

# آزمون ۷ فروردین ماه دوازدهم تجربی

## دفترچه اول: ساعت ۸ الی ۸/۴۵

زیست‌شناسی: ۴۵ سوال (۲۵ سوال یازدهم (پاسخ‌گویی اجباری) + ۲۰ سوال دهم (پاسخ‌گویی اجباری))

### طراحان سؤال (به ترتیب حروف الفبا)

فرزاد اسماعیل‌لو - احمد بافنده - سپهر بزرگی‌نیا - سمانه توتونچیان - شاهین راضیان - محمد رضائیان - پرهام ریاضی‌پور - حسنعلی ساقی - مریم سپهری - مهدی یار سعادت‌نیا - علیرضا سنگین آبادی - مزدا شکوری - محمد مهدی طهماسبی - فواد عبدالله‌پور - کارن کنعانی - مهدی ماهری کلجاهی - دانیال نوروزی - سید امیرحسین هاشمی - پژمان یعقوبی

### گروه علمی تولید آزمون

| نام درس    | گزینشگر    | مسئول درس  | ویراستار استاد | گروه ویراستاری   | بازبین نهایی | مؤلف درسامه              |
|------------|------------|------------|----------------|--|--------------|--------------------------|
| زیست‌شناسی | مهدی جباری | مهدی جباری | حمید راهواره   | امیرحسین بهروزی فرد - علیرضا دینانی - امیرمنصور بهشتی<br>امیرحسین کریمی فرد - پرهام علی‌مرادپور - مریم سپهری | دیاکو فاروقی | سعید شرفی<br>علی خاکساری |

### گروه اجرایی تولید آزمون

| مدیر گروه آزمون  | مسئول دفترچه آزمون  | مسئول دفترچه درسامه | حروف نگار           |
|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| زهرا سادات غیائی | امیرمحسن اسدی کیایی | علی رفیعیان         | سیده صدیقه میرغیائی |

### 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.

**زیست‌شناسی ۲**

۱- غدد درون‌ریزی که هم‌سطح با غده سازنده هورمون کلسی‌تونین قرار گرفته‌اند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) نسبت به غده سازنده هورمون محرک غدد فوق‌کلیه، در سطح بالاتری قرار گرفته‌اند.
- (۲) هورمونی ترشح می‌کنند که بر غلظت کلسیم اطراف رشته‌های کلاژن ماده زمین‌های استخوان، تأثیر می‌گذارد.
- (۳) هورمون مترشحه از این غده‌ها با اثر بر ویتامین D و تغییر شکل آن موجب کاهش برداشت کلسیم از استخوان‌ها می‌شود.
- (۴) دسته‌ای از ترکیبات تولیدشده توسط این غده‌ها ممکن است با تحریک برخی گیرنده‌ها، موجب تغییر فعالیت دستگاه گردش خون شود.

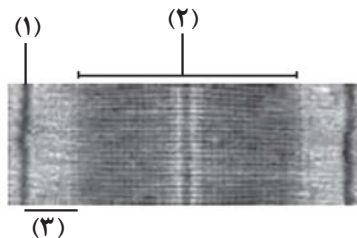
۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «هر میوه‌ای که.....»

- (۱) در دسته میوه‌های کاذب قرار دارد، از تمایز بخشی وسیع در انتهای حلقه‌های گل ایجاد می‌شود.
  - (۲) جزء میوه‌های بدون دانه است، پیش از کامل شدن مراحل رشدونمو رویان، دانه‌هایش را از دست می‌دهد.
  - (۳) از تمایز بخش متورم درونی‌ترین حلقه گل‌های دوجنسی ایجاد می‌شود، در دسته میوه‌های حقیقی قرار دارد.
  - (۴) به کمک تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی تولید می‌شود، واجد دانه‌های نارس با پوسته نازک در ساختار خود می‌باشد.
- ۳- با توجه به مطالب کتاب درسی، وقوع چند مورد از اتفاقات زیر در حد فاصل دومین و سومین نقطه واریسی چرخه یاخته‌ای سلول پوششی مری انسانی بالغ، قابل انتظار نیست؟

- (الف) در پی مصرف مولکول‌های آب، نوعی پیوند اشتراکی در بسپارهای موجود در ناحیه سانترومرها شکسته می‌شود.
- (ب) بعضی از رشته‌های دوک تقسیم طویل شده، از کنار یکدیگر عبور کرده و بر میزان هم‌پوشانی آن‌ها افزوده می‌شود.
- (ج) از میزان فشردگی ماده وراثتی اصلی یاخته کاسته و پوششی در اطراف آن تشکیل می‌شود.
- (د) فام‌تن‌ها از طول در کنار یکدیگر قرار گرفته و ساختارهای چهار فامینکی ایجاد می‌شود.

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

۴- مطابق با شکل روبه‌رو، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) در وسط بخش (۲) رشته‌های پروتئینی ضخیم از طریق سر مولکول‌های خود به رشته‌های پروتئینی نازک متصل می‌شوند.
- (۲) برخی از رشته‌های پروتئینی که در بخش (۲) حضور دارند و از پپتیدهای کروی شکل تشکیل شده‌اند، به بخش (۱) متصل هستند.
- (۳) پس از انتشار پیام عصبی در تار ماهیچه‌ای، رشته‌های ضخیم موجود در بخش (۲) با حرکت به سمت بخش (۱) منجر به کاهش وسعت بخش (۳) می‌شوند.
- (۴) در بخش (۳) برخلاف بخش (۲)، فقط رشته‌های نازک وجود دارند و این رشته‌ها از طریق بخش سر مانند مولکول‌های خود، به رشته‌های ضخیم متصل می‌شوند.

۵- با توجه به انواع تقسیم یاخته‌ای در گیاهی نهان‌دانه، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«مرحله‌ای از تقسیم میوز..... از نظر اسمی مشابه با مرحله‌ای از تقسیم میتوز است که همزمان با آن،.....»

- (۱) (۱) ، که فام‌تن‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند - یاخته کشیده‌تر شده و اندازه آن دستخوش تغییر می‌شود.
- (۲) (۲) ، که تعداد فام‌تن‌ها به‌طور موقت دو برابر می‌شود - از طول همه رشته‌های دوک تقسیم کاسته می‌شود.
- (۳) (۳) ، که پوشش هسته در اطراف ماده وراثتی تشکیل می‌شود - فام‌تن‌های دو فامینکی شروع به حرکت به سمت قطبین می‌کنند.
- (۴) (۱) ، که فام‌تن‌های هم‌تا در کنار یکدیگر قرار گرفته و ساختارهای چهارفامینکی تشکیل می‌شود - رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل می‌شود.

۶- در طی چرخه جنسی یک فرد سالم، هم زمان با..... ، میزان هورمون..... در خون.....

- (۱) آغاز تحلیل توده‌ای زرد رنگ از یاخته‌های فولیکولی - استروژن - کاهش می‌یابد.
- (۲) تخمک‌گذاری - LH - شروع به افزایش می‌نماید.
- (۳) تحلیل رشد فولیکول پاره شده - FSH - شروع به کاهش می‌نماید.
- (۴) آزاد شدن اووسیت اولیه از تخمدان - پروژسترون - افزایش می‌یابد.

۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر تنظیم‌کننده رشد گیاهی که .....، اگر تحت شرایطی که به میزان زیادی در گیاه ساخته شود، ممکن است با اثر بر ..... را افزایش داده و با اثر بر ..... را کاهش دهد.»

- ۱) نخستین هورمون گیاهی کشف شده است - مریستم‌های ریشه، جذب فسفات از خاک - جوانه‌های جانبی، ساخت پکتین و سلولز در پروتوپلاست
- ۲) حفظ آب در گیاه را افزایش می‌دهد - یاخته‌های نگهبان روزنه، میزان تجمع یون کلر و پتاسیم در این یاخته‌ها - جوانه‌ها، رشد طولی ساقه
- ۳) سبب تمایز توده کال به ساقه می‌شود - یاخته‌های پارانشیمی، سرعت عبور از نقاط واری - برگ‌ها، خروج آب از واکنش‌ها (های) میانبرگ‌ها
- ۴) در پی بررسی نوعی بیماری قارچی کشف شد - لایه گلوتن‌دار دانه ذرت، آزادسازی آنزیم‌های گوارشی - ساقه نوعی گیاه، میزان محصولات کشاورزی

۸- کدام عبارت، در خصوص گیرنده‌های حواس صادق است؟

- ۱) در زنبور عسل، رأس عدسی مخروطی شکل هر واحد بینایی، به سمت بخشی است که در مجاورت آن یاخته‌های گیرنده نور قرار دارند.
- ۲) در جیرجیرک، هر یاخته یا بخشی از آن که تحت تأثیر امواج صوتی قرار می‌گیرد، نوعی گیرنده مکانیکی صدا محسوب می‌شود.
- ۳) در انسان، تغییر مسیر بخشی از آسه (آکسون)‌های عصب بینایی به سمت نیمکره مخ مقابل، در تالاموس رخ می‌دهد.
- ۴) در انسان، هر رشته عصبی فقط با یک گیرنده چشایی زبان ارتباط ویژه برقرار می‌کند.

۹- کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ « هر ..... به طور حتم ..... »

- ۱) استخوانی که در تشکیل مفصل زانو نقش دارد - نوعی استخوان پهن است.
- ۲) نوع شکستگی استخوان - برای بهبود به بیش از یک هفته زمان نیاز دارد.
- ۳) استخوان دنده - با نوعی استخوان پهن مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.
- ۴) بخش از اسکلت انسان - از انواع یاخته‌ها و رشته‌های پروتئینی تشکیل شده است.

۱۰- کدام عبارت درباره یاخته کوچک‌تر دانه گرده رسیده گیاه کدو صحیح است؟

- ۱) می‌تواند در خامه گل ایجادکننده خود، دو گامت فاقد ساختار حرکتی را به وجود آورد.
- ۲) می‌تواند با یاخته دارای بیشترین نسبت سیتوپلاسم به هسته کیسه رویانی لقاح کند.
- ۳) نمی‌تواند قبل از رشد ابعادی یاخته بزرگ‌تر دانه گرده، تقسیم میتوز خود را کامل کند.
- ۴) ممکن نیست در هنگام تشکیل در حلقه سوم گل توسط یاخته‌های دولادی احاطه شده باشد.

۱۱- کدام مورد یا موارد با توجه به اندام‌های ضمیمه دستگاه تولیدمثل مردی سالم، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مردی بالغ، در پی ..... ترشحات غده‌ای (غددی) برون‌ریز که در مقایسه با سایر غدد ضمیمه دستگاه تولیدمثل، ..... انتظار است.»

- الف) کاهش - واجد فاصله بیشتری با دیافراگم است، افزایش مقدار مواد روان‌کننده موجود در مایع منی، دور از
- ب) افزایش - در سطح بالاتری قرار گرفته است، کاهش میزان تولید ATP در زامه‌های (اسپرم) تاژک‌دار، قابل
- ج) افزایش - به برآمدگی ابتدای میزراه نزدیک‌تر است، کاهش میزان pH مایع حاوی زامه‌ها (اسپرم)، دور از
- د) کاهش - دارای اندازه بزرگ‌تری است، افزایش احتمال برخورد زامه به مام یاخته (اوسیت) ثانویه، قابل

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۲) «الف» و «ج»

۳) «الف»، «ب» و «د»

۴) فقط «ج»

۱۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در شرایط عادی، در پیکر فردی بالغ و سالم که هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای تولیدمثلش، نقش ..... مشاهده ..... انتظار است.»

- ۱) دارد - یاخته‌ای فاقد فام‌تن جنسی کوچک‌تر، قابل
- ۲) دارد - یاخته‌ای فاقد فام‌تنی جنسی بزرگ‌تر، دور از
- ۳) ندارد - یاخته‌ای واجد تنها یک نوع فام‌تن جنسی، قابل
- ۴) ندارد - یاخته‌ای واجد بیش از یک نوع فام‌تن جنسی، دور از

۱۳- با توجه به مراحل ساخته شدن بافت‌های مختلف جنین انسان، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جنینی که ..... به‌طور حتم .....»

- (۱) دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است - عامل سطح فعال (سورفاکتانت) ساخته می‌شود.
- (۲) همه اندام‌های آن شکل مشخصی دارند - توانایی زندگی در خارج از بدن مادر وجود دارد.
- (۳) اندام‌های جنسی آن مشخص می‌شود - بعضی از اندام‌ها شروع به فعالیت کرده‌اند.
- (۴) رگ‌های خونی آن شروع به نمو کرده‌اند - جوانه‌های دست و پا ظاهر شده است.

۱۴- با توجه به جانوران ذکر شده در فصل ۷ کتاب زیست‌شناسی یازدهم، کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«نوعی جانور که به دلیل ..... دارد، قادر است تا .....»

- (۱) ارتباط خونی با جنین خود، اندوخته تخمک کمی - در اطراف تخمک موجود در بدن لایه‌ای ژله‌ای داشته باشد.
- (۲) داشتن نوعی لقاح دوطرفی، توانایی تولید زامه و تخمک را - حداکثر از یک ناحیه بدن خود، به جانور دیگر متصل شود.
- (۳) حفاظت از جنین، پوسته ضخیمی در اطراف تخم خود - با خوابیدن روی تخم خود، مراحل نهایی رشدونمو آن را تکمیل نماید.
- (۴) مهیا نبودن شرایط، توانایی تولد جنین به‌صورت نارس را - در ناحیه شکمی بدن، به تغذیه جنین با استفاده از غدد شیری اقدام کند.

۱۵- کدام عبارت، در ارتباط با یاخته‌های دارای توانایی لقاح در یک گیاه دو جنسی، غیرممکن است؟

- (۱) در نوعی ساختار مستقر در داخلی‌ترین حلقه گل، تشکیل می‌شود.
- (۲) به دنبال عدم تجمع ریزکیسه‌ها در وسط میان‌یاخته تشکیل می‌شود.
- (۳) به‌وسیله جانوران دارای طناب عصبی شکمی، در محیط پخش می‌شود.
- (۴) پس از انجام لقاح، ذخیره غذایی برای رشد رویان را تشکیل می‌دهد.

۱۶- به‌طور معمول، در ارتباط با کیسه رویانی در یک گل دوجنسی دیپلوئید چند مورد صحیح است؟

(الف) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود.

(ب) توسط یاخته‌های دیپلوئید احاطه شده است.

(ج) در یکی از قطبین آن تخم اصلی تشکیل می‌شود.

(د) هر یاخته دارای هسته‌های تک‌لاد در آن، توانایی لقاح دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷- کدام عبارت، درباره هر یادتن موجود در بدن انسان به‌طور حتم صحیح است؟

(۱) برای اتصال به پادگن (آنتی‌ژن) دو جایگاه دارد.

(۲) توسط یاخته‌های سازنده خود به خون وارد می‌شود.

(۳) توسط هر یک از یاخته‌های دفاع اختصاصی تولید می‌شود.

(۴) به دو مولکول پادگن (آنتی‌ژن) غیریکسان متصل می‌گردد.

۱۸- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان ..... میزان حمله به بافت‌های مجاور یاخته‌های حاصل از ملانوما را ..... دهد.»

(الف) کاهش طولانی مدت ترشح هورمون انسولین، نمی‌تواند - کاهش

(ب) کاهش تولید هورمون محرک تولید شیر، می‌تواند - افزایش

(ج) کاهش تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی، می‌تواند - کاهش

(د) افزایش ترشح هورمون محرک غده فوق کلیه نمی‌تواند - افزایش

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹- چند مورد جهت تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فردی سالم و بالغ غده‌ای مقدار ترشحات هورمونی‌اش مستقیماً توسط هیپوتالاموس کنترل می‌شود و با ساقه‌ای از آن آویزان است، .....»

(الف) در بخش ساقه گفته شده، بخش میانی غده مورد نظر کم‌ترین حجم را دارد.

(ب) به‌واسطه کوچک‌ترین بخش آن، دو بخش دیگر آن با هم هیچ اتصالی ندارند.

(ج) به جز بخش میانی این غده، سایر بخش‌ها توانایی تولید و ترشح گروهی از هورمون‌ها را دارند.

(د) برای این غده تماس مستقیم با استخوانی محوری در یک بخش گود مانند فراهم شده است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۰- بخشی از مغز انسانی سالم و بالغ که دارای برجستگی‌های چهارگانه است، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) همانند بخشی که بیشتر حجم مغز را تشکیل می‌دهد، حاوی مویرگ‌هایی با منافذ فراوان در غشای سلول‌های پوششی خود هستند.
- ۲) برخلاف بخشی که بزرگ‌ترین قسمت ساقه مغز محسوب می‌شود، تحت تأثیر رشته‌های آکسونی عصب بینایی قرار می‌گیرد.
- ۳) همانند بخشی که در انتهای ساقه مغز به نخاع متصل است، توانایی اثرگذاری بر میزان اکسیژن وارد شده به خون را دارد.
- ۴) برخلاف بخشی که ترشح بزاق را تنظیم می‌کند، دارای دو بخش است که در دو سمت نوعی مجرا در ساقه مغز قرار می‌گیرد.

۲۱- طی پتانسیل عمل ایجاد شده در غشای یک یاخته عصبی رابط، هر مولکول پروتئینی که .....  
.....

- ۱) در کاهش اندازه اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون نقش دارد، موجب سرازیری یون‌های مثبت به درون یاخته می‌شود.
- ۲) سبب مثبت‌تر شدن پتانسیل مایع بین یاخته‌ای نسبت به سیتوپلاسم می‌شود، در جابه‌جایی ناگهانی گروهی از یون‌ها دخالت دارد.
- ۳) پس از اتصال به ناقل عصبی تحریکی تراوایی خود را نسبت به یون‌ها تغییر می‌دهد، واجد دریچه‌ای در سطح داخلی غشا است.
- ۴) در جابه‌جایی یون‌های سدیم با پتاسیم در دو سوی غشا نقش دارد، با انجام فعالیت خود، موجب مصرف شدن نوعی انرژی می‌شود.

۲۲- در یک فرد سالم ..... یاخته‌هایی که در ..... وجود دارند، .....  
.....

- ۱) برخی از - دیواره مجاری نیم‌دایره - پیام خود را مستقیماً به قشر مخ می‌فرستند.
- ۲) اغلب - سقف حفره بینی - با نورون‌های درون لوب بویایی در تماس هستند.
- ۳) برخی از - سقف حفره بینی - هسته‌ای نزدیک به شبکه‌ای از پروتئین‌ها دارند.
- ۴) اغلب - دیواره مجاری نیم‌دایره - واجد اجزای رشته‌مانند تحریک‌پذیر هستند.

۲۳- در ارتباط با فردی که تصویر واضحی از اجسام نزدیک روی شبکیه چشم وی تشکیل نمی‌گردد، کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱) مشکل تطابقی بر اثر افزایش سن پدید آمده باشد.
- ۲) نیاز به اصلاح عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی باشد.
- ۳) فاصله قرنیه تا محل خروج عصب بینایی افزوده شده باشد.
- ۴) حجم ماده شفاف پرکننده بخش پشتی کره چشم کاهش یافته باشد.

۲۴- در ارتباط با ساختار مغز در جاندار مهره‌دار و بالغی که قلب دوحفره‌ای دارد می‌توان گفت ..... معادل بخشی از مغز انسان است که .....  
.....

- ۱) بالاترین بخش مغز - در بخش‌های جلوتر از چهارمین بطن مغز قرار گرفته است.
- ۲) عقبی‌ترین بخش مغز - در بخش مرکزی آن درخت زندگی قابل مشاهده می‌باشد.
- ۳) بزرگ‌ترین بخش مغز - پیام‌های بینایی در نهایت توسط یاخته‌های آن پردازش می‌شوند.
- ۴) دومین بخش مغز از سمت جلو - نیمکره چپ آن در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.

۲۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن یک فرد نوجوان در ..... خط دفاعی ..... خط دفاعی .....»

- ۱) اولین- همانند دومین- پروتئین‌ها به از بین بردن میکروب‌ها می‌پردازند.
- ۲) سومین- همانند دومین- شناسایی عوامل خودی و بیگانه صورت می‌پذیرد.
- ۳) سومین- همانند دومین- همکاری گویچه‌های سفید و درشت‌خوارها دیده می‌شود.
- ۴) دومین- برخلاف سومین- فرآیند مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌های سرطانی اتفاق می‌افتد.

**زیست‌شناسی ۱**

۲۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«گویچه سفیدی که ..... دارد، می‌تواند .....»

- ۱) هسته چندقسمتی - علاوه بر افزایش نفوذپذیری رگ‌های خونی، بیگانه‌خواری را افزایش دهند.
- ۲) هسته دوقسمتی روی هم افتاده - علاوه بر افزایش نفوذپذیری رگ‌های خونی، مانع تشکیل فیبرین شوند.
- ۳) هسته‌های دمبلی‌شکل - با سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن درشت، باعث نابودی لارو انگل شود.
- ۴) هسته تکی خمیده یا لوبیایی - حاوی سیتوپلاسمی با دانه‌های درشت‌تر از نوتروفیل‌ها باشد.

۲۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ساختار غشای یک یاخته پوششی روده باریک، ..... مولکول‌های .....»

- ۱) هریک از - کربوهیدراتی که به پروتئین‌ها متصل‌اند، فاقد انشعاب هستند.
- ۲) همه - پروتئینی که در تماس با سیتوپلاسم یاخته قرار دارند، در انتقال مواد بین دو سوی غشا نقش دارند.
- ۳) هریک از - کربوهیدراتی که به فسفولیپیدها متصل‌اند، در سطح داخلی غشای یاخته قرار گرفته‌اند.
- ۴) همه - پروتئینی که ماده‌ای را با صرف انرژی از کانال خود انتقال می‌دهند، در دو سوی غشای یاخته قابل مشاهده‌اند.

۲۸- هر بخشی از لوله گوارش یک انسان سالم که گوارش ..... ، بلافاصله ..... از بخشی قرار دارد که .....

- ۱) فراوان ترین مولکول زیستی غشا در آن کامل می شود - بعد - یاخته های پوششی مخاط آن در بافت پیوندی زیرمخاط فرو رفته اند.
- ۲) مولکول مؤثر در تغییر رنگ محلول لوگول در آن آغاز می شود - قبل - یکی از راه های آن به بخشی در قفسه سینه منتهی می شود که حفاظت از دیواره آن به اندازه معده و روده باریک قوی نیست.
- ۳) فراوان ترین رشته موجود در بافت پیوندی متراکم در آن آغاز می شود - بعد - یاخته های دیواره آن هورمون سکرین ترشح می کنند.
- ۴) مولکول ذخیره کننده اطلاعات وراثتی در آن کامل می شود - قبل - دیواره آن چین خوردگی هایی غیردائمی دارد.

۲۹- کدام مورد یا موارد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کنند؟

- « هر بخشی از دستگاه گوارش ..... که ..... ، از نظر عملکرد، معادل بخشی از دستگاه گوارش انسان است که ..... »
- الف) ملخ - محل اصلی جذب می باشد - نمی تواند با ترشح نوعی آنزیم، باعث تولید مونومر شود.
- ب) نشخوارکنندگان - نقش اصلی را در جذب مواد مغذی دارد - تنها یک نوع حرکت منظم در آن دیده می شود.
- ج) ملخ - در زیر مری و چینه دان قرار داشته و به تعداد بیش از دو عدد دیده می شود - در ترشحات خود، آنزیم گوارشی و غیرگوارشی دارد.

د) پرندۀ دانه خوار - حد فاصل دهان تا چینه دان قرار دارد - حرکات کرمی در آن آغاز می شوند.

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

۳۰- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

« هر اندامی از لوله گوارش که دارای ..... می باشد، به طور حتم ..... می باشد.»

- ۱) محتویات واجد بی کربنات - دارای یاخته برون ریز
- ۲) ماهیچه مخطط - فاقد توانایی انجام اعمال غیرارادی
- ۳) توانایی ترشح آنزیم - فاقد چین های حلقوی در ساختار خود
- ۴) صفاق - در انجام تمام اعمال دستگاه گوارش دارای نقش

۳۱- در ارتباط با یاخته های سازنده حبابک ها و همچنین گروهی از یاخته های مرتبط با آن ها، کدام گزینه می تواند عبارت زیر را به طور مناسبی تکمیل کند؟

« نوعی از یاخته های دیواره حبابک ها که فراوان ترند، ..... یاخته هایی از دیواره حبابک که ظاهری غیرسنگفرشی دارند، ..... و در ضمن ..... »

- ۱) همانند - دارای زوائد ریزی در سطح خود هستند - گاهی یاخته هایی با ظاهر غیرسنگفرشی، توانایی بیگانه خواری دارند.
- ۲) برخلاف - دورتادور هر حفره بین حبابکی را احاطه می کنند - تنها یاخته هایی با ظاهر غیرسنگفرشی، زوائد ریز در سطح خود دارند.
- ۳) همانند - با لایه نازکی از آب تماس دارند - یاخته هایی از دیواره حبابک که هسته کوچک تری دارند، قطعاً عوامل ترشحاتی آن در کاهش نیروی کشش سطحی آب نقش مهمی ندارند.
- ۴) برخلاف - در تشکیل ماده ای که باز شدن حبابک ها را هنگام دم آسان می کند، نقشی ندارند - این ماده در بدن هر نوزادی که زود هنگام متولد شده، کم تر از حد طبیعی وجود دارد و این کمبود سبب می شود تنفس نوزاد به سختی انجام گیرد.

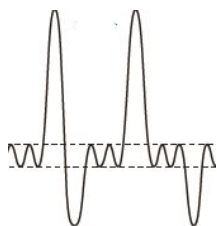
۳۲- با توجه به دمنگاره، کدام گزینه به طور حتم صحیح می باشد؟

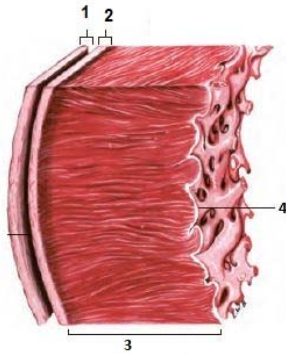
۱) بلافاصله پس از هر زمانی که ماهیچه های گردنی در حال انقباض هستند، ماهیچه های شکمی در حالت انقباض قرار می گیرند.

۲) بلافاصله پس از هر زمانی که ماهیچه بین دنده ای خارجی منقبض می شوند همه ماهیچه های تنفسی به حالت استراحت در می آیند.

۳) بلافاصله پیش از هر زمانی که ماهیچه های شکمی در حال انقباض هستند، ماهیچه گردنی در حال کمک به افزایش حجم قفسه سینه بوده است.

۴) بلافاصله پیش از هر زمانی که همه ماهیچه های تنفسی در حالت استراحت هستند، ماهیچه میان بند در حال انقباض بوده است.





۳۳- مطابق با شکل مقابل، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) بخش ۲ برخلاف بخش ۳، با رشته‌های عصبی در ارتباط است.
- (۲) بخش ۱ همانند بخش ۲، بیش از یک نوع رشته پروتئینی دارد.
- (۳) بخش ۳ همانند بخش ۴، ساختاری حاوی صفحات بینابینی دارد.
- (۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، یاخته‌هایی با فضاها بین یاخته‌ای اندک دارد.

۳۴- کدام گزینه، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «هر بافتی از سامانه بافت زمینه‌ای که ..... یاخته‌هایی دارد که ..... است.»

- (۱) دیواره چوبی نشده دارند- حاوی رشته‌های سلولزی دیواره نخستین و غشای یاخته
- (۲) بخش‌های سبزرنگ گیاه را تشکیل می‌دهد - در سامانه‌های بافتی دیگری نیز قابل مشاهده
- (۳) سبب استحکام و انعطاف‌پذیری اندام‌های گیاهی می‌شود - به طور معمول در زیر روپوست مستقر
- (۴) نقش استحکامی در گیاه دارد - حاوی لان‌های منشعب و غیرمنشعب فراوانی در دیواره پسین

۳۵- کدام گزینه، عبارت مقابل را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟ «ماهیان غضروفی، ..... ماهیان آب شیرین، ..... می‌کنند.»

- (۱) برخلاف - برای دفع یون‌ها، تنها از غدد راست‌روده‌ای و یاخته‌های سامانه تنفسی استفاده
- (۲) برخلاف - در محیطی با فشار اسمزی پایین نسبت به محیط ماهیان آب شور، زندگی
- (۳) همانند - به منظور عبور آب و تبادل گازها در آبشش‌ها، دهان خود را باز و بسته
- (۴) همانند - برای توازن یون‌ها در بدن، ادرار غلیظی را از طریق کلیه‌ها دفع

۳۶- به‌طور معمول، در خصوص ترکیبات شیمیایی ادرار، کدام موارد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟  
 «ماده دفعی در ادرار که ..... به‌طور حتم، .....»

- (الف) فراوان‌ترین ماده دفعی آلی می‌باشد - سمی بوده و امکان انباشته شدن آن در بدن وجود دارد.
- (ب) در ساختار خود نیتروژن دارد - می‌تواند در خارج از نفرون‌ها به ترکیب مایع تراوش شده اضافه شود.
- (ج) از ترکیب مواد معدنی در یاخته‌های دستگاه گوارش به‌دست می‌آید - بلافاصله بعد از تولید، دفع می‌گردد.
- (د) می‌تواند در یکی از اندام‌های دستگاه گوارش تولید شود - در تشکیل کمتر از ۵ درصد ادرار نقش خواهد داشت.

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

۳۷- با توجه به شکل مقابل، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

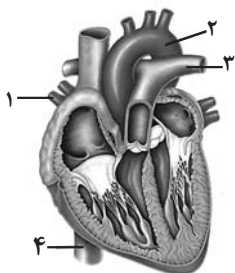
«رگ شماره ..... خون را ..... و این خون به‌طور معمول .....»

- (الف) (۳) - از شش‌ها به قلب می‌برد - میزان اکسیژن بیشتری نسبت به کربن دی‌اکسید دارد.
- (ب) (۱) - به سمت شش‌ها می‌برد - میزان اکسیژن بیشتری نسبت به کربن دی‌اکسید دارد.

(ج) (۴) - وارد قلب می‌کند - شامل گازی است که در تماس با محلول برم تیمول‌بلو، رنگ محلول را زردرنگ می‌کند.

(د) (۲) - از قلب خارج می‌کند - جهت تغذیه یاخته‌ها به اندام‌ها فرستاده می‌شود.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴



۳۸- کدام مورد، درباره جانوران مهره‌داری صادق است که هردو نوع خون موجود در قلب آن‌ها، همراه با هم وارد رگی می‌شود که ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌گردد؟

- (۱) همانند پرندگان، پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند.
- (۲) برخلاف خزندگان، ابتدایی‌ترین طناب عصبی شکمی را دارند.
- (۳) برخلاف خزندگان، به کمک پوست هم، به تبادلات گازی می‌پردازند.
- (۴) همانند پرندگان، نسبت به سایر مهره‌داران، انرژی بیشتری را به هنگام حرکت مصرف می‌کنند.

