

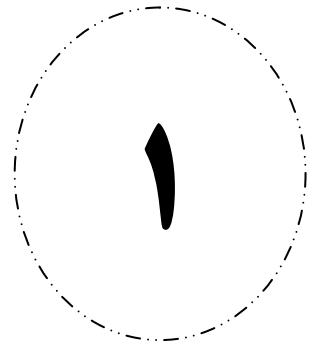
بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

[WWW.KONKUR.INFO](http://WWW.KONKUR.INFO)

**K**onkur  
**info**

<https://konkur.info>

# آزمون ۱ دی ماه دوازدهم تجربی



| نام درس         | تعداد سؤال | زمان پیشنهادی |
|-----------------|------------|---------------|
| زیست شناسی ۳    | ۲۰         | ۵۰ دقیقه      |
| زیست شناسی پایه | ۳۰         |               |

## طراحان سؤال ( به ترتیب حروف الفبا)

رضا آرامش اصل - فرزاد اسماعیل لو - سپهر بزرگی نیا - رضا پورقاسم - آرمان پورسپاهی - محمدعلی حیدری - حامد حسین پور - علی داوری نیا - علیرضا رحیمی - علیرضا رضایی - اشکان زرنندی - محمد زارع مهدیار سعادت نیا - مریم سبھی - نیلوفر شعبانی - نیما شکورزاده - محمد مهدی طهماسی - علیرضا عابدی - فواد عبدالله پور - مجتبی فخری نیان - حمیدرضا فیض آبادی - مبین قربانی - وحید کریمزاده - کاوه ندیمی مهدی ماهری - محمدحسن مؤمنزاده - سید امیرحسین هاشمی - یژمان یعقوبی

## گروه علمی تولید آزمون

| نام درس    | گزینشگر          | مسئول درس           | ویراستار استاد | گروه ویراستاری   | بازبین نهایی    | مؤلف پاسخنامه  | مؤلف درسامه       |
|------------|------------------|---------------------|----------------|--|-----------------|----------------|-------------------|
| زیست شناسی | محمدحسن مؤمنزاده | امیرحسین بهروزی فرد | علیرضا دینانی  | محمد مهدی گل بخش - امیرمنصور بهشتی - محمدحسن کریمی فرد | امیرحسین پایمزد | فراز حضرتی پور | امیرمحمد طباطبایی |

## گروه اجرایی تولید آزمون

| مدیر گروه آزمون  | مسئول دفترچه آزمون | مسئول دفترچه درسامه | حروف نگار           |
|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| زهرا سادات غیائی | امیرحسین پایمزد    | علی رفیعیان         | سیده صدیقه میرغیائی |

## گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| مدیر گروه مستندسازی           | مجیا اصغری  |
| مسئول دفترچه مستندسازی        | مهساسادات هاشمی   |
| گروه مستندسازی درس زیست شناسی | مهساسادات هاشمی (مسئول درس) - مهدی اسفندیاری - زینب باور نگین |

## سؤالهای امتحانی نیمسال اول در سایت کانون

همه ساله در زمان امتحانات مدارس، پربازدیدترین روزهای سایت کانون را شاهد هستیم که یکی از دلایل آن وجود سؤالهای جدید امتحانی مدارس برتر در سراسر کشور است. بسیاری از این سؤالات امتحانی همراه با پاسخ تشریحی است و برای همه دانش آموزان کانونی و غیرکانونی قابل استفاده است.

[www.kanoon.ir/public/ExamQuestions](http://www.kanoon.ir/public/ExamQuestions)

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

تغییر در اطلاعات وراثتی

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۴۷ تا ۶۲

۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «به‌طور معمول، ویژگی ..... مربوط به شواهدی از تغییر گونه‌ها در گذر زمان باشد که .....»
- (الف) نشان دادن جریان داشتن زندگی در طول زمان به شکل‌های مختلف، می‌تواند - نشان می‌دهد درخت گیسو ۱۷۰ میلیون سال پیش به‌وجود آمده است.
- (ب) بر خوردار بودن ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرحی مشابه، نمی‌تواند - خویشاوندی نزدیک‌تر میان دو گونه را با افزایش شباهت دنای آن‌ها نشان می‌دهد.
- (ج) وجود طرح ساختاری یکسان در اندام‌های جلویی مهره‌داران، نمی‌تواند - نشان می‌دهد جانداران روش‌های مختلفی برای سازش با تغییرات محیطی دارند.
- (د) تعیین چگونگی سازش گونه‌های مختلف با محیط اطراف، در پاسخ به یک نیاز می‌تواند - در اندام‌هایی با طرح ساختاری یکسان و عملکرد متفاوت مشاهده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲- کدام گزینه در خصوص رانش دگره‌ای صحیح است؟

- (۱) تأثیر یکسانی بر جمعیت‌های موجود در یک بوم‌سازگان می‌گذارد.
- (۲) با حذف دگره‌های ناسازگار موجب سازش جمعیت‌ها می‌شود.
- (۳) همانند توقف شارش ژنی بر نوعی گونه‌زایی در زیست‌بوم‌ها تأثیر گذار است.
- (۴) دگره‌های جدید را بر اثر رویدادهای تصادفی ایجاد می‌کند.

۳- در کدام مورد زیر امکان وقوع پدیده چلیپایی شدن وجود دارد؟

- (۱) یاخته تخم‌زا
- (۲) یاخته زایشی
- (۳) یاخته مولد دانه گرده نارس
- (۴) یاخته‌های دانه گرده رسیده

۴- در ارتباط با کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل و زنجیره بتای هموگلوبین فردی بیمار، کدام مورد درست است؟

- (۱) در حین ساخت زنجیره، پنجمین رنای ناقل مستقر شده در جایگاه A، حاوی آمینواسید گلوتامیک اسید است.
- (۲) در حین ساخت زنجیره، آمینواسید والین از طریق گروه هیدروکسیل خود به آمینواسید هفتم متصل می‌شود.
- (۳) قبل از آغاز ساخت زنجیره، در مولکول رنای پیک مربوط به آن، تعداد بازهای آلی آدنین‌دار کاهش می‌یابد.
- (۴) بعد از پایان ساخت زنجیره، بخش‌های آب‌گریز آمینواسیدها باعث پیچ خوردن بیشتر صفحات تشکیل شده در ساختار دوم می‌شوند.

۵- کدام گزینه، در ارتباط با عواملی که جمعیت را از تعادل خارج کرده و در پیشبرد گونه‌زایی دگر میهنی نقش دارند، صحیح است؟

- (۱) همه آن‌ها با تغییر در ویژگی‌های افراد، می‌توانند میزان سازگاری جمعیت با محیط را تغییر دهند.
- (۲) همه آن‌ها گوناگونی را در جمعیت کاهش می‌دهند.
- (۳) فقط بعضی از یکی از انواع این عوامل می‌تواند بدون نیاز به پیدایش دگره‌های جدید، به تنوع ژن‌نمودهای جمعیت بیافزایند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها در جمعیت، فراوانی نسبی دگره‌ها یا ژن‌نمودها را از نسلی به نسل دیگر تغییر می‌دهند.

۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در ارتباط با عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت‌ها، رانش دگره‌ای .....»

- (۱) همانند آمیزش غیرتصادفی، منجر به افزایش تنوع دگره‌های موجود در جمعیت می‌شود.
- (۲) همانند انتخاب طبیعی، سبب ایجاد الل‌های جدید سازگارتر با محیط نمی‌شود.
- (۳) برخلاف شارش ژن، در پدیده گونه‌زایی دگر میهنی رخ نمی‌دهد.
- (۴) برخلاف جهش، می‌تواند سبب تغییر در فراوانی دگره‌ها شود.

۷- مطابق اطلاعات کتاب درسی، به‌طور کلی سازوکارهایی را که باعث ایجاد گونه‌های جدید می‌شوند به دو گروه تقسیم می‌کنند. یکی

از این گروه‌ها گونه‌زایی دگر میهنی است. در طی این پدیده هر عاملی که تفاوت‌ها را در بین دو جمعیت افزایش می‌دهد، .....

- (۱) در خزانه ژنی نسل بعد آن‌ها تغییراتی ایجاد می‌کند.
- (۲) می‌تواند باعث افزایش تنوع ژنوتیپی در بین افراد جمعیت شود.
- (۳) باعث حفظ گوناگونی ژنتیکی در جمعیت می‌شود.
- (۴) باعث انتقال ژن‌های سازگارتر با محیط به نسل بعد می‌شود.

۸- نوعی گیاه با ژن نمود  $AaBbCcDd$  مفروض است که در آن دگره‌های  $A$  و  $d$  بر روی یک کروموزوم و دگره‌های  $B$  و  $c$  بر روی یک کروموزوم دیگر قرار دارند. در صورت خودلقاحی این گیاه، زاده‌ای با ژن نمود ..... فقط در صورتی به وجود می‌آید که دو گامت نوترکیب با هم لقاح کنند.

- (۱)  $AaBbCCdd$   
 (۲)  $AaBbCcDd$   
 (۳)  $AABbCcDD$   
 (۴)  $aaBBccDd$

۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، پدیده مؤثر در ..... منجر به ..... شود.»

- (۱) ایجاد نوترکیبی در یاخته‌های موجود در لایه زاینده غدد جنسی مرد، می‌تواند - ایجاد ترکیب متفاوتی از دگره‌ها در هریک از یاخته‌های جنسی تولید شده  
 (۲) برهم خوردن تعادل خزانه ژنی با ایجاد دگره جدید در جمعیت، نمی‌تواند - افزایش تفاوت‌های بین فردی در یک جمعیت و افزایش توان بقای آن جمعیت در شرایط جدید  
 (۳) کاهش تنوع جمعیت باکتری‌ها از طریق ایجاد روند مقاومت به پادزیست، نمی‌تواند - تغییر فراوانی نسبی دگره‌های خزانه ژنی در جمعیت، با تغییر در دگره‌های افراد جمعیت  
 (۴) افزایش گوناگونی و غنی‌تر کردن خزانه ژنی جمعیت بر اثر ورود یک‌سویه از جمعیت‌های دیگر زیست‌بوم، می‌تواند - کاهش میزان تفاوت‌های بین فردی در جمعیت مقصد

۱۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در پی بررسی انواعی از خطاهای کاستمانی (میوزی) که در گروهی از جانداران با تولیدمثل جنسی به وقوع می‌پیوندد، زمانی که جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)ها در ..... تقسیم(های) دوم کاستمان(میوز) یک والد صورت بگیرد، ..... زمانی که جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)ها در تقسیم اول کاستمان رخ دهد، در صورت لقاح گامت‌های حاصل با گامت‌های طبیعی، .....»

- (۱) فقط برخی از - به نسبت - احتمال ایجاد زاده‌ای با یک فام‌تن اضافه‌تر در یاخته‌های پیکری خود، کمتر است.  
 (۲) همه - به نسبت - احتمال ایجاد زاده‌ای با یک فام‌تن اضافه‌تر در یاخته‌های پیکری خود، بیشتر است.  
 (۳) فقط برخی از - برخلاف - احتمال آمیزش موفقیت‌آمیز و ایجاد زاده‌ای زیستا و زایا وجود دارد.  
 (۴) همه - همانند - احتمال آمیزش موفقیت‌آمیز و ایجاد زاده‌ای زیستا و زایا وجود ندارد.  
 ۱۱- کدام مورد، فقط در خصوص یکی از جهش‌های کوچک که در ژنگان افراد یک جمعیت رخ می‌دهد، درست است؟ (منظور انواع جهش کوچک براساس تقسیم جهش‌ها به دو گروه کوچک و بزرگ است.)

- (۱) بروز آن می‌تواند با عدم تغییر چارچوب خواندن ژن همراه باشد.  
 (۲) می‌تواند منجر به شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر در رشته دنا شود.  
 (۳) ممکن است سبب کاهش تعداد نوعی آمینواسید در زنجیره پلی‌پپتیدی شود.  
 (۴) بروز آن ممکن است با افزایش تعداد بازهای پورین در مولکول دنا همراه باشد.

۱۲- با توجه به فرایند جهش در ماده وراثتی، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ژن‌های زیادی شناخته شده‌اند که می‌توانند تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی مورد استفاده در ماده وراثتی هسته را به‌طور تنظیم نشده افزایش دهند.  
 (۲) هر جهشی که منجر به تغییر توالی در ماده وراثتی نمی‌شود، نوعی جهش بزرگ عددی یا ساختاری از نوع واژگونی است.  
 (۳) گروهی از مواد که در واکنش و کروموپلاست گیاهان مشاهده می‌شوند، می‌توانند در پیشگیری از سرطان نقش داشته باشند.  
 (۴) اشعه UV با کم کردن فاصله بین بخش‌هایی از دو واحد سه بخشی یکسان در ماده وراثتی، در همانندسازی آن اختلال ایجاد می‌کند.

۱۳- کدام گزینه، در مورد عوامل جهش‌زا درست است؟

- (۱) در یک فرد، جهش ناشی از بنزوپیرن به‌طور معمول از والدین به ارث می‌رسد.  
 (۲) دویار تیمین ناشی از پرتوی فرابنفش، به علت برقراری پیوند بین دو نوکلئوتید مقابل هم ایجاد می‌شود.  
 (۳) پرتوی مورد استفاده در سونوگرافی، از عوامل جهش‌زای فیزیکی است که می‌تواند منجر به تغییر توالی نوکلئوتیدی ماده وراثتی در جنین شود.  
 (۴) سدیم نیتريت از عوامل جهش‌زای شیمیایی است که به منظور ایجاد سرطان، لازم است در بدن به ترکیبات دیگری تبدیل شود.

۱۴- کدام گزینه در ارتباط با انواع گونه‌زایی، نادرست است؟

- (۱) در گونه‌زایی دگرمیخی، رانش در مواردی می‌تواند بر میزان تفاوت بین دو جمعیت بیافزاید.  
 (۲) به دنبال همه سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه جدید می‌شود، شارش ژن کند یا متوقف شده و فقط جهش‌های ژنی تداوم پیدا می‌کند.  
 (۳) در گونه‌زایی هم‌میخی همانند گونه‌زایی دگرمیخی، جدایی تولیدمثلی رخ می‌دهد.  
 (۴) در گونه‌زایی هم‌میخی برخلاف گونه‌زایی دگرمیخی، امکان ایجاد جاندار زیستا در صورت آمیزش با جمعیت اولیه وجود دارد.

۱۵- در کتاب درسی شواهدی مطرح شده که نشان‌دهنده تغییر گونه‌ها در طول زمان می‌باشد. کدام گزینه در ارتباط با این شواهد صحیح است؟

- (۱) هر مولکول دنايي که جهت بررسی خویشاوندی بین جانداران مختلف بررسی می‌شود، در یک انتهای هر رشته خود، فسفات آزاد دارد.  
 (۲) جانداران به کمک ساختارهایی که نشان‌دهنده روش‌های مختلف سازش برای پاسخ به یک نیاز در آنها می‌باشد، رده‌بندی می‌شوند.  
 (۳) اندام‌هایی با طرح ساختاری و کار یکسان، نمی‌توانند در تشخیص گونه‌هایی با نیای مشترک مورد بررسی قرار بگیرند.  
 (۴) به کمک روشی که در آن علاوه بر ژن‌ها، توالی‌های بین ژنی نیز بررسی می‌شوند، می‌توان به تاریخچه تغییر جانداران پی برد.

۱۶- کدام مورد یا موارد زیر درباره جهش‌هایی که ممکن است در یک دوره جنسی و در یاخته بزرگ حاصل از تقسیم مام‌یاخته (اووسیت) اولیه سالم رخ دهد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر جهشی که با کاربوتیپ قابل تشخیص ..... و ..... به‌طور حتم .....»

(الف) است - باعث می‌شود دو دگره گروه خونی ABO، توسط یاخته حاصل از آن به ارث برسد - بدون تغییر در مقدار ماده وراثتی یاخته اتفاق می‌افتد.

(ب) نیست - توالی آمینواسیدی آنزیم مؤثر در همانندسازی را تغییر داده است، - عملکرد این آنزیم را در فرزند خود نیز تغییر می‌دهد.

(ج) نیست - در بخش الگوی ژن مربوط به میوگلوبین رخ می‌دهد - بر فعالیت ذخیره اکسیژن توسط این پروتئین در نسل آینده اثر می‌گذارد.

(د) است - موجب قرارگیری ژن‌های شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی و بیماری فیلل کتونوری در یک کروموزوم و بلافاصله در کنار هم می‌شود، - این نوع جهش فقط بین کروموزوم‌های غیرهمتا رخ می‌دهد.

الف (۱) ب - ج (۲) ب - ج (۳) د - ج (۴) هیچ کدام

۱۷- در نوعی ناهنجاری ساختاری در فام‌تن (کروموزوم)ها که با ..... همراه است، ..... به‌طور معمول دور از انتظار است.

(۱) واژگونی قسمت‌هایی از یک کروموزوم - تغییر مکان سانترومر در این کروموزوم

(۲) حذف بخشی از ساختار یکی از کروموزوم‌ها و کاهش ماده وراثتی - تشکیل تعداد بیشتری پیوند فسفودی‌استر نسبت به شکسته شدن این نوع پیوند

(۳) جابه‌جایی قطعات بین دو کروموزوم غیرهمتا - شکستن و تشکیل پیوند فسفودی‌استر جدید در هر دو کروموزوم

(۴) جابه‌جایی قطعات بین دو کروموزوم همتا - شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر در هر دو کروموزوم

۱۸- کدام گزینه، درباره پیامدهای حاصل از جهش ژن، نادرست است؟

(۱) جهشی که در توالی‌های بین ژنی رخ می‌دهد، امکان دارد باعث افزایش مصرف انرژی در نوعی از آنزیم‌ها شود.

(۲) جهشی که در درون یک توالی ژنی فعال رخ می‌دهد، قطعاً باعث تغییر توالی محصول نوعی آنزیم خواهد شد.

(۳) نوعی جهش در توالی ژنی مربوط به یک پروتئین همانند هر جهش در توالی بین ژنی، می‌تواند همراه با عدم تغییر در توالی آمینواسیدهای پروتئین باشد.

(۴) جهشی که باعث تغییر در توالی آمینواسیدی یک آنزیم پروتئینی می‌شود، قطعاً عملکرد آنزیم را تغییر می‌دهد.

۱۹- چند مورد، با توجه به شواهد تغییر گونه‌ها به درستی بیان شده است؟

(الف) اندام‌های وستیجیال موجود در جانوران، نمی‌توانند ضمن دارا بودن اندازه‌های کوچک، در انجام کار خاصی نقش داشته باشند.

(ب) اندام‌های همتا موجود در جانوران، می‌توانند ضمن دارا بودن عملکردی متفاوت، طرح ساختاری مشابهی داشته باشند.

(ج) اندام‌های آنالوگ موجود در جانوران، می‌توانند نشان‌دهنده سازش‌های متفاوت جانوران برای پاسخ به نیازهای متفاوت باشند.

(د) اندام‌های دارای یاخته‌های مشابه در جانوران، نمی‌توانند دارای عملکرد متفاوتی با یکدیگر باشند.

الف (۱) ب (۲) ج (۳) د (۴)

۲۰- کدام عبارت در خصوص پروانه‌های مونارک حاضر در یک جمعیت، صحیح است؟

(۱) دانشمندان برای تعیین ژنگان هسته‌ای آن‌ها، یک نسخه از بعضی از انواع فام‌تن‌ها را در نظر می‌گیرند.

(۲) عملکرد آنزیم‌ها تنها در صورت تغییر در جایگاه فعال آن‌ها مختل می‌شود.

(۳) وقوع جهش در افزایش یا کاهش اندازه مربوط به ژن‌های پروتئین‌ها، بر توالی آمینواسیدهای آن‌ها تأثیری نخواهد گذاشت.

(۴) تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور در دنا، موجب اختلال در عملکرد آنزیم‌های بازکننده دو رشته دنا در همانندسازی می‌شود.

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

تنظیم عصبی + حواس

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۳۶

۲۱- کدام گزینه در ارتباط با هر گیرنده حسی موجود در بدن انسان صحیح است؟

(۱) سلولی با هسته مرکزی بوده که دارای مقدار زیادی سیتوپلاسم می‌باشد.

(۲) بخشی از نورون می‌باشد و اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کند.

(۳) می‌تواند اثر محرک دریافت کند و در نهایت آن را به بخشی دیگر برساند.

(۴) در بخش خارجی پوست که در تولید چرم استفاده می‌شود، وجود دارد.

