در اطراف آن قابل مشاهده است، برخلاف - قادر به تولید ATP در سطح پیش ماده به روش‌های متفاوت است.

(۲) حرکت پارومانند در آن با سرعت بیشتری انجام می‌شود، همانند - قادر به تجزیه نوعی پلی ساکارید ذخیره‌ای به دنبال اثر گلوکازون بر روی

یاخته‌های آن است.

(۳) با ورزش به نوع دیگر تار ماهیچه‌ای تبدیل می‌شود، نسبت به - قادر به تولید مقدار کمتری انرژی با تعداد مشخصی از گلوکز است.



۳۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، پروتئین هموگلوبین از دو نوع رشته پلی پپتیدی آلفا و بتا تشکیل می‌شود که ژن ساخت هر دو آنها تک جایگاهی و دو اللی هستند. با فرض اینکه ژن ساخت رشته پلی پپتیدی آلفا بر روی کروموزوم X و دارای دو الل  $(X^a, X^A)$  و ژن رشته پلی پپتیدی بتا بر روی کروموزوم ۱۱ و دارای دو الل (b, B) باشد و در هر دو ژن، الل ساخت رشته پروتئینی بر الل ناسالم که هیچ رشته پروتئینی نمی‌سازد، بارز باشد، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
«از ازدواج دو فرد با ژنوتیپ‌های ..... تولد زاده‌ای که توانایی ساخت هموگلوبین را ..... غیرممکن است»

(۱)  $BbX^aX^a$  و  $BbX^aX^a$  - دارد (۲)  $bbX^aX^a$  و  $BBX^aX^a$  - ندارد

(۳)  $BbX^aX^a$  و  $BbX^aX^a$  - ندارد (۴)  $bbX^aX^a$  و  $BbX^aX^a$  - دارد

۴۰- در مهندسی ژنتیک برای تولید یک گیاه تراژنی، جاندار ..... ژن، .....  
(۱) دهنده - در قسمتی از سامانه دفاعی خود آزمایشی دارد که فقط در یک مرحله از مهندسی ژنتیک به منظور همسانه سازی دنا کاربرد دارد.  
(۲) گیرنده - برای تولید نوع تراژن از این جاندار، ژن خارجی می‌تواند همراه با ماده وراثتی هسته‌ای همانندسازی کند.  
(۳) دهنده - قطعا دارای نوعی مولکول دو رشته‌ای و خارج فام تنی است که ژن مقاومت به آمپی سیلین را دارد.  
(۴) گیرنده - اولین نوع جاندار است که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است.

۴۱- در جمعیتی از ذرت‌ها، اگر ذرتی که دارای ۵ الل بارز برای رنگ قرمز است با ذرتی که دارای ۵ الل قرمز رنگ بوده ولی ژنوتیپ متفاوتی دارد، آمیزش کند به طور حتم زاده‌ای که .....  
(۱) در وسط نمودار زنگوله‌ای قرار می‌گیرد، رخ نمودی با بیشترین فراوانی را دارد.  
(۲) واجد رخ نمودی با فراوانی بیشتر در نمودار زنگوله‌ای است، حداقل در یک جایگاه خالص می‌باشد.  
(۳) از نظر ژن نمود کاملاً خالص است، احتمال ایجاد شدن در این آمیزش را ندارد.  
(۴) که کمترین فراوانی جمعیت را در نمودار زنگوله‌ای دارد، حداکثر در یک جایگاه خالص است.

۴۲- کدام گزینه در خصوص گیاهان نادرست است؟

(۱) گیاهی که یک دوره رشد زایشی دارد، می‌تواند علاوه بر داشتن مالتوز در جوانه خود، به ذخیره پروتئین موثر در بیماری سلپاک در واکوئول‌های خود بپردازد.

(۲) گیاهی که فقط یک دوره رشد رویشی دارد، می‌تواند علاوه بر تقسیم ناقص فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها در میوه خود، دارای کامبیوم‌هایی در کنار یاخته‌های مرده باشد.

(۳) گیاهی که بیش از یک دوره رشد زایشی دارد، می‌تواند علاوه بر داشتن روپوست در برگ، ساقه افقی تخصص یافته‌ای در زیرزمین داشته باشد.

(۴) گیاهی که بیش از یک دوره رشد رویشی دارد، می‌تواند علاوه بر ذخیره مواد حاصل از فتوسنتز، برای گرده افشانی نیازمند به حشرات باشد.

۴۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول، ..... ممکن نیست، ..... داشته باشد.»

(۱) پدری سالم با گروه خونی  $A^+$  - پسری هموفیل با گروه خونی  $O^-$

(۲) مادری سالم با گروه خونی  $AB^-$  - دختری هموفیل با گروه خونی  $O^+$

(۳) دختری بیمار با گروه خونی  $O^-$  - برادری هموفیل با گروه خونی  $AB^+$

(۴) پسری بیمار با گروه خونی  $B^+$  - مادری هموفیل با گروه خونی  $A^-$

۴۴- با توجه به روند تولید طبیعی هورمون انسولین از پیش انسولین در یاخته‌های جزایر لانگرهانس، کدام گزینه درست است؟

(۱) شکسته شدن پیوند بین انتهای آمینی زنجیره C و انتهای کربوکسیلی زنجیره A

(۲) شکسته شدن پیوند بین انتهای آمینی زنجیره B و انتهای کربوکسیلی زنجیره C

(۳) شکسته شدن پیوند بین انتهای کربوکسیلی زنجیره C و انتهای آمینی زنجیره A

(۴) اتصال زنجیره‌های پلی پپتیدی A و B ساخته شده توسط تنها یک پیوند به یکدیگر

۴۵- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌کند؟

«در هریک از شواهد تغییرگونه‌ها که ..... بررسی می‌شود، ممکن نیست .....»

(۱) اجزای پیکر جانداران - جاندار آبی و خشکی‌زی خویشاوندی نزدیکی داشته باشند.

(۲) بقایا یا آثار جانداران - جانوری با طناب عصبی در ترشحات نوعی گیاه به دام افتاده باشد.

(۳) ردپای تغییر گونه‌ها - فقط اندام‌هایی با کار یکسان و ساختار متفاوت در رده بندی جانداران استفاده شوند.

(۴) خویشاوندی جانداران - مولکولی بدون انتهای آزاد مورد مطالعه قرار گیرد.



## دفترچه دوم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه

این آزمون نمره منفی دارد و ضرایب هر درس در کارنامه مطابق با آخرین کنکور لحاظ می شود.

### طراحان سؤال فیزیک (به ترتیب حروف الفبا)

احسان ایرانی - علیرضا آذری - زهره آقامحمدی - امیرحسین برادران - علی برزگر - علیرضا جباری - محمدجواد سورچی - عطالله شادآباد - سعید شرق - محمدرضا شریفی نیا - حسین عبدوی نژاد - مهدی فتاحی - بهادر کامران - محمدصادق مام سیده - احسان مطلبی - محمود منصوری - امیراحمد میرسعید - آرش یوسفی

### طراحان سؤال شیمی (به ترتیب حروف الفبا)

سید علی اشرفی دوست سلماسی - علی امینی سودکلانی - عامر برزیگر - علیرضا بیانی - محمدرضا جمشیدی - امیر حاتمیان - عبدالرضا دادخواه - صادق دارابی - علی رضانی - محسن زمره پور - محمدجواد صادقی - امیرحسین طیبی - رسول عابدینی زواره - سروش عبادی - مجتبی عبادی - فردین علی دوست - سیدمهدی غفوری - محمد فائز نیا - میلاد قاسمی - امیرمحمد کنگرانی فراهانی - آرمین لنگری - شهرزاد معرفت ایزدی - مجید معین السادات - محمدعلی مؤمن زاده - امین نوروزی - سیدرحیم هاشمی دهکردی - مژگان یاری - عبدالرشید یلمه

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینه‌شگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی
فیزیک	امیرحسین برادران	امیرحسین برادران	سعید محبی	بهنام شاهنی - مهدی خوشنویس - کیارش صانعی - کوروش حیاتی	نیلگون سپاس
شیمی	مسعود جعفری	رامین آزادی	محمد حسن زاده مقدم	دانیال بهار فصل - پارسا عیوض پور - امیرعلی بیات - حسین ربانی نیا - فرزین فتاحی - امیررضا حکمت نیا	محمدرضا طاهری نژاد

### گروه اجرایی تولید آزمون

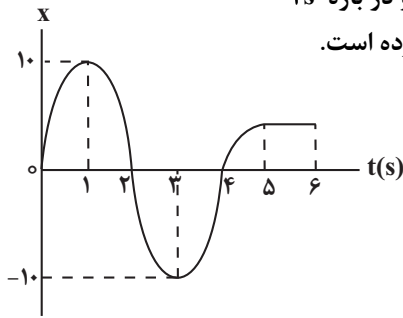
مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	حروف نگار
زهره سادات غیائی	امیرفرید عظیمی	ثریا محمدزاده

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

ناظر چاپ	حمید محمدی
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس فیزیک	حسام نادری (مسئول درس) - ویراستاران: آراس محمدی - احسان صادقی
گروه مستندسازی درس شیمی	اللهه شهبازی (مسئول درس) - ویراستاران: امیرحسین مرتضوی - امیرحسین توحیدی - محسن دستجردی - حسین شاهسواری

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

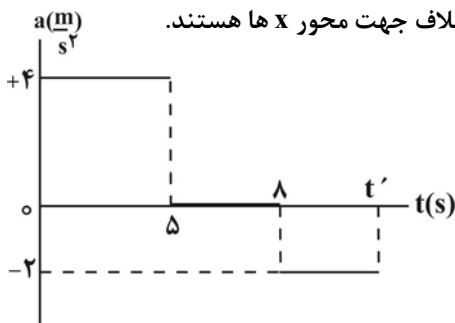
۴۶- نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت زیر است. به ترتیب از راست به چپ، این متحرک در لحظه  $t = ۲s$  ..... و در لحظه  $t = ۳s$  ..... و در بازه  $۵s$  تا  $۶s$  ..... بوده و در بازه  $۲s$  تا  $۴s$  بردار مکان در جهت ..... اما در بازه  $۰$  تا  $۱s$  در جهت ..... حرکت کرده است.



- (۱) در مبدأ مکان بوده - تغییر جهت داده - ساکن - مخالف محور Xها - موافق محور Xها
- (۲) تغییر جهت داده - در مبدأ مکان بوده - ساکن - موافق محور Xها - مخالف محور Xها
- (۳) در مبدأ مکان بوده - تغییر جهت داده - ساکن - موافق محور Xها - مخالف محور Xها
- (۴) تغییر جهت داده - در مبدأ مکان بوده - ساکن - مخالف محور Xها - موافق محور Xها

۴۷- نمودار شتاب - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر  $\vec{x}_0 = (-۴ / \Delta m) \vec{i}$  و  $\vec{v}_0 = (-۶ \frac{m}{s}) \vec{i}$  باشد و سرعت متحرک در

لحظه  $t'$  برای دومین بار صفر شود، چه تعداد از گزینه‌های زیر در مورد این حرکت درست است؟



(الف) بردارهای مکان و سرعت متحرک در کل حرکت به مدت ۵ ثانیه هم‌علامت و خلاف جهت محور Xها هستند.

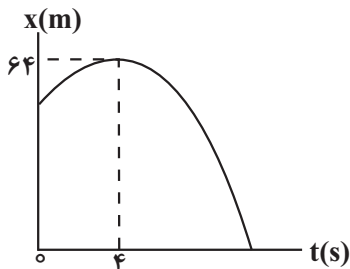
(ب) متحرک در کل زمان حرکت از  $t = 0$  تا  $t = t'$  دو بار تغییر جهت می‌دهد.

(پ) مسافت کل طی شده به اندازه ۹ متر بیشتر از جابه‌جایی در کل حرکت است.

(ت) متحرک در کل حرکت خود به مدت  $\frac{3}{2}s$  حرکتی کندشونده در خلاف جهت محور Xها انجام می‌دهد.

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

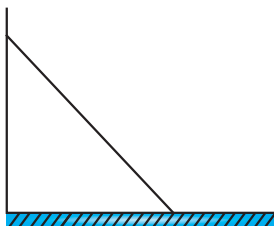
۴۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور Xها با شتاب ثابت حرکت می‌کند، به صورت زیر است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی ۱ تا ۷ ثانیه،  $۱۸m$  باشد سرعت متوسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه تغییر جهت بردار مکان چند متر بر ثانیه است؟



- ۱ (۱)      ۲ (۲)  
۳ (۳)      ۴ (۴)  
۵ (۵)

۴۹- مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم  $m$  به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده و ضریب اصطکاک ایستایی میان زمین با نردبان برابر با  $0.5$  است. اگر نردبان در آستانه لغزش باشد، بزرگی نیرویی که زمین به نردبان وارد می‌کند، چند برابر بزرگی

نیرویی است که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند؟



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

۵۰- چتربازی به همراه چتر خود با جرم کلی  $50\text{kg}$  از ارتفاع مشخص از سطح زمین بدون تندی اولیه، خود را رها می‌کند و مدتی پس از سقوط در لحظه‌ای که تندی آن به  $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  رسید، چتر خود را باز می‌کند و با تندی حدی  $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به سطح زمین می‌رسد.

چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد این حرکت درست است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

الف) در لحظه‌ای که اندازه نیروی مقاومت هوا  $f_D = 400\text{N}$  می‌باشد، این چترباز، چترش باز شده است.

ب) در لحظه‌ای که شتاب این چترباز رو به بالا است، حرکت آن کندشونده است.

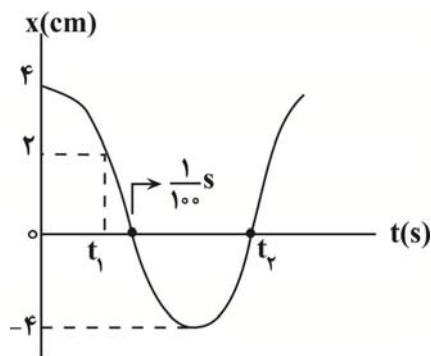
ج) در لحظه‌ای که اندازه شتاب چترباز در حال کاهش است، قطعاً حرکت آن کندشونده است.

د) بعد از باز شدن چتر تا رسیدن به زمین همواره جهت نیروی خالص وارد بر چترباز روبه بالا است.

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

۵۱- نمودار مکان - زمان نوسانگری که بر روی یک پاره خط حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. تندی

متوسط نوسانگر در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  چند متر بر ثانیه است؟



۳ / ۷ (۱)

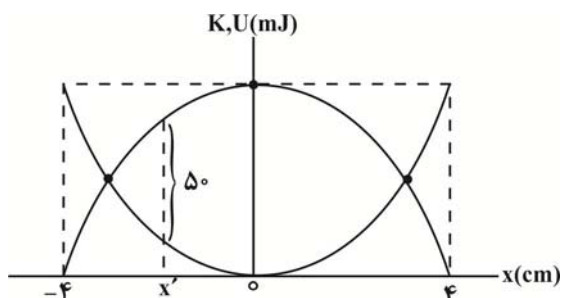
۶ / ۷ (۲)

۳۰ / ۷ (۳)

۶۰ / ۷ (۴)

۵۲- شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی جنبشی و پتانسیل بر حسب مکان، برای یک نوسانگر هماهنگ ساده با جرم  $125$  گرم را نمایش

می‌دهد. اگر بسامد نوسان  $5$  هر تری باشد، تندی نوسانگر در مکان  $X'$  چند متر بر ثانیه است؟ ( $\pi^2 = 10$ )



۱ (۱)

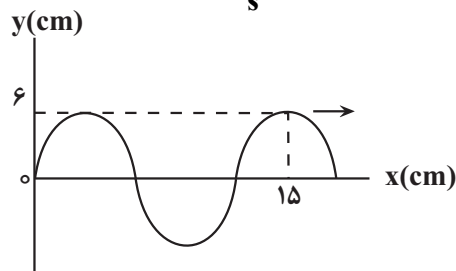
$\sqrt{2}$  (۲)

$\sqrt{1/2}$  (۳)

$\sqrt{6}$  (۴)

۵۳- نمودار زیر، رفتار یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور  $x$  ها در طول ریسمان کشیده

شده‌ای حرکت می‌کند. اگر تندی متوسط هریک از ذرات ریسمان، در مدت  $3/10$  ثانیه برابر با  $120 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  باشد، تندی انتشار



موج عرضی در این ریسمان چند سانتی متر بر ثانیه است؟

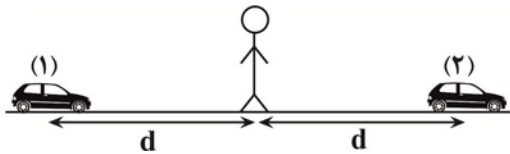
۴۸ (۱)

۶۰ (۲)

۲۴ (۳)

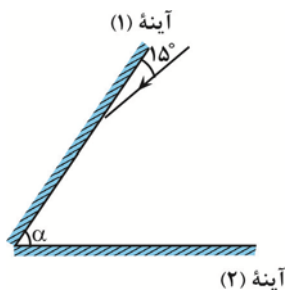
۱۲۰ (۴)

۵۴- در شکل زیر، شنونده‌ای بین دو منبع صوتی (۱) و (۲) قرار دارد و صدای منبع (۲) را  $12 \text{ dB}$  بلندتر از صدای منبع (۱) می‌شنود. اگر با حرکت شخص به طرف منبع (۱) فاصله او نسبت به این منبع نصف شود، در این صورت، صدای منبع (۱) را به اندازه ..... ، ..... از صدای منبع (۲) می‌شنود. (۳)  $\log 2 \simeq 0/3$ ،  $\log 3 \simeq 0/5$  (از اتلاف انرژی صرف نظر شود).



- (۱)  $4 \text{ dB}$  - بیشتر  
 (۲)  $4 \text{ dB}$  - کمتر  
 (۳)  $2 \text{ dB}$  - بیشتر  
 (۴)  $2 \text{ dB}$  - کمتر

۵۵- مطابق شکل زیر، یک پرتوی نور تحت زاویه  $15^\circ$  به آینه تخت (۱) می‌تابد و پس از بازتاب از آینه (۱) به آینه تخت (۲) می‌تابد.



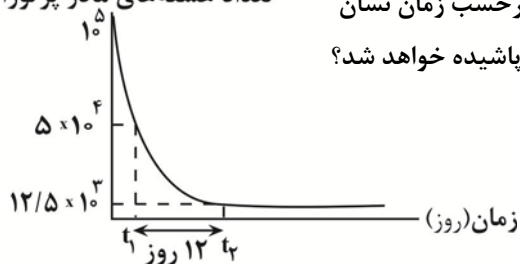
اگر در دومین بازتاب از آینه (۱)، پرتوی نور موازی آینه (۲) شود، زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟

- (۱)  $45^\circ$   
 (۲)  $50^\circ$   
 (۳)  $55^\circ$   
 (۴)  $60^\circ$

۵۶- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار  $n$  قرار دارد. اگر این الکترون از مدار  $n$  به مدار  $n' = 1$  برود، طول موج فوتون گسیلی آن نسبت به حالتی که از مدار  $n$  به مدار  $n' = 5$  برود،  $98\%$  درصد کمتر است.  $n$  کدام است؟

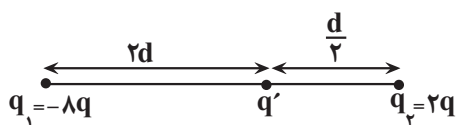
- (۱) ۶  
 (۲) ۷  
 (۳) ۸  
 (۴) ۹

۵۷- شکل مقابل، نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزا یک نمونه را برحسب زمان نشان می‌دهد. پس از گذشت چند روز،  $93/75\%$  درصد از هسته‌های مادر اولیه، واپاشیده خواهد شد؟



- (۱) ۶  
 (۲) ۱۲  
 (۳) ۱۶  
 (۴) ۲۴

۵۸- در شکل زیر، برآیند نیروهای وارد بر بار نقطه‌ای  $q'$  از طرف بارهای  $q_1$  و  $q_2$  برابر  $F$  است. اگر  $\frac{1}{4}$  از بار  $q_1$  را برداشته و به بار  $q_2$  اضافه کنیم، برآیند نیروهای وارد بر بار  $q'$  چند برابر  $F$  می‌شود؟



- (۱)  $0/1$   
 (۲)  $0/15$   
 (۳)  $0/2$   
 (۴)  $0/25$

۵۹- دو بار الکتریکی  $-5\mu\text{C}$  در مکان‌های  $(0, 4\text{cm})$ ،  $(4\text{cm}, 0)$  و یک بار الکتریکی  $-10\sqrt{2}\mu\text{C}$  در مکان  $(+4\text{cm}, +4\text{cm})$  در یک دستگاه مختصات قرار دارند. اگر بخواهیم برآیند میدان الکتریکی ناشی از این سه بار الکتریکی در مبدأ مختصات صفر

شود، چه بار الکتریکی بر حسب میکروکولن باید در مکان  $(-2\text{cm}, -2\text{cm})$  قرار گیرد؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

(۱)  $-5\sqrt{2}$

(۲)  $20\sqrt{2}$

(۳)  $-5$

(۴)  $-20$

۶۰- اگر یک خازن به ظرفیت  $10\mu\text{F}$  را به مولدی با اختلاف پتانسیل  $V$  وصل کنیم و پس از شارژ شدن از مولد جدا کنیم و  $10^{14}$  الکترون را از صفحه مثبت به صفحه منفی خازن انتقال دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن  $20\mu\text{J}$  تغییر می‌کند. بار اولیه خازن

چند میکروکولن بوده است؟  $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C})$

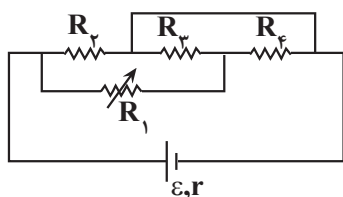
(۱)  $2/25$

(۲)  $4/25$

(۳)  $4/5$

(۴)  $9$

۶۱- در مدار شکل زیر، اگر اندازه مقاومت متغیر  $R_1$  افزایش یابد، کدام یک از کمیت‌های زیر کاهش می‌یابد؟



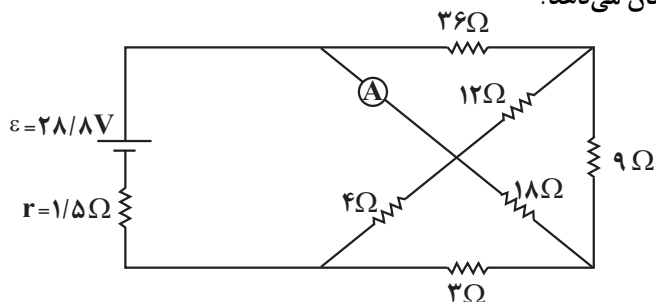
(۱) جریان گذرنده از رئوسا و اختلاف پتانسیل دو سر رئوسا

(۲) اختلاف پتانسیل دو سر باتری و جریان گذرنده از مقاومت  $R_3$

(۳) اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_4$  و جریان گذرنده از رئوسا

(۴) اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_3$  و  $R_4$

۶۲- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چه عددی را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟



(۱)  $5/8$

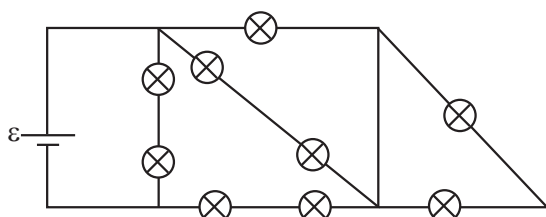
(۲)  $1/6$

(۳)  $4/8$

(۴)  $6/2$

۶۳- در مدار شکل زیر، تمام لامپ‌ها مشابه هستند. اگر حداکثر ولتاژ قابل تحمل هر لامپ  $200\text{V}$  و حداکثر توان مصرفی هر لامپ

$100\text{W}$  باشد، حداکثر توان مصرفی مدار زیر چند وات باشد تا هیچ یک از لامپ‌ها آسیب نبینند؟



(۱)  $300$

(۲)  $350$

(۳)  $700$

(۴)  $900$

۶۴- گلوله‌ای به جرم  $10^\circ\text{g}$  دارای بار الکتریکی  $+4\mu\text{C}$  با سرعت افقی  $2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  عمود بر راستای میدان مغناطیسی یکنواخت به شدت  $10^\circ\text{G}$  در حال حرکت است. اگر جهت میدان مغناطیسی، درون سو و حرکت ذره باردار به طرف راست باشد، بزرگی و جهت میدان الکتریکی چقدر باشد تا ذره بدون انحراف حرکت کند؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

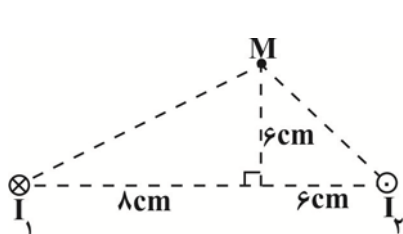
$$(1) \quad 23 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{ - رو به بالا}$$

$$(2) \quad 23 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{ - رو به پایین}$$

$$(3) \quad 27 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{ - رو به بالا}$$

$$(4) \quad 27 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{ - رو به پایین}$$

۶۵- دو سیم موازی بسیار بلند، حامل جریان الکتریکی، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند. زاویه میان بردار میدان



مغناطیسی ناشی از هر یک از دو سیم در نقطه M چند درجه است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )

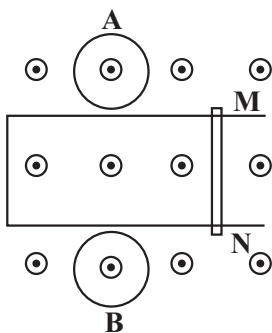
$$(1) \quad 82$$

$$(2) \quad 90$$

$$(3) \quad 87$$

$$(4) \quad 98$$

۶۶- در شکل زیر، یک حلقه رسانای U شکل درون میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه و برون سویی قرار دارد. اگر میله رسانای MN را به طرف راست حرکت دهیم، میدان مغناطیسی خالص درون حلقه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ چگونه



تغییر می‌کند؟

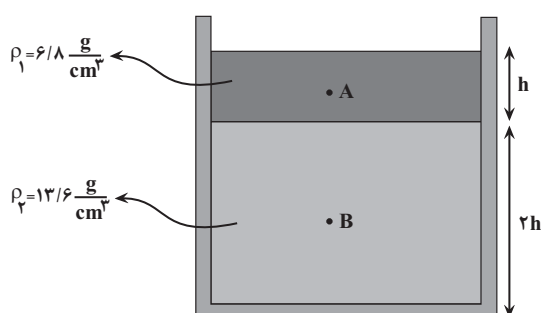
(۱) کاهش - کاهش

(۲) کاهش - افزایش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش

۶۷- در شکل زیر، ظرف حاوی دو مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مشخص است و ارتفاع مایع واقع در لایه زیرین دو برابر ارتفاع مایع در لایه بالایی است. اگر اختلاف فشار بین دو نقطه A و B واقع در وسط لایه‌ها برابر با  $17000\text{Pa}$  باشد،  $h$  چند سانتی‌متر



است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

$$(1) \quad 2/5$$

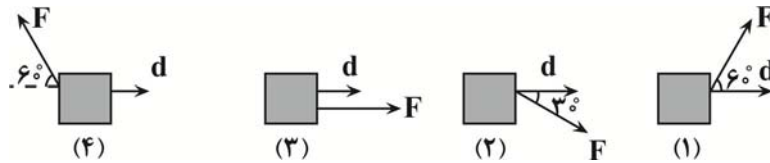
$$(2) \quad 5$$

$$(3) \quad 6/25$$

$$(4) \quad 10$$



۶۸- در شکل‌های زیر، هر کدام از جسم‌ها به اندازه یکسان  $d$  به سمت راست جابه‌جا می‌شوند؛ در حالی که نیروی  $\vec{F}$  با اندازه ثابت به هر جسم وارد می‌شود. کدام گزینه مقایسه درستی از کار نیروی  $\vec{F}$  بر جسم‌ها می‌باشد؟



$$|W_1| < |W_2| = |W_3| < |W_4| \quad (1)$$

$$|W_1| = |W_2| < |W_3| < |W_4| \quad (2)$$

$$|W_2| < |W_3| < |W_4| < |W_1| \quad (3)$$

$$|W_2| < |W_3| < |W_4| < |W_1| \quad (4)$$

۶۹- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(الف) در فلزات الکترون‌های آزاد در انتقال گرما نقش کمتری نسبت به ارتعاش اتم‌ها برعهده دارند.

(ب) تابش گرمایی سطوح تیره و مات، از تابش گرمایی سطوح روشن و درخشان بیشتر است.

(ج) تفسنج نوری همانند ترموکوپل جزو دماسنج‌های معیار می‌باشد.

(۱) «الف» و «ج»      (۲) فقط «ب»      (۳) فقط «ج»      (۴) «ب» و «ج»

۷۰- درون گرماسنجی،  $2 \text{ kg}$  آب  $20^\circ \text{C}$  وجود دارد که با گرماسنج در تعادل گرمایی است. گلوله‌ای سربی با شعاع  $5 \text{ cm}$  و دمای  $71^\circ \text{C}$  را

درون آب می‌اندازیم. اگر حجم فضای خالی داخل گلوله  $25$  درصد حجم فضای پر داخل گلوله‌ی سربی و دمای نهایی مجموعه  $23^\circ \text{C}$

باشد، ظرفیت گرماسنج بر حسب SI کدام است؟ ( $\pi = 3$ )،  $c_{\text{آب}} = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ ،  $c_{\text{سرب}} = 125 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ ،  $\rho_{\text{سرب}} = 11 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

(۱) ۶۰۰

(۲) ۸۰۰

(۳) ۱۲۰۰

(۴) ۱۶۰۰

۷۱- چند مورد از کمیت‌های داده شده زیر دارای یکای فرعی و SI یکسانی هستند؟

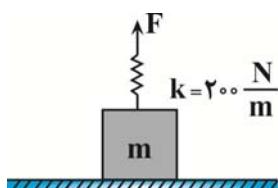
(فشار، نیرو، انرژی، سرعت، شتاب)

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

۷۲- فنی با طول عادی  $50$  سانتی‌متر را به یک وزنه  $800$  گرمی وصل می‌کنیم و آن را در راستای قائم تحت تأثیر نیروی ثابت  $\vec{F}$

از سطح زمین بالا می‌بریم طوری که طول فنر به  $55$  سانتی‌متر می‌رسد. اگر در لحظه‌ای که تکانه جسم به  $8 \frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$  رسیده

نیروی  $F$  حذف شود، جسم حداکثر تا چه ارتفاعی از سطح زمین بر حسب متر بالا می‌رود؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و مقاومت هوا ناچیز



است.)