۳۹- در خصوص صدای اول قلب، کدام دو مورد درست است؟

- (الف) در هنگام شنیده شدن آن، حداقل مقدار خون درون بطن قابل مشاهده است.  
 (ب) در هنگام شنیده شدن آن، فشار بطن همانند فشار دهلیز در حال افزایش است.  
 (ج) در هنگام شنیده شدن آن، پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن شروع به انتشار می کند.  
 (د) در هنگام شنیده شدن آن، جهت فشار وارد بر دریچه های قلبی برخلاف صدای دوم، روبه بالا است.
- (۱) «ب» و «د» (۲) «الف» و «ج» (۳) «ج» و «د» (۴) «الف» و «ب»

۴۰- اصلی ترین عامل ایجاد فشار در کلافک برای خروج مواد طی فرایند تراوش .....

- (۱) تفاوت ضخامت سرخرگ های آوران و وایران در بخش قشری کلیه است.  
 (۲) علاوه بر کلافک در سایر مویرگ های منفذدار هم باعث خروج مواد می شود.  
 (۳) لزوماً با انقباض ماهیچه های صاف جدار سرخرگ وایران، زیاد خواهد شد.  
 (۴) در هر دو مرحله اصلی جریان توده های، نقش اصلی را برعهده دارند.

۴۱- دو گروه مهم باکتری های هم زیست با گیاهان برخلاف قارچ های هم زیست با ریشه گیاهان دانه دار چه مشخصه ای دارند؟

- (۱) با کمک انرژی نور خورشید، ماده آلی می سازند.  
 (۲) برای گیاهان، مواد معدنی و فسفات فراهم می کنند.  
 (۳) مواد آلی را از اندام های غیر هوایی گیاهان دریافت می کنند.  
 (۴) نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفاده گیاهان تبدیل می کنند.

۴۲- به طور معمول، در کدام شرایط مولکول های آب به صورت مایع از طریق روزنه های موجود در حاشیه برگ بعضی از گیاهان دفع می شود؟

- (۱) افزایش مکش تعرقی و دور شدن سلول های نگهبان روزنه ها از یکدیگر  
 (۲) کاهش فشار ریشه ای و نزدیک شدن سلول های نگهبان روزنه ها به یکدیگر  
 (۳) زیاد شدن فشار اسمزی در سلول های تارکشنده و کاهش میزان رطوبت هوا  
 (۴) بالا رفتن فشار آب در داخل آوندهای چوبی و اشباع بودن اتمسفر از بخار آب

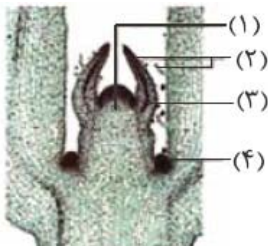
۴۳- کدام یک از موارد، عبارت زیر را به صورت مناسب تکمیل می کند؟

«معمولاً، ..... سلول های برگ گیاه ذرت، .....»

- (۱) در همه - هر پروتئین ساخته شده در سیتوپلاسم دارای سرنوشت متفاوتی می شود.  
 (۲) فراوان ترین - فاقد فضای بین سلولی بوده و باعث تبخیر سریع آب می شوند.  
 (۳) سطحی ترین - در کنار سلول هایی قرار دارند که آب را به روش انتشار جذب می کنند.  
 (۴) در همه - انرژی موجود در مواد غذایی با صرف انرژی آزاد خواهد شد.

۴۴- با توجه به شکل مقابل کدام گزینه، صحیح است؟

- (۱) یاخته های بخش ۲، برخلاف یاخته های بخش ۳، بافت های لازم برای افزایش زیاد قطر ساقه را فراهم می کنند.  
 (۲) یاخته های بخش ۴ همانند یاخته های بخش ۲، بر روی سطح خود ترکیبی لیبیدی ترشح می کنند.  
 (۳) یاخته های بخش ۳ برخلاف یاخته های بخش ۱، فضاهای بین یاخته ای بسیار اندکی دارند.  
 (۴) یاخته های بخش ۱ همانند یاخته های بخش ۴، هسته درستی در مرکز دارند.



۴۵- در توضیح حرکت مواد در آوند آبکش، کدام گزینه می تواند ترتیب رخ دادن وقایع را به درستی عنوان کرده باشد؟

- (الف) انجام باربرداری آبکشی در ریشه  
 (ب) انجام بارگیری آبکشی در ریشه  
 (ج) ورود آب از آوند چوبی به آبکشی  
 (د) ورود آب از آوند آبکشی به چوبی
- (۱) «الف»، «ج»، «د» و «ب» (۲) «الف»، «د»، «ب»، «ج»  
 (۳) «ب»، «ج»، «الف» و «د» (۴) «ب»، «د»، «الف»، «ج»

# آزمون ۷ فروردین ماه دوازدهم تجربی

## دفترچه دوم: ساعت ۸/۴۵ الی ۱۰

فیزیک: ۳۰ سوال (۱۵ سوال یازدهم (پاسخ گویی اجباری) + ۱۵ سوال دهم (پاسخ گویی اجباری))

شیمی: ۳۵ سوال (۲۰ سوال یازدهم (پاسخ گویی اجباری) + ۱۵ سوال دهم (پاسخ گویی اجباری))

| طراحان سؤال فیزیک ( به ترتیب حروف الفبا)  |
|---|
| دانیال الماسیان-حسین الهی-عبدالرضا امینی-نسب-احسان ایرانی-مهدی آذرنسب-رامین آرامش اصل-امیرحسین پایمزد-حامد جمشیدیان-مبین دهقان-سعید شرق-محمد صفائی-سیاوش فارسی-صالح فومن بهجت-بهادر کامران-علیرضا گونه-مجید میرزایی-امیراحمد میرسعید-مجتبی نکونیان    |
| طراحان سؤال شیمی ( به ترتیب حروف الفبا)   |
| عین الله ابوالفتحی-علی امینی-علیرضا بیانی-امیر حاتمیان-حمید ذبحی-علیرضا رضایی-سراب-روزبه رضوانی-سید رضا رضوی-علی رضائی-محمد رضا زهره‌ومد-سول عابدینی زواره-محمد فائز نیا-بهنام قازانچای-مهدی مهدی‌زاده-فرزاد نجفی کرمی-محمد نکو-سید رحیم هاشمی دهکردی |

| گروه علمی تولید آزمون |              |             |                    |  |                     |             |
|-----------------------|--------------|-------------|--------------------|--|---------------------|-------------|
| نام درس               | گزینشگر      | مستول درس   | ویراستار استاد     | گروه ویراستاری                           | بازبین نهایی        | مولف درسامه |
| فیزیک                 | مبین دهقان   | مبین دهقان  | سعید محبی          | بهنام شاهانی-کوروش حیاتی-مهدی خوشنویس    | نیلگون سپاس         | حدیث آسایشی |
| شیمی                  | امیرعلی بیات | رامین آزادی | محمد حسن‌زاده مقدم | فرزین فتحی-حسین ربانی‌نیا-پارسا عیوض‌پور | محمد رضا طاهری‌نژاد | کوثر گلچ    |

| گروه اجرایی تولید آزمون |                     |                     |                     |
|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| مدیر گروه آزمون         | مستول دفترچه آزمون  | مستول دفترچه درسامه | حروف نگار           |
| زهرا سادات غیائی        | امیرمحسن اسدی کیایی | علی رفیعیان         | سیده صدیقه میرغیائی |

| گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ |  |
|---|--|
| ناظر چاپ                                  | حمید محمدی   |
| مدیر گروه مستندسازی                       | محیا اصغری   |
| مستول دفترچه مستندسازی                    | مهساسادات هاشمی  |
| گروه مستندسازی درس فیزیک                  | حسام نادری (مستول درس)- ویراستاران: آراس محمدی- احسان صادقی - پوریا عربی                           |
| گروه مستندسازی درس شیمی                   | الپه شهبازی (مستول درس)- ویراستاران: امیرحسین مرتضوی- امیرحسین توحیدی- محسن دستجردی- حسین شاهسواری |

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

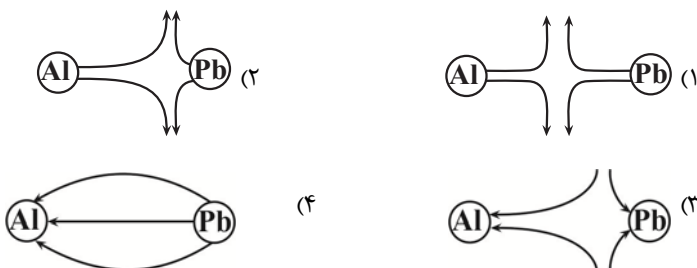
**فیزیک ۲**

۴۶- دو بار نقطه‌ای  $q_1$  در فاصله  $r$  از هم، به یکدیگر به اندازه  $۳۶N$  نیرو وارد کرده و دو بار نقطه‌ای  $q_2$  در فاصله  $r$  از هم، به یکدیگر به اندازه  $۶۴N$  نیرو وارد می‌کنند. اگر دو بار نقطه‌ای  $q_1 + q_2$  و  $q_1$  را در فاصله  $r$  قرار دهیم، نوع و اندازه نیرویی که به یکدیگر وارد می‌کنند، کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- (۱) جاذبه -  $۸۴N$   
 (۲) دافعه -  $۱۱۲N$   
 (۳) جاذبه -  $۱۲N$   
 (۴) دافعه -  $۱۶N$

۴۷- با توجه جدول تریبوالکتریک زیر، دو گلوله توپر و هم‌اندازه از جنس سرب و آلومینیوم را با پشم مالش می‌دهیم. اگر دو گلوله کنار هم قرار بگیرند، کدام گزینه می‌تواند نشان‌دهنده خطوط میدان الکتریکی بین آن‌ها باشد؟ (Al: آلومینیوم و Pb: سرب)

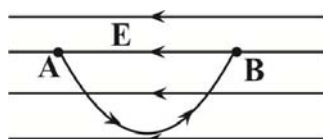
|                 |
|-----------------|
| انتهای مثبت سری |
| پشم             |
| سرب             |
| آلومینیوم       |
| انتهای منفی سری |



۴۸- دو سر خازن تختی که فضای بین صفحات آن خلأ است را به یک باتری با اختلاف پتانسیل ثابت  $V$  وصل می‌کنیم. اگر بدون اینکه خازن را از باتری جدا کنیم، فاصله بین صفحات را نصف کنیم و بین صفحات را به وسیله ماده‌ای با ثابت دی‌الکتریک  $\epsilon_r = 2$  پر کنیم و مساحت مقطع صفحات را نیز ۴ برابر کنیم، اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$   
 (۲)  $\frac{1}{2}$   
 (۳) ۲  
 (۴) ۱

۴۹- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای  $q = -2\mu C$  را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی  $\frac{N}{C} \times 10^{-3} \times 4$  بر روی محیط



یک نیم‌دایره با تندی ثابت از نقطه A تا B جابه‌جا می‌کنیم. اگر طول مسیر AB برابر با  $30\pi$  متر و پتانسیل نقطه A

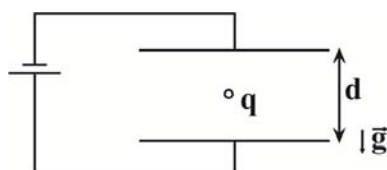
$10$  میلی‌ولت باشد، پتانسیل نقطه B چند میلی‌ولت است؟

- (۱)  $100$   
 (۲)  $-240$   
 (۳)  $-90$   
 (۴)  $250$

۵۰- مطابق شکل زیر، ذره بارداری با بار  $q$  و جرم  $m$ ، وسط دو صفحه یک خازن تخت افقی در حالت تعادل قرار دارد. اگر از باتری با

دو برابر ولتاژ استفاده کنیم و هر کدام از صفحات را به اندازه  $\frac{d}{4}$  از هم دور کنیم، ذره با تندی ..... متر بر ثانیه به صفحه

..... برخورد می‌کند. ( $d = 60\text{cm}$ ,  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و از مقاومت صرف نظر کنید).



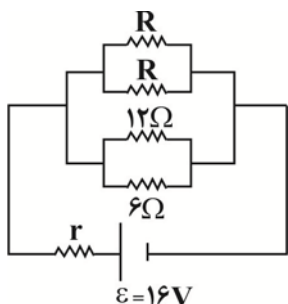
- (۱) ۲، بالایی  
 (۲) ۲، پایینی  
 (۳)  $2\sqrt{7}$ ، بالایی  
 (۴)  $2\sqrt{7}$ ، پایینی

۵۱- مقاومت الکتریکی یک سیم همگن و صاف  $9\Omega$  است.  $\frac{2}{3}$  از سیم را بریده و کنار می‌گذاریم. باقیمانده آن را از دستگای عبور

می‌دهیم تا به طور یکنواخت، طولش به طول سیم اولیه برسد. با فرض ثابت ماندن دما، مقاومت سیم جدید چند اهم می‌شود؟

۶ (۱) ۲۷ (۲)

۵۴ (۳) ۸۱ (۴)



۵۲- در مدار شکل زیر، توان خروجی منبع بیشینه و برابر با  $32W$  است.  $R$  چند اهم است؟

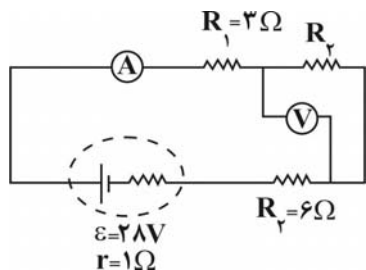
۲ (۱)

۶ (۲)

۴ (۳)

۸ (۴)

۵۳- در مدار شکل زیر آمپرسنج ایده‌آل عدد  $2A$  را نشان می‌دهد. ولت‌سنج ایده‌آل چه عددی را برحسب ولت نشان خواهد داد؟



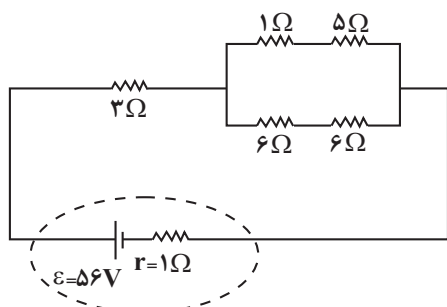
۴ (۱)

۸ (۲)

۳ (۳)

۷ (۴)

۵۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی مقاومتی که بیشترین توان را مصرف می‌کند، چند وات است؟



$\frac{98}{3}$  (۲)

$\frac{980}{9}$  (۱)

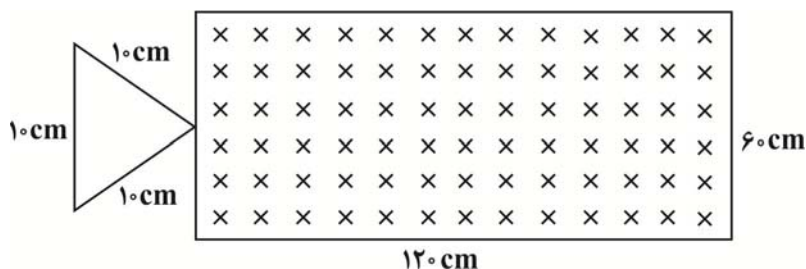
۱۹۲ (۴)

۱۴۷ (۳)

۵۵- مطابق شکل زیر، قابی فلزی به شکل مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $10\text{cm}$  با سرعت ثابت  $10\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  وارد میدان مغناطیسی

یکنواختی به بزرگی  $1T$  (در جهت درون‌سو) می‌شود. بزرگی نیروی محرکه متوسط القا شده در قاب در مدت  $10\text{s}$  پس از ورود

به داخل میدان چند میلی‌ولت خواهد بود؟ (مقطع میدان  $120\text{cm} \times 60\text{cm}$  است.)



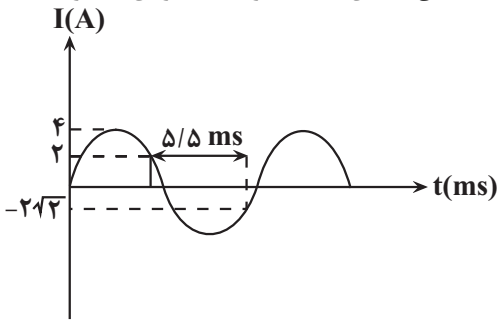
$\frac{1}{4}$  (۱)

$\frac{\sqrt{3}}{4}$  (۲)

$\frac{1}{4} \times 10^{-3}$  (۳)

$\frac{\sqrt{3}}{4} \times 10^{-3}$  (۴)

۵۶- نمودار جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر با ضریب القایی  $\frac{1}{4} \text{ H}$  بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. انرژی ذخیره شده

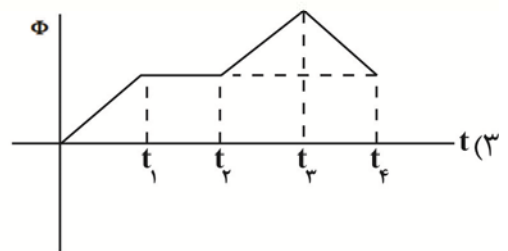
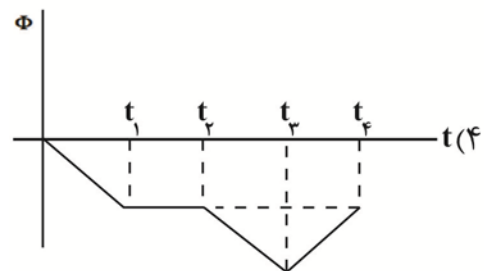
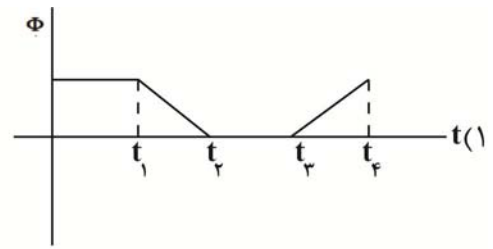
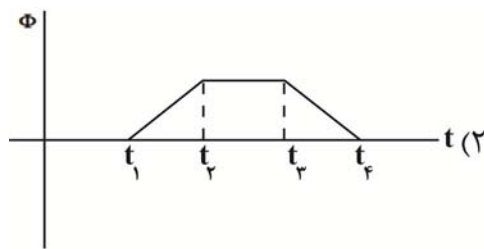
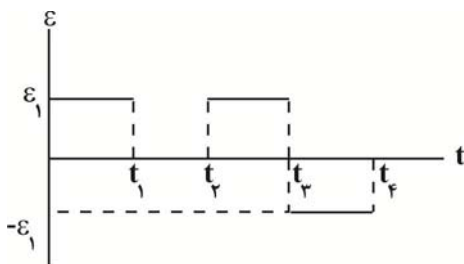


در این القاگر در لحظه  $t = 8 \text{ ms}$  چند ژول است؟

- (۱)  $0/8$
- (۲)  $1/6$
- (۳)  $2/4$
- (۴)  $4/8$

۵۷- نمودار نیروی محرکه القائی در یک سیم پیچ بر حسب زمان مانند شکل زیر است. کدام گزینه نمودار تغییرات شار مغناطیسی را

بر حسب زمان نشان می دهد؟



۵۸- کدام یک از یکاهای زیر، معادل یکای وبر بر ثانیه  $(\frac{\text{Wb}}{\text{s}})$  است؟

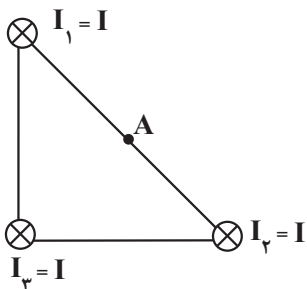
(۱)  $\text{V}$

(۲)  $\frac{\text{W}}{\text{A}}$

(۳)  $\frac{\text{V}}{\text{A}}$

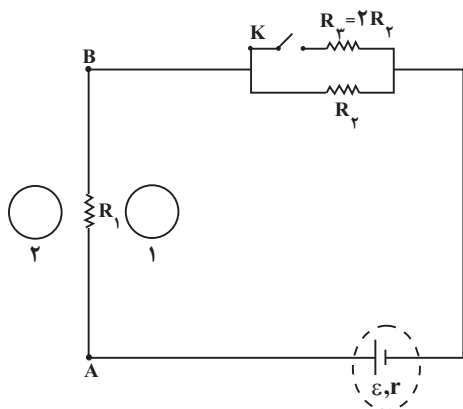
(۴) گزینه «۱» و «۲» صحیح است.

۵۹- مطابق شکل زیر، در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین، سه سیم مستقیم و عمود بر صفحه که حامل جریان الکتریکی ثابت  $I$  می‌باشند، نشان داده شده است. کدام گزینه جهت میدان مغناطیسی برآیند را در نقطه  $A$  که دقیقاً در وسط



وتر این مثلث قرار دارد، به درستی نشان می‌دهد؟

- (۱) ↖
- (۲) ↘
- (۳) ↗
- (۴) ↙



۶۰- در شکل زیر، حلقه‌های رسانای (۱) و (۲) تحت تأثیر میدان مغناطیسی سیم بلند

و حامل جریان  $AB$  قرار دارند. در لحظه‌ای که کلید  $K$  را وصل می‌کنیم، جهت جریان القایی درون حلقه‌های (۱) و (۲) به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

- (۱) ساعتگرد - پادساعتگرد
- (۲) ساعتگرد - ساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد - پادساعتگرد
- (۴) ساعتگرد - ساعتگرد

### فیزیک ۱

۶۱- با استفاده از وسیله زیر، طول یک جسم را  $2.00 \text{ mm}$  اندازه‌گیری کرده‌ایم. نام وسیله و دقت اندازه‌گیری آن بر حسب متر

کدام است؟



- (۱) کولیس،  $1 \times 10^{-5}$
- (۲) کولیس،  $1 \times 10^{-6}$
- (۳) ریزسنج،  $2 \times 10^{-6}$
- (۴) ریزسنج،  $1 \times 10^{-6}$

۶۲- با جایگذاری کدام یک از گزینه‌های زیر در کادر خالی مربعی شکل، تساوی برقرار است؟  $1 \times \frac{\text{pg} \cdot \text{ds}^2}{\text{Mm}^3} = 10^{-52} \frac{\text{g} \cdot \text{Ms}^2}{\text{cm}^3}$

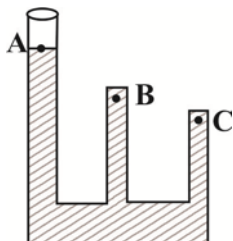
- (۱) d
- (۲) da
- (۳) c
- (۴) h

۶۳- یک غواص در هر دقیقه  $5$  متر در آب پایین می‌رود. اگر مساحت پرده گوش انسان  $85 \text{ mm}^2$  باشد، آهنگ افزایش نیروی

وارد بر پرده گوش این غواص چند نیوتن بر ساعت است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- (۱)  $0 / 425$
- (۲)  $25 / 5$
- (۳)  $535 / 5$
- (۴)  $42 / 5$

۶۴- اگر در ظرف شکل زیر، آب پر کنیم و فشار را در نقاط A، B و C به ترتیب با  $P_A$ ،  $P_B$  و  $P_C$  نمایش دهیم، کدام مقایسه با توجه به مفهوم فشار در شارها از لحاظ فیزیکی درست است؟ (توجه داشته باشید دهانه لوله از قسمت A با هوای بیرون در ارتباط است و در نقاط B و C دهانه لوله بسته است).



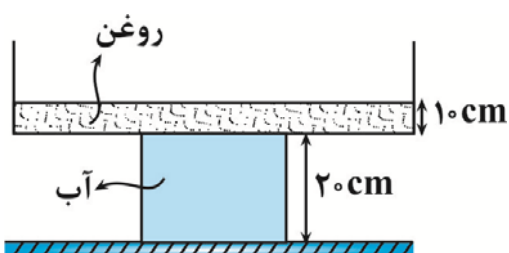
(۱)  $P_A > P_B > P_C$

(۲)  $P_A = P_B = P_C$

(۳)  $P_B > P_C > P_A$

(۴)  $P_C > P_B > P_A$

۶۵- مطابق شکل زیر، ظرفی از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است که درون آن مقداری آب و روغن وجود دارد. اگر سطح مقطع استوانه‌ها  $۸۰\text{cm}^2$  و  $۵۰\text{cm}^2$  باشد، نیرویی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟



$(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{روغن}} = ۰/۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

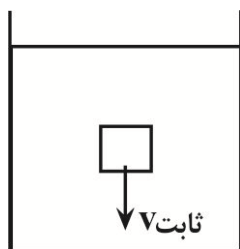
(۱) ۱۴

(۲) ۲۲

(۳) ۱۲

(۴) ۱۶/۴

۶۶- مطابق شکل زیر، جسمی مکعبی به طول ضلع  $۱۰\text{cm}$  با سرعت ثابت  $۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$  درون مایع انداخته می‌شود و با سرعت ثابت به سمت پایین می‌رود. اگر به ترتیب فشار در بالا و پایین جسم،  $۱۰۴\text{kPa}$  و  $۱۰۹\text{kPa}$  باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد چگالی مایع درست است؟ ( $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



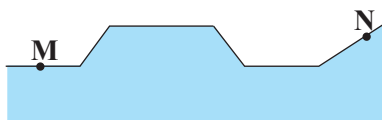
(۲)  $\rho_{\text{مایع}} < ۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

(۱)  $\rho_{\text{مایع}} = ۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

(۴)  $\rho_{\text{مایع}} < ۵۰۰۰ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

(۳)  $\rho_{\text{مایع}} = ۵۰۰۰ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

۶۷- مطابق شکل زیر، درون لوله‌ای آب جریان دارد. در دو نقطه از لوله، سوراخ‌های M و N را ایجاد می‌کنیم. ارتفاع آب خارج شده از سوراخ M ..... از N است، زیرا ..... آب در این نقطه بیشتر از نقطه N است. (جریان آب پایا و به صورت لایه‌ای است).



(۲) کمتر - تندی

(۱) بیشتر - فشار

(۴) بیشتر - تندی

(۳) کمتر - فشار

۶۸- برای آنکه تندی توپی از صفر به ۲۷ برسد، باید کل کار انجام شده روی آن  $۲۰۰\text{J}$  شود. اگر تندی توپ از ۳۷ به ۴۷ تغییر کند، در این مرحله کل کار انجام شده روی آن چند ژول است؟

(۲) ۵۵۰

(۱) ۳۵۰

(۴) ۲۵۰

(۳) ۷۰۰

۶۹- وزنه‌ای به جرم  $10 \text{ kg}$  از ارتفاع  $20$  متری با سرعت اولیه  $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در شرایط خلاء به سمت پایین پرتاب می‌شود. این وزنه پس

از برخورد به کف زمین به اندازه یک متر در آن فرو می‌رود. اندازه نیروی مقاومت زمین چند کیلو نیوتن است؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰۱

(۳) ۱۰۲ (۴) ۱۰۳

۷۰- توپی به جرم  $2 \text{ kg}$  از ارتفاع  $25 \text{ m}$  از سطح زمین رها می‌شود. اگر توپ با سرعت  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به زمین برخورد کند و  $10\%$  از انرژی

جنبشی آن در اثر برخورد با زمین تلف شود، توپ پس از برخورد با زمین تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ) و اندازه نیروی

مقاومت هوا در کل مسیر حرکت ثابت است.

(۱) ۲۰ (۲)  $\frac{50}{3}$

(۳) ۱۸ (۴) ۱۵

۷۱- یک ماشین بالابر برای بالا بردن وزنه‌ای به جرم  $10 \text{ kg}$  تا ارتفاع معینی از سطح زمین با تندی ثابت،  $4000 \text{ J}$  انرژی مصرف

می‌کند. اگر این وزنه از ارتفاع فوق بدون سرعت اولیه در شرایط خلأ رها شود، با تندی  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به زمین می‌رسد. بازده این ماشین

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

(۱) ۵۵ (۲) ۶۵

(۳) ۷۵ (۴) ۴۵

۷۲- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس را در  $220$  گرم آب با دمای  $82^\circ \text{C}$  وارد می‌کنیم. اگر دمای تعادل مجموعه  $10^\circ \text{C}$  شود،

جرم یخ اولیه چند گرم است؟ ( $L_{\text{یخ}} = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ,  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ )

(۱) ۱۴۰ (۲) ۱۷۶

(۳) ۲۱۰ (۴) ۹۰

۷۳- با خط‌کشی از جنس آلومینیوم، میله‌ای از جنس مس را اندازه گرفته‌ایم، عدد به دست آمده  $90 \text{ cm}$  می‌باشد. اگر دمای خط‌کش و

میله مسی را  $50^\circ \text{C}$  افزایش دهیم، خط‌کش طول میله را تقریباً چه عددی بر حسب  $\text{cm}$  نشان می‌دهد؟

( $\alpha_{\text{Al}} = 23 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$ ,  $\alpha_{\text{Cu}} = 18 \times 10^{-6} \frac{1}{\text{K}}$ )

(۱) ۸۹/۹۷ (۲) ۹۱/۰۸

(۳) ۸۹/۰۵ (۴) ۹۰/۱۸

۷۴- چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای  $2 \text{ kg}$  یخ با دمای  $5^\circ \text{C}$  را به آب با دمای  $6^\circ \text{C}$  تبدیل کند؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر

کنید.)

( $L_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ,  $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ ,  $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ ,  $L_{\text{F}} = 334 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ )

(۱) ۱۱۹۳۰۰۰ (۲) ۲۱۹۳۰۰۰

(۳) ۱۱۹۳ (۴) ۲۱۹۳

۷۵- مطابق شکل زیر، مایعی با ضریب انبساط حجمی  $\beta$  درون ظرفی قرار دارد، چنانچه از تغییر حجم ظرف چشم پوشی شود، اگر

فشار ناشی از مایع در کف ظرف را، در دماهای  $\theta_1$ ،  $\theta_2$  و  $\theta_3$  به ترتیب  $P_1$ ،  $P_2$  و  $P_3$  بنامیم، کدام گزینه همواره درست



است؟ ( $\theta_3 < \theta_2 < \theta_1$ ، شکل در دمای  $\theta_2$  رسم شده است).

$$P_1 = P_2 = P_3 \quad (2) \qquad P_1 < P_2 < P_3 \quad (1)$$

$$P_1 \geq P_2 \geq P_3 \quad (4) \qquad P_1 = P_2 \leq P_3 \quad (3)$$

## شیمی ۲

۷۶- کدام گزینه درست است؟

(۱) استحکام و سختی نسبتاً بالا، رسانایی گرمایی و الکتریکی و تمایل به از دست دادن الکترون در واکنش‌های شیمیایی از ویژگی‌های اغلب فلزات به شمار می‌رود.