۲۲- با توجه به بخش‌های مختلف تشکیل‌دهنده ساختار گوش یک انسان سالم، کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با بقیه متفاوت است؟

(۱) هر استخوانی از گوش میانی که با شیپوراستاش فاصله کمتری دارد، در اتصال مستقیم با دو استخوان کوچک دیگر است.

(۲) هر استخوانی که نزدیک‌ترین استخوان به بخش حلزونی محسوب می‌شود، در لرزش دریاچه بیضی نقش مؤثری دارد.

(۳) در استخوانی که با دو استخوان کوچک گوش میانی مفصل دارد، هرچه به سمت گوش درونی می‌رویم ضخامت افزایش می‌یابد.

(۴) هر استخوانی از گوش میانی که توسط دو رباط دو شاخه به استخوان گیج‌گاهی مرتبط شده است، با اولین محل تولید ارتعاش ارتباط مستقیم دارد.

۲۳- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر است؟

«غلاف میلین نمی‌تواند توسط نوعی بافت پیوندی در محل گیرنده احاطه شود.»

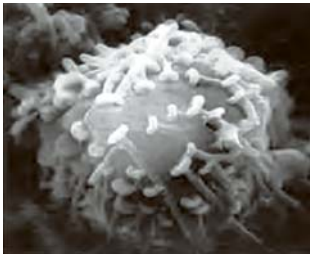
- ۱) گیرنده‌های درد نسبت به گیرنده‌های فشار، تراکم بیشتری در قسمت‌های عمقی پوست دارند.
- ۲) گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت می‌توانند توسط بافت پیوندی احاطه شوند.
- ۳) گروهی از گیرنده‌های موجود در آئورت می‌تواند به مرکز اصلی تنظیم تنفس در ساقه مغز پیام‌هایی را ارسال کند.
- ۴) برخی گیرنده‌ها در شرایطی و به جهت سازش، پیام عصبی کمتری را به محل پردازش اطلاعات عصبی می‌فرستند.

۲۴- کدام عبارت در مورد پمپ سدیم - پتاسیم درست است؟

- ۱) برخلاف کانال دریچه‌دار سدیمی، از جنس پروتئین است.
- ۲) تنفس یاخته‌ای در فعالیت آن نقش دارد.
- ۳) پس از پایان پتانسیل عمل، فعالیت خود را آغاز می‌کند.
- ۴) برخلاف کانال نشستی پتاسیمی، پتاسیم را از یاخته خارج می‌کند.

۲۵- شکل زیر نشان‌دهنده نوعی ارتباط ویژه و فعال بین دو یاخته بافت عصبی در بدن است. کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با

این ارتباط به درستی بیان شده است؟



- ۱) در محل این ارتباط، با اتصال ریزکیسه (وزیکول)هایی به یاخته پسین، پتانسیل الکتریکی آن تغییر می‌کند.
- ۲) در این ارتباط، اتصال یاخته پیشین و پسین جهت دریافت مولکول‌های ناقل و تغییر پتانسیل الکتریکی در یاخته پسین، ضروری است.
- ۳) به‌طور حتم می‌توان گفت که تنها در محل اتصال ناقل عصبی آزاد شده به یاخته پسین، کم‌ترین فاصله بین دو یاخته شرکت‌کننده در این ارتباط وجود دارد.
- ۴) قطعاً یاخته پیشین با آزادسازی مولکول‌هایی که در ابتدا درون ریزکیسه (وزیکول)هایی ذخیره شده‌اند، باعث تحریک یا مهار یاخته پسین این ارتباط می‌شود.

۲۶- در ارتباط با جانورانی که در فصل یک یازدهم مطرح شده‌اند، در جانوری که مغز آن از ..... گره عصبی تشکیل شده است، به‌طور حتم .....

- ۱) چند - همانند هیدر، رشته‌های عصبی به بخش‌های مختلف بدن جانور وارد می‌شوند.
- ۲) دو - تمامی رشته‌های عصبی متصل به طناب، جزو دستگاه عصبی محیطی‌اند.
- ۳) دو - فاصله میان دو طناب عصبی از بالا به پایین ابتدا کاهش و سپس همواره افزایش می‌یابد.
- ۴) چند - فعالیت‌های هر جفت پا توسط یک جفت گره عصبی کنترل می‌شود.

۲۷- بعد از پتانسیل عمل در یک نورون حسی، فعالیت بیشتر پمپی که واجد خاصیت آنزیمی است باعث می‌شود غلظت یون‌ها در دو سوی

غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد. در ارتباط با یون‌هایی که این پمپ منتقل می‌کند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) یونی که اندازه بزرگتری دارد، در سطح داخلی این پمپ، جایگاه اتصال بیشتری نسبت به یون کوچکتر دارد.
- ۲) یونی که اندازه بزرگتری دارد، هنگام خونریزی‌های شدید، در تبدیل نوعی پروتئین محلول در پلاسما به حالت نامحلول آن فاقد نقش است.
- ۳) یونی که اندازه کوچکتری دارد، در قله نمودار پتانسیل عمل، غلظت کمتری در مایع میان‌بافتی نسبت به سیتوپلاسم دارد.
- ۴) یونی که اندازه کوچکتری دارد، در انقباض عضلات اسکلتی، از شبکه آندوپلاسمی آزاد شده و باعث اتصال سر میوزین به اکتین می‌شود.

۲۸- در بخشی از غشای آکسون نورون رابط، نوعی کانال دریچه‌دار بسته می‌شود. وقوع چند مورد از موارد زیر در این قسمت نورون

و بلافاصله بعد از این اتفاق، قطعاً دور از انتظار است؟

الف) برقراری حالت آرامش

ب) مشاهده شدن بیشینه بار مثبت درون نورون

ج) افزایش غلظت فسفات آزاد و نوکلئوتید دوفسفاته در سمت درونی غشا

د) باز شدن دریچه کانال‌هایی که دریچه‌شان در سمت درونی غشا قرار دارد.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

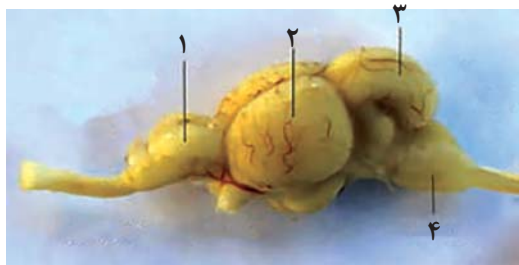
۲۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، مشخصه بخشی از ساقه مغز که بالای مرکز عصبی مؤثر بر ترشح اشک و بزاق قرار دارد، کدام است؟

- ۱) در ساختار آن یاخته‌های آزادکننده ناقل‌های عصبی، داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌ها به‌وجود می‌آورند.
- ۲) به دنبال تجزیه ماده حساس به نور در شبکه، نفوذپذیری غشای گروهی از یاخته‌های آن تغییر می‌نماید.
- ۳) واجد توانایی دریافت همه پیام‌های تولیدشده توسط همه گیرنده‌های مژک‌دار موجود در گوش درونی است.
- ۴) برای پایان یافتن دم به‌طور معمول، با ایجاد پیام عصبی، موجب انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن می‌گردد.



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

«با توجه به شکل زیر، بخش ..... معادل بخشی از مغز انسان است که .....»



- ۱) شماره ۱ - در پردازش اولیه و تقویت پیام‌های حسی تولید شده در گیرنده‌های بویایی انسان نقش دارد.
- ۲) شماره ۲ - بزرگترین لوب مغز انسان بوده و در پردازش اطلاعات گیرنده‌های نوری نقش دارد.
- ۳) شماره ۳ - برای تنظیم حرکت و تعادل بدن در انسان، از گیرنده‌های نوری چشم اطلاعات دریافت می کند.
- ۴) شماره ۴ - در تنظیم فعالیت گره سینوسی دهلیزی برخلاف تنظیم فشار خون نقش دارد.

۳۱- کدام گزینه، در ارتباط با انواع گیرنده‌های حسی جانوران درست است؟

- ۱) در زنبور عسل، در مجاورت قاعده عدسی مخروطی شکل هر واحد بینایی، یاخته‌های گیرنده نور قرار دارند.
- ۲) در مارهای زنگی گیرنده‌های مؤثر بر شناسایی شکار در تاریکی، در دریافت پروتوهای فروسرخ بازتابیده شده از جانوران نقش دارد.
- ۳) هسته گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی در ماهی، در موقعیت بالاتری نسبت به هسته یاخته‌های پشتیبان قرار دارند.
- ۴) گروهی از گیرنده‌های برخی جانورانی که تصویر موزاییکی را توسط چشم مرکب ایجاد می کنند، می توانند اثر پرتوی فرابنفش را به پیام عصبی تبدیل کنند.

۳۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«ویژگی مشترک حواس ویژه‌ای که در درک مزه غذا نقش ..... در ..... می باشد.»

- ۱) دارند - وجود پروتئین‌های غشایی حساس به مولکول‌های شیمیایی
- ۲) ندارند - تأثیر گذاشتن بر فعالیت بالاترین قسمت ساقه مغز
- ۳) دارند - ارسال پیام به مغز از طریق رشته‌های عصبی یاخته‌(های) دیگر
- ۴) ندارند - قرارگیری در مجاورت یاخته‌های درونی‌ترین بخش اندام حسی

۳۳- کدام مورد یا موارد عبارت زیر را به طور صحیح کامل می کند؟

«..... گیرنده‌های موجود در ..... انسان، توانایی ..... را دارند.»

- الف) همه - گوش درونی - باز کردن کانال‌های یونی غشای خود به دنبال تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا
  - ب) فقط - جوانه‌های چشایی - تماس با یاخته‌هایی با ظاهر سنگفرشی در یک سمت خود
  - ج) فقط بعضی از - حفره بینی - تولید پیام عصبی به دنبال تغییر شکل پوشش اطراف خود
  - د) همه - گوش درونی - ارسال مستقیم پیام عصبی به بخش‌هایی از مغز
- ۱) «الف»، «ب» و «د»  
 ۲) «الف»، «ج» و «د»  
 ۳) «ج»  
 ۴) «ب» و «د»

۳۴- در خصوص بیماری‌های چشم انسان که در کتاب درسی بررسی شده‌اند، کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«در نوعی از بیماری‌های چشم انسان که ..... در ارتباط با چشم این افراد بدون عینک، به طور حتم .....»

- ۱) تصویر اجسام نزدیک در جلوی شبکیه تشکیل می شود - در اندازه کره چشم یا همگرایی عدسی، اختلال وجود دارد.
- ۲) پرتوهای نور در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی شود - حداقل بخشی از یکی از لایه‌های چشم کاملاً صاف نمی باشد.
- ۳) قدرت انعطاف تارهای آویزی کاهش می یابد - تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می شود.
- ۴) برای اصلاح آن از عدسی همگرا استفاده می شود - تصویر اجسام دور در یک نقطه از شبکیه متمرکز می شود.

۳۵- کدام گزینه، در ارتباط با حفاظت از دستگاه عصبی مرکزی، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«..... عوامل حفاظت کننده از مغز و نخاع در انسانی سالم و بالغ، به طور قطع .....»

- ۱) همه - دارای یاخته‌هایی غیرخونی با توانایی تولید و مصرف مولکول ATP می باشند.
- ۲) فقط گروهی از - در درون ماده سفید دستگاه عصبی مرکزی یافت نمی شوند.
- ۳) همه - توانایی حفاظت از هر یک از مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن را دارند.
- ۴) فقط گروهی از - تنها به مواد مغذی مورد نیاز یاخته‌ها اجازه عبور می دهند.

۳۶- در ارتباط با تمامی یاخته‌های غیرعصبی بافت عصبی انسان، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) در ساختار بخش مرکزی مغز و بخش قشری طناب عصبی پستی قرار گرفته‌اند.
- ۲) در طی نوعی بیماری خودایمنی که باعث اختلال در بینایی و حرکت می شود، از بین می روند.
- ۳) باعث کاهش سطح تماس غشای پلاسمایی رشته‌های عصبی با مایع بین یاخته‌ای اطراف می شوند.
- ۴) برای فعالیت طبیعی همه نورون‌هایی که توانایی هدایت پیام عصبی دارند، ضروری هستند.

۳۷- با توجه به اطلاعات کتاب درسی کدام گزینه، نوعی «واحد ساختار و عملکرد در جانداران» محسوب می‌شود؟

- (الف) منبع تغذیه‌کننده ساختار انعطاف‌پذیر و همگرای چشم انسان  
 (ب) بخشی از چشم گاو که در تشریح، کاملاً شفاف نیست.  
 (ج) عامل مؤثر در حفظ حالت کروی چشم انسان  
 (د) بخش تخم‌مرغی شکل چشم گاو

(۱) الف، ب، ج، د (۲) ب، ج، د (۳) ب، ج (۴) د

۳۸- کدام گزینه، در ارتباط با چشم انسان سالم و بالغ، نادرست است؟

- (۱) همه ماهیچه‌هایی که به صورت حلقوی قرار دارند، نقش اساسی را در تطابق ایفا می‌کنند.  
 (۲) در هر لوب پس‌سری اطلاعات اعصاب بینایی هر دو چشم پردازش می‌شود.  
 (۳) هنگام استراحت ماهیچه‌های مژگانی، تارهای آویزی بیشترین فشار را تحمل می‌کنند.  
 (۴) بخشی از کره چشم که با هر دو نوع ماهیچه ارادی و غیرارادی در تماس است، سطحی کاملاً صاف و کروی ندارد.

۳۹- در نتیجه مصرف طولانی‌مدت ماده‌ای که در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود، به راحتی از غشای یاخته‌های عصبی عبور می‌کند و فعالیت مغز را کند می‌کند، رخ دادن چند مورد زیر دور از انتظار نیست؟

- (الف) ایجاد تغییرات در امواج الکتروکاردیوگرام فرد  
 (ب) کاهش قدرت انقباضی نوعی بنداره حلقوی در لوله گوارش  
 (ج) اختلال در عملکرد اندام سازنده آنزیم‌های صفراوی  
 (د) ایجاد انواع سرطان‌ها در اثر تقسیمات تنظیم نشده

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر بخشی از دستگاه عصبی محیطی انسان که .....، به‌طور حتم .....»

- (۱) در انجام فعالیت‌های غیرارادی بدن نقش دارد - به یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل و تک‌هسته‌ای پیام عصبی ارسال می‌کند.  
 (۲) بر عملکرد شبکه‌های عصبی روده‌ای تأثیرگذار است - توانایی تغییر میزان ورود بخشی از خوناب از کلافک به کپسول بومن را دارد.  
 (۳) پیام عصبی را از نوعی گیرنده حس ویژه به مغز وارد می‌کند - اطلاعات حسی را جهت پردازش اولیه به تالاموس‌ها منتقل می‌نماید.  
 (۴) سبب انقباض نوعی ماهیچه با ظاهر مخطط می‌شود - میزان ورود خون به شبکه مویرگی اندام‌ها را تنظیم می‌کند.

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

«در مغز انسان، هر لوبی از یک نیمکره مخ که با ..... مجاور است، .....»

- (۱) سه لوب دیگر - از نمای بالا همانند نمای نیم‌رخ قابل مشاهده است.  
 (۲) ساقه مغز - با لوب پردازش‌کننده اطلاعات بینایی نیز مجاورت دارد. آزمون وی ای پی  
 (۳) دو لوب دیگر - نمی‌تواند در مجاورت خود واجد بخشی باشد که با سامانه لیمبیک در ارتباط است.  
 (۴) بزرگترین لوب آن نیمکره - حاوی نورون‌های مؤثر در تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت است.

۴۲- کدام گزینه درباره انعکاس عقب کشیدن دست، صحیح است؟

- (۱) ناقل‌های عصبی که در فضای همایه‌ای بین نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو و نورون حسی یافت می‌شوند، از نوع بازدارنده می‌باشند.  
 (۲) در پی خروج ریزکیسه دارای ناقل عصبی از غشای نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه دو سر بازو و اتصال آن به گیرنده‌های غشایی، انقباض این ماهیچه را شاهد خواهیم بود.

- (۳) تنها برخی از ناقل‌های عصبی آزاد شده از انتهای آکسون‌های موجود در بخش خاکستری نخاع، می‌توانند سبب تغییر در پتانسیل الکتریکی یاخته پس‌سیناپسی شوند.  
 (۴) در بخش خاکستری نخاع، هر یاخته عصبی که در پی تشکیل سیناپس تحریک می‌شود، تعداد دندریتهای بیشتری نسبت به آکسون دارد.

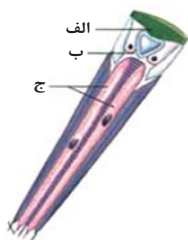
۴۳- در رابطه با انواع گیرنده‌های حسی در جانوران، کدام گزینه درست است؟

- (۱) گیرنده‌های فرورسرخ درون چشم مار زنگی، در تشخیص موقعیت شکار نقش دارند.  
 (۲) گیرنده‌های بینایی چشم زنبور عسل، تنها در پشت یک عدسی مخروطی شکل قرار گرفته‌اند.  
 (۳) گیرنده‌های مکانیکی صدا در جیرجیرک، درون محفظه‌ای پر از هوا قرار گرفته‌اند.  
 (۴) گیرنده‌های شیمیایی موهای حسی مگس، جسم یاخته‌ای خود را درون بندهای بدن جانور قرار داده‌اند.

۴۴- با توجه به شکل زیر که بخشی از چشم مرکب نوعی حشره را نشان می‌دهد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخش .....، معادل بخشی در چشم انسان است که .....»

- (۱) ج - در نوع استوانه‌ای نسبت به نوع مخروطی، آکسون کوتاه‌تری دارد.  
 (۲) ب - به‌طور غیرمستقیم به عضلات شعاعی مرتبط با اعصاب سمپاتیک متصل است.  
 (۳) الف - در محل‌های اتصال مشیمیه به آن در قسمت‌های چپ و راست چشم، دو سوراخ قابل مشاهده است.  
 (۴) الف - اکسیژن مورد نیاز یاخته‌های خود را به کمک هموگلوبین موجود در زلالیه تأمین می‌کند.





۴۵- چند مورد درباره حواس پیکری انسان سالم، صحیح نمی‌باشد؟

- الف) گیرنده فشار برخلاف گیرنده درد، درون پوششی چند لایه از جنس بافت پوششی قرار می‌گیرد.  
 ب) سازش در گیرنده‌های تحریک شده بر اثر آسیب بافتی ناشی از لاکتیک‌اسید، محتمل نیست.  
 ج) گیرنده‌های تماسی، در پوست بخش‌های گوناگون بدن به یک میزان پراکنده شده‌اند.  
 د) گیرنده‌های دمایی، فقط در پوست و برخی از سیاهرگ‌های بزرگ بدن قابل مشاهده هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۶- در ارتباط با ساختار مغز انسان، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«بخشی (بخش‌هایی) از مغز که ..... بخشی قرار گرفته است که .....»  
 ۱) مجرای بین بطن سوم و چهارم از مجاورت آن می‌گذرد، جلوتر از - در حفظ تعادل بدن نقش اصلی را دارد.

۲) در انعکاس بزاق و اشک نقش دارد، پایین‌تر از - ترشح‌کننده هورمون ملاتونین می‌باشد.

۳) فشار اسمزی خوناب را تنظیم می‌کند، عقب‌تر از - در پردازش اولیه اطلاعات بینایی نقش دارد.

۴) با تنظیم ترشحات برون‌ریز در دفاع نقش دارد، بالاتر از - در حرکت اپی‌گلوت مؤثر است.

۴۷- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در دستگاه عصبی .....»

۱) همه مهره‌داران، بخش جلویی طناب عصبی پشتی توسط استخوان جمجمه محافظت می‌شود.

۲) ملخ، طناب عصبی واجد گره‌های عصبی متعدد در طول خود بوده و متشکل از یک رشته عصبی است.

۳) پلاناریا، رشته‌های جانبی متصل به طناب‌های عصبی موازی، تمام بخش محیطی این دستگاه را تشکیل می‌دهند.

۴) ملخ، گره عصبی که مستقیماً فعالیت بزرگترین پاهای جانور را کنترل می‌کند، نسبت به منفذهای شکمی ورودی هوا در جانور به مغز نزدیک‌تر است.

۴۸- کدام مورد یا موارد زیر درباره همه یاخته‌های بافت عصبی که در حفظ هم‌ایستایی نوروها نقش دارند، به درستی بیان شده است؟

الف) توانایی جابه‌جایی یون‌هایی با بار یکسان را از عرض غشای خود دارند.