(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۱۰

(۴) ۲۵

۷۳- متحرک A با شتاب ثابت  $a\left(\frac{m}{s}\right)\vec{i}$  در مبدأ زمان از مبدأ مکان با سرعت  $20\left(\frac{m}{s}\right)\vec{i}$  عبور می کند. همزمان متحرک B با شتاب

ثابت  $(a+2)\left(\frac{m}{s}\right)\vec{i}$  با سرعت  $8\left(\frac{m}{s}\right)\vec{i}$  از نقطه  $x = 10m$  عبور می کند. در لحظه ای که برای سومین بار فاصله دو متحرک از

یکدیگر ۲۰ متر می شود، اختلاف تندی دو متحرک چند متر بر ثانیه است؟ ( $a > 0$ )

(۱)  $2\sqrt{26}$

(۲)  $\sqrt{26}$

(۳)  $\sqrt{46}$

(۴)  $2\sqrt{46}$

۷۴- اگر در اتم هیدروژن، از حالت برانگیخته سوم به حالت برانگیخته پنجم برویم، انرژی یونش الکترون به اندازه ..... برابر ریدبرگ ..... می یابد.

(۱)  $\frac{5}{144}$ ، افزایش

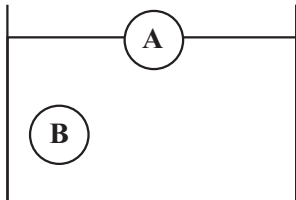
(۲)  $\frac{5}{144}$ ، کاهش

(۳)  $\frac{16}{225}$ ، کاهش

(۴)  $\frac{16}{225}$ ، افزایش

۷۵- در شکل زیر دو کره توپر A و B با جرم های یکسان درون یک مایع به حالت تعادل قرار دارند. اگر نیروی شناوری وارد بر کره های A و B به ترتیب برابر با  $F_A$  و  $F_B$  و حجم دو کره به ترتیب برابر با  $V_A$  و  $V_B$  باشد، در این صورت کدام گزینه

صحیح است؟



(۱)  $V_A > V_B$  ،  $F_A > F_B$

(۲)  $V_A < V_B$  ،  $F_A = F_B$

(۳)  $V_A > V_B$  ،  $F_B > F_A$

(۴)  $V_A > V_B$  ،  $F_A = F_B$

۷۶- در یون تک اتمی  ${}^{24}_{12}\text{Mg}$  که تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ است، اگر تعداد الکترون‌های با  $I=0$  برابر  $a$  و تعداد

الکترون‌های با  $n=3$  برابر  $b$  باشد، مقدار  $\frac{b}{a}$  در این یون کدام است؟

- ۱) ۳      ۲)  $\frac{2}{25}$       ۳) ۴      ۴)  $\frac{1}{5}$

۷۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- نور خورشید پس از عبور از منشور گستره‌ای از رنگ‌ها با  $\gamma$  طول موج مختلف را ایجاد می‌کند.
- با استفاده از دستگاه طیف‌سنج جرمی می‌توان اطلاعات ارزشمندی از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون به دست آورد.
- چشم انسان تنها می‌تواند گستره محدودی از نور مرئی را ببیند.

• نور آبی نسبت به سبز طول موج کم‌تری دارد و انرژی بیشتری را حمل می‌کند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۷۸- اگر اتم  $X$  با از دست دادن دو الکترون و اتم  $Y$  با گرفتن ۳ الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب آرگون برسند، چند مورد از

عبارت‌های زیر درباره آن‌ها درست است؟

- فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از آن‌ها  $X_2Y_3$  است.
- در آرایش الکترونی یون پایدار  $X$ ، ۴ زیرلایه با  $I=0$  وجود دارد.
- در آرایش الکترونی یون پایدار  $Y$ ، ۱۲ الکترون در زیر لایه‌هایی با  $I=1$  وجود دارد.
- اتم  $X$  در دسته  $s$  و اتم  $Y$  در دسته  $p$  جدول تناوبی قرار دارد.

- ۱) ۲      ۲) ۳      ۳) ۴      ۴) ۱

۷۹- در ارتباط با راهکارهای «شیمی سبز» جهت محافظت از هواکره، کدام گزینه درست است؟

- ۱) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، نیتروژن نیز دارد.
- ۲) پلاستیک‌های سبز (زیست تخریب پذیر)، مونومرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.
- ۳) کربن دی اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را با اکسید فلزات قلیایی واکنش داده و به صورت یک ماده معدنی (کربنات) تثبیت می‌کنند.
- ۴) سنگ‌های متخلخل زیر زمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جای مناسبی برای دفن گاز  $\text{CO}_2$  هستند.

۸۰- چه تعداد از موارد زیر در مورد مقایسه اوزون ( $\text{O}_3$ ) و اکسیژن ( $\text{O}_2$ )، درست است؟

- اکسیژن در حالت مایع، شدت رنگ آبی کم‌تری داشته و اگر مخلوطی شامل اوزون و اکسیژن مایع را گرم کنیم، ابتدا ماده‌ای با مولکول‌های دو اتمی به حالت گازی تبدیل می‌شود.
- در واکنش تبدیل اوزون به اکسیژن در استراتوسفر، پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اوزون برابر است.
- $\frac{2}{3}$  الکترون‌های لایه ظرفیت در مولکول اوزون در ایجاد پیوندهای اشتراکی شرکت نمی‌کنند.

• اگر نسبت شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول اوزون به این شمار در مولکول اکسیژن را برابر  $A$  و نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوزون به این شمار در مولکول اکسیژن را برابر  $B$  در نظر بگیریم،  $A = B$  است.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۸۱- ۴۲ گرم مخلوط گازهای هیدروژن سولفید و متان طبق واکنش موازنه نشده  $H_2S(g) + CH_4(g) \rightarrow CS_2(g) + H_2(g)$  به طور کامل با هم واکنش می‌دهند. اختلاف حجم فراورده‌های گازی تولید شده در شرایط STP چند لیتر است؟

$$(H = 1, C = 12, S = 32; g.mol^{-1})$$

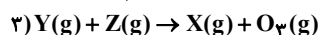
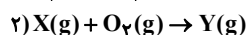
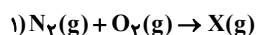
(۱) ۱۶/۸

(۲) ۳۳/۶

(۳) ۲۲/۴

(۴) ۴۴/۸

۸۲- با توجه به معادله واکنش‌های زیر کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند).



الف) X عامل قهوه‌ای رنگ بودن هوای کلان‌شهرها است.

ب) Y یک ماده قطبی است که نوعی رادیکال آزاد به حساب می‌آید.

پ) Z مولکولی دو اتمی است که بیشترین درصد حجمی را در هواکره دارد.

ت) مجموع ضرایب استوکیومتری X، Y، Z در سه واکنش برابر ۹ می‌باشد.

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

۸۳- اگر برای تهیه ۵ لیتر محلول سدیم کلرید در آب با چگالی  $1/17 g.ml^{-1}$ ، مقدار ۱۲ مول از آن نیاز باشد، درصد جرمی سدیم

کلرید در محلول بدست آمده کدام است و ۲۳۴ گرم از این محلول با چند مول نقره نیترات خالص واکنش کامل می‌دهد؟

$$(Na = 23, Cl = 35.5; g.mol^{-1})$$

(۱) ۱۰ - ۰/۴

(۲) ۱۲ - ۰/۴

(۳) ۱۰ - ۰/۴۸

(۴) ۱۲ - ۰/۴۸

۸۴- با توجه به جدول روبرو، چند مورد از موارد زیر، جمله داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

ردیف / ستون	I	II
اول	$SO_3$	$CH_3Cl$
دوم	$AsH_3$	$PH_3$
سوم	$Br_2$	$N_2$
چهارم	$N_2O$	$CH_4$
پنجم	$HF$	$CO$

«در مقایسه مواد موجود در ردیف .....، .....»

• دوم -  $AsH_3$  نقطه جوش کمتری دارد.

• چهارم - ترکیب  $N_2O$  آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

• سوم - قدرت نیروی بین مولکولی در  $N_2$ ، بیشتر است.

• اول -  $CH_3Cl$  جهت‌گیری بیشتری در میدان الکتریکی دارد.

• پنجم - اتمی که به سمت قطب منفی در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، در  $CO$  عدد اتمی بزرگ‌تری نسبت به ترکیب دیگر دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۸۵- مخلوطی از نمک‌های منیزیم کلرید و کلسیم کلرید را در آب خالص حل می‌کنیم تا محلولی به جرم ۲۰ کیلوگرم به دست آید. اگر در این محلول غلظت یون منیزیم ۵۴۰۰ppm باشد و اگر همه این محلول با ۶۸ گرم نقره نیترات به طور کامل واکنش دهد نسبت جرم منیزیم کلرید به کلسیم کلرید در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟



(۱) ۳/۸۵

(۲) ۷/۷

(۳) ۲/۷۵

(۴) ۵/۲

۸۶- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) با کاهش مقدار نمک در آب انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آب، کاهش می‌یابد.
- (۲) در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی انحلال‌پذیری گاز NO از CO<sub>۲</sub> بیشتر است.
- (۳) مطابق قانون هنری برای افزایش انحلال‌پذیری یک گاز در آب باید دمای آب را کاهش داد.
- (۴) در دما و فشار معین تفاوت انحلال‌پذیری گازهای N<sub>۲</sub> و O<sub>۲</sub> در آب کمتر از تفاوت انحلال‌پذیری گازهای N<sub>۲</sub> و NO است.

۸۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) از میان فلزهای Na و Cu و Zn در شرایط یکسان، اتم‌های روی تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به کاتیون دارند.
  - (۲) پتانسیل دارای ۱۲ الکترون با I = ۱ بوده و تمایل آن برای واکنش شیمیایی در مقایسه با آهن بیشتر است.
  - (۳) با توجه به واکنش  $3Ca + Al_2O_3 \rightarrow 3CaO + 2Al$ ، واکنش‌پذیری Ca از Al بیشتر است و واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود.
  - (۴) عنصری که شمار الکترون‌های زیر لایه ۴s آن برابر شمار الکترون‌هایی در n = ۳ و l = ۲ است در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد.
- ۸۸- در فولاد مبارکه برای استخراج آهن از واکنش موازنه نشده  $Fe_2O_3(s) + C(s) \rightarrow Fe(l) + CO_2(g)$  استفاده می‌شود. بر اثر واکنش چند تن Fe<sub>۲</sub>O<sub>۳</sub> با خلوص ۷۵ درصد، ۳/۲ تن آهن تولید می‌شود و برای به دام انداختن گاز CO<sub>۲</sub> تولید شده در این فرایند، چند کیلوگرم آهک نیاز است؟ (بازده واکنش تهیه آهن را ۶۴ درصد در نظر بگیرید.) (Ca = ۴۰, Fe = ۵۶, O = ۱۶, C = ۱۲ : g.mol<sup>-1</sup>)

(۱) ۲۴۰ - ۹/۵۲

(۲) ۲۴۰ - ۶/۰۹

(۳) ۲۴۰۰ - ۹/۵۲

(۴) ۲۴۰۰ - ۶/۰۹

۸۹- اگر در ترکیب زیر فقط شاخه‌های فرعی اتیل را با متیل جایگزین کنیم نام ترکیب حاصل کدام خواهد شد؟



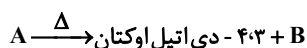
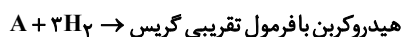
(۱) ۲، ۳، ۴ - تترا متیل پنتان

(۲) ۲، ۳، ۴ - تترا متیل هگزان

(۳) ۲، ۳، ۴ - تری متیل هگزان

(۴) ۳، ۴، ۵ - متیل هپتان

۹۰- با توجه به واکنش‌های داده شده چه تعداد از عبارات زیر در مورد ترکیب‌های A و B درست است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را

اکسیژن تشکیل می‌دهد.) (C = ۱۲, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)

• A و B هر دو می‌توانند ترکیب‌هایی سیر نشده باشند و با مول‌های برابر از گاز هیدروژن به طور کامل سیر شوند.

• ترکیب B می‌تواند سرگروه ترکیبات آروماتیک باشد.

• نسبت تعداد C به H در ترکیب B با این نسبت در نخستین عضو خانواده آلکین‌ها برابر است.

• برای سوختن کامل ۱۵۶ گرم از ترکیب B در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۴ لیتر باشد، ۱۸۰۰ لیتر هوا نیاز است.

(۱) ۴

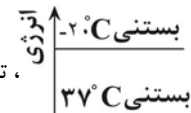
(۲) ۳

(۳) ۲

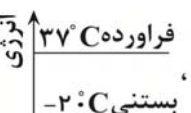
(۴) ۱

۹۱- فرایند زیر مربوط به خوردن بستنی با دمای  $-2^{\circ}\text{C}$  و سوخت و ساز و تأمین انرژی در بدن است، در کدام گزینه نمودار داده شده نمایش انتقال انرژی و نوع انرژی مبادله شده بین بستنی (سامانه) و بدن (محیط) درست معرفی شده است؟

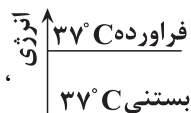
(۱)  $Q < 0$  ، تبادل گرمایی به علت تغییر در انرژی پتانسیل ذرات است.



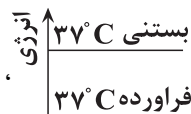
(۲)  $Q > 0$  ، تبادل گرمایی به علت تغییر در انرژی جنبشی ذرات است.



(۳)  $Q > 0$  ، تبادل گرمایی به علت تغییر در انرژی پتانسیل ذرات است.



(۴)  $Q < 0$  ، تبادل گرمایی به علت تغییر در انرژی جنبشی ذرات است.



۹۲- گرمای حاصل از سردکردن  $2000\text{m}^3$  گاز کربن دی اکسید با چگالی  $1/5$  گرم بر لیتر به اندازه  $10$  کلوین، به تقریب چند کیلوگرم آب  $20^{\circ}\text{C}$  را به بخار آب  $100^{\circ}\text{C}$  تبدیل می کند؟ ( $H = 1, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )  
(برای تبخیر  $1$  مول آب در دمای  $100^{\circ}\text{C}$  به  $45\text{kJ}$  گرما نیاز است و ظرفیت گرمایی ویژه آب و کربن دی اکسید به ترتیب  $4/2$ ،  $0/85$  ژول بر گرم بر درجه سلسیوس فرض شود.)

۹ (۱)

۴/۵ (۲)

۱۳/۵ (۳)

۱۸ (۴)

۹۳- به کمک گرمای تولید شده به ازای تولید  $67/2$  لیتر گاز هیدروژن کلرید در واکنش  $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$  (معادله موازنه نشده). دمای چند کیلوگرم آلومینیم را می توان به اندازه  $30^{\circ}\text{C}$  افزایش داد و در این واکنش چند گرم گاز کلر واکنش داده است؟ (واکنش در شرایط STP انجام می شود) ( $c_{\text{Al}} = 0/9 \text{J.g}^{-1}.^{\circ}\text{C}^{-1}$ ,  $c_{\text{Cl}} = 35/5 \text{g.mol}^{-1}$ )

H-Cl	N≡N	Cl-Cl	N-H	پیوند
۴۳۱	۹۴۴	۲۴۰	۳۹۰	آنتالپی پیوند ( $\text{kJ.mol}^{-1}$ )

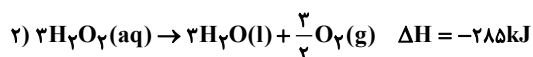
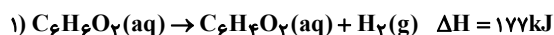
۱۰۶/۵ - ۸/۷ (۱)

۱۰۹/۵ - ۹/۵ (۲)

۱۰۶/۵ - ۹/۵ (۳)

۱۰۹/۵ - ۸/۷ (۴)

۹۴- مطابق واکنش موازنه نشده  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_7(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، برای تولید  $3$  کیلوژول انرژی در این واکنش چند گرم هیدروژن پراکسید باید مصرف شود؟ ( $O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۱ (۱)

۰/۵۷ (۲)

۰/۵ (۳)

۱/۱۴ (۴)



۹۵- کدام عبارت‌ها درست‌اند؟

(الف) به دلیل کاهش سرعت رشد و تکثیر میکروب‌ها در محیط گرم و خشک، این محیط‌ها برای نگهداری از مواد غذایی مناسب هستند.

(ب) گرما، نور و رطوبت از عوامل موثر بر کاهش زمان ماندگاری و افزایش سرعت فساد مواد غذایی است.

(پ) خشک کردن میوه‌ها، تهیه ترشی و نمک سود کردن برخی روش‌های قدیمی افزایش ماندگاری مواد غذایی هستند که در حال حاضر نیز از برخی از آنها استفاده می‌شود.

(ت) محیط سرد، مرطوب و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و خشک است.

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

۹۶- کدام گزینه درست است؟

(۱) در ساختار پلی سیانو اتن یک پیوند سه گانه بین کربن و نیتروژن وجود دارد.

(۲) در ساختار پلی استیرن سه پیوند دوگانه و در ساختار مونومر آن چهار پیوند دوگانه کربن - کربن وجود دارد.

(۳) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی وینیل کلرید برابر با تعداد اتم‌های کربن پروپن است.

(۴) هرگاه  $C_2H_4(g)$  را در فشار بالا گرما دهیم  $C_2H_4(s)$  که جامدی سفیدرنگ است تولید می‌شود.

۹۷- ساختار داروی استامینوفن به صورت مقابل است. چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟ ( $H=1, O=16, C=12, N=14: g.mol^{-1}$ )

• ترکیبی آروماتیک محسوب می‌شود و دارای گروه‌های عاملی آمیدی و آمینی می‌باشد.

• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن، ۲ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار ساده‌ترین آمید می‌باشد.

• نقطه جوش آن از نقطه جوش آمین تک عاملی هم کربن با آن، بالاتر است.

• نسبت درصد جرمی هیدروژن آن به درصد جرمی هیدروژن در مولکول استیرن،

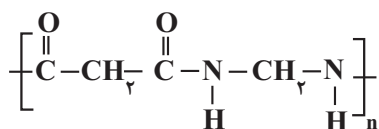
تقریباً ۰/۶۸ است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۸- کدام گزینه با توجه به پلی آمیدی با ساختار زیر درست است؟ ( $C=12, H=1, N=14, O=16: g.mol^{-1}$ )

(۱) دی اسید و دی آمین سازنده آن ساده‌ترین عضو خانواده خود هستند.

(۲) به منظور تهیه این پلیمر می‌توان از متیل آمین به جای دی آمین سازنده آن استفاده کرد.



(۳) سرعت تجزیه این پلیمر به علت جرم مولی نسبتاً کم واحد تکرارشونده، زیاد است.

(۴) درصد جرمی نیتروژن در دی آمین سازنده آن بیشتر از درصد جرمی کربن در دی اسید سازنده آن است.

۹۹- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(الف) مصرف زیاد شوینده‌ها، عوارض پوستی مختلف را کاهش می‌دهد.

(ب) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند.

(پ) صابون گوگردار برای از بین بردن قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

(ت) برای افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی صابون‌ها به آن‌ها گاز کلر اضافه می‌کنند.

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

۱۰۰- چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- HCl موجود در معده علاوه بر غیرفعال کردن آنزیم‌ها، باعث از بین رفتن موجودات ذره‌بینی در غذا می‌شود.
- همه ترکیباتی که دارای H متصل به عناصر گروه‌های ۱۶ و ۱۷ هستند، اسید آرنیوس می‌باشند.
- همه اکسیدهای نافلزی محلول در آب جزو اسیدهای آرنیوس هستند.
- $N_2O_5$  همانند  $N_2O$  در آب محلول بوده و اسید آرنیوس محسوب می‌شود.
- همه هیدروکسیدهای فلزی جزو بازهای آرنیوس هستند.
- تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی آنیون تولید شده در اثر انحلال  $N_2O_5$  در آب  $1/6$  برابر تعداد الکترون‌های پیوندی آنیون تولید شده در اثر انحلال  $CO_2$  در آب است. (از دومین مرحله یونش کربنیک اسید، صرف نظر کنید).

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۱- دو اسید فرضی HA و HB با غلظت یکسان و برابر  $0.4$  مولار در دو ظرف جداگانه در اختیار داریم. اگر بدون در نظر گرفتن مولکول‌های آب، مجموع غلظت گونه‌های یونی و مولکولی داخل ظرف اسید HA و HB، به ترتیب برابر  $0.6$  و  $0.7$  مولار باشد، نسبت ثابت یونش اسید قوی‌تر به اسید ضعیف‌تر کدام است؟

(۱)  $1/45$

(۲)  $1/22$

(۳)  $2/2$

(۴)  $4/5$

۱۰۲- در دمای اتاق به  $70$  g محلول پتاس سوزآور (KOH) با درصد جرمی و چگالی معین، مقدار  $V$  میلی لیتر آب مقطر اضافه نموده‌ایم تا حجم محلول به  $750$  میلی لیتر افزایش یابد. اگر pH محلول حاصل برابر  $13/7$  باشد، به ترتیب از راست به چپ نسبت غلظت یون  $H^+$  به  $OH^-$  بر حسب مولار و غلظت اولیه پتاس سوزآور بر حسب ppm کدام است؟ ( $\log 5 = 0.7$ ,  $K = 39, O = 16, H = 1$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $3 \times 10^4 - 4 \times 10^{-14}$

(۲)  $3 \times 10^4 - 4 \times 10^{14}$

(۳)  $3 \times 10^5 - 4 \times 10^{-14}$

(۴)  $3 \times 10^5 - 4 \times 10^{14}$

۱۰۳- جدول زیر، دمای نهایی حاصل از قرار دادن فلزات A، B، C و D در

محلول نمک D در دمای  $20^\circ C$  را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام

گزینه نادرست است؟ (نماد عنصرها فرضی است).

(۱) در بین واکنش‌های انجام شده، واکنش تیغه C با محلول موردنظر، بیشترین

گرمای آزاد شده و بیشترین سرعت را خواهد داشت.

(۲) تمایل به از دست دادن الکترون در A کمتر از C است.

(۳) واکنش:  $B^{2+}(aq) + A(s) \rightarrow B(s) + A^{2+}(aq)$  به صورت خود به خودی انجام پذیر است.

(۴) در سلول گالوانی حاصل از B و C، جرم تیغه B برخلاف جرم تیغه C کاهش می‌یابد.

نماد فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی
A	$23^\circ C$
B	$20^\circ C$
C	$26^\circ C$
D	$20^\circ C$

۱۰۴- شمار الکترون‌های تولید شده در آند سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن با مصرف ۱/۴ لیتر گاز در کاتد کدام است؟ (شرایط را STP و بازده سلول را ۸۰ درصد فرض کنید).

$$(1) \quad 1/204 \times 10^{23}$$

$$(2) \quad 1/505 \times 10^{23}$$

$$(3) \quad 1/204 \times 10^{22}$$

$$(4) \quad 1/505 \times 10^{22}$$

۱۰۵- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) در فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب، Na(s) در کاتد و گاز زردرنگ کلر در آند تولید می‌شوند.

(ب) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، سدیم کلرید مذاب به صورت خالص برقکافت می‌شود.

(پ) در فرایند هال، جرم تیغه آند برخلاف جرم تیغه کاتد تغییر می‌کند.

(ت) در واکنش کلی فرایند هال، هر سه حالت فیزیکی جامد، مایع و گاز دیده می‌شود.

(ث) تولید قوطی‌های آلومینیمی از قوطی‌های کهنه، تنها به ۷ درصد انرژی مصرفی برای تهیه همان تعداد قوطی از فرایند هال، نیاز دارد.

(۱) پ، ت، ث (۲) آ، ب، ث (۳) آ، پ، ث (۴) ب، پ، ت

۱۰۶- درستی یا نادرستی علمی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟

- در ساختار سیلیس، هر اتم O به چهار اتم Si متصل است.

- سیلیس، برخلاف یخ خشک، در دما و فشار اتاق، به حالت فیزیکی جامد باقی می‌ماند.

- آنتالپی پیوند Si-Si، از آنتالپی پیوند Si-O کمتر است.

- نیروی بین مولکولی غالب در سیلیسیم کریستال و سیلیس از نوع واندروالسی است.

- نقطه ذوب SiO<sub>۲</sub> بیشتر از SiBr<sub>۴</sub> می‌باشد.

(۱) نادرست - نادرست - درست - درست

(۲) نادرست - درست - درست - نادرست

(۳) درست - درست - نادرست - نادرست

(۴) درست - نادرست - نادرست - درست

۱۰۷- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ (Si = ۲۸, O = ۱۶: g.mol<sup>-1</sup>)

• در یک بلور ماسه به جرم ۱/۵ گرم و با درصد خلوص ۸۰ درصد،  $4/816 \times 10^{22}$  جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

• واژه شبکه بلور علاوه بر ترکیب‌های مولکولی برای ترکیب‌های یونی و کووالانسی نیز استفاده می‌شود.

• نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون در آلومینیم اکسید بزرگتر از نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون در آمونیوم فسفات است.

• اگر اتم اکسیژن مولکول کربونیل سولفید را با اتم گوگرد جایگزین کنیم، گشتاور دو قطبی این مولکول کاهش پیدا خواهد کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۸- عبارتهای صحیح در کدامیک از گزینهها، به درستی نشان داده شده است؟

(آ) گاز کربن مونوکسید بیش از ۵۰ درصد مقدار آلایندههای حاصل از طی کردن مسافت یک خودروی بنزینی را شامل می شود.

(ب) گازهای آلاینده  $\text{NO}_2$  و  $\text{NO}$  به طور مستقیم از خودروهای بنزینی وارد هواکره می شوند.

(پ) گازهای  $\text{CO}$ ،  $\text{NO}$  و  $\text{C}_x\text{H}_y$  فقط از موتور خودروها حاصل می شوند.

(ت) در نمونهای از هوای یک شهر بزرگ، طی ساعت ۷ تا ۸ صبح با کاهش غلظت گاز  $\text{NO}$ ، غلظت آلاینده  $\text{NO}_2$  افزایش می یابد.

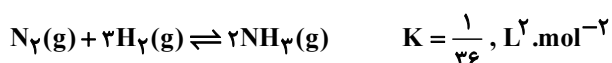
(ث) برای تعیین نوع و مقدار آلایندههای هوای آلوده از  $\text{pH}$  سنج دیجیتال استفاده می شود.

(۱) آوت (۲) ب و پ (۳) آ و ث (۴) پ و ت

۱۰۹- ۹ مول  $\text{H}_2$  و ۵ مول  $\text{N}_2$  را در ظرفی سر بسته وارد می کنیم تا به تعادل برسند. اگر پس از برقراری تعادل با ثابت نگه داشتن دما

۱ مول از فراورده واکنش را از ظرف خارج کنیم، در تعادل جدید غلظت  $\text{N}_2$  با غلظت  $\text{NH}_3$  برابر می شود. حجم این ظرف چند

لیتر است؟



(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۵

(۳) ۱

(۴) ۱/۵

۱۱۰- هریک از ویژگیهای مطرح شده به ترتیب برای چند مورد از مواد داخل پرانتز درست است؟

(پاراژایلن - ترفتالیک اسید - بنزن - اتن - اتیلن گلیکول)

(آ) در نفت خام وجود ندارد.

(ب) همه اتمهای کربن در این مولکول، عدد اکسایش یکسان دارند.

(پ) در ساختار این ماده دو پیوند  $\text{C}-\text{O}$  وجود دارد.

(۱) آ:ب:۳:۲

(۲) آ:ب:۳:۲

(۳) آ:ب:۳:۱

(۴) آ:ب:۲:۱

## دفترچه سوم

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۶۰ دقیقه
۲	زمین‌شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	
این آزمون نمره منفی دارد و ضرایب هر درس در کارنامه مطابق با آخرین کنکور لحاظ می‌شود.					

### طراحان سؤال ریاضی (به ترتیب حروف الفبا)

دانیال ابراهیمی - مهرداد استقلالیان - توحید اسدی - عباس اشرفی - شیوا امین - رامین ایرانی - سعید تن آرا - محمدعلی جلالی - سهیل حسن خانپور - سجاد داوطلب - سهیل ساسانی - بهزاد محرمی - سیدمحمد موسوی - سروش موثینی - سهند ولی زاده - مسعود یکتا

### طراحان سؤال زمین‌شناسی (به ترتیب حروف الفبا)

روزبه اسحاقیان - صغری اصل محمودی - ندا داستان - سیدمصطفی دهنوی - سعید زارع - بهزاد سلطانی - گلنوش شمس - عرشیا مرزبان

### گروه علمی تولید آزمون

نام درس	گزینه‌شگر	مسئول درس	ویراستار استاد	گروه ویراستاری	بازبین نهایی
ریاضی	علی اصغر شریفی	علی اصغر شریفی	مهرداد ملوندی	علی مرشد - علی رضایی - سعید هاشمی - مبینا بالو - رضا قربان زاده	آرمین احمد بابادی
زمین‌شناسی	علیرضا خورشیدی	علیرضا خورشیدی	بهزاد سلطانی	آرین فلاح اسدی - عرفان هاشمی	سعیده روشنایی

### گروه اجرایی تولید آزمون

مدیر گروه آزمون	مسئول دفترچه آزمون	حروف نگار
زهرا سادات غیائی	امیر فرید عظیمی	ثریا محمدزاده

### گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

ناظر چاپ	حمید محمدی
مدیر گروه مستندسازی	محیا اصغری
مسئول دفترچه مستندسازی	مهساسادات هاشمی
گروه مستندسازی درس ریاضی	سرژ یقیازاریان تبریزی (مسئول درس) - ویراستاران: امیر قلی پور - امیرمحمد موحدی
گروه مستندسازی درس زمین‌شناسی	محیا عباسی (مسئول درس) - ویراستاران: روزین دروگر - آرمین بابایی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به کانال @zistkanoon2 مراجعه کنید.