(۲) چگونگی مبادله الکترون در هنگام انجام واکنش‌های شیمیایی، ویژگی متفاوت و رسانایی الکتریکی و گرمایی، ویژگی مشترک بین عنصرهای گروه ۱۴ است.

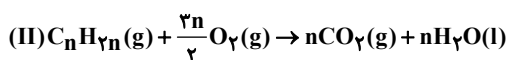
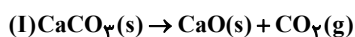
(۳) Ge در اثر ضربه خرد نمی‌شود و رسانایی الکتریکی زیادی دارد و همانند Si در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(۴) در دوره سوم جدول دوره‌ای، تعداد عنصرهای فلزی دسته S با عنصرهای شبه فلزی برابر است.

۷۷- حجم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن کامل چند گرم از دومین عضو خانواده سیکلوآلکان‌ها، سه برابر حجم گاز کربن

دی‌اکسید حاصل از تجزیه ۲۰ گرم کلسیم کربنات ناخالص با خلوص ۸۰ درصد در شرایط یکسان است؟

$$(Ca = 40, O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1})$$



$$2/24 \quad (2) \qquad 2/8 \quad (1)$$

$$6/72 \quad (4) \qquad 8/4 \quad (3)$$

۷۸- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عناصر است، کدام عبارت درست است؟ (نمادها فرضی هستند.)

|      |      |    |    |    |    |    |  |
|------|------|----|----|----|----|----|--|
|      | گروه |    |    |    |    |    |  |
|      | ۲    | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ |  |
| دوره |      |    |    | E  | F  | G  |  |
|      | A    | B  | C  | D  |    |    |  |
|      | ۳    |    |    |    |    |    |  |

(۱) تمایل به از دست دادن الکترون B از A بیشتر است.

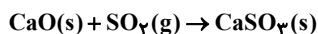
(۲) تفاوت شعاع اتمی B و C از تفاوت شعاع اتمی C و D بیشتر است.

(۳) تعداد زیر لایه‌های الکترونی اشغال شده به صورت  $E < F < G$  است.

(۴) میزان نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های ظرفیتی در F بیشتر از G است.

۷۹- ۲۰۰ گرم کلسیم کربنات (CaCO<sub>3</sub>) با خلوص ۸۰٪ را درون ظرفی به مدت ۲ دقیقه حرارت می‌دهیم. اگر بازده درصدی واکنش ۴۰٪ باشد و پس از این مدت در ظرف را ببندیم و سپس به میزان ۱۰ لیتر گاز SO<sub>2</sub> با چگالی ۱/۵ گرم بر لیتر وارد ظرف دربسته کنیم، اگر همه SO<sub>2</sub> وارد شده با مواد موجود در ظرف واکنش دهد، جرم مواد درون ظرف چند گرم می‌شود؟

$$(Ca = 40, O = 16, S = 32, C = 12 : g.mol^{-1})$$



(۱) ۱۷/۸۴

(۲) ۱۸۶/۸۴

(۳) ۱۲۱/۹۲

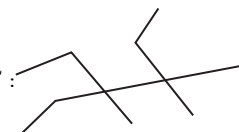
(۴) ۱۸۰/۳۱

۸۰- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

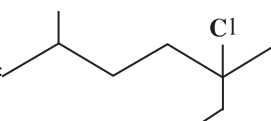
- (۱) هر چه شمار اتم‌های کربن در هیدروکربن‌های راست‌زنجیر بیشتر باشد، نیروی بین مولکولی، گران‌روی و چسبندگی آن‌ها برخلاف فراریت افزایش می‌یابد.
- (۲) آلکان‌ها به دلیل سیرشده بودن در آب نامحلول‌اند و از این رو می‌توان از آن‌ها برای حفاظت فلزها استفاده کرد.
- (۳) در آلکان‌های راست‌زنجیر با افزایش شمار اتم‌های کربن، اختلاف نقطه جوش آلکان‌های متوالی افزایش می‌یابد.
- (۴) هرگاه یک آلکان را در محلولی از برم وارد کنیم، رنگ قرمز محلول از بین می‌رود و از این رو این واکنش یکی از روش‌های شناسایی آلکان‌ها از دیگر هیدروکربن‌ها است.

۸۱- کدام موارد از نامگذاری‌های زیر درست است؟

(آ) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>C(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>: ۶،۲،۲- تری متیل هپتان

(ب)  : ۳- اتیل-۴،۴،۳- تری متیل هگزان

(پ) CH<sub>3</sub>CHBrC(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub>: ۳،۳- دی اتیل-۲- برومو پنتان

(ت)  : ۲- کلرو-۲- اتیل-۵- متیل هگزان

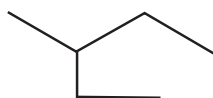
(۴) ب، ت

(۳) آ، پ

(۲) پ، ت

(۱) آ، ب

۸۲- در مورد ترکیبی که ساختار آن نشان داده شده، چند عبارت درست است؟ (C = ۱۲, H = ۱ : g.mol<sup>-1</sup>)



• نام آن ۳- اتیل بوتان است.

• ۱۴ پیوند C-H در آن وجود دارد.

• به تقریب ۲۶/۰ پیوندهای اشتراکی آن C-C است.

• فرمول مولکولی آن با ۳،۲ - دی متیل بوتان یکسان است.

• ۷۰٪ جرم آن را کربن تشکیل می‌دهد.

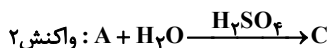
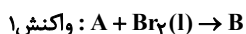
(۴) ۵

(۳) ۴

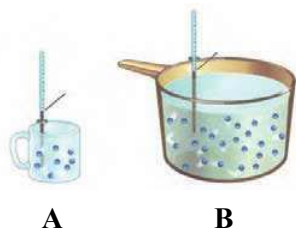
(۲) ۲

(۱) ۳

۸۳- A یک آلکن است که در دو واکنش زیر شرکت می کند، اگر نسبت جرم مولی فراورده B به C به تقریب برابر ۳/۳۶ باشد، فرمول مولکولی A کدام است؟ ( $Br = ۸۰, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$ )



۸۴- دو ظرف A و B، اولی دارای ۲۰۰ میلی لیتر آب و دمای ۸۰ درجه سلسیوس و دومی شامل ۴۰۰ میلی لیتر آب، و دمای ۷۸ درجه سلسیوس است. چند مورد از موارد زیر در رابطه با این دو ظرف نادرست می باشد؟



• میانگین انرژی جنبشی مولکول ظرف B از ظرف A بیشتر است.

• آب درون ظرف B نسبت به ظرف A گرم تر است.

• میزان انرژی گرمایی ظرف A از ظرف B بیشتر است.

• اگر محتویات ظرف A را وارد ظرف B کنیم میانگین تندی مولکول های ظرف A کاهش می یابد.



۸۵- یک گلوله فلزی به جرم ۲۰kg و گرمای ویژه  $۰/۶ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$  و دمای  $۵۰۰^{\circ}C$  در  $۸۰kg$  روغن با گرمای ویژه  $۲/۵ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$  و

دمای  $۲۰^{\circ}C$  فرو برده شده است. چند عبارت درست است؟ (گرمای ویژه آب برابر  $۴/۲ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$  در نظر بگیرید.)

• تغییر دمای گلوله فلزی در مقایسه با تغییر دمای روغن کمتر است.

• دمای پایانی به دمای اولیه گلوله نزدیک تر است.

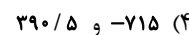
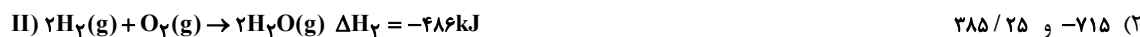
• اگر گرما با محیط مبادله نشود، مجموع تغییرات انرژی گرمایی روغن و گلوله فلزی برابر صفر است.

• اگر به جای روغن، از آب با همان جرم استفاده گردد، دمای پایانی به دمای اولیه گلوله فلزی نزدیک تر است.



۸۶- با توجه به داده های زیر  $\Delta H$  واکنش:  $N_2H_4(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(g)$  و مقدار آنتالپی پیوند (N-H) چند کیلوژول بر

مول است؟ ( $\Delta H_{N-N} = ۱۶۲, \Delta H_{N \equiv N} = ۹۴۴, \Delta H_{O=O} = ۴۹۵, \Delta H_{O-H} = ۴۶۳: kJ.mol^{-1}$ )



۸۷- با توجه به واکنش موازنه شده  $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$  که در ظرف در باز صورت می گیرد، اگر سرعت متوسط واکنش

طی ۵۰ ثانیه اول،  $۰/۰۴ \frac{mol}{s}$  باشد، تعیین کنید طی مدت چند ثانیه  $۵۳/۷۶$  لیتر گاز در شرایط STP حاصل می شود و طی

همین مدت زمان، چند گرم پتاسیم کلرات مصرف می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ

بخوانید.) ( $K = ۳۹, Cl = ۳۵/۵, O = ۱۶: g.mol^{-1}$ )



۸۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست می باشد؟

- هنگامی که بدن دچار کمبود آهن باشد می توان با خوردن سیب بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.
- تمام اتمها، مولکولها و یونهای موجود در بدن انسان از غذای مصرفی تأمین می شود.
- مصرف زیاد موادی مانند برنج و نان عامل شیوع بالای دیابت بزرگسالی در ایران است.
- هر چه دمای مادهای بالاتر باشد مجموع تندی ذرههای سازنده آن بیشتر است.
- افزایش دمای جرم معینی روغن زیتون آسان تر از همان جرم آب است.

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

۸۹- ۵۰۰ گرم کلسیم کربنات با مقدار کافی هیدروکلریک اسید مطابق معادله موازنه نشده زیر درون یک ظرف در باز واکنش

می دهند، در ۲۰ ثانیه سوم واکنش، ۳۳ گرم از جرم محتویات درون ظرف واکنش کاهش می یابد. اگر سرعت واکنش در ۲۰ ثانیه سوم نصف سرعت آن در ۴۰ ثانیه اول باشد و اگر سرعت واکنش از ثانیه ۴۰ تا پایان واکنش ثابت بماند، پس از یک دقیقه از واکنش چند ثانیه دیگر لازم است تا واکنش متوقف شود؟ ( $\text{Ca} = 40, \text{O} = 16, \text{C} = 12; \text{g.mol}^{-1}$ )



۲۰ (۱)                      ۳۳/۳ (۲)

۴۰ (۳)                      ۶۶/۶ (۴)

۹۰- یک وعده غذایی شامل ۱۰۰ گرم فیله مرغ، ۲۲۰ گرم نان، ۱۰۰ گرم کلم بروکلی و ۱۲۰ گرم پوره سیب زمینی است. این وعده

غذایی به تقریب برای چند روز می تواند انرژی لازم برای تپش قلب ورزشکاری با متوسط ضربان ۸۰ بار در دقیقه را فراهم کند؟

(انرژی لازم برای هر تپش برابر با ۲J می باشد.)

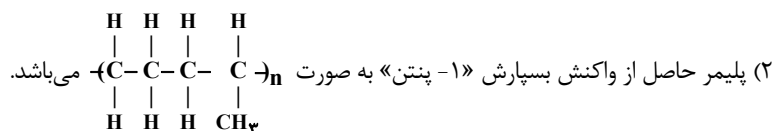
| ماده غذایی     | انرژی آزاد شده به ازای ۱۰ گرم ماده غذایی ( $\frac{\text{kJ}}{\text{g}}$ ) |
|----------------|---|
| نان            | ۱۰۰   |
| فیله مرغ       | ۲۵۰   |
| کلم بروکلی     | ۱۵  |
| پوره سیب زمینی | ۱۷۰   |

۳۲ (۱)                      ۳۰ (۲)

۲۳ (۳)                      ۱۷ (۴)

۹۱- کدام یک از گزینه های زیر صحیح نمی باشد؟

(۱) نشاسته گندم، انسولین، پروتئین و پشم برخلاف نایلون نمونه هایی از پلیمرهای طبیعی هستند.



(۳) پلی اتن بدون شاخه نسبت به پلی اتن شاخه دار چگالی بالاتری داشته و سخت تر و محکم تر می باشد.

(۴) سه عضو نخست خانواده الکلها به هر نسبتی در آب حل می شوند و تهیه محلول سیر شده از آنها امکان پذیر نیست.



## شیمی ۱

۹۶- عنصر X دارای ایزوتوپ‌های  $^{48}X$ ،  $^{50}X$  و  $^{54}X$  است. اگر فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط، نصف فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ و برابر با فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ باشد، جرم اتمی میانگین X چند واحد جرم اتمی است؟

- (۱)  $52/7$  (۲)  $51/8$   
(۳)  $52/3$  (۴)  $51/5$

۹۷- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- تفاوت طول موج دو نوار رنگی قرمز و آبی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن از تفاوت طول موج سایر نوارهای متوالی بیشتر است.
- انرژی لازم برای انتقال الکترون در اتم هیدروژن از  $n=3$  به  $n=4$  با انرژی نور نشر شده در انتقال الکترون در اتم هیدروژن از  $n=4$  به  $n=3$  برابر است.
- تعداد نوار رنگی در طیف نشری خطی عناصر، منحصر به فرد است.
- طیف نشری خطی اتم هیدروژن، فقط در گستره مرئی امواج الکترومغناطیس است.

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۹۸- چه تعداد از عبارتهای زیر در رابطه با عناصر  $^{15}A$ ،  $^{23}B$ ،  $^{34}C$  و  $^{30}D$  درست است؟

- عنصر C در واکنش با عنصر A، الکترون به اشتراک می‌گذارد.
  - عنصرهای A و B و C به دسته d جدول دوره‌ای تعلق دارند.
  - تعداد الکترون‌های ظرفیتی دو اتم A و B با هم برابر است.
  - عنصر D در ترکیب با عنصر A، مولکولی به فرم  $D_2A_2$  به وجود می‌آورد.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) صفر

۹۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) تعداد الکترون‌های ظرفیتی عنصری با  $Z=50$ ، با تعداد این الکترون‌ها در زیر لایه  $3d$  عنصری با  $Z=24$  برابر است.
- (۲) عدد کوانتومی فرعی آخرین زیر لایه اشغال شده در همه عناصری که تمایل به انجام واکنش شیمیایی ندارند برابر ۱ است.
- (۳) سه عنصر از عناصر موجود در دوره چهارم جدول تناوبی، در آخرین زیر لایه خود تنها یک الکترون دارند.
- (۴) پنج عنصر از عناصر موجود در دوره چهارم جدول تناوبی، در لایه ظرفیت خود، دارای زیر لایه نیم پر هستند.

۱۰۰- در یک نمونه آهن (III) اکسید، یک مول یون وجود دارد. پس از واکنش آن با مقدار کافی گاز کربن مونوکسید، اختلاف جرم آهن و کربن دی اکسید تولیدی چند گرم بوده و در ساختار لوویس گاز مصرفی چند جفت الکترون پیوندی وجود دارد؟

$$(Fe = 56, O = 16, C = 12; g.mol^{-1})$$

- (۱)  $3 - 9/2$  (۲)  $3 - 4$   
(۳)  $2 - 9/2$  (۴)  $2 - 4$

۱۰۱- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

• شمار جفت الکترون‌های پیوندی:  $\text{CH}_3\text{Cl} = \text{SO}_3 = \text{NOCl}_3$

• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی:  $\text{SiCl}_4 > \text{PCl}_3 > \text{SO}_2$

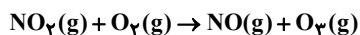
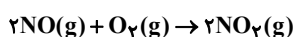
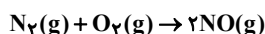
• شمار پیوندهای دو گانه:  $\text{CO}_2 > \text{CH}_2\text{O} > \text{SO}_3$

• شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی:  $\text{OF}_2 > \text{NO}_2^- > \text{NH}_4^+$

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

۱۰۲- واکنش‌های زیر به تولید اوزون تروپوسفری می‌انجامند، اگر  $0.56$  گرم گاز نیتروژن وارد این فرایند شود، به فرض کامل بودن

واکنش‌ها، در پایان چند مول اوزون تولید می‌شود و این مقدار  $\text{O}_3$  شامل چند اتم اکسیژن است؟ ( $N = 14 \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $0.08$ ،  $3/16 \times 10^{23}$  (۲)  $0.08$ ،  $3/16 \times 10^{23}$

(۳)  $0.04$ ،  $7/224 \times 10^{23}$  (۴)  $0.04$ ،  $7/224 \times 10^{23}$

۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• در دما و فشار معین، حجم‌های برابری از گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{Ne}$  دارای مول‌های برابر هستند.

• در فشار ثابت، اگر دمای یک مقدار گاز را از  $5^\circ\text{C}$  به  $30^\circ\text{C}$  برسانیم، حجم آن ۶ برابر می‌شود.

• همواره در حجم ثابت، حاصل ضرب فشار و دمای یک گاز مقداری ثابت است.

• در دمای ثابت  $25^\circ\text{C}$ ، اگر پنج لیتر گاز با فشار  $2 \text{atm}$  را به فشار  $0.5$  اتمسفر برسانیم، حجم گاز به  $20 \text{L}$  می‌رسد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۴- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

(ب) فراوان‌ترین ترکیب گازی در هوای پاک و خشک تروپوسفر، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی به کار می‌رود.

(پ) مقدار بیشتر هلیوم در لایه‌های زیرین پوسته زمین نسبت به اتمسفر، به دلیل تولید آن توسط واکنش‌های شیمیایی در ژرفای زمین است.

(ت) اولین گازی که با افزایش دمای هوای مایع از آن خارج می‌شود در ساختار مولکولی خود یک پیوند سه گانه دارد.

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

۱۰۵- در دما و فشار معین مقدار  $1/5$  گرم گاز  $\text{NO}$  را وارد  $5$  لیتر آب می‌کنیم، اگر تنها ۲ درصد این گاز درون آب حل شود، محلول

آن به تقریب چند ppm است؟ (چگالی آب  $1$  گرم بر میلی‌لیتر در نظر گرفته شود).

(۱)  $0/6$  (۲)  $30$

(۳)  $6$  (۴)  $3$



# آزمون ۷ فروردین ماه دوازدهم تجربی

## دفترچه سوم: ساعت ۱۰ الی ۱۱

ریاضی: ۳۰ سوال (مباحث مستقل دهم + یازدهم - پاسخ‌گویی اجباری)

زمین‌شناسی: ۱۰ سوال (یازدهم - پاسخ‌گویی اجباری)

|  |
|--|
| طراحان سؤال ریاضی ( به ترتیب حروف الفبا)   |
| کاظم اجلالی - رضا اسلامی - علی ایمانی - امیرمحمد باقری نصرآبادی - شاهین پروازی - جواد حاتمی - عادل حسینی - افشین خاصه‌خان - طاهر دادستانی - سوگند روشنی - علی سلامت - علی شعبانی - پویان طهرانیان - عزیزاله علی اصغری - حمید علیزاده - علی اکبر علیزاده - کامیار علییون - مرتضی فهیم علوی - جهانبخش نیکنام |
| طراحان سؤال زمین‌شناسی ( به ترتیب حروف الفبا)  |
| روزبه اسحاقیان - علیرضا خورشیدی - فرشید مشعربور - گلنوش شمس - سمیرا نجف‌پور - علی نوری زاده - علی وصالی محمود - عرفان هاشمی  |

| گروه علمی تولید آزمون |                |                |                |   |                  |                 |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|---|------------------|-----------------|
| نام درس               | گزینه‌شگر      | مسئول درس      | ویراستار استاد | گروه ویراستاری                            | بازبین نهایی     | مؤلف درسنامه    |
| ریاضی                 | علی مرشد       | علی مرشد       | عباس اشرفی     | نیکا کاپوئی - رضا قربان‌زاده - مبینا بالو | آرمین احمدبابادی | نریمان فتح‌الهی |
| زمین‌شناسی            | علیرضا خورشیدی | علیرضا خورشیدی | بهزاد سلطانی   | آرین فلاح‌اسدی - سعید زارع                | سعیده روشنایی    | -               |

| گروه اجرایی تولید آزمون |                     |                      |                     |
|-------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| مدیر گروه آزمون         | مسئول دفترچه آزمون  | مسئول دفترچه درسنامه | حروف نگار           |
| زهرا سادات غیائی        | امیرمحسن اسدی کیایی | علی رفیعیان          | سیده صدیقه میرغیائی |

| 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 یقیا زاریان تبریزی (مسئول درس) - ویراستاران: امیر قلی پور - امیرمحمد موحدی |
| گروه مستندسازی درس زمین‌شناسی             | محیا عباسی (مسئول درس) - ویراستاران: آرمین بابایی - روزین دروگر                |

**ریاضی پایه**

۱۱۱- در یک مدرسه با ۲۶۰ دانش آموز، ۸۰ نفر در رشته فوتبال و ۵۰ نفر در رشته بسکتبال بازی می‌کنند. تعداد نفراتی که در هیچ یک از این دو رشته بازی نمی‌کنند، دو برابر افرادی است که فقط فوتبال بازی می‌کنند. در این مدرسه چند نفر فقط بسکتبال بازی می‌کنند؟

- (۱) ۳۵
- (۲) ۴۰
- (۳) ۴۵
- (۴) ۴۸

۱۱۲- اگر  $(\log_7 2x)$ ،  $(\log_4 4x)$  و  $(\log_8 8x)$  به ترتیب از راست به چپ جملات اول، سوم و پنجم یک دنباله هندسی غیر ثابت باشند، جمله هفدهم دنباله کدام است؟

- (۱)  $3^{-7}$
- (۲)  $-3^{-7}$
- (۳)  $-3^{-8}$
- (۴)  $3^{-8}$

۱۱۳- چهار جمله متوالی از یک دنباله حسابی مفروض هستند، به طوری که حاصل ضرب جمله بزرگ‌تر در کوچک‌تر، ده برابر حاصل ضرب دو جمله میانی است. حال اگر مجموع دو جمله میانی برابر ۳ باشد، مجموع ارقام جمله بزرگ‌تر کدام است؟

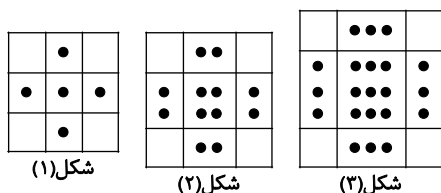
- (۱) ۶
- (۲) ۵
- (۳) ۸
- (۴) ۷

۱۱۴- بین جملات سوم و هفتم دنباله هندسی  $a_n = 5(2)^{n-1}$ ، سه واسطه حسابی قرار می‌دهیم. مجموع این واسطه‌ها کدام است؟

- (۱)  $\frac{255}{32}$
- (۲)  $\frac{705}{32}$
- (۳)  $\frac{705}{64}$
- (۴)  $\frac{255}{64}$

۱۱۵- در الگوی شکل مقابل، تعداد نقاط شکل چندم برابر ۱۹۲ است؟

- (۱) ۱۱
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۳
- (۴) ۱۴



۱۱۶- خط  $y = k$  نمودار سهمی  $y = x^2 - 2x$  را در دو نقطه A و B قطع می‌کند. اگر مثلث OAB در رأس O، قائم‌الزاویه باشد مساحت مثلث کدام است؟ (O مرکز مختصات است.)

- (۱)  $2\sqrt{2}$
- (۲)  $\sqrt{2}$
- (۳)  $3\sqrt{2}$
- (۴)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

۱۱۷- اگر مجموع مربعات ریشه‌های معادله  $x^2 + (m-2)x - (m+3) = 0$  کمترین مقدار ممکن باشد، اختلاف دو ریشه کدام است؟

(۱)  $\sqrt{17}$

(۲)  $3\sqrt{2}$

(۳)  $\sqrt{19}$

(۴)  $2\sqrt{5}$

۱۱۸- شخصی با سرعت ثابت ۲ متر بر ثانیه بر روی یک تسمه که با سرعت ثابتی در یک جهت حرکت می‌کند، راه می‌رود. این شخص مسافت ۹۰ متری را روی این تسمه به صورت رفت و برگشتی طی می‌کند، به طوری که اختلاف مدت زمان رفت و مدت زمان برگشت یک دقیقه است. سرعت حرکت تسمه بر حسب متر بر ثانیه کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴)  $\frac{3}{2}$

۱۱۹- اختلاف جواب‌های معادله  $\frac{3\sqrt{x}-1}{1+\sqrt{x}} = x$  کدام است؟

(۱)  $2-\sqrt{2}$

(۲)  $4-2\sqrt{2}$

(۳)  $\sqrt{2}$

(۴)  $2\sqrt{2}-2$

۱۲۰- معادله  $\frac{x^3-2x^2-x+2}{x^2-ax+b} = 0$  یک جواب حقیقی دارد. بیشترین مقدار  $ab$  کدام است؟

(۱) ۶

(۲) ۵

(۳) ۸

(۴) صفر

۱۲۱-  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $x^2 - x - 3 = 0$  هستند. حاصل  $\alpha^3(4\beta^2 - 9)$  کدام است؟

(۱) ۹

(۲) ۳۳

(۳) -۱۵

(۴) -۲۷

۱۲۲- ماشین A کاری را به تنهایی در ۲ ساعت انجام می‌دهد و در صورت همکاری ماشین B، همان کار در ۸۰ دقیقه تمام می‌شود. حال اگر A و B کاری را با هم شروع کنند و پس از ۵۰ دقیقه کار همزمان ماشین A خاموش شود، ماشین B در چند دقیقه دیگر کار را تمام می‌کند؟

(۱) ۴۵

(۲) ۹۰

(۳) ۶۰

(۴) ۷۵

۱۲۳- معادله‌ی درجه‌ی دوم  $3x^2 + (2m-1)x + 2 - m = 0$  دارای دو ریشه‌ی حقیقی است. اگر مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر باشد، مقدار  $m$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{7}{2}$   
 (۲) ۳  
 (۳) -۱  
 (۴)  $-\frac{5}{2}$

۱۲۴- اگر  $a = 2^{\sqrt{2}-1}$  و  $a^b = 2^{\sqrt{2}+1}$ ، مقدار  $b$  کدام است؟

- (۱)  $3 + 2\sqrt{2}$   
 (۲)  $2 + \sqrt{2}$   
 (۳)  $3 - 2\sqrt{2}$   
 (۴)  $2 - \sqrt{2}$

۱۲۵- اعداد طبیعی زوج را چنان دسته‌بندی کرده‌ایم که دسته اول  $\{2\}$  و در دسته‌های بعدی، تعداد اعضای هر دسته برابر کوچک‌ترین عدد دسته قبلی است. بزرگ‌ترین عدد دسته دوازدهم کدام است؟

- (۱) ۴۰۹۴  
 (۲) ۸۱۹۰  
 (۳) ۴۰۹۶  
 (۴) ۸۱۹۲

۱۲۶- ریشه سیزدهم عدد  $A = \frac{64\sqrt{270}}{3(225)^4}$  چند برابر  $\sqrt{2}$  می‌باشد؟

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۱۲۷- اگر  $x + y = 3$  و  $x\sqrt{y} + y\sqrt{x} = \sqrt{5}$  باشد. حاصل  $x^3 + y^3$  کدام است؟

- (۱) ۱۸  
 (۲) ۲۰  
 (۳) ۹  
 (۴) ۱۶

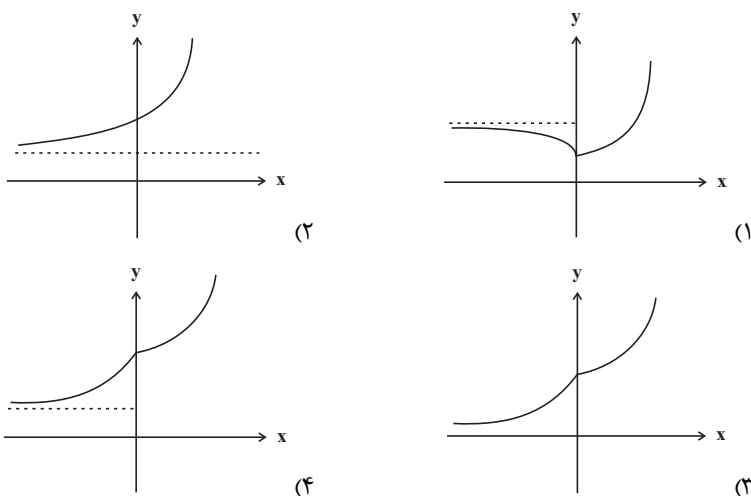
۱۲۸- اگر  $\frac{3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3} + 3^{x+4} + 3^{x+5}}{2^{x-2} + 2^{x-1} + 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3}} = 52$  باشد، مقدار  $x$  کدام است؟

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۱۲۹- حاصل عبارت  $(\sqrt{8} + \sqrt{27}) - 2(\sqrt[4]{9} - 1)^{-1} - \frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}}$ ، کدام است؟

- (۱)  $1 + \sqrt{3}$   
 (۲)  $-1 + \sqrt{2}$   
 (۳)  $1 - \sqrt{2}$   
 (۴)  $\sqrt{2} - 2\sqrt{3}$

۱۳۰- نمودار تابع  $f(x) = 2^{x+|x|} + 2^{x-|x|}$  به کدام صورت است؟



۱۳۱- اگر  $x = a$  جواب معادله  $x = \log(4^x - 90) + \log 5^x$  باشد،  $[a]$  کدام است؟ ( [ ]، نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۱  
(۴) صفر

۱۳۲- اگر  $a = \log_{18} 12$ ،  $\log_{125} 10$  /  $\log_{125} 6$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{2+6a}{a+1}$   
(۲)  $\frac{1+3a}{2a+1}$   
(۳)  $\frac{3-6a}{a+1}$   
(۴)  $\frac{1-2a}{2a+1}$

۱۳۳- اگر  $\frac{13}{16} = 2^{-4a} + 3 \times 4^{-a}$ ، معادله  $\log_{-x} |x-a| + \log_{-x} 2 = 2$  چند جواب دارد؟

- (۱) ۴  
(۲) ۱  
(۳) ۲  
(۴) صفر

۱۳۴- اگر  $a = \log_2 42$  و  $\log_{21} 3 = b$ ، حاصل  $\log_9 8$  بر حسب  $a$  و  $b$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2b(a-1)}$   
(۲)  $\frac{2}{2b(a-1)}$   
(۳)  $\frac{3}{2}a(b-1)$   
(۴)  $\frac{2}{3}a(b-1)$

۱۳۵-  $\alpha$  و  $\beta$  جواب‌های معادله  $10^{x^2-x} = 5$  هستند. اگر  $A = \alpha + \alpha\beta + \beta$  باشد، حاصل  $10^A$  کدام است؟

(۱)  $\log 4$

(۲)  $\log 5$

(۳) ۴

(۴) ۵

۱۳۶- میانگین داده‌های  $4+3a$ ، ۱۷، ۱۵، ۱۱، ۳ و ۲، سه واحد بیشتر از میانگین داده‌های  $a$ ، ۱۷، ۱۵، ۱۱، ۳ و ۲ است. میانگین

داده‌های دسته دوم کدام است؟

(۱)  $8/5$

(۲) ۹

(۳)  $9/5$

(۴) ۱۰

۱۳۷- به ۲۰ داده آماری با انحراف معیار ۵، حداقل چند داده مساوی با میانگین باید اضافه شود تا انحراف معیار به کمتر از ۴ برسد؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۱

(۳) ۱۲

(۴) ۱۳

۱۳۸- اگر ضریب تغییرات داده‌های  $X_1, X_2, \dots, X_n$  برابر  $1/2$  و میانگین این داده‌ها برابر  $\bar{X}$  باشد، ضریب تغییرات داده‌های

$\bar{X} + 3X_1, \bar{X} + 3X_2, \dots, \bar{X} + 3X_n$  کدام است؟

(۱)  $0/4$

(۲)  $0/6$

(۳)  $0/8$

(۴)  $0/9$

۱۳۹- داده‌های آماری ۱۵، ۲۵، ۱۷، ۱۷، ۷، ۸، ۳، ۲۲، ۲۱، ۴، ۶، ۱۴، ۲۰ مفروض است. اختلاف بین میانگین و میانگین داده‌های بین چارک

اول و سوم کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) صفر

۱۴۰- میانگین و واریانس ۲۰ داده آماری به ترتیب برابر ۳ و ۴ است. اگر هر داده را در  $\frac{1}{p}$  ضرب و با ۱ جمع کنیم، ضریب تغییرات

داده‌های جدید کدام است؟

(۱)  $\frac{2}{5}$

(۲)  $\frac{4}{5}$

(۳)  $\frac{5}{4}$

(۴)  $\frac{5}{2}$

**زمین شناسی**

۱۴۱- کدام عنصر پرتوزا بدون کاهش جرم تبدیل به عنصری پایدار می‌شود؟

- (۱) پتاسیم ۴۰ (۲) سرب ۲۰۸ (۳) توریم ۲۳۲ (۴) اورانیم ۲۳۸

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

«به دنبال ..... شرایط لازم برای تشکیل ..... مهیا می‌شود.»