ب) بیشتر ماده وراثتی خود را در ساختاری مجاور غشا یاخته قرار داده‌اند.

ج) درون زوائد سیتوپلاسمی خود اندامکی با توانایی تولید ATP دارند.

د) توانایی تبدیل اثر محرک به پیام الکتریکی را ندارند.

۱) «الف» ۲) «الف» و «د»

۳) «الف» و «ب» و «د» ۴) «ج» و «د»

۴۹- هر گیرنده مؤکدار موجود در بخش تعادلی گوش درونی، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) در لابه‌لای یاخته‌هایی قرار دارد که هسته آنها فاصله زیادی تا غشای پایه دارد.

۲) بخشی از انشعاب‌های تشکیل‌دهنده عصب تعادلی به قاعده آن مرتبط می‌شود.

۳) در بخش‌هایی از مجاری نیم‌دایره قرار دارد که یاخته‌های پوششی آن به شکل سنگ‌فرشی دیده می‌شوند.

۴) به منظور حرکت مؤک‌های آن، لازم است تا در پی لرزش دریچه بیضی، نوعی مایع به حرکت درآید.

۵۰- چند مورد در رابطه با گیرنده‌های حساس به ارتعاش آب در جانور واجد آبششی که دستگاه عصبی مرکزی آن توسط نوعی بافت پیوندی احاطه شده است، صحیح می‌باشد؟

الف) این گیرنده‌ها در جاندارانی قرار دارند که در بخش پشتی آنها تعداد باله‌های بیشتری نسبت به بخش شکمی وجود دارد.

ب) قطر عصبی که پیام این گیرنده‌ها را به مغز ارسال می‌کند، از سمت دم به سمت سر جانور، زیاد می‌شود.

ج) هر یک از آنها علاوه بر ارتباط با دو رشته عصبی، با غشای پایه بافت پوششی در تماس مستقیم می‌باشد.

د) فاصله ساختار واجد این گیرنده‌ها با دم کمتر از فاصله آن تا سر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

**هدف‌گذاری چند از ۱۰:** در هر آزمون بر هر درس هدف‌گذاری چند از ۱۰ داشته باشید. وقتی هدف‌گذاری می‌کنید که در یک درس می‌خواهید به ۵ سؤال از هر ۱۰ سؤال پاسخ بدهید یعنی می‌توانید به ۵ سؤال جواب ندهید. این هدف‌گذاری به شما کمک می‌کند تا با آرامش بیشتری سؤالات دشوار و وقت‌گیر را کنار گذاشته و پاسخ به آن را برای پایان آزمون بگذارید.

# آزمون ۱ دی ماه دوازدهم تجربی

۲

| نام درس          | تعداد سؤال | زمان پیشنهادی |
|------------------|------------|---------------|
| فیزیک ۳          | ۲۰         | ۴۵ دقیقه      |
| زوج کتاب فیزیک ۲ | ۱۰         |               |
| زوج کتاب فیزیک ۱ |            |               |
| شیمی ۳           | ۱۰         | ۳۰ دقیقه      |
| زوج کتاب شیمی ۲  | ۲۰         |               |
| زوج کتاب شیمی ۱  |            |               |

## طراحان سؤال ( به ترتیب حروف الفبا )

### فیزیک

یوسف الهویردی زاده - حسین الهی - عبدالرضا امینی نسب - علیرضا آذری - زهره آقامحمدی - امیرحسین برادران - پژمان بردبار - میثم برنابی - آرمین بناءخلدی - فرزاد رحیمی - محمدامین سلمانی - سعید شرق - عطاله شادآباد - مهدی شریفی - ماهان صفری - حسین عبدوی نژاد - مهدی فتاحی - مهدی کیوانلو - غلامرضا مجبی - مرتضی مرتضوی - احسان مطلبی - محمود منصوری - عباس موتاب - امیراحمد میرسعید - مجتبی نکوتیان

### شیمی

عین الله ابوالفتحی - سید علی اشرف دوست سلماس - علی امینی - محسن بابامیری - علیرضا بیانی - مسعود جعفری - محمدرضا جمشیدی - حسن رحمتی کوکنده - علی رحیمی - رسول رزمجویی - سید رضا رضوی - علی رمضانی جواد سوری لکی - میلاد شیخ الاسلامی خیاوی - محمدحسین صادقی مقدم - محمد صالحی - محمد صفرزاده - امیرحسین طیبی - میلاد عزیزی - دانیال علی دوست - عرفان علیزاده - احمد عیسوند - سید مهدی غفوری - محمد فائز نیا - فرزاد فتحی پور - میثم کوثری لنگری - میثم کیانی - مجید معین السادات - حسین ناصری ثانی - امین نوروزی - میثم نوری - سید رحیم هاشمی دهکردی - مژگان یاری

## گروه علمی تولید آزمون

| نام درس | گزینشگر          | مسئول درس        | ویراستار استاد     | گروه ویراستاری                              | بازبین نهایی       | مؤلف پاسخنامه     | مؤلف درسنامه |
|---------|------------------|------------------|--------------------|---|--------------------|-------------------|--------------|
| فیزیک   | امیرحسین برادران | امیرحسین برادران | سعید مجبی          | مهدی خوشنویس - کوروش حیاتی - امیرحسین پامزد | نیلگون سیاس        | مهدی خوشنویس      | مبین مغالو   |
| شیمی    | مسعود جعفری      | رامین آزادی      | محمد حسن زاده مقدم | احسان پنجه شاهی - امیررضا حکمت نیا          | محمدرضا طاهری نژاد | مهدی سهامی سلطانی | کوثر گلیچ    |

## گروه اجرایی تولید آزمون

| مدیر گروه آزمون  | مسئول دفترچه آزمون | مسئول دفترچه درسنامه | حروف نگار           |
|------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| زهره سادات غیائی | امیرحسین پامزد     | علی رفیعیان          | سیده صدیقه میرغیائی |

## گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ

|                          |  |
|--------------------------|--|
| مدیر گروه مستندسازی      | محیا اصغری   |
| مسئول دفترچه مستندسازی   | مهساسادات هاشمی  |
| گروه مستندسازی درس فیزیک | حسام نادری (مسئول درس) - آراس محمدی - احسان صادقی - معین یوسفی نیا         |
| گروه مستندسازی درس شیمی  | الهه شهبازی (مسئول درس) - امیرحسین مرتضوی - محسن دستجردی - امیرحسین توحیدی |
| ناظر چاپ                 | حمید محمدی   |

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

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

دینامیک + نوسان و امواج

فیزیک ۳: صفحه‌های ۴۴ تا ۶۲

- ۵۱- جسمی به جرم  $m$  روی خط راست در حال حرکت است. اگر بردار نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  با بردار تکانه جسم در لحظه  $t_1$  هم جهت باشد در این صورت کدام گزینه الزاماً صحیح است؟
- (۱) تندی جسم در لحظه  $t_2$  بزرگتر از تندی آن در لحظه  $t_1$  است.
  - (۲) بردار شتاب متوسط جسم در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  خلاف جهت بردار تکانه در لحظه  $t_2$  است.
  - (۳) بردار تکانه جسم در لحظات  $t_1$  و  $t_2$  خلاف جهت یکدیگر است.
  - (۴) اندازه تکانه جسم در لحظه  $t_1$  بزرگتر از اندازه تکانه جسم در لحظه  $t_2$  است.

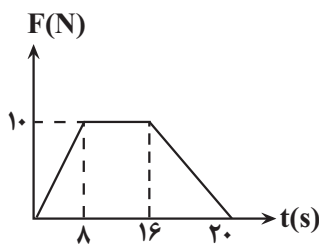
- ۵۲- تویی به جرم  $200$  گرم با سرعت  $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  به یک مانع سخت برخورد می‌کند و با سرعت  $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  در همان راستای اولیه برمی‌گردد، اگر مدت زمان برخورد توپ با مانع سخت برابر  $20 \text{ms}$  باشد اندازه تغییرات تکانه و اندازه نیروی متوسط وارده بر توپ در SI به ترتیب کدام است؟

- (۱)  $8$  و  $800$
- (۲)  $2$  و  $800$
- (۳)  $8$  و  $400$
- (۴)  $2$  و  $400$

- ۵۳- اگر تندی جسم  $B$ ،  $\frac{3}{5}$  تندی جسم  $A$  و تکانه جسم  $A$ ،  $\frac{1}{4}$  تکانه جسم  $B$  باشد، نسبت انرژی جنبشی جسم  $B$  به انرژی جنبشی جسم  $A$ ، کدام است؟

- (۱)  $3/8$
- (۲)  $1/8$
- (۳)  $6/5$
- (۴)  $1/2$

- ۵۴- در شکل مقابل نمودار نیروی خالص افقی وارد بر جسمی به جرم  $2 \text{kg}$  بر حسب زمان نشان داده شده است. اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در مدت  $20 \text{s}$  چند نیوتون است؟



- (۱)  $7$
- (۲)  $6/7$
- (۳)  $6$
- (۴)  $7/2$

- ۵۵- ماهواره‌ای به جرم  $5$  تن بین کره زمین و کره ماه و به موازات خط واصل بین آن‌ها در حال حرکت است. در چه فاصله‌ای از مرکز

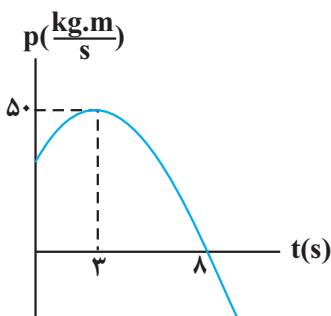
کره زمین برآیند نیروهای گرانشی از طرف زمین و ماه بر ماهواره یکدیگر را خنثی می‌کنند؟  $(G \simeq 6/65 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2})$

(ماه  $81 \text{m} \simeq$  زمین  $m$ ، فاصله مرکز ماه تا مرکز زمین  $\simeq 4 \times 10^5 \text{km}$ )

- (۱)  $3/6 \times 10^5 \text{km}$
- (۲)  $10^5 \text{km}$
- (۳)  $2 \times 10^5 \text{km}$
- (۴)  $2/5 \times 10^5 \text{km}$

- ۵۶- نمودار تکانه بر حسب زمان جسمی به جرم  $m$  که روی محور  $x$ ها حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل روبه‌رو است، در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر جسم بزرگتر است؟

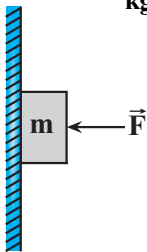
- (۱)  $4/5 \text{s}$  تا  $9/5 \text{s}$
- (۲)  $4 \text{s}$  تا  $8 \text{s}$
- (۳)  $1 \text{s}$  تا  $10 \text{s}$
- (۴)  $2/5 \text{s}$  تا  $10/5 \text{s}$



۵۷- وزن جسمی در سطح سیاره‌ای که شعاع آن ۲ برابر شعاع زمین و چگالی آن ۲ برابر چگالی زمین است، چند برابر وزن همان جسم در سطح زمین است؟

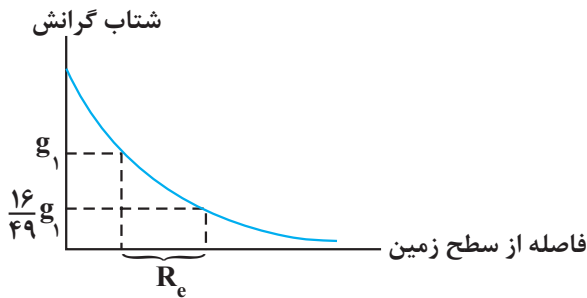
- (۱) ۲  
 (۲) ۴  
 (۳)  $\frac{1}{2}$   
 (۴)  $\frac{1}{4}$

۵۸- مطابق شکل زیر جسمی به جرم  $m$  تحت تأثیر نیروی افقی  $F = 20\text{N}$  با تندی ثابت ۱۸ سانتی متر بر ثانیه در راستای قائم به سمت پایین در حال حرکت است. اگر در لحظه  $t$  بزرگی نیروی افقی  $\vec{F}$  بدون تغییر جهت آن با آهنگ  $5/0$  نیوتون بر ثانیه افزایش یابد، چند ثانیه پس از این لحظه، جسم متوقف می‌شود؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \mu_k = \frac{3}{4})$



- (۱)  $0.6\sqrt{2}$   
 (۲)  $0.6\sqrt{3}$   
 (۳)  $1/2$   
 (۴)  $0.8$

۵۹- نمودار شتاب گرانش بر حسب فاصله از سطح زمین مطابق شکل زیر است.  $g_1$  چند برابر شتاب گرانش در سطح زمین است؟ ( $R_e$  شعاع زمین است.)



- (۱)  $\frac{16}{25}$   
 (۲)  $\frac{1}{4}$   
 (۳)  $\frac{4}{9}$   
 (۴)  $\frac{9}{16}$

۶۰- دو جسم به جرم‌های  $m_1 = 800\text{g}$  و  $m_2 = 900\text{g}$  را به ترتیب از فنرهایی با ثابت  $k_1 = 200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  و  $k_2 = 100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  آویزان می‌کنیم و دو سامانه را هم‌زمان به نوسان در می‌آوریم بعد از چند ثانیه تعداد نوسان‌های کامل نوسانگر وزنه و فنر اول ۱۰ نوسان بیشتر از نوسان‌های کامل نوسانگر دوم است؟ ( $\pi^2 \simeq 10$ )

- (۱) ۶  
 (۲) ۸  
 (۳) ۱۰  
 (۴) ۱۲

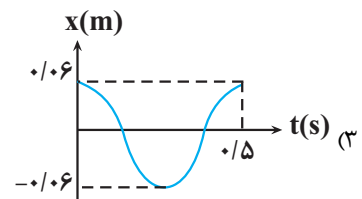
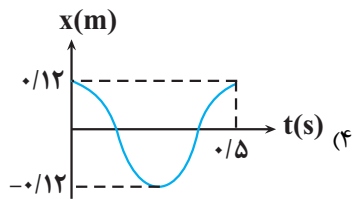
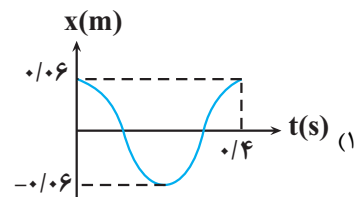
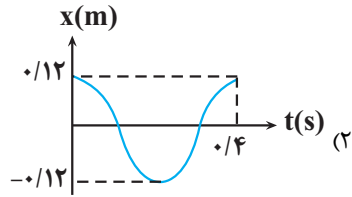
۶۱- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۱۲cm روی سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر در لحظه‌ای

که فاصله نوسانگر از نقطه تعادل برابر ۳cm است، بزرگی شتاب برابر  $\frac{\pi^2}{3} (\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$  باشد، تندی نوسانگر در لحظه عبور از

نقطه تعادل چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $4\pi$   
 (۲)  $2\pi$   
 (۳)  $\frac{\pi}{12}$   
 (۴)  $\frac{\pi}{6}$

۶۲- وزنه‌ای به جرم  $40\text{g}$  به فنری با ثابت  $90 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  متصل است و در راستای افقی بر روی سطح بدون اصطکاک نوسان هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر طول فنر در حالتی که به طور کامل فشرده است و در حالتی که به طور کامل باز است به ترتیب  $42\text{cm}$  و  $54\text{cm}$  باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند نشان‌دهنده نمودار مکان - زمان این نوسانگر باشد؟ ( $\pi \simeq 3$ )



۶۳- معادله مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $x = 0.1 \cos(2/5\pi t)$  است. در کدام بازه زمانی مشخص شده برحسب ثانیه، بردار سرعت نوسانگر در جهت محور X و بردار شتاب نوسانگر در خلاف جهت محور X است؟

(1)  $0 < t < 0.2$

(2)  $0.2 < t < 0.4$

(3)  $0.4 < t < 0.6$

(4)  $0.6 < t < 0.8$

۶۴- معادله حرکت نوسانگر هماهنگ ساده وزنه و فنری به صورت  $x = A \cos \omega t$  است. اگر ثابت فنر  $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$  و جرم وزنه  $80\text{g}$

باشد، در بازه زمانی  $\frac{1}{20}\text{s}$  تا  $\frac{11}{20}\text{s}$  مجموعاً چند ثانیه بردار مکان با بردار سرعت هم جهت است؟ ( $\pi^2 = 10$ )

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

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

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

(4)  $\frac{2}{5}$

۶۵- دوره نوسان یک آونگ ساده که در نزدیکی سطح زمین حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، برابر  $1/8$  ثانیه است. طول آونگ

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

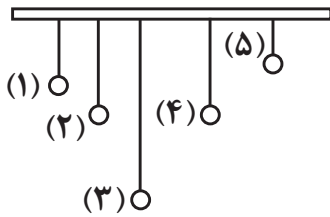
(1) ۵۴

(2) ۳۶

(3) ۸۱

(4) ۹۰

۶۶- مطابق شکل، از یک میله افقی، آونگ‌های ساده‌ای با جرم‌های یکسان می‌آویزیم. اگر آونگ شماره (۲) را عمود بر صفحه از وضع



تعداد خارج و رها کنیم، چه تعداد از موارد زیر درست بیان نشده است؟

(الف) آونگ (۴) پس از مدت زمان طولانی تری می‌ایستد.

(ب) بیش‌ترین انرژی به آونگ (۴) منتقل می‌شود.

(پ) آونگ (۳) بیش‌ترین تعداد نوسان را خواهد داشت.

(ت) تمامی آونگ‌ها شروع به نوسان می‌کنند.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۶۷- در حرکت نوسانی هماهنگ ساده طول پاره‌خط نوسان ۶cm و دوره آن  $\frac{\pi}{2}$  s است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل ۸ برابر انرژی جنبشی است تندی آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $10\pi$   
 (۲)  $30\pi$   
 (۳)  $\frac{\pi}{10}$   
 (۴)  $\frac{\pi}{30}$

۶۸- در یک حرکت نوسانی، بیشینه تکانه نوسانگر در SI،  $4 \times 10^{-3}$  واحد بوده و انرژی پتانسیل نوسانگر در انتهای مسیر ۴mJ است، تندی نوسانگر هنگام عبور از مرکز نوسان، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲  
 (۲) ۱  
 (۳)  $0.5$   
 (۴)  $1.5$

۶۹- وزنه‌ای به جرم ۷۰۰ گرم به انتهای فنری با ثابت  $\frac{3}{5} \frac{N}{cm}$  بسته شده و روی سطح افقی بدون اصطکاک به نوسان در می‌آید. اگر بیشترین و کمترین طول فنر به ترتیب ۷۸cm و ۳۸cm باشد. اندازه شتاب نوسانگر در لحظه‌ای که طول فنر به ۶۱cm می‌رسد. چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱)  $0.15$   
 (۲)  $10$   
 (۳)  $15$   
 (۴)  $0.1$

۷۰- چند مورد از موارد زیر نادرست هستند؟

(الف) موج مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیاز ندارد.

(ب) اگر راستای نوسان ذرات، عمود بر راستای انتشار موج (جهت حرکت موج) باشد، آن موج عرضی است.

(پ) صوت یک موج الکترومغناطیسی است.

(ت) به دلیل تفاوت منشأ امواج مکانیکی و الکترومغناطیسی، آن‌ها مشخصه‌ها و رفتار متفاوتی دارند.