۱۱۱- حاصل  $\sqrt[3]{3-2\sqrt{2}} \times \sqrt[3]{3+2\sqrt{2}}$  برابر است با:

(۱)  $\sqrt[12]{\sqrt{2}-1}$

(۲)  $\sqrt[12]{\sqrt{2}+1}$

(۳)  $\sqrt[6]{\sqrt{2}-1}$

(۴)  $\sqrt[6]{\sqrt{2}+1}$

۱۱۲- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 2\alpha^2x + m = 0$  باشند به طوری که  $\beta = \alpha^2 + 5\alpha - 9$ ، آنگاه مقدار  $m - 2\beta$  کدام است؟

(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۱۱۳- نمودار تابع  $y = \frac{3}{x-2}$  در بزرگ‌ترین بازه  $(\alpha, \beta)$  بالاتر از خط  $y=1$  و پایین‌تر از نیمساز ربع اول و سوم قرار دارد. مقدار  $\beta + \alpha$  کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۷

(۴) ۸

۱۱۴- تعداد ریشه‌های معادله  $\sqrt{x} = \frac{\sqrt{5x+4}}{x+2}$  کدام است؟

(۱) صفر

(۲) یک

(۳) دو

(۴) سه

۱۱۵- دو نوع باکتری A و B را در یک نمونه آزمایشگاهی تکثیر می‌کنیم. باکتری A به نوعی است که پس از گذشت ۲ ساعت ۲ برابر شده ولی باکتری B پس از گذشت ۲۰ دقیقه ۴ برابر می‌شود. اگر میزان اولیه باکتری B سه برابر باکتری A باشد. پس از گذشت ۲ ساعت میزان باکتری B چند برابر باکتری A خواهد شد؟

(۱) ۲۰۴۸

(۲) ۳۰۷۲

(۳) ۶۱۴۴

(۴) ۴۰۹۶

۱۱۶- اگر f یک تابع خطی، g یک تابع همانی و h یک تابع ثابت با برد مثبت باشد، به طوری که داشته باشیم:

$$\begin{cases} f(2) = h(5) + g(-1) \\ f(-1) = h(3) + g(8) \end{cases} \text{ و } h^2(x) - h(\sqrt{x}) - g(6) = 0$$

آنگاه وارون تابع  $y = f(x) + g(x)$  کدام است؟

(۱)  $y = -\frac{1}{2}x - 4$

(۲)  $y = \frac{1}{2}x + 4$

(۳)  $y = -\frac{1}{2}x + 4$

(۴)  $y = \frac{1}{2}x - 4$



۱۱۷- کدام یک از توابع زیر در دامنه‌اش نزولی است؟

(۱)  $f(x) = x + |x|$

(۲)  $f(x) = x - |x|$

(۳)  $f(x) = x^3 |x|$

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

۱۱۸- اگر  $f(x) = \frac{x}{2} + 2\sqrt{x+1} - 3$  باشد و نمودار  $f^{-1}$  خط  $y = 2x$  را در نقطه‌ای به مختصات A قطع کند، آن‌گاه فاصله A از  $B\left(\frac{3}{8}, \frac{9}{4}\right)$  چقدر است؟

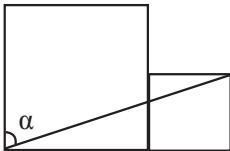
(۱)  $\frac{\sqrt{17}}{4}$

(۲)  $\frac{\sqrt{13}}{2}$

(۳)  $\frac{\sqrt{15}}{2}$

(۴)  $\frac{\sqrt{19}}{4}$

۱۱۹- در شکل زیر، اگر نسبت اضلاع دو مربع ۱ به ۲ باشد، مقدار  $\tan \alpha$  کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۲

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۴)  $\frac{1}{3}$

۱۲۰- با فرض  $\tan x = 2$ ، مقدار  $\frac{\cos(x - \frac{\pi}{2}) - \sin(x + \frac{\pi}{2})}{\sin(\pi - x) + \cos^3(\pi + x)}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{5}{8}$

(۲)  $\frac{5}{9}$

(۳)  $\frac{4}{9}$

(۴)  $\frac{1}{2}$

۱۲۱- اگر  $\cos x = \frac{1}{\sqrt{3}}$  باشد، آن‌گاه مقدار  $\sin^4 2x - \cos^4 2x$  کدام است؟

(۱)  $\frac{17}{81}$

(۲)  $-\frac{17}{81}$

(۳)  $\frac{7}{9}$

(۴)  $-\frac{7}{9}$

۱۲۲- باقی مانده تقسیم چند جمله‌ای  $P(x)$  بر  $x^3 - 4x$  برابر  $x^2 - 1$  است. باقی مانده تقسیم  $P(x^2 - 2)$  بر  $x - 2$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۲۳- اگر حد توابع  $f(x)$  و  $g(x)$  در  $x=a$  برابر صفر و  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = 1$  باشد، آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{1+f(x)}-1}{(g(x)+2)^2-4}$  کدام است؟

$$\frac{1}{8} \quad (1)$$

$$\frac{1}{2} \quad (2)$$

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

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

۱۲۴- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = +\infty$  و  $f(x) = \frac{3x^2-14}{nx^2+12x+L}$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$  کدام است؟

$$1 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$-3 \quad (3)$$

$$-1 \quad (4)$$

۱۲۵- در تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} ax^2 + bx - 1, & x \geq 1 \\ 2ax^3 - \sqrt{x}, & x < 1 \end{cases}$  مقدار  $f'(1)$  موجود است. مقدار  $b$  کدام است؟

$$\frac{1}{9} \quad (1)$$

$$\frac{2}{9} \quad (2)$$

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

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

۱۲۶- از نقطهٔ مینیمم تابع با ضابطه  $f(x) = x^2 - 2x$  مماسی بر منحنی تابع با ضابطه  $g(x) = \frac{2x-1}{x-2}$  رسم کرده‌ایم. معادلهٔ خط مماس کدام است؟

$$y = -3x - 2 \quad (1)$$

$$y = x + 2 \quad (2)$$

$$y = 3x - 2 \quad (3)$$

$$y = -3x + 2 \quad (4)$$

۱۲۷- با توجه به عبارت  $g \rightarrow 2x \rightarrow f \rightarrow x$ ، اگر  $f'(x) = \frac{1}{\sqrt{x+3}}$  و  $f(1) = 2$  آنگاه، مقدار  $g'(2)$  کدام است؟

$$2\sqrt{5} \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$2 \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$

۱۲۸- مساحت مثلث با رئوس نقاط بحرانی تابع  $f(x) = |x-1|\sqrt{x-5}$  کدام است؟

$$6 \quad (1)$$

$$2 \quad (2)$$

$$8 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

۱۲۹- مقدار مینیمم مطلق تابع  $f(x) = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - 4x + 3$  در بازه  $[-2, 2]$  کدام است؟

(۱)  $-\frac{16}{3}$

(۲)  $-\frac{4}{3}$

(۳)  $-\frac{11}{3}$

(۴)  $\frac{5}{3}$

۱۳۰- دو نقطه روی خط  $y = 2x + 1$  قرار دارند که از خط  $x + y = 5$  فاصله  $\sqrt{2}$  دارند. مجموع طول این نقاط کدام است؟

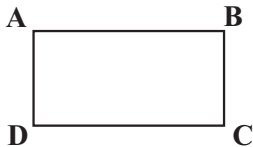
(۱)  $\frac{8}{3}$

(۲)  $\frac{7}{3}$

(۳) ۲

(۴)  $\frac{5}{3}$

۱۳۱- در مستطیل ABCD به اضلاع ۲ و ۶، نقطه M از A و D و وسط AB به یک فاصله است. فاصله M از رأس A چقدر است؟



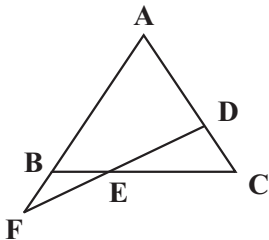
(۱)  $\frac{3}{2}$

(۲)  $\frac{\sqrt{13}}{2}$

(۳)  $\sqrt{5}$

(۴)  $\frac{\sqrt{10}}{2}$

۱۳۲- در شکل زیر  $AD = 2CD$  و  $FE = ED$  است. اگر  $BF = 2$  باشد، AB کدام است؟



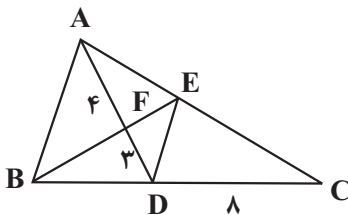
(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۱۰

(۴) ۹

۱۳۳- در شکل مقابل  $AB \parallel DE$  است. اندازه BC کدام است؟



(۱) ۱۵

(۲)  $\frac{35}{3}$

(۳) ۱۲

(۴)  $\frac{22}{3}$

۱۳۴- در یک بیضی که قطر کانونی آن موازی محور عرضها است،  $A = \begin{bmatrix} 2 \\ 11 \end{bmatrix}$  و  $B = \begin{bmatrix} -1 \\ 6 \end{bmatrix}$  به ترتیب دو رأس کانونی و غیرکانونی آن هستند. خروج از مرکز بیضی کدام است؟

(۱) ۰/۴

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۳) ۰/۸

(۴)  $\frac{\sqrt{5}}{3}$

۱۳۵- دایره‌ای که مرکز آن رأس سهمی  $y = -2x^2 + 4x$  و مماس بر محور  $x$  ها باشد، محور  $y$  ها را در نقاط به عرض‌های  $m$  و  $n$  قطع می‌کند. حاصل  $m \times n$  کدام است؟

(۱) ۱

(۲)  $2\sqrt{3}$ 

(۳) ۲

(۴)  $4\sqrt{3}$ 

۱۳۶- با ارقام ۱ تا ۷ چند عدد سه رقمی بزرگتر از ۴۰۰ بدون تکرار ارقام می‌توان ساخت؟

(۱) ۹۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۸۰

(۴) ۲۴۰

۱۳۷- سفارشات یک رستوران با احتمال  $0/9$  بدون تأخیر آماده می‌شود و با احتمال  $0/6$  بدون تأخیر حاضر و تحویل داده می‌شود.

اگر بدانیم یک سفارش بدون تأخیر آماده شده است، با چه احتمالی بدون تأخیر تحویل داده خواهد شد؟

(۱)  $0/54$ (۲)  $\frac{2}{3}$ (۳)  $0/3$ (۴)  $\frac{9}{16}$ 

۱۳۸- در یک فروشگاه مواد غذایی، سه کارمند به نام‌های علی، بابک و احمد کار می‌کنند. اگر علی ۳۰ درصد از کل محصولات و بابک

۲۰ درصد کل محصولات را بفروشد و بدانیم احتمال موفقیت در فروش برای علی، بابک و احمد قبل از فاسد شدن محصولات به

ترتیب  $0/6$ ،  $0/7$  و  $0/8$  باشد. احتمال اینکه یک محصول موفقیت‌آمیز به فروش برسد، چقدر است؟

(۱)  $0/6$ (۲)  $0/78$ (۳)  $0/4$ (۴)  $0/72$ 

۱۳۹- ۱۰ داده آماری با میانگین ۹ در اختیار داریم. اگر سه داده جدید که تشکیل دنباله حسابی می‌دهند، به داده‌ها اضافه شود،

میانگین داده‌ها برابر ۱۲ می‌شود. میانه سه داده اضافه شده کدام است؟

(۱) ۱۸

(۲) ۱۶

(۳) ۲۰

(۴) ۲۲

۱۴۰- بین اعداد ۴- و ۲۶، نه واسطه حسابی درج کرده‌ایم، واسطه هندسی بین اولین جمله دنباله و اولین جمله درج شده می‌تواند با

چندمین جمله درج شده برابر باشد؟

(۱) سومین

(۲) دومین

(۳) پنجمین

(۴) چهارمین

۱۴۱- براساس نظریه زمین مرکزی، مدار گردش خورشید به دور زمین بین مدار گردش کدام اجرام آسمانی قرار می‌گیرد؟

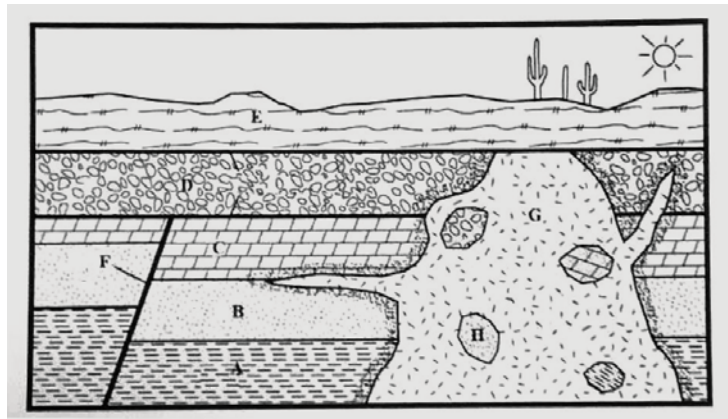
- (۱) زمین - ماه (۲) زهره - مریخ (۳) ماه - زهره (۴) زهره - زمین

۱۴۲- در تاریخچه تکوین زمین، کدام یک قبل از تشکیل زیست کره، رخ داده است؟

- (۱) تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی  
 (۲) زندگی تک‌یاخته‌ها در دریاها و کم‌عمق  
 (۳) حرکت ورقه‌های سنگ کره و تشکیل سنگ‌های دگرگونی  
 (۴) خروج گازهای مختلف از داخل زمین و تشکیل اقیانوس‌ها

۱۴۳- شکل مقابل، تاریخچه زمین‌شناسی لایه‌های سنگی در یک منطقه را نشان می‌دهد. با فرض عادی بودن لایه‌ها، چند مورد از

ترتیب زمانی (زمان نسبی) رخدادهای گفته شده صحیح است؟



G = B > E > D (الف)

A > G > F > D (ب)

E < G < F < B (ج)

B > C > F > D (د)

D > E > G > H (ه)

۲ (۱)

۱ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

۱۴۴- ترکیب کانی‌شناسی سیلیکات بریلیم مربوط به کدام جواهر است؟

- (۱) زبرجد (۲) عقیق (۳) زمرد (۴) یاقوت

۱۴۵- در مراحل تشکیل زغال رسیده، ضخامت کدام یک از گزینه‌های زیر از بقیه بیشتر است؟

- (۱) لیگنیت (۲) آنتراسیت (۳) تورب (۴) بیتومینه

۱۴۶- در صورتی که حاشیه مویینه به سطح زمین برسد، شاهد کدام پدیده خواهیم بود؟

- (۱) بر اثر تبخیر آب‌های زیرزمینی شوره‌زار ایجاد می‌شود.  
 (۲) بر اثر برخورد سطح ایستابی به زمین چشمه ایجاد می‌شود.  
 (۳) ضخامت منطقه تهویه بیشتر از منطقه اشباع می‌شود.  
 (۴) توپوگرافی سطح زمین دچار تغییرات فراوان می‌شود.

۱۴۷- ذرات تشکیل دهنده خاک لوم براساس اندازه کدام‌اند؟

- (۱) خاک ریزدانه - خاک درشت‌دانه  
 (۲) خاک ریزدانه - خاک متوسط دانه  
 (۳) خاک درشت‌دانه - خاک متوسط دانه  
 (۴) خاک ریزدانه - خاک درشت‌دانه - خاک متوسط دانه

۱۴۸- برای برطرف نمودن کدام یک از مشکلات زیر لایروبی بهترین گزینه می‌باشد؟

- (۱) فرار آب از مخزن بعضی از سدهای کشور مانند سد لار  
 (۲) قرار گرفتن لایه نمک در محدوده دریاچه سدها و تغییر نامطلوب آب مخزن سد  
 (۳) لغزش و سقوط توده‌های بزرگ سنگ و خاک در دیواره مخزن سد  
 (۴) انباشته شدن رسوبات حمل شده از طریق رودها به مخزن سد

۱۴۹- در ساخت سدهای خاکی از چه نوع مصالحی و به چه دلیل استفاده می‌شود؟

- (۱) رس - با کمی فشار و جذب آب، خاصیت نفوذ ناپذیری نشان می‌دهد.
- (۲) ماسه - با مقداری سیمان، مانع عبور آب می‌شود.
- (۳) شن - زهکشی کمی دارد.
- (۴) رس و ماسه - اختلاط این دو ماده نفوذپذیری بالایی دارد.

۱۵۰- کدام یک از عناصر زیر بر اثر سوزاندن زغال سنگ وارد محیط می‌شود؟

- (۱) آرسنیک و سلنیم
- (۲) سلنیم و رسوب
- (۳) فلئور و آرسنیک
- (۴) سرب و آرسنیک

۱۵۱- کدام گزینه زیر مربوط به تأثیر مثبت گرد و غبار و ریزگردها می‌باشد؟

- (۱) تغییرات دمایی به علت بازتاب انرژی خورشید
- (۲) تغییرات کیفیت هوا
- (۳) هسته‌های رشد قطرات باران
- (۴) جذب ذرات در اتمسفر زمین

۱۵۲- با توجه به شکل‌های زیر که هریک مقطعی عرضی از لایه‌های اطراف یک گسل‌اند؛ نوع هر گسل کدام است؟ (نام ذکر شده در هر لایه، مربوط به زمان تشکیل آن سنگ است.)

	کر بنیفر	دونین
A	دونین	سیلورین
	سیلورین	اردوویسین

	کر تاسه	پالئوزن
B	تریاس	کر تاسه
	پر مین	تریاس

(۱) A: گسل عادی / B: گسل عادی

(۲) A: گسل معکوس / B: گسل عادی

(۳) A: گسل عادی / B: گسل معکوس

(۴) A: گسل معکوس / B: گسل معکوس

۱۵۳- کدام گزینه، به ترتیب حالت فیزیکی «تفرا» و «لاوا» را به درستی بیان کرده است؟

- (۱) مایع - جامد
- (۲) گاز - جامد
- (۳) جامد - مایع
- (۴) گاز - مایع

۱۵۴- کدام گزینه فقط عبارت‌های نادرست را نشان می‌دهد؟

- (الف) در اواسط کامبرین، حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش، اقیانوس تتیس تشکیل شد.
- (ب) در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، اقیانوس تتیس بسته و شکل‌گیری رشته‌کوه زاگرس آغاز شد.
- (ج) حدود ۱۸۰ میلیارد سال پیش، تتیس کهن کاملاً بسته و رشته‌کوه البرز در ایران تشکیل شد.
- (د) قدیمی‌ترین سنگ‌های کشف شده در آمریکای شمالی کمتر از ۶۰۰ میلیون سال سن دارند.

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

۱۵۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با پهنه‌ای که صرفاً دارای انواع سنگ‌های اصلی دگرگونی می‌باشد، صحیح است؟

- (۱) رگه‌های زغال سنگ از منابع اقتصادی آن پهنه است.
- (۲) ذخایر نفت و گاز در این پهنه وجود دارند.
- (۳) سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوییک در آن پهنه به چشم می‌خورند.
- (۴) معادنی مانند سرب و روی از منابع اقتصادی آن پهنه است.



# پاسخنامهٔ آزمون ۱۸ خردادماه اختصاصی دوازدهم تجربی

## طراحان سؤال

### زیست‌شناسی

جواد ابادرلو-رضا آرامش اصل-عباس آرایش-آرمین بابایی سمیرمی-آرمان پورسپاهی-امیرحسین چگینی-محمدعلی حیدری-علی داوری-نیا-شاهین راضیان-محمدصادق روستا-وحید زارع-حسنعلی ساقی-مریم سپهری-مهدی یار سعادت-نیا-محمد رضا سیفی-علی اکبر شاه‌حسینی- نیما شکورزاده-مزدا شکوری-مهدی طلبی-محمد مهدی طهماسبی-یوسف طوطیان-علیرضا عابدی-ماهان علیان مقدم-حمیدرضا فیض آبادی-وحید کریم زاده-محمد کیشانی-مهدی ماهری کلجاهی-میلاذ مرادی-کاوه ندیمی-سپهر نعمتی-محسن نوائی-سیدامیرحسین هاشمی-علیرضا رحیمی

### فیزیک

احسان ایرانی-علیرضا آذری-زهره آقامحمدی-امیرحسین برادران-علی برزگر-علیرضا جباری-محمدجواد سورچی-عطالله شادآباد-سعید شرق-محمدرضا شریفی نیا-حسین عبدوی نژاد-مهدی فتاحی-بهادر کامران-محمدصادق مام سیده-احسان مطلبی-محمود منصور-امیراحمد میرسعید-آرش یوسفی

### شیمی

سید علی اشرفی دوست سلماسی-علی امینی سودکلای-عامر برزیگر-علیرضا بیانی-محمدرضا جمشیدی-امیر حاتمیان-عبدالرضا دادخواه-صادق دارابی-علی رضانی-محسن زمردپور-محمدجواد صادقی-امیرحسین طیبی-رسول عابدینی زواره-سروش عبادی-مجتبی عبادی-فریدین علیدوست-سیدمهدی غفوری-محمد فائز نیا-میلاذ قاسمی-امیرمحمد کنگرانی-فراهانی-آرمین لنگری-شهرزاد معرفت ایزدی-مجید معین السادات-محمدعلی مؤمن زاده-امین نوروزی-سیدرحیم هاشمی دهکردی-مژگان یاری-عبدالرشید یلمه

### ریاضی

دانیال ابراهیمی-مهرداد استقلالیان-توحید اسدی-عباس اشرفی-شیوا امین-رامین ایرانی-سعید تن آرا-محمدعلی جلالی-سهیل حسن خانپور-سجاد داوطلب-سهیل ساسانی-بهزاد محرمی-سیدمحمد موسوی-سروش موئینی-سهند ولی زاده-مسعود یکتا

### زمین‌شناسی

روزبه اسحاقیان-صفری اصل محمودی-ندا داستان-سیدمصطفی دهنوی-سعید زارع-بهزاد سلطانی-گلنوش شمس-عرشیا مرزبان

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	زهراسادات غیاثی
مسئول دفترچه آزمون	امیرفرید عظیمی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیرگروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: مهساسادات هاشمی
ناظر چاپ	حمید محمدی

برای دریافت اخبار گروه تجربی و مطالب درسی به آدرس اینستاگرامی [@kanoon\\_12t](https://www.instagram.com/kanoon_12t) مراجعه کنید.



### ۱- گزینه «۱»

(سیرامیرضین هاشمی)

یاخته‌های کناری موجود در غده‌های معده ظاهری کروی داشته و واحد لبه‌های دندانه‌دار هستند. این یاخته‌ها با ترشح کلریدریک اسید موجب کاهش غلظت یون‌های  $H^+$  در خون می‌شوند، اما فضای درونی معده اسیدی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» هیچ یک از یاخته‌های موجود در غده‌های معده توانایی ترشح بیکربنات را ندارند. یاخته‌های پوششی سطحی موجود در حفره‌های معده با ترشح بیکربنات لایه زله‌ای محافظتی را قلیایی می‌کنند.

گزینه «۳» یاخته‌های اصلی موجود در غده‌های معده، پپسینوژن که پیش‌ساز آنزیم تجزیه‌کننده پروتئین‌ها در معده است را ترشح می‌کنند. تحت تأثیر گاسترین ترشح شده از یاخته‌های درون ریز معده، ترشح پپسینوژن از این یاخته‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه «۴» یاخته‌های کناری بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در غده‌های معده می‌باشند. یاخته‌های اصلی و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در مجاورت یاخته‌های کناری، مستقر هستند؛ این یاخته‌های همانند سایر یاخته‌های زنده می‌توانند ترکیباتی همچون کربن دی‌اکسید را به خون وارد کنند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۱، ۲۸ و ۳۹)

### ۲- گزینه «۱»

(علیرضا عابری)

نشاسته مولکول زیستی است که برای شناسایی آن از محلول لوگول استفاده می‌شود. دستگاه گوارش انسان آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها (مثل سلولز) را نمی‌سازد. (رد گزینه «۱»)

نشاسته در نشادیه که نوعی پلاست فاقد رنگیزه است ذخیره می‌شود (تأیید گزینه «۲») از بین کربوهیدرات‌ها فقط نشاسته توسط آمیلاز بزاق گوارش پیدا می‌کند سایر پلی ساکاریدها یا دی ساکاریدها در روده گوارش می‌یابند و مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند (تأیید گزینه «۲»)

مالتوز، گلیکوزن، نشاسته و سلولز فقط از مونوساکارید گلوکز تشکیل شده‌اند (تأیید گزینه «۴»)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۲۰، ۲۳، ۲۴ و ۸۳)

### ۳- گزینه «۴»

(آرمین بابایی سمیرمی)

شکل می‌تواند متافاز ۲ میوز و یا متافاز میتوز باشد.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت کنید برای فرارگیری کروموزوم‌ها در استوای یاخته برخی از رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند و کوتاه شدن این رشته‌ها در آنافاز شروع نمی‌شود.

گزینه «۲» در تقسیم‌های سیتوپلاسم که در آن‌ها به صورت مساوی تقسیم نمی‌شود محل تشکیل حلقه انقباضی در بخش ۲ نمی‌باشد.

گزینه «۳» سانتریول‌ها در یاخته‌های گیاهی وجود ندارند.

گزینه «۴» نقطه واریسی متافازی برای اطمینان از اتصال دقیق قام تن‌ها به رشته‌های دوک در وسط یاخته است.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۸۵، ۸۶ و ۹۳)

### ۴- گزینه «۴»

(امیرمسین پکینی)

ابتدا یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند یعنی در این بین یاخته‌های جدا شده بدون از دست دادن سیتوپلاسم نیز یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» یاخته‌های تک کروماتیدی زنان جسم قطبی دوم و تخمک است که پس از بلوغ ایجاد می‌شود در مردان هم یاخته‌هایی که از تقسیم اسپرماتوگونی به لایه زاینده اضافه می‌شوند بعلاوه سایر یاخته‌ها پس از بلوغ به وجود می‌آیند.

گزینه «۲» در یاخته‌ها تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است.

گزینه «۳» فقط اووسیت (مام یاخته) ثانویه نیازمند حضور اسپرم است که هاپلوئید مضاعف است و یاخته‌های قبل آن دیپلوئید مضاعف.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۴)

### ۵- گزینه «۴»

(مهری یار سعادت‌نیا)

در مرحله آخر گلیکولیز پیرووات تولید شده که دارای کربن و فاقد فسفات می‌باشد. در این مرحله  $ADP$  مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در مرحله اول گلیکولیز ترکیبی ۶ کربنه و ۲ فسفات تولید می‌شود. در این مرحله  $NAD^+$  مصرف نمی‌شود.

گزینه «۲» در هنگام بازسازی ترکیب ۴ کربنه آغازگر چرخه کربس، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود.

گزینه «۳» در تخمیر الکلی در هنگام تولید اتانال و اتانول، ترکیب ۲ کربنی تولید می‌شود؛ در حالی که به هنگام تولید اتانال  $NAD^+$  بازسازی نمی‌شود.

(از ماره به انرژی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۹ و ۷۳)

### ۶- گزینه «۱»

(نیما شکورزاده)

شکل ۱ مربوط به برش عرضی ساقه گیاه دو لپه است.

شکل ۲ مربوط به برش عرضی ساقه گیاه تک لپه است.

بررسی همه موارد:

(الف) طبق گفتار ۳ فصل ۸ زیست یازدهم، گیاهان براساس گلدهی تقسیم می‌شوند به سه گروه: گیاهان یک ساله، گیاهان دو ساله و گیاهان چند ساله. زنبق با اینکه گیاهی علفی و تک لپه است یک گیاه چند ساله محسوب می‌شود. از طرف دیگر می‌دانیم که گیاهان تک لپه دارای ریشه منشعب و افشان هستند.

(ب) طبق گفتار ۳ فصل ۸ زیست یازدهم، در رابطه با رویش رویان در نهان دانگان با توجه به اینکه لپه‌ها (برگ‌های رویانی) درون خاک بمانند یا همراه با ساقه از خاک خارج شوند به ترتیب رویش زیرزمینی و رویش روزمینی تعریف شده است. در رویش روزمینی لپه (ها) از خاک بیرون آمده و برای مدتی فتوسنتز می‌کنند. در طی فتوسنتز مواد قندی تولید می‌شوند. به طور مثال پیاز و لوبیا رویش روزمینی دارد. پیاز گیاه تک لپه است و لوبیا گیاه دولپه.

(ج) توجه کنیم در بخش مرکزی ریشه به دلیل عدم وجود نور یاخته‌های پارانشیمی توانایی فتوسنتز ندارند.

(د) طبق فعالیت کتاب درسی در ریشه گیاهان دو لپه آوندهای چوبی به شکل ستاره در مرکز استوانه آوندی قرار دارند. در این آرایش یاخته‌های آوندی چوبی که در مرکز قرار گرفته‌اند قطر و ضخامت بیشتری دارند.

(تولیرمئل نوانانگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)



## ۷- گزینه «۳»

(رضا آرمش اصل)

منظور سوال ملخ است حشرات تنفس نایدیسی دارند. در این ساختار تنفسی دو نایدیسی طولی توسط تعدادی نایدیسی عرضی به هم متصل می‌شوند. نایدیسی‌های عرضی حالتی مورب دارند فاصله بین دو نایدیسی طولی در قسمت‌های جلویی بیشتر از قسمت‌های عقبی است. در نتیجه طول نایدیسی‌های مورب در قسمت‌های جلوتر بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اکسیژن از منافذ نایدیسی‌ها وارد لوله‌های نایدیسی شده و پس از ورود به انشعابات پایانی در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند. اکسیژن از طریق فرآیند انتشار (بدون نیاز به پروتئین‌های سراسری غشا) وارد یاخته‌های دریافت کننده می‌شود. گزینه «۲» در تنفس نایدیسی دو لوله قطور تنفسی موجود در سطح شکمی و پشتی، با لوله‌های موازی و مورب باریک‌تری به هم متصل‌اند.

گزینه «۴» نایدیسی‌های ملخ عمدتاً در قسمت عقبی بدن قرار گرفته‌اند توجه داشته باشید انشعابات پایانی بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱ و ۳۵)

## ۸- گزینه «۲»

(مهمعلی میری)

علاوه بر مولکول دنا، رناهای کوچک موثر در تنظیم بیان ژن و رنای ناقل قادرند تا با مولکول رنای پیک پیوند هیدروژنی برقرار کنند. همه این مولکول‌های ذکر شده توسط آنزیمی تولید می‌شوند که در پی هر بار فعالیت خود تنها یک رشته از مولکول دنا را به عنوان الگو قرار می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» مولکول‌های رنا در پی تولید در هسته، از طریق منافذ آن خارج شده و به سیتوپلاسم وارد می‌شوند. دقت داشته باشید که مولکول رنا از قوانین چارگاف تبعیت نمی‌کند.

گزینه «۳» رنای ناقل، آمینواسیدها را برای ترجمه به سمت رناتن هدایت می‌کند. دقت داشته باشید که در هر نوکلئوتید مولکول دنا نسبت به مولکول رنا، تنها یک اتم اکسیژن کمتر وجود دارد و لفظ «اتم‌های اکسیژن» نادرست است.

گزینه «۴» علاوه بر مولکول دنا، مولکول رنای ناقل نیز در ساختار خود دارای پیوندهای هیدروژنی می‌باشد. مولکول‌های رنای ناقل، به جز در توالی پادزمره، در سایر بخش‌ها دارای توالی مشابهی با یکدیگر می‌باشند.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۹ و ۳۶)

## ۹- گزینه «۴»

(مژدا ساگوری)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱» در زنجیره فتوسنتز ۲ به ۱ جابه‌جایی یون پروتون رخ می‌دهد و بعد از پمپی که  $H^+$  را منتقل کرده است آبدوست‌ترین ناقل وجود دارد که الکترون را به فتوسنتز ۱ می‌دهد که بزرگترین فتوسنتز است.