(۱) بیشتر شدن زمان انجام تبلور ماگما - کانی فلزی طلق نسوز

(۲) متبلور شدن ماگمای دارای روند افزایشی دما - کانسنگ کرومیت

(۳) افزایش مواد غیر فرآر مانند کربن دی‌اکسید محیط - کانساری مهم برای لیتیم

(۴) فراوان بودن آب پس از تبلور بخش اعظم ماگما - کانسار معروف‌ترین سیلیکات برلییم

۱۴۳- در یک معدن فرضی از هر ۸ تن سنگ معدن حدود ۱۸۰ گرم مس به دست می‌آید با فرض اقتصادی بودن این مقدار، عیار مس

در ذخایر آن چند ppm است؟

- (۱) ۰/۲۲ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۲/۵ (۴) ۸۰

۱۴۴- با توجه به ۶ حوضه آبریز اصلی در ایران، کدام گزینه درست است؟

(۱) حوضه آبریز دریاچه ارومیه، فاقد ارتباط مستقیم با حوضه آبریز سرخس است.

(۲) حوضه آبریز هامون، فاقد ارتباط با حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان می‌باشد.

(۳) وسیع‌ترین حوضه آبریز اصلی در ایران، با همه حوضه‌های آبریز اصلی دیگر مرز مشترک دارد.

(۴) حوضه آبریز اصلی که کمترین مرز مشترک را با حوضه فلات مرکزی دارد، در جنوب شرقی کشور واقع شده است.

۱۴۵- در یکی از دشت‌های کشور، چاه آبی در یک آبخوان حفر شده و در عمق ۲۵ متری به آب رسیده است. در صورتی که چاه آب از

نوع آرتزین باشد، کدام گزینه در مورد تراز آب در این آبخوان درست است؟

(۱) سطح ایستابی در عمق ۲۵ متری قرار دارد.

(۲) سطح پیزومتریک در عمق ۲۵ متری قرار دارد.

(۳) سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین قرار دارد.

(۴) فقط با پمپاژ کردن، آب از چاه خارج می‌شود.

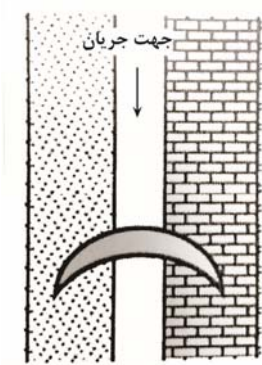
۱۴۶- در شکل مقابل، سد در محلی ..... احداث شده است؛ زیرا محور سد ..... لایه‌بندی است.

(۱) مناسب - عمود بر

(۲) مناسب - به موازات

(۳) نامناسب - عمود بر

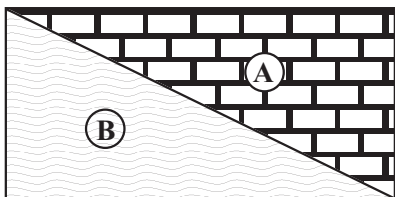
(۴) نامناسب - به موازات



۱۴۷- کدام عنصر در پوسته زمین غلظتی کمتر از ۱/۱ درصد دارد و برای عملکرد بهینه دستگاه‌های بدن مورد نیاز است؟

- (۱) روی (۲) فسفر (۳) پتاسیم (۴) منیزیم

۱۴۸- در شکل زیر لایه‌های A و B در چه زمان‌هایی رسوب کرده باشند تا به ترتیب شاهد گسلی معکوس و عادی باشیم؟



- ۱) دونین و اردوسین - کامبرین و سیلورین
- ۲) نوژن و کرتاسه - کواترنری و تریاس
- ۳) پرمین و ژوراسیک - پالئوژن و کربونیفر
- ۴) دونین و کربونیفر - اردوسین و سیلورین

۱۴۹- کدام گزینه مناسب‌ترین شرایط تشکیل نوعی سنگ سبزرنگ تشکیل شده در اطراف دره کرج - چالوس است؟

- ۱) تهنشینی ذراتی با اندازه ۲۰ میلی‌متر در محیط‌های دریایی کم‌عمق
- ۲) تهنشینی ذراتی با اندازه ۲ میلی‌متر در محیط‌های دریایی عمق
- ۳) تهنشینی ذراتی با اندازه ۱۸ میلی‌متر در محیط‌های دریایی عمیق
- ۴) تهنشینی ذراتی با اندازه ۱/۸ میلی‌متر در محیط‌های دریایی کم‌عمق

۱۵۰- گروهی از زمین‌شناسان در بررسی‌های خود موفق به کشف یک میدان نفتی در پهنه زاگرس، شده‌اند. چه تعداد از موارد زیر

صحیح است؟

- الف) نتایج حاصل از عملیات بالا در شاخه زمین‌شناسی نفت جمع‌آوری می‌گردد.
- ب) سنگ مخزن آن تشکیل شده از عناصر اکسیژن، کلسیم و سیلیسیم است.
- ج) این میدان به احتمال فراوان در شمال شرق ایران واقع شده است.
- د) در فرآیند تشکیل آن، دما، فشار، وجود باکتری‌های هوازی، زمان و محیطی با اکسیژن بسیار کم اهمیت دارد.
- ه) برای ذخیره نفت آنها باید حفاری‌های زیر زمینی به صورت تونل احداث شود.

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

## زیست‌شناسی ۲

## ۱- گزینه «۴»

(ممر معوی طوماسی)

غده تیروئید، هورمون کلسی‌توین را ترشح می‌کند. غدد پارائتیروئید، هم‌سطح با غده تیروئید قرار گرفته‌اند.

کربن دی‌اکسید تولیدشده در این غده‌ها، می‌تواند موجب تحریک گیرنده‌های حساس به کربن دی‌اکسید شده و فعالیت دستگاه گردش خون را تغییر دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هورمون‌های محرک غدد (تیروئید، فوق‌کلیه، غدد جنسی) از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شوند. هیپوفیز نسبت به غدد پارائتیروئید در سطح بالاتری قرار دارد.

گزینه «۲»: هورمون پارائتیروئیدی مترشح از غدد پارائتیروئید، بر غلظت کلسیم ماده زمینه‌ای استخوان‌ها مؤثر است، اما باید توجه داشت که رشته‌های پروتئینی کلاژن، بخشی از ماده زمینه‌ای استخوان نیستند.

گزینه «۳»: یکی دیگر از کارهای هورمون پارائتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این ویتامین، می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.

(تقسیم شبانه‌ی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۵۵ و ۵۷ تا ۵۹)

## ۲- گزینه «۳»

(مستعلی ساقی)

تخمندان، بخش متورم درونی‌ترین حلقه گل‌های دوجنسی است. گل‌هایی که از تمایز تخمدان ایجاد می‌شوند، جزء میوه‌های حقیقی طبقه‌بندی می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر میوه‌ای که از تمایز بخشی از گل غیر از تخمدان ایجاد می‌شود، جزء میوه‌های کاذب طبقه‌بندی می‌شود. دقت کنید هر میوه کاذب، الزاماً از تمایز نهنج (بخشی وسیع در انتهای حلقه‌های گل) ایجاد نمی‌شود.

گزینه «۲»: میوه‌های بدون دانه در دو دسته طبقه‌بندی می‌شوند؛ گروهی از این میوه‌ها، رویان دارند اما پیش از تکمیل مراحل رشد و نمو آن، رویان را از دست می‌دهند. گروهی دیگر از میوه‌های بدون دانه، تحت تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد مانند اکسین و جیبرلین ایجاد می‌شوند که در این نوع میوه‌ها، اصلاً لقاح صورت نگرفته است.

گزینه «۴»: توجه داشته باشید میوه‌هایی که تحت تأثیر تنظیم‌کننده‌های رشد مانند جیبرلین و اکسین ایجاد می‌شوند، اصلاً دانه ندارند! نه اینکه واجد دانه‌های نارس با پوسته نازک در ساختار خود باشند.

(تولیدمثل توان‌رنگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۴، ۱۳۲ تا ۱۳۴)

## ۳- گزینه «۳»

(سیر امیرمسین هاشمی)

موارد «الف»، «ج» و «د» قابل انتظار نیست.

دومین نقطه واریسی در میانه مرحله G<sub>2</sub> و سومین نقطه واریسی در مرحله متافاز قرار دارد. بررسی همه موارد:

الف) در مرحله آنافاز، در پی مصرف مولکول‌های آب، پیوند پپتیدی در پروتئین‌های اتصالی موجود در ناحیه سانترومرها شکسته می‌شود.

ب) مطابق با شکل کتاب، در مرحله پرومتافاز بعضی از رشته‌های دوک تقسیم طویل شده، از کنار یکدیگر عبور کرده و بر میزان هم‌پوشانی آن‌ها افزوده می‌شود.

ج) در مرحله تولفاز رشته‌های دوک تخریب شده و فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به‌صورت فامینه درآیند. پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می‌شود. در پایان تولفاز، یاخته، دو هسته مشابه دارد.

د) دقت داشته باشید که یاخته‌های پوششی مری تقسیم کاستمان انجام نمی‌دهند. بنابراین توانایی تشکیل چهارتایه (تتراد) را ندارند.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲ تا ۸۵، ۸۸ و ۹۳)

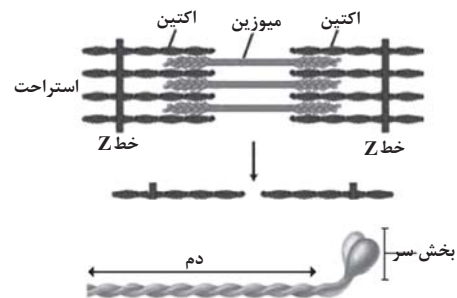
## ۴- گزینه «۲»

(ممر معوی طوماسی)

بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از: (۱) خط Z (۲) نوار تیره (۳) نوار روشن.

در نوار تیره هم پروتئین‌های اکتین و هم پروتئین‌های میوزین حضور دارند. با توجه به شکل، اکتین از واحدهای کروی شکل ساخته شده است. از اکتین‌های موجود در

نوار تیره برخی به خط Z یک سمت سارکومر متصل هستند و برخی دیگر به خط Z سمت دیگر متصل هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در وسط نوار تیره، دم مولکول‌های میوزین قرار دارد و سر این مولکول‌ها در این ناحیه واقع نیست!

گزینه «۳»: در طی انقباض، مولکول‌های میوزین در جای خود ثابت هستند و با اتصال به رشته‌های اکتین و حرکت پارویی، منجر به جابه‌جا شدن رشته‌های اکتین به سمت وسط سارکومر و کاهش و وسعت نوار روشن می‌شوند.

گزینه «۴»: در نوار روشن برخلاف نوار تیره، فقط اکتین حضور دارد. مولکول‌های میوزین (نه اکتین) دارای بخش سر و دم می‌باشند.

(رنگانه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)

## ۵- گزینه «۱»

(سیر امیرمسین هاشمی)

در آنافاز میوز ۱ فام‌تن‌های هم‌تا که مضاعف شده‌اند، از هم جدا می‌شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند مطابق شکل کتاب درسی، در آنافاز میتوز یاخته کشیده‌تر شده و اندازه آن دستخوش تغییر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در آنافاز ۲ فام‌تن‌ها تک‌فامینگی شده و به عبارتی تعداد فام‌تن‌ها به‌طور موقت دو برابر می‌شود و از طول گروهی از رشته‌های دوک تقسیم (نه همه آن‌ها) کاسته می‌شود.

گزینه «۳»: در تولفاز ۲ پوشش هسته در اطراف ماده وراثتی تشکیل می‌شود. در تولفاز میتوز رشته‌های دوک تخریب شده و فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به‌صورت فامینه درآیند، پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می‌شود. در پایان تولفاز، یاخته، دو هسته مشابه دارد. دقت داشته باشید در تولفاز فام‌تن‌ها تک‌فامینگی هستند و شروع به حرکت به سمت قطبین در آنافاز است.

گزینه «۴»: در پروفاز ۱ فام‌تن‌های هم‌تا از طول هم کنار هم می‌گیرند و فشرده می‌شوند. به این ساختار چهارفامینگی، چهارتایه (تتراد) گفته می‌شود. در پروفاز میتوز رشته‌های دوک به سانترومر فام‌تن‌ها متصل نیستند و در پرومتافاز میتوز سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شود.

(تقسیم یافته) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۴ تا ۹۳)

## ۶- گزینه «۱»

(سراسری ۹۴)

گزینه «۱»: اگر لقاح صورت نگیرد در روزهای آخر دوره جنسی، جسم زرد تحلیل می‌رود و ترشح پروژسترون و استروژن نیز کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: افزایش هورمون لوئینی کننده (LH) قبل از تخم‌گذاری شروع می‌شود.

گزینه «۳»: در زمان تحلیل رشد جسم زرد (فولیکول پاره شده) کاهش FSH آغاز نمی‌شود، بلکه از قبل آغاز شده است.

گزینه «۴»: اووسیت اولیه از تخمدان آزاد نمی‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

## ۷- گزینه «۲»

(مستعلی ساقی)

آبسیزیک‌اسید با بستن روزنه‌های هوایی در حفظ آب گیاه مؤثر است. این هورمون با تأثیر بر یاخته‌های نگهبان روزنه، سبب خروج (نه تجمع!) یون‌های کلر و پتاسیم از این یاخته‌ها می‌شود. در نتیجه با خروج این یون‌ها فشار اسمزی درون یاخته‌های نگهبان کاهش پیدا کرده و در نهایت آب از آن‌ها خارج شده و روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند. آبسیزیک‌اسید مانع رویش دانه‌ها و جوانه‌ها در شرایط نامساعد محیطی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نخستین هورمون گیاهی که کشف شد، اکسین است. اکسین، ریشه‌زایی را تحریک می‌کند. برخی گیاهان برای جبران کمبود جذب فسفات خود، شبکه گسترده‌تری از ریشه‌ها و یا ریشه‌های دارای تارکشنده بیشتر ایجاد می‌کنند که جذب را افزایش می‌دهد.

از طرفی اکسین با اثر بر جوانه‌های جانبی و تحریک تولید اتیلن در آنها، در جلوگیری از رشد آنها و در نتیجه جلوگیری از تقسیم یاخته‌های مرستمی این جوانه‌ها نقش دارد. بنابراین اکسین با نقش خود در ممانعت از تقسیم مرستمی جوانه‌های جانبی، در کاهش ساخت پکتین و سلولز در پروتوپلاست این یاخته‌ها نقش دارد.

گزینه «۳»: مقادیر زیاد سیتوکینین نسبت به اکسین، سبب تمایز توده کال به ساقه می‌شود. سیتوکینین، در تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید نقش دارد. از طرفی، افشانه کردن سیتوکینین باعث تازه نگه‌داشتن برگ‌ها و گل‌ها می‌شود. این کار، می‌تواند با ممانعت از خروج آب از واکوئول‌های میانبرگ یاخته‌های این بخش‌ها انجام شود.

گزینه «۴»: جیبرلین، در پی بررسی نوع بیماری قارچی کشف گردید. جیبرلین، بر یاخته‌های گلوتن‌دار خارجی‌ترین لایه آندوسپرم دانه تأثیر می‌گذارد و این یاخته‌ها در پاسخ به اثر این هورمون‌ها، آنزیم‌های گوارشی را به درون دانه رها می‌کنند. از طرفی، آلودگی دانه‌رست‌ها به قارچ جیبرلا سبب می‌شد تا این دانه‌رست‌ها به سرعت رشد کنند. این دانه‌رست‌ها باریک و دراز بودند و بافت استحکامی کافی نداشتند، در نتیجه خم می‌شدند و روی زمین می‌افتادند. مسلماً چنین بیماری سبب کاهش محصول برنج و در نتیجه زبان‌های فراوان بود.

(پاسخ گیاهان به محرک‌ها) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۵)



## ۸- گزینه ۱

مطابق شکل کتاب درسی واضح است که رأس عدسی مخروطی شکل در چشم مرکب حشرات به سمت یاخته‌های گیرنده نوری قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۲) دقت کنید علاوه بر گیرنده‌های مکانیکی مربوط به امواج صوتی، یاخته‌های سازنده پرده صماخ در جیرجیرک نیز در پی برخورد ارتعاش امواج صوتی، تحت تأثیر قرار می‌گیرند. این گزینه درباره یاخته‌های سازنده پرده صماخ نادرست است.  
 گزینه ۳) تغییر مسیر بخشی از آکسون‌های عصب بینایی در محل کیاسمای بینایی رخ می‌دهد. چلیپای بینایی که در فعالیت تشریح مغز آن را مشاهده کردید، محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند. پیام‌های بینایی سرانجام به لوب‌های پس‌سری قشر مخ وارد و در آنجا پردازش می‌شوند. پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس می‌گذرند.  
 گزینه ۴) مطابق شکل کتاب درسی واضح است که انشعابات هر رشته عصبی با چندین گیرنده چشایی ارتباط دارد.

(نواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۴)

## ۹- گزینه ۴

اسکلت انسان از بخش‌های مختلف مثل استخوان، غضروف، رباط، کپسول مفصلی تشکیل شده است که همه این بخش‌ها نوعی بافت پیوندی هستند بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی و ماده زمینه‌ای تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱) استخوان ران در تشکیل مفصل زانو نقش دارد که نوعی استخوان دراز است (نادرست)  
 گزینه ۲) اگر شکستگی استخوان ناشی از ضربه و یا برخورد باشد پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا می‌کند (نادرست)  
 گزینه ۳) دنده‌های جفت ۱۱ و ۱۲ آزاد هستند و با استخوان پهن جناغ مفصل تشکیل نمی‌دهند (نادرست)

(رستگه مرتبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۳)

## ۱۰- گزینه ۳

دانه گرده رسیده دارای یک یاخته بزرگ‌تر (یاخته رویشی) و یک یاخته کوچک‌تر (یاخته زایشی) است. دقت کنید که تقسیم یاخته زایشی و ایجاد دو اسپرم درون لوله گرده (حاصل از رشد یاخته رویشی) انجام می‌شود. بنابراین تقسیم میتوز یاخته زایشی پس از رشد ابعادی یا رویش یاخته رویشی اتفاق می‌افتد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱) گیاه کدو، گیاهی است که گل‌های آن تک‌جنسی هستند و هر گل یا دارای مادگی است و یا دارای پرچم؛ بنابراین ممکن نیست یاخته زایشی ایجاد شده در یک گل، در همان گل تقسیم و اسپرم فاقد ساختار حرکتی ایجاد کند؛ زیرا تقسیم یاخته زایشی در مادگی انجام می‌شود.  
 گزینه ۲) یاخته دوهسته‌ای بزرگ‌ترین یاخته زایشی توانایی لقاح ندارد. بلکه اسپرم‌های حاصل از تقسیم آن با تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای لقاح می‌کنند.  
 گزینه ۳) طبق نکته کنکور ۹۸، هر یاخته هاپلوئید در گیاه هنگام تشکیل با یاخته‌های دولاد احاطه شده است. یاخته زایشی نیز هنگام تشکیل با یاخته‌های دولاد کیسه گرده احاطه شده است.

(تولیرمئل نوان‌راگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۴۸)

## ۱۱- گزینه ۲

اندام‌های ضمیمه دستگاه تولیدمثل مردان شامل برخاک (اپیدیدیم)، غدد کیسه منی (وزیکول سیمینال)، غده پروستات و غدد پیازی میزراهی می‌باشد. دقت شود که در صورت سوال ترشحات غدد مدنظر است.  
 بررسی همه موارد:

الف) غدد پیازی میزراهی نسبت به سایرین فاصله بیشتری با دیافراگم دارند. این غده‌ها ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کنند بنابراین کاهش ترشح این غدد سبب کاهش مقدار مواد روان‌کننده موجود در مایع منی می‌شود.  
 ب) غدد وزیکول سیمینال در مقایسه با سایر غدد در سطح بالاتری قرار دارند. این غدد، مایع غنی از فروکتوز را به زامه‌ها اضافه می‌کنند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند. افزایش ترشح این غدد باعث افزایش میزان تولید ATP می‌شود.

ج) غدد پیازی میزراهی به برآمدگی ابتدای میزراه نزدیک‌تر هستند. این غده‌ها ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کنند بنابراین افزایش ترشح این غدد سبب افزایش pH مایع حاوی زامه‌ها می‌شود.

د) غده پروستات در مقایسه با سایر غدد، اندازه بزرگ‌تری دارد. غده پروستات با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده، کمک می‌کند. در صورت کاهش ترشحات این غده، خنثی کردن مواد اسیدی به درستی صورت نمی‌گیرد و احتمال برخورد زامه با مایع یاخته ثانویه کاهش می‌یابد.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۱)

## ۱۲- گزینه ۲

در مردان هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد. در پیکر هر انسان بالغی، یاخته‌های گوپچه قرمز وجود داشته که فاقد هسته بوده و در آن‌ها فام‌تن‌های جنسی وجود ندارد. مطابق با شکل کاربوتیپ انسان، فام‌تن Y در مقایسه با فام‌تن X اندازه کوچک‌تری دارد.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) «۱»: در پیکر هر انسان بالغی، یاخته‌های گوپچه قرمز وجود داشته که فاقد هسته بوده و در آن‌ها فام‌تن‌های جنسی وجود ندارد علاوه بر این یاخته‌ها در گروهی از گامت‌ها نیز فام‌تن Y وجود ندارد.

گزینه ۳ و ۴): هسته یاخته‌های پیکری زنان در فام‌تن X و مردان یک فام‌تن X و یک فام‌تن Y دارند. بنابراین به‌طور معمول در همه یاخته‌های هسته‌دار یک زن بالغ، تنها یک نوع فام‌تن جنسی وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۸)

## ۱۳- گزینه ۳

همزمان با تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و تمایز آنها بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود در انتهای سه ماهه اول، اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. همچنین، در سه ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند به‌طوری‌که در انتهای سه ماهه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند. اما دقت داشته باشید که برخی از اندام‌های جنین قبل از شروع سه ماهه دوم و سوم شروع به فعالیت کرده‌اند؛ مثل قلب که ضربان آن در انتهای ماه اول آغاز می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) «۱»: همانطور که گفته شد، در انتهای سه ماهه اول اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. این در حالی است که عامل سطح فعال (سورفاکتانت) که از بعضی از یاخته‌های جنینک ترشح می‌شود، در اواخر دوران جنینی (سه ماهه سوم) ساخته می‌شود.

گزینه ۲) در طی ماه دوم همه اندام‌های جنین شکل مشخص می‌گیرند. این در حالی است که در انتهای سه ماه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

گزینه ۳) «۳»: در دوران جنینی ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و پس از آن است که جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۴)

## ۱۴- گزینه ۲

کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی، علاوه بر داشتن توانایی تولید زامه و تخمک به‌طور همزمان، لقاح دوطرفی نیز دارند. این جانوران، طبق شکل کتاب درسی از طریق دو بخش از بدن خود، به جانور دیگر متصل می‌شوند نه حداکثر یک بخش. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱) «۱»: در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین، میزان اندوخته تخمک اندک است. برای مثال در انسان که نوعی پستاندار است، در اطراف اووسیت ثانویه و سپس تخمک، لایه‌های زله‌ای مشاهده می‌گردد.

گزینه ۳) «۳»: در جانوران تخم‌گذار، وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. برای مثال پلاتیپوس نوعی پستاندار تخم‌گذار است که تخم را در بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آن‌ها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشدونمو طی شود.

گزینه ۴) «۴»: در پستانداران کیسه‌دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشدونمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط، به‌صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آنجا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشدونمو را کامل کند.

(تولیرمئل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۴)

## ۱۵- گزینه ۳

گامت نر (اسپرم)، گامت ماده (تخم‌زا) و یاخته دوهسته‌ای در نهاندانگان، دارای توانایی لقاح هستند. این یاخته‌ها به‌وسیله باد یا جانوران گرده‌افشان پراکنش نمی‌یابند، جانوران گرده‌افشان، دانه‌های گرده را گرده‌افشانی می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه ۱) «۱»: تمام این یاخته‌ها، در مادگی که در چهارمین و داخلی‌ترین حلقه گل قرار دارد، تشکیل می‌شوند.

نکته: گامت نر در لوله گرده و از تقسیم یاخته زایشی ایجاد می‌شود. تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای نیز در کیسه رویانی تشکیل می‌شوند.

گزینه ۲) «۲»: عدم تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلزی در وسط میان‌یاخته، یعنی عدم انجام تقسیم سیتوپلاسم. یاخته دوهسته‌ای از تقسیم میتوز یاخته مادری خود و بدون انجام تقسیم سیتوپلاسم به‌وجود می‌آید.

گزینه ۴) «۴»: یاخته دوهسته‌ای بعد از انجام لقاح با گامت نر، تخم ضمیمه را به‌وجود می‌آورد. تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام درون‌دانه (اندوسپرم) را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای ساخته شده و دارای ذخیره غذایی برای رشد رویان است.

(تولیرمئل نوان‌راگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸)

**۱۶- گزینه ۴»**

(حسن علی ساقی)

همه موارد صحیح می‌باشند.

کیسه رویانی درون تخمدان (بخش متورم مادگی) قرار گرفته است و توسط یاخته‌های دیپلوئید بافت خورش احاطه شده است. درون هر کیسه رویانی طبیعی در یکی از قطبین در مجاورت منفذ تخمک، تخم‌زا قرار گرفته است.

همه یاخته‌های هاپلوئید کیسه رویانی توانایی لقاح ندارند اما یاخته دوهسته‌ای و تخم‌زای آن توانایی لقاح دارند.

دقت کنید منظور از «یاخته‌ای با هسته‌های تک‌لاد»، همان یاخته دوهسته‌ای است.

(تولیدمثل توان‌زاگان) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۲۶)

**۱۷- گزینه ۱»**

(سراسری شرح از کشور ۹۸)

همه پادتن‌ها برای اتصال به آنتی‌ژن دارای دو جایگاه یکسان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ممکن است پادتن آماده به صورت تزریقی وارد بدن شده باشد.

گزینه ۳: برای لئوسیت‌های T صادق نیست.

گزینه ۴: یک مولکول پادتن به دو آنتی‌ژن یکسان متصل است.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

**۱۸- گزینه ۲»**

(احمد بافنده)

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

(الف) در دیابت شیرین، یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیه چربی‌ها،

محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به اغما و مرگ منجر خواهد شد. علاوه بر آن، تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. پس

کمبود انسولین سبب کاهش توان ایمنی بدن شده و نمی‌تواند سبب کاهش حمله به بافت‌های مجاور یاخته‌های ملانوما شود.

(ب) پرولاکتین هورمون محرک تولید شیر است که در فرآیندهای دستگاه ایمنی نیز موثر است. با کاهش ترشح این هورمون، میزان حمله به بافت‌های مجاور می‌تواند افزایش یابد.

(ج) کاهش تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوسیدی سبب کاهش تولید لئوسیت‌ها می‌شود که در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش دارند. پس کاهش تقسیم این یاخته‌ها می‌تواند منجر به افزایش حمله به بافت‌های مجاور شود.

(د) افزایش ترشح هورمون محرک فوق کلیه، سبب افزایش ترشح هورمون‌های بخش قشری این غده از جمله کورتیزول می‌شود. کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف کرده و می‌تواند

منجر به افزایش میزان حمله به بافت‌های مجاور شود.

(تربیی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۶۰، ۸۸ و ۸۹)

**۱۹- گزینه ۱»**

(مژدا شکوری)

سؤال درباره غده هیپوفیز است. بررسی همه موارد:

(الف) نادرست؛ با توجه به شکل کتاب در بخش ساقه اتصال‌دهنده، هیپوفیز میانی وجود ندارد.

(ب) نادرست؛ هیپوفیز پسین و پیشین در نقاطی با یکدیگر تماس دارند.

(ج) نادرست؛ هیپوفیز پسین گرچه دو نوع هورمون دارد اما توانایی تولید آن را ندارد.

(د) نادرست؛ طبق شکل کتاب هیپوفیز با استخوان کف جمجمه اتصال مستقیم ندارد و بین آن‌ها پرده‌های منژ قرار گرفته است.

(تنظیم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۸)

**۲۰- گزینه ۴»**

(پیمان یعقوبی)

مغز میانی دارای برجستگی‌های چهارگانه است. مغز میانی، برخلاف پل مغزی (مرکزی که تنظیم ترشح اشک و بزاق را صورت می‌دهد)، دارای دو بخش می‌باشد.