- (۱) صفر  
 (۲) ۱  
 (۳) ۲  
 (۴) ۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

الکتریسته ساکن

فیزیک ۲: صفحه‌های ۱ تا ۲۷

۷۱- یک بار پارچه ابریشمی را با میله‌ای چوبی مالش می‌دهیم و در مرحله بعد میله‌ای شیشه‌ای را با پارچه کتان مالش می‌دهیم در مرحله اول بار کدام جسم مثبت و در مرحله دوم بار کدام جنس منفی می‌باشد؟

|                 |
|-----------------|
| انتهای مثبت‌سری |
| شیشه            |
| ابریشم          |
| چوب             |
| پارچه کتان      |
| انتهای منفی سری |

(۱) پارچه ابریشمی، میله شیشه‌ای

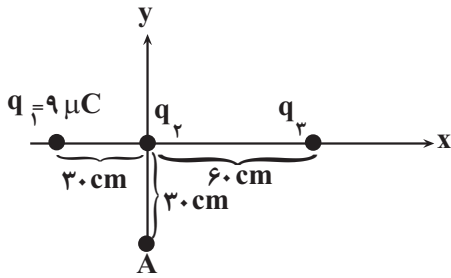
(۲) میله چوبی، میله شیشه‌ای

(۳) پارچه ابریشمی، پارچه کتان

(۴) میله چوبی، پارچه کتان

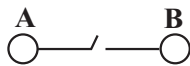


۷۲- در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر هریک از بارهای الکتریکی نقطه‌ای، برابر صفر است. بار الکتریکی  $q_3$  را از موقعیت قبلی به نقطه A منتقل می‌کنیم؛ در این حالت، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  بر حسب نیوتون کدام است؟



- (۱)  $3/6\vec{i} - 14/4\vec{j}$
- (۲)  $14/4\vec{i} + 3/6\vec{j}$
- (۳)  $-3/6\vec{i} + 14/4\vec{j}$
- (۴)  $-3/6\vec{i} - 14/4\vec{j}$

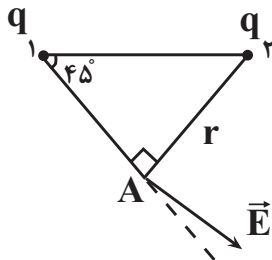
۷۳- دو گوی فلزی بسیار کوچک باردار و مشابه در فاصله ۹ سانتی‌متری هم به یکدیگر نیروی الکتریکی  $50$  نیوتون وارد می‌کنند. کلید  $k$  را برای لحظه‌ای وصل می‌کنیم، الکترون‌ها از گوی A به B منتقل می‌شوند و بار هریک برابر  $+2\mu C$  می‌شود. نسبت بار



گوی B به بار گوی A، قبل از وصل کردن کلید کدام است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

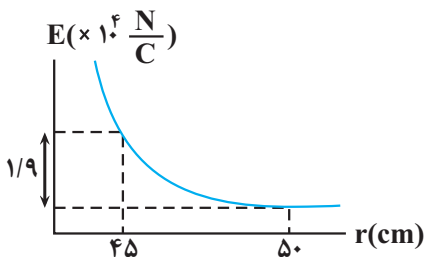
- (۱)  $\frac{5}{9}$
- (۲)  $-\frac{9}{5}$
- (۳)  $-\frac{5}{9}$
- (۴)  $\frac{9}{5}$

۷۴- در شکل مقابل، میدان الکتریکی خالص از دو بار  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A نشان داده شده است خطوط میدان الکتریکی در اطراف بارهای  $q_1$  و  $q_2$  مطابق با کدام گزینه است؟



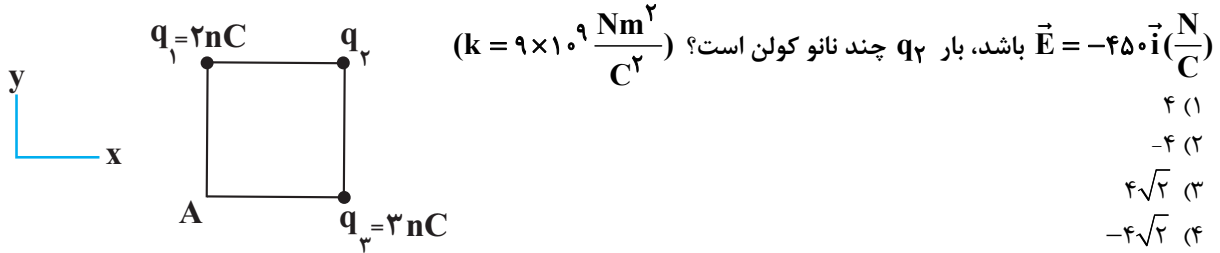
- (۱)
- (۲)
- (۳)
- (۴)

۷۵- نمودار میدان الکتریکی بر حسب فاصله بار نقطه‌ای  $q$  مطابق شکل زیر است. اگر بار  $q' = 25\mu C$  را در فاصله  $45\text{ cm}$  از بار نقطه‌ای  $q$  قرار دهیم، چه نیرویی بر حسب نیوتون به آن وارد می‌شود؟



- (۱) ۲
- (۲) ۲/۵
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۲۵۰

۷۶- در شکل مقابل، میدان الکتریکی خالص حاصل از بارهای نقطه‌ای  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  در رأس A مربع به ضلع  $10\sqrt{2}\text{cm}$  برابر



۴ (۱)

-۴ (۲)

$4\sqrt{2}$  (۳)

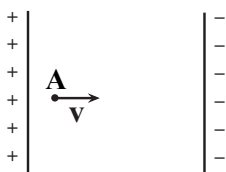
$-4\sqrt{2}$  (۴)

۷۷- اگر انرژی پتانسیل الکتریکی بار  $q = -2\mu\text{C}$  در نقاط A و B در یک میدان الکتریکی یکنواخت به ترتیب برابر با

$3 \times 10^{-5}\text{J}$  و  $-7 \times 10^{-5}\text{J}$  باشد،  $v_A - v_B$  چند ولت است؟ آزمون وی ای پی

-۵۰ (۲)      +۵۰ (۱)

-۱۰۰ (۴)      +۱۰۰ (۳)



۷۸- در شکل مقابل الکترونی در بین دو صفحه رسانای موازی با اختلاف پتانسیل  $91\text{V}$  از نقطه A با

سرعت  $4 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  در امتداد خطوط میدان پرتاب شده است. اگر فاصله بین صفحات خازن  $1\text{cm}$

باشد، الکترون پس از چند میلی‌متر پیشروی متوقف می‌شود؟

$(m_e = 9/1 \times 10^{-31}\text{kg})$

$(q_e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C})$

(از گرانش و اتلاف انرژی صرف نظر شود.)

۵ (۱)

۴ (۲)

۳ (۳)

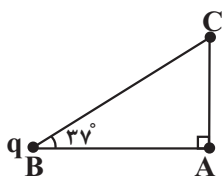
۲ (۴)

۷۹- مطابق با شکل مقابل، میدان الکتریکی بار  $q$  در نقطه C برابر با E است. با انتقال بار  $q$  از نقطه B

به نقطه C، میدان الکتریکی آن در نقطه A چند می‌شود؟  $(\cos 53^\circ = 0/6)$

$\frac{9}{25}$  (۲)       $\frac{25}{9}$  (۱)

$\frac{16}{25}$  (۴)       $\frac{25}{16}$  (۳)



۸۰- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحه xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در

نقطه O (مبدأ مختصات) در SI، برابر  $6/25 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  است.  $|q_1|$  چند میکروکولن است؟

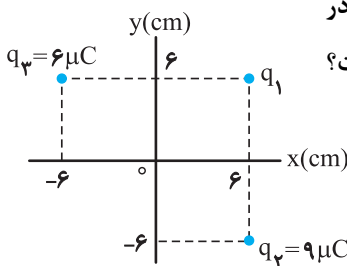
$(k = 9 \times 10^9 \text{N.m}^2 / \text{C}^2)$

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک و اندازه‌گیری

فیزیک ۱: صفحه‌های ۱ تا ۲۲

۸۱- فاصله متوسط زمین تا خورشید حدود  $150$  میلیون کیلومتر است. این فاصله بر حسب میلی‌متر و به صورت نماد علمی در کدام

گزینه به صورت صحیح بیان شده است؟

$1/5 \times 10^8$  (۱)

$0/15 \times 10^9$  (۲)

$1/5 \times 10^{14}$  (۳)

$0/15 \times 10^{15}$  (۴)

۸۲- واحد فرعی  $\frac{mg \cdot Tm^2}{ks^3}$  معادل کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

- (۱) pW (۲) TW (۳) MW (۴) GW

۸۳- کمیت‌های نیرو - دما - فشار به ترتیب ..... ، ..... ، ..... می‌باشند.

- (۱) برداری، اصلی / نرده‌ای، اصلی / برداری، فرعی  
 (۲) برداری، اصلی / برداری، فرعی / برداری، اصلی / نرده‌ای، اصلی  
 (۳) برداری، فرعی / نرده‌ای، اصلی / نرده‌ای، فرعی  
 (۴) برداری، فرعی / برداری، اصلی / برداری، اصلی

۸۴- سطح یک کره فلزی توپُر  $120 \text{ cm}^2$  و چگالی آن  $\frac{g}{cm^3}$   $2/7$  است. جرم این کره چند گرم است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱) ۲۷۰۰  
 (۲) ۵۴۰  
 (۳) ۱۰۸۰۰  
 (۴) ۱۰۸۰

۸۵- طول قد دختر بچه‌ای هنگام تولد ۵۰ سانتی‌متر است. اگر آهنگ رشد دختر بچه  $\frac{nm}{s}$   $1/7$  (نانومتر بر ثانیه) باشد، پس از

گذشت ۲۰ سال قد دختر بچه تقریباً به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (هر سال را معادل ۳۶۵ روز در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱۰۷  
 (۲) ۱۵۷  
 (۳) ۵۷  
 (۴) ۲۰۷

۸۶- مقداری آب با چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  ۱ را درون استوانه‌ی مدرجی به شعاع قاعده ۴cm می‌ریزیم، آب در ظرف استوانه‌ای ۱۰cm بالا

می‌آید. اگر به همان جرم، الکل به چگالی  $\frac{g}{cm^3}$   $0/8$  به‌طور جداگانه درون همان استوانه‌ی مدرج بریزیم، سطح الکل چند سانتی‌متر بالاتر از سطح آب قرار می‌گیرد؟ آزمون وی ای پی

- (۱) ۱۲/۵  
 (۲) ۶/۵  
 (۳) ۸/۵  
 (۴) ۲/۵

۸۷- آهنگ خروج آب از یک شیر شیلنگ ۱۰ گالن بر دقیقه است اگر با این شیلنگ بخواهیم استخری به مساحت قاعده  $110 \text{ m}^2$

را پر کنیم آهنگ افزایش ارتفاع آب استخر بر حسب  $\frac{mm}{s}$  کدام است؟ (هر گالن معادل ۴/۴ لیتر است.)

- (۱)  $\frac{15}{100}$   
 (۲)  $\frac{1500}{1}$   
 (۳)  $\frac{1}{1500}$   
 (۴)  $\frac{100}{15}$

۸۸- برای محاسبه‌ی چگالی یک کره‌ی توپُر به قطر ۲cm، جرم آن را به کمک یک ترازو چند بار اندازه گرفته‌ایم. با توجه به جدول

اندازه‌گیری‌ها، چگالی این کره چند  $\frac{g}{cm^3}$  می‌باشد؟ ( $\pi = 3$ )

| شماره آزمایش | ۱   | ۲     | ۳   | ۴     | ۵   | ۶   | ۷   | ۸   |
|--------------|-----|-------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|
| جرم (گرم)    | ۱۲۸ | ۱۲۷/۵ | ۱۴۵ | ۱۲۸/۵ | ۱۱۰ | ۱۲۷ | ۱۲۹ | ۱۰۵ |

- (۱) ۳۰/۸  
 (۲) ۱۲۸  
 (۳) ۳۲  
 (۴) ۶۴

۸۹- جرم ظرفی که خالی از مایع است ۱۵g و جرم آن ظرف زمانی که پر از آب است، ۷۵g می باشد. ظرف را از مایعی با چگالی چند

گرم بر سانتی متر مکعب پر کنیم تا جرم ظرف و مایع جدید ۹۵g شود؟ (چگالی آب  $1 \frac{g}{cm^3}$  است.)

(۱)  $\frac{4}{3}$

(۲)  $\frac{5}{3}$

(۳)  $\frac{7}{4}$

(۴) ۲

۹۰- در یک روز بارانی، ۴۰ میلی متر باران روی سطحی به مساحت ۲۵۰۰ کیلومتر مربع بارید. جرم این مقدار باران چند کیلوگرم

است؟ ( $10^3 \text{ kg/m}^3 =$  چگالی آب باران)

(۱)  $10^8$

(۲)  $10^9$

(۳)  $10^{10}$

(۴)  $10^{11}$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

آسایش و رفاه در سایه شیمی

شیمی ۳: صفحه های ۵۰ تا ۶۶

۹۱- چند مورد از عبارات های زیر در ارتباط با سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن نادرست اند؟

● به ازای مبادله هر مول الکترون در این سلول، یک مول آب در کاتد تولید خواهد شد.

● در معادله نیم واکنش آندی آن، مولکول های هیدروژن نقش اکسنده را ایفا می کنند.

● emf این سلول برابر با  $E^\circ$  نیم واکنش کاهش است.

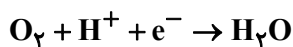
● جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی سلول، با جهت حرکت یون های هیدرونیوم در غشا یکسان است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۲- در یک سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن در محل کاتد و آند، در مجموع ۳۳۶ لیتر گاز در شرایط (STP) مصرف شده است.

در ازای فرایند انجام گرفته در این سلول مقدار  $10^{24} \times 12/04$  الکترون در کاتد مصرف می شود، چند درصد مخلوط گاز

مصرفی مربوط به گونه کاهنده است؟ (نیم واکنش ها موازنه نشده اند.)



(۱) ۵۵٪ (۲) ۷۵٪

(۳) ۶۶/۷٪ (۴) ۳۳/۳٪

۹۳- درستی یا نادرستی عبارات زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

(آ) عدد اکسایش اتم مرکزی در گونه های  $HClO_3$  و  $SF_6$  یکسان است.

(ب) تغییر عدد اکسایش هر اتم نیتروژن در واکنش  $4KNO_3 \rightarrow 2K_2O + 5O_2 + 2N_2$  برابر (-۴) است.

(پ) اتم مرکزی در گونه های فسفات و کربنات، فقط می تواند اکسنده باشد.

(ت) اغلب فلزات واسطه اعداد اکسایش گوناگونی در ترکیب های خود دارند.

(ث) عدد اکسایش آهن در واکنش اکسایش به کمک  $HCl$  و  $HNO_3$ ، یکسان و برابر (+۲) خواهد بود.

(۱) نادرست - نادرست - نادرست - درست - نادرست

(۲) درست - نادرست - درست - نادرست - درست

(۳) نادرست - نادرست - درست - درست - درست

(۴) درست - درست - نادرست - نادرست - نادرست

۹۴- عدد اکسایش کربن در کدام یک از ترکیب‌های زیر بیشتر است؟

- (۱) کربن گروه آلدهیدی در بنزالدهید  
 (۲) اوره  
 (۳) کربن گروه کربوکسیل در اتانوئیک‌اسید  
 (۴) اتن

۹۵- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

(آ) طلا در هوای مرطوب و حتی در اعماق دریا هم چنان درخشان باقی می‌ماند، زیرا پتانسیل کاهش بزرگتری نسبت به نیم‌واکنش کاهش اکسیژن در هوای مرطوب و محیط اسیدی دارد.

(ب) فرآورده نهایی در فرایند خوردگی آهن،  $\text{Fe(OH)}_3$  است و معادله موازنه شده آن به صورت  $4\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{O} + 3\text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe(OH)}_3$  است.

(پ) در فرایند خوردگی آهن جهت حرکت الکترون‌ها و یون‌های  $\text{Fe}^{2+}$  درون الکترولیت، مخالف هم است.

(ت) رنگ زدن، قیراندود کردن یا روکش دادن سطح فلز آهن می‌تواند به طور کامل آن را از خوردگی محافظت کند.

- (۱) آ و ب (۲) پ و ت (۳) آ و ت (۴) ب و پ

۹۶- شکل زیر بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می‌دهد که با لایه نازکی از فلز قلع پوشیده شده است. کدام مطلب درباره این نوع آهن درست است؟



(۱) به این نوع آهن، آهن سفید یا حلی می‌گویند.

(۲) در اثر ایجاد خراش در سطح آن، فلز قلع نقش کاتد را داشته و کاهش می‌یابد.

(۳) از این نوع آهن نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.

(۴) در محل خراش یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود که در آن گاز اکسیژن نقش اکسنده را دارد.

۹۷- اگر در یک سلول الکترولیتی برقکافت صنعتی سدیم کلرید مذاب با بازده ۱۰۰ درصد، در پایان واکنش ۴۶ کیلوگرم فلز سدیم

مذاب تولید و  $4 / 816 \times 10^{27}$  الکترون در سلول مبادله شده باشد، درصد جرمی یون‌های کلرید در مخلوط مذاب اولیه به

تقریب چقدر است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۱۱ (۲) ۵۰ (۳) ۱۴ (۴) ۶۳

۹۸- درباره سلول برقکافت آب کدام گزینه نادرست است؟

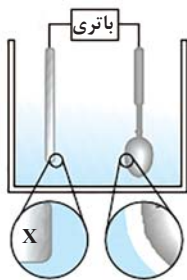
(۱) حجم گاز تولیدی در کاتد، دو برابر حجم گاز تولیدی در آند است.

(۲) در این فرایند هیدروژن کاهش و اکسیژن اکسایش می‌یابد.

(۳) با گذشت زمان غلظت محلول الکترولیت افزایش می‌یابد.

(۴) تعداد الکترون تولید شده در آند نصف تعداد الکترون مصرف شده در کاتد است.

۹۹- شکل مقابل فرایند آبکاری یک قاشق با فلز X را نشان می‌دهد چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه



با این فرایند نادرست است؟

● در این فرایند قاشق قطب مثبت و تیغه فلزی قطب منفی است.

● برای انجام آبکاری، معمولاً فلز X،  $E^\circ$  بزرگ تری نسبت به فلز سازنده قاشق دارد.

● جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی از سمت تیغه فلزی به سمت قاشق است.

● در این فرایند قاشق نقش آند و تیغه فلزی نقش کاتد را ایفا می‌کند.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

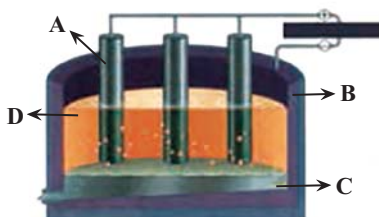
۱۰۰- با توجه به شکل کدام گزینه در مورد فرایند هال نادرست است؟

(۱) در اطراف الکتروود آند گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

(۲) نقش آند را دارد و قطب مثبت است و B نقش کاتد را دارد و قطب منفی است.

(۳) به ازای تبادل ۳ مول الکترون در فرایند هال، ۵/۶ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

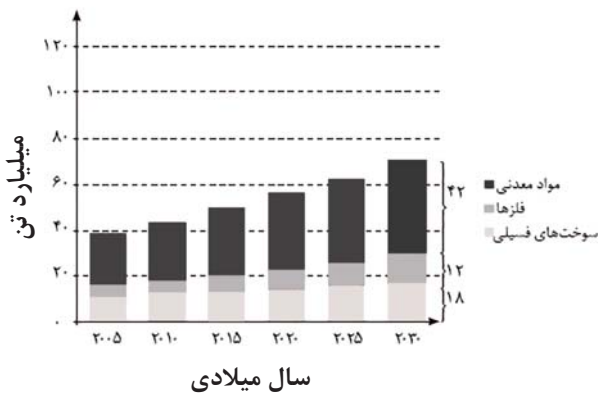
(۴) C و D به ترتیب مربوط به آلومینیم مذاب و الکترولیت است.



وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

قدر هدایای زمینی را بدانیم  
شیمی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۲۵

۱۰۱- با توجه به نمودار زیر که برآورد میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



- مواد معدنی بیش‌ترین میزان تولید و مصرف را در جهان دارند.
- کم‌ترین میزان تولید و مصرف مربوط به فلزها است.
- در سال ۲۰۱۵ حدود ۳۰ میلیارد تن مواد معدنی در جهان استخراج و مصرف شده است.
- سوخت‌های فسیلی در سال ۲۰۳۰ بیش از ۴۰ میلیارد تن تولید و مصرف خواهند شد.

۱۰۲- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست‌اند؟

- (آ) عنصری با عدد اتمی ۵۰، در گروهی از جدول تناوبی قرار دارد که تا دوره ششم ۴۰٪ عناصر آن را شبه‌فلزات تشکیل می‌دهند.  
 (ب) عنصری در دوره سوم که در آزمایشگاه زیر آب نگه داشته می‌شود، رفتار فیزیکی مشابهی با عنصر قبلی خود دارد.  
 (پ) عنصری از گروه ۱۴ که رسانایی گرمایی برخلاف رسانایی الکتریکی ندارد، هم‌دوره دومین گاز نجیب دسته p است.  
 (ت) دسته‌ای از عناصر که به‌طور عمده در مرکز و سمت چپ جدول قرار دارند، بیشتر عناصر جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند.