گزینه «۲» در زنجیره فتوسنتز ۱ به  $NADP^+$  دو جزء وجود دارد که به لایه بیرونی تیلاکوئید وصل است.

گزینه «۳» بعد از فتوسنتز ۲ اولین ناقلی که قرار گرفته با آبدوست یک لایه از غشا در تماس است و البته با آبگریز هر دو لایه در تماس است. پس ذکر این مطلب که با آبدوست دو لایه از غشا در تماس است غلط است.

گزینه «۴»  $NADPH$  مولکول پرانرژی است که بدون مصرف فسفات ایجاد شده است و برای ایجاد آن بعد از فتوسنتز ۱ الکترون از بین دو غشا رد نشده است.

(از ۱ تری ماهه) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۸۳)

## ۱۰- گزینه «۱»

(مهمعلی میری)

فقط مورد «ب» نادرست می‌باشد.

بررسی همه موارد:

مورد «الف» تنظیم کننده‌های رشد گیاهی که حضور اکسین می‌تواند مانع از فعالیت آنها شود سیتوکینین و اتیلن. اکسین هم می‌تواند مانع فعالیت ساقه‌زایی سیتوکینین در رشد توده کال شود (اگر مقدار اکسین بیشتر از سیتوکینین باشد، ریشه‌زایی تحریک می‌شود) و هم مانع فعالیت اتیلن (اگر اکسین زیاد باشد اتیلن نمی‌تواند سبب ریزش برگ شود) شود.

هم سیتوکینین (با اثر بر روی برگ و گل) و هم اتیلن (با اثر بر برگ و میوه)، می‌توانند هم بر بخش‌های رویشی و هم بر بخش‌های زایشی اثر بگذارند.

مورد «ب» تنظیم کننده‌های رشد گیاهی که باعث آسیب به گروهی از گیاهان می‌شوند اکسین و جیبرلین. جیبرلین از رویان ترشح می‌شود نه لایه گلوتن‌دار.

مورد «ج» تنظیم کننده‌های رشد گیاهی که توانایی اثر بر روی میوه‌ها را دارند اکسین و جیبرلین با تشکیل میوه‌های بدون دانه و اتیلن با رسیدگی و ریزش میوه. همه تنظیم کننده‌های رشد بر روی پروتئین‌سازی (رناتن، شبکه آندوپلاسمی زیر و گلزی) و مصرف انرژی (اکتاز) اثر گذارند.

مورد «د» تنظیم کننده‌های رشد گیاهی که در محل آسیب تولید می‌شوند: اتیلن و سالیسیلیک اسید. اتیلن باعث رسیدگی و تغییر میزان رنگیزه‌های گوجه فرنگی می‌شود. (پاسخ گیاهان به مضرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۵)

## ۱۱- گزینه «۳»

(مهمعلی میری)

پروتئین هموگلوبین، حامل بیشترین مقدار اکسیژن در خون بوده و پروتئین میوگلوبین، ذخیره کننده اکسیژن در ماهیچه اسکلتی می‌باشد.

پروتئین میوگلوبین، ساختار نهایی آن سطح سوم ساختاری پروتئین‌ها بوده و در این سطح، تاخوردگی الگوهایی از پیوند هیدروژنی صورت می‌گیرد. پروتئین هموگلوبین نیز ساختار نهایی چهارم دارد. در هر دو پروتئین ذکر شده، پیوندهای پپتیدی پیش از پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت داشته باشید که میوگلوبین، در تار تند نسبت به تار کند، گروه هم بیشتری ندارد، بلکه به تعداد بیشتری مشاهده می‌شود. همچنین در ارتباط با قسمت دوم گزینه نیز دقت داشته باشید که در یک گروه هم تنها یک یون آهن قرار دارد و یون آهن در مرکز گروه هم قرار دارد نه مرکز رشته‌های پلی پپتیدی.

گزینه «۲» در تولید هموگلوبین بیش از یک ژن دنا خطی نقش دارند. دقت داشته باشید که کربن دی اکسید نیز قابلیت اتصال به هموگلوبین را دارد؛ ولی باعث گازگرفتگی و کاهش ظرفیت حمل اکسیژن نمی‌شود.

گزینه «۴» توجه داشته باشید که پروتئین‌های هموگلوبین و میوگلوبین، فعالیت آنزیمی ندارند.

(ترکیب) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷ و ۱۸)

## ۱۲- گزینه «۱»

(مهمعلی میری)

همه موارد برای تکمیل عبارت مناسب می‌باشند.

بررسی همه موارد:

الف) در حس چشایی، اوامی مزه غالب غذاهایی است که آمینواسید گلوتامات دارند. حس بویایی نیز در درک درست مزه غذا تأثیر دارد. پیام‌های بویایی از گیرنده‌های بویایی به لوب‌های (پیازهای) بویایی ارسال می‌شود.

ب) گیرنده‌های تعادلی توسط ماده ژلاتینی احاطه می‌شوند. مطابق متن کتاب درسی، پیام‌های تعادلی به مغز و «به ویژه مخچه» فرستاده می‌شود، در نتیجه به اجزای دیگر مغز نیز پیام عصبی ارسال می‌شود.

ج) بخش شنوایی گوش داخلی، پایین‌تر از بخش تعادلی است. در بخش حلزونی یاخته‌های مژک داری وجود دارد که مژک‌هایشان با پوشش ژلاتینی تماس دارد.



(مسئول ساقی)

## ۱۶- گزینه «۱»

لوله‌های پیچ خورده (دور و نزدیک) و بخش صعودی هنله با انشعابات سرخرگ و ابران در تماس هستند و بخش نزولی هنله با انشعابی از سیاهرگ کلیه در تماس است. با توجه به شکل کتاب درسی، بخش نزولی لوله هنله و لوله جمع کننده ادرار در بعضی از قسمت‌ها ضخیم تر می‌شوند، یعنی در تمام طول خود ضخامت یکسانی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» ترکیب شیمیایی مایع تراوش شده، هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع کننده ادرار تغییر می‌کند.

گزینه «۳» کپسول بومن دارای یک دیواره بیرونی و یک دیواره درونی است. دیواره بیرونی کپسول بومن مطابق شکل صفحه ۷۳ زیست‌شناسی ۱ بافت پوششی به غشاء پایه ضخیم متصل است.

گزینه «۴» فرآیندهای بازجذب و ترشح بیشتر مواد به صورت فعال است؛ در صورتی که مولکول ATP هیدرولیز نشود، در این فرآیندها به نوعی اختلال ایجاد می‌شود.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

## ۱۷- گزینه «۴»

(موسیر زارع)

همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) جسم مژگانی، مشیمیه را به عنیبه مرتبط می‌کند. با توجه به ساختار کره چشم، جسم مژگانی داخلی تر از قرنیه (برده شفاف و تخم مرغی شکل) است. بنابراین جسم مژگانی نمی‌تواند با سطح خارجی قرنیه تماس داشته باشد.

ب) شبیور استاوش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. شبیور استاوش با سمت درونی پرده صماخ که مایل است، ارتباط دارد. پرده صماخ در انتهای مجرای شنوایی قرار دارد. توجه کنید جمع‌آوری اصوات توسط لاله گوش انجام می‌شود، نه مجرای شنوایی.

ج) لایه میانی چشم شامل مشیمیه، عنیبه و جسم مژگانی است. تارهای آویزی، عدسی را به جسم مژگانی متصل می‌کنند. در پی انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، میزان کشیدگی تارهای آویزی کاهش پیدا می‌کند. البته توجه کنید ماهیچه‌های مژگانی از نوع صاف هستند و بنابراین سارکومر (شامل خطوط Z و صفحات تیره و روشن) ندارند.

د) استخوان رکابی، گوش میانی را به دریچه بیضی و بخش حلزونی گوش متصل می‌کند. استخوان‌ها دارای سامانه‌های منظم هاورس هستند. یاخته‌های استخوانی که انشعابات سیتوپلاسمی دارند، در سامانه‌های هاورس مشاهده می‌شوند اما یاخته‌های بنیادی مربوط به مغز قرمز استخوان هستند و جزئی از سامانه هاورس محسوب نمی‌شوند. (یازدهم - فصل ۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۳، ۲۵، ۲۸، ۳۱، ۳۹، ۴۰، ۴۸ تا ۵۰)

## ۱۸- گزینه «۲»

(سپهر نعمتی)

مغز و اولین گره عصبی، کوتاه‌ترین انشعابات عصبی را سازماندهی می‌کنند. غدد بزاقی هم به مغز و اولین گره نزدیکتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت کنید که با توجه به شکل کتاب درسی گره‌ها با دو رشته عصبی ارتباط با یکدیگر هستند.

گزینه «۲» عصب دهی به دو پای میانی در ملخ بر عهده سومین گره از طناب عصبی است. این گره در فاصله بسیار کمی از گره چهارم نسبت به گره دوم قرار دارد.

د) در حس بینایی، نور برای رسیدن به گیرنده‌های بینایی باید از محیط‌های شفاف (مانند قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه) عبور کند. ماهیچه‌های اطراف چشم (مطابق تشریح چشم گاو) و درون چشم (جسم مژگانی و عنیبه) در تنظیم آن نقش دارند. (موساس) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵، ۲۷ و ۲۹ تا ۳۲)

## ۱۳- گزینه «۳»

(موسیر رضا فیض‌آبادی)

اگر ملکه  $aaBbCc$  باشد، امکان ندارد که زنبور حاصل از بکرزایی آن بتواند دگره C را داشته باشد. لذا زاده حاصل از لقاح نه از پدر و نه از مادر نمی‌تواند این دگره را دریافت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» زنبور ملکه:  $aaBbCc$  زنبور نر حاصل از بکرزایی:  $abc$ زاده حاصل از لقاح:  $aaBBcc$ گزینه «۲» زنبور ملکه:  $AaBbCC$  زنبور نر حاصل از بکرزایی:  $Abc$ زاده حاصل از لقاح:  $AABbCC$ گزینه «۴» زنبور ملکه  $AABbCc$  زنبور نر حاصل از بکرزایی:  $Abc$ زاده حاصل از لقاح:  $AAbbcc$ 

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۱۶)

## ۱۴- گزینه «۲»

(موسیر رضا سیفی)

تنها مورد «ب» صحیح می‌باشد.

درون لوله گرده سه هسته دیده می‌شود، هسته یاخته رویشی و دو اسپرم که از میتوز یاخته زایشی حاصل شده یعنی در بخش مادگی (رد مورد الف). همگی این سه هسته که در لوله گرده کامل دیده می‌شود دارای فام‌تن‌های غیرمضاعف هستند (درستی مورد ب) هسته یاخته رویشی فاقد توانایی لقاح است (رد مورد ج). دقت کنید اگر گیاه پلی پلوئیدی باشد یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز در این گیاه دیگر تک‌لاد نیستند (رد مورد د).

(تولیدمثل توان‌آنگان) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۱۲۶ و ۱۲۷ و ۱۲۸)

## ۱۵- گزینه «۳»

(موسیر ماهری کلیاوی)

بکرزایی، نوعی تولیدمثل جنسی می‌باشد که فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی آن را انجام می‌دهد. در بکرزایی مار ماده، جانوران حاصل همگی دو مجموعه کروموزومی دارند. اما باید توجه کرد که در بکرزایی مار، بعد از به وجود آمدن تخمک، یک نسخه از کروموزوم‌ها ساخته شده و یک مجموعه به دو مجموعه کروموزومی تبدیل می‌شود. پس هر دو مجموعه کروموزومی در مار حاصل، عین یکدیگر می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در بکرزایی زنبور عسل، جانور به وجود آمده زنبور نر می‌باشد. زنبور نر عدد کروموزومی  $n$  دارد. اما جانوران حاصل از تولیدمثل جنسی بین زنبور نر و زنبور ملکه، زنبور کارگر یا زنبور ملکه با عدد کروموزومی  $2n$  می‌باشد.

گزینه «۲» زنبور نر حاصل از بکرزایی، با فرایند میتوز گامت (یاخته جنسی) تولید می‌کند. اما زنبور ملکه با فرایند میوز یاخته جنسی را تولید می‌کند.

گزینه «۴» در بکرزایی مار ماده، به دلیل رخ دادن میوز و جدایی کروموزوم‌ها، امکان دارد جانوران به وجود آمده، در فوتوتیپ یاخته‌های پیکری با یکدیگر متفاوت باشند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی، صفحه ۱۱۶)

(علی‌اکبر شاه‌سین)

**۲۲- گزینه ۴»**

موارد الف و ب عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.  
بررسی همه موارد:

الف) شارش همانند رانش از عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت است.

ب) رانش دگرهای همانند انتخاب طبیعی باعث تولید دگره جدید نمی‌شود.

ج) رانش دگرهای پدیدهای تصادفی است و ربطی به رخ‌نمود افراد یک جمعیت ندارد.

د) رانش دگرهای برخلاف جهش تأثیری بر ماده وراثتی ندارد و موجب انتقال این تغییر نمی‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(عمیررضا فیض‌آبادی)

**۲۳- گزینه ۲»**

در خونریزی‌های شدید، تبدیل پروترومبین به ترومبین مشاهده می‌شود. در این نوع روش جلوگیری از هدر رفت خون، فقط گرده‌های آسیب دیده آنزیم پروترومبیناز ترشح می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» در خونریزی‌های محدود، که دیواره رگ‌ها آسیب جزئی می‌بینند، در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. این درپوش جلوی خروج خون از رگ آسیب‌دیده را می‌گیرد.

گزینه ۳» دربرگرفته شدن یاخته‌های خونی توسط رشته‌های پروتئینی فیبرین در خونریزی‌های شدید دیده می‌شود. وجود ویتامین **k** (نه یون پتاسیم) و یون **Ca** در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

گزینه ۴» گرده‌ها قطعات یاخته‌ای (نه یاخته) بی‌رنگ و بدون هسته‌ای هستند که درون خود دانه‌های زیادی دارند و از گویچه‌های خون کوچک‌ترند.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه ۶۴)

(عمیررضا فیض‌آبادی)

**۲۴- گزینه ۳»**

در فاصله بین ثبت طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین موج در منحنی نوار قلب می‌شود بین موج **T** و موج **P** بعدی؛ در این زمان در استراحت عمومی قرار داریم و خون وارد شده به دهلیز در آن تجمع نمی‌یابد بلکه وارد بطن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» فاصله بین ثبت طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین خط افقی می‌شود موج **P** در این موج پیام الکتریکی از گره ضربان ساز به گره کوچکتر فرستاده می‌شود.

گزینه ۲» در فاصله بین ثبت کوتاه‌ترین و بلندترین موج می‌شود بین موج **P** و **QRS** که زمانی است که فرستان پیام از گره دوم به درون بطن انجام می‌گیرد.

گزینه ۴» در فاصله بین ثبت بیشترین و کمترین پتانسیل ثبت شده می‌شود خط **RS** که طی آن صدای اول قلب شنیده می‌شود.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۵۶ و ۵۲ تا ۵۴)

(شاهین رضیان)

**۲۵- گزینه ۳»**

هم پادتن تولید شده توسط پادتن ساز و هم گیرنده آنتی‌ژن در لنفوسیت **B** خاطره می‌توانند مستقیماً به آنتی‌ژن‌ها متصل گردند. پادتن‌سازها و لنفوسیت‌های خاطره از رشد، تقسیم و تغییرشکل لنفوسیت **B** پس از برخورد با آنتی‌ژن ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» در انسان **ATP** (شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته‌ها) فقط به دو طریق (اکسایشی و در سطح پیش ماده) ساخته می‌شود. روش سوم ساخته شدن **ATP**، روش نوری است که مربوط به فتوسنتزکنندگان می‌باشد.

گزینه ۴» پاهای عقبی در ملخ، بلندترین پاهای هستند؛ عصب دهی این پاهای بر عهده گروهیست که در نیمه ابتدایی (نه انتهایی) بدن جانور قرار دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸) (زیست‌شناسی، صفحه ۳۱)

(ماهان علیان مقدم)

**۱۹- گزینه ۳»**

بازجذب آب و یون‌های ملخ در راست‌روده‌اش صورت می‌گیرد، طبق شکل ۱۲ در صفحه ۷۶، هسته یاخته‌هایش در یک سطح قرار ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از غدد نمکی به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

گزینه ۲» کلیه در پرندگان و خزندگان همانند مثانه در دوزیستان توانایی زیادی در بازجذب آب دارد.

گزینه ۴» در پارامسی به علت ورود آب، فشار اسمزی واکوئول انقباضی به مرور کاهش می‌یابد؛ سپس با انجام انقباض (نه اسمز) آب درون این واکوئول، از پارامسی خارج می‌شود.

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

(عباس آرایش)

**۲۰- گزینه ۲»**

غده قرار گرفته درون گودی از کف استخوان جمجمه، هیپوفیز است. در فرد مبتلا به پرکاری هیپوفیز، هورمون محرک غده فوق کلیه از بخش پیشین بیشتر ترشح می‌شود. این هورمون محرک با اثر بر بخش قشری غده فوق کلیه، ترشح هورمون‌های این بخش از جمله آلدوسترون را بالا می‌برد. آلدوسترون در افزایش فشار خون (نیروی واردکننده خون بر دیواره رگ‌ها) نقش دارد.

هورمون پرولاکتین در مردان در تنظیم فرآیندهای تولیدمثلی نقش دارد. در کم‌کاری هیپوفیز میزان ترشح هورمون پرولاکتین کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» غدد پاراتیروئید در پشت تیروئید قرار گرفته‌اند. پرکاری این غدد موجب افزایش میزان کلسیم بخش اعظم تشکیل‌دهنده خون (خوناب)، و کم‌کاری این غده موجب آزاد شدن کمتر کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان می‌شود.

گزینه ۳» هیپوفیز پسین دو هورمون ساخته شده توسط هیپوتالاموس را به درون خون ترشح می‌کند. دقت کنید هورمون‌های ترشح شده توسط بخش پیشین هیپوفیز (نه بخش پسین!) تحت تاثیر هورمون‌های آزاد کننده و مهارکننده قرار می‌گیرند. در فرد مبتلا به کم‌کاری هیپوفیز پسین، به علت کمبود هورمون ضداداری، میزان دفع آب از کلیه‌های فرد افزایش می‌یابد.

گزینه ۴» تیموس با ترشح تیموسین موجب تمایز لنفوسیت‌های **T** نابالغ می‌شود. در فرد مبتلا به کم‌کاری این غده، به علت سیستم ایمنی ضعیف، گسترش یاخته‌های سرطانی در بافت‌های مختلف افزایش می‌یابد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۶۱ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۹، ۶۱ و ۸۹)

(یوسف طویبان)

**۲۱- گزینه ۱»**

باکتری‌های گوگردی کربن دی‌اکسید جذب می‌کنند اما اکسیژن تولید نمی‌کنند  
همچنین با توجه به واکنش ذکر شده در صفحه ۸۹ کتاب درسی زیست ۳ مشاهده می‌شود که گلوکز مصرف نمی‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۶، ۶۹، ۸۴ و ۸۹)

**۲۹- گزینه ۲»**

(مریم سپهری)

جهش مضاعف شدگی بین دو کروموزوم همتا رخ می‌دهد که قسمتی از یک فام تن به فام تن همتا جابه‌جا شود. آن‌گاه در فام تن همتا، از آن قسمت دو نسخه دیده می‌شود در واقع جهش مضاعف شدگی ترکیبی از دو جهش حذف و جابه‌جایی است البته جابه‌جایی بین کروموزوم‌های همتا.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» در جهش واژگونی دو شکست در طول فام تن ایجاد می‌شود که در آن جهت قرارگیری قسمتی از یک فام تن در جای خود معکوس می‌شود و طول فام تن تغییر نمی‌کند.

گزینه ۳» ناهنجاری فام تنی که فقط در یک فام تن رخ می‌دهد می‌تواند جهش حذف و یا واژگونی باشد در جهش واژگونی مقدار ماده ژنتیکی فام تن تغییر نمی‌کند.

گزینه ۴» جابه‌جایی نوع دیگری از ناهنجاری فام تنی است که در آن قسمتی از یک فام تن به فام تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام تن منتقل می‌شود. در صورتی که آن قسمت از فام تن به بخش دیگری از خودش منتقل شود تغییر ساختاری در کروموزوم غیرهمتا صورت نمی‌گیرد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

**۳۰- گزینه ۲»**

(آرمان پورسپاهی)

موارد الف و ب صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) هر دو رفتار اساس ژنی دارند.

ب) با توجه به کتاب پرندگان سرخ‌رود رفتار قلمرو خواهی و پرندگان میانکاله رفتار مهاجرت نشان می‌دهند. هر دو این رفتارها می‌تواند با هدف تامین غذای بیشتر یا زادآوری بیشتر و ... صورت گیرد.

ج) انواعی از جانوران می‌توانند این کار را کنند مثل لاک‌پشت که خزنده است. قسمت دوم در رابطه با پرندگان و پستانداران درست است.

د) خوردن خاک رس توسط طوطی ربطی به هضم بهتر غذا ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۰)

**۳۱- گزینه ۴»**

(امیرمسین پکینی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱» تشکیل توده یاخته ای درونی باید قبل از تشکیل جفت باشد.

گزینه ۲» مقصد خون سرخرگ بندناف جفت است که پس از جایگزینی ایجاد می‌شود اندام‌های تولیدمثلی در انتهای ماه سوم مشخص می‌شوند.

گزینه ۳» ابتدا رگ‌های خونی و روده نمو پیدا می‌کنند (باید رگ باشد که قلب خون رو پمپاژ کنه) و سپس ضربان قلب آغاز می‌شود.

گزینه ۴» شروع به فعالیت اندام‌های غیراصلی مربوط به سه ماهه دوم و سوم است، ولی ظاهرشدن جوانه‌های دست و پا در انتهای ماه اول می‌باشد.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۳)

**۳۲- گزینه ۳»**

(عمیررضا فیض‌آبادی)

موارد الف، ب و ج صحیح می‌باشند.

در ابتدا توجه کنید که توصیفاتی که در سوال آمده است به چه صورت است:

- پنجمین رنای ناقل با توانایی گذر از هر سه جایگاه رناتن: رنای ناقل ششم، زیرا رنای ناقل اول نمی‌تواند از جایگاه A عبور کند.

گزینه ۲» پادتن‌ها (نوعی پروتئین) که از یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شوند، می‌توانند پروتئین‌های مکمل را فعال کنند.

پروتئین‌های مکمل فعال شده به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه مانند در غشا میکرومها، منافذی به وجود می‌آورند اما دقت کنید که خود پادتن‌ها سوراخی ایجاد نمی‌کنند بلکه در این فرایند نقش دارند. (نقش غیرمستقیم)

گزینه ۴» طبق شکل کتاب درسی هسته پادتن‌ساز در گوشه قرار دارد.

(یعنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۰، ۷۲ و ۷۳)

**۲۶- گزینه ۲»**

(علیرضا رحیمی)

در صورت بیان ژن‌های مربوط به تجزیه قند لاکتوز، گلوکز حاصل از این فرایند در اختیار سلول قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» با وجود لاکتوز پروتئین مهارکننده در درون سلول تغییرشکل یافته و از اپراتور جدا شود.

گزینه ۳» پروتئین فعال کننده و جایگاه اتصال فعال کننده در تنظیم بیان ژن به شکل مثبت عمل می‌کند نه به شکل منفی که در صورت سؤال شکل منفی خواسته شده است.

گزینه ۴» عمل پروتئین مهارکننده سبب رونویسی از همه یا هیچ یک از ژنهای تجزیه کننده لاکتوز می‌شود نه بعضی از آنها.

(میران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۳۳ و ۳۳۴)

**۲۷- گزینه ۱»**

(کلاوه نریمی)

با توجه به شکل کتاب درسی، قطورترین بخش مجرای لنفی چپ در زیر دیافراگم و در محوطه شکمی قرار گرفته و مجرای لنفی چپ از پشت قلب و آنورت هم عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» مجرای لنفی چپ محتویات لنفی پایین ترین اندام لنفی حفره شکمی (آپاندیس) را دریافت می‌کند.

گزینه ۳» در صورتی که یاخته‌های سرطانی نابود نشوند این یاخته‌ها می‌توانند از طریق لنف در سراسر بدن پخش شوند چون لنف این دستگاه وارد مجرای لنفی چپ می‌شود و در نهایت وارد خون درون سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ می‌شود و از این طریق در سراسر بدن پخش می‌شود.

گزینه ۴» مویرگ‌های لنفی در بافت‌های مختلف وجود دارند و یک طرف آنها بسته است.

(کرریش موار در برن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

**۲۸- گزینه ۳»**

(مسن نوائی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱» گیاهانی که در مرکز ریشه، آوند چوبی شکل ستاره‌ای می‌گیرد (گیاهان دولپه) دارای روزه‌های آبی در حاشیه برگ هستند.

گزینه ۲» گیاهانی که در ساقه دسته‌های آوندی به صورت نامنظم قرار دارند (گیاهان تک لپه) دارای روزه‌های آبی در انتهای برگ هستند.

گزینه ۳» این روزه‌ها همواره باز هستند!

گزینه ۴» خروج از روزه‌های آبی تعریق نام دارد که شرایط انجام آن در این گزینه به درستی بیان شده است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹۱، ۹۲ و ۱۰۹)



آزاد می‌کند. در گیاهان  $C_4$  با وجود عملکرد آنزیم‌های گوناگون در تثبیت کربن و تقسیم مکانی آن در دو نوع یاخته، میزان  $CO_2$  در محل فعالیت آنزیم روبیسکو، به اندازه‌ای بالا ننگه داشته می‌شود که بازدارنده تنفس نوری است. بنابراین، تنفس نوری به ندرت در این گیاهان روی می‌دهد، نه به طور معمول!

ج) در گیاهان  $C_4$  کربن دی‌اکسید در یاخته‌های میانبرگ با اسیدی سه کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهار کربنی ایجاد می‌شود. اسید چهار کربنی از یاخته‌های میانبرگ از طریق پلاسمودسم‌ها به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود. در این یاخته‌ها، مولکول کربن دی‌اکسید از اسید چهار کربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می‌شود. بنابراین کربن دی‌اکسید به طور مستقل وارد یاخته‌های غلاف آوندی نمی‌شود.

د) پس از آزاد شدن کربن دی‌اکسید از اسید ۴ کربنی، اسید ۳ کربنی حاصل به یاخته‌های میانبرگ باز می‌گردد. این ترکیب موجب تثبیت اولیه کربن دی‌اکسید در یاخته‌های میانبرگ می‌شود.

(از انرژي به ماره) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۸، ۸۶ تا ۸۸)

### ۳۵- گزینه «۴»

(ویدئو زارع)

یاخته دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون مرتبط‌اند به فراوانی وجود دارند. این یاخته‌ها ضمن بیگانه‌خواری در لایه اپیدرم پوست، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند تا آنها را به یاخته‌های ایمنی (لنفوسیت‌ها) در گره لنفی ارائه کنند. یاخته‌های دارینه‌ای، اگر به ویروس آلوده شوند، اینترفرون نوع ۱ را می‌سازند که می‌تواند بر یاخته‌های سالم مجاور (که آن هم می‌تواند یک بیگانه‌خوار دیگر باشد) تأثیر بگذارد و آنها را در برابر ویروس مقاوم کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت کنید نوتروفیل‌ها نیروهای واکنش سریع هستند؛ نه یاخته‌های دندریتی!

گزینه «۲» مونوسیت، یاخته‌ای با هسته خمیده یا لوبیایی شکل است و پس از خروج از خون تغییر می‌کند و به یاخته دندریتی یا درشت‌خوار تبدیل می‌شود دقت کنید این عبارت به علت بیان «تقسیم مونوسیت» نادرست است؛ چرا که مونوسیت تقسیم نمی‌شود تا یاخته دندریتی را به وجود آورد.

گزینه «۳» همانطور که گفتیم، یاخته دارینه‌ای در اپیدرم، عوامل بیگانه را شناسایی می‌کند که نازک‌تر از لایه دوم است. اما گیرنده آنتی ژنی اختصاصی ندارد!

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۴، ۶۷ تا ۷۰)

### ۳۶- گزینه «۱»

(نیما شکورزاده)

طبق شکل ۱۸ فصل ۶ کتاب درسی دهم، مرکزی‌ترین یاخته‌های دسته آوندی ساقه گیاه دو لپه، تراکئیدها هستند که استحکام بخش داخلی دیواره آنها به علت وجود دیواره پسین بیشتر است. توجه کنیم در یاخته‌های گیاهی ترتیب لایه‌های دیواره بدین صورت است: دیواره پسین، دیواره نخستین و پکتین. با توجه به شکل ۴ صفحه ۸۱ زیست ۱ در یک یاخته دیواره پسین به سمت داخل ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲» طبق شکل ۴ فصل ۶ دهم، دیواره پسین به طور حتم از چندین لایه تشکیل شده که در هر لایه به طور مجزا آرایش رشته‌های سلولزی موازی هم است ولی در کل رشته‌های سلولزی دیواره پسین همگی موازی نیستند. (با لایه دیگر زاویه دارد) گزینه «۳» روپوست زیرین برگ‌های گیاه خزه‌رزه برخلاف حالت معمول از چند لایه یاخته تشکیل یافته، بنابراین دیواره یاخته‌های واقع در لایه درونی روپوست زیرین در تماس با پوستک ضخیم نیست.

- پنجمین آمینواسید استقرار یافته در جایگاه A ریبوزوم: آمینو اسید ششم، زیرا آمینواسید اول نمی‌تواند از جایگاه A عبور کند.

- پنجمین رابطه مکملی بین کدون و آنتی کدون تشکیل شده در جایگاهی از رناتن رابطه مکملی ششم، زیرا وقتی رابطه مکملی اول تشکیل گردید هنوز جایگاهی در رناتن وجود نداشت.

بررسی همه موارد:

الف) بلافاصله قبل از استقرار رنای ناقل هفتم در P، پنجمین رنای ناقل با توانایی گذر از هر سه جایگاه رناتن (رنای ناقل ششم)، رشته پلی پپتیدی خود را از دست داده است.

ب) بلافاصله بعد از استقرار رنای ناقل هفتم در A، پنجمین آمینو اسید استقرار یافته در جایگاه A ریبوزوم (آمینو اسید ششم)، با مصرف آب دارای گروه کربوکسیل

آزاد می‌گردد. زیرا پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید قطع می‌شود و آمینواسیدها از

سمت کربوکسیل خود به رنای ناقل متصل می‌شوند.

ج) بلافاصله بعد از استقرار رنای ناقل هفتم در P، پنجمین رابطه مکملی بین کدون و آنتی کدون تشکیل شده در جایگاهی از رناتن (رابطه مکملی ششم)، شکسته می‌شود.