یکی در جلوی نوعی مجرا در ساقه مغز و دیگری در پشت آن. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید که در بخش‌های مختلف مغز (مانند مخ و بخش‌های مختلف ساقه مغز) یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آن‌ها

منفذی وجود ندارد.

گزینه ۲: بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز، پل مغزی است. آکسون‌های عصب بینایی می‌توانند منجر به تغییر اختلاف پتانسیل گروهی از یاخته‌های پل مغزی نیز شوند،

چرا که دیدن غذاها باعث ترشح انعکاسی بزاق می‌گردد که مرکز آن در پل مغزی قرار دارد.

گزینه ۳: بصل النخاع برخلاف مغز میانی به کمک یاخته‌های عصبی خود می‌تواند در تنظیم تنفس و میزان ورود اکسیژن به خون اثر بگذارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۴)

**۲۱- گزینه ۴»**

(پیمان یعقوبی)

پروتئین جابه‌جا کننده سدیم با پتاسیم، پمپ سدیم و پتاسیم است که برای فعالیت خود به ATP نیازمند است. در روش‌های عبور مواد انرژی جنبشی مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ابتدای پتانسیل عمل، با رسیدن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از ۷۰- به صفر، این اختلاف در حال کاهش است. همچنین، بلافاصله پس از قلّه

منحنی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون کاهش و به سمت صفر میل می‌کند.

در قلّه منحنی، باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی منجر به خروج ناگهانی یون‌های مثبت از یاخته می‌شود.

گزینه ۲: کانال‌های نشستی و دریچه‌دار پتاسیمی، منجر به خروج یون‌های پتاسیم از درون یاخته شده و باعث می‌شوند که پتانسیل مایع بین‌یاخته‌ای نسبت به سیتوپلاسم مثبت‌تر شود. همچنین پمپ سدیم - پتاسیم نیز با خارج کردن سه یون سدیم و وارد کردن دو یون پتاسیم به یاخته، می‌تواند چنین اثری داشته باشد.

گزینه ۳: پروتئین‌های کانالی که به‌عنوان گیرنده ناقل‌های عصبی عمل می‌کنند، سبب تغییر غلظت یون‌ها در دو سوی غشا و تغییر پتانسیل الکتریکی می‌شوند.

کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، گیرنده‌های مربوط به ناقلین عصبی تحریکی هستند که پس از برخورد با این ناقل‌ها، منجر به سرازیری یون‌های سدیم به درون یاخته می‌شوند. با توجه به شکل کتاب درسی دیده می‌شود که دریچه مربوط به کانال‌های

دریچه‌دار سدیمی در سطح خارجی غشا قرار گرفته است.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ و ۵)

**۲۲- گزینه ۳»**

(پیمان یعقوبی)

با توجه به شکل کتاب درسی در سقف حفره بینی علاوه بر یاخته‌های پوششی استوانه‌ای و گیرنده، نوعی یاخته کوچک دیگر وجود دارد که در اتصال با غشای پایه می‌باشد. غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور از برخی از یاخته‌های دیواره مجاری نیم‌دایره، گیرنده‌های مؤکدار هستند. پیام این گیرنده‌ها در نهایت به مخچه می‌رود. حتی ارسال این پیام به مخچه نیز مستقیم نمی‌باشد.

گزینه ۲: منظور از اغلب یاخته‌های سقف حفره بینی، یاخته‌های پوششی در این محدوده هستند. این یاخته‌ها فاقد فعالیت عصبی می‌باشند.

گزینه ۴: منظور از اغلب یاخته‌های دیواره مجاری نیم‌دایره، یاخته‌های پوششی در این محدوده هستند. این یاخته‌ها فاقد مژک هستند.

(نواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

**۲۳- گزینه ۳»**

(پیمان یعقوبی)

در دوربینی، پیرچشمی و آستیگماتیسم ممکن است تصاویر واضحی از اجسام در نقاط نزدیک دیده نشود. اما در افراد نزدیک‌بین، ممکن است کره چشم بیش از اندازه

بزرگ باشد که پرتوهای نور اجسام دور، در جلوی شبکه متمرکز می‌شوند و فاصله قریبه تا محل خروج عصب بینایی افزوده شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پیرچشمی، نوع خاصی از دوربینی است که با افزایش سن در افراد پدید می‌آید؛ زیرا با کاهش انعطاف‌پذیری عدسی تنها دیدن اجسام دور به‌درستی انجام می‌گیرد.

گزینه ۲: اگر سطح عدسی یا قریبه کاملاً کروی و صاف نباشد، پرتوهای نور به‌طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکه متمرکز نمی‌شوند. در نتیجه تصویر

مناسبی از اجسام دور و نزدیک شکل نمی‌گیرد.

گزینه ۴: در فرد دوربین، کره چشم از اندازه طبیعی کوچک‌تر است.

(نواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

**۲۴- گزینه ۳»**

(علیرضا سکین آباری)

صورت سؤال: منظور مغز ماهی است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: مخچه بالاترین بخش مغز ماهی است. مخچه در انسان در پشت بطن چهارم قرار گرفته است.

گزینه ۲: بصل النخاع عقبی‌ترین بخش مغز ماهی است اما در انسان در بخش مرکزی مخچه (نه بصل النخاع!) درخت زندگی حضور دارد.

گزینه ۳: لوب‌های بینایی بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی هستند که معادل لوب‌های پس‌سری مخ انسان می‌باشند. در انسان یاخته‌های لوب پس‌سری پردازش پیام‌های بینایی را انجام می‌دهند.

گزینه ۴: مخ دوومین بخش مغز ماهی از سمت جلو می‌باشد و در انسان نیمکره راست مخ در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.

(تربیی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲)

**۲۵- گزینه ۴»**

(احمد بافنده)

یاخته‌کشنده طبیعی نوعی لئوسیت فعال در دفاع غیراختصاصی است که یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کند. یاخته‌کشنده طبیعی، به یاخته سرطانی متصل می‌شود و با ترشح پروتئینی به‌نام پرفورین، منفذی در غشای آن ایجاد

می‌کند. سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته می‌شود. لئوسیت T (نوعی یاخته ایمنی فعال در خط سوم دفاعی بدن)، یاخته‌های خودی را که تغییر کرده‌اند، مثلاً سرطانی یا آلوده به ویروس شده است را نابود

می‌کند. همچنین به یاخته‌های بخش پیوندشده حمله می‌کند. لئوسیت T پس از شناسایی پادگن تکثیر می‌شود و لئوسیت‌های T کشته را پدید می‌آورد.

لئوسیت‌های T کشته به یاخته هدف متصل می‌شوند و با ترشح پرفورین و آنزیم، «مرگ برنامه‌ریزی‌شده» را به راه می‌اندازند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اشک و عرق از عوامل مؤثر در خط اول دفاعی بدن هستند. اشک و عرق هر دو دارای آنزیم پروتئینی لیزوزیم در ساختار خود هستند. نوتروفیل‌ها و درشت‌خوارها از یاخته‌های دفاعی مؤثر در خط دوم بدن هستند. هر دو بیگانه‌خوار هستند و با تشخیص

یاخته‌های بیگانه براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها، در نابودی میکروب‌ها به کمک آنزیم‌های درون یاخته‌ای نقش دارند.

۲) دومین خط دفاعی شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند. لنفوسیت‌های **T** و **B** یاخته‌های دفاعی فعال در خط سوم دفاعی بدن هستند این یاخته‌ها در پی فرآیند بلوغ خود توانایی شناسایی عامل بیگانه را به دست می‌آورند. لنفوسیت‌های **T** و **B** پادگن (آنتی‌ژن) یاخته‌های بیگانه را شناسایی می‌کنند.

۳) لنفوسیت فعال در دفاع غیراختصاصی یاخته‌کشنده طبیعی است که یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کند. یاخته‌کشنده طبیعی، به یاخته سرطانی متصل می‌شود، با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشا ایجاد می‌کند. سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته می‌شود. در پی انجام فرآیند مرگ برنامه‌ریزی‌شده، یاخته مرده توسط درشت‌خوار، فاگوسیتوز (بیگانه‌خواری) می‌شود. اینترفرون نوع دو نوعی پروتئین در خط دوم دفاعی بدن است که از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های **T** ترشح می‌شود و در فعال کردن درشت‌خوارها نقش دارد. پادتن ترشح‌شده از یاخته‌های پادتن‌ساز (نوعی یاخته) در خنثی‌سازی ویروس و باکتری‌ها، رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول و به هم چسباندن میکروب‌ها نقش دارند. در پی فعالیت پادتن‌ها، بیگانه‌خواری توسط درشت‌خوارها افزایش پیدا می‌کند. یاخته‌های پادتن‌ساز از تمایز لنفوسیت‌های **B** (نوعی گویچه سفید فعال در خط سوم دفاعی بدن) ایجاد می‌شوند.

(یعنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۴)

### زیست‌شناسی ۱

#### ۲۶- گزینه «۲»

(شاهین رضاییان)

بازوفیل‌ها هسته دوقسمتی روی هم افتاده دارند. دانه‌های این یاخته‌ها، هیستامین و ماده‌ای به نام هیپارین دارند. هیستامین با گشاد کردن رگ‌ها، باعث افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شود. هیپارین ترکیبی ضد انعقاد خون است پس مانع تشکیل فیبرین در طی روند انعقاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نوتروفیل هسته چندقسمتی دارند ولی هیستامین ترشح نمی‌کند.

گزینه «۳»: ائوزینوفیل یک هسته دوقسمتی دمبلی‌شکل دارد.

گزینه «۴»: مونوسیت‌ها دارای هسته تکی خمیده یا لوبیایی می‌باشند، در حالی که سیتوپلاسم بدون دانه دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

#### ۲۷- گزینه «۴»

(کارن کفانی)

با توجه به شکل ۱۴ فصل ۱ زیست دهم مشخص است که همه مولکول‌های پروتئینی که مواد را با صرف انرژی انتقال می‌دهند، در هر دو سوی غشای یاخته قابل مشاهده هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱۰ فصل ۱ زیست دهم، مولکول‌های کربوهیدراتی دارای انشعاب هستند.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۰ فصل ۱ زیست دهم، مشخص است که بعضی از پروتئین‌هایی که در سطح داخلی غشا قابل مشاهده هستند، در انتقال مواد در عرض غشا نقش ندارند.

گزینه «۳»: مولکول‌های کربوهیدراتی غشای یاخته در سطح خارجی آن قرار گرفته‌اند. (طبق شکل کتاب)

(زنجیر زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۳)

#### ۲۸- گزینه «۲»

(سمانه توتونیان)

گوارش نشاسته (مولکول مؤثر در تغییر رنگ محلول لوگول) از دهان شروع می‌شود. دهان قبل از حلق قرار دارد یکی از راه‌های آن به مری منتهی می‌شود و حفاظت از مری به اندازه معده و روده باریک قوی نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گوارش فسفولیپید (فراوان‌ترین مولکول زیستی غشا) در روده باریک تمام می‌شود. روده باریک بعد از معده است. در معده یاخته‌های پوششی مخاط آن در بافت پیوندی مخاط (نه زیرمخاط) فرو رفته‌اند.

گزینه «۳»: گوارش پروتئین کلاژن در معده آغاز می‌شود. معده قبل از روده (یاخته‌های دیواره آن هورمون سکرترین ترشح می‌کنند) قرار دارد نه بعد از آن.

گزینه «۴»: گوارش نوکلئیک‌اسیدها (مولکول ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی) در روده باریک کامل می‌شود. روده باریک بعد از معده (دیواره آن چین‌خوردگی‌هایی غیردائمی دارد) قرار دارد نه قبل از آن.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

#### ۲۹- گزینه «۳»

(دانیال نوروزی)

بررسی همه موارد:

الف) در ملخ محل اصلی جذب معده می‌باشد که معادل روده باریک انسان است. دقت کنیم که در ملخ، معده آنزیم‌هایی جهت هضم مواد غذایی ترشح می‌کند.

ب) روده باریک جانوران نشخوارکننده نقش اصلی را در جذب مواد مغذی دارد اما دقت کنید که هم حرکات کرمی و هم حرکات قطعه قطعه کننده در روده باریک انسان دیده می‌شوند که هر دو منظم‌اند.

ج) منظور غدد بزاقی است که در انسان، آنزیم گوارشی (آمیلاز) و غیرگوارشی (لیزوزیم) دارد.

د) منظور مری می‌باشد. حرکات کرمی انسان از حلق آغاز می‌شوند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۲۱، ۳۱ و ۳۲)

#### ۳۰- گزینه «۱»

(دانیال نوروزی)

تمام بخش‌های لوله گوارش در محتویات خود بی‌کربنات دارند و همگی برای ترشح آن و یا حتی ماده مخاطی یاخته برون‌ریز دارند. (کیسه صفرا جزئی از دستگاه گوارش است، نه لوله گوارش!). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دهان، حلق، بخش ابتدایی مری و مخرج ماهیچه مخطط دارند، اما بخش غیرارادی انعکاس بلع در حلق و مری انجام می‌شود.

گزینه «۳»: برای مثال روده باریک که آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند، دارای چین حلقوی می‌باشد.

گزینه «۴»: بخش‌هایی از لوله گوارش که در حفره شکمی قرار دارند، دارای صفاق می‌باشند. ترشح بزاق یکی از اعمال دستگاه گوارش است که به وسیله بخش‌های بدون صفاق (غدد بزاقی) انجام می‌شود. پس اندام‌های دارای صفاق در تمام اعمال دستگاه گوارش نقش ندارند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۶)

#### ۳۱- گزینه «۲»

(سپهر بزرگ‌نیا)

یاخته‌های نوع اول دیواره حبابک‌ها، ظاهری سنگفرشی دارند و از یاخته‌های دیگر بسیار فراوان‌ترند. یاخته‌های نوع دوم حبابک، ظاهری غیرسنگفرشی و بسیار متفاوت با یاخته‌های نوع اول دارند و تعداد آن‌ها از یاخته‌های نوع اول خیلی کم‌تر است. بر اساس شکل ۱۱ فصل سوم کتاب درسی، یاخته‌های نوع اول دورتادور سوراخ‌های بین حبابکی را احاطه می‌کنند و در ضمن یاخته‌های نوع دوم همانند ماکروفازها، زواندی ریز در سطح خود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های نوع اول برخلاف یاخته‌های نوع دوم، فاقد زواندی ریز در سطح خود هستند! اما همواره هر یاخته‌ای که در حبابک بیگانه‌خواری می‌کند، در سطح خود زواندی دارد (ماکروفاز!).

گزینه «۳»: تنها مشکل این گزینه، فعل منفی آخر عبارت است که کار را خراب می‌کند! بقیه عبارت صحیح است و مشکلی ندارد.

گزینه «۴»: باید توجه داشته باشیم که کمبود عامل سطح فعال یا سورفاکتانت، تنها در بعضی از نوزادان که زودهنگام به دنیا آمده‌اند وجود دارد و نه در همه آن‌ها! اما این کمبود قطعاً باعث سختی تنفس نوزاد خواهد شد.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

#### ۳۲- گزینه «۴»

(پرهام ریاضی‌پور)

نمودار نشان داده شده دمنگاره است. که فرآیندهای دم عادی، دم عمیق، بازدم عادی و بازدم عمیق در آن نشان داده شده است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در دم عمیق ماهیچه‌های گردنی منقبض می‌شوند. بلافاصله پس از دم عمیق بازدم عادی رخ می‌دهد نه بازدم عمیق!

گزینه «۲»: در دم عادی یا عمیق ماهیچه بین دنده‌های خارجی منقبض می‌شود. دقت کنید ممکن است فرد در دم عادی باشد و حرکت بعدی دم عمیق باشد که در این صورت ماهیچه‌های گردنی، بین دنده ای خارجی، و دیافراگم در حال انقباض هستند.

گزینه «۳»: ماهیچه‌های شکمی در بازدم عمیق منقبض می‌شوند که بلافاصله پیش از آن بازدم عادی رخ داده است. ماهیچه‌های گردنی در دم عمیق منقبض می‌شوند.

گزینه «۴»: در بازدم عادی ماهیچه‌های تنفسی منقبض نمی‌شوند. قبل از بازدم عادی یا دم عادی رخ داده است یا دم عمیق که در هر دو حالت دیافراگم منقبض است.

(تبادلات گازی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

#### ۳۳- گزینه «۲»

(سراسری ۹۸)

۱- پیراشامه ۲- برون‌شامه

۳- ماهیچه قلب ۴- درون‌شامه

بخش‌های ۱ و ۲، پیراشامه و برون‌شامه است. در هر دو لایه بافت پوششی سنگ‌فرشی و بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارند که ممکن است در آن‌ها بافت چربی نیز جمع شود.

- در بخش ۳، رشته‌های عصبی در بین یاخته‌ها پخش شده‌اند.

- صفحات بینابینی بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب (میوکارد) یعنی بخش ۳ وجود دارد.

- بخش ۴، همانند بخش ۱، بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده یاخته‌هایی با فضاهای بین یاخته‌ای اندک دارند.

(کدرش مواد در برون) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵۱)

#### ۳۴- گزینه «۴»

(معمری ماهری کلیاهی)

بافت کلاتشیم و اسکلرانشیم نقش استحکامی دارند. کلاتشیم فاقد دیواره پسمین است.

(از یاخته تا لایه) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

#### ۳۵- گزینه «۳»

(معمری ماهری کلیاهی)

در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیش‌تر است، بنابراین آب می‌تواند وارد بدن شود. این ماهی‌ها حجم زیادی از آب را به‌صورت ادرار رقیق دفع می‌کنند. در ماهیان آب شور، فشار اسمزی مایعات بدن کم‌تر از فشار اسمزی محیط



است، بنابراین آب تمایل به خروج از بدن دارد. در این ماهیان، برخی یون‌ها توسط کلیه به صورت ادرار غلیظ و برخی از طریق یاخته‌های آبشش دفع می‌گردند.  
(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۷)

### ۳۶- گزینه «۱»

(مهری ماهری کلیه‌ها)

بررسی همه موارد:  
الف) فراوان‌ترین ماده دفعی آلی ادرار اوره است. در نتیجه تجزیه موادی مانند آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود که بسیار سمی است. در کبد، آمونیاک تبدیل به اوره می‌شود. سمیت اوره از آمونیاک کم‌تر است و امکان انباشته شدن آن و دفع با فواصل زمانی امکان پذیر است.

ب) اوره و اوریک اسید در ساختار خود نیتروژن دارند. دو فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و لوله جمع‌کننده تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است.

ج) به‌عنوان مثال از تجزیه آمینواسیدها، آمونیاک تولید می‌شود ولی کبد ابتدا آمونیاک را به اوره تبدیل می‌کند و کلیه اوره را دفع می‌کنند.

د) حدود ۹۵ درصد ادرار را آب تشکیل می‌دهد بنابراین مواد دفعی دیگر در کل ۵ درصد را تشکیل می‌دهند.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۷۴ و ۷۵)

### ۳۷- گزینه «۲»

(غوار عبرالغیور)

۱) سیاهرگ ششی (۲) آئورت (۳) سرخرگ ششی (۴) بزرگ سیاهرگ زیرین. موارد (ج) و (د) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد: الف) سرخرگ ششی خون تیره را از قلب به شش‌ها جهت تبادل گازها می‌برد.

ب) سیاهرگ‌های ششی خون را از شش‌ها به قلب می‌آورند.

ج) بزرگ سیاهرگ زیرین خون تیره را به قلب می‌برد. خون تیره حاوی دی‌اکسید کربن است و این گاز رنگ محلول برم تیمول‌بلو را زرد رنگ می‌کند.

د) رگ آئورت خون روشن را از قلب خارج می‌کند. خون روشن جهت تغذیه یاخته‌ها به اندام‌ها می‌رسد.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ص ۴۸)

### ۳۸- گزینه «۳»

(سراسری ۹۹)

دوزیستان بالغ قلب ۳ حفره‌ای، دو دهلیز و یک بطن دارند. دو نوع خون (تیره و روشن) از دهلیزها وارد بطن می‌شوند. از بطن یک سرخرگ خارج و دو شاخه می‌شود. یک شاخه خون را به اندام‌های بدن و یک شاخه خون را به شش‌ها و پوست می‌برد.

در دوزیستان تبدلات گازی از طریق پوست انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خزندگان، پرندگان و پستانداران پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند.

گزینه «۲»: مهره‌داران طناب عصبی پشتی دارند.

گزینه «۴»: پرندگان به علت پرواز نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و نیاز به اکسیژن بیشتری دارند.

(تربلویی) (زیست‌شناسی، ص ۴۵، ۴۶، ۶۷ و ۷۷)

### ۳۹- گزینه «۱»

(فرزاد اسماعیل‌لو)

صدای اول قلب، صدای گنگ، قوی و طولانی‌تر است که مرتبط با بسته شده دریچه‌های دهلیزی بطنی و شروع انقباض بطن است. موارد «ب» و «د» به درستی بیان شده‌اند. بررسی همه موارد:

الف) حداکثر مقدار فشار خون بطن در ابتدای موج T، مشاهده می‌شود که در آن، این صدا شنیده نمی‌شود. دقت کنید در هنگام شنیده شدن صدای اول، بیشترین مقدار خون درون بطن و حداقل مقدار خون درون دهلیز قابل رویت است.

ب) در هنگام شنیده شدن صدای اول، فشار بطن و دهلیز در حال افزایش است. بطن به علت انقباض ماهیچه و دهلیز به علت بازگشت خون در سیاهرگ به آن.

ج) قبل از شنیده شدن صدای اول، پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن منتشر می‌شود.

د) در صدای اول، فشار وارد بر دریچه‌های دهلیزی بطنی از سوی بطن رو به بالا بوده و در صدای دوم، فشار خون بازگشتی از سرخرگ‌ها بر روی دریچه سینی رو به پایین است.

(گردش مواد در بدن) (زیست‌شناسی، ص ۵۰، ۵۳ و ۵۴)

### ۴۰- گزینه «۲»

(مهری یار سعادت‌نیا)

عامل اصلی فشار خون در مویرگ‌ها (از جمله کلافک)، نیروی حاصل از انقباض ماهیچه بطن است. البته تفاوت قطر سرخرگ‌آوران و وایران باعث افزایش این فشار می‌شود ولی عامل اصلی آن نیست. فشار خون باعث ایجاد فشار تراوشی در تمام مویرگ‌های منفذدار می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تفاوت قطر سرخرگ‌آوران (قطورت) نسبت به وایران (نازک‌تر) باعث افزایش تراوشی در کلافک می‌شود ولی عامل اصلی ایجاد فشار تراوشی نیست.

گزینه «۳»: انقباض ماهیچه صاف جدار سرخرگ‌وایران، باعث افزایش فشار تراوشی در کلافک و در نتیجه افزایش تراوش و دفع ادرار می‌شود و لزوماً باعث افزایش نیروی ماهیچه بطن‌ها نمی‌گردد.

گزینه «۴»: منظور از جریان توده‌ای حرکت رفت و برگشتی مواد از راه منافذ جدار مویرگ است که عامل اصلی خروج، همان فشار تراوشی ناشی از فشار خون و عامل اصلی ورود مواد به مویرگ، تفاوت فشار اسمزی که بیشتر به‌خاطر پروتئین‌های پلاسما است.

(تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد) (زیست‌شناسی، ص ۵۸ و ۷۳)

### ۴۱- گزینه «۴»

(سراسری خارج از کشور، ۹۸)

دو گروه مهم از باکتری‌های همزیست با گیاهان، ریزوبیوم‌ها و سیانوباکتری‌ها هستند که این دو گروه، هردو در تثبیت نیتروژن، یعنی تبدیل نیتروژن جو به آمونیم (نیتروژن قابل استفاده گیاه)، نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای باکتری‌های غیر فتوسنتزکننده مانند ریزوبیوم‌ها صادق نمی‌باشد.

گزینه «۲»: این مورد برای قارچ‌های همزیست با ریشه گیاهان دانه دار نیز صادق است.

گزینه «۳»: برای سیانوباکتری‌های همزیست با ساقه و دم‌برگ گیاه گونرا صادق نیست.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ص ۱۰۲ و ۱۰۳)

### ۴۲- گزینه «۴»

(مهری یار سعادت‌نیا)

منظور از خروج مولکول‌های آب به‌صورت مایع از طریق روزنه‌های موجود در حاشیه برگ گیاه گوجه‌فرنگی، فرایند تعریق است.

برای انجام شدن فرایند تعریق شرایطی لازم است که از جمله آن‌ها کاهش تعرق و افزایش فشار ریشه‌ای می‌باشد. اشباع بودن اتمسفر از بخار آب سبب کاهش تعرق، و بالا رفتن فشار آب موجود در داخل آوندهای چوبی به معنای افزایش فشار ریشه‌ای می‌باشد. پس در این دو شرایط ذکر شده می‌توان خروج مولکول‌های آب را به‌صورت مایع از طریق روزنه‌های آبی مشاهده کرد.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ص ۱۰۹)

### ۴۳- گزینه «۳»

(مهری یار سعادت‌نیا)

منظور از ذرت گیاه تک‌لپه است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سلول‌های آوند چوبی مرده اند و فاقد اندامک می‌باشند.

گزینه «۲»: زیاده‌ترین سلول‌های برگ، سلول‌های میانبرگ هستند که دارای فضای بین سلولی هستند.

گزینه «۳»: سلول‌های روپوست در مجاورت سلول‌های سبزینه‌دار میانبرگ هستند و دارای این ویژگی می‌باشند.

گزینه «۴»: سلول‌های آوند چوبی مرده‌اند و اندامک ندارند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۸۷ تا ۸۹)

### ۴۴- گزینه «۴»

(سراسری ۱۴۰۰)

۱) مریستم در جوانه انتهایی (۲) بافت پوششی در حال تشکیل (۳) بافت زمینه‌ای در حال تشکیل (۴) مریستم در جوانه جانبی

یاخته‌های بخش ۱ و ۴ هردو یاخته‌های مریستمی هستند که هسته درشتی در مرکز یاخته دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید افزایش زیاد قطر ساقه با افزوده شدن یاخته‌ها از سوی مریستم پسین امکان پذیر است.

گزینه «۲»: دقت کنید یاخته‌های مریستمی توانایی تولید ترکیبات لیپیدی ندارند.

گزینه «۳»: یاخته‌های مریستمی دارای فضای بین یاخته‌ای اندکی هستند.

(از یافته تا گیاه) (زیست‌شناسی، ص ۹۱ و ۹۲)

### ۴۵- گزینه «۳»

(مهم‌ر رضائیان)

در الگوی جریان فشاری، ابتدا بارگیری آبکشی در محل منبع رخ می‌دهد. این محل معمولاً بخش فتوسنتزکننده است. اما ریشه ذخیره‌کننده هم می‌تواند محل منبع باشد. مرحله دوم، ورود آب از آوندهای چوبی و یاخته‌های مجاور آوند چوبی، به آوند آبکشی است که در نتیجه فشار اسمزی زیاد شیره پرورده در آوند آبکش است. باربرداری آبکشی، اتفاق بعدی در محل مصرف است که می‌تواند میوه یا ریشه ذخیره‌کننده باشد. نهایتاً و پس از انجام باربرداری آبکشی اتفاق دیگری رخ می‌دهد که بازگشت آب به آوند چوب است.

(فیز و انتقال مواد در گیاهان) (زیست‌شناسی، ص ۱۱۱)

| قلب                                    | استراحت عمومی                    | انقباض دهلیز | انقباض بطن                    |
|--|----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| دهلیزها در حال استراحت                 | ✓                                | ×            | ✓                             |
| بطنها در حال استراحت                   | ✓                                | ✓            | ×                             |
| خون وارد بطن می‌شود                    | ✓                                | ✓            | ×                             |
| خون وارد دهلیز می‌شود.                 | ✓                                | ✓            | ✓                             |
| صدای قلب                               | صدای تاک در ابتدای استراحت عمومی | -            | صدای بوم در ابتدای انقباض بطن |
| خون وارد سرخرگ‌های ششی و آئورت می‌شود. | ×                                | ×            | ✓                             |
| دریچه دهلیزی بطنی بسته است.            | ×                                | ×            | ✓                             |
| دریچه سینی بسته است.                   | ✓                                | ✓            | ×                             |

| رگ‌ها  | سرخرگ    | سیاهرگ   | مویرگ    |
|--|----------|----------|----------|
| واجد بافت پوششی در ساختار خود                        | ✓        | ✓        | ✓        |
| واجد لایه ماهیچه‌ای صاف به همراه رشته‌ها کشسان زیادی | ✓        | ✓        | ×        |
| واجد بافت پیوندی در ساختار خود                       | ✓        | ✓        | ×        |
| ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی بیشتر                  | ✓        | ×        | ×        |
| واجد بنداره مویرگی                                   | ×        | ×        | ✓ (بعضی) |
| تنظیم‌کننده اصلی جریان خون                           | ✓ (کوچک) | ✓ (کوچک) | ×        |
| واجد نبض   | ✓        | ×        | ×        |
| بیشتر در قسمت‌های عمقی بدن                           | ✓        | ×        | ×        |
| بیشتر در قسمت‌های سطحی بدن                           | ×        | ✓        | ×        |
| تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن                   | ×        | ×        | ✓        |
| واجد دریچه در ساختار خود                             | ×        | ✓        | ×        |

| حجم‌های تنفسی       | حجم‌های جاری   | حجم ذخیره دمی   | حجم ذخیره باز دمی                                       | حجم باقی مانده                             | ظرفیت نام  |
|---------------------|--|---|---|--|--|
| حجم                 | ۵۰۰ml  | ۳۰۰ml   | ۱۳۰۰ml  | ۱۲۰۰ml                                     | ۶۰۰ml  |
| ویژگی (کلیدواژه‌ها) | می‌تواند همراه انقباض ماهیچه دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی باشد.  | حرکت دنده‌ها به سمت بالا و جلو جناغ به سمت جلو                        | دنده‌ها به سمت پایین و عقب جناغ به سمت عقب              | حجمی که همواره در شش‌ها باقی می‌ماند.      | بیشترین حجم هوایی که شش‌ها می‌توانند در خود جای بدهند. |
|                     | می‌تواند بدون انقباض جاری شود.   | انقباض ماهیچه‌های دیافراگم، بین‌دنده‌ای خارجی و ماهیچه گردنی          | انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی              | باعث می‌شود که حبابک‌ها همواره باز بمانند. | ظرفیت حیاتی + حجم باقی مانده                           |
|                     | همراه آن پرده دیافراگم می‌تواند مسطح یا گنبدی شکل باشد. فاصله ۲ خط Z ماهیچه دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی می‌تواند نزدیک‌تر یا دورتر شود. می‌توانند دنده‌ها به سمت بالا و جلو یا پایین و عقب و دیافراگم به سمت جلو یا عقب حرکت کند. | نزدیک شدن خطوط Z در ماهیچه دیافراگم، بین‌دنده‌ای خارجی و ماهیچه گردنی | نزدیک شدن خطوط Z در ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی | تبادل گازها بین دو تنفس را ممکن می‌کند.    | فقط بعد از دم عمیق می‌توان آن را در شش‌ها مشاهده کرد.  |

| چپ         | راست                          | دستگاه گوارش |
|------------|-------------------------------|--------------|
| بخش کوچک ✓ | بخش اعظم ✓                    | کبد          |
| ✗          | ✓                             | کیسه صفرا    |
| ✓          | ✗ (شاید یک عده در نظر بگیرند) | معهده        |
| ✓          | ✗ (شاید یک عده در نظر بگیرند) | لوزالمعهده   |
| ✗          | ✓                             | دوازدهه      |
| پایین رو ✓ | بالارو ✓                      | روده بزرگ    |
| ✗          | ✓                             | پیلور        |

| نوتروفیل   | اُتوزینوفیل   | بازوفیل                           | لنفوسیت  | مونوسیت                                      | یاخته‌های خونی سفید |
|--|---|-----------------------------------|--|--|---------------------|
| دارد (دانه‌های ریزروشن)  | دارد (دانه‌های درشت‌روشن)   | دارد (دانه‌های درشت تیره)         | ندارد  | ندارد  | وضعیت دانه          |
| چندقسمتی   | دوقسمتی دمبلی   | دوقسمتی روی هم‌افتاده             | تکی گرد یا بیضی  | تکی خمیده یا لوبیایی                         | وضعیت هسته          |
| ۱) نیروی واکنش سریع<br>۲) محتویات کم درون خود<br>۳) بیگانه‌خواری | رها کردن و ترشح محتویات خود بر روی بیگانه‌هایی که به وسیله بیگانه‌خواری از بین نمی‌روند | آزادسازی و ترشح هیستامین و هپارین | لنفوسیت‌های <b>B</b> و <b>T</b> ، کشنده طبیعی ، کمک کننده و... | تمایز به درشتخوار یا دارینه‌ای بعد از دیاپدز | وظیفه               |



فیزیک ۲

۴۶- گزینه «۳»

(مبین هقان)

طبق رابطه کولن داریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{k |q_1| |q_1|}{r^2} = ۳۶ \Rightarrow q_1 = \pm \frac{۶r}{\sqrt{k}} \\ \frac{k |q_2| |q_2|}{r^2} = ۶۴ \Rightarrow q_2 = \pm \frac{۸r}{\sqrt{k}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow |q_1 + q_2| = \frac{۱۴r}{\sqrt{k}} \text{ یا } \frac{۲r}{\sqrt{k}}$$

اگر  $q_1$  و  $q_2$  هم‌نام باشند، داریم:

$$\frac{k |q_1| |q_1 + q_2|}{r^2} = \frac{k \frac{۶r}{\sqrt{k}} \times \frac{۱۴r}{\sqrt{k}}}{r^2} = ۸۴N$$

این نیرو از نوع دافعه است.