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

۱۰۳- کدام گزینه در ارتباط با هالوژن‌ها صحیح است؟

- عناصر این گروه در دسته‌ای از جدول تناوبی قرار دارند که عنصری با کوچک‌ترین شعاع اتمی نیز در آن است.
- در این گروه با افزایش شعاع اتمی، دمای لازم برای واکنش آن‌ها با گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.
- در این گروه از بالا به پایین خاصیت نافلزی افزایش می‌یابد.
- در تولید لامپ چراغ‌های عقب خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

۱۰۴- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- در آرایش الکترونی  $Fe^{2+}$  و  $Fe$  تعداد الکترون‌های با  $l=2$  برابر است.
- فلزهای دسته d، عنصرهایی از جدول دوره‌ای هستند که زیرلایه d اتم آن‌ها در حال پر شدن است.
- بعضی کاتیون‌ها از دسته d، می‌توانند آرایش الکترونی کاملاً یکسان داشته باشند.
- اتم اغلب فلزهای واسطه مانند اتم برخی فلزهای اصلی، با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

۱۰۵- با توجه به عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح هستند؟

- دو نافلز زردرنگ در این دوره وجود دارند.
- در این دوره از چپ به راست، شمار لایه‌های الکترونی اتم‌ها ثابت می‌ماند.
- با صرف‌نظر از گاز نجیب، در این دوره ۳ فلز و ۳ نافلز وجود دارد.
- سه عنصر فسفر، گوگرد و کلر به حالت جامد می‌باشند و بر اثر ضربه خرد می‌شوند.
- اتم ۶ عنصر در این دوره با تشکیل یون به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۰۶- عنصر pA نخستین عنصر واسطه دوره چهارم و عنصر zB نخستین نافلز در دوره سوم است، کدام گزینه در مورد آن‌ها صحیح است؟

- شعاع اتمی و رسانایی الکتریکی A از B بیش‌تر و سطح آن نیز درخشان‌تر است.
- بین A و B پنج عنصر وجود دارد که اغلب آن‌ها رسانایی الکتریکی دارند.
- عنصری با عدد اتمی  $(Z-1)$  برخلاف عنصری با عدد اتمی  $(p+1)$  رسانایی الکتریکی ندارد.
- عنصری با عدد اتمی  $(Z+1)$  همانند عنصری با عدد اتمی  $(p-2)$ ، در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.

۱۰۷- A و B دو نافلز گروه ۱۷ جدول دوره‌ای هستند. واکنش A با گاز هیدروژن در دمای اتاق به آرامی انجام می‌گیرد. B در دمای

$200^{\circ}C$  با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. کدام عبارت زیر درست است؟

- اتم B بزرگ‌ترین شعاع را نسبت به سایر اتم‌های نافلزی دوره خود دارد.
- A بیش‌ترین واکنش‌پذیری را در میان عنصرهای گروه خود دارد.
- تعداد ۷ الکترون در آخرین زیرلایه آن‌ها وجود دارد.
- عنصر A در دما و فشار اتاق به‌صورت گازی زردرنگ می‌باشد.



۱۰۸- در شرایط یکسان واکنش میان کدام دو عنصر سریع تر و شدیدتر است؟

- (۱)  $17\text{Cl}$  ،  $12\text{Mg}$  (۲)  $17\text{Cl}$  ،  $20\text{Ca}$   
(۳)  $35\text{Br}$  ،  $12\text{Mg}$  (۴)  $35\text{Br}$  ،  $20\text{Ca}$

۱۰۹- کدام مورد نا درست است؟

- (۱) تأمین شرایط نگهداری فلزهای قلیایی از عناصر واسطه دشوارتر است.  
(۲) در واکنش‌هایی که به‌طور طبیعی انجام می‌گیرند، واکنش دهنده(ها) پایدارتر از فرآورده(ها) هستند.  
(۳) واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.  
(۴) از واکنش هر دو اکسید  $\text{FeO}$  و  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  با کربن، فرآورده‌های مشابهی به دست می‌آید.
- ۱۱۰- در مورد واکنش محلول آهن (III) کلرید با محلول سدیم هیدروکسید، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- از این واکنش برای شناسایی یون کلرید می‌توان استفاده کرد.
- در پایان واکنش، رسوبی به رنگ قرمز آجری تشکیل می‌شود.
- افزودن محلول سدیم هیدروکسید به محلول آهن (III) کلرید، غلظت یون کلرید کاهش می‌یابد.
- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش، پس از موازنه، برابر ۸ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۱- کدام یک از مطالب زیر نا درست است؟

- (۱) از میان فلزهای  $\text{Na}$  و  $\text{Cu}$  و  $\text{Zn}$  در شرایط یکسان، اتم‌های روی تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به کاتیون دارند.  
(۲) پتاسیم دارای ۱۲ الکترون با  $l=1$  بوده و تمایل آن برای شرکت در واکنش شیمیایی در مقایسه با آهن بیشتر است.  
(۳) با توجه به واکنش،  $3\text{Ca} + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{CaO} + 2\text{Al}$ ، که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری  $\text{Ca}$  از  $\text{Al}$  بیشتر است.  
(۴) عنصری که شمار الکترون‌های زیرلایه  $4s$  آن ۲ برابر شمار الکترون‌های زیرلایه‌های با  $n=3$  و  $l=2$  است، در ساخت تلویزیون رنگی به کار می‌رود.

۱۱۲- با توجه به اینکه واکنش‌های  $a$  و  $c$  انجام پذیر و واکنش‌های  $b$  و  $d$  انجام ناپذیر است، کدام یک از مقایسه‌های زیر درست است؟

- a)  $2\text{Cr} + 3\text{CdS} \rightarrow \text{Cr}_2\text{S}_3 + 3\text{Cd}$       b)  $\text{Sn} + 2\text{CdCl}_2 \rightarrow \text{SnCl}_4 + 2\text{Cd}$   
c)  $3\text{Sn} + 2\text{Bi}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{SnO}_2 + 4\text{Bi}$       d)  $2\text{Cr} + \text{Mn}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Mn}$

(۱) پایداری:  $\text{Cd} > \text{Sn} > \text{Mn}$

(۲) واکنش‌پذیری:  $\text{Cr} > \text{Bi} > \text{Sn}$

(۳) دشواری استخراج:  $\text{Mn} > \text{Cd} > \text{Bi}$

(۴) تمایل به تشکیل یون:  $\text{Bi} > \text{Cd} > \text{Cr}$

۱۱۳- در واکنش ترمیت از واکنش چند گرم نمونه ناخالص آهن (III) اکسید با خلوص  $80^\circ$  درصد، می‌توان  $12/8$  گرم فرآورده مذاب

تولید کرد؟ (بازده واکنش را  $50^\circ$  درصد در نظر بگیرید.)

- (۱)  $57/12$  (۲)  $45/7$  (۳)  $24/8$  (۴)  $22/8$

۱۱۴- از کاشت هر هکتار نیشکر حدود  $80$  تن نیشکر به دست می‌آید و از فراوری هر تن نیشکر، یک کیلوگرم شکر تولید می‌شود.

اگر  $50^\circ$  درصد شکر را گلوکز تشکیل دهد، از کشت  $540$  هکتار نیشکر و تخمیر گلوکز حاصل از آن با بازده  $80^\circ$  درصد، چند تن

سوخت سبز مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر تولید می‌شود؟ ( $\text{C} = 12$  ،  $\text{O} = 16$  ،  $\text{H} = 1$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

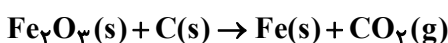


- (۱)  $12/24$  (۲)  $7/232$  (۳)  $11/04$  (۴)  $8/32$

۱۱۵- اگر  $100$  گرم  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  با خلوص  $60^\circ$  درصد با مقدار اضافی کربن در ظرفی در باز مطابق واکنش زیر تجزیه شود، در صورتی که بازده واکنش

$80^\circ$  درصد باشد، جرم محتویات ظرف پس از اتمام واکنش چند گرم کاهش می‌یابد؟ ( $\text{Fe} = 56$  ،  $\text{O} = 16$  ،  $\text{C} = 12$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(واکنش موازنه نشده است.)



- (۱)  $33/4$  (۲)  $19/8$  (۳)  $13/2$  (۴)  $24/75$

۱۱۶- چند مورد از موارد زیر درست‌اند؟

- از ویژگی‌های طلا می‌توان به رسانایی الکتریکی زیاد و حفظ این رسانایی در شرایط دمایی گوناگون، چکش‌خواری و سخت بودن اشاره کرد.
- آرایش الکترونی کاتیون پایدار عنصر واسطه‌ای که در وسایل خانه و برخی شیشه‌ها استفاده می‌شود، به گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسد.
- یک عنصر واسطه به علت ویژگی‌هایش ممکن است در گنبد و گلدسته اماکن مذهبی تا پوشش فضانوردان یافت شود.
- رنگ سبز زمرد و سرخ یاقوت را می‌توان نشانی از وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه دانست.

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

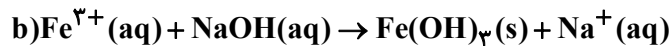
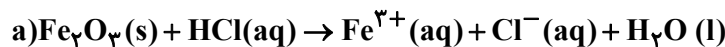
۱۱۷- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- آ) برای استخراج آهن از  $Fe_2O_3$ ، می‌توان از کربن یا فلز سدیم استفاده کرد.
- ب) آهن، بیش‌ترین مصرف سالیانه فلزات را در میان صنایع گوناگون جهان دارد.
- پ) هرچه واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن فلز آسان‌تر است.
- ت) به‌طور کلی هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری فراورده‌ها در آن کمتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

۱) آ و پ      ۲) ب، پ و ت      ۳) آ، ب و ت      ۴) پ و ت

۱۱۸- از واکنش  $6/4$  گرم آهن (III) اکسید خالص با محلول هیدروکلریک‌اسید، چند مول یون  $Fe^{3+}$  آزاد می‌شود و این مقدار یون در واکنش با محلول سدیم هیدروکسید، چند گرم رسوب به‌وجود می‌آورد؟ (بازده درصدی واکنش a و b را ۵۰ و ۱۰۰ درصد در نظر

بگیرید.) ( $Na = 23$  ,  $H = 1$  ,  $O = 16$  ,  $Fe = 56; g.mol^{-1}$ ) (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).

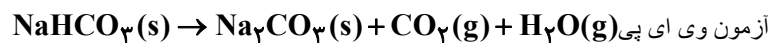
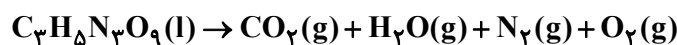


۱) ۰/۰۸ ، ۸/۵۶      ۲) ۰/۰۴ ، ۴/۲۸

۳) ۰/۰۸ ، ۹/۶۴      ۴) ۰/۰۴ ، ۴/۸۲

۱۱۹- اگر از واکنش تجزیه ۰/۵ مول  $C_3H_5N_3O_9$  (با بازده ۵۰٪) و n گرم سدیم هیدروژن کربنات (با بازده ۸۰٪ و خلوص ۶۳٪) تعداد یکسانی مولکول کربن دی‌اکسید تولید بشود، مقدار n و مجموع جرم بخار آب تولیدی از هر دو واکنش برحسب

گرم، به ترتیب کدام است؟ ( $C = 12$  ,  $H = 1$  ,  $Na = 23$  ,  $N = 14$  ,  $O = 16; g.mol^{-1}$ ) (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).



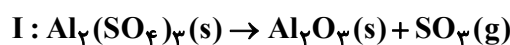
۱) ۲۵۰ - ۲۴/۷۵      ۲) ۲۰۰ - ۲۴/۷۵

۳) ۲۵۰ - ۲۲/۰۵      ۴) ۲۰۰ - ۲۲/۰۵

۱۲۰- مطابق واکنش‌های موازنه نشده زیر در ظرف در باز اگر در شرایط یکسان دما و فشار، حجم گاز حاصل از تجزیه ۱/۹ کیلوگرم

آلومینیم سولفات با بازده ۷۲ درصد، دو برابر حجم گاز حاصل از تجزیه ۴۳۲ گرم آمونیوم دی‌کرومات با بازده معین باشد؛ بازده درصدی واکنش II و نسبت جرم جامد بر جای مانده در واکنش I به II تقریباً کدام است؟

( $H = 1$  ,  $N = 14$  ,  $O = 16$  ,  $Al = 27$  ,  $S = 32$  ,  $Cr = 52; g.mol^{-1}$ )



۱) ۷۰ - ۲/۵      ۲) ۷۰ - ۳

۳) ۸۰ - ۲/۵      ۴) ۸۰ - ۳

۱۲۱- همه گزینه‌های زیر نادرست هستند، به جز:

- ۱) فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری، سبک‌ترین عنصر جدول دوره‌ای عناصر می‌باشد و دارای جرم مولی  $1/008\text{amu}$  است.
- ۲) آخرین تصویری که وویجر ۱ پس از خروج از سامانه خورشیدی از زمین گرفت، از فاصله ۷ میلیارد کیلومتری بود.
- ۳) خورشید نزدیک‌ترین ستاره به زمین است و انرژی خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن است.
- ۴) در روند تشکیل عنصرها، عناصر سازنده زمین به‌طور معمول دیرتر از عناصر سازنده مشتری تشکیل شده‌اند.

۱۲۲- کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- ۱) نور و انرژی گرمایی خورشید از ابتدای مه‌بانگ تاکنون وجود دارد.
- ۲) اگر از  ${}_{11}^{23}\text{Na}^+$  یک پروتون جدا شود، نماد شیمیایی ذره حاصل به صورت  ${}_{10}^{23}\text{Ne}$  می‌شود.
- ۳) دومین عنصر فراوان در سیاره‌های زمین و مشتری، حالت فیزیکی یکسان دارند.
- ۴) پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن و  ${}^6\text{Li}$  تعداد نوترون‌های برابر دارند.

۱۲۳- چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست‌اند؟

- مطالعه نوع عناصر سازنده سیاره‌های مختلف می‌تواند به تنهایی نشان دهد که عناصر به‌صورت ناهمگون در جهان هستی پخش شده‌اند.
  - ستاره‌ها متولد می‌شوند، رشد می‌کنند و زمانی نیز می‌میرند.
  - ایزوتوپ‌های مختلف عنصر منیزیم، واکنش‌پذیری یکسانی در یک نمونه طبیعی از آن دارند.
  - فراوانی یک ایزوتوپ، نسبت تعداد اتم‌های آن به تعداد اتم‌های ایزوتوپ‌های دیگر است.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۱۲۴- اگر دو اتم  $A$   $\frac{7x+2}{2y+1}$  و  $B$   $\frac{4y+3}{3x+2}$  ایزوتوپ یکدیگر باشند و شمار نوترون‌ها در اتم  $A$  دو واحد بیشتر از شمار نوترون‌ها در اتم

$B$  باشد، حاصل  $\frac{y}{x}$  کدام است؟

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

۱۲۵- چه تعداد از عبارات‌های داده شده درباره ایزوتوپ‌های هیدروژن نادرست هستند؟

- در هر ایزوتوپ پرتوزای آن، حداقل ۵۰٪ ذرات زیراتمی را ذرات بدون بار تشکیل می‌دهند.
  - با افزایش شمار نوترون‌ها، نیم‌عمر ایزوتوپ کاهش می‌یابد.
  - هسته ایزوتوپ‌های ناپایدار ماندگار نیست و به سرعت متلاشی می‌شود.
  - ایزوتوپی که شمار انواع ذرات زیراتمی آن برابر است، فراوانی بیش‌تری از سایر ایزوتوپ‌ها دارد.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۱۲۶- چند مورد از مطالب زیر در مورد عنصر  ${}_{43}^{99}\text{Tc}$  درست است؟

- زمان نیم‌عمر آن کمتر از نیم‌عمر سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن است.
- همه تکنسیم موجود در جهان باید به‌طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.
- یون یدید و اتم تکنسیم اندازه مشابهی دارند.
- برای درمان کم‌کاری غده تیروئید استفاده می‌شود.

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

۱۲۷- همه عبارات‌های زیر نادرست هستند؛ به جز:  $(C = 12, O = 16; \text{g.mol}^{-1})$

- ۱) در جدول دوره‌ای عناصر، در هر دوره عناصر از چپ به راست به ترتیب افزایش جرم اتمی سازمان‌دهی شده‌اند.
- ۲) جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با میانگین جرم‌های پروتون و نوترون است.
- ۳) ایزوتوپ کلر - ۳۷ همانند ایزوتوپ لیتیم - ۷، دارای فراوانی بیشتری نسبت به دیگر ایزوتوپ‌های عنصر خود هستند.
- ۴) تعداد اتم‌های کربن در ۲۲ گرم کربن دی‌اکسید، برابر تعداد اتم‌های کربن در ۵۶ گرم کربن مونوکسید است.



۱۳۵- اگر جرم پروتون  $1840$  برابر جرم الکترون و جرم نوترون  $1850$  برابر جرم الکترون و جرم الکترون  $5 \times 10^{-5}$  فرض شود،

نسبت جرم الکترون‌ها به جرم کل اتم در  $^{24}\text{Mg}$ ، چند برابر همین نسبت در اتم  $^4\text{He}$  است؟

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

۱۳۶- برنز آلیاژی از مس و قلع است. اگر نمونه‌ای از برنز به جرم  $6/54$  گرم، شامل  $10^{22} \times 3/612$  اتم باشد، نسبت شمار مول‌های

مس به شمار مول‌های قلع در این نمونه کدام است؟ ( $\text{Sn} = 118, \text{Cu} = 64: \text{g.mol}^{-1}$ )

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

۱۳۷- جرم الکترون‌ها در  $15$  گرم از یون کربنات ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) بر حسب  $\text{amu}$  کدام است؟ ( $^{12}\text{C}, ^{16}\text{O}$ ) (جرم مولی را هم‌ارز با عدد

جرمی در نظر بگیرید.)

- ۱ (۱)  $2/408 \times 10^{21}$       ۲ (۲)  $2/408 \times 10^{20}$

- ۳ (۳)  $4/816 \times 10^{20}$       ۴ (۴)  $4/816 \times 10^{21}$

۱۳۸- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست‌اند؟

(آ) مقایسه طول موج‌های پرتوهای الکترومغناطیسی به صورت پرتوهای ایکس < ریزموج < فرسرخ است.

(ب) رنگ شعله ترکیب مس (II) سولفات سبزرنگ، سدیم نیترات زردرنگ و لیتیم کلرید سرخ‌رنگ است.

(پ) در ناحیه مرئی، طیف نشری خطی سدیم دارای خطوط رنگی بیش تری نسبت به هلیوم است.

(ت) انرژی نور با طول موج آن نسبت وارونه دارد، پس انرژی نور زرد از نور بنفش بیش تر است.

(ث) بیش ترین تفاوت طول موج بین دو پرتو الکترومغناطیسی بین پرتو گاما و امواج رادیویی است.

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

۱۳۹- چه تعداد از عبارتهای زیر، صحیح هستند؟ آزمون وی ای پی

● با افزایش عدد اتمی عناصر، شمار خطوط موجود در طیف نشری خطی اتم آن‌ها در ناحیه مرئی افزایش می‌یابد.

● هر چه طول موج یک پرتوی الکترومغناطیسی بیش تر باشد، زاویه انحراف آن پس از عبور از منشور کم تر است.

● طول موج پرتو حاصل از افشانه کردن محلول سدیم نیترات روی شعله، از رنگ قرمز کم تر و از رنگ آبی بیش تر است.

● دانشمندان با دستگاهی به نام طیف‌سنج جرمی می‌توانند از پرتوهای گسیل شده از مواد گوناگون، اطلاعات ارزشمندی به دست آورند.

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

۱۴۰- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح هستند؟

● طیف نشری خطی هر عنصر منحصر به فرد است، از این رو تعداد خطوط طیف نشری خطی هر عنصری، مخصوص آن عنصر است.

● طیف نشری خطی فلز لیتیم در محدوده امواج الکترومغناطیسی دارای ۴ خط با طول موج‌های مختلف است.

● رنگ شعله فلز مس با رنگ شعله ترکیبات همین فلز یکسان است.

● نور زرد رنگی که شب‌هنگام بزرگراه‌ها را روشن می‌کند، نمونه‌ای کاربردی از فرایند نشر است.

● رنگین کمان دارای ۷ طول موج رنگی مختلف است.

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

**کارنامه‌ی بازیابی:** برای جمع‌بندی بهتر نیم‌سال اول می‌توانید از کارنامه‌ی بازیابی استفاده کنید. در کارنامه‌ی بازیابی آزمون‌هایی که تاکنون داده‌اید به صورت مبحثی برای شما شخصی‌سازی می‌شود. شما می‌توانید در هر مبحث، سؤالات همه‌ی آزمون‌ها را به تفکیک سؤال‌هایی که پاسخ صحیح داده‌اید، سؤال‌هایی که پاسخ اشتباه داده‌اید سؤالاتی که جواب نداده‌اید، همراه با پاسخ تشریحی دریافت کنید.