د) بلافاصله قبل از استقرار رنای ناقل هفتم در A، پنجمین رنای ناقل از E خارج شده است و قبل از آن پنجمین حرکت رناتن انجام شده است. پس بخاطر «بلافاصله» غلط است. هر رنای پیک در ارتباط با یک ژن در یاخته یوکاریوتی یک کدون پایان دارد.

(پیران اطلاعات در یافته) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

### ۳۳- گزینه «۳»

(معدری ماهری کلباهي)

استخوان گیجگاهی با استخوان فک پایین، مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.

استخوان‌های متفاوتی با استخوان گیجگاهی، مفصل می‌دهند، اما تنها یکی از این

استخوان‌ها طبق شکل کتاب، با استخوان فک بالا مفصل می‌دهد. (اسم این استخوان،

استخوان گونه می‌باشد.)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» استخوان گیجگاهی به طور کامل، گوش درونی و میانی را در بر می‌گیرد. استخوان‌های متفاوتی با استخوان گیجگاهی، مفصل می‌دهند که طبق شکل، بیش از

یکی از آنها با استخوان آهیانه (بزرگ‌ترین استخوان) مفصل داده است.

گزینه «۲» استخوان پیشانی، بالاترین استخوان تشکیل دهنده کاسه چشم می‌باشد.

استخوان فک بالا، به دندان‌های ردیف بالایی متصل است. بیش از یکی از استخوان‌های متصل به استخوان پیشانی (استخوان‌های گونه و بینی)، با استخوان فک

بالا نیز مفصل داده است.

گزینه «۴» بالاترین استخوان قرار گرفته در کاسه سر، استخوان آهیانه می‌باشد، بیش از یکی از استخوان‌های متصل به آهیانه، با استخوان گونه مفصل داده است.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳۶)

### ۳۴- گزینه «۱»

تنها مورد «د» صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) آنزیمی که در ترکیب  $CO_2$  با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی نقش دارد، برخلاف روبیسکو به طور اختصاصی با کربن دی‌اکسید عمل می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد. محل فعالیت این آنزیم در درون یاخته‌های میانبرگ است.

ب) در تنفس نوری در پی فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو، از مولکول ریبولوز بیس فسفات یک ترکیب دو کربنی و یک ترکیب سه کربنی حاصل می‌شود که سپس مولکول دو کربنی وارد میتوکندری شده و در طی واکنش‌هایی گاز کربن دی‌اکسید



### ۳۹- گزینه ۲»

(عمیرضا فیض‌آبادی)

این سوال در خصوص پروتئین‌های واجد دو رشته پروتئینی می‌باشد. برای ساخت پروتئین هموگلوبین باید هم رشته آلفا و هم رشته بتا به درستی ساخته شوند. حاصل آمیزش دو والد  $BbX^A X^A$  و  $bbX^a Y$  زاده‌هایی با ژنوتیپ  $BbX^A X^a$  و  $BbX^A Y$  است که هر دو می‌توانند هر دو رشته را بسازند. پس می‌توانند پروتئین هموگلوبین را بسازند. پس ایجاد زاده‌ای که نتواند پروتئین هموگلوبین را بسازد غیرممکن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» حاصل آمیزش دو والد  $BbX^A Y$  و  $bbX^a X^a$  می‌تواند زاده‌ای با ژنوتیپ  $BbX^A X^a$  داشته باشد که می‌تواند هر دو رشته را بسازد. پس می‌تواند پروتئین هموگلوبین را بسازد.

گزینه ۳» حاصل آمیزش دو والد  $BbX^A X^A$  و  $BbX^a Y$  می‌تواند زاده‌ای با ژنوتیپ  $bbX^a Y$  و  $bbX^A X^A$  است که چون نمی‌تواند رشته بتا را بسازد، نمی‌تواند پروتئین هموگلوبین را بسازد.

گزینه ۴» حاصل آمیزش دو والد  $BbX^A Y$  و  $bbX^A X^a$  می‌تواند زاده‌ای با ژنوتیپ  $BbX^A X^A$  باشد که می‌تواند هر دو رشته را بسازد، پس می‌تواند پروتئین هموگلوبین را بسازد.

(انتقال اطلاعات در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۷، ۳۲ و ۳۳)

### ۴۰- گزینه ۲»

(میلاد مرادی)

جاندار گیرنده ژن گیاه است، که برای تولید گیاهان زراعی تراژن، با توجه شکل یک فصل هفت کتاب زیست ۳، ژن خارجی می‌تواند همراه با ماده وراثتی هسته همانندسازی کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» جاندار دهنده ژن باکتری است و آنزیم برش دهنده قسمتی از سامانه دفاعی آن محسوب می‌شود که در مرحله جداسازی قطعه‌ای دنا (مرحله اول) و در مرحله تشکیل دنا نو ترکیب (مرحله دوم) کاربرد دارد.

گزینه ۳» جاندار دهنده ژن باکتری است و منظور از مولکول دو رشته‌ای پلازمید است که ممکن است ژن مقاومت به آمپی سیلین را داشته باشد نه همواره.

گزینه ۴» جاندار گیرنده ژن، گیاه است ولی توضیح گفته ویژگی باکتری است.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹۱، ۹۳ تا ۹۶)

### ۴۱- گزینه ۲»

(رضا آرامش اصل)

در این سوال باید انواع آمیزش‌ها را در نظر بگیریم. برای ذرت دارای ۵ الل قرمزی در جمعیت ذرت‌ها می‌تواند دارای ۳ ژن نمود  $AABbCC$ ،  $AABBCC$  و  $AaBBCC$  باشد. حال اگر ذرتی با ژن نمود  $AABbCc$  با ذرتی با ژن نمود  $AABbCC$ ،  $AABBCC$  آمیزش کند زاده‌ها به صورت  $AABbCC$ ،  $AABBCC$  و  $AABbCc$  خواهد بود. به صورت کلی در طی این آمیزش‌ها زاده‌ها حداقل ۴ الل بارز و حداکثر ۶ الل بارز خواهند داشت که با توجه به نمودار، زاده‌های با

گزینه ۴» یاخته‌های تشکیل دهنده نوار کاسپاری ریشه و همچنین یاخته‌های چوب پنبه‌ای حاصل از فعالیت کامبیوم چوب پنبه ساز با افزودن ترکیبات لیپیدی به دیواره خود مانع عبور برخی مواد می‌شوند. یاخته‌های چوب پنبه‌ای نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر هستند. توجه کنیم یاخته‌های سازنده نوار کاسپاری زنده‌اند و دارای ارتباط سیتوپلاسمی با یاخته‌های مجاور از طریق پلاسمودسم‌ها هستند ولی یاخته‌های چوب پنبه‌ای مرده‌اند و پلاسمودسم ندارند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۱، ۸۹، ۹۱، ۹۳ و ۹۴)

### ۳۷- گزینه ۲»

(عمیرضا فیض‌آبادی)

موارد «ب»، «ج» و «د» نادرست است. بررسی همه موارد:

الف) سوراخی که دهانه آن زبر نیست = سیاهرگ و سرخرگ که هر دو طبق متن کتاب درسی در لایه میانی دیواره خود، رشته‌های کشسان زیادی دارد. (این مورد در کنکور ۹۹ مورد پرسش قرار گرفته بود.)

ب) سوراخی که دهانه آن همیشه باز است = سرخرگ و نایزه - فقط سرخرگ باعث حفظ پیوستگی جریان خون و هدایت آن می‌شود.

ج) سوراخی که دهانه آن زبر است = نایزه. برخی نایزه‌ها که به سمت بالا منشعب می‌شود و در بالاترین سطح ریه قرار دارند می‌توانند در محلی بالاتر از محل اتصال اولین دنده به استخوان جناغ قرار گیرند.

د) سوراخی که دهانه آن همیشه باز نیست = سیاهرگ چون در ریه هستیم دو نوع سیاهرگ داریم. سیاهرگ‌های گردش خون ششی (خون روشن دارند) و سیاهرگ‌های گردش خون عمومی (خون تیره دارند). پس نمی‌توان گفت هر سیاهرگی به طور حتم ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خونی درون آن، سهم کمتری در حمل اکسیژن دارد.

(تبارلات کازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰۷، ۳۰۸ تا ۳۲ و ۳۵)

### ۳۸- گزینه ۴»

(مهمرب کیشانی)

دو نوع تار ماهیچه‌ای کند و تند در ماهیچه‌های اسکلتی انسان قابل مشاهده است. تارهای ماهیچه‌های تند با ورزش به تار ماهیچه‌ای کند تبدیل می‌شود. تنفس یاخته‌ای در تارهای ماهیچه‌های تند بیشتر بی‌هوازی و در تارهای ماهیچه‌ای کند بیشتری هوازی است. طی تنفس بی‌هوازی گلوکز به صورت ناقص و در تنفس هوازی، گلوکز به صورت کامل تجزیه می‌شود. بنابراین، با در نظر گرفتن تعداد مشخصی گلوکز، مقدار انرژی تولید شده در تارهای ماهیچه‌های تند نسبت به تارهای کند، کمتر است. در تنفس هوازی  $ATP$  بیش‌تری تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» کانال‌های کلسیمی در غشای شبکه آندوپلاسمی تارهای ماهیچه‌های تند، بیشتر است. در هر دو نوع تار ماهیچه‌های اسکلتی، تنفس بی‌هوازی و تولید لاکتیک اسید امکان‌پذیر است. دقت کنید که لاکتیک اسید، نوعی محرک گیرنده درد است. گزینه ۲» تنفس یاخته‌ای در تارهای ماهیچه‌های کند، بیشتر به روش هوازی انجام می‌شود. به همین علت، اکسیژن رسانی و شبکه مویرگی در اطراف تارهای ماهیچه‌ای کند نیز نسبت به تارهای تند بیشتر است. در تارهای ماهیچه‌های اسکلتی، تولید  $ATP$  در سطح پیش ماده در گلیکولیز، چرخه کربس، استفاده از کراتین فسفات امکان‌پذیر است. گزینه ۳» حرکت پارو مانند در تارهای ماهیچه‌های تند نسبت به تارهای کند با سرعت بیشتری انجام می‌شود. در هر دو نوع تار ماهیچه‌های اسکلتی، گلیکوژن ذخیره می‌شود. دقت کنید که تارهای ماهیچه‌های اسکلتی، یاخته‌های هدف گلوکاگون نیستند. تجزیه گلوکز در این یاخته‌ها بدون اثر گلوکاگون انجام می‌شود.

(رستگه مرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۵۱)



گزینه «۴» مادر هموفیل پسری هموفیل خواهد داشت. اگر ژن نمود گروه خونی مادر  $I^A i d d$  باشد در صورتی که پدر خانواده دگره‌های  $D$  و  $I^B$  گروه خونی را داشته باشد، امکان تولد پسری بیمار با گروه خونی  $B^+$  در این خانواده وجود دارد.

(انتقال اطلاعات، در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

#### ۴۴- گزینه «۳»

(مهری طلی)

پیش هورمون انسولین به صورت یک زنجیره پلی پپتیدی است و با جدا شدن بخشی از توالی به نام زنجیره  $C$  به هورمون فعال تبدیل می‌شود. زنجیره  $C$  از طریق انتهای کربوکسیلی خود به انتهای آمینو زنجیره  $A$  و از طریق انتهای آمینو خود به انتهای کربوکسیلی زنجیره  $B$  متصل است. پس برای تولید انسولین فعال این دو پیوند باید شکسته شوند تا زنجیره  $C$  جدا شود. اتصال مطرح شده در گزینه «۴» مربوط به مهندسی ژنتیک بوده که در آزمایشگاه صورت می‌گیرد.

(فناوری‌های نوین زیستی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

#### ۴۵- گزینه «۳»

(علی راورنی)

در تشریح مقایسه‌ای اندام‌های وستیجیال که ردپای تغییر گونه‌ها می‌باشند بررسی می‌شوند. اندام‌هایی با کار یکسان و طرح ساختاری متفاوت، اندام‌های آنالوگ می‌باشند، دقت کنید که اندام‌های همتا در رده بندی جانداران استفاده می‌شوند، نه آنالوگ! بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اجزای پیکر جانداران در تشریح مقایسه‌ای بررسی می‌شوند. در تشریح مقایسه‌ای دلفین که (جانوری آبزی) با شیرکوهی (جانور خشکی زی) خویشاوندی نزدیکتری دارد تا با کوسه.

گزینه «۲» سنگواره‌ها شامل بقایا یا اثری از جانداران می‌باشند که در گذشته دور زندگی می‌کرده‌اند. حشرات جانورانی با طناب عصبی شکمی می‌باشند که می‌توانند در رزین (ترشحات گیاهی) به دام بی‌افتند.

گزینه «۴» خویشاوندی جانداران در تشریح مقایسه‌ای و مطالعات مولکولی بررسی می‌شود. در مطالعات مولکولی دنا جانداران بررسی می‌شود که دنا در باکتری‌ها حلقوی بوده و انتهای آزاد ندارد.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۴ الل بارز فراوانی بیشتری نسبت به ۶ الل بارز دارند. هر زاده با ۴ الل بارز به طور حتم در یکی از جایگاه‌های ژنی اش خالص است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» ذرت‌هایی که در وسط نمودار قرار می‌گیرند دارای ۳ دگره بارز هستند. با توجه به توضیحات فوق، امکان ندارد زاده‌ای متولد شود که تنها دارای ۳ دگره بارز باشد.

گزینه‌های «۳» و «۴» در این آمیزش‌ها احتمال ایجاد  $AABBCC$  وجود دارد که دارای کمترین فراوانی در جمعیت است.

(انتقال اطلاعات، در نسل‌ها) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

#### ۴۲- گزینه «۲»

(مهمبرها فیض آباری)

هر گیاهی که بیش از یک دوره رشد زایشی دارد = گیاهان چندساله  
هر گیاهی که یک دوره رشد زایشی دارد = گیاهان یکساله  
هر گیاهی که یک دوره رشد زایشی دارد = گیاهان یکساله، دو ساله و برخی از گیاهان چند ساله

هر گیاهی که بیش از یک دوره رشد زایشی دارد = گیاهان دو ساله و گیاهان چند ساله  
گیاهانی که یک دوره رشد زایشی دارد حتماً علفی بوده و نمی‌توانند چوبی شوند و فاقد کامبیوم در کنار یاخته مرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» گیاه گندم گیاهی یکساله است که یک دوره رشد زایشی دارد. این گیاه می‌تواند علاوه بر داشتن مالتوز در جوانه خود، به ذخیره پروتئین موثر در بیماری سلیاک (گلوتن) در واکنش‌های خود بپردازد.

گزینه «۳» زنبق نوعی گیاه چند ساله (بیش از یک دوره رشد زایشی دارد) است. زنبق روپوست جوان در برگ دارد زیرا چوبی نمی‌شود و همچنین ساقه افقی تخصص یافته نیز دارد.

گزینه «۴» گیاهان دو ساله و چند ساله که رشد زایشی برایشان تعریف می‌شود تولیدمثل جنسی دارند. و برای گرده افشانی نیازمند به حشرات باشند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹، ۲۵ و ۹۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۴ و ۱۳۵)

#### ۴۳- گزینه «۲»

(وفیر کریم زاده)

برای اینکه فرزندی گروه خونی  $O$  داشته باشد، پدر و مادر باید دارای دگره  $i$  باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در صورتی که پدر و مادر هر دو دارای دگره‌های  $d$  و  $i$  گروه خونی باشند و همچنین مادر خانواده دگره بیماری زای هموفیلی ( $h$ ) را داشته باشد، امکان تولد پسری هموفیل با گروه خونی  $O^-$  وجود دارد.

گزینه «۳» اگر پدر و مادر مبتلا به هموفیلی باشند، همه فرزندان بیمار خواهند بود. ضمناً در صورتی که ژن نمود گروه خونی  $ABO$  یکی از والدین  $AO$  و دیگری  $BO$  باشد، همه انواع گروه‌های خونی  $ABO$  در بین فرزندان قابل انتظار است. همچنین اگر پدر و مادر دارای دگره  $d$  باشند و یکی از آنها ناخالص باشد، امکان مشاهده ژن نمود  $dd$  و  $Dd$  در بین فرزندان آنها وجود دارد.



## ۴۶- گزینه «۱»

(مدرسه‌سازق مام‌سیره)

- در لحظه  $t = 2s$  چون  $x = 0$  است و در نتیجه متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند.

- در لحظه  $t = 3s$  شیب خط مماس بر نمودار موازی محور  $x$  است و  $(v = 0)$  است و قبل از این نقطه شیب نمودار منفی و بعد از آن شیب نمودار مثبت است؛ یعنی ابتدا  $(v < 0)$  و سپس  $(v > 0)$  است. یعنی در این لحظه تغییر جهت داده است.

- در بازه  $(0.5s$  تا  $1.5s)$  شیب خط مماس بر نمودار برابر با صفر است، در نتیجه متحرک متوقف شده یا ساکن است.

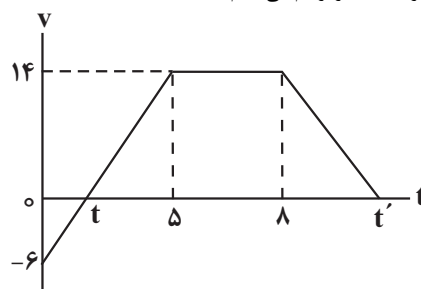
- در بازه  $1.5s$  تا  $4s$  چون  $(x < 0)$  است، بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور  $x$  است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۱)

## ۴۷- گزینه «۲»

(موری فتاحی)

گام اول ← مساحت زیر نمودار  $a-t$  معرف تغییرات سرعت است و با توجه به این نکته نمودار  $v-t$  را رسم می‌کنیم.



مرحله اول  $\Delta v = 4 \times 5 = +20 \frac{m}{s} \rightarrow \Delta v = v - v_0 \rightarrow v_{\text{نهایی}} = 14 \frac{m}{s}$

مرحله آخر  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -2 = \frac{0 - 14}{t' - 8} \rightarrow t' = 15s$

از تشابه مثلث‌ها هم  $t$  محاسبه می‌شود:

$$\frac{t}{6} = \frac{5-t}{14} \Rightarrow t = 1/5s$$

در گام دوم جابه‌جایی و مسافت را حساب می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} \Delta x &= +S_{\text{مثلیت}} - S_{\text{دورنقه}} = 111m \\ l &= +S_{\text{دورنقه}} + S_{\text{مثلیت}} = 120m \end{aligned} \right\} \Rightarrow l - \Delta x = 120 - 111 = 9m$$

مورد پ درست است.

گام سوم ← طبق نمودار متحرک فقط یکبار در  $t = 1/5s$  تغییر جهت می‌دهد و مورد ب غلط است.

گام چهارم ← متحرک در بازه  $t = 0$  تا  $t = 1/5s$  به صورت کندشونده و در خلاف محور  $x$  حرکت می‌کند و مورد ت درست است.

گام پنجم ← بردارهای سرعت و مکان در  $1/5$  ثانیه اول هم‌جهت و خلاف جهت محور  $x$  هستند و مورد الف غلط است.

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۲)

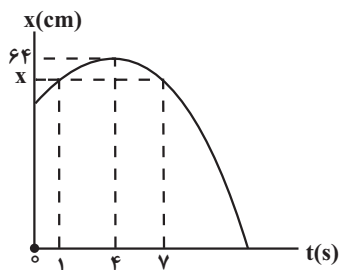
## ۴۸- گزینه «۴»

(مدرسه‌سازق مام‌سیره)

با مشخص کردن بازه زمانی روی نمودار می‌توان مختصات یک نقطه دیگر مانند  $x$  را روی سهمی به‌دست آورد. سپس با نوشتن معادله سهمی مکان شروع حرکت و لحظه تغییر جهت بردار مکان را می‌توان به‌صورت زیر به‌دست آورد.

$$l = 2(64 - x) \rightarrow x = 55m$$

$$l = 18$$



و اما معادله سهمی با رابطه زیر به کمک ریاضیات می‌تواند نوشته شود:

$$y = \alpha(x - x_1)^2 + y_1 \Rightarrow x = -1(t - 4)^2 + 64$$

$$\begin{aligned} t=0 &\rightarrow x_0 = 48m \\ x=0 &\rightarrow 0 = -1(t-4)^2 + 64 \rightarrow t = 12s \end{aligned}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - (48)}{12} = -4 \frac{m}{s}$$

(حرکت بر خط راست) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)

## ۴۹- گزینه «۲»

(آرش یوسفی)

ابتدا جهت نیروهای وارد بر نردبان را مشخص می‌کنیم. چون نردبان در آستانه لغزش است، برآیند نیروهای وارد بر آن در راستای افقی و قائم برابر با صفر می‌شود.

$$f_{s,\max} = F_{N_1} = \mu_s F_{N_2} \rightarrow \frac{F_{N_2} = W}{\mu_s = 0.5} \rightarrow f_{s,\max} = F_{N_1} = 0.5W$$

$$R_2 = \sqrt{f_{s,\max}^2 + F_{N_2}^2} = \sqrt{(0.5W)^2 + W^2} = W\sqrt{1.25}$$

$$= \frac{W}{2}\sqrt{5}(1)$$

$$R_1 = F_{N_1} = \frac{W}{2}(2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{W}{2}\sqrt{5}}{\frac{W}{2}} = \sqrt{5}$$



$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{0/1}{\frac{3}{100} - \frac{1}{150}} \Rightarrow s_{av} = \frac{30}{7} \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۷)

(معمور منصوری)

### ۵۲- گزینه «۳»

در ابتدا انرژی مکانیکی نوسانگر هماهنگ ساده را محاسبه می‌کنیم. با توجه به معلوم بودن جرم، بسامد و دامنه نوسان داریم:

$$E = 2\pi^2 m A^2 f^2 \frac{m = 125 \text{ g} = \frac{125}{1000} \text{ kg}, \pi^2 = 10}{f = 5 \text{ Hz}, A = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}}$$

$$E = 2 \times 10 \times \frac{125}{1000} \times 16 \times 10^{-4} \times 25 \Rightarrow E = 0/1 \text{ J} = 100 \text{ mJ}$$

از طرفی با توجه به نمودار، در مکان  $x'$ ، اختلاف انرژی جنبشی و پتانسیل ۵۰ میلی‌ژول است؛ بنابراین داریم:

$$\begin{cases} E = K + U = 100 \text{ mJ} \\ K - U = 50 \text{ mJ} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U = 25 \text{ mJ} \\ K = 75 \text{ mJ} \end{cases}$$

در نهایت برای تعیین تندی نوسانگر داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \frac{K = 75 \text{ mJ} = 75 \times 10^{-3} \text{ J}}{m = \frac{125}{1000} \text{ kg}} \rightarrow 75 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times \frac{125}{1000} v^2$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{1/2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

(معمور منصوری)

### ۵۳- گزینه «۲»

ابتدا به کمک تندی متوسط، مسافت طی شده را محاسبه می‌کنیم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} \Rightarrow \ell = s_{av} \times \Delta t = 120 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \times 0/3 = 36 \text{ cm}$$

حال با داشتن مسافت طی شده و اینکه در هر نوسان مسافت  $4A$  پیموده می‌شود، می‌توان تعداد نوسان‌ها را مشخص کرد:

$$\frac{\ell}{A} = \frac{36}{6} = 6 \Rightarrow \ell = 6A$$

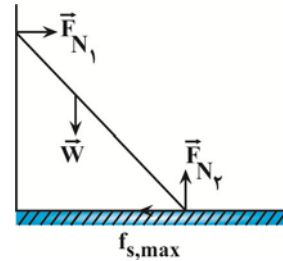
$$\frac{\ell}{4A} = \frac{6A}{4A} = 1/5 \text{ نوسان}$$

با داشتن تعداد نوسان و مدت زمان می‌توان دوره (T) را از رابطه  $(N = \frac{t}{T})$  محاسبه کرد. بنابراین:

$$\Delta t = 0/3 \text{ s} = 1/5 T \Rightarrow T = \frac{1}{5} \text{ s}$$

از طرفی از نمودار  $y - x$  می‌توان طول موج را محاسبه کرد:

$$\lambda + \frac{\lambda}{4} = \frac{5\lambda}{4} = 15 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 12 \text{ cm}$$

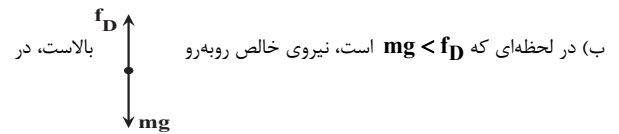


(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ و ۴۳ و ۴۴)

(بازر کلمران)

### ۵۰- گزینه «۱»

الف) لحظه‌ای که  $mg > f_D$  می‌باشد، حرکت چترباز تندشونده است و هنوز چتر باز نشده است پس گزاره الف غلط است.



ب) در لحظه‌ای که  $mg < f_D$  است، نیروی خالص روبه‌رو بالاست، در نتیجه شتاب حرکت روبه بالا خواهد بود و جهت حرکت چترباز و شتاب خلاف هم هستند و حرکت کندشونده می‌باشد، پس گزاره ب درست است.

ج) این گزاره همواره درست نیست زیرا قبل از باز کردن چتر تا لحظه باز کردن چتر، حرکت چترباز تندشونده است و در این حالت هم اندازه شتاب چترباز در حال کاهش است. د) این گزاره هم مثال نقض است، زیرا در نزدیکی زمین وقتی چترباز به تندی حدی می‌رسد، نیروی خالص وارد بر چترباز به صفر میل می‌کند.

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(معمور منصوری)

### ۵۱- گزینه «۳»

با توجه به نمودار مکان - زمان، دوره تناوب برابر است با:

$$\frac{T}{4} = \frac{1}{100} \text{ s} \Rightarrow T = 0/4 \text{ s}$$

بنابراین لحظه  $t_2$  برابر است با:

$$t_2 = \frac{3}{4} T = \frac{3}{4} \times 0/4 \Rightarrow t_2 = \frac{3}{100} \text{ s}$$

از طرفی داریم:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0/4} \Rightarrow \omega = 50\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

بنابراین برای محاسبه لحظه  $t_1$ ، می‌توان نوشت:

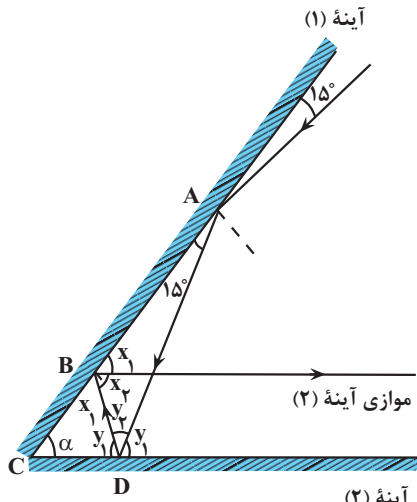
$$x = A \cos \omega t \Rightarrow 2 = 4 \cos(\Delta \cdot \pi t_1) \Rightarrow \cos(\Delta \cdot \pi t_1) = \frac{1}{2} = \cos \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \Delta \cdot \pi t_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{150} \text{ s}$$

در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$ ، مسافت طی شده توسط نوسانگر، برابر است با:

$$\ell = 2 + 4 + 4 = 10 \text{ cm} = 0/1 \text{ m}$$

بنابراین تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  برابر است با:



\* در مثلث ACD داریم:

$$\alpha + 15^\circ + y_1 + y_2 = 180^\circ \rightarrow \alpha + 15^\circ + [180^\circ - 2\alpha]$$

$$+ [4\alpha - 180^\circ] = 180^\circ$$

$$3\alpha + 15^\circ = 180^\circ \Rightarrow 3\alpha = 180^\circ - 15^\circ = 165^\circ \Rightarrow \alpha = \frac{165^\circ}{3} = 55^\circ$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۷۷ و ۸۰)

۵۴- گزینه «۲»

(مسین عبوری نزار)

به کمک رابطه ریدبرگ، طول موج مربوط به این دو گذار را بدست می‌آوریم:  
(۱) گذار الکترون از مدار n به مدار n' = ۱

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R \left( \frac{1}{1^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R \left( \frac{n^2 - 1}{n^2} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_1 = \frac{n^2}{(n^2 - 1)R}$$

(۲) گذار الکترون از مدار n به مدار n' = ۵

$$\frac{1}{\lambda_2} = R \left( \frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R \left( \frac{1}{5^2} - \frac{1}{n^2} \right) = R \left( \frac{n^2 - 25}{25n^2} \right)$$

$$\Rightarrow \lambda_2 = \frac{25n^2}{(n^2 - 25)R}$$

چون  $\lambda_1$  نسبت به  $\lambda_2$  ۹۸ درصد کاهش یافته است، پس داریم:

$$\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{2}{100} \Rightarrow \frac{(n^2 - 1)R}{25n^2} = \frac{n^2 - 25}{25(n^2 - 1)} = \frac{1}{50}$$

$$\Rightarrow 2n^2 - 50 = n^2 - 1 \Rightarrow n^2 = 49 \Rightarrow n = 7$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

در نهایت تندی موج برابر است با:

$$\lambda = vT \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{12 \text{ cm}}{\frac{1}{5} \text{ s}} = 60 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

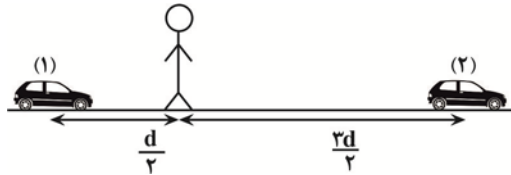
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۵۴- گزینه «۴»

(عطاله شارآبار)

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$12 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \xrightarrow{\log 2 \approx 0.3} 4 \log 2 = \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 16$$



$$\frac{I'_1}{I_1} = \left( \frac{d}{d/2} \right)^2 = 4 \Rightarrow I'_1 = 4I_1$$

$$\frac{I'_2}{I_2} = \left( \frac{d}{rd/2} \right)^2 = \frac{4}{r^2} \Rightarrow I'_2 = \frac{4}{r^2} I_2$$

$$\beta'_1 - \beta'_2 = 10 \log \frac{I'_1}{I'_2} = 10 \log \frac{4I_1}{\frac{4}{r^2} I_2} = 10 \log \frac{9}{16}$$

$$= 20(\log 3 - \log 4)$$

$$\beta'_1 - \beta'_2 = 20(0.477 - 0.602) = -2.5 \text{ dB}$$

علامت منفی نشان دهنده کاهش صدای منبع است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۷۲ و ۷۳)

۵۵- گزینه «۳»

(امسان مطلق)

با توجه به اینکه پرتو نور به آینه (۱) دوبار و به آینه (۲) یک بار برخورد کرده و نهایتاً به موازات آینه (۲) حرکت کرده است، مسیری را بر حرکت این پرتو رسم می‌کنیم و برای راحتی کار زاویا و محل برخورد پرتوها را نام‌گذاری می‌کنیم:

\* بازتاب نهایی با آینه (۲) موازی است:  $\alpha = x_1$

\* در مثلث BCD داریم:

$$x_1 + y_1 + \alpha = 180^\circ \xrightarrow{x_1 = \alpha} y_1 + 2\alpha = 180^\circ$$

$$y_1 = 180^\circ - 2\alpha$$

$$y_1 + y_2 + y_3 = 180^\circ$$

\* در سطح آینه (۲):

$$y_2 = 180^\circ - 2y_1 \rightarrow y_2 = 180^\circ - 2[180^\circ - 2\alpha]$$

$$y_2 = 4\alpha - 180^\circ$$



۵۷- گزینه «۴»

(زهره آقاممیری)

تعداد هسته‌های مادر اولیه برابر با  $N_0 = 10^5$  است. با توجه به نمودار داریم:

$$\frac{N_1}{N_0} = \frac{5 \times 10^4}{10^5} = \frac{1}{2} \xrightarrow{t=nT_1} n=1 \xrightarrow{\frac{t}{T_1}} t_1 = \frac{T_1}{2}$$

$$\frac{N_2}{N_0} = \frac{12.5 \times 10^3}{10^5} = \frac{1}{8} \xrightarrow{t=nT_1} n=3 \xrightarrow{\frac{t}{T_1}} t_2 = \frac{3T_1}{2}$$

$$t_2 - t_1 = 12 \text{ روز} \Rightarrow \frac{3T_1}{2} - \frac{T_1}{2} = 12 \Rightarrow T_1 = 6 \text{ روز}$$

اگر ۹۳/۷۵ درصد  $(\frac{15}{16})$  هسته‌های مادر اولیه، واپاشیده شود،  $\frac{1}{16}$  آن باقی می‌ماند. در نتیجه داریم:

$$N = \frac{N_0}{2^n} \xrightarrow{N = \frac{1}{16} N_0} \frac{1}{16} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow n = 4$$

$$t = nT_1 \xrightarrow{\frac{t}{2}} t = 4 \times 6 = 24 \text{ روز}$$

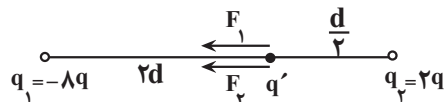
یعنی پس از گذشت ۲۴ روز، ۹۳/۷۵ درصد هسته‌های مادر اولیه، واپاشیده خواهد شد.