اگر  $q_1$  و  $q_2$  ناهم‌نام باشند، دو بار  $q_1 + q_2$  و  $q_1$  هم ناهم‌نام خواهند بود، پس داریم:

$$\frac{k |q_1| |q_1 + q_2|}{r^2} = \frac{k \times \frac{۶r}{\sqrt{k}} \times \frac{۲r}{\sqrt{k}}}{r^2} = ۱۲N$$

این نیرو از نوع جاذبه است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵ و ۶)

۴۷- گزینه «۳»

(امسان ایرانی)

با توجه به جدول تریپوالکتریک، بار هر دو گلوله سربی و آلومینیومی پس از مالش با پشم منفی می‌شود، اما چون آلومینیوم در جدول پایین‌تر از سرب قرار دارد، دارای اندازه‌ی بار بیش‌تری می‌شود. در نتیجه خطوط میدان الکتریکی باید به گلوله‌ها وارد شود و میدان نزدیک گلوله آلومینیومی باید قوی‌تر باشد. (درستی گزینه ۳)

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۳ و ۱۶ تا ۱۸)

۴۸- گزینه «۳»

(امسان ایرانی)

اختلاف پتانسیل دو سر خازن به دلیل اینکه به باتری متصل است، ثابت است. میدان

یکنواخت بین صفحات خازن نیز از رابطه  $E = \frac{V}{d}$  به دست می‌آید، پس داریم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \frac{V_1 = V_2}{2d_2 = d_1} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{V_2}{V_1} \frac{d_1}{2d_2} = \frac{V_2}{V_1} \frac{d_1}{2d_1} = \frac{1}{2}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۸، ۲۹ و ۳۰)

۴۹- گزینه «۴»

(بهار کمران)

$$\text{طول مسیر} = \pi R = ۳ \cdot \pi \Rightarrow R = ۳ \cdot m$$

$$AB = ۲R = ۶ \cdot m$$

$$V_B - V_A = +Ed$$

$$V_B - \frac{1}{1000} = ۴ \times 10^{-3} \times ۶ \cdot 0$$

$$V_B - \frac{1}{100} = \frac{۲۴}{100} \rightarrow V_B = \frac{۲۵}{100} = ۲۵ \cdot mV$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۵۰- گزینه «۱»

(مبتنی کوفتاریان)

مطابق شکل زیر، برای ذره باردار در حالت تعادل می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} & \uparrow F_E \quad q > 0 \\ & \downarrow mg \\ & + + + + + \end{aligned}$$

$$F_E = mg; F_E = |q| E$$

$$\Rightarrow |q| E = mg \quad (I)$$

با اعمال تغییرات در اختلاف پتانسیل الکتریکی بین صفحات خازن و فاصله صفحات

خازن و با استفاده از رابطه  $E = \frac{|\Delta V|}{d}$  داریم:

$$\frac{E'}{E} = \frac{|\Delta V'|}{|\Delta V|} \times \frac{d}{d'} = \frac{|\Delta V'| = ۲|\Delta V| = ۲V}{d' = \frac{۲d}{۳}} \rightarrow \frac{E'}{E} = ۲ \times \frac{۲}{۳} = \frac{۴}{۳} \quad (II)$$

با توجه به افزایش اندازه میدان الکتریکی و در نتیجه افزایش اندازه نیروی الکتریکی وارد بر ذره باردار، می‌توان گفت که ذره باردار به سمت صفحه بالایی حرکت می‌کند و طبق قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2) \rightarrow W_{E'} - W_{mg} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$v_1 = 0 \Rightarrow E' |q| d - mgd = \frac{1}{2} m v_2^2 \quad (III)$$

$$(III), (II), (I) \Rightarrow \frac{4}{3} mgd - mgd = \frac{1}{2} m v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = \frac{2}{3} gd$$

$$\frac{g=1 \cdot \frac{m}{s^2}}{d=0.6m} \rightarrow v_2^2 = 4 \Rightarrow v_2 = 2 \frac{m}{s}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۹)

۵۱- گزینه «۲»

(صالح فومن بومست)

وقتی  $\frac{2}{3}$  از طول سیم را ببریم،  $\frac{1}{3}$  از طول آن باقی می‌ماند. داریم:

$$\frac{R_1}{R} = \frac{\rho \frac{L_1}{A}}{\rho \frac{L}{A}} = \frac{L_1}{L} = \frac{1}{3} \Rightarrow R_1 = \frac{1}{3} \times 9 = 3 \Omega$$

به هنگام عبور از دستگاه با ثابت ماندن حجم سیم، در واقع باید طول آن را ۳ برابر کنیم تا به طول سیم اولیه برسیم.

$$A_1 L_1 = A_2 L_2 \Rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{L_2}{L_1}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = ۳^2 = 9 \Rightarrow R_2 = 9R_1 = 9 \times 3 = ۲۷ \Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۴۵ تا ۴۷)

۵۲- گزینه «۴»

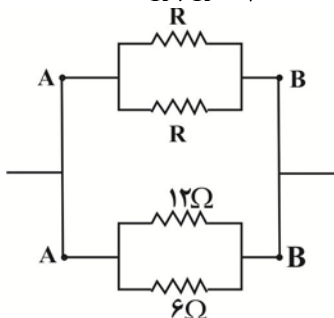
(امیرحسین پایمزر)

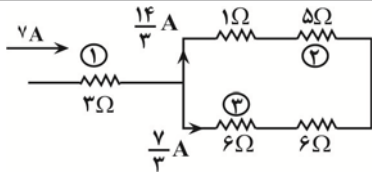
توان مصرفی در یک مدار هنگامی بیشینه می‌شود که مقاومت خارجی کل برابر با مقاومت درونی منبع شود.

$$P_{max} : R_{eq} I^2 = r I^2 = r \left(\frac{\mathcal{E}}{r+R}\right)^2 = \frac{\mathcal{E}^2}{4r} \Rightarrow ۳۲ = \frac{(16)^2}{4r} \Rightarrow r = ۲ \Omega$$

مقاومت خارجی مدار را به دست می‌آوریم و برابر با  $۲ \Omega$  می‌گذاریم. هر ۴ مقاومت با هم موازی هستند.

$$R_{eq} = \frac{R \times R}{R + R} = \frac{R}{2}$$





$$P = RI^2 \Rightarrow \begin{cases} P_1 = 3 \times \left(\frac{14}{3}\right)^2 = 147 \text{ W} \\ P_2 = 5 \times \left(\frac{14}{3}\right)^2 = \frac{980}{9} \text{ W} \\ P_3 = 6 \times \left(\frac{7}{3}\right)^2 = \frac{98}{3} \text{ W} \end{cases}$$

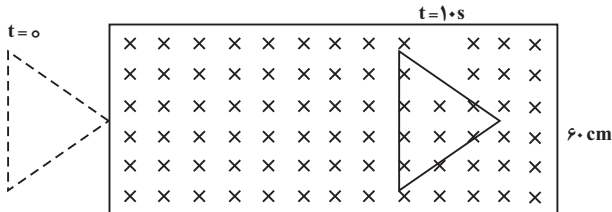
پس مقاومت ۳ اهمی بیشترین توان را مصرف می‌کند.

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

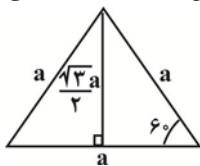
۵۵- گزینه «۲»

(معمد صفاتی)

در لحظه  $t = 0$  چون هنوز قاب وارد میدان نشده است، پس هیچ شارژی از داخل قاب عبور نمی‌کند ( $\phi_1 = 0$ ). پس از گذشت ۱۰ ثانیه، قاب به اندازه  $10 \text{ cm}$  جلوتر می‌آید. بنابراین در لحظه  $t = 10 \text{ s}$ ، کل قاب در داخل میدان قرار می‌گیرد.



مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع به صورت زیر به دست می‌آید:



$$A = \frac{1}{2} \left( \frac{\sqrt{3}}{2} a \right) (a) = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$$

بنابراین شار عبوری از قاب برابر است با:

$$\phi_2 = AB = \frac{\sqrt{3}}{4} \times \left( \frac{1}{100} \right) \times (1) = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 10^{-2} \text{ Wb}$$

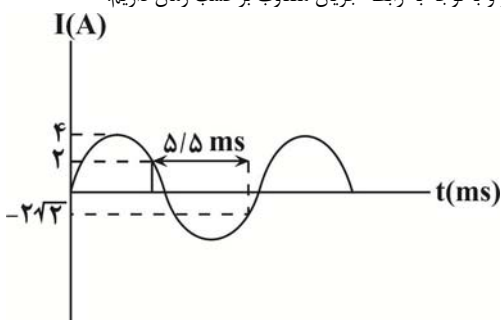
$$\bar{\varepsilon} = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -1 \times \frac{\frac{\sqrt{3}}{4} \times 10^{-2}}{10} \Rightarrow |\bar{\varepsilon}| = \left( \frac{\sqrt{3}}{4} \right) \times 10^{-3} \text{ V} = \frac{\sqrt{3}}{4} \text{ mV}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

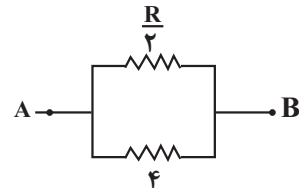
۵۶- گزینه «۳»

(مبین هقان)

مطابق شکل زیر و با توجه به رابطه جریان متناوب بر حسب زمان داریم:



$$R'_{eq} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = 4 \Omega$$



$$R_{eq} = \frac{R}{4} \times 4 = 2 \Omega$$

$$\Rightarrow R = 8 \Omega$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

۵۳- گزینه «۲»

(دانیال الماسیان)

ابتدا از رابطه  $I = \frac{\varepsilon}{R_1 + R_2 + R_3 + r}$  مقدار  $R_2$  را به دست می‌آوریم:

$$I = 2A = \frac{28}{3 + R_2 + 6 + 1} \Rightarrow 14 = 10 + R_2 \Rightarrow R_2 = 4 \Omega$$

چون مقاومت‌ها به صورت سری به هم متصل شده‌اند، جریان‌های عبوری از آن‌ها با هم برابر است. پس جریان عبوری از  $R_2 = 4 \Omega$  هم همان  $2A$  است.

از قانون اهم اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R_2$  را به دست می‌آوریم و چون ولت‌سنج به طور موازی به دو سر  $R_2$  متصل شده است، داریم:

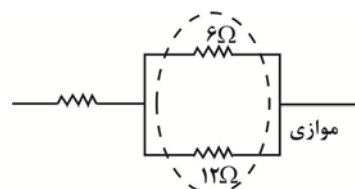
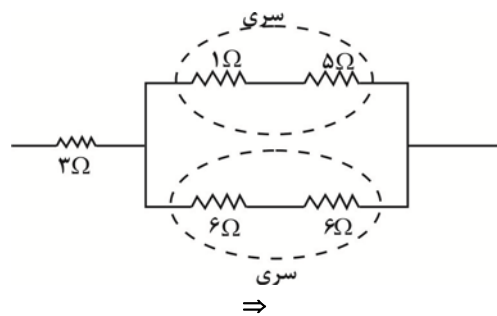
$$V_2 = R_2 I = 4 \times 2 = 8V$$

(جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸)

۵۴- گزینه «۳»

(مبین هقان)

ابتدا مقاومت معادل را به دست می‌آوریم:



حال جریان کل را به دست می‌آوریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{56}{7 + 1} = 7A$$

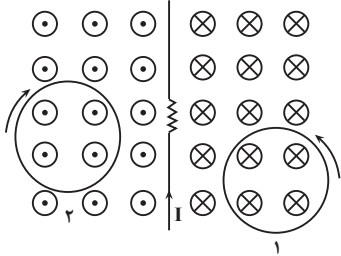
با استفاده از تقسیم جریان، جریان هر شاخه را می‌یابیم و سپس توان هر مقاومت را به دست می‌آوریم:



(مبین رحمان)

۶۰- گزینه «۲»

با وصل کردن کلید K، مقاومت کل کاهش می‌یابد و با کاهش یافتن مقاومت، جریان کل مدار افزایش می‌یابد، پس مطابق شکل میدان مغناطیسی گذرا از هر حلقه افزایش می‌یابد.  
پس طبق قانون لنز، جریان القایی حلقه (۱) پادساعتگرد و جریان القایی حلقه (۲) ساعتگرد خواهد بود.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

فیزیک ۱

(مبین رحمان)

۶۱- گزینه «۴»

وسیله اندازه‌گیری نشان داده‌شده ریزسنج بوده و با توجه به دیجیتالی بودن آن، دقت آن برابر است با:

$$0.001 \text{ mm} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۲۱)

(امیرمسین پانمزر)

۶۲- گزینه «۴»

$$\frac{10^{-12} \text{ g} \times (10^{-1})^2 \text{ s}^2}{(10^6)^3 \text{ m}^3} = 10^{-52} \times \frac{\text{g} \times (10^6)^2 \text{ s}^2}{(10^{-2})^3 \text{ m}^3}$$

$$10^{-32} \frac{\text{g} \cdot \text{s}^2}{\text{m}^3} = 10^{-52} \times \square \times 10^{18} \Rightarrow \square = 10^2 = \text{h}$$

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

(مسین الهی)

۶۳- گزینه «۲»

ابتدا باید محاسبه کنیم هر بار که غواص در آب به اندازه ۵/ متر پایین می‌رود، فشار چه مقدار افزایش می‌یابد.

$$\Delta P = \rho g \Delta h = (1000 \times 10 \times 0.5) = 5000 \text{ Pa}$$

یعنی در هر دقیقه ۵۰۰۰ Pa فشار افزایش می‌یابد:

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = 5000 \frac{\text{Pa}}{\text{min}}$$

$$F = P \times A \Rightarrow \frac{\Delta F}{\Delta t} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \times A = 5000 \times 85 \times 10^{-6}$$

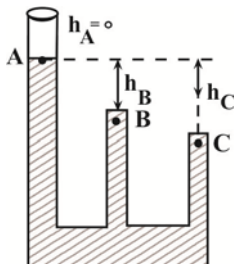
$$= 0.425 \Rightarrow \frac{\Delta F}{\Delta t} = 0.425 \left( \frac{\text{N}}{\text{min}} \right) \times 60 = 25.5 \frac{\text{N}}{\text{h}}$$

(ویژگی‌های فیزیکی مواد) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

(حامد جمشیدیان)

۶۴- گزینه «۴»

با توجه به ارتفاع ستون مایع در دهانه‌های B و C از سطح آزاد مایع، هرچه عمق بیشتر شود، فشار بالاتر است.



$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$$

$$t = t_1 \xrightarrow{I=2A} 2 = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{T} t_1\right) \rightarrow \frac{2\pi}{T} t_1 = \frac{5\pi}{6}$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{5}{12} T \quad (1)$$

$$t = t_2 \xrightarrow{I=-2\sqrt{2}A} -2\sqrt{2} = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{T} t_2\right) \Rightarrow \frac{2\pi}{T} t_2 = \frac{7\pi}{4}$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{7}{8} T$$

$$t_2 - t_1 = \Delta t = \frac{7}{8} T - \frac{5}{12} T = \frac{11}{24} T \rightarrow \frac{11}{24} T = \frac{11}{2}$$

$$\rightarrow T = 12 \text{ ms}$$

بنابراین جریان عبوری از القاگر در لحظه  $t = 8 \text{ ms}$  برابر است با:

$$I = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{12} (8)\right) = 4 \sin\left(\frac{4\pi}{3}\right) = 4 \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -2\sqrt{3} \text{ A}$$

و در نهایت با استفاده از رابطه انرژی ذخیره شده در القاگر داریم:

$$U = \frac{1}{2} L I^2 \xrightarrow{L=0.4 \text{ H}, I=-2\sqrt{3} \text{ A}} U = \left(\frac{1}{2}\right) (4 \times 10^{-1}) (12) = 2.4 \text{ J}$$

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۹۵ تا ۹۸)

(سعید شرق)

۵۷- گزینه «۴»

طبق قانون القای فاراده ( $\epsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ) باید گزینه‌ای انتخاب شود که طبق رابطه

فوق منفی شیب خط در نمودار ( $\Phi - t$ ) برابر با نمودار ( $\epsilon - t$ ) باشد که فقط گزینه «۴» درست خواهد بود.

(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸۹ و ۹۰)

(مهم صفاتی)

۵۸- گزینه «۴»

باتوجه به رابطه  $\Phi = BA \cos \theta$  یکای شار مغناطیسی برابر با  $\text{T.m}^2$  است.

$$1 \text{ Wb} = 1 \text{ T.m}^2 \Rightarrow 1 \text{ Wb} = 1 \frac{\text{N.m}^2}{\text{A.m}} \Rightarrow 1 \frac{\text{Wb}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{N.m}}{\text{A.s}} = 1 \frac{\text{J}}{\text{C}} = 1 \text{ V}$$

$$1 \frac{\text{Wb}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{J}}{\text{A.s}} = 1 \frac{\text{W}}{\text{A}}$$

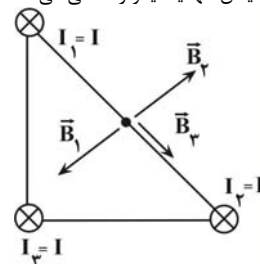
(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه ۸۸)

(پوراکرمیان)

۵۹- گزینه «۲»

میدان مغناطیسی ناشی از سیم عمود بر داخل صفحه با جریان درون سو به صورت یک دایره ساعتگرد می‌باشد و اگر در نقطه A، خط مماس بر این میدان را رسم کنیم، مطابق شکل زیر خواهد شد و  $B_1$  و  $B_2$  یکدیگر را خنثی می‌کنند و میدان برآیند همان میدان  $B_3$  است.

نکته: به ازای فاصله یکسان در طرفین یک نقطه اگر دو سیم صاف با جریان هم‌اندازه و هم‌جهت داشته باشیم، میدان آنها یکدیگر را خنثی می‌کنند.



(مغناطیس و القای الکترومغناطیس) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۹)



اگر تندی توپ از ۳۷ به ۴۷ تغییر کند، طبق قضیه کار و انرژی داریم:

$$\frac{1}{2}m(16v^2) - \frac{1}{2}m(9v^2) = W'$$

$$\Rightarrow W' = \frac{1}{2}m(16v^2 - 9v^2) = \frac{7}{2}mv^2 = 7 \times 50$$

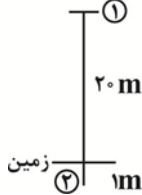
$$\Rightarrow W' = 350 \text{ J}$$

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

۶۹- گزینه «۲»

(رامین آرامش اصل)

برای حل این مسئله از قضیه کار و انرژی درونی استفاده می‌کنیم: (نقطه توقف وزنه را مبداء انرژی پتانسیل در نظر می‌گیریم.)



$$E_2 - E_1 = |W_f|$$

$$(U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = W_f$$

$$-\left(\frac{1}{2}mv_1^2 + mgh\right) = -f \cdot d$$

$$-\left(\frac{1}{2} \times 100 \times 1600 + 100 \times 10 \times 20\right) = -f \times 1$$

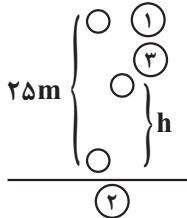
$$|f| = 80000 + 21000 = 101000 \text{ N} = 101 \text{ kN}$$

(کالر، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲)

۷۰- گزینه «۴»

(مبین دهقان)

طبق قضیه کار و انرژی درونی، نیروی مقاومت هوا را محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta E = W_{\text{اتلافي}} \Rightarrow E_2 - E_1 = -F_D \times 25 \quad \begin{matrix} E_2 = \frac{1}{2}mv^2 \\ E_1 = mgh \end{matrix}$$

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 20^2 - 2 \times 10 \times 25 = -F_D \times 25$$

$$\Rightarrow F_D = 4 \text{ N}$$

حال با توجه به اینکه ۱۰٪ انرژی تلف شده است، داریم:

$$E_2' = E_2 \times \frac{9}{10} = \frac{1}{2} \times 2 \times 20^2 \times \frac{9}{10} = 360 \text{ J}$$

$$E_2 - E_2' = W_{\text{اتلافي}} \Rightarrow mgh - 360 = -4 \times h$$

$$\Rightarrow 24h = 360 \Rightarrow h = 15 \text{ m}$$

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

۷۱- گزینه «۴»

(سیاوش فارسی)

با توجه به اینکه از نیروهای تلف‌کننده صرف‌نظر شده است، انرژی پتانسیل وزنه هنگام رها کردن از ارتفاع  $h$  برابر با انرژی جنبشی وزنه هنگام برخورد با زمین است. بنابراین داریم:

$$U = K = \frac{1}{2}mv^2 \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 100 \times 6^2 \rightarrow U = 1800 \text{ J}$$

$$\begin{cases} P_A = P_0 \\ P_B = P_0 + \rho gh_B \Rightarrow h_C > h_B > h_A \Rightarrow P_C > P_B > P_A \\ P_C = P_0 + \rho gh_C \end{cases}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۶۵- گزینه «۱»

(علیرضا گونه)

برای محاسبه نیرویی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شوند، ابتدا باید فشار حاصل از مایع‌ها را به دست آوریم:

$$P_{\text{آب}} = \rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = 10^3 \times 10 \times \frac{20}{100} = 2 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$P_{\text{روغن}} = \rho_{\text{روغن}} gh_{\text{روغن}} = 0.8 \times 10^3 \times 10 \times \frac{10}{100} = 800 \text{ Pa}$$

فشار کل برابر است با:

$$P_t = 2 \times 10^3 + 800 = 2800 \text{ Pa}$$

حال برای محاسبه نیرویی که مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌کنند، داریم:

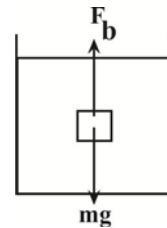
$$F = P_t A_{\text{کف ظرف}} = 2800 \times 50 \times 10^{-4} = 14 \text{ N}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

۶۶- گزینه «۱»

(مبین دهقان)

با توجه به اینکه سرعت جسم ثابت است، نیروی برآیند وارد بر آن صفر است، پس داریم:



$$mg = F_b \quad \begin{matrix} m = \rho V \\ F_b = A \Delta P \end{matrix}$$

$$\rho_{\text{جسم}} \times 0.1^3 \times 10 = 0.1^2 \times 5 \times 10^3 \Rightarrow \rho_{\text{جسم}} = 5000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

با توجه به اینکه جسم کامل درون مایع قرار دارد و نیروی شناوری و وزن با هم برابرند، پس چگالی مایع و جسم با هم برابرند.

$$\rho_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جسم}} = 5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۶۷- گزینه «۲»

(مهرداد آرنسب)

سطح مقطع لوله در محل سوراخ  $M$  نسبت به نقطه  $N$  کمتر است، در نتیجه تندی آب در  $M$  نسبت به  $N$  بیشتر و فشار آن در  $M$  کمتر از  $N$  است. بنابراین ارتفاع آب خارج شده از نقطه  $M$  کمتر از ارتفاع آب خارج شده از نقطه  $N$  است.

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

۶۸- گزینه «۱»

(امیرامیر میرسعید)

$$W = \Delta K$$

$$\frac{1}{2}m(2v)^2 - \frac{1}{2}m(0)^2 = 200$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}m(4v)^2 = 200 \rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = 50 \text{ J}$$

طبق قضیه کار و انرژی می‌توان گفت:



اما در این سوال چون ضریب انبساط حجمی مایع از ظرف بیش تر است، با افزایش دما ارتفاع مایع در ظرف زیاد می شود و ممکن است از ظرف سرریز کند. پس در حالتی که مایع از ظرف بیرون بریزد فشار کف ظرف کاهش می یابد. بنابراین داریم:

$$P_1 \geq P_2 \geq P_3$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۹۳ و ۹۴)

شیمی ۲

۷۶- گزینه «۱»

(فرزاد نیفی گرمی)

گزینه ۲: رسانایی الکتریکی و گرمایی نیز در عنصرهای گروه ۱۴ با هم متفاوت است.  
گزینه ۳: Ge در اثر ضربه خود می شود و رسانایی الکتریکی کمی دارد.  
گزینه ۴: در دوره سوم، سدیم، منیزیم و آلومینیم فلز، سیلیسیم شبه فلز و فسفر، گوگرد، کلر و آرگون نافلز هستند. سدیم و منیزیم جزء دسته S هستند.  
(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۷ و ۸)

۷۷- گزینه «۴»

(سید رضا رضوی)

می دانیم دومین عضو خانواده سیکلوآلکان ها، سیکلوپتان است.  
ابتدا به تعداد مول گاز کربن دی اکسید حاصل از تجزیه  $\text{CaCO}_3$  می رسمیم:  
دقت داشته باشید که هنگامی که حجم گاز  $\text{CO}_2$  حاصل سه برابر باشد تعداد مول نیز سه برابر خواهد بود.

$$20\text{g CaCO}_3 \times \frac{100\text{g CaCO}_3}{100\text{g CaCO}_3} \times \frac{1\text{mol CaCO}_3}{100\text{g CaCO}_3} \times \frac{1\text{mol CO}_2}{1\text{mol CaCO}_3} = 0.16\text{mol CO}_2$$

حجم  $\text{CO}_2$  در واکنش سوختن باید ۳ برابر واکنش تجزیه باشد. پس:

$$0.16 \times 3 = 0.48\text{mol CO}_2 = x\text{g سیکلوپتان} \times \frac{1\text{mol سیکلوپتان}}{56\text{g سیکلوپتان}}$$

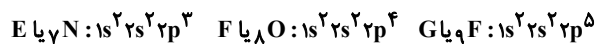
$$x = 0.16 \times 56 \times 3 = 26.88\text{g}$$

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲)

۷۸- گزینه «۲»

(مصیر زنی)

گزینه «۱»: خلصت فلزی و تمایل به از دست دادن الکترون (Mg)A بیشتر از (Al)B است.  
گزینه «۲»: تفاوت شعاع اتمی (Al)B و (Si)C از این تفاوت بین (P)D یا (Si)C بیشتر است.  
گزینه «۳»: تعداد زیر لایه های الکترونی اشغال شده در هر ۳ عنصر یکسان است.



گزینه «۴»: با افزایش عدد اتمی در یک دوره، میزان نیروی جاذبه هسته بر الکترون های ظرفیتی افزایش می یابد.

(قدر هرایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه های ۹ تا ۱۳)

۷۹- گزینه «۲»

(فرزاد نیفی گرمی)

ابتدا جرم کاهش یافته را حساب می کنیم.

$$?g \text{CO}_2 = 20.0\text{g CaCO}_3 \times \frac{44\text{g CO}_2}{100\text{g CaCO}_3} = 8.8\text{g}$$

$$20.0\text{g CaCO}_3 \times \frac{1\text{mol CaCO}_3}{100\text{g CaCO}_3} \times \frac{1\text{mol CO}_2}{1\text{mol CaCO}_3} \times \frac{44\text{g CO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 8.8\text{g}$$

$$20.0\text{g} - 8.8\text{g} = 11.2\text{g}$$

جرم  $\text{SO}_2$  وارد شده را محاسبه می کنیم و با جرم باقی مانده جمع می کنیم.