# آزمون ۱ دی ماه دوازدهم تجربی



| نام درس             | تعداد سؤال | زمان پیشنهادی |
|---------------------|------------|---------------|
| ریاضی ۳ + پایه مرتب | ۲۰         | ۵۰ دقیقه      |
| ریاضی پایه مستقل    | ۱۰         |               |
| زمین شناسی          | ۱۰         | ۱۰ دقیقه      |

| طراحان سؤال ( به ترتیب حروف الفبا)   |
|--|
| <p><b>ریاضی</b></p> <p>مهرداد استقلالیان - توحید اسدی - محسن اسماعیل پور - عباس اشرفی - عباس الهی - پرشنگ امانی - شیوا امینی - امیر هوشنگ انصاری - مهدی براتی - سعید پناهی - رحمان پور رحیم - سهیل حسن خانیپور - امیر حسین خسروی - سجاد داوطلب - احمد رضا ذاکر زاده - سهیل سانسائی - محمد حسن سلامی حسینی - یوسف عراز - رضا علی نواز - علیرضا فیضیان - سروش موثینی - امیر حسین نیکان</p> <p><b>زمین شناسی</b></p> <p>روزبه اسحاقیان - صغری اصل محمودی - سید مصطفی دهنوی - فرشید مشعری پور - امیر علی ملک آرا</p> |

| گروه علمی تولید آزمون |                |                |                |  |               |                |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|--|---------------|----------------|
| نام درس               | گزینه‌شگر      | مسئول درس      | ویراستار استاد | گروه ویراستاری   | بازبین نهایی  | مؤلف پاسخنامه  |
| ریاضی                 | علی اصغر شریفی | علی اصغر شریفی | عباس اشرفی     | محمد رضا ایزدی - مهدی خوشنویس<br>مهرداد ملوندی - امیر حسین پایمزد - آرمین احمد بابادی<br>محمد رضا ثابت وند | نیکا کاویانی  | علی مرشد       |
| زمین شناسی            | علیرضا خورشیدی | علیرضا خورشیدی | بهزاد سلطانی   | سعید زارع  | سعیده روشنایی | آرین فلاح اسدی |

| گروه اجرایی تولید آزمون |                    |                      |                     |
|-------------------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| مدیر گروه آزمون         | مسئول دفترچه آزمون | مسئول دفترچه درسنامه | حروف نگار           |
| زهرا سادات غیائی        | امیر حسین پایمزد   | علی رفیعیان          | سیده صدیقه میرغیائی |

| گروه مستندسازی و اجرای مصوبات + نظارت چاپ |  |
|---|--|
| مدیر گروه مستندسازی                       | محیا اصغری   |
| مسئول دفترچه مستندسازی                    | مهساسادات هاشمی  |
| گروه مستندسازی درس ریاضی                  | سرژ یقیا زاریان تبریزی (مسئول درس) - امیر قلی پور - امیر محمد موحدی  |
| گروه مستندسازی درس زمین شناسی             | محیا عباسی (مسئول درس) - ماهان بابایی - روزین دروگر - زینب باور نگین |
| ناظر چاپ                                  | حمید محمدی   |

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



وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

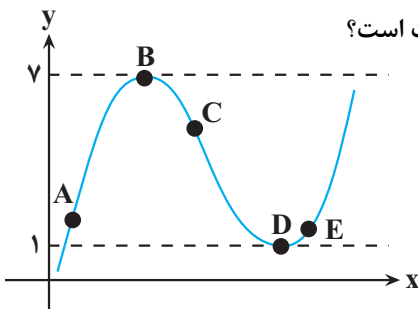
حد بی نهایت و حد در بی نهایت + مشتق

ریاضی ۳: صفحه‌های ۵۸ تا ۷۶ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۴۲

۱۴۱- اگر تابع  $f(x) = \begin{cases} 3x & x < -1 \\ ax - b & -1 \leq x < 2 \\ x^2 - 1 & x \geq 2 \end{cases}$  روی  $\mathbb{R}$  پیوسته باشد، مقدار  $\frac{a}{b}$  کدام است؟

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۵/۰

۱۴۲- با توجه به شکل مقابل، کدام مقایسه در رابطه با شیب‌های نقاط A, B, C, D, E درست است؟



- (۱)  $m_D < m_E < m_A < m_C < m_B$   
(۲)  $m_C < m_D = m_B < m_E < m_A$   
(۳)  $m_B = m_D < m_E < m_C < m_A$   
(۴)  $m_A < m_B < m_D < m_C < m_E$

۱۴۳- حاصل  $\lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{|x|[x]+2}{|x^3+1|}$  کدام است؟

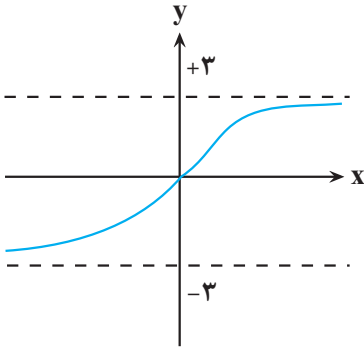
- (۱)  $-\frac{1}{4}$   
(۲)  $\frac{1}{4}$   
(۳)  $-\frac{2}{3}$   
(۴)  $\frac{2}{3}$

۱۴۴- اگر  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{kx^{m-2} + 5x^2 - 7}{3x^3 + 7x^2 + 1} = \frac{2}{5}$  باشد،  $k+m$  کدام است؟

- (۱) ۵/۸  
(۲) ۶/۲  
(۳) ۶/۸  
(۴) ۷/۲

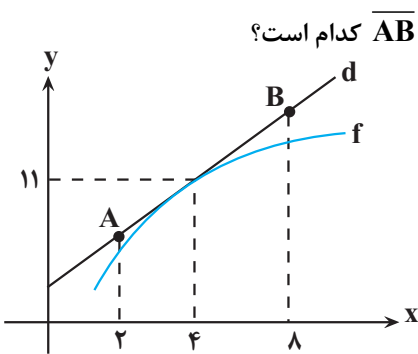
۱۴۵- مجموع طول نقاط صحیحی که تابع  $f(x) = (x^3 - x)[x]$  دارای حد است، چقدر است؟

- (۱) تابع در هیچ نقطه‌ای حد ندارد.  
(۲) +۱  
(۳) -۱  
(۴) صفر



۱۴۶- اگر نمودار تابع  $f(x) = \frac{ax-b}{\sqrt{x^2+2}}$  به صورت شکل زیر باشد، مقدار  $b-2a$  کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) -۳
- (۳) ۶
- (۴) -۶



۱۴۷- با توجه به نمودار تابع f در شکل مقابل که می دانیم  $f'(4) = \frac{5}{2}$  است؛ طول پاره خط  $\overline{AB}$  کدام است؟

- (۱)  $3\sqrt{29}$
- (۲) ۱۵
- (۳)  $2\sqrt{34}$
- (۴) ۶

۱۴۸- تابع  $f(x) = \left[\frac{-x}{2}\right] - \left[\frac{x+1}{3}\right]$  از نظر پیوستگی در  $x = -4$  چگونه است؟

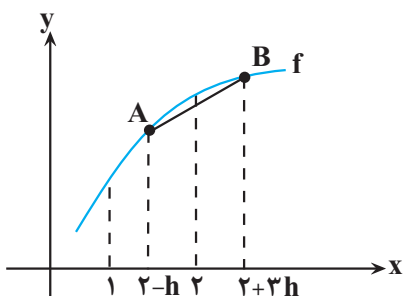
- (۱) فقط پیوستگی چپ دارد.
- (۲) فقط پیوستگی راست دارد.
- (۳) نه پیوستگی چپ دارد و نه راست.
- (۴) پیوسته است.

۱۴۹- تابع  $f(x) = \frac{mx^2 - 12x + n}{3x^2 + 7x - 6}$  در  $x = a$  ناپیوسته است ولی  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$  می باشد.  $m+n$  کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۲۰
- (۲) -۳۰
- (۳) ۱۳
- (۴) -۱۵

۱۵۰- حاصل  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x + [-\sin^2 x]}{\sin^2 x + [\sin^2 x]}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{2}$
- (۲) -۲
- (۳) ۲
- (۴) حد ندارد.



۱۵۱- با توجه به شکل اگر f تابعی مشتق پذیر باشد، شیب پاره خط AB وقتی  $h \rightarrow 0$  به کدام عدد میل می کند؟

- (۱)  $f'(2)$
- (۲)  $2f'(2)$
- (۳)  $2f'(1)$
- (۴)  $f'(1)$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3^{-x} + 5^{-x}}{3^{1-x} + 5^{1-x}}$$

۱۵۲- حاصل حد روبه‌رو کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{3}$   
 (۲) ۳  
 (۳)  $\frac{1}{5}$   
 (۴) ۵

۱۵۳- مقدار  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x \left( \sqrt{\frac{9x-1}{x+1}} - 3 \right)$  کدام است؟

- (۱) صفر  
 (۲)  $-\frac{2}{3}$   
 (۳)  $-\frac{4}{3}$   
 (۴)  $-\frac{5}{3}$

۱۵۴- برای تابع مشتق‌پذیر  $f$  می‌دانیم،  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)-2}{x-1} = 3$  است. معادله خط مماس بر تابع  $f(x)$  در نقطه  $x=1$  واقع بر آن، محور

$x$ ها را با چه طولی قطع می‌کند؟

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

۱۵۵- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2^x + 2^{a-x} - 6}{2^{x-1} - 1} = b$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow b} \frac{\sqrt{x+a+3}+b}{x^3-b^3}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$   
 (۲)  $\frac{1}{12}$   
 (۳)  $\frac{1}{24}$   
 (۴)  $\frac{1}{48}$

۱۵۶- اگر  $f$  تابعی خطی و  $f(1) = 2f(3) = -1$  باشد، آنگاه حاصل  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f^{-1}(x) - f(2x)}{f(|x|) - x}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{14}{3}$   
 (۲)  $-\frac{3}{5}$   
 (۳)  $-\frac{2}{8}$   
 (۴) -۳

۱۵۷- اگر خط  $y - 3x = -5$  در نقطه‌ای به طول ۳ بر نمودار مشتق پذیر  $f$  مماس باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{f(x)} - 2}{x^2 - 2x - 3}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{4}$

(۲)  $-\frac{1}{4}$

(۳)  $\frac{3}{16}$

(۴)  $-\frac{3}{16}$

۱۵۸- تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{[-x]+1}{[-x]^2+1}$  در دو نقطه با طول صحیح پیوسته است. این دو نقطه از هم چقدر فاصله دارند؟

(۱)  $\frac{\sqrt{259}}{5}$

(۲)  $\frac{\sqrt{261}}{5}$

(۳)  $\frac{\sqrt{251}}{5}$

(۴)  $\frac{\sqrt{254}}{5}$

۱۵۹- اگر  $f\left(\frac{x+1}{x-1}\right) = \left[\frac{4x+9}{x+2}\right]$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$  کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۵

(۴) وجود ندارد.

۱۶۰- اگر  $f(x) = x - [x]$  و  $g(x) = \left[\cos \frac{\pi x}{2}\right]$  باشد، تابع  $y = g \circ f(x)$  به ترتیب در چند نقطه حد ندارد و در چند نقطه ناپیوسته است؟

(۱) صفر - صفر

(۲) بی‌شمار - بی‌شمار

(۳) یک - بی‌شمار

(۴) صفر - بی‌شمار

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

آمار  
ریاضی ۱: صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۷۰ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۶

۱۶۱- از بین متغیرهای زیر به ترتیب از راست به چپ چند متغیر کمی پیوسته و چند متغیر کیفی اسمی وجود دارد؟  
«تعداد فارغ‌التحصیلان دانشگاه شریف در سال ۱۴۰۰، شاخص توده بدن، دمای یک لیوان چای، درجه افراد در سازمان راهنمایی و رانندگی شهر تهران، وضعیت آب و هوا، اقوام ایرانی، رنگ مو، کیفیت محصولات، میزان مصرف بنزین به لیتر»

(۱) ۳-۴

(۲) ۴-۳

(۳) ۳-۳

(۴) ۲-۳

۱۶۲- چهار داده آماری  $c, 2b-2$  و  $4, 2a-1$  را داریم، اگر واریانس این چهار داده آماری برابر صفر باشد، حاصل جمع مربعات ۴ داده آماری چقدر است؟ آزمون وی ای پی

(۱) ۶۲

(۲) ۶۰

(۳) ۶۴

(۴) ۳۰

۱۶۳- میانگین داده‌های  $\{2, 1, 0, 4, 4, a\}$  برابر  $b$  است. اگر داده ۳ به داده‌ها اضافه شود، میانگین تغییر نمی‌کند. مقدار  $a - b$  کدام است؟

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۷

۱۶۴- از داده‌های ۱۶، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۱۲، ۱۱ و ۱۱ کدام داده را حذف کنیم تا میانگین جدید نسبت به میانگین قدیم کم‌ترین تغییر را بکند؟

(۱) ۱۴

(۲) ۱۱

(۳) ۱۲

(۴) ۱۳

۱۶۵- شش عدد با انحراف معیار ۳ و میانگین  $\bar{x}$  داریم. چند عدد برابر با میانگین به آنها اضافه کنیم تا انحراف معیار داده‌ها به یک برسد؟

(۱) ۱۲

(۲) ۴۲

(۳) ۴۸

(۴) ۵۴

۱۶۶- در جدول داده‌های زیر، مقدار ضریب تغییرات کدام است؟

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| ۱۰ | ۱۰ | ۱۰ | ۱۰ | ۱۲ | ۱۲ | ۱۲ | ۱۲ | ۱۷ | ۱۷ | ۱۷ | ۱۷ | ۲۵ | ۲۵ | ۲۵ | ۲۵ |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

(۱)  $\frac{\sqrt{134}}{4}$

(۲)  $\frac{\sqrt{134}}{8}$

(۳)  $\frac{\sqrt{134}}{16}$

(۴)  $\frac{\sqrt{134}}{32}$

۱۶۷- در داده آماری مقدار چارکها به ترتیب ۱۱ و ۱۷ و ۳۰ و میانگین دادههای بیشتر از چارک سوم ۳۱ و میانگین دادههای کمتر از چارک اول ۹ است. اگر میانگین کل دادهها با میانه برابر باشد، میانگین دادههای بین چارک اول و سوم به کدام عدد نزدیکتر است؟

- (۱) ۱۳
- (۲) ۱۳/۵
- (۳) ۱۴
- (۴) ۱۴/۵

۱۶۸- از مجموعه  $S = \{3n + 2 \mid n \in \mathbb{N}, n \leq 31\}$  پنج عدد متوالی انتخاب می‌کنیم. اگر کمترین مقدار ضریب تغییرات این پنج عدد، برابر  $a$  باشد، حاصل  $[178a]$  کدام است؟

- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۶

۱۶۹- در داده آماری با دامنه تغییرات ۱۴، اگر میانگین برابر ۱۰ بوده و اختلاف میانگین از دادهها به ترتیب از کوچک به بزرگ برابر  $b$  و  $-3$  و  $0$  و  $2$  و  $3$  و  $a$  باشد، ضریب تغییرات این دادهها تقریباً چقدر است؟

- (۱) ۰/۵
- (۲) ۰/۴۴
- (۳) ۰/۲
- (۴) ۰/۸۴

۱۷۰- واریانس دادههای ۴،۵،۶،۷،...،۲۳،۲۴ برابر  $\sigma^2$  است. اگر دادههای مضرب ۴ را از بین آنها حذف کنیم، واریانس دادههای

باقی مانده  $k\sigma^2 - \frac{56}{3}$  می‌شود. مقدار  $k$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{5}$
- (۲)  $\frac{4}{5}$
- (۳)  $\frac{6}{5}$
- (۴)  $\frac{7}{5}$

**کارنامه اشتباهات:** اشتباهات شما معلم‌های خوبی برای پیشرفت شما هستند. وقتی به یک سؤال اشتباه جواب می‌دهید، یعنی آن موضوع را ناقص یاد گرفته‌اید و معمولاً با

یک تلنگر یادگیری‌تان کامل می‌شود.

برای امتحانات نیم‌سال اول، کارنامه‌ی اشتباهات خود را به‌صورت درس‌به‌درس در صفحه‌ی شخصی خود داندلود کنید و سؤالات هر درس را برای امتحان دوباره تمرین کنید.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

زمین‌شناسی و سلامت

زمین‌شناسی: صفحه‌های: ۷۳ تا ۸۸

۱۷۱- کدام عنصر در سنگ‌های آهکی و برخی سنگهای آتشفشانی فراوان است و کمبود آن باعث اختلال در سیستم ایمنی بدن می‌شود؟

- (۱) جیوه (۲) روی (۳) فلوتور (۴) سرب

۱۷۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هوا و بیشتر غبارها و گازهای موجود در هوا کره منشأ زمینی دارند.  
 (۲) در علم ژئوشیمی، ترکیب شیمیایی سنگ، خاک و آب تعیین می‌شود.  
 (۳) منشأ همه عناصر سازنده بدن جانداران از زمین نیست.  
 (۴) عناصر جزئی در پوسته زمین به مقدار بسیار کم یافت می‌شود.

۱۷۳- چشمه‌های آب گرم معمولاً منشأ کدام عناصر زیر هستند؟

- (۱) کادمیم و سرب (۲) آرسنیک و روی (۳) سلنیم و جیوه (۴) جیوه و کادمیم

۱۷۴- بی‌هنجاری منفی کادمیم در یک منطقه ممکن است توسط کدام حالت زیر جبران شود؟

- (۱) خاک‌های حاصل از سنگ‌های آتشفشانی (۲) سوزاندن زغال‌سنگ  
 (۳) استفاده از کودهای روی (۴) آب موجود در چشمه‌های آب گرم

۱۷۵- هریک از موارد A تا D بیانگر ویژگی یکی از عناصر معدنی می‌باشند. بر این اساس کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

A- در تهیه لباس‌های محافظ در هنگام عکس‌برداری توسط پرتو X استفاده می‌شود.

B- یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی می‌باشد که نام قرص مکمل آن Zinc است.

C- عنصری سمی می‌باشد که طی فرایند جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می‌آید.

D- عامل بیماری ایتای ایتای می‌باشد که سبب تغییر شکل و نرمی استخوان‌ها می‌شود.

(۱) عنصر A همانند عنصر B در گروه کانسنگ‌های گرمایی و رسوبی دسته‌بندی می‌شود.

(۲) استفاده از کودهای حاوی عنصر B باعث افزایش غلظت D در زنجیره غذایی می‌شود.

(۳) مسمومیت با A همانند مسمومیت با C در تولد نوزادان سالم اختلال ایجاد می‌کند.

(۴) مسمومیت با C همانند مسمومیت با B سبب اختلال در سیستم ایمنی بدن می‌شود.

۱۷۶- کدام عبارت زیر نادرست است؟

(۱) سلنیم می‌تواند با از بین بردن  $\text{LiO}_2$  از وقوع سرطان پیشگیری کند.

(۲) عناصر جزئی فقط باعث ایجاد عوارض و بیماری می‌گردند.

(۳) ایجاد خط آبی‌رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه نشانه مسمومیت با سرب است.

(۴) عناصر فرعی در بدن اهمیت اساسی دارند.

۱۷۷- کدام عبارت، هدف اصلی «زمین‌شناسی پزشکی» را بهتر معرفی می‌کند؟

(۱) شناسایی مناطق آلوده به عناصر اصلی سمی زمین

(۲) درمان طبیعی بیماری‌های حاصل از مواد زمین‌زاد

(۳) شناسایی عوامل ایجادکننده بیماری‌های زمین‌زاد

(۴) تشخیص بیماری‌های حاصل از ناهنجاری‌های مواد معدنی

۱۷۸- نقشه‌های زمین‌شناسی که احتمال خطر بیماری‌های خاص زمین‌زاد در آن‌ها مشخص شده با کمک کارشناسان کدام شاخه زمین‌شناسی تهیه می‌شود؟

(۱) پترولوژی (۲) ژئوشیمی (۳) زمین‌شناسی پزشکی (۴) زمین‌شناسی زیست‌محیطی

۱۷۹- کدام مورد را می‌توان از اثرات توفان‌های گردوغبار به‌شمار آورد؟

(۱) افت کیفیت هوا

(۲) فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری

(۳) پایین آمدن دمای هوا به علت بازتاب گرمای خورشید

(۴) همه موارد

۱۸۰- در کدام گزینه، به تفاوت کانی‌های رالگار و اورپیمان درست اشاره شده است؟

(۱) اورپیمان یک کانی غیرسمی و رالگار یک کانی سمی است.