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته‌ای) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۲۰ و ۱۲۱)

۵۸- گزینه «۲»

(امیرامیر میرسعید)

علامت بارهای  $q_1$  و  $q_2$  قرینه می‌باشد و می‌توان بردار نیروهای وارد بر بار  $q'$  را رسم کرد.



$$\left. \begin{aligned} F_1 &= k \frac{\lambda q q'}{r d^2} = 2k \frac{q q'}{d^2} \\ F_2 &= k \frac{2q q'}{d^2} = \lambda k \frac{q q'}{d^2} \end{aligned} \right\} F_t = F_1 + F_2 = 10 \cdot \frac{k q q'}{d^2}$$

حال، اگر  $\frac{1}{4}$  بار  $q_1$  را برداشته و به  $q_2$  اضافه کنیم، بار  $q_2$  صفر می‌شود و بار

$q_1, q_2 - 6q$  خواهد شد پس می‌توان نوشت:

$$F_t' = F_t' = k \frac{6q q'}{r d} = \frac{3}{2} \frac{k q q'}{d^2}$$

$$\frac{F_t'}{F_t} = \frac{\frac{3}{2} \frac{k q q'}{d^2}}{10 \cdot \frac{k q q'}{d^2}} = \frac{3}{20} = 0.15$$

(الکتروستاتیک ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ تا ۹)

۶۰- گزینه «۳»

(امیرامیر میرسعید)

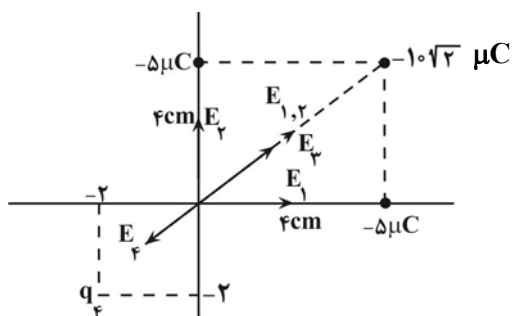
با انتقال الکترون (بار منفی) از صفحه مثبت به صفحه منفی یک خازن، بار ذخیره شده در خازن افزایش می‌یابد و بنابراین انرژی ذخیره شده در خازن نیز افزایش می‌یابد.

$$\Delta q = ne = 10^{+14} \times 1.6 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-5} = 16 \mu C$$

(سعید شرق)

۵۹- گزینه «۱»

بارهای موجود در مختصات را اگر رسم کنیم، داریم:



$$E_1 = E_2 = \frac{kq}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6}}{4^2 \times 10^{-4}} = \frac{45}{16} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_{1,2} = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \frac{45}{16} \sqrt{2} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = \frac{kq_3}{d^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \sqrt{2} \times 10^{-6}}{(4\sqrt{2})^2 \times 10^{-4}} = \frac{90\sqrt{2}}{16 \times 2} \times 10^7$$

$$= \frac{45\sqrt{2}}{16} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_T = \frac{k|q_4|}{d^2} \Rightarrow \frac{45}{8} \sqrt{2} \times 10^7 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_4|}{(2\sqrt{2})^2 \times 10^{-4}} \frac{N}{C}$$

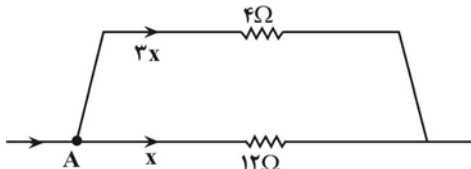
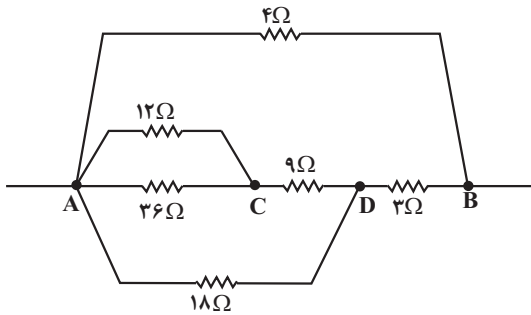
$$|q_4| = \frac{\frac{45}{8} \times \sqrt{2} \times 10^7 \times (2\sqrt{2})^2 \times 10^{-4}}{9 \times 10^9} = 5\sqrt{2} \times 10^{-6} C$$

$$\Rightarrow q_4 = -5\sqrt{2} \times 10^{-6} C$$

$$q_4 = -5\sqrt{2} \mu C$$

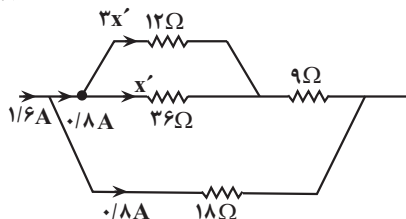
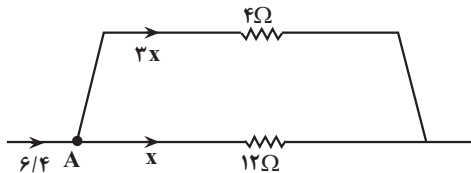
میدان  $q_4$  در محل مبدأ باید خلاف جهت برآیند میدان‌های  $E_1$  و  $E_2$  و  $E_3$  باشد، پس منفی است.

(الکتروستاتیک ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)



$R_{eq} = 3\Omega$

$I = \frac{\epsilon}{R_{eq} + r} = \frac{28/8}{4/5} = 6/4 A$



$4x = 6/4 \Rightarrow x = 1/6 A$

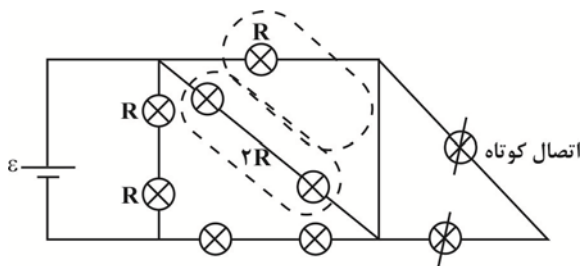
$4x' = 0/8 \Rightarrow x' = 0/2 A$

عدد آمپرسنج:  $6/4 - 0/2 = 6/2 A$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

(عطاله شارآبار)

۶۳- گزینه ۲



در این مدار از دو مقاومت متوالی R جریان بیشتری عبور می‌کند بنابراین این دو مقاومت بیشترین توان را در مدار مصرف می‌کنند که اگر آسیب نبینند سایر مقاومت‌ها نیز آسیب نمی‌بینند.

$$U_2 - U_1 = \frac{q_2^2}{2C} - \frac{q_1^2}{2C} \Rightarrow 20 \times 10^{-6} = \frac{1}{2 \times 10 \times 10^{-6}} (q_2^2 - q_1^2)$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-10} = ((q_1 + 16 \times 10^{-6})^2 - q_1^2) \Rightarrow$$

$$4 \times 10^{-10} = (q_1 + 16 \times 10^{-6} - q_1)(q_1 + 16 \times 10^{-6} + q_1)$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-10} = 16 \times 10^{-6} (2q_1 + 16 \times 10^{-6})$$

$$\Rightarrow 25 \times 10^{-6} = 2q_1 + 16 \times 10^{-6} \Rightarrow 2q_1 = 9 \times 10^{-6} \Rightarrow q_1 = 4/5 \mu C$$

(الکتریسیته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۳ و ۳۴)

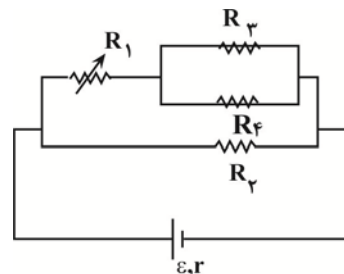
۶۱- گزینه ۳

(امپرامر میرسعیر)

ابتدا شکل جدید مدار را رسم می‌کنیم.

با افزایش  $R_1$ ، مقاومت کل مدار افزایش و جریان کل کاهش و اختلاف پتانسیل دو سر مولد افزایش می‌یابد. پس گزینه ۲ غلط است.

با افزایش اختلاف پتانسیل دو سر باتری، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_2$  افزایش می‌یابد و گزینه ۴ نیز اشتباه است و جریان شاخه پایین ( $R_2$ ) افزایش و جریان شاخه بالا کاهش می‌یابد سپس جریان گذرنده از رئوس تا کاهش می‌یابد و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_3$  و  $R_4$  نیز کاهش می‌یابد. پس گزینه ۳ صحیح است.

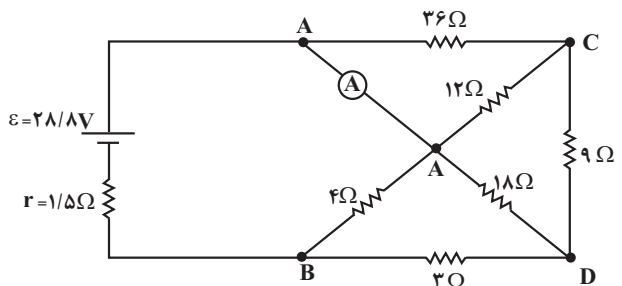


(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۹)

۶۲- گزینه ۴

(عطاله شارآبار)

مدار صورت مساله را ساده‌تر می‌کنیم:

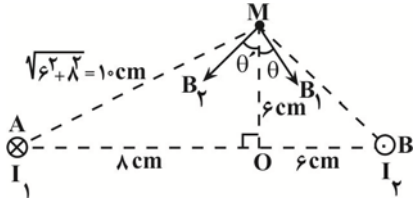




۶۵- گزینه ۱

(مسئله عبوری نثر)

میدان مغناطیسی هر سیم در نقطه M، بر خط واصل آن سیم تا نقطه M عمود است و جهت آن از قاعده دست راست به دست می‌آید. با توجه به این موضوع داریم:



$\Delta OMB \Rightarrow \hat{OMB} = 45^\circ$  قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است.

در مثلث  $\Delta AOM$ :  $\sin(\hat{AMO}) = \frac{\lambda}{10} \Rightarrow \hat{AMO} = 53^\circ$

$\hat{AMO} + \theta = 90^\circ \Rightarrow 53^\circ + \theta = 90^\circ$  بردار  $\vec{B}_1$  بر AM عمود است

$\Rightarrow \theta = 37^\circ$

$\hat{BMO} + \theta' = 90^\circ \Rightarrow 45^\circ + \theta' = 90^\circ$  بردار  $\vec{B}_2$  بر MB عمود است

$\Rightarrow \theta' = 45^\circ$

زاویه بین بردارهای  $\vec{B}_1$  و  $\vec{B}_2 \Rightarrow \theta + \theta' = 37^\circ + 45^\circ = 82^\circ$

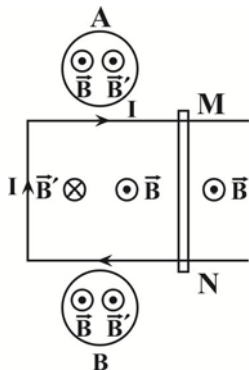
(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۶۶- گزینه ۴

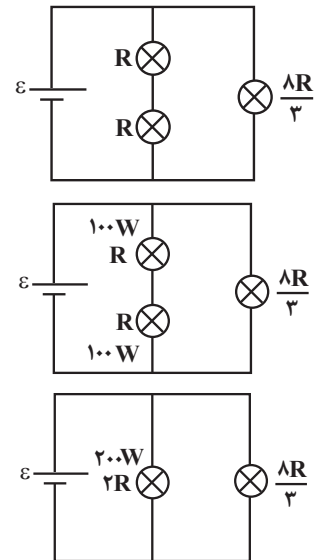
(علیرضا جباری)

وقتی میله MN را به طرف راست حرکت می‌دهیم، مساحت حلقه افزایش می‌یابد بنابراین شار مغناطیسی عبوری از داخل حلقه رسانای U شکل افزایش می‌یابد و با توجه به قانون لنز، جریان القایی ایجاد شده در آن باید ساعتگرد باشد تا میدان مغناطیسی حاصل از آن درون حلقه رسانای U شکل به صورت عمود بر صفحه و درون سو باشد و از این راه با افزایش شار مغناطیسی مخالفت کند.

همچنین با استفاده از قاعده دست راست معلوم می‌شود که میدان مغناطیسی حاصل از جریان القایی، درون هر دو حلقه A و B به صورت بیرون سو بوده و با میدان مغناطیسی اولیه، هم جهت است. یعنی میدان مغناطیسی خالص درون حلقه‌ها افزایش می‌یابند.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)



$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2}$

$\frac{P_2}{200} = \frac{2R}{\lambda R} \Rightarrow P_2 = 150 W$

$P_{\text{کل}} = 200 + 150 = 350 W$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

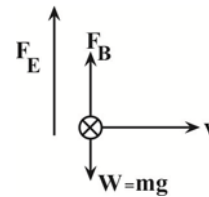
۶۴- گزینه ۱

(ممدرضا شریفی‌نیا)

$W = mg = 0.1 \times 10 = 1 N$

$F_B = qvB \sin \theta = 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^6 \times 100 \times 10^{-4} \times 1$

$F_B = 0.8 N$



چون  $F_B < W \leftarrow$  نیروی  $F_E$  رو به بالا و بار مثبت است.

$F_E + F_B = W \rightarrow E \times q = 0.92$

$E = 23 \times 10^4 \frac{N}{C}$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۷۱ تا ۷۳)



$$V_{\text{سرب}} = \frac{4}{3} \pi R^3 \times \frac{1}{8} = 0.125 \pi R^3$$

$$\pi = 3, R = 5 \text{ cm} \rightarrow V_{\text{سرب}} = 0.125 \times \frac{4}{3} \times 3 \times (5^3) = 400 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{سرب}} = \rho_{\text{سرب}} \times V_{\text{سرب}} = \frac{11 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{400 \text{ cm}^3} \times 400 \text{ cm}^3$$

$$m_{\text{سرب}} = 11 \times 400 = 4400 \text{ g}$$

سپس طبق قانون پایستگی انرژی در تعادل گرمایی بدون تغییر حالت، ظرفیت گرمایی گرماسنج را حساب می‌کنیم:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_1 + m_2 c_2 \theta_2 + C_p \theta_p}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + C_p}$$

آب: ماده (۱)  
سرب: ماده (۲)  
گرماسنج: ماده (۳)

$$\theta_e = 23^\circ \text{C}, m_1 = 2 \text{ kg}, c_1 = 4 \frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}} = 4000 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$$

$$\theta_1 = \theta_p = 20^\circ \text{C}, m_2 = 4400 \text{ g} = 4.4 \text{ kg}, c_2 = 125 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \theta_2 = 71^\circ \text{C}$$

$$23 = \frac{(2 \times 4000 \times 20) + (4.4 \times 125 \times 71) + (C_p \times 20)}{(2 \times 4000) + (4.4 \times 125) + C_p}$$

$$\Rightarrow (2 \times 4000 \times 23) + (4.4 \times 125 \times 23) + (C_p \times 23)$$

$$= (2 \times 4000 \times 20) + (4.4 \times 125 \times 71) + (C_p \times 20)$$

$$\Rightarrow 3C_p = -24000 + (4.4 \times 125 \times 48) \Rightarrow C_p = -8000 + 8800$$

$$= 800 \frac{\text{J}}{\text{C}} \text{ یا } \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۹۷ تا ۱۰۱)

### ۷۱- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

سرعت و شتاب کمیت‌های فرعی هستند که یکای SI و فرعی آنها یکسان است.

نام کمیت	یکای فرعی	یکای SI
سرعت	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
شتاب	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
فشار	$\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$	Pa
نیرو	$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$	N
انرژی	$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$	J

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه ۷)

### ۶۷- گزینه «۴»

(علیرضا آژی)

ابتدا رابطه فشار سیال در نقاط A و B را می‌نویسیم:

$$P_A = \frac{1}{3} \rho_1 g h + P_0$$

$$P_B = \rho_1 g h + \rho_2 g h + P_0$$

سپس اختلاف فشار این دو نقطه را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta P = P_B - P_A$$

$$17000 = \rho_1 g \frac{h}{3} + \rho_2 g h$$

$$17000 = 6800 \times 10 \times \frac{h}{3} + 13600 \times 10 \times h$$

$$17 = 34h + 136h$$

$$17 = 170h \Rightarrow h = 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

بنابراین گزینه «۴» درست است.

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک، صفحه ۳۳ تا ۳۵)

### ۶۸- گزینه «۲»

(علی بزرگر)

$$W_p = F.d.\cos 0 = Fd \Rightarrow |W_p| = Fd$$

$$W_p = F.d.\cos 30 = \frac{\sqrt{3}}{2} Fd \Rightarrow |W_p| = \frac{\sqrt{3}}{2} Fd$$

$$W_1 = F.d.\cos 60 = \frac{1}{2} Fd \Rightarrow |W_1| = \frac{1}{2} Fd$$

$$W_f = F.d.\cos 120 = -\frac{1}{2} Fd \Rightarrow |W_f| = \frac{1}{2} Fd \Rightarrow |W_1| = |W_f|$$

$$\Rightarrow |W_1| = |W_f| < |W_p| < |W_2|$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

### ۶۹- گزینه «۲»

(امسان ایرانی)

تنها عبارت «ب» صحیح می‌باشد.

بررسی سایر عبارات:

عبارت «الف»: در فلزات علاوه بر الکترون‌های آزاد، ارتعاش اتم‌ها نیز در انتقال گرما

نقش دارند، ولی نقش الکترون‌ها بیشتر است.

عبارت «ج»: تفاسنج نوری جزو دماسنج‌های معیار می‌باشد ولی ترموکوپل امروزه

جزو دماسنج‌های معیار به حساب نمی‌آید.

(رما و کرما) (فیزیک، صفحه‌های ۱۱۲ و ۱۱۷)

### ۷۰- گزینه «۲»

(ممدیوار سورپس)

ابتدا جرم گلوله سربی را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{سرب}} = V_{\text{سرب}} + V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} \rightarrow \frac{25}{100} V_{\text{سرب}} = V_{\text{حفره}}$$

$$V_{\text{سرب}} = V_{\text{سرب}} + \frac{25}{100} V_{\text{سرب}} = \frac{125}{100} V_{\text{سرب}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{سرب}} = \frac{100}{125} V_{\text{ظاهری}} = 0.8 V_{\text{ظاهری}} \rightarrow \frac{4}{3} \pi R^3 = V_{\text{ظاهری}}$$





## ۷۲- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

ابتدا شتاب اولیه جسم را در راستای قائم به دست می آوریم:

$$F_e - mg = ma \quad \begin{matrix} F_e = k\Delta l, k = 200 \frac{N}{m}, g = 10 \frac{N}{kg} \\ \Delta l = 55 - 50 = 5 \text{ cm} = 0.05 \text{ m}, m = 80 \text{ g} = 0.08 \text{ kg} \end{matrix}$$

$$= 200 \times 0.05 - 0.08 \times 10 = 0.08 a$$

$$\Rightarrow 10 - 0.8 = 0.08 a \Rightarrow a = 120 \frac{m}{s^2}$$

اکنون میزان بالا رفتن جسم را تا لحظه ای که نیروی  $F$  حذف می شود به دست می آوریم و با استفاده از رابطه مستقل از زمان داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \quad \begin{matrix} v = 0, p = 8 \frac{kg \cdot m}{s}, v_0 = 0 \\ m = 0.08 \text{ kg}, a = 120 \frac{m}{s^2} \end{matrix}$$

$$\left(\frac{8}{0.08}\right)^2 - 0 = 2 \times 120 \times \Delta y \Rightarrow \Delta y = \frac{100}{5} = 20 \text{ m}$$

پس از حذف نیرو با استفاده از پایداری انرژی مکانیکی میزان بالا رفتن جسم را به دست می آوریم:

$$\Delta h = \frac{v^2}{2g} = \frac{10^2}{2 \times 10} = 5 \text{ m}$$

بنابراین جسم حداکثر  $20 + 5 = 25 \text{ m}$  بالا می رود.

(ترکیبی) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۸ و ۳۱ و ۳۵)

## ۷۳- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

معادله حرکت نسبی دو متحرک را می نویسیم، داریم:

$$x_{\text{نسبی}} = \frac{1}{2} a_{\text{نسبی}} t^2 + v_{0 \text{نسبی}} t + x_{0 \text{نسبی}}$$

$$a_{\text{نسبی}} = (a+2) - a = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$v_{0 \text{نسبی}} = 8 - 20 = -12 \frac{m}{s}, x_{0 \text{نسبی}} = 10 - 0 = 10 \text{ m}$$

$$x_{\text{نسبی}} = t^2 - 12t + 10$$

اکنون زمان هایی که فاصله دو متحرک از یکدیگر  $20 \text{ m}$  می شود را به دست می آوریم:

$$x_{\text{نسبی}} = 20 \text{ m} \Rightarrow t^2 - 12t - 10 = 0 \Rightarrow t_4 = 6 - \sqrt{46} \text{ s} \quad \text{غ ق ق}$$

$$t_3 = 6 + \sqrt{46} \text{ s}$$

$$x_{\text{نسبی}} = -20 \text{ m} \Rightarrow t^2 - 12t + 30 = 0 \Rightarrow t_1 = 6 - \sqrt{36 - 30} \text{ s} = 6 - \sqrt{6} \text{ s}$$

$$t_2 = (6 + \sqrt{6}) \text{ s}$$

مطابق زمان های بالا، فاصله دو متحرک در لحظه  $t_3 = 6 + \sqrt{46} \text{ s}$  برای سومین

بار برابر  $20$  متر می شود.

در این صورت اختلاف تندی دو متحرک در این لحظه برابر است با:

$$v_{\text{نسبی}} = 2t - 12 \Rightarrow t = 6 + \sqrt{46} \rightarrow$$

$$v_{\text{نسبی}} = 2\sqrt{46} \frac{m}{s}$$

(حرکت بر فظ راست) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۵ تا ۲۱)

## ۷۴- گزینه «۲»

(امیرمسین برادران)

با افزایش شماره مدار الکترون در اتم هیدروژن انرژی یونش کاهش می یابد. حالت

برانگیخته سوم و پنجم مربوط به موقعیت الکترون در ترازهای  $n = 4$  و  $n = 6$  است.

با توجه به رابطه ریذبرگ داریم:

$$\Delta E = \frac{E_R}{4^2} - \frac{E_R}{6^2} = E_R \left( \frac{1}{16} - \frac{1}{36} \right)$$

$$= \frac{5}{144} E_R = \frac{5}{144} E_R$$

(آشنایی با فیزیک اتمی و هسته ای) (فیزیک ۳، صفحه های ۱۰۵ و ۱۰۶)

## ۷۵- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

با توجه به اینکه کره  $A$  شناور و کره  $B$  درون مایع غوطه ور است، بنابراین چگالی

کره  $A$  کمتر از چگالی مایع و چگالی کره  $B$  برابر با چگالی مایع است.

$$\rho_{\text{مایع}} > \rho_A \Rightarrow \rho_B > \rho_A \xrightarrow{V_A = V_B} V_A > V_B$$

$$\rho_B = \rho_{\text{مایع}} \quad V = \frac{m}{\rho}$$

از طرفی چون دو کره در حال تعادل هستند و جرم آنها یکسان است، نیروی

شناوری وارد بر دو کره با هم برابر است.

$$F_A = F_B = W_A = W_B$$

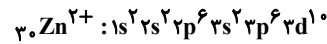
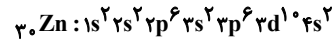
(ویژگی های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه های ۳۰ تا ۳۳)

## ۷۶- گزینه «۱»

(مفسر زمر زبور)

در کاتیون‌ها داریم:

$$Z = \frac{۶۵ - ۷ + ۲}{۲} = ۳۰$$



$$a = ۶ \quad b = ۲ + ۶ + ۱۰ = ۱۸ \quad \frac{b}{a} = ۳$$

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۵، ۳۰ تا ۳۴)

## ۷۷- گزینه «۱»

(امیرمهر گلگرای فراهانی)

تنها مورد (ت) درست است.

دلیل نادرستی سایر موارد:

مورد الف) نور خورشید پس از عبور از منشور گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها شامل بی‌نهایت طول موج را ایجاد می‌کند.

مورد ب) با استفاده از دستگاه طیف‌سنج (نه طیف‌سنج جرمی) می‌توان به اطلاعات ارزشمندی درباره پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون دست یافت.

مورد پ) چشم انسان تنها می‌تواند گستره محدودی از نور را ببیند که به این گستره، گستره مرئی گفته می‌شود.

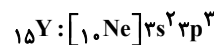
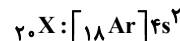
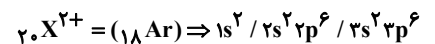
(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۷، ۱۹ و ۲۰)

## ۷۸- گزینه «۱»

(سید علی اشرفی دوست سلامتی)

عبارت (پ) و (ت) درست هستند.

طبق صورت سؤال اتم X دارای ۲۰ الکترون و اتم Y دارای ۱۵ الکترون است.

(آ) فرمول ترکیب یونی حاصل به صورت  $X_3Y_4$  است.(ب) سه زیر لایه با  $l=0$  وجود دارد.(پ) ۱۲ الکترون با  $l=1$  وجود دارد.(ت) آرایش الکترونی اتم X و Y به ترتیب به  $4s^2$  و  $3p^3$  ختم می‌شوند که X از دسته s و Y از دسته p است.

(کیهان زارگه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

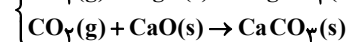
## ۷۹- گزینه «۴»

(علی امینی سورکلایی)

بررسی موارد نادرست:

گزینه «۱» سوخت سبز دارای اتم‌های کربن و هیدروژن و اکسیژن است. (نه نیتروژن)

گزینه «۲» پلاستیک سبز پلیمری (نه مونومر) بر پایه نشاسته است.

گزینه «۳»  $CO_2$  را در واکنش با اکسید فلزات قلیایی خاکی (گروه ۲) به صورت

(رهبای گارها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

## ۸۰- گزینه «۳»

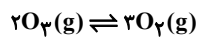
(سروش عبادی)

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست‌اند.

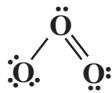
بررسی عبارت‌ها:

(آ) اوزون ( $O_3$ ) و اکسیژن ( $O_2$ ) هر دو در حالت مایع آبی‌رنگ هستند اما حواستان باشد که رنگ آبی در اوزون مایع پررنگ‌تر از اکسیژن مایع است.

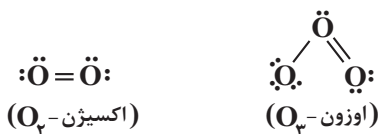
اوزون، دارای مولکول‌های قطبی و با جرم مولی بیشتر نسبت به اکسیژن است؛ در نتیجه نقطه جوش بیشتری نسبت به اکسیژن دارد. بنابراین اگر مخلوطی از اوزون مایع و

اکسیژن مایع را گرم کنیم، نخست گاز اکسیژن ( $O_2$ ) به دلیل نقطه جوش پایین‌تر به حالت گازی تبدیل می‌شود.(ب) معادله واکنش تبدیل  $O_3$  به  $O_2$  در استراتوسفر و لایه اوزون به صورت زیر است:

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت کننده در این معادله برابر ۵ است اما با توجه به ساختار اوزون مشخص است که شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن برابر ۶ است:

(پ) با توجه به ساختار اوزون، مشخص است که هر مولکول  $O_3$ ، سه پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) و ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد؛ بنابراین تنها ۶ الکترون از اتم‌های اکسیژن در ساختار اوزون، در ایجاد پیوندهای اشتراکی شرکت کرده‌اند و از آنجا که شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم O برابر ۶ است، خواهیم داشت:

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های پیوندی}}{\text{شمار کل الکترون‌های ظرفیت}} = \frac{۶}{۳ \times ۶} = \frac{۱}{۳}$$

(ت) ساختار لوویس مولکول‌های  $O_2$  و  $O_3$  به صورت زیر است:

$$A = \frac{\text{شمار الکترون‌های پیوندی در ساختار } O_3}{\text{شمار الکترون‌های پیوندی در ساختار } O_2} = \frac{۶}{۴} = ۱/۵$$

$$B = \frac{\text{شمار الکترون‌های ناپیوندی در ساختار } O_3}{\text{شمار الکترون‌های ناپیوندی در ساختار } O_2} = \frac{۱۲}{۸} = ۱/۵ \Rightarrow A = B$$

از طرفی دیگر می‌توان گفت که چون در هر کدام از دو مولکول  $O_2$  و  $O_3$ ، نسبت

شمار الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی برابر است، در نتیجه نسبت شمار الکترون‌های

پیوندی در مولکول  $O_3$  به مولکول  $O_2$  نیز برابر با نسبت شمار الکترون‌هایناپیوندی در مولکول  $O_3$  به مولکول  $O_2$  می‌باشد.