برای آنکه بالاتر وزنه را بالا ببرد، کار انجام می دهد که این کار به صورت انرژی پتانسیل در وزنه ذخیره می شود. بنابراین برای محاسبه بازده داریم:

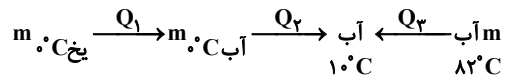
$$Ra = \frac{E_{\text{مفید}}}{E_{\text{مصرفی}}} \times 100 \rightarrow Ra = \frac{1800}{4000} \times 100 \rightarrow Ra = 45\%$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه های ۵۴، ۶۵، ۶۸، ۶۹، ۷۵ و ۷۶)

۷۲- گزینه «۲»

(مصیر میرزایی)

مقدار گرمایی که یخ می گیرد تا به دمای تعادل برسد، برابر با گرمایی است که آب از دست می دهد.  $Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{آب}} = 0$



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$m_{\text{یخ}} L_F + m_{\text{یخ}} c_{\text{آب}} \Delta\theta + m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta = 0$$

$$m \times 336000 + m \times 4200(10-0) + 0.22 \times 4200(10-82) = 0$$

$$m \times 80 + 10m - 15/84 = 0 \rightarrow 90m = 15/84$$

$$m = 0.176\text{kg} = 176\text{g}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۹۶ تا ۱۱۰)

۷۳- گزینه «۱»

(مسین الهی)

$$\Delta L_{\text{Cu}} = L_{\text{Cu}} \alpha_{\text{Cu}} \Delta T = (90)(18 \times 10^{-6})(50) = 0.081\text{cm}$$

$$L_{\text{Cu}} = 90 + 0.081 = 90.081\text{cm}$$

طول هریک واحد خط کش آلومینیومی تغییر کرده است و هریک سانتی متر جدید آن برابر است با:

$$\Delta L_{\text{Al}} = L_{\text{Al}} \alpha_{\text{Al}} \Delta T = (1)(23 \times 10^{-6})(50) = 0.00115\text{cm}$$

$$L_{\text{Al}} = 1 + 0.00115 = 1.00115\text{cm}$$

در آن باید طول جدید میله را بر یکای جدید خط کش تقسیم کنیم:

$$\frac{L_{\text{Cu}}}{L_{\text{Al}}} = \frac{90.081}{1.00115} = 89.97$$

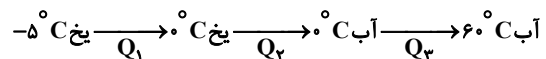
توجه: قبل از انجام محاسبات نیز قابل درک بود خط کش باید عدد کمتری نشان دهد زیرا  $\alpha_{\text{Cu}} < \alpha_{\text{Al}}$  می باشد، یعنی خط کش از میله بیشتر منبسط می شود و عددی که نشان می دهد کمتر از حالت قبل است (رد گزینه ۲ و ۴)

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۸۱ و ۸۹)

۷۴- گزینه «۳»

(عبیرالرضا امینی نسب)

مراحل این فرآیند به صورت طرحواره در شکل زیر ملاحظه می کنید.



$$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 = (mc\Delta\theta)_{\text{یخ}} + mL_F + (mc\Delta\theta)_{\text{آب}}$$

$$Q_T = 2 \times 2100 \times 5 + 2 \times 336000 + 2 \times 4200 \times 60$$

$$= 210000 + 668000 + 504000 = 1193000\text{J} = 1193\text{kJ}$$

(رما و کرما) (فیزیک ۱، صفحه های ۹۸ تا ۱۰۵)

۷۵- گزینه «۴»

(مصیر حقان)

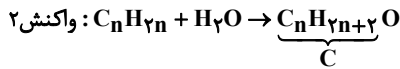
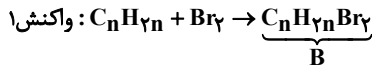
با توجه به اینکه فشار در ظرف با دیواره عمودی برابر  $P = \frac{F}{A}$  است، با تغییر حجم مایع (اگر حجم ظرف ثابت بماند)، فشار تغییر نمی کند.



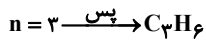
(روزبه رضوانی)

۸۳- گزینه «۳»

فرمول عمومی آلکن‌ها بصورت  $C_nH_{2n}$  است.



$$\frac{\text{جرم مولی B}}{\text{جرم مولی C}} = \frac{12n + (2n) + 16(2)}{12n + (2n + 2) + 16} = \frac{3}{36}$$



(قرر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

(علی رهنمانی)

۸۴- گزینه «۳»

عبارت اول نادرست است. دما معیاری برای توصیف میانگین تندی ذرات اجسام است هر چه دما بیشتر باشد میانگین انرژی جنبشی بیشتر است.  
عبارت دوم نادرست است. دما کمیتی که میزان گرمی و سردی مواد را نشان می‌دهد. پس ظرف A گرم‌تر است.  
عبارت سوم نادرست است. انرژی گرمایی با دو عامل دما و مقدار ماده رابطه مستقیم دارد. با وجود این که دمای ظرف A اندکی از ظرف B بیشتر است، اما چون مقدار ماده ظرف B خیلی بیشتر از ظرف A است (۲۰ برابر) بنابراین در مجموع انرژی گرمایی ظرف B بیشتر از ظرف A است.  
عبارت چهارم درست است. اختلاط محتویات دو ظرف باعث کاهش دمای محتویات ظرف A و رسیدن به دمای تعادل می‌شود که باعث می‌شود، میانگین تندی مولکول‌ها کاهش یابد.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۲ تا ۵۵)

(علیرضا رضایی سراب)

۸۵- گزینه «۱»

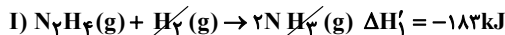
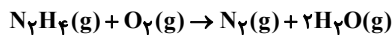
مورد اول نادرست است. هر چه مقدار m.c بزرگتر باشد تغییر دمای آن کمتر است.  
مقدار m.c در مورد گلوله فلزی کمتر می‌باشد.  
مورد دوم نادرست است. دمای نهایی به دمای اولیه روغن نزدیک‌تر است.  
مورد سوم درست است.  $Q_1 + Q_2 = 0$   
مورد چهارم نادرست است. مقدار m.c در مورد آب از روغن بیشتر است. بنابراین  $\Delta\theta$  برای آب کمتر از روغن است بنابراین  $\Delta\theta$  برای گلوله فلزی بیشتر از قبل خواهد شد. و دما به آب نزدیک‌تر خواهد بود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹)

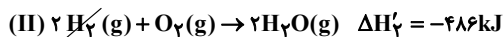
(امیر حاتمیان)

۸۶- گزینه «۱»

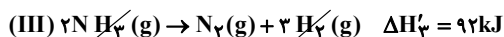
ابتدا آنتالپی واکنش خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:



(۲) معادله واکنش (II) بدون تغییر

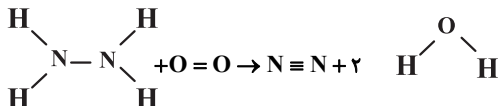


(۳) معادله واکنش (III) را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم.



$$\Delta H_{کل} = \Delta H'_1 + \Delta H'_2 + \Delta H'_3 = -183 - 486 + 92 = -577 kJ$$

ساختار مولکول‌های موجود در معادله واکنش:



$$\text{جرم } SO_2 = 10L \times 1 / 5g.L^{-1} = 15g$$

$$\text{جرم نهایی} = 171 / 84 + 15 = 186 / 84g$$

\* واکنش دوم اضافی بود.

(قرر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۳۵)

(مهمرضا زهره‌وند)

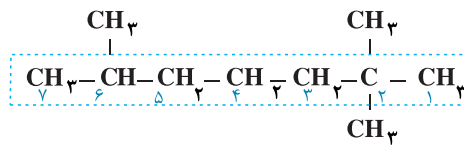
۸۰- گزینه «۱»

نادرستی گزینه «۲»: آلکان‌ها به دلیل ناقص بودن در آب نامحلول‌اند.  
نادرستی گزینه «۳»: در آلکان‌های راست زنجیر، با افزایش شمار اتم‌های کربن، نقطه جوش آلکان‌های متوالی به یکدیگر نزدیک می‌شوند.  
نادرستی گزینه «۴»: آلکان‌ها سیر شده هستند و با محلول برم واکنش نمی‌دهند و از این رو تغییر رنگ رخ نمی‌دهد.

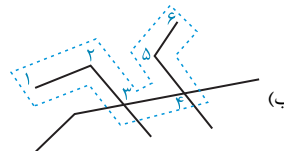
(قرر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۴ و ۳۵ و ۴۰)

(عمیر زینی)

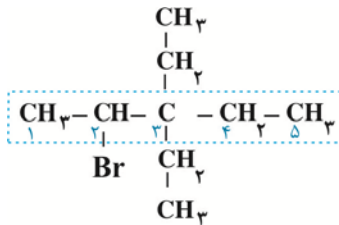
۸۱- گزینه «۱»



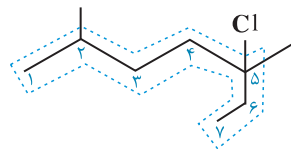
۶، ۲، ۲ - تری متیل هپتان



۳ - اتیل - ۴، ۴، ۳ - تری متیل هگزان



۲ - برومو - ۳، ۳ - دی اتیل پنتان



۵ - کلرو - ۵، ۲ - دی متیل هپتان

(قرر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

(فرزاد نیقی کرمی)

۸۲- گزینه «۱»

فرمول ترکیب داده شده  $C_6H_{14}$  است و نام آن ۳-متیل پنتان است. دارای ۱۴ پیوند C-H و ۵ پیوند C-C است و در کل دارای ۱۹ جفت الکترون پیوندی است. از سوئی ۲، ۳ - دی متیل بوتان دارای فرمول  $C_6H_{14}$  است.

$$\%C-C = \frac{5}{19} \times 100 = 26 / 3\%$$

$$\text{درصد جرمی کربن} = \frac{6 \times 12}{86} \times 100 = 83 / 7\%$$

(قرر هدرایای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۳۹)



## ۹۰- گزینه ۲»

(هاری معدی زاده)

ابتدا انرژی لازم برای تپش قلب در یک روز را حساب می‌کنیم:

ساعات روز دقایق ساعت

$$\text{انرژی لازم برای تپش قلب در یک روز} = ۸۰ \times ۶۰ \times ۲۴ \times ۲ = ۲۳۰۴۰۰ \text{ J}$$

انرژی هر تپش دفعات تپش

$$\text{روز} = ۲۳۰ / ۴ \text{ kJ}$$

$$\left( \frac{۲۵۰ \text{ kJ}}{۱۰ \text{ g مرغ}} \times \text{فیله مرغ } ۱۰۰ \text{ g} \right) = \text{ارزش سوختی و عدم غذایی}$$

$$\left( \frac{۱۵ \text{ kJ}}{۱۰ \text{ g کلم بروکلی}} \times ۱۰۰ \text{ g کلم بروکلی} \right) + \left( \frac{۱۰۰ \text{ kJ}}{۱۰ \text{ g نان}} \times ۲۲۰ \text{ g نان} \right) +$$

$$\left( \frac{۱۷۰ \text{ kJ}}{۱۰ \text{ g پوره سیبزمینی}} \times ۱۲۰ \text{ g پوره سیبزمینی} \right) = ۶۸۹۰ \text{ kJ}$$

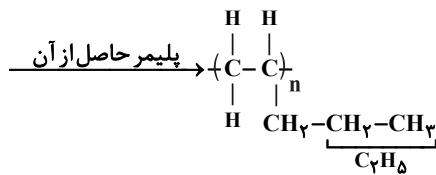
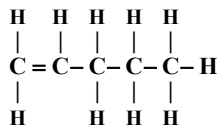
$$\Rightarrow \frac{۶۸۹۰ \text{ kJ}}{۲۳۰ / ۴ \text{ kJ}} = ۳ \text{ روز}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

## ۹۱- گزینه ۲»

(مهمدرضا زهره‌وند)

بررسی نادرستی گزینه ۲: ابتدا ساختار ۱- پنتن را رسم می‌کنیم:



بررسی درستی گزینه ۳: پلی اتن بدون شاخه همان پلی اتن سنگین و پلی اتن شاخه‌دار همان پلی اتن سبک می‌باشد.

(پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۳، ۱۰۶، ۱۰۷ و ۱۱۰)

## ۹۲- گزینه ۱»

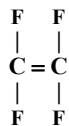
(مهمدرضا زهره‌وند)

تنها مورد دوم صحیح می‌باشد:

نادرستی مورد اول: پلی پروپن در ساخت سرنگ کاربرد دارد.

نادرستی مورد سوم: پلی استیرن در ساخت ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.

نادرستی مورد چهارم: باید تمام اتم‌های هیدروژن را با اتم فلورین جایگزین کرد تا بتوان به ساختار تترا فلورین اتن دست یافت و نه یک اتم هیدروژن!



(پوشاک نیازی پایان‌ناپذیر) (شیمی ۲، صفحه ۱۰۳)

## ۹۳- گزینه ۴»

(علی امینی)

بررسی عبارات به ترتیب: (همه عبارات نادرست است).

A: پلی اتن بدون شاخه (چگالی بیش‌تر):

$$\Delta H_{\text{کل}} = [4\Delta H_{\text{N-H}} + \Delta H_{\text{N-N}} + \Delta H_{\text{O=O}}]$$

$$-[\Delta H_{\text{N}\equiv\text{N}} + 4\Delta H_{\text{O-H}}]$$

$$= -577 = [4\Delta H_{\text{N-H}} + 162 + 495] - [944 + 4 \times 463]$$

$$\Delta H_{\text{N-H}} = 390 / 5 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶ و ۷۲ و ۷۳ و ۷۴)

## ۸۷- گزینه ۴»

(سبز رضا رضوی)

با توجه به اینکه سرعت متوسط واکنش  $0.04 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$  است، سرعت تولید گاز  $\text{O}_2$ 

را می‌توان تعیین کرد:

$$\frac{R(\text{O}_2)}{3} = 0.04 \Rightarrow \bar{R}(\text{O}_2) = 0.12 \frac{\text{mol}}{\text{s}} = \frac{53 / 76}{\Delta t(s)} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 20 \text{ s}$$

حال می‌توان از حجم گاز  $\text{O}_2$  تولید شده به جرم  $\text{KClO}_3$  مصرف شده رسید:

$$53 / 76 \text{ LO}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{22 / 4 \text{ LO}_2} \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{122 / 56 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} = 196 \text{ g KClO}_3$$

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

## ۸۸- گزینه ۳»

(علیرضا بیانی)

موارد سوم و پنجم درست می‌باشند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول: در صورت کمبود آهن با خوردن اسفناج و عدس به حالت طبیعی باز می‌گردد.

مورد دوم: بخش عمده‌ای از اتم‌ها، مولکول‌ها و یون‌ها نه همه.

مورد چهارم: میانگین تندی نه مجموع تندی.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۵۱ تا ۵۵)

## ۸۹- گزینه ۲»

بررسی

$$? \text{ mol CO}_2 = 50.0 \text{ g CaCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3}$$

$$= 0.5 \text{ mol CO}_2$$

$$\frac{33 \text{ g}}{44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0.75 \text{ mol}$$

$$\frac{0.75 \text{ mol}}{20 \text{ s}}$$

در ۲۰ ثانیه سوم  $0.75 / \text{mol CO}_2$  تولید شده و سرعت متوسط آن  $0.0375 \frac{\text{mol}}{\text{s}}$  می‌باشد که سرعت واکنش در ۴۰ ثانیه اول ۲ برابر آن مقدار بوده و مقدار

$$\frac{0.75 \text{ mol}}{10 \text{ s}} \text{ یا همان } 0.075 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \text{ می‌باشد.}$$

$$0.075 \frac{\text{mol}}{\text{s}} \times 40 \text{ s} = 3 \text{ mol CO}_2$$

پس تا اینجا ۳ مول  $\text{CO}_2$  در ۴۰ ثانیه اول و  $0.75 / \text{mol}$  در ۲۰ ثانیه سوم تولیدشده و  $1/25$  مول دیگر باید تولید شود که سرعت تولید آن برابر سرعت تولید در ۲۰ثانیه سوم است و چون در آن ۲۰ ثانیه  $0.75 / \text{mol CO}_2$  تولید شده پس  $1/25$ مول  $\text{CO}_2$  نیز در  $23/3$  ثانیه تولید می‌شود و با اتمام تولید ۵ مول  $\text{CO}_2$  مقدار

کلسیم کربنات به صفر رسیده و واکنش متوقف می‌شود.

(در پی غذای سالم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)





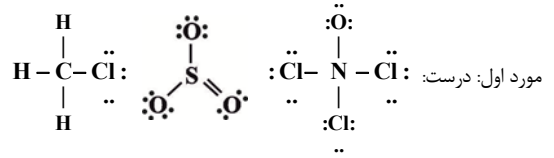
گاز مصرفی کربن مونوکسید با ساختار زیر است که سه جفت الکترون پیوندی دارد:



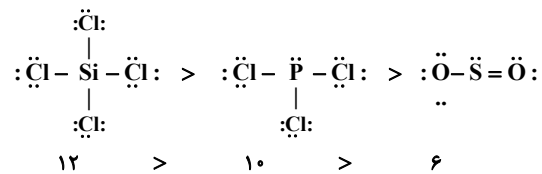
(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۷۵ تا ۸۴)

۱۰۱- گزینه «۲»

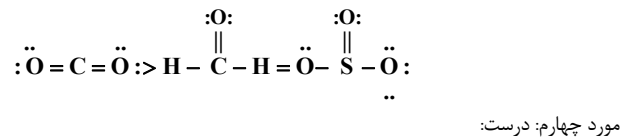
(بهنام قازانپای)



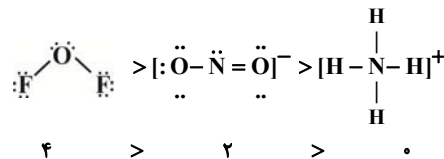
مورد دوم: درست:



مورد سوم: نادرست:



مورد چهارم: درست:



(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۱۰۲- گزینه «۳»

(سید رحیم هاشمی دکلری)

$$0.056 \text{ g N}_2 \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{2 \text{ mol NO}_2}{2 \text{ mol NO}} \times \frac{1 \text{ mol O}_3}{1 \text{ mol NO}_2} = 0.04 \text{ mol O}_3$$

$$0.04 \text{ mol O}_3 \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ مولکول O}_3}{1 \text{ mol O}_3} \times \frac{3 \text{ اتم O}}{1 \text{ مولکول O}_3}$$

$$= 7.224 \times 10^{22} \text{ اتم O}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۷۵، ۷۶، ۷۹ و ۸۰)

۱۰۳- گزینه «۲»

(سید رحیم هاشمی دکلری)

موارد اول و چهارم درست هستند. بررسی همه موارد:

مورد اول: همواره در دما و فشار معین، حجم‌های برابری از گازهای مختلف مول‌های برابر دارند. (قانون آووگادرو)

مورد دوم: با به کار بردن رابطه  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$  که نسبت حجم یک گاز در فشار ثابت به دمای آن را نشان می‌دهد، دما بر حسب کلوین است و نسبت‌بندی با دمای سانتیگراد نمی‌تواند درست باشد.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{273+5} = \frac{V_2}{273+30} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{303}{278} = 1.09$$

حجم گاز ۱/۰۹ برابر حجم اولیه می‌شود.

مورد سوم: در حجم و مول ثابت، نسبت فشار به دمای گاز  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$  مقداری ثابت است.

مورد چهارم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 2 \times 5 = 0.5 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 20 \text{ L}$$

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

۱۰۴- گزینه «۲»

(بهنام قازانپای)

الف) درست

ب) نادرست: فراوان‌ترین ترکیب گازی  $\text{CO}_2$  است ولی در صنعت سرماسازی از گاز نیتروژن استفاده می‌شود.

پ) نادرست: در ژرفای زمین، هلیوم توسط واکنش‌های هسته‌ای تولید می‌شود نه شیمیایی.

ت) درست: در بین اجزای هوای مایع، نیتروژن کم‌ترین دمای جوش را دارد و در هنگام گرم کردن هوای مایع اولین گازی است که از آن خارج می‌شود.

(ردپای گازها در زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۱۰۵- گزینه «۳»

(سید رحیم هاشمی دکلری)

$$\text{مقدار گاز NO حل شده} = \frac{1}{5} \times \frac{2}{100} = 0.04 \text{ g}$$

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow m = V \cdot d = 5 \text{ L} \times \frac{1000 \text{ ml}}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ g}}{1 \text{ ml}} = 5 \times 10^3 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0.04}{5 \times 10^3} \times 10^6 = 8$$

راه حل دوم: در محلول‌های ppm می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد.

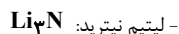
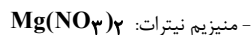
$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی‌گرم حل‌شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{0.04 \text{ g} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}}}{5 \text{ L}} = \frac{40}{5} = 8$$

(آب، آهنک زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰)

۱۰۶- گزینه «۲»

(هاری موری زاده)

تنها دو ترکیب به نادرستی نام‌گذاری شده‌اند که نام‌گذاری صحیح آنها به صورت زیر است:



(ردپای گازها در زندگی + آب، آهنک زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۵۳، ۵۴ و ۹۴)

۱۰۷- گزینه «۲»

(میدر فائزینیا)

غلظت مولار ۱۰۰ گرم محلول با غلظت مولار ۱ لیتر محلول یا هر مقدار دیگری از محلول برابر است لذا ما غلظت مولار را برای محلول در شرایطی حساب می‌کنیم که مقدار آب ۱۰۰ گرم است:

$$\text{جرم محلول} = 100 + 25 = 125 \text{ g}$$

$$\text{حجم محلول} = 125 \text{ g} \times \frac{1 \text{ ml}}{1 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ ml}} = \frac{5}{44} \text{ L}$$

$$\text{مواد حل‌شونده} = 25 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{40 \text{ g}} = \frac{1}{16} \text{ mol}$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} = \frac{1/16 \text{ mol}}{5/44 \text{ L}} = 0.55 \text{ mol.L}^{-1}$$

راه دوم: برای محاسبه مولاریته محلول با داشتن درصد جرمی (a)، چگالی (d) و

جرم مولی ( $M_W$ ) می‌توان از فرمول زیر استفاده کرد:

$$\text{مولاریته} = \frac{10 \times a \times d}{M_W}$$

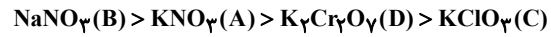
(آب، آهنک زندگی) (شیمی، ا، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۲)



۱۰۸- گزینه «۴»

(هاری مهری زاده)

با توجه به اینکه جرم آب در هر چهار ظرف یکسان است و تغییر حجم هم رخ نداده، پس در رابطه چگالی، حجم ثابت می ماند و هر چه جرم بیشتر باشد، چگالی بیشتر خواهد بود. بنابراین هر ترکیبی که در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  انحلال پذیری بیشتری داشته باشد، جرم و چگالی آن بیشتر است. انحلال پذیری و چگالی در دمای  $20^{\circ}\text{C}$ :



(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۱۰۹- گزینه «۳»

(مهمه فائز نیا)

موارد اول و دوم، نادرست می باشند. بررسی گزینه ها:

- مورد اول: مولکول های  $\text{SO}_2$  و  $\text{CCl}_4$  ناقطبی می باشند و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند.  
- مورد دوم: تنها مولکول  $\text{HClO}$ ، می تواند با مولکول های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند.  
- مورد سوم: در مولکول های  $\text{CCl}_4$  و  $\text{SCO}$  و  $\text{CH}_2\text{O}$  و  $\text{SO}_2$  و  $\text{HCN}$ ، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است.  
- مورد چهارم: نسبت شمار مولکول های دارای پیوند سه گانه ( $\text{HCN}$ ) به مولکول های دارای پیوند دو گانه ( $\text{CH}_2\text{O}$ ,  $\text{NOF}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SCO}$ )، برابر  $\frac{1}{4}$  می باشد.

(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۱۱۰- گزینه «۳»

(سراسری خارج از کشور تهرانی ۹۹)

عبارت های اول، سوم و چهارم درست هستند. بررسی جملات: مورد اول: درست.

$\text{ppm} = 100 \Rightarrow \text{ppm} = \frac{10}{100} \times 10^4 = 1000$

مورد دوم: نادرست. هوای پاک مخلوطی همگن از گازهای گوناگون (به صورت عمده متشکل از  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  و مقدار بسیار کمی بخار آب و آرگون و ...) است. سرم فیزیولوژی محلول استریل سدیم کلرید  $0.9\%$  درصد جرمی در آب است و فاقد اکسیژن است.

مورد سوم: درست. فرمول شیمیایی آمونیوم کربنات،  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  و فرمول شیمیایی آلومینیوم سولفات،  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  است و نسبت تعداد اتم های آن ها برابر با  $\frac{14}{17} \approx 0.8$  است. مورد چهارم: درست.

$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده (نمکها)}}{\text{جرم آب دریا}} \times 100 \Rightarrow 27 = \frac{x \text{ kg}}{1200 \text{ kg}} \times 100$

$\Rightarrow x = 324 \text{ kg}$

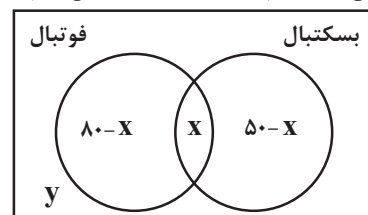
(آب، آهنک زنگری) (شیمی، صفحه های ۹۲ تا ۹۵)

ریاضی پایه

۱۱۱- گزینه «۲»

(بهبانیش نیکنام)

از نمودار ون زیر استفاده می کنیم که در آن  $x$  تعداد افرادی است که هم فوتبال و هم بسکتبال بازی می کنند.  $y$  هم تعداد افرادی است که هیچ کدام را بازی نمی کنند.



حال داریم:

$80 - x + x + 50 - x + y = 260 \Rightarrow y - x = 130 \quad (1)$

$y = 2(80 - x) \Rightarrow y + 2x = 160 \quad (2)$

هم چنین: از (۱) و (۲) به دست می آید:

$x = 10$  و  $y = 140$ . پس تعداد دانش آموزانی که فقط بسکتبال بازی می کنند، برابر ۴۰ است.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، صفحه های ۸ تا ۱۳)

۱۱۲- گزینه «۲»

(شاهین پروازی)

با توجه به روابط بین جملات متساوی الفاصله در دنباله هندسی، در ابتدا داریم:

$(a_r)^r = (a_1)(a_n)$

$\Rightarrow (\log_r rx)^r = (\log_r 2x)(\log_r 8x)$

$\Rightarrow (1 + \frac{1}{r} \log_r x)^r = (1 + \log_r x)(1 + \frac{1}{r} \log_r x)$

$\xrightarrow{\log_r x = T} 1 + \frac{T^r}{r} + T = 1 + \frac{T}{r} + T + \frac{T^r}{r}$

$\frac{T^r}{12} + \frac{T}{3} = 0 \Rightarrow \begin{cases} T = \log_r x = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ غق} \\ T = \log_r x = -4 \Rightarrow x = \frac{1}{16} \text{ قق} \end{cases}$

پس اگر  $q$  قدرنسبت دنباله هندسی باشد، داریم:

$\left. \begin{aligned} a_1 = \log_r 2x = \log_r 2^{-3} = -3 \\ a_r = \log_r rx = \log_r r^{-1} = -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow q^r = \frac{a_r}{a_1} = \frac{1}{3}$

$\Rightarrow a_{17} = a_1 q^{16} = a_1 (q^r)^4 = (-3) \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \frac{-1}{3^7} = -3^{-7}$

(ترکیبی) (ریاضی، صفحه های ۲۵ تا ۲۷) (ریاضی، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۱۳- گزینه «۱»

(رضا اسلامی)

چهار جمله متوالی را به صورت  $a - 3d, a - d, a + d, a + 3d$  نمایش می دهیم. با توجه به فرض داده شده داریم:

$(a - 3d)(a + 3d) = 10(a - d)(a + d)$

$\Rightarrow a^2 - 9d^2 = 10a^2 - 10d^2 \Rightarrow 9a^2 = d^2 \Rightarrow d = \pm 3a$

پس چهار جمله به صورت  $-8a, -2a, 4a, 10a$  هستند و مجموع دو جمله میانی را برابر ۳ قرار می دهیم:

$(-2a) + (4a) = 3 \Rightarrow 2a = 3$

پس جملات ۱۵، ۶، ۳ و ۱۲ هستند که مجموع ارقام جمله بزرگتر شش است.

(مجموعه، الگو و دنباله) (ریاضی، صفحه های ۲۱ تا ۲۴)

۱۱۴- گزینه «۴»

(پویان طورانیان)

ابتدا جملات سوم و هفتم را به دست می آوریم:

$a_3 = 5(2)^{3-2} = \frac{5}{2}$ ,  $a_7 = 5(2)^{7-2} = \frac{5}{32}$

سه واسطه حسابی بین جملات  $a_3$  و  $a_7$  را  $c, c-d$  و  $c+d$  در نظر می گیریم که در آن  $d$  قدرنسبت دنباله حسابی به دست آمده است. مجموعه سه واسطه برابر  $3c$  است. اما طبق ویژگی های جملات متوالی و متساوی الفاصله در

$3c = a_3 + a_7 \Rightarrow c = \frac{85}{64}$

دنباله حسابی داریم:



$$|x_1 - x_2| = \sqrt{S^2 - 4P} = \sqrt{1+16} = \sqrt{17}$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۵)

(ممیر عزیزاره)

۱۱۸- گزینه «۲»

سرعت حرکت تسمه را  $x$  در نظر می‌گیریم. مدت زمان رفت  $t_1 = \frac{90}{x+2}$  ثانیه و

مدت زمان برگشت  $t_2 = \frac{90}{2-x}$  ثانیه است. داریم:

$$t_2 - t_1 = 60$$

$$\Rightarrow \frac{90}{2-x} - \frac{90}{2+x} = 60 \xrightarrow{+20} \frac{3}{2-x} - \frac{3}{2+x} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{6x}{4-x^2} = 2 \Rightarrow 4-x^2 = 2x$$

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

$$\Rightarrow x = -4 \text{ یا } 1$$

مسئله را با فرض  $x$  مثبت در نظر گرفته‌ایم، پس سرعت حرکت تسمه ۱ متر بر ثانیه است.

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

(علی سلامت)

۱۱۹- گزینه «۴»

از تغییر متغیر  $\sqrt{x} = t$  استفاده می‌کنیم:

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

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

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow \sqrt{x}=1 \Rightarrow x_1=1 \\ t=-1+\sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{x}=\sqrt{2}-1 \Rightarrow x_2=3-2\sqrt{2} \\ \text{غقوق } t=-1-\sqrt{2} < 0 \end{cases}$$

دقت کنید که  $t = \sqrt{x} > 0$  است، پس اختلاف جواب‌ها برابر است با:

$$|x_1 - x_2| = |1 - (3-2\sqrt{2})| = 2\sqrt{2} - 2$$

(هندسه تحلیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۹ تا ۲۴)

(افشین فاضلان)

۱۲۰- گزینه «۱»

کسر صورت معادله را تجزیه می‌کنیم:

$$x^3 - 2x^2 - x + 2 = x^2(x-2) - (x-2) = (x^2-1)(x-2)$$

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

پس معادله به صورت زیر خواهد بود:

$$\frac{(x-2)(x-1)(x+1)}{x^2 - ax + b} = 0$$

جواب‌های این معادله از بین ریشه‌های صورت انتخاب می‌شود و اگر قرار باشد معادله فقط یک جواب داشته باشد، دو تا از ریشه‌های صورت باید ریشه‌های مخرج هم باشند، برای این کار سه حالت امکان‌پذیر است.