(۲) اورپیمان دارای آرسنیک و رالگار فاقد این عنصر است.

(۳) رالگار به رنگ قرمز و اورپیمان به رنگ نارنجی است.

(۴) رالگار ترکیب غیر سیلیکاتی و اورپیمان ترکیبی سیلیکاتی دارد.

**سؤال‌های پیشنهادی برترها:** در درسنامه‌های آزمون نمونه‌سؤال‌های پیشنهادی رتبه‌های برتر سال‌های قبل را می‌توانید تمرین کنید. این نمونه‌سؤال‌ها در صفحه‌ی مقطع شما هم در سایت کانون قرار خواهند گرفت. تمرین این سؤالات قبل از هر آزمون آمادگی شما را بیشتر می‌کند.





## زیست‌شناسی

## ۱- گزینه «۲»

(ممرعلی عبیری)

موارد «ب» و «ج» برای تکمیل عبارت مورد نظر مناسب‌اند.  
بررسی همه موارد:

الف) سنگواره‌ها در نشان دادن جریان داشتن زندگی به شکل‌های مختلف در طول زمان، نقش ایفا می‌کنند. دقت داشته باشید که سنگواره‌ها نشان می‌دهند که درخت گیسو ۱۷۰ میلیون سال پیش نیز وجود داشته است، نه اینکه به‌وجود آمده است!

ب) تشریح مقایسه‌ای نشان می‌دهد که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است، در حالی که خویشاوندی نزدیک‌تر میان دو گونه با افزایش شباهت میان دنا‌ی آنها، مربوط به ویژگی‌های مطالعات مولکولی می‌باشد.

ج) تعیین طرح ساختاری یکسان در اندام‌های جلویی مهره‌داران، مربوط به ویژگی‌های ساختارهای همتا می‌باشد. در حالی که نشان دادن روش‌های متفاوت برای سازش با محیط و پاسخ جاندار به تغییرات محیطی، از ویژگی‌های ساختارهای آنالوگ می‌باشد.

د) ساختار آنالوگ در نشان دادن روش‌های متفاوت سازش جانداران با محیط اطراف نقش ایفا می‌کند. دقت داشته باشید که ساختارهای آنالوگ طرح ساختاری متفاوت اما عملکرد یکسان دارند.

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

## ۲- گزینه «۳»

(کلاه نریمی)

در گونه‌زایی دگرمیپنی سدهای جغرافیایی ایجاد می‌شوند و این سدها موجب توقف شارش ژن می‌شوند و با توقف شارش ژن و همچنین وقوع فرآیندهایی مثل جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی به تدریج تفاوت بین جمعیت‌هایی که به واسطه سد جغرافیایی از هم جدا شده‌اند بیشتر می‌شود و با افزایش این تفاوت‌ها در طول زمان، گونه‌زایی رخ می‌دهد و همچنین باید به این نکته دقت کرد که اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد آن‌وقت اثر رانش را نیز باید در نظر گرفت که خود بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید. پس می‌توان نتیجه گرفت که در ایجاد گونه‌زایی از نوع دگرمیپنی، توقف شارش ژنی و بروز رانش دگرهای نقش دارند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تأثیر رانش دگرهای به اندازه جمعیت (تعداد افراد) بستگی دارد.

گزینه «۲»: در پدیده رانش، دگرها بر اثر رویدادهای تصادفی حذف می‌شوند. پدیده رانش موجب سازش نمی‌شود.

گزینه «۴»: در پدیده رانش، دگره جدید ایجاد نمی‌شود.

نکات مهمی که در این تست بررسی و یادآوری شد:

۱) به‌طور معمول، پدیده رانش دگرهای که موجب حذف افراد به‌صورت تصادفی می‌شود، فراوانی نسبی دگرها را تغییر می‌دهد.

۲) رانش دگرهای موجب سازش نمی‌شود.

۳) اثر رانش دگرهای به اندازه جمعیت بستگی دارد و بر جمعیت‌های کوچک تأثیر بیشتری دارد.

۴) رانش دگرهای همانند انتخاب طبیعی، نوترکیبی، شارش و جهش در گونه‌زایی دگرمیپنی نقش دارند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۶۰ و ۶۱)

## ۳- گزینه «۳»

(علیرضا عابری)

چلیپایی شدن در کاستمان ۱ و هنگام جفت شدن فام‌تن‌های همتا و ایجاد چهارتایه اتفاق می‌افتد و در نتیجه سلول‌هایی که حاصل تقسیم کاستمان هستند امکان دارد، حین تولید آنها چلیپایی شدن رخ دهد.

یاخته‌های تخم‌زا، زایشی و یاخته‌های دانه‌گرده رسیده میوز نمی‌کنند و حاصل تقسیم میتوز هستند و فقط یاخته مولد دانه‌گرده نارس میوز را انجام می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۵ و ۱۲۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۶)

## ۴- گزینه «۳»

(ویدیکریم‌زاده)

مقایسه ژن‌های زنجیره بتای هموگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید، نوکلئوتید A به‌جای T قرار گرفته است؛ لذا، در مولکول رنای پیک حاصل از رونویسی، در مقابل نوکلئوتید A موجود در رشته الگو، نوکلئوتید U قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در فرد بیمار، آمینواسید ششم زنجیره بتا، والین است.

گزینه «۲»: در زنجیره بتای هموگلوبین فرد بیمار، ششمین آمینواسید والین است.

آمینواسید ششم از طریق گروه کربوکسیل خود به آمینواسید بعدی (هفتم) متصل می‌شود.

گزینه «۴»: در سطح دوم ساختاری پروتئین هموگلوبین، ساختار صفحه‌ای مشاهده نمی‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۱۵ تا ۱۷، ۲۵، ۲۷، ۳۰، ۳۸ و ۳۹)

## ۵- گزینه «۳»

(آرمان پورسیاهی)

منظور صورت سوال انتخاب طبیعی، جهش و رانش دگرهای است. جهش‌های بزرگ می‌توانند ژنوتیپ‌های جدید ایجاد کنند، بدون اینکه دگره جدیدی را به‌وجود بیاورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انتخاب طبیعی جمعیت را تغییر می‌دهد، نه فرد را!

گزینه «۲»: جهش می‌تواند گوناگونی جمعیت را افزایش دهد.

گزینه «۴»: این گزینه برای همه این عوامل صادق است، زیرا زمانی می‌گوییم جمعیت از تعادل خارج شده است که فراوانی نسبی ژن‌نمودها یا دگرها از نسلی به نسل دیگر تغییر کند.  
(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱، ۵۴، ۵۵ و ۶۰)

## ۶- گزینه «۲»

(مبینی ففری‌نیان)

دقت کنید که انتخاب طبیعی بر روی جمعیت اثر می‌گذارد و سبب ایجاد الل و صفات سازگار با محیط در فرد نمی‌شود و اصلاً نمی‌تواند دگره (الل) جدیدی ایجاد کند. رانش دگرهای نیز تنها می‌تواند باعث کاهش تنوع الل‌های موجود در جمعیت شود و نمی‌تواند الل جدید ایجاد کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رانش دگرهای همانند آمیزش غیرتصادفی، می‌تواند سبب کاهش تنوع الل‌های موجود در جمعیت شود.

گزینه «۳»: شارش ژن، در گونه‌زایی دگرمیپنی رخ نمی‌دهد، در حالی که رانش دگرهای می‌تواند در طی این گونه‌زایی رخ دهد.

گزینه «۴»: رانش دگرهای همانند جهش، می‌تواند سبب تغییر در فراوانی دگرها شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵، ۶۰ و ۶۱)

## ۷- گزینه «۱»

(علیرضا رحیمی)

گاهی با وقوع رخدادهای زمین‌شناختی و وقوع سدهای جغرافیایی یک جمعیت به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌شود و ارتباط بین دو جمعیت که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند قطع می‌شود و سپس در اثر وقوع پدیده‌هایی هم‌چون جهش، رانش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی به تدریج دو جمعیت با یکدیگر متفاوت می‌شوند و در خزانه ژنی نسل بعد آنها تغییراتی ایجاد می‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶، ۶۰ و ۶۱)

## ۸- گزینه «۳»

(مهرداد فیض‌آبادی)

چون در هر دو گامت هر دو دگره A و D وجود دارد، پس حتماً در هر دو گامت‌زایی چلیپایی شدن رخ داده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در این حالت، ممکن است چلیپایی شدن در یک گامت دوبار رخ داده باشد. یعنی یک گامت AbCd که هیچ چلیپایی شدنی در آن رخ نداده است و گامت دیگر aBCd که دو بار چلیپایی شدن در آن رخ داده است که در این حالت، تنها یک گامت نوترکیب در فرایند لقاح شرکت می‌کند.

گزینه «۲»: ممکن است گامت AbCd که نوترکیب نیست با گامت aBcD که دوباره نوترکیب نیست لقاح کرده باشد.

گزینه «۴»: ممکن است گامت aBcD که نوترکیب نیست با گامت aBcd که نوترکیب است لقاح کرده باشد و تنها یک گامت نوترکیب در فرایند لقاح شرکت کرده باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۴ تا ۱۲۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۰، ۴۲ تا ۴۴ و ۵۶)

## ۹- گزینه «۳»

(ممرعلی عبیری)

انتخاب طبیعی، سبب کاهش تنوع جمعیت باکتری از طریق ایجاد روند مقاومت به پادزیست می‌شود. دقت داشته باشید که انتخاب طبیعی نمی‌تواند سبب تغییر فراوانی نسبی دگرهای خزانه ژنی به واسطه تغییر در دگرهای افراد موجود در جمعیت فعلی شود و افراد جمعیت را تغییر نمی‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پدیدهٔ کراس‌ینگ‌اوری می‌تواند سبب ایجاد نوترکیبی در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ شود و در نتیجه سبب ایجاد ترکیب متفاوتی از دگره‌ها در یاخته‌های جنسی شود. دقت داشته باشید که یاخته‌های موجود در لایهٔ زایندهٔ بیضه‌ها یعنی یاخته‌های اسپرماتوگونی، تقسیم میوز انجام نمی‌دهند و تتراد ایجاد نمی‌کنند و در نتیجه امکان بروز کراس‌ینگ‌اور میان کروموزوم‌های آن وجود ندارد.

گزینه «۲»: جهش با ایجاد دگرهٔ جدید در یک جمعیت، سبب برهم خوردن تعادل در خزانهٔ ژنی جمعیت می‌شود. جهش می‌تواند منجر به افزایش تفاوت‌های بین فردی در یک جمعیت شده و توان بقای جمعیت در شرایط متغیر محیطی را افزایش دهد.

گزینه «۳»: طی شارش ژنی، خزانهٔ ژنی یک جمعیت در اثر تعامل با جمعیت‌های دیگر موجود در زیست‌بوم، غنی‌تر می‌شود. در صورت بروز شارش ژنی یک‌سویه امکان دارد که تفاوت‌های بین فردی در جمعیت مقصد افزایش (نه کاهش) پیدا کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ و ۵۳ تا ۵۶)

### ۱۰- گزینه «۲»

(عمده‌رها فیض‌آبادی)

اگر خطا در همهٔ تقسیم‌های دوم کاستمان صورت بگیرد، دو سلول یک فام‌تن اضافه و دو سلول یک فام‌تن کم دارند. اگر این خطا در میوز یک اتفاق بیفتد، مجدداً دو سلول یک فام‌تن اضافه و دو سلول یک فام‌تن کم دارند. پس احتمال ایجاد زاده‌ای با یک فام‌تن اضافه‌تر در هر دو مورد، ۵۰ درصد است. گامت والد دیگر سالم است زیرا سؤال گفته است، یک والد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر خطای میوز دو فقط برای برخی از سلول‌ها اتفاق بیفتد، دو سلول سالم داریم و یک سلول با یک فام‌تن اضافه‌تر و یک سلول با یک فام‌تن کمتر از حالت معمول. اما اگر این خطا در میوز یک بیفتد، دو سلول یک فام‌تن اضافه و دو سلول یک فام‌تن کم دارند. پس احتمال ایجاد زاده‌ای با یک فام‌تن اضافه‌تر در یاخته‌های پیکری خود، در حالت اول ۲۵ درصد و در حالت دوم ۵۰ درصد می‌باشد.

گزینه «۳»: اگر خطای میوز دو فقط برای برخی از سلول‌ها اتفاق بیفتد، دو سلول سالم داریم و یک سلول با یک فام‌تن اضافه‌تر و یک سلول با یک فام‌تن کمتر از حالت معمول. اما اگر این خطا در میوز یک بیفتد، دو سلول یک فام‌تن اضافه و دو سلول یک فام‌تن کم دارند. پس احتمال ایجاد زاده‌ای سالم در حالت اول برخلاف حالت دوم وجود دارد.

گزینه «۴»: اگر خطا در همهٔ تقسیم‌های دوم کاستمان صورت بگیرد، دو سلول یک فام‌تن اضافه و دو سلول یک فام‌تن کم دارند. اگر این خطا در میوز یک بیفتد، مجدداً دو سلول یک فام‌تن اضافه و دو سلول یک فام‌تن کم دارند. پس احتمال ایجاد زاده‌ای سالم در هر دو حالت وجود ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱ و ۹۵) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

### ۱۱- گزینه «۴»

(ویدر کریم‌زاده)

در جهش حذف، تعداد بازهای پورینی کاهش می‌یابد و در جهش اضافه تعداد آن‌ها افزایش می‌یابد. در جهش جانشینی با توجه به وجود رابطهٔ مکملی، تعداد بازهای پورینی در مجموع دو رشته دنا ثابت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همهٔ انواع جهش‌های کوچک می‌توانند با عدم تغییر چارچوب خواندن ژن همراه باشند.

گزینه «۲»: در پی بروز همهٔ انواع جهش‌های کوچک، پیوند فسفودی‌استر شکسته خواهد شد.

گزینه «۳»: جهش جانشینی ممکن است رمز یک آمینواسید را به رمز پایان ترجمه تبدیل کند. جهش‌های حذف و اضافه نیز ممکن است با تغییر چارچوب خواندن ژن، مقدار نوعی آمینواسید در رشتهٔ پلی‌پپتیدی را کاهش دهند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۷، ۴۸ تا ۵۰)

### ۱۲- گزینه «۲»

(اشکان زرنری)

باید توجه شود که دوپار تیمین که نوعی جهش کوچک کروموزومی محسوب می‌شود، منجر به تغییر توالی مادهٔ وراثتی نمی‌شود. همچنین جهش واژگونی توالی هر رشتهٔ مولکول دنا را تغییر می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زیست یازدهم خواندیم که ژن‌های زیادی شناخته شده‌اند که در بروز سرطان مؤثرند. سرطان در واقع افزایش سرعت تقسیم سلول و افزایش تنظیم‌نشدهٔ تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی مورد استفاده است.

گزینه «۳»: ترکیبات پاداکسنده می‌توانند در پیشگیری از سرطان نقش داشته باشند.

گزینه «۴»: پرتو فرابنفش با نزدیک کردن بازهای آلی تیمین مجاور و برقراری پیوند کووالانسی بین آن‌ها باعث اختلال در فرایند همانندسازی می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۲)

### ۱۳- گزینه «۴»

(مامر مسین‌پور)

سدیم‌نیتريت پس از تبدیل به ترکیباتی دیگر، در شرایطی می‌تواند منجر به سرطان شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این نوع جهش معمولاً از نوع اکتسابی (دود سیگار و ...) است، مگر اینکه تأثیر آن بر یاخته‌های جنسی باشد.

گزینه «۲»: دوپار تیمین بین دو نوکلئوتید مجاور (نه مقابل!) هم تشکیل می‌شود.

گزینه «۳»: در سونوگرافی از پرتوهای صوتی استفاده می‌شود که بی‌خطر هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۲) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

### ۱۴- گزینه «۲»

(رها پورقاسم)

بررسی گزینه‌ها: آزمون وی ای پی

گزینه «۱»: اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد، آن‌وقت اثر رانش ژن را نیز باید در نظر گرفت که خود بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.

گزینه «۲»: در گونه‌زایی دگرمیپنی در نبود شارش، با اثر انتخاب طبیعی، نوترکیبی و رانش ژنی، تفاوت‌ها به تدریج در حال افزایش خواهد بود.

گزینه «۳»: منظور از جدایی تولیدمثلی، عواملی است که مانع آمیزش بعضی افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می‌شوند بنابراین در هر دو نوع گونه‌زایی جدایی تولیدمثلی رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: طبق متن کتاب درسی، در گونه‌زایی دگرمیپنی، نمی‌تواند آمیزشی بین گونهٔ جدید و افراد گونهٔ اولیه صورت بگیرد. در گونه‌زایی هم‌میپنی، دو گونه متفاوت ایجاد شده توانایی آمیزش موفقیت آمیز با یکدیگر را ندارند. یعنی جانداران حاصل از آمیزش آن‌ها به هیچ وجه توانایی تولید مثل را ندارند اما از تولید مثل آن‌ها می‌تواند جاندارانی حاصل شوند که زیستا هستند و می‌توانند زنده بمانند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

### ۱۵- گزینه «۴»

(علی داوری‌نیا)

شواهد تغییر گونه‌ها در کتاب درسی شامل سنگواره‌ها، تشریح مقایسه‌ای و مطالعات مولکولی می‌باشد. مطالعات مولکولی در تراز ژنگان (ژنوم) انجام می‌شود که در ژنوم علاوه بر ژن‌ها توالی‌های بین ژنی نیز بررسی می‌شود. در مطالعات مولکولی می‌توان به شباهت جانداران و تاریخچه تغییر آنها پی برد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دنا (DNA) مولکولی است که جهت بررسی خویشاوندی جانداران در مطالعات مولکولی استفاده می‌شود. دقت کنید که DNA در باکتری‌ها و در میتوکندری و پلاست‌های یوکاریوت‌ها حلقوی بوده و در ساختار رشته‌های خود هیچ انتهایی ندارد!

گزینه «۲»: ساختارهای آنالوگ نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند. دقت کنید که رده‌بندی جانداران به کمک ساختارهای هم‌تا انجام می‌شود نه ساختارهای آنالوگ!

گزینه «۳»: اندام‌های هم‌تا در تشخیص گونه‌هایی با نیای مشترک بررسی می‌شوند. اندام‌های هم‌تا دارای طرح ساختاری یکسان بوده که می‌توانند کار یکسان یا متفاوتی داشته باشند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳، ۵۱ و ۵۷ تا ۵۹)

### ۱۶- گزینه «۴»

(رها آرامش‌اصل)

بررسی موارد:

الف) نادرست است. در صورتی که جهش گفته شده در این مورد جهش مضاعف‌شدگی فرض شود در آن‌صورت این جهش بین کروموزوم‌های هم‌تا اتفاق می‌افتد. مام‌یاخته ثانویه هاپلوئید است و فاقد کروموزوم هم‌تا می‌باشد.

ب) نادرست است. اگر اسپرم با مام یاخته ثانویه برخورد نکند یا لقاح آغاز نشود، مام‌یاخته ثانویه همراه با خون‌ریزی‌های دوره‌ای از بدن دفع می‌شود. پس به‌طور قطع نمی‌توان گفت جهشی که در مام‌یاخته ثانویه رخ می‌دهد، به نسل بعد نیز منتقل می‌شود.



(کلاه نریمی)

**۲۰- گزینه ۳**

گاهی جهش در توالی‌های تنظیمی مانند راه‌انداز یا افزایش رخ می‌دهد، این جهش بر توالی آمینواسیدهای پروتئین اثری نخواهد داشت بلکه بر مقدار آن تأثیر می‌گذارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق قرارداد، ژنگان هسته‌ای را معادل مجموعه‌ای شامل یک نسخه از هر یک (نه بعضی) از انواع فام‌تن‌ها در نظر می‌گیرند.

گزینه «۲»: اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ بدهد، به طوری که بر آن اثر نگذارد، احتمال وقوع تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است و مطابق کتاب وقوع جهش در جایی دور از جایگاه فعال هم می‌تواند موجب اختلال در عملکرد آنزیم شود.

گزینه «۴»: تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور در دنا موجب اختلال در عملکرد آنزیم دنابسپاراز می‌شود، در صورتی که آنزیم بازکننده دو رشته دنا در همانندسازی، هلیکاز است.