(رهبای گارها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

## ۸۱- گزینه «۲»

(علی رضائی)

طبق واکنش  $2H_2S + CH_4 \rightarrow CS_2 + 4H_2$  هر ۲ مول  $H_2S$  با یک مول  $CH_4$  واکنش می‌دهد، پس جرم مولی مخلوط برابر  $2H_2S + CH_4 = 84g.mol^{-1}$  است.

برای محاسبه اختلاف حجم فرآورده‌های گازی کافیست از اختلاف ضریب استوکیومتری این دو ماده استفاده کنیم.  
روش اول:

$$42g \text{ مخلوط} \times \frac{1 \text{ mol}}{84g \text{ مخلوط}} \times \frac{3 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \times \frac{22/4L}{1 \text{ mol}} = 33/6L$$

روش دوم:

اختلاف مجموع

$$\frac{42}{84 \times 1} = \frac{x}{22/4 \times 3} \Rightarrow x = 33/6L \text{ اختلاف}$$

(رہای گزها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

## ۸۲- گزینه «۲»

(علی رضائی)

موارد ب و ت درست هستند.

 $X, Y, Z$  به ترتیب گازهای  $NO$  و  $NO_2$  و  $O_2$  می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

الف)  $Y$  یعنی  $NO_2$  عامل قهوه‌ای رنگ بودن هوای کلان شهرها است.پ)  $Z$  یعنی  $O_2$  با ۲۱٪ دومین رتبه را در میزان درصد حجمی گازهای سازنده هوای پاک و خشک تروپوسفر دارد.

(رہای گزها در زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۴۹، ۷۵ و ۷۶)

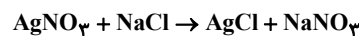
## ۸۳- گزینه «۴»

(مهمر فائزیا)

$$12 \text{ mol NaCl} \times \frac{58/5g \text{ NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 702g \text{ NaCl}$$

$$5L \text{ محلول} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1L} \times \frac{1/17g \text{ محلول}}{1 \text{ ml محلول}} = 5850g \text{ محلول}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم NaCl}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{702}{5850} \times 100 = 12\%$$



$$234g \text{ محلول} \times \frac{17g \text{ NaCl}}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58/5g \text{ NaCl}} \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{1 \text{ mol NaCl}}$$

$$= 0/48 \text{ mol AgNO}_3$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۸۹ و ۹۶)

## ۸۴- گزینه «۲»

(امیرضیین طیبی)

بررسی همه موارد:

مورد اول) نادرست - نقطه جوش  $AsH_3$  به دلیل جرم مولی بیشتر، از  $PH_3$  بیشتر است.مورد دوم) درست - نقطه جوش  $N_2O$  به دلیل جرم مولی بیشتر و قطبی بودن از  $CH_4$  بیشتر است، در نتیجه هنگام کاهش دما، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.مورد سوم) نادرست - قدرت نیروی بین مولکولی در  $Br_2$  از  $N_2$  بیشتر است.زیرا هر دو ناقطبی بوده و  $Br_2$  جرم مولی بیشتری دارد.مورد چهارم) درست -  $CH_3Cl$  برخلاف  $SO_3$  قطبی است.

مورد پنجم) درست - اتمی که به سمت قطب منفی میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند باید بار جزئی مثبت داشته باشد. در  $CO$  اتم دارای بار جزئی مثبت اتم  $C$  است ولی در  $HF$  اتم دارای بار جزئی مثبت اتم  $H$  است.  
(آب، آهنک زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

## ۸۵- گزینه «۲»

(امیر ماتیان)

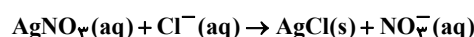
$$? \text{ mol Mg}^{2+} = 20 \text{ kg محلول} \times \frac{540 \text{ kg Mg}^{2+}}{10^6 \text{ kg محلول}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Mg}^{2+}}{24g \text{ Mg}^{2+}}$$

$$= 4/5 \text{ mol Mg}^{2+}$$

$$? \text{ g MgCl}_2 = 4/5 \text{ mol Mg}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} \times \frac{95g \text{ MgCl}_2}{1 \text{ mol MgCl}_2}$$

$$= 427/5 \text{ g MgCl}_2$$

$$? \text{ mol Cl}^- = 4/5 \text{ mol Mg}^{2+} \times \frac{2 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol Mg}^{2+}} = 9 \text{ mol Cl}^-$$



$$? \text{ mol Cl}^- = 68g \text{ AgNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol AgNO}_3}{170g \text{ AgNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Cl}^-}{1 \text{ mol AgNO}_3} = 10 \text{ mol Cl}^-$$

$$? \text{ mol Cl}^- = 10 - 9 = 1 \text{ mol Cl}^- \text{ در کلسیم کلرید}$$

$$? \text{ g CaCl}_2 = 1 \text{ mol Cl}^- \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{2 \text{ mol Cl}^-} \times \frac{111g \text{ CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2}$$

$$= 55/5 \text{ g CaCl}_2$$

$$\frac{\text{جرم MgCl}_2}{\text{جرم CaCl}_2} = \frac{427/5}{55/5} = 7/7$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۹۰، ۹۴ و ۹۵)

## ۸۶- گزینه «۴»

(علیرضا بیانی)

با توجه به نمودار انحلال‌پذیری گازها در آب می‌توان دریافت که  $NO > O_2 > N_2$  است و همچنین می‌توان نتیجه گرفت تفاوت انحلال‌پذیری  $N_2$  و  $O_2$  کمتر از  $N_2$  و  $NO$  است.

موارد نادرست:

گزینه «۱» انحلال‌پذیری گازها مانند اکسیژن در آب با میزان نمک موجود در آن رابطه عکس دارد.

گزینه «۲» به دلیل واکنش شیمیایی  $CO_2$  با آب انحلال‌پذیری آن از  $NO$  بیشتر است. گزینه «۳» قانون هنری اثر فشار بر انحلال‌پذیری گازها را نشان می‌دهد.

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۵ و ۱۲۱)

## ۸۷- گزینه «۱»

(شهرزاد معرفت لیزری)

گزینه «۱» واکنش‌پذیری  $Na > Zn > Cu$  است پس  $Na$  بیشتر از  $Zn$  و  $Cu$  تمایل به از دست دادن  $e^-$  دارد.

گزینه «۲»  $19K$  دارای آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  است که در زیرلایه  $p$  آن،  $12e^-$  وجود دارد و تمایل به از دست دادن الکترون  $K > Fe$  است.

$$156g C_6H_6 \times \frac{1mol C_6H_6}{78g C_6H_6} \times \frac{15mol O_2}{2mol C_6H_6} \times \frac{24LO_2}{1mol O_2} \times \frac{100}{20}$$

$$= 1800L \text{ هوا}$$

(قرر هرایای زمین را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹ تا ۴۲)

### ۹۱- گزینه «۲»

(سیدرمیم هاشمی - دکتری)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱» بستنی در بدن طی پدیده گرماگیر به دمای  $37^{\circ}C$  می‌رسد و برای آن  $Q > 0$  است به جز این محتوای انرژی آن افزایش می‌یابد، روی نمودار محتوای انرژی بستنی  $20^{\circ}C$  و  $37^{\circ}C$  جا به جا نشان داده شده است.

گزینه «۳» در جریان هم دمایی، بستنی  $37^{\circ}C$  به فرآورده‌هایی با دمای  $37^{\circ}C$  تبدیل و انرژی آزاد می‌شود که برای آن  $Q < 0$  است.

گزینه «۴» بستنی  $37^{\circ}C$  با سوخت و ساز و آزاد کردن انرژی، به فرآورده‌ها با دمای  $37^{\circ}C$  تبدیل و محتوای انرژی آن کاهش می‌یابد. تبادل گرمایی بدلیل تفاوت در انرژی پتانسیل مواد است نه انرژی جنبشی

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

### ۹۲- گزینه «۱»

(فرزین علیروست)

باید گرمای حاصل از سرد کردن گاز کربن دی اکسید را حساب کنیم اما ابتدا باید جرم آن را به دست آوریم:

$$2000m^3 \times \frac{10^3L}{1m^3} \times \frac{1/5g CO_2}{1L CO_2} = 3 \times 10^6 g CO_2$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 3 \times 10^6 \times 0.85 \times 10 = 2.55 \times 10^7 J$$

این مقدار گرما به آب داده شده است و فرآیند زیر اتفاق افتاده است:



$$Q_1 + Q_2 = 2.55 \times 10^7 J \Rightarrow (m \times 4 / 2 \times 80) + (\frac{m}{18} \times 45 \times 10^3)$$

$$= 2.55 \times 10^7 J$$

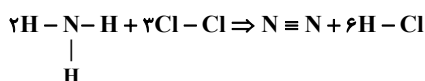
$$\Rightarrow 336m + 2500m = 2.55 \times 10^7 \Rightarrow m = 8991 / 5g = 9kg H_2O$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

### ۹۳- گزینه «۱»

(مهمرضا همشیری)

ابتدا  $\Delta H$  واکنش را به کمک آنتالپی پیوند محاسبه می‌کنیم.



$$\Delta H = [2 \times 3 \times \Delta H(N-H) + 2 \times 1 \times \Delta H(Cl-Cl)]$$

$$- [1 \times 1 \times \Delta H(N \equiv N) + 6 \times 1 \times \Delta H(H-Cl)] = -470kJ$$

حال گرمای تولیدی به ازای تولید ۶۷/۲ لیتر  $HCl$  در شرایط  $STP$  را حساب می‌کنیم:

$$67 / 2 L HCl \times \frac{1mol HCl}{22.4L HCl} \times \frac{470kJ}{6mol HCl} = \frac{470}{2} kJ$$

$$\Rightarrow Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{470}{2} = m \times 0.9 \times 30 \Rightarrow m = 8.9 / 7kg$$

گزینه «۳»: فلزی با واکنش پذیری بیشتر ( $Ca$ ) می‌تواند با نمک فلزی که واکنش پذیری کم‌تر ( $Al$ ) دارد به طور طبیعی واکنش داده و آن را از نمک خود خارج کند.

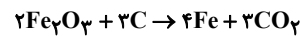
گزینه «۴»:  $21Sc$  با آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$  است که

در  $4s$ ، دو الکترون در  $l=2, n=3$  یعنی  $3d$ ، دارای  $1e^-$  است و در ساختار تلویزیون رنگی کاربرد دارد.

(قرر هرایای زمین را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

### ۸۸- گزینه «۳»

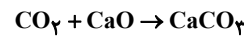
(مهمربار صارقی)



$$3/2 \text{ ton Fe عملی} \times \frac{100\% \text{ نظری}}{64\% \text{ عملی}} \times \frac{10^6 g Fe}{1 \text{ ton Fe}} \times \frac{2 \times 160 g Fe_2O_3}{4 \times 56 g Fe}$$

$$\times \frac{1000g \text{ ناخالص}}{75g \text{ خالص}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^6 g} = 9.52 \text{ Ton}$$

$$3/2 \text{ Ton Fe} \times \frac{3 \times 44 \text{ Ton CO}_2}{4 \times 56 \text{ Ton Fe}} = \frac{3}{2} \times \frac{3 \times 11}{56} \text{ ton CO}_2$$



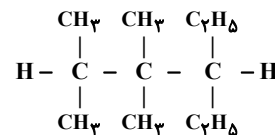
$$\frac{3}{2} \times \frac{3 \times 11}{56} \text{ Ton CO}_2 \times \frac{56 \text{ Ton CaO}}{44 \text{ Ton CO}_2} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ Ton}} = 2400 \text{ kg}$$

(قرر هرایای زمین را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

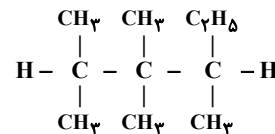
### ۸۹- گزینه «۲»

(میلاد قاسمی)

ابتدا ساختار ترکیب داده شده را رسم می‌کنیم.



حال گروه‌های اتیل را با متیل جایگزین می‌کنیم. تنها یکی از آنها شاخه فرعی می‌باشد.



و در نهایت نام‌گذاری می‌کنیم:

«۲، ۳، ۴ - تترا متیل هگزان»

(قرر هرایای زمین را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

### ۹۰- گزینه «۴»

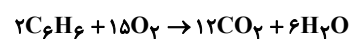
(میلاد قاسمی)

فرمول مولکولی ترکیب A،  $C_{18}H_{22}$  و فرمول مولکولی ترکیب B،  $C_6H_6$  است. الف) درست - هر دو ترکیب سیر نشده هستند و می‌توانند با مول‌های برابری از (۳) مول) گاز هیدروژن سیر شوند.

ب) درست -  $C_6H_6$  می‌تواند بنزن باشد که سر گروه ترکیبات آروماتیک است.

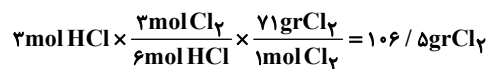
پ) درست -  $C_2H_2$  نخستین عضو خانواده آلکین‌ها است که نسبت C به H در آن برابر ۱ است.

ت) درست.





قسمت دوم:

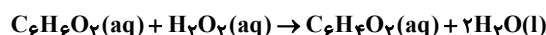


(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۲ و ۶۳ و ۶۵ و ۶۶ و ۶۷ و ۶۸)

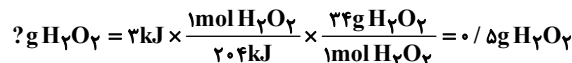
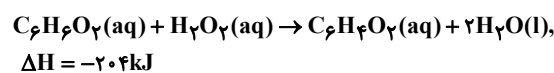
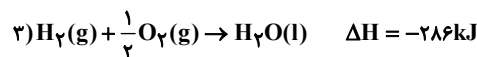
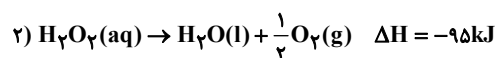
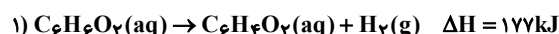
## ۹۴- گزینه ۳»

(میلاد قاسمی)

برای رسیدن به واکنش هدف:



کافیست واکنش اول را ثابت، واکنش دوم را در  $\frac{1}{3}$  و واکنش سوم را در  $\frac{1}{3}$  ضرب کنیم تا به واکنش هدف برسیم.

روش دوم برای بدست آوردن  $\text{H}_2\text{O}_2 \leftarrow \text{g}$ 

$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرمولی} \times \text{ضریب}} = \frac{Q}{|\Delta H|} \Rightarrow \frac{x \text{ g H}_2\text{O}_2}{1 \times 34} = \frac{3 \text{ kJ}}{|-204|}$$

$$\Rightarrow \text{g H}_2\text{O}_2 = 0 / \Delta \text{g}$$

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۲ و ۷۳)

## ۹۵- گزینه ۲»

(علی رفیعی)

بررسی موارد نادرست:

(الف) در محیط خشک و سرد امکان رشد و تکثیر میکروب تا حد امکان وجود ندارد.  
(ت) محیط سرد، خشک و تاریک برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط گرم، روشن و مرطوب است.

(در پی غزای سالم) (شیمی ۲، صفحه ۷۶)

## ۹۶- گزینه ۳»

(مهمعلی مؤمن زاده)

بررسی گزینه‌های نادرست

گزینه ۱: در ساختار سیانواتن یک پیوند سه گانه  $\text{C} \equiv \text{N}$  وجود دارد در حالی که در ساختار پلی سیانو اتن  $\text{n}$  پیوند از آن یافت می‌شود ( $\text{n}$  برابر تعداد واحدهای تکرار شونده است)

گزینه ۲: در ساختار پلی استیرن  $3\text{n}$  پیوند دوگانه  $\text{C} = \text{C}$  وجود دارد در حالی که در مونومر آن ۴ پیوند دوگانه  $\text{C} = \text{C}$  یافت می‌شود.

گزینه ۴: بر اثر پلیمری شدن  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ ، ماده سفیدرنگ با فرمول  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{s})$  تولید می‌شود نه  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{s})$ .

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۳)

## ۹۷- گزینه ۴»

(سید مهری غفوری)

آمیدها به علت داشتن اتم اکسیژن در ساختار خود از آمین‌های هم کربن جرم مولی بالاتری دارند. همچنین گروه  $\text{OH}$  در این ترکیب پیوند هیدروژنی قوی‌تری ایجاد می‌کند (آ استامینوفن دارای حلقه بنزن و آروماتیک و دارای گروه عاملی آمیدی و هیدروکسیل است ولی گروه عاملی آمینی ندارد.



(ب) ساده‌ترین آمید می‌باشد که ۳ جفت الکترون ناپیوندی دارد و استامینوفن دارای ۵ جفت الکترون ناپیوندی (۴ جفت در دو اتم اکسیژن و یک جفت در اتم نیتروژن) است.

(ت) فرمول مولکولی استامینوفن و استیرن به ترتیب  $\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$  و  $\text{C}_8\text{H}_8$  می‌باشد:

$$\frac{9}{\frac{151}{8}} = 0 / 77$$

$$\frac{8}{104}$$

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه ۱۱۳)

## ۹۸- گزینه ۴»

(آرمین ننگری)

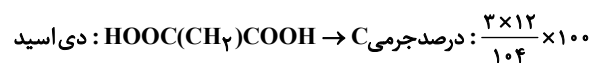
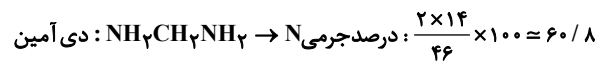
بررسی گزینه‌ها:



گزینه ۱: ساده‌ترین دی اسید ترکیبی با فرمول  $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$  می‌باشد.  
گزینه ۲: متیل آمین تنها دارای یک گروه آمین است و توانایی شرکت در واکنش پلی آمیدی شدن را ندارد.

گزینه ۳: سرعت تجزیه پلی آمیدها آهسته است و به کندی تجزیه می‌شوند (هرچند این سرعت برای پلی آمیدهای متفاوت، فرق می‌کند)

گزینه ۴: به منظور محاسبه درصد جرمی نیتروژن و کربن خواهیم داشت.



$$= 34 / 6$$

(پوشاک، نیازی پایان ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ و ۱۱۵)

## ۹۹- گزینه ۳»

(مژگان باری)

عبارت الف: نادرست، مصرف زیاد شوینده‌ها و تنفس بخار آن‌ها، عوارض پوستی و بیماری‌های تنفسی ایجاد می‌کند.

عبارت ب: درست، نمک‌های فسفات موجود در صابون‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و لکه جلوگیری می‌کنند.

عبارت پ: درست، صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و هم‌چنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.

عبارت ت: نادرست، به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی کنندگی و میکروب کشی صابون‌ها به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند. (نه گاز کلر)

(مولکول‌ها در خدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

## ۱۰۰- گزینه ۱»

(صادق درایی)

هیچ کدام از موارد صحیح نمی‌باشد، بررسی موارد:

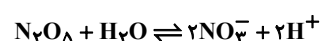
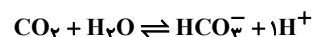
(الف)  $\text{HCl}$  فعال کننده آنزیم‌ها در معده است.

(ب) به عنوان مثال الکل‌ها  $\text{H}$  متصل به اکسیژن (گروه ۱۶) دارند اما اسید آرنیوس نیستند.

(پ و ت)  $\text{N}_2\text{O}$  در آب محلول است اما به صورت شیمیایی در آب حل نمی‌شود و اسید آرنیوس نیست.

(ث) همه هیدروکسیدهای فلزی اسید آرنیوس نیستند.

(ج)



تغییر نداده پس واکنشی با محلول نداشته و در جدول  $E^\circ$  بالاتر از بقیه خواهد بود. بررسی موارد:

گزینه «۱» تیغه C در جدول  $E^\circ$  پایین تر از بقیه است پس واکنش اش با محلول مورد نظر گرماده تر و سریع تر خواهد بود.

گزینه «۲» دمای A محلول را ۳ درجه افزایش داده (از ۲۰ به ۲۳) ولی C دمای محلول را ۶ درجه افزایش داده است. لذا می توان گفت در جدول  $E^\circ$ ، C پایین تر از A است. پس قدرت کاهندگی C بیشتر است.



گزینه «۳» تغییر دمای A بیشتر از B بوده پس در جدول  $E^\circ$ ، B بوده و واکنش داده شده که بین گونه چپ بالاتر (کاتیون B) و راست پایین تر (A(s)) است، انجام پذیر است.

گزینه «۴» در جدول  $E^\circ$ ، C می باشد. پس C نقش آند را داشته و با گذشت زمان جرمش کم می شود.

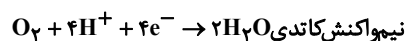


(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۳۲ تا ۳۷)

(رسول عابدینی زواره)

### ۱۰۴- گزینه «۱»

نیم واکنش های کاتد و آند در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به صورت زیر است:



نیم واکنش آندی  $2(H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-)$

$$? e^- = \frac{1}{4} LO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22/4 LO_2} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } H_2}$$

$$\text{مقدار نظری } e^- = \frac{6/02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} = 1/505 \times 10^{23} e^-$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{x}{1/505 \times 10^{23}} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 1/204 \times 10^{23} e^-$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۰ تا ۵۳)

(عامر بزرنگر)

### ۱۰۵- گزینه «۱»

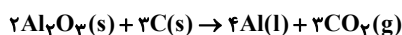
بررسی موارد:

عبارت (آ)  $\Leftarrow$  در کاتد، سدیم به صورت مذاب یعنی Na(l) تولید می شود.

عبارت (ب)  $\Leftarrow$  چون به دستگاه، مقداری کلسیم کلرید افزوده اند، پس به صورت خالص نیست.

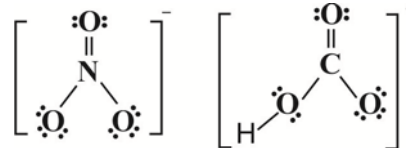
عبارت (پ)  $\Leftarrow$  در فرایند حال، جرم تیغه کاتد ثابت مانده و تغییر نمی کند ولی تیغه آند که از جنس گرافیت است، با گاز  $O_2$  واکنش می دهد و جرمش کاهش می یابد.

عبارت (ت)  $\Leftarrow$  درست است:



عبارت (ث)  $\Leftarrow$  مطابق متن صفحه ۶۲ کتاب درسی درست است.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه های ۵۵، ۶۱ و ۶۲)



$$\frac{\lambda}{10} = 0/8$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

(مهمر فائزینا)

### ۱۰۱- گزینه «۴»



$$0/4 - x \quad x \quad x$$

$$\text{مجموع غلظت گونه های یونی و مولکولی} = 0/4 - x + x + x = 0/4 + x$$



$$0/4 - y \quad y \quad y$$

$$\text{مجموع غلظت گونه های یونی و مولکولی} = 0/4 - y + y + y = 0/4 + y$$

$$0/4 + x = 0/6 \Rightarrow x = 0/2$$

$$\Rightarrow K_a(HA) = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{0/2 \times 0/2}{0/2} = 0/2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$0/4 + y = 0/7 \Rightarrow y = 0/3$$

$$\Rightarrow K_a(HB) = \frac{[H^+][B^-]}{[HB]} = \frac{0/3 \times 0/3}{0/1} = 0/9 \text{ mol.L}^{-1}$$

اسید HB چون  $K_a$  بزرگتری دارد پس قوی تر است.

$$\frac{0/9}{0/2} = 4/5$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۲ و ۲۳)

(امین نوروزی)

### ۱۰۲- گزینه «۳»

$$pH = 13/7 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} \Rightarrow 10^{-13/7}$$

$$\Rightarrow 10^{-14} \times 10^{0/3} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = 0/5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-14}}{0/5} = 4 \times 10^{-14}$$

$$[OH^-] = [KOH] \Rightarrow 0/5$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0/5 = \frac{n}{0/75L} \Rightarrow 0/375 \text{ mol.KOH}$$

$$0/375 \text{ mol.KOH} \times \frac{56 \text{ g.KOH}}{1 \text{ mol.KOH}} \Rightarrow 21 \text{ g.KOH}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{گرم نمک}}{\text{گرم محلول}} \times 10^6 = \frac{21}{70} \times 10^6 = 3 \times 10^5 \text{ ppm}$$

(مولکول ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه های ۲۴ تا ۲۸)

(عامر بزرنگر)

### ۱۰۳- گزینه «۴»

دمای اولیه محلول  $20^\circ\text{C}$  بوده است. با توجه به جدول می توان گفت تیغه C دما را

بیشتر از بقیه تغییر داده است. از این موضوع می توان نتیجه گرفت که تیغه C در

جدول  $E^\circ$  پایین تر از بقیه بوده است. ضمناً می توان گفت تیغه B دمای محلول را

## ۱۰۶- گزینه ۲»

(مقتبی عباری)

عبارت‌های دوم، سوم و پنجم درست هستند.  
بررسی همه عبارت‌ها:  
عبارت اول: در ساختار  $\text{SiO}_2$ ، هر اتم  $\text{Si}$  به چهار اتم  $\text{O}$  متصل است؛ در حالی که هر اتم  $\text{O}$  به دو اتم  $\text{Si}$  متصل می‌باشد.  
عبارت دوم: کربن دی اکسید در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی گازی دارد و یخ خشک در این شرایط به گاز تصعید می‌شود.  
عبارت سوم: به دلیل شعاع اتمی کوچکتر  $\text{O}$  نسبت به  $\text{Si}$ ، طول پیوند  $\text{Si-O}$  از  $\text{Si-Si}$  کمتر بوده و در نتیجه آنتالپی پیوند  $\text{Si-Si}$ ، از آنتالپی پیوند  $\text{Si-O}$  کمتر است.  
عبارت چهارم: سیلیسیم کربید و سیلیس، هر دو جامد کووالانسی بوده و نمی‌توان مفاهیمی مانند مولکول و نیروهای بین مولکولی را برای آن‌ها استفاده کرد.

عبارت پنجم:  $\text{SiO}_2$  یک جامد کووالانسی و  $\text{SiBr}_4$  جامد مولکولی می‌باشد؛ بنابراین نقطه ذوب  $\text{SiO}_2$  بیشتر از  $\text{SiBr}_4$  می‌باشد.

(شیمی، بلوای از هنر، زیبایی و مانترگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۷۰، ۷۱، ۷۲ و ۸۹)

## ۱۰۷- گزینه ۳»

(عبدالرشید نیلیمه)

(آ) در بلور ماسه، حاوی  $\text{SiO}_2$ ، روی هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی (n.e) است. در حالی که اتم‌های  $\text{Si}$  فاقد جفت الکترون ناپیوندی اند. (درست)

$$\frac{1 \text{ mol SiO}_2}{60 \text{ g SiO}_2} \times \frac{8 \text{ g SiO}_2}{100 \text{ g ماسه}} \times \frac{1}{5} = \text{جفت الکترون ناپیوندی}$$

$$\frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol SiO}_2} \times \frac{2 \text{ mol (n.e)}}{1 \text{ mol O}} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol n.e}} = 4 / 816 \times 10^{22} \text{ n.e}$$

(ب) واژه شبکه بلور برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها در حالت جامد به کار می‌رود. (درست)

(پ) با توجه به توضیحات رو به رو این مطلب نادرست است.

$$\frac{\text{تعداد آنیون}}{\text{تعداد کاتیون}} = \frac{3}{2} = 1.5 = \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}$$

$$\frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = \frac{3}{1} = 3 = \frac{\text{عدد کوئوردیناسیون آنیون}}{\text{عدد کوئوردیناسیون کاتیون}}$$

(ت) در مولکول قطبی کربونیل سولفید ( $\text{CSO}$ ) با جایگزین کردن اتم اکسیژن توسط اتم گوگرد، مولکول ناقطبی کربن دی سولفید ( $\text{CS}_2$ ) تشکیل می‌شود و گشتاور دو قطبی کم می‌شود. (درست)

(شیمی، بلوای از هنر، زیبایی و مانترگاری) (شیمی ۳، صفحه‌های ۶۹، ۷۶ و ۸۰)

## ۱۰۸- گزینه ۱»

(عبدالرضا رادفراه)

عبارت‌های آ و ت صحیح می‌باشند.  
(آ) مقدار آلایند  $\text{CO}$  حاصل از طی کردن یک خودروی بنزینی به میزان یک کیلومتر برابر  $5/99$  گرم می‌باشد در حالی که مجموع آلاینده‌های حاصل برابر  $8/7$  گرم خواهد بود.

(ب) خودروهای بنزینی گاز  $\text{NO}$  وارد هواکره می‌کنند اما  $\text{NO}$  در واکنش با  $\text{O}_2$  در هواکره به  $\text{NO}_2$  تبدیل می‌شود.

(پ)  $\text{NO}$  طی رعد و برق نیز تولید می‌شود.

(ت) طی ساعت ۶ تا ساعت ۸ صبح، گاز  $\text{NO}$  با  $\text{O}_2$  واکنش داده و گاز  $\text{NO}_2$  تولید می‌شود.

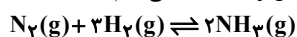
(ث) از طیف سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌های هوای آلوده استفاده کرد.

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۹۴ و ۹۵)

## ۱۰۹- گزینه ۲»

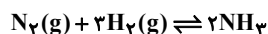
(میلاد قاسمی)

ابتدا مقدار مول هر ماده را در تعادل اولیه محاسبه می‌کنیم:



اولیه	۵	۹	۰
تغییرات	-x	-3x	+2x
تعادل جدید	5-x	9-3x	2x

یک مول از  $\text{NH}_3$  را که خارج می‌کنیم طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت تولید  $\text{NH}_3$  یعنی در جهت رفت پیشروی می‌کند.