الف) ریشه‌های مخرج  $x_1 = 2$  و  $x_2 = 1$  باشند:

در نتیجه مجموع واسطه‌ها برابر  $\frac{255}{64} = 3c$  خواهد شد.

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(ظاهر داستانی)

۱۱۵- گزینه «۲»

تعداد نقاط شکل  $n$ م برابر  $a_n = n^2 + 4n$  می‌باشد. پس داریم:

$$n^2 + 4n = 192 \Rightarrow n^2 + 4n - 192 = 0 \\ \Rightarrow (n-12)(n+16) = 0 \Rightarrow n = 12$$

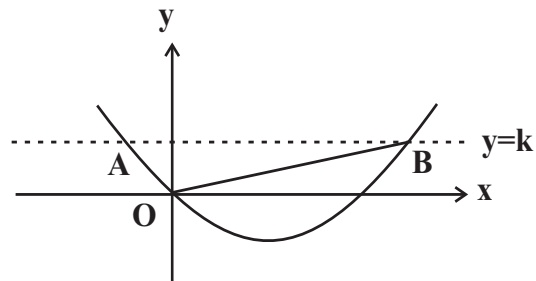
در شکل دوازدهم ۱۹۲ نقطه داریم.

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

(شاهین پروازی)

۱۱۶- گزینه «۲»

نقاط  $A(x_1, k)$  و  $B(x_2, k)$  را روی شکل زیر در نظر بگیرید.



$x_1$  و  $x_2$  طول نقاط تلاقی خط و سهمی یا جواب‌های معادله

$x^2 - 2x - k = 0$  هستند. حال شیب خطوط  $OA$  و  $OB$  را حساب می‌کنیم:

$$m_{OA} = \frac{y_O - y_A}{x_O - x_A} = \frac{k}{x_1}$$

$$m_{OB} = \frac{y_O - y_B}{x_O - x_B} = \frac{k}{x_2}$$

مثلاً در  $O$  قائمه است، پس دو خط بر هم عمودند یعنی شیب‌ها قرینه و معکوس یکدیگر است:

$$\frac{k}{x_1} \times \frac{k}{x_2} = -1 \Rightarrow \frac{k^2}{-k} = -1 \Rightarrow k = 1$$

در مثلث  $OAB$ ، قاعده مثلث  $|x_2 - x_1|$  و ارتفاع آن  $k$  است؛ پس داریم:

$$|x_2 - x_1| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 2\sqrt{2} \Rightarrow S_{OAB} = \frac{2\sqrt{2} \times 1}{2} = \sqrt{2}$$

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

(میوانیش نیکانام)

۱۱۷- گزینه «۱»

فرض کنیم  $x_1$  و  $x_2$  ریشه‌های معادله باشند، پس مجموع مربعات آن‌ها برابر است با:

$$x_1^2 + x_2^2 = S^2 - 2P = (m-2)^2 + 2(m+3)$$

$$= m^2 - 2m + 10 = (m-1)^2 + 9$$

زمانی  $x_1^2 + x_2^2$  کمترین مقدار است که  $m = 1$  باشد. در این صورت معادله به

صورت  $x^2 - x - 4 = 0$  خواهد بود. در این معادله اختلاف دو ریشه برابر است با:



$$\frac{3}{\frac{1}{4}} = \frac{12}{8} = 1/5 \text{ ساعت} = 90 \text{ دقیقه}$$

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

(سراسری دافل کشور، ریاضی ۹۹)

۱۲۳- گزینه «۱»

مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر است، یعنی  $S = \frac{1}{P}$

بنابراین:

$$3x^2 + (2m-1)x + (2-m) = 0 \Rightarrow \begin{cases} S = -\frac{b}{a} = -\frac{2m-1}{3} \\ P = \frac{c}{a} = \frac{2-m}{3} \end{cases}$$

$$S = \frac{1}{P} \Rightarrow -\frac{2m-1}{3} = \frac{3}{2-m} \Rightarrow (2m-1)(m-2) = 9$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 4m - m + 2 = 9 \Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 = 0$$

$$\Rightarrow (2m-7)(m+1) = 0 \Rightarrow m = -1, m = \frac{7}{2}$$

اما به ازای  $m = -1$  معادله ریشه‌ی حقیقی ندارد، زیرا  $\Delta$  آن منفی خواهد بود، پس  $m = \frac{7}{2}$  قابل قبول است.

(ترکیبی) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۸)

(کاملاً ایملانی)

۱۲۴- گزینه «۱»

با جای‌گذاری مقدار  $a$  در عبارت دوم،  $b$  را به دست می‌آوریم:

$$(2\sqrt{2}-1)b = 2\sqrt{2}+1 \Rightarrow 2b(\sqrt{2}-1) = 2\sqrt{2}+1$$

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

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

(عادل عسینی)

۱۲۵- گزینه «۲»

دسته‌ها را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\{2\}, \{4,6\}, \{8,10,12,14\}, \{16,18,\dots,30\}, \dots$$

کوچک‌ترین عدد دسته‌ها، دنباله هندسی تشکیل می‌دهند:

$$t_1 = 2, t_2 = 4, t_3 = 8, t_4 = 16, \dots$$

پس کوچک‌ترین عدد دسته سیزدهم برابر  $2^{13} = 8192$  و در نتیجه بزرگ‌ترین عدد دسته دوازدهم برابر ۸۱۹۰ است.

(مجموعه، الگو، دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۲۰ و ۲۰۵ تا ۲۱۷)

(کامیار علیون)

۱۲۶- گزینه «۱»

ابتدا  $A$  را تا حد امکان ساده می‌کنیم:

$$A = \frac{2^6 \times (3^3 \times 2 \times 5)^2}{3(3^2 \times 5^2)^4} = \frac{2^6 \times 3^3 \times 2^2 \times 5^2}{3 \times 3^2 \times 5^2} = \frac{13}{2^2}$$

$$\sqrt[3]{\frac{13}{2^2}} = \frac{1}{2^2} = \sqrt{2} \text{ برابر است با } \frac{13}{2^2} \text{ پس ریشه سیزدهم}$$

(توان‌های گویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۳ تا ۶۱)

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 3 = a \\ x_1 x_2 = 2 = b \end{cases} \Rightarrow ab = 6$$

(ب) ریشه‌های مخرج  $x_1 = 2$  و  $x_2 = -1$  باشند:

$$\begin{cases} a = x_1 + x_2 = 1 \\ b = x_1 x_2 = -2 \end{cases} \Rightarrow ab = -2$$

(پ) ریشه‌های مخرج  $x_1 = 1$  و  $x_2 = -1$  باشند:

$$\begin{cases} a = x_1 + x_2 = 0 \\ b = x_1 x_2 = -1 \end{cases} \Rightarrow ab = 0$$

پس بیشترین مقدار  $ab$  برابر ۶ است.

(هندسه تاملیلی و جبر) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۴ و ۱۳۴ تا ۱۳۶)

۱۲۱- گزینه «۴»

(افشین غاصه‌فان)

جواب‌های معادله در خود معادله صدق می‌کنند، پس داریم:

$$\alpha^2 - \alpha - 3 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = \alpha + 3$$

$$\Rightarrow \alpha^3 = \alpha^2 + 3\alpha = (\alpha + 3) + 3\alpha = 4\alpha + 3$$

به طریق مشابه داریم:

$$\beta^2 = \beta + 3 \Rightarrow 4\beta^2 - 9 = 4(\beta + 3) - 9 = 4\beta + 3$$

پس حاصل عبارت موردنظر را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$\alpha^3 (4\beta^2 - 9) = (4\alpha + 3)(4\beta + 3) = 16\alpha\beta + 12(\alpha + \beta) + 9$$

از طرفی می‌دانیم  $\alpha + \beta$  و  $\alpha\beta$  به ترتیب مجموع و حاصل ضرب جواب‌های

معادله  $x^2 - x - 3 = 0$  برابر ۱ و -۳ هستند. پس داریم:

$$16\alpha\beta + 12(\alpha + \beta) + 9 = 16(-3) + 12(1) + 9 = -27$$

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

(جهانباش نیکام)

۱۲۲- گزینه «۲»

ابتدا  $t_B$  را می‌یابیم که برابر مدت زمانی است که  $B$  به تنهایی کار را تمام می‌کند. داریم:

$$\frac{1}{t_A} + \frac{1}{t_B} = \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

مدت زمان کار همزمان

$$\Rightarrow \frac{1}{t_B} = \frac{1}{4} \Rightarrow t_B = 4 \text{ ساعت}$$

پس  $B$  کار را به تنهایی در ۴ ساعت تمام می‌کند، این یعنی در هر ساعت  $\frac{1}{4}$  کار

و در هر ۱۰ دقیقه  $\frac{1}{24}$  کار را انجام می‌دهد.  $A$  نیز در هر ساعت  $\frac{1}{2}$  کار و در هر

۱۰ دقیقه  $\frac{1}{12}$  کار را انجام می‌دهد.

حال اگر  $A$  و  $B$  هم کار کنند، در هر ساعت  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$  کار و در هر ۱۰ دقیقه

$\frac{1}{8}$  کار را تمام می‌کنند، پس در ۵۰ دقیقه کار همزمان  $\frac{5}{8}$  کار تمام می‌شود، پس

از خاموش شدن ماشین  $A$ ، باقی‌مانده کار را ماشین  $B$  باید تمام کند که این

زمان باقی‌مانده برابر است با:



۱۲۷- گزینه ۱»

(شاهین پروازی)

با استفاده از اتحاد چاق و لاغر عبارت  $x^3 + y^3$  را تجزیه می‌کنیم.

$$x^3 + y^3 = (x+y)(x^2 + y^2 - xy) = (x+y)((x+y)^2 - 3xy)$$

برای پیدا کردن  $xy$  کافی است تساوی را به توان ۲ برسانیم:

$$x\sqrt{y} + y\sqrt{x} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow x^2y + y^2x + 2xy\sqrt{xy} = 5$$

$$\Rightarrow xy(x+y) + 2xy\sqrt{xy} = 5 \xrightarrow{\sqrt{xy}=T} 2T^3 + 3T^2 - 5 = 0$$

$$\Rightarrow (T-1)(2T^2 + 5T + 5) = 0 \Rightarrow T = 1 \Rightarrow xy = 1$$

پس حاصل عبارت مورد نظر برابر است با:

$$x^3 + y^3 = (x+y)^3 - 3xy(x+y) = 27 - 9 = 18$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۲۸- گزینه ۲»

(سراسری تبریز - ۱۳۰۰)

$$\frac{3^x + 3^{x+1} + 3^{x+2} + 3^{x+3} + 3^{x+4} + 3^{x+5}}{2^{x-2} + 2^{x-1} + 2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3}} = 52$$

در صورت کسر از  $3^x$  و در مخرج کسر از  $2^{x-2}$  فاکتور می‌گیریم:

$$\frac{3^x(1+3+3^2+3^3+3^4+3^5)}{2^{x-2}(1+2+2^2+2^3+2^4+2^5)} = 52$$

$$\Rightarrow \frac{3^x(1+3+9+27+81+243)}{2^{x-2}(1+2+4+8+16+32)} = 52$$

$$\Rightarrow \frac{3^x \times 364}{2^{x-2} \times 63} = 52 \Rightarrow \frac{3^x}{2^{x-2}} = \frac{63 \times 52}{364} \Rightarrow \frac{3^x}{2^{x-2}} = 9$$

$$\Rightarrow \frac{3^x}{2^x \times 2^{-2}} = 9 \Rightarrow \frac{3^x}{2^x} = \frac{9}{4} \Rightarrow \left(\frac{3}{2}\right)^x = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \Rightarrow x = 2$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۵۴ تا ۶۱)

۱۲۹- گزینه ۲»

(سراسری تبریز - ۹۹)

می‌دانیم  $\sqrt{8} = \sqrt{4 \times 2} = 2\sqrt{2}$  و  $\sqrt{18} = \sqrt{9 \times 2} = 3\sqrt{2}$  و  $\sqrt{27} = \sqrt{9 \times 3} = 3\sqrt{3}$ ، پس:

$$A = \frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{2} + 3\sqrt{3}}{5 - \sqrt{6}} \times \frac{5 + \sqrt{6}}{5 + \sqrt{6}} = \frac{10\sqrt{2} + 15\sqrt{3} + (2\sqrt{2})(\sqrt{6}) + (3\sqrt{3})(\sqrt{6})}{5^2 - 6}$$

از طرفی  $\begin{cases} (2\sqrt{2})(\sqrt{6}) = 2\sqrt{2}(\sqrt{2}\sqrt{3}) = 4\sqrt{3} \\ (3\sqrt{3})(\sqrt{6}) = 3\sqrt{3}(\sqrt{3}\sqrt{2}) = 9\sqrt{2} \end{cases}$  پس:

$$A = \frac{10\sqrt{2} + 15\sqrt{3} + 4\sqrt{3} + 9\sqrt{2}}{19} = \frac{19\sqrt{2} + 19\sqrt{3}}{19} = \sqrt{2} + \sqrt{3}$$

می‌دانیم  $\sqrt[3]{9} = \sqrt[3]{3^2} = \sqrt{3}$ ، پس:

$$B = 2(\sqrt[3]{9} - 1)^{-1} = \frac{2}{\sqrt[3]{9} - 1} = \frac{2}{\sqrt{3} - 1} \times \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} + 1} = \frac{2(\sqrt{3} + 1)}{3 - 1} = \sqrt{3} + 1$$

لذا عبارت مورد نظر برابر است با:

$$A - B = (\sqrt{2} + \sqrt{3}) - (\sqrt{3} + 1) = \sqrt{2} - 1$$

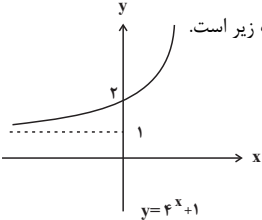
(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)

۱۳۰- گزینه ۲»

(کاظم ابلان)

$$f(x) = \begin{cases} 2^{x+x} + 2^{x-x}; x \geq 0 \\ 2^{x-x} + 2^{x+x}; x \leq 0 \end{cases} \Rightarrow f(x) = \begin{cases} 4^x + 1; x \geq 0 \\ 1 + 4^x; x \leq 0 \end{cases}$$

بنابراین  $f(x) = 4^x + 1$  و نمودار آن به صورت زیر است.



(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴ و ۱۱۵ تا ۱۱۸)

۱۳۱- گزینه ۲»

(جوانبش نیکنام)

از آنجایی که  $\log_b a^n = n \log_b a$  است، داریم:

$$x = \log(4^x - 90) + x \log 5$$

$$\Rightarrow (1 - \log 5)x = \log(4^x - 90)$$

$$\xrightarrow{\log 5 + \log 2 = 1} (\log 2)x = \log(4^x - 90)$$

مجدداً از این ویژگی استفاده می‌کنیم و داریم:

$$\log 2^x = \log(4^x - 90) \Rightarrow 2^x = 4^x - 90$$

$$\Rightarrow 4^x - 2^x - 90 = (2^x - 10)(2^x + 9) = 0$$

$$\xrightarrow{2^x > 0} 2^x = 10 \Rightarrow x = \log_2 10$$

یعنی  $a = \log_2 10$  بین دو عدد صحیح متوالی ۳ و ۴ قرار می‌گیرد، پس

$[a] = 3$  است. (توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۳۲- گزینه ۳»

(رضا اسلامی)

ابتدا عدد خواسته شده را ساده‌تر می‌نویسیم:

$$\log_6 0.125 = \log_6 \frac{1}{8} = \log_{2 \times 3} 2^{-3} = -3 \log_{2 \times 3} 2$$

$$= \frac{-3}{\log_2 2 \times 3} = \frac{-3}{1 + \log_2 3}$$

از فرض داده شده، مقدار  $\log_2 3$  را به دست می‌آوریم:

$$a = \frac{\log 12}{\log 18} = \frac{2 \log 2 + \log 3}{\log 2 + 2 \log 3}$$

صورت و مخرج را بر  $\log 2$  تقسیم می‌کنیم:

$$a = \frac{2 + \log_2 3}{1 + 2 \log_2 3} \Rightarrow \log_2 3 = \frac{2 - a}{2a - 1}$$

پس جواب برابر است با:

$$\log_6 0.125 = \frac{-3}{1 + \log_2 3} = \frac{-3}{1 + \frac{2-a}{2a-1}} = \frac{-3(2a-1)}{a+1} = \frac{3-6a}{a+1}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۴)



۱۳۳- گزینه «۲»

(علی اکبر عزیززاده)

ابتدا  $t = 2^{-2a}$  را متغیر جدید فرض کرده و  $a$  را به دست می آوریم:

$$t^2 + 3t - \frac{13}{16} = 0 \Rightarrow (4t)^2 + 12(4t) - 13 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 4t = 1 \Rightarrow t = \frac{1}{4} \\ 4t = -13 \Rightarrow t = -\frac{13}{4} \end{cases} \text{ غرق}$$

$t = \frac{1}{4}$  قابل قبول است و  $a$  اینگونه محاسبه می شود:

$$2^{-2a} = \frac{1}{4} = 2^{-2} \Rightarrow -2a = -2 \Rightarrow a = 1$$

با به دست آمدن مقدار  $a$ ، معادله لگاریتمی را حل می کنیم:

$$\log_{-x} |x-1| + \log_{-x} 2 = 2 \Rightarrow \log_{-x} 2 |x-1| = 2$$

با توجه شرط مربوط به مبنای لگاریتم،  $-x$  مثبت و در نتیجه  $x$  منفی خواهد بود. با منفی شدن  $x-1$  نیز، داریم:  $|x-1| = 1-x$  و در نتیجه:

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

$$\Rightarrow x = -1 \pm \sqrt{3} \xrightarrow{x < 0} x = -1 - \sqrt{3}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۰۳، ۱۰۴ و ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۳۴- گزینه «۱»

(امیرمهر باقری نصرآبادی)

از قوانین لگاریتم استفاده می کنیم تا پس از ساده کردن،  $a$  و  $b$  را به هم ربط دهیم:

$$a = \log_2 42 = \log_2 2 \times 21 = \log_2 2 + \log_2 21 = 1 + \log_2 21$$

$$\Rightarrow \log_2 21 = a - 1$$

$$b = \log_{21} 3 = \log_2 3 \times \log_{21} 2 = \log_2 3 \times \left(\frac{1}{a-1}\right)$$

$$\Rightarrow \log_2 3 = b(a-1) \Rightarrow \log_2 2 = \frac{1}{b(a-1)}$$

حال حاصل  $\log_9 8$  را حساب می کنیم:

$$\log_9 8 = \log_{2^2} 2^3 = \frac{3}{2} \log_2 2 = \frac{3}{2b(a-1)}$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۳۵- گزینه «۳»

(علی شعبانی)

ابتدا از طرفین معادله داده شده، در مبنای ۱۰ لگاریتم می گیریم تا معادله درجه دوم بسازیم:

$$x^2 - x = \log_5^5 = \log 5 \Rightarrow x^2 - x - \log 5 = 0$$

در این معادله درجه دوم  $S = \alpha + \beta = 1$  و  $P = \alpha\beta = -\log 5$  است، پس داریم:

$$A = (\alpha + \beta) + (\alpha\beta) = S + P = 1 - \log 5 = \log 2$$

حال با استفاده از ویژگی  $a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$  حاصل  $100^A$  را حساب می کنیم:

$$100^A = 100^{\log 2} = 2^{\log 100} = 2^2 = 4$$

(توابع نمایی و لگاریتمی) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۱ تا ۱۱۳ و ۱۰۹ تا ۱۱۴)

۱۳۶- گزینه «۲»

(مرتضی فهیم علوی)

فرض کنید مجموع داده های ۱۷، ۱۵، ۱۱، ۳ و ۲ برابر  $x$  باشد. در این صورت داریم:

$$\frac{x + 2a + 4}{6} = \frac{x+a}{6} + 3 \xrightarrow{\times 6} x + 2a + 4 = x + a + 18$$

$$\Rightarrow 2a = 14 \Rightarrow a = 7$$

بنابراین دسته دوم داده ها به صورت ۱۷، ۱۵، ۱۱، ۷، ۳ و ۲ هستند و میانه

$$Q_2 = \frac{7+11}{2} = 9$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۵۳ تا ۱۵۵)

۱۳۷- گزینه «۳»

(عزیززاده علی اصغری)

برای داده اولیه داریم:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{20} - \bar{x})^2}{20} = 25$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{20} - \bar{x})^2 = 500$$

فرض کنید  $k$  داده برابر با میانگین به این داده ها اضافه کنیم. اگر انحراف معیار داده های جدید را با  $\sigma'$  نمایش دهیم، داریم:

$$\sigma'^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{20} - \bar{x})^2 + k(\bar{x} - \bar{x})^2}{20+k} = \frac{500}{20+k}$$

$$\sigma' < 4 \Rightarrow \sigma'^2 < 16 \Rightarrow \frac{500}{20+k} < 16 \Rightarrow 500 < 16(20+k) \Rightarrow 16k > 180 \Rightarrow k > 11.25$$

بنابراین حداقل باید ۱۲ داده برابر با میانگین به این داده ها اضافه کرد تا انحراف معیار کمتر از ۴ شود. (آمار) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۳۸- گزینه «۴»

(پوار فاطمی)

اگر میانگین و انحراف معیار داده های اولیه را با  $\bar{x}$  و  $\sigma_x$  و میانگین و انحراف

معیار داده های جدید را با  $\bar{y}$  و  $\sigma_y$  نمایش دهیم، آنگاه با توجه به اینکه  $\bar{x}$

عددی ثابت است، داریم:

$$\begin{cases} \bar{y} = 3\bar{x} + \bar{x} = 4\bar{x} \\ \sigma_y = 3\sigma_x \end{cases}$$

$$\frac{CV_y}{CV_x} = \frac{\frac{\sigma_y}{\bar{y}}}{\frac{\sigma_x}{\bar{x}}} = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \times \frac{\bar{x}}{\bar{y}} = \frac{3\sigma_x}{\sigma_x} \times \frac{\bar{x}}{4\bar{x}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{CV_y}{1/2} = \frac{3}{4} \Rightarrow CV_y = 0.75$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

۱۳۹- گزینه «۱»

(سوکندر روشنی)

ابتدا داده ها را از کوچک به بزرگ مرتب می کنیم.

$$\underline{3, 4, 6, 7, 8, 14, 15, 17, 17, 20, 21, 22, 25}$$

میانه

تعداد داده ها برابر ۱۳ و عددی فرد است، پس داده هفتم یعنی ۱۵، میانه داده ها است. میانه شش داده اول برابر چارک اول و میانه شش داده آخر برابر چارک سوم است.

$$Q_1 = \frac{6+7}{2} = 6.5, Q_3 = \frac{20+21}{2} = 20.5$$

بنابراین داده های بین چارک اول و سوم به صورت زیر است:

$$7, 8, 14, 15, 17, 17, 20$$

میانه



(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۳)

میانۀ این داده‌ها همان عدد وسطی یعنی ۱۵ است و میانگین داده‌ها برابر است با:

$$\bar{x} = \frac{7+8+14+15+17+17+20}{7} = \frac{98}{7} = 14$$

اختلاف میانۀ و میانگین

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۱)

۱۴۰- گزینه «۱»

(علی ایمانی)

فرض کنید داده‌های اولیه را با  $x_i$  و داده‌های جدید را با  $y_i$  نمایش دهیم. در این صورت داریم:

$$y_i = \frac{1}{2}x_i + 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \bar{y} = \frac{1}{2}\bar{x} + 1 = \frac{1}{2} \times 14 + 1 = \frac{15}{2} \\ \sigma_y^2 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \sigma_x^2 = \frac{1}{4} \times 4 = 1 \Rightarrow \sigma_y = 1 \end{cases}$$

بنابراین ضریب تغییرات داده‌های جدید برابر است با:

$$CV = \frac{\sigma_y}{\bar{y}} = \frac{1}{\frac{15}{2}} = \frac{2}{15}$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

زمین‌شناسی

۱۴۱- گزینه «۱»

(روزبه اسحاقیان)

عنصر پرتوزا پتاسیم ۴۰ بدون کاهش جرم به آرگون ۴۰ تبدیل می‌شود.

(آفرینش کیهان و تکوین زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۱۶)

۱۴۲- گزینه «۴»

(روزبه اسحاقیان)

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب فراوان باشد، یکی از شرایط لازم برای ساخت پگماتیت فراهم می‌شود. پگماتیت کانسار مهمی برای بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد است. معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم، زمرد می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیشتر شدن زمان انجام تبلور ماگما، از شرایط لازم برای ساخت پگماتیت است و پگماتیت، کانسار مهمی برای کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) می‌باشد. اما دقت داشته باشید که مسکوویت، نوعی کانی صنعتی غیرفلزی محسوب می‌شود (نه فلزی!!)

گزینه «۲»: یکی از شرایط لازم برای تشکیل کانسنگ کرومیت، سرد شدن (روند کاهشی دما نه افزایش!) و تبلور ماگما است.

گزینه «۳»: پگماتیت، کانسار مهمی برای لیتیم است، ولی دقت داشته باشید که کربن دی‌اکسید نوعی ماده فرار به شمار می‌رود نه غیرفرار!

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۰ و ۳۴)

۱۴۳- گزینه «۳»

(سمیرا توفیق)

$$8 \text{ ton} \times \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} = 8 \times 10^6 \text{ g}$$

$$\frac{\text{گرم عنصر}}{\text{گرم کانسنگ}} = \frac{\text{عیار}}{100} \Rightarrow \frac{180}{8 \times 10^6} = \frac{x}{100} \Rightarrow x = 22/5 \text{ g}$$

(منابع معدنی و ذخایر انرژی، زیربنای تمدن و توسعه) (زمین‌شناسی، صفحه ۳۲)

۱۴۴- گزینه «۱»

(علی وهالی‌معمور)

مطابق شکل زیر، حوضه آبریز دریاچه ارومیه، فاقد ارتباط مستقیم با حوضه آبریز سرخس است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: با توجه به شکل، حوضه آبریز هامون، دارای ارتباط با حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان می‌باشد.

گزینه «۳»: وسیع‌ترین حوضه آبریز اصلی در ایران، فلات مرکزی است که با حوضه آبریز دریاچه ارومیه مرز مشترک ندارد!

گزینه «۴»: حوضه آبریز اصلی واجد کمترین مرز مشترک با فلات مرکزی، حوضه سرخس است. این حوضه، در شمال شرقی کشور قرار دارد.

(فرشید مشهوری)

۱۴۵- گزینه «۳»

در آبخوان آزاد، لایه آبدار بین یک لایه نفوذپذیر و یک لایه نفوذناپذیر قرار گرفته است و تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان (سطح ایستایی)، منطبق بر سطح فوقانی لایه آبدار است. در آبخوان تحت فشار، لایه آبدار بین دو لایه نفوذناپذیر احاطه شده است و تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان (سطح پیزومتریک)، بالاتر از سطح فوقانی لایه آبدار است. در چاه‌های آبی از نوع آرتزین، آب به‌صورت فورانی از سطح زمین خارج می‌شود، بنابراین سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین قرار دارد.

(منابع آب و خاک) (زمین‌شناسی، صفحه ۴۷)

(علی نوری‌زاده)

۱۴۶- گزینه «۳»

مناسب‌ترین حالت برای احداث سد، زمانی است که امتداد محور سد به موازات لایه‌بندی و شیب لایه‌ها به سمت بالادست (سمت مخزن سد) باشد. در حالی که با توجه به شکل داده شده، سد در محلی احداث شده است که محور سد عمود بر امتداد لایه‌هاست (رد گزینه‌های ۲ و ۴) که حالتی نامطلوب در سدسازی به شمار می‌آید. (رد گزینه ۱)

(زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی) (زمین‌شناسی، صفحه ۶۴)

(گلنوش شمس)

۱۴۷- گزینه «۱»

عنصر روی، از عناصر فلزی مهم به‌شمار می‌رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است که بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود. عناصر جزئی در پوسته زمین کمتر از ۱/۰ درصد هستند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۲۶، ۱۲۷ و ۱۲۸)

(روزبه اسحاقیان)

۱۴۸- گزینه «۳»

برای اینکه بخواهیم گسلی معکوسی را داشته باشیم می‌بایست لایه A قدیمی‌تر از لایه B باشد؛ پرمین قدیمی‌تر از زوراسیک است.

در مرحله دوم زمانی شاهد غسل عادی هستیم که لایه A جدیدتر از لایه B باشد، پالئوژن جدیدتر از کربونیفر است.

در غسل عادی، طبقات روی سطح غسل (فرا دیواره) جدیدتر از لایه‌های زیر سطح غسل (فرو دیواره) هستند و در غسل معکوس برعکس.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۱۷ و ۹۱)

(عرفان هاشمی)

۱۴۹- گزینه «۴»

سنگ سبزرنگ تشکیل شده در اطراف دره کرج - چالوس: منظور توف سبز البرز است. (با استفاده از لفظ به‌کار برده شده در کنکور ۱۴۰۲) شرایط تشکیل توف سبز البرز: نوعی سنگ آذروری است که در اثر ته‌نشینی خاکسترهای آتشفشانی (تفراهای کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر) در محیط‌های دریایی کم‌عمق تشکیل می‌شوند.

(پویایی زمین) (زمین‌شناسی، صفحه ۹۹)

(علیرضا غورشیری)

۱۵۰- گزینه «۱»

تنها مورد الف صحیح است. بررسی موارد نادرست:

(ب) سنگ مخزن پهنه زاگرس عمدتاً از جنس آهک است و عناصر تشکیل‌دهنده سنگ آهک اکسیژن، کلسیم و کربن می‌باشد.

(ج) این میدان در جنوب و جنوب غرب ایران واقع شده است.

(د) در فرآیند تشکیل نفت، دما، فشار، زمان، وجود باکتری‌های غیرهوازی، زمان و محیط بدون اکسیژن اهمیت دارد.

(ه) برای ذخیره نفت آنها باید فضاهای زیرزمینی بزرگتری تحت عنوان مغارها احداث شود.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۶، ۳۷، ۳۹، ۶۵، ۷۵، ۱۱۳ و ۱۱۳)