نکات مهمی که در این تست بررسی و یادآوری شد:

۱- برای تعیین ژنگان هسته‌ای، یک نسخه از انواع فام‌تن‌های یاخته پیکری هسته‌دار را در نظر می‌گیرند. ۲- تشکیل دپار تیمین موجب اختلال در عملکرد آنزیم دنابسپاراز می‌شود.

۳- وقوع جهش در توالی‌های تنظیمی، تأثیری بر توالی پروتئین ندارد بلکه بر مقدار آن تأثیرگذار است. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

**زیست‌شناسی پایه****۲۱- گزینه ۳**

(مهریار سعادت‌نیا)

گیرنده حسی سلول یا بخشی از سلول است که می‌تواند اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل و در نهایت آن را به دستگاه عصبی مرکزی منتقل کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر گیرنده الزاماً یک سلول کامل نمی‌باشد و سیتوپلاسم زیادی ندارد. علاوه بر آن، هر سلول گیرنده الزاماً هسته مرکزی ندارد.

گزینه «۲»: هر گیرنده الزاماً بخشی از یک سلول عصبی نیست.

گزینه «۴»: اولاً از لایه داخلی پوست جانوران در تولید جرم استفاه می‌شود و دوماً تنها بعضی از گیرنده‌ها مثل گیرنده فشار در بخش داخلی پوست یافت می‌شوند.

(نواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۶۴)

**۲۲- گزینه ۴**

(مهمم زارع)

از میان استخوان‌های گوش میانی، استخوان چکشی توسط دو رباط دو شاخه به استخوان گیجگاهی متصل می‌شود و همان‌طور که می‌دانید دسته استخوان چکشی با پرده صماخ در اتصال فیزیکی قرار دارد. پرده صماخ اولین محل تولید ارتعاش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: استخوان رگابی با شیپوراستاش فاصله کمتری دارد. این استخوان تنها با استخوان سندانی در اتصال مستقیم است.

گزینه «۲»: نزدیک‌ترین استخوان به بخش حلزونی استخوان گیجگاهی در نظر گرفته می‌شود که در لرزش درجه بیضی فاقد نقش است.

گزینه «۳»: استخوان سندانی با دو استخوان دیگر گوش میانی مفصل دارد. در این استخوان هر چه به سمت گوش درونی می‌رویم، ضخامت کاهش می‌یابد.

(نواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۸، ۳۰، ۳۲ و ۳۳)

**۲۳- گزینه ۱**

(مبین قربانی)

عبارت صورت سوال نادرست است. در شکل ۱ فصل دوم یازدهم، واضح است که غلاف میلین می‌تواند توسط بافت پیوندی اطراف گیرنده فشار احاطه شود.

عبارت مورد بحث در گزینه اول با توجه به شکل ۲ فصل ۲ یازدهم نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: گیرنده‌های حس وضعیت پوشش پیوندی ندارند (شکل ۳ فصل ۲ یازدهم) اما در قسمت‌هایی که حضور دارند، (ماه‌پچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها، کپسول مفصلی) به طور حتم توسط بافت پیوندی احاطه می‌شوند.

گزینه «۳»: با توجه به فعالیت ۱ فصل دوم یازدهم می‌توان به وجود گیرنده‌های فشار و حساس به اکسیژن در سرخرگ آئورت پی برد که هر دو گیرنده به بصل‌النخاع (مرکز اصلی تنظیم

ج) نادرست است. اگر جهش کوچک از نوع خاموش باشد، تأثیری در فعالیت پروتئین ندارد. (د) نادرست است. ژن مربوط به شایع‌ترین نوع هموفیلی بر روی کروموزوم جنسی X و ژن بیماری فنیل کتونوری روی کروموزوم غیرجنسی قرار دارد. قرارگیری این دو ژن در مجاورت هم، نتیجه جابه‌جایی قطعاتی بین دو کروموزوم غیرهمتا است. جهش جابه‌جایی در یک کروموزوم هم می‌تواند رخ دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۰، ۵۱ و ۱۱۴) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۶، ۳۸ تا ۴۳ و ۴۸ تا ۵۱)

**۱۷- گزینه ۲**

(رضا آرامش‌اصل)

هرگاه قسمتی از یک کروموزوم حذف شود، پیوند فسفودی‌استر یا تشکیل نمی‌شود (اگر حذف از یکی از دو انتهای فام‌تن رخ دهد) و یا کمتر از تعداد پیوندهای فسفودی‌استر شکسته شده تشکیل خواهد شد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تغییر واژگونی، امکان جابه‌جا شدن سانترومر وجود دارد.

گزینه «۳»: در صورتی که جابه‌جایی قطعات بین کروموزوم‌ها به این شکل باشد که قطعه جدا شده از کروموزوم مبدأ، از قسمت میانی کروموزوم جدا گردد و به قسمت میانی کروموزوم مقصد اضافه شود، امکان تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر جدید در هر دو کروموزوم وجود دارد.

گزینه «۴»: اگر این قسمت به بخش میانی کروموزوم همتا افزوده شود، در هر دو کروموزوم پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۲، ۵۰ و ۵۱)

**۱۸- گزینه ۴**

(مهری ماهری)

اگر جهشی درون ژن یک آنزیم رخ بدهد و باعث تغییر در توالی آمینواسیدی بشود، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم بستگی به محل وقوع تغییر در آنزیم بستگی دارد. اگر جهش باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود، آنگاه احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد خواهد بود، اما اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ بدهد، به طوری که بر آن اثر نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر جهشی که در توالی بین ژنی رخ می‌دهد در توالی‌های تنظیمی مثل راه‌انداز اتفاق بیفتد، امکان دارد یک راه‌انداز قوی ایجاد کرده باشد. راه‌انداز قوی میزان رونویسی از ژن را بالا می‌برد که در این صورت مقدار مصرف انرژی در آنزیم رنابسپاراز افزایش می‌یابد.

گزینه «۲»: هر جهشی که در توالی ژنی فعال دنا رخ می‌دهد، قطعاً باعث تغییر در توالی رنای رونویسی شده از آن ژن خواهد شد. رنا محصول آنزیم رنابسپاراز است.

گزینه «۳»: جهش در توالی بین ژنی قطعاً با عدم تغییر در توالی آمینواسیدهای پروتئین همراه خواهد بود. جهش در توالی ژنی اگر از نوع جهش خاموش باشد، می‌تواند باعث عدم تغییر در توالی آمینواسیدهای پروتئین شود.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

**۱۹- گزینه ۱**

(سید امیرضی‌هاشمی)

تنها مورد «ب» به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

(الف) برخی از ساختارها در گروهی از اندام‌ها بسیار کارآمد هستند اما در عده‌ای دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنی ردپا) می‌نامیم. با توجه به توضیحات می‌توان دریافت که اندام‌های وستیجیال ممکن است در انجام کار خاصی نقش داشته باشند.

(ب) اندام‌های همتا، دارای طرح ساختاری یکسانی هستند و عملکرد آن‌ها می‌تواند مشابه یا متفاوت باشد.

(ج) ساختارهایی را که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ می‌نامند. ساختارهای آنالوگ نشان می‌دهد که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.

(د) یاخته‌های پوششی در ساختار اندام‌های متفاوتی وجود دارند که می‌توانند دارای عملکرد متفاوتی باشند به عنوان مثال، برخی اندام‌ها توانایی ترشح هورمون‌ها را دارند در حالی که برخی دیگر، در جذب مواد نقش دارند.

(تغییر در اطلاعات وراثتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)



تنفس) پیام می‌دهند. تا میزان فشار خون یا تعداد ضربان قلب را جهت اکسیژن‌رسانی بیشتر یا کمتر تنظیم نمایند.  
گزینه «۲»: برخی گیرنده‌ها مثل حس وضعیت، فشار و ... سازش پیدا می‌کنند و برخی از گیرنده‌ها مثل درد سازش پیدا نمی‌کنند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ و ۲۰ تا ۲۲)

## ۲۴- گزینه «۲»

(فواد عبدالله‌پور)

پمپ سدیم - پتاسیم برای فعالیت خود نیازمند مصرف انرژی رایج یاخته یعنی ATP بوده و برای تولید آن در یاخته، وابسته به تنفس یاخته‌ای است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: پمپ سدیم - پتاسیم مانند کانال دریچه‌دار سدیمی، از جنس پروتئین است.  
گزینه «۳»: این پمپ همیشه فعال است و در پایان پتانسیل عمل فعالیت بیشتری دارد.  
گزینه «۴»: پمپ سدیم - پتاسیم، یون پتاسیم را به یاخته وارد می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴ و ۵)

## ۲۵- گزینه «۴»

(سپهر بزرگی‌نیا)

براساس توضیحات کتاب درسی، شکل این تست نشان‌دهنده سیناپس فعال بین دو یاخته عصبی (همایه) است. در هر سیناپس فعال، یاخته پیش‌سیناپسی با آزادسازی ناقل‌های عصبی، باعث تحریک یا مهار یاخته پس‌سیناپسی می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتصال ناقل‌های عصبی به یاخته پس‌سیناپسی باعث تغییر پتانسیل الکتریکی آن یاخته می‌شود، نه اتصال ریزکیسه‌ها (وزیکول)‌ها به آن!

گزینه «۲»: در محل سیناپس، فضای سیناپسی (فضای همایه‌ای) وجود دارد که در این محل، فاصله‌ای بین یاخته پیش‌سیناپسی و پس‌سیناپسی وجود دارد و این دو یاخته به هم اتصال ندارند.

گزینه «۳»: نکته‌ای ریزبینانه است! براساس شکل ۱۰ فصل اول کتاب زیست ۲، در گوشه‌های راست و چپ فضای همایه‌ای نیز، فاصله بین یاخته‌های پیش و پس‌سیناپسی بسیار کم است که در این محل‌ها، ناقلی به گیرنده متصل نمی‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷ و ۸)

## ۲۶- گزینه «۱»

(نیلوفر شعبانی)

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

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

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

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

## ۲۷- گزینه «۲»

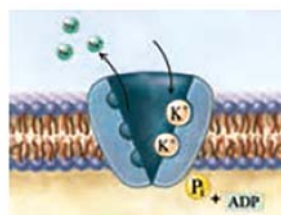
(نیلوفر شعبانی)

بعد از پتانسیل عمل در یک نورون حسی، فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم باعث می‌شود غلظت یون‌ها در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد. این پمپ واجد خاصیت تجزیه ATP است، با توجه به شکل، یون پتاسیم بزرگتر از سدیم است.

ویتامین K (نه یون پتاسیم) در جریان انعقاد خون ضروری است. در انعقاد خون، فیبرینوژن (پروتئین محلول در پلاسما) به رشته‌های فیبرین (حالت نامحلول فیبرینوژن) تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یون سدیم نسبت به یون پتاسیم، جایگاه‌های اتصال بیشتری در پمپ سدیم پتاسیم دارد.



گزینه «۳»: دقت کنید که همواره سدیم مایع میان‌بافتی بیشتر از سیتوپلاسم سلول است. همچنین، همواره پتاسیم سیتوپلاسم سلول بیشتر از مایع میان‌بافتی است.

گزینه «۴»: یونی که در انقباض عضلات این کار را انجام می‌دهد، کلسیم است؛ نه سدیم!  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۳، ۵ و ۴۹)

## ۲۸- گزینه «۱»

(نیم‌ا شکورزاده)

بسته شدن کانال دریچه‌دار در غشای نورون می‌تواند در قلّه نمودار پتانسیل عمل (بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی) یا پایان پتانسیل عمل (بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی) رخ دهد. فقط مورد «الف» به‌طور حتم در هیچ‌یک از این دو هنگام رخ نمی‌دهد.  
بررسی همه موارد:

الف) بلافاصله در پایان پتانسیل عمل پتانسیل آرامش برقرار است ولی حالت آرامش برقرار نیست و با افزایش عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم، بعد از مدتی غلظت یون‌ها به حالت آرامش برمی‌گردد.

فرق «حالت آرامش» و «پتانسیل آرامش» را دریابیم:

منظور از پتانسیل آرامش، یعنی اختلاف پتانسیل دو سمت غشای نورون ۷۰ - میلی‌ولت باشد. منظور از حالت آرامش، یعنی علاوه بر اینکه اختلاف پتانسیل دو سمت غشای نورون ۷۰ - میلی‌ولت می‌باشد؛ غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سمت غشای نورون نیز مطابق حالت آرامش باشد.

ب) در قلّه پتانسیل عمل حداکثر بار مثبت درون نورون مشاهده می‌شود که اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا ۳۰ + میلی‌ولت است.

ج) در پایان پتانسیل عمل، به علت افزایش فعالیت پمپ سدیم پتاسیم، میزان ATP بیشتری در سمت داخلی غشا تجزیه می‌شود و بدین ترتیب غلظت فسفات آزاد و ADP (نوکلوئید دوفسفاته) در این قسمت افزایش می‌یابد.

د) در قلّه نمودار پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی که دریچه‌شان در سمت درونی غشای نورون قرار دارد، باز می‌شوند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳ و ۵)

## ۲۹- گزینه «۲»

(پژمان یعقوبی)

بخش مؤثر در ترشح اشک و بزاق، پل مغزی می‌باشد. در بالای پل مغزی، مغز میانی قرار دارد. مغز میانی در حرکت، شنوایی و بینایی نقش دارد. در نتیجه، می‌توان متوجه شد که مغز میانی پیام‌هایی را دریافت می‌کند که مرتبط با بینایی و شنوایی است. دریافت پیام توسط یاخته‌های عصبی به معنای تغییر نفوذپذیری غشا (یا تغییر پتانسیل غشا) است. تجزیه ماده حساس به نور نیز به منظور ایجاد پیام عصبی توسط گیرنده‌های نوری و دیدن اشیا رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: داربست‌های بافت عصبی را یاخته‌های پشتیبان (غیرعصبی) ایجاد می‌کنند. یاخته‌های عصبی (نه پشتیبان) ناقل عصبی آزاد می‌کنند.

گزینه «۳»: گیرنده‌های بخش دهلیزی گوش درونی، به مخچه نیز پیام ارسال می‌کنند.

گزینه «۴»: با پایان یافتن دم، بازدم بدون نیاز به پیام عصبی انجام می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۱ و ۴۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۱۰، ۱۱، ۲۴، ۲۵، ۲۹ و ۳۰)

## ۳۰- گزینه «۳»

(نیم‌ا شکورزاده)

بخش‌های شماره‌گذاری شده:

۱) مخ

۲) لوب بینایی

۳) مخچه

۴) بصل‌النخاع

مخچه به منظور تنظیم حرکت و تعادل بدن از دیگر بخش‌های مغز، نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها و چشم‌ها (گیرنده‌های نوری) به‌طور پیوسته اطلاعاتی دریافت می‌کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مخ در پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی تولید شده در گیرنده‌های بویایی نقش ندارند.

گزینه «۲»: بزرگ‌ترین لوب مغز انسان، لوب پیشانی است نه لوب پس‌سری!

گزینه «۴»: بصل‌النخاع در تنظیم تعداد ضربان قلب (فعالیت گره سینوسی دهلیزی) همانند تنظیم فشار خون نقش دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۲ و ۵۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲، ۲۴، ۲۵ و ۳۶)

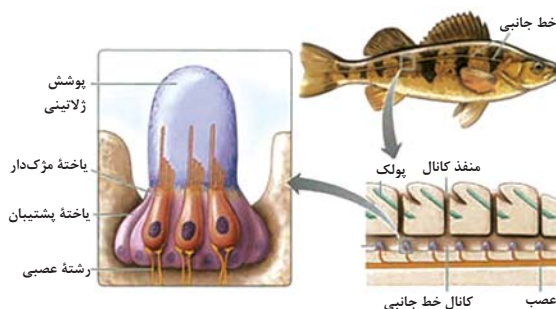




## ۳۱- گزینه ۳»

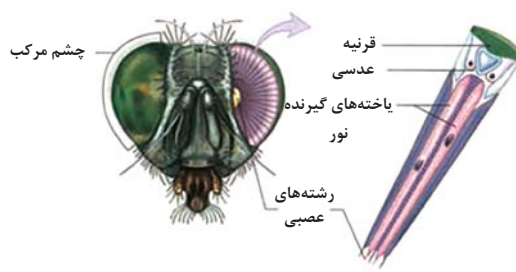
(مهم زارغ)

مطابق شکل کتاب درسی، واضح است که هسته گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی ماهی نسبت به هسته یاخته‌های پشتیبان در سطح بالاتری قرار دارد.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل کتاب درسی واضح است که رأس عدسی مخروطی شکل در مجاورت یاخته‌های گیرنده نوری قرار دارد.



واحد بینایی

گزینه «۲»: برخی مارها می‌توانند پرتوهای فرسوخ را تشخیص دهند. در جلو و زیر هر چشم مار زنگی، سوراخی است که گیرنده‌های پرتو فرسوخ در آن قرار دارند. به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فرسوخ تابیده (نه بازتابیده) از بدن شکار را دریافت می‌کند و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.

گزینه «۴»: چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک قرنیة، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد. هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند. دستگاه عصبی جانور (نه چشم مرکب)، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند. گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳۳ تا ۳۳۵)

## ۳۲- گزینه ۳»

(مهم مهوری طوماسی)

علاوه بر حس چشایی، حس بویایی نیز در درک مزه غذا نقش مهمی دارد. سایر حواس ویژه، عبارت‌اند از بینایی، شنوایی و تعادلی  
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دوی این حواس، محرک شیمیایی داشته و پروتئین‌هایی به منظور تشخیص آن‌ها دارند. البته دقت کنید همه یاخته‌های زنده دارای گیرنده‌های غشایی برای مولکول‌های مختلف می‌باشند. از موز وی ای بی

گزینه «۲»: بالاترین بخش ساقه مغز، مغز میانی می‌باشد که در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد. همه حواس بینایی، شنوایی و تعادلی می‌توانند بر فعالیت‌های آن تأثیر بگذارند.

گزینه «۳»: در حس بویایی، پیام عصبی مستقیماً توسط رشته عصبی خود گیرنده بویایی به پیام بویایی مغز ارسال می‌شود.

گزینه «۴»: گیرنده‌های نوری درون شبکیه (لایه درونی کره چشم)، و گیرنده‌های تعادلی و شنوایی در گوش درونی قرار دارند. این یاخته‌ها، در مجاورت یاخته‌های مختلفی مانند یاخته پوششی یا عصبی می‌توانند قرار بگیرند.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۲، ۲۴، ۲۵، ۲۹ و ۳۲)

## ۳۳- گزینه ۳»

(علی داوری نیا)

فقط مورد «ج» عبارت را به‌طور صحیح کامل می‌کند.

بررسی همه موارد:

الف) در گوش درونی، گیرنده‌های مختلفی وجود دارند، دقت کنید که در گیرنده‌ها تغییر اختلاف پتانسیل غشا به دنبال باز شدن کانال‌های یونی رخ می‌دهد نه برعکس!

ب) در جوانه‌های چشایی، یاخته‌های پشتیبان با یاخته‌های سنگفرشی تماس دارند.

ج) در حفره بینی، پوست و مخاط وجود دارد که گیرنده‌های ابتدایی بینی از نوع گیرنده‌های پوست می‌باشند مانند درد و فشار، که گیرنده فشار می‌تواند به دنبال تغییر شکل پوشش اطراف خود پیام عصبی تولید کند.

د) دقت کنید که گیرنده‌های شنوایی و تعادل در گوش داخلی ابتدا پیام تولید شده را به یاخته عصبی که رشته عصبی را ایجاد می‌کند، منتقل می‌کنند و نمی‌توانند مستقیماً این پیام را به مغز ارسال کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۹ تا ۳۲)

## ۳۴- گزینه ۴»

(علی داوری نیا)

دوربینی به کمک عدسی همگرا اصلاح می‌شود، در چشم غیر مسلح افراد دوربین تصویر اجسام دور روی شبکیه افتاده و در یک نقطه متمرکز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هیچ‌یک از بیماری‌های چشم تصویر اجسام نزدیک در جلوی شبکیه تشکیل نمی‌شود! در افراد دوربین، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

گزینه «۲»: در آستیگماتیسم پرتوهای نور در یک نقطه از شبکیه متمرکز نمی‌شوند، در این افراد سطح عدسی یا قرنیة کاملاً صاف و کروی نمی‌باشد، دقت کنید که عدسی جزء لایه‌های چشم محسوب نمی‌شود!

گزینه «۳»: در هیچ‌یک از بیماری‌های چشم قدرت انعطاف تارهای آویزی کاهش نمی