اولیه	5-x	9-3x	2x-1
تغییرات	-y	-3y	+2y
تعادل جدید	5-(x+y)	9-3(x+y)	2(x+y)-1

$$5 - (x + y) = 2(x + y) - 1 \Rightarrow 6 = 3(x + y) \Rightarrow x + y = 2$$

$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} \Rightarrow \frac{1}{36} = \frac{\left(\frac{2}{V}\right)^2}{\left(\frac{3}{V}\right)\left(\frac{3}{V}\right)^3} \Rightarrow V = 0.5 \text{ L}$$

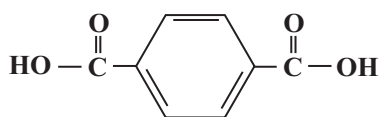
(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

## ۱۱۰- گزینه ۱»

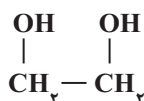
(میرمعین السارات)

(آ) مولکول‌های ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول در نفت خام وجود ندارند (۲ مورد)  
(ب) در مولکول‌های اتن، اتیلن گلیکول و بنزن عدد اکسایش همه کربن‌ها یکسان است (۳ مورد)

(پ) در ساختار مولکول‌های اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید هر کدام ۲ پیوند  $\text{C-O}$  وجود دارد. (۲ مورد)



ترفتالیک اسید



اتیلن گلیکول

(شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)



## ۱۱۱- گزینه «۴»

(رامین ایرانی)

$$\sqrt[4]{(3-2\sqrt{2})} \times \sqrt[4]{3+2\sqrt{2}} = \sqrt[4]{(3-2\sqrt{2})^3 \times (3+2\sqrt{2})^4}$$

$$= \sqrt[4]{((3-2\sqrt{2})^3 (3+2\sqrt{2}))^3 (3+2\sqrt{2})} = \sqrt[4]{3+2\sqrt{2}} = \sqrt[4]{(\sqrt{2}+1)^2}$$

$$= \sqrt[4]{\sqrt{2}+1}$$

(توان‌های گویا و عبارات‌های پیروی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۸ و ۶۲ تا ۶۸)

## ۱۱۲- گزینه «۳»

(سعید تن آری)

$$\text{حاصل جمع ریشه‌ها برابر } S = -\frac{b}{a} = 2\alpha^2 \text{ می‌باشد لذا } (1) \alpha + \beta = 2\alpha^2$$

از طرفی بنا به رابطه  $\alpha^2 + 5\alpha - 9 = \beta$  می‌توان نتیجه گرفت:

$$(2) 5\alpha - \beta = 9 - \alpha^2$$

از جمع طرفین روابط (۱) و (۲) بدست می‌آوریم:  $6\alpha = \alpha^2 + 9$  در نتیجه:

$$\alpha^2 - 6\alpha + 9 = 0 \Rightarrow (\alpha - 3)^2 = 0$$

$$\Rightarrow \alpha = 3, \beta = 15$$

از طرفی حاصل ضرب ریشه‌ها برابر  $\frac{c}{a} = m$  است پس  $m = 3 \times 15 = 45$ 

بنابراین:

$$m - 2\beta = 45 - 2(15) = 15$$

(هنرسه تملیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

## ۱۱۳- گزینه «۴»

(توسید اسری)

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

$$\text{تعیین علامت} \rightarrow 1 < \frac{3}{x-2} \Rightarrow 0 < \frac{3}{x-2} - 1 \Rightarrow 0 < \frac{-x+5}{x-2}$$

x	۲	۵
	-	+
	+	-

(۱) جواب: (۲، ۵)

$$\frac{3}{x-2} < x \Rightarrow \frac{3}{x-2} - x < 0 \Rightarrow \frac{-x^2 + 2x + 3}{x-2} < 0$$

x	-۱	۲	۳
	+	-	+
	-	+	-

(۲) جواب:  $(-1, 2) \cup (3, +\infty)$ 

$$\frac{(1) \cap (2)}{\rightarrow (3, 5) = (\alpha, \beta) \Rightarrow \alpha + \beta = 8$$

(معادله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۸ تا ۹۳)

## ۱۱۴- گزینه «۲»

(بغزاد مضمینی)

$$\frac{x}{1} = \frac{5x+4}{x^2+4x+4} \Rightarrow x^3 + 4x^2 + 4x = 5x + 4$$

$$\Rightarrow x^3 + 4x^2 + 4x - 5x - 4 = 0$$

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

$$x^2(x+4) - (x+4) = 0 \Rightarrow (x+4)(x^2-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -4 & \text{غقق} \\ x = 1 & \checkmark \\ x = -1 & \text{غقق} \end{cases}$$

دقت کنید که  $-4$  و  $-1$  در دامنه توابع قرار ندارند.

(هنرسه تملیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

## ۱۱۵- گزینه «۳»

(رامین ایرانی)

باکتری A که بعد از ۲ ساعت ۲ برابر می‌شود باکتری B در ۲۰ دقیقه ۴ برابر

می‌شود، لذا بعد از ۲ ساعت که شامل ۶ تا ۲۰ دقیقه است با ضرب ۴ افزایش

می‌یابد، پس نسبت میزان باکتری A به باکتری B بعد از ۲ ساعت برابر است با:

$$\frac{3 \times 4^6}{2} = \frac{3 \times 4 \times 96}{2} = 6144$$

(هنرسه تملیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

## ۱۱۶- گزینه «۳»

(سعد ولی زاده)

ضابطه ریاضی توابع را می‌نویسیم:

$$f(x) = ax + b, \quad g(x) = x, \quad h(x) = k \quad (k > 0)$$

$$h^2(x) - h(\sqrt{x}) - g(6) = 0$$

$$k^2 - k - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} k = -2 & \text{غقق} \\ k = 3 & \text{غقق} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{چون برد } h \text{ مثبت است} \\ \text{غقق} \Rightarrow h(x) = 3 \end{cases}$$

ضابطه تابع خطی f را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} f(2) = 2 \\ f(-1) = 11 \end{cases} \Rightarrow f(x) = -3x + 8$$

$$y = f(x) + g(x) = -2x + 8 \Rightarrow y - 8 = -2x$$

$$x = \frac{y-8}{-2} \rightarrow y = -\frac{1}{2}x + 4$$

(ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

(تایج) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)



در نتیجه نقطه تلاقی تابع  $f^{-1}$  و خط  $y = 2x$  برابر است با  $(\frac{5}{8}, \frac{5}{4})$  و فاصله آن

از نقطه  $(\frac{3}{8}, \frac{9}{4})$  برابر است با:

$$\text{فاصله } A \text{ از } B: \sqrt{(\frac{5}{8} - \frac{3}{8})^2 + (\frac{5}{4} - \frac{9}{4})^2} = \sqrt{\frac{1}{16} + 1} = \sqrt{\frac{17}{16}} = \frac{\sqrt{17}}{4}$$

(تابع) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)

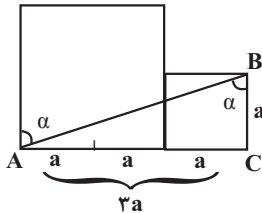
۱۱۹- گزینه «۱»

(سیرممنبر موسوی)

با توجه به شکل اندازه زاویه  $\alpha$  برابر  $\alpha$  است.

اگر طول ضلع مربع کوچک را  $a$  در نظر بگیریم آن‌گاه طول ضلع مربع بزرگ  $2a$

$$\text{خواهد بود لذا: } \tan \alpha = \frac{AC}{BC} = \frac{2a}{a} = 2$$



(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۱۲۰- گزینه «۲»

(سروش موئینی)

ساده شده عبارت به صورت زیر است:

$$\frac{\sin x - \cos x}{\sin x - \cos^3 x} \cdot \frac{\div \cos x}{\div \cos x} = \frac{\tan x - 1}{\tan x - \cos^2 x}$$

$$= \frac{2-1}{2-\frac{1}{1+2^2}} = \frac{1}{2-\frac{1}{5}} = \frac{1}{\frac{10-1}{5}} = \frac{5}{9}$$

از رابطه  $\cos^2 x = \frac{1}{1 + \tan^2 x}$  استفاده کردیم.

(مثلثات) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۷۷ تا ۸۷)

۱۲۱- گزینه «۳»

(سروش موئینی)

$$\cos x = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{3} \Rightarrow \cos^2 2x = 2\cos^2 x - 1 = 2(\frac{1}{3}) - 1 = \frac{2}{3} - 1 = -\frac{1}{3}$$

$$\cos^4 x = 2\cos^2 2x - 1 = 2(-\frac{1}{3}) - 1 = -\frac{2}{3} - 1 = -\frac{5}{3}$$

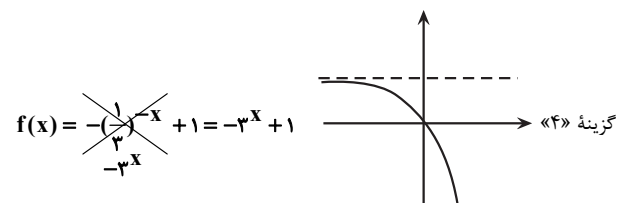
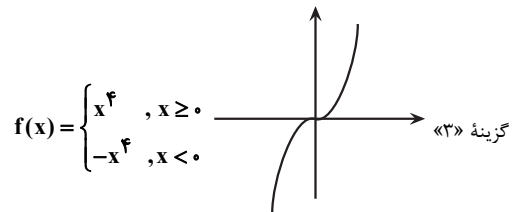
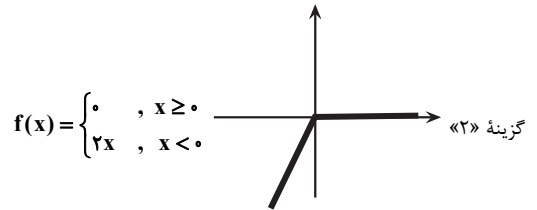
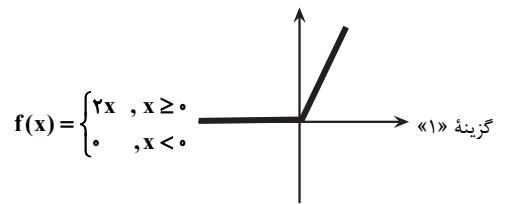
مقدار  $\sin^4 2x - \cos^4 2x$  برابر  $-\cos^2(2x)$  است پس جواب می‌شود:  $\frac{5}{9}$

(مثلثات) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۱۱۷- گزینه «۴»

(سویل ساسانی)

نمودار توابع هر گزینه را رسم می‌کنیم:



(تابع) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۶ تا ۱۰)

۱۱۸- گزینه «۱»

(سپار داوطلب)

توجه: اگر معکوس  $f$  تابع  $g$  را در نقطه  $(a, b)$  قطع کند می‌توان تابع را به صورت زیر نیز نوشت.

$$f^{-1}(x) = g(x) \xrightarrow{\text{نقطه تلاقی}} (a, b)$$

$$\xrightarrow{\text{تلاقی}} f(x) = g^{-1}(x) \xrightarrow{\text{دو طرف را وارون می‌کنیم}} (b, a)$$

پس در این سوال به جای اینکه ما تابع  $f$  را معکوس کنیم خط  $y = 2x$  را معکوس می‌کنیم و نقطه تلاقی آن را با  $f$  می‌یابیم:

$$\begin{cases} g(x) = 2x \\ f(x) = \frac{x}{2} + 2\sqrt{x+1} - 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} g^{-1}(x) = \frac{x}{2} \\ f(x) = \frac{x}{2} + 2\sqrt{x+1} - 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{x}{2} + 2\sqrt{x+1} - 3 \Rightarrow \sqrt{x+1} = \frac{3}{2} \Rightarrow x = \frac{5}{4}$$

## ۱۲۲- گزینه «۳»

(عباس اشرفی)

اگر  $Q(x)$  خارج قسمت تقسیم  $P(x)$  بر  $x^3 - 4x$  باشد، داریم:

$$P(x) = (x^3 - 4x)Q(x) + x^2 - 1$$

برای یافتن باقی مانده  $P(x^2 - 2)$  بر  $x - 2$  کافی است مقدار عبارت

$P(x^2 - 2)$  را در  $x = 2$  محاسبه کنیم.

$$x - 2 = 0 \Rightarrow x = 2 \Rightarrow R = P(2^2 - 2) = P(4 - 2) = P(2) =$$

$$= (\lambda - 4(2))Q(2) + 2^2 - 1 = 0 + 4 - 1 = 3$$

(در بی‌نهایت و در در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

## ۱۲۳- گزینه «۱»

(عباس اشرفی)

حد خواسته شده، ابهام صفر صفرم را دارد، بنابراین ابتدا رفع ابهام می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\sqrt{1+f(x)} - 1}{(g(x)+\sqrt{1+f(x)})^2 - 4} \times \frac{\sqrt{1+f(x)} + 1}{\sqrt{1+f(x)} + 1} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{(1+f(x)) - 1}{(g(x)+\sqrt{1+f(x)})^2 - 4} \times \lim_{x \rightarrow a} \frac{1}{\sqrt{1+f(x)} + 1}$$

$$\times \frac{1}{2} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)(g(x)+4)(2)} \times \lim_{x \rightarrow a} \frac{1}{g(x)} \times \lim_{x \rightarrow a} \frac{1}{(g(x)+4)(2)}$$

$$= 1 \times \frac{1}{(0+4)(2)} = \frac{1}{8}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)

## ۱۲۴- گزینه «۴»

(شیوا امین)

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 14}{nx^2 + 12x + L} = +\infty$$

صورت کسر وقتی  $x \rightarrow 2$  برابر، با  $-2 = -14 - 3(2^2)$  است. برای اینکه حاصل حد

$+\infty$  شود مخرج باید در حالات  $x \rightarrow 2^+$  و  $x \rightarrow 2^-$  برابر  $0^-$  شود. پس  $x = 2$

باید ریشه مضاعف مخرج باشد و در  $2^+$  و  $2^-$  تغییر علامت وجود نداشته باشد:

$$nx^2 + 12x + L = m(x-2)^2 = mx^2 - 4mx + 4m$$

$$\begin{cases} 12 = -4m \rightarrow m = -3 \\ n = m = -3 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \frac{3x^2 - 14}{-3x^2 + 12x - 12}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2}{-3x^2} = \frac{3}{-3} = -1$$

(در بی‌نهایت و در در بی‌نهایت) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۴)

## ۱۲۵- گزینه «۱»

(مهمعلی فلاس)

برای اینکه  $f'(1)$  موجود باشد باید دو شرط زیر هم برقرار باشد:

شرط اول: پیوستگی تابع  $f$  در  $x=1$ :

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1^+} (ax^2 + bx - 1) = a + b - 1 \\ \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow 1^-} (2ax^3 - \sqrt[3]{x}) = 2a - 1 \end{aligned} \right\}$$

$$\xrightarrow{\text{شرط پیوستگی}} a + b - 1 = 2a - 1 \Rightarrow a = b(*)$$

شرط دوم: باید مشتق راست و چپ تابع  $f$  موجود و با یکدیگر برابر باشند.

$$f'(x) = \begin{cases} 2ax + b & ; x > 1 \\ 6ax^2 - \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} & ; x < 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_+(1) = 2a + b \\ f'_-(1) = 6a - \frac{1}{3} \end{cases}$$

$$2a + b = 6a - \frac{1}{3} \xrightarrow{*} 2a + a = 6a - \frac{1}{3} \Rightarrow a = \frac{1}{9} = b$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲)

## ۱۲۶- گزینه «۴»

(مهمعلی فلاس)

در سهمی  $f(x) = x(x-2)$ ، نقطه  $(1, -1)$  مینیمم است.

که نقطه  $(1, -1)$  واقع بر تابع  $g(x) = \frac{2x-1}{x-2}$  است، برای معادله خط مماس

ابتدا از تابع مشتق می‌گیریم:

$$g'(x) = \frac{-4 - (-1)}{(x-2)^2} = \frac{-3}{(x-2)^2} \xrightarrow{x=1}$$

$$m_{\text{مماس}} = \frac{-3}{1} = -3 \Rightarrow (1, -1) \text{ در نقطه } (1, -1) \text{ مماس}$$

نکته: مشتق تابع به صورت  $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$  برابر  $f'(x) = \frac{ad-bc}{(cx+d)^2}$  است.

$$\text{معادله خط مماس: } y + 1 = -3(x - 1) \Rightarrow y = -3x + 2$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

## ۱۲۷- گزینه «۲»

(مهمعلی فلاس)

با توجه به صورت سوال داریم:

$$x \rightarrow f \rightarrow g \rightarrow g(f(x)) = 2x \Rightarrow (g \circ f)(x) = 2x$$

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} f'(x)g'(f(x)) = 2 \xrightarrow{x=1} \begin{cases} f'(1)g'(f(1)) = 2 \\ f'(1) = \frac{1}{\sqrt{3+1}} = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{f(1)=2} \frac{1}{2}g'(2) = 2 \Rightarrow g'(2) = 4$$

(مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۸)

۱۲۸- گزینه «۱»

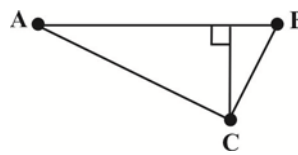
(سروش موثقی)

مشتق تابع را به دست آورده و نقاط بحرانی را می‌یابیم:

$$y = \pm(x-1)\sqrt[3]{x-5} \xrightarrow{\text{مشتق}} 1 \times \sqrt[3]{x-5} + \frac{x-1}{3\sqrt[3]{(x-5)^2}}$$

$$= \frac{3(x-5) + x-1}{3\sqrt[3]{(x-5)^2}} \Rightarrow 4x-16=0 \Rightarrow x=4$$

مختصات نقاط بحرانی  $A \begin{vmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix}, B \begin{vmatrix} 5 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix}, C \begin{vmatrix} 4 \\ 0 \\ -3 \end{vmatrix}$



مثلث  $AB = 5-1=4$  : قاعده مثلث

ارتفاع مثلث  $CH = |y_c| = 3$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} \times 4 \times 3 = 6$$

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۱۲)

۱۲۹- گزینه «۳»

(مهررادر استقلالیان)

ابتدا مشتق تابع را به دست می‌آوریم:

$$f'(x) = 2x^2 - 2x - 4 = 2(x-2)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 & \text{max نسبی} \\ x = 2 & \text{min نسبی} \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(2) = \frac{16}{3} - 4 - 8 + 3 = -\frac{11}{3} \\ f(-2) = -\frac{16}{3} - 4 + 8 + 3 = \frac{5}{3} \end{cases}$$

بنابراین مینیمم مطلق تابع برابر  $-\frac{11}{3}$  است.

(کلربرد مشتق) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۲)

۱۳۰- گزینه «۱»

(مسعود یکتا)

نقطه روی خط  $(x_0, 2x_0 + 1)$

حال فاصله نقطه  $(x_0, 2x_0 + 1)$  را از خط  $x + y - 5 = 0$  به دست می‌آوریم:

$$d = \frac{|x_0 + 2x_0 + 1 - 5|}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow |3x_0 - 4| = 2$$

$$\Rightarrow 3x_0 - 4 = 2 \Rightarrow 3x_0 = 6 \Rightarrow x_0 = 2$$

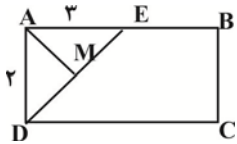
$$\Rightarrow 3x_0 - 4 = -2 \Rightarrow 3x_0 = 2 \Rightarrow x_0 = \frac{2}{3} \Rightarrow 2 + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

۱۳۱- گزینه «۲»

(سپول مسن فان پور)

محل برخورد عمودمنصف‌های اضلاع مثلث از هر ۳ راس آن مثلث به یک فاصله هستند. محل برخورد عمودمنصف‌های مثلث قائم‌الزاویه ADE وسط وتر آن است. پس نقطه M وسط DE در مثلث ADE است.



$$DE^2 = AE^2 + AD^2 = 2^2 + 2^2 = 4 + 4 \Rightarrow DE = \sqrt{13}$$

$$AM = \frac{DE}{2} = \frac{\sqrt{13}}{2}$$

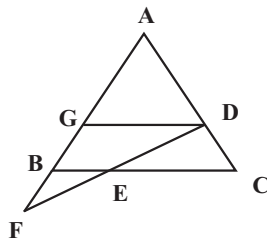
میانه وارد بر وتر در مثلث قائم‌الزاویه نصف وتر است. پس:

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۱۳۲- گزینه «۲»

(سپول مسن فان پور)

ابتدا از نقطه D، خطی موازی ضلع BC رسم می‌کنیم تا AB را در G قطع کند.



$BE \parallel GD$  تالس در  $\triangle BGD$   $\frac{BF}{GB} = \frac{FE}{ED} = 1 \Rightarrow BF = GB = 2$

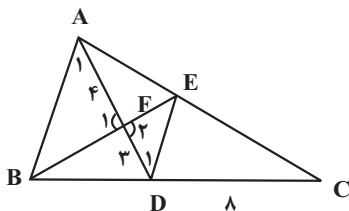
$GD \parallel BC$  تالس در  $\triangle ABC$   $\frac{AG}{BG} = \frac{AD}{CD} = 3$

$$\Rightarrow AG = 3 \times 2 = 6 \Rightarrow AB = 6 + 2 = 8$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۱)

۱۳۳- گزینه «۴»

(سپول مسن فان پور)



$$\left. \begin{array}{l} F_1 = F_2 \text{ (متقابل به راس)} \\ AB \parallel DE \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{D}_1 \end{array} \right\} \rightarrow \triangle ABF \sim \triangle DEF$$

$$\Rightarrow \frac{DE}{AB} = \frac{DF}{AF} = \frac{2}{4}$$

$$\triangle ABC \text{ در کل جزء تالس} \Rightarrow \frac{DE}{AB} = \frac{DC}{BC} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{8}{BC} \Rightarrow BC = \frac{2 \times 8}{4} = 4$$

(هندسه) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۳۱ تا ۳۶)

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{0/6}{0/9} = \frac{2}{3}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۵۲)

(دانیال ابراهیمی)

### ۱۳۸- گزینه «۴»

با استفاده از قانون احتمال کل داریم

$$\text{فروشن} \begin{cases} \text{موفقیت} \xrightarrow{0/6} \text{توسط علی} \xrightarrow{0/3} \\ \text{موفقیت} \xrightarrow{0/7} \text{توسط بابک} \xrightarrow{0/2} \\ \text{موفقیت} \xrightarrow{0/8} \text{توسط احمد} \xrightarrow{0/5} \end{cases}$$

در نتیجه احتمال به فروش رساندن محصول برابر است با:

$$0/3 \times 0/6 + 0/2 \times 0/7 + 0/5 \times 0/8 = 0/72$$

(اشتمال) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۸)

(رامین ایرانی)

### ۱۳۹- گزینه «۴»

$$\text{مجموع} = n \times (\bar{x}) = 10 \times 9 = 90$$

$$\bar{x}_{\text{جدید}} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{10} + y_1 + y_2 + y_3}{13} = 12$$

$$y_1 + y_2 + y_3 = 13 \times 12 - 90 = 156 - 90 = 66$$

چون داده‌ها تشکیل دنباله حسابی داده‌اند پس میانه سه داده همان میانگین داده‌ها است.

$$\text{میانه} = \bar{y} = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3} = \frac{66}{3} = 22$$

(آمار و احتمال) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵)

(رامین ایرانی)

### ۱۴۰- گزینه «۲»

ابتدا قدر نسبت دنباله حسابی را به دست می‌آوریم:

$$d = \frac{26 - (-4)}{9 + 1} = \frac{30}{10} = 3$$

بنابراین جملات دنباله حسابی به صورت زیر است:

$$-4, -1, 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26$$

$$\begin{cases} -4: \text{اولین جمله دنباله} \\ -1: \text{اولین جمله درج شده} \end{cases} \Rightarrow b^2 = (-4)(-1) = 4 \Rightarrow b = \pm 2$$

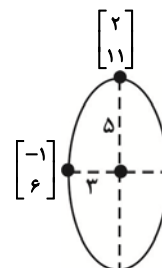
همانطور که مشاهده می‌کنید، ۲ همان سومین جمله دنباله حسابی و دومین جمله درج شده است.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(مسعود یکتا)

### ۱۳۴- گزینه «۳»

چون قطر کانونی موازی محور  $y$ ها است، بنابراین شکل آن به صورت زیر است:



$$\begin{cases} a = 5 \\ b = 3 \end{cases} \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow c = 4$$

حال خروج از مرکز بیضی را به دست می‌آوریم:

$$e = \frac{c}{a} = \frac{4}{5} = 0/8$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۲)

(مسعود یکتا)

### ۱۳۵- گزینه «۱»

راس سهمی:  $O(1, 2)$

چون دایره مماس بر محور  $x$ ها است، بنابراین  $r = 2$  می‌باشد. حال معادله دایره را می‌نویسیم:

$$\text{معادله دایره: } (x-1)^2 + (y-2)^2 = 4$$

برای به دست آوردن عرض نقاط تلاقی با محور  $y$ ها، باید  $x = 0$  را در معادله دایره جایگذاری کنیم:

$$x = 0 \Rightarrow (y-2)^2 = 3 \Rightarrow y = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$m \times n = (2 + \sqrt{3})(2 - \sqrt{3}) = 1$$

(هندسه) (ریاضی ۳، صفحه‌های ۱۳۴ تا ۱۴۲)

(دانیال ابراهیمی)

### ۱۳۶- گزینه «۲»

رقم صدگان می‌تواند یکی از اعداد ۴ تا ۷ باشد. پس ابتدا رقم صدگان را انتخاب می‌کنیم و سپس رقم‌های دهگان و یکان را انتخاب می‌کنیم:

$$\text{یکان دهگان صدگان} \\ 4 \times 6 \times 5 = 120$$

(شمارش بدون شماردن) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

(دانیال ابراهیمی)

### ۱۳۷- گزینه «۲»

$$\begin{cases} P(A) = \text{احتمال تحویل بدون تأخیر} \\ P(B) = \text{احتمال آماده شدن بدون تأخیر} \end{cases}$$

با توجه به قانون احتمال شرطی داریم.



## ۱۴۱- گزینه «۲»

(بوزار سلطان)

در نظریه زمین مرکزی (پتلمیوس)، مدار گردش خورشید بین مدار چرخش سیاره‌های زهره و مریخ قرار می‌گیرد.

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۱)

## ۱۴۲- گزینه «۴»

(بوزار سلطان)

فوران آتشفشان‌های متعدد و خروج گازهای مختلف از داخل زمین و تشکیل اقیانوس‌ها قبل از تشکیل زیست‌کره رخ داده است. سایر موارد بعد از تشکیل زیست‌کره اتفاق افتاده است.

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۴)

## ۱۴۳- گزینه «۱»

(بوزار سلطان)

موارد (ج) و (د) صحیح هستند؛ ترتیب زمانی وقایع در شکل از قدیم به جدید به صورت زیر است: (از چپ به راست)  
در مورد سنگ (H) تنها می‌توان این نکته را بیان کرد که سن بیشتری نسبت به توده G دارد.

A-B-C-F-D-G-E

(آفرینش گیاهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۶)

## ۱۴۴- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم زمرد (بریل) نام دارد که به رنگ سبز یافت می‌شود.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۴)

## ۱۴۵- گزینه «۳»

(روزبه اسحاقیان)

در مراحل تشکیل آنتراسیت (زغال رسیده) بر اثر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، رسوبات فشرده‌تر شده و آب و مواد فرار بیشتری در هر مرحله از آن‌ها خارج می‌شود و به تدریج به کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ افزوده می‌شود. تورب (پوده) اولین زغال تشکیل شده است که نارس بوده و دارای ضخامت بیشتری می‌باشد.

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۸)

## ۱۴۶- گزینه «۱»

(کلنوش شمس)

در صورتی که سطح ایستایی بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد. حاشیه مویینه به سطح زمین برسد، باتلاق یا شوره‌زار (بر اثر تبخیر آب) تشکیل می‌شود.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۵ و ۴۶)

## ۱۴۷- گزینه «۲»

(کلنوش شمس)

ذرات تشکیل‌دهنده خاک، برحسب اندازه، به سه دسته اصلی درشت‌دانه (خاک‌های شنی)، متوسط دانه (ماسه و لای) و ریزدانه (خاک‌های رسی) تقسیم می‌شوند. معمولاً خاک‌های طبیعی، ترکیبی از آن‌ها است. به‌طور کلی، خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای و رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۵۳)

## ۱۴۸- گزینه «۴»

(سیر مصطفی هندی)

رسوباتی که از طریق رود به مخزن سدها حمل می‌شوند، به تدریج از ظرفیت مخزن می‌کاهند. بعضی از سدهای کشور، بر اثر انباشته شدن از رسوبات، بخش قابل توجهی از کارایی خود را از دست داده‌اند. برای رفع این مشکل، در فواصل زمانی لازم عمل لایروبی صورت می‌گیرد.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۵)

## ۱۴۹- گزینه «۱»

(صغری اصل‌مسموری)

مصالح به‌کار رفته در سازه‌های مختلف، متفاوت است؛ به عنوان مثال در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن، میلگرد و در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ استفاده می‌شود. رس‌ها به علت ریز بودن منافذشان نفوذپذیری بسیار اندکی دارند و آب از آن‌ها عبور نمی‌کند. در نتیجه مانند یک عایق در برابر آب عمل کرده و برای ساخت سد خاکی مناسب هستند.

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

## ۱۵۰- گزینه «۳»

(سعید زارع)

آرسنیک موجود در زغال سنگ که در اثر حرارت دادن و سوزاندن آن وارد محیط می‌شود که به نمونه‌ای از آن می‌توان به خشک کردن فلفل قرمز و ذرت به‌وسیله زغال سنگ در جنوب چین اشاره کرد. منشأ دیگر فلوتور، زغال سنگ حاوی فلوتور است که بر اثر سوزاندن زغال سنگ، مقدار زیادی فلوتور وارد محیط می‌شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)



## ۱۵۱- گزینه «۳»

(سعید زارع)

اثرات منفی گرد و غبار:

(۱) کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می‌کنند)

(۲) انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پرجمعیت

(۳) افت کیفیت هوا

(۴) انتقال مواد سمی

اثرات مثبت گرد و غبار:

(۱) فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری

(۳) هسته‌های رشد قطرات باران

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۴)

## ۱۵۲- گزینه «۴»

(عرشیا مرزبان)

با توجه به سن لایه‌ها می‌توان گفت که فرادپواره نسبت به فرودپواره به سمت بالا یا فرودپواره نسبت به فرادپواره به سمت پایین حرکت کرده است. بنابراین، هر دو گسل از نوع معکوس هستند.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۷ و ۹۰ و ۹۱)

## ۱۵۳- گزینه «۳»

(عرشیا مرزبان)

مواد خارج شده از آتشفشان‌ها، به‌صورت جامد (تفرا)، مایع (لاوا یا گدازه) و بخارهای آتشفشانی (فومرول) است.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۹)

## ۱۵۴- گزینه «۱»

(نزا داستان)

عبارت‌های (ج) و (د) نادرست هستند.

(ج) حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش تیتیس کهن کاملاً بسته و رشته‌کوه البرز در ایران تشکیل شد.

(د) قدیمی‌ترین سنگ‌های کشف شده در ایران بین ۶۰۰ میلیون تا بیش از ۱ میلیارد سال سن دارند و همچنین تعیین سن سنگ‌های مناطق مختلف ایران نشان می‌دهد

که در مقایسه با سنگ‌های قدیمی یافت شده در آمریکای شمالی، آفریقا، هند، سیرری، استرالیا و عربستان جوان‌تر هستند.

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

## ۱۵۵- گزینه «۴»

(نزا داستان)

منظور از پهنه‌ای که دارای سنگ‌های صرفاً دگرگونی می‌باشد، پهنه سنندج - سیرجان است.

گزینه (۱) البرز

گزینه (۲) زاگرس

گزینه (۳) ایران مرکزی

(زمین‌شناسی ایران) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۰۷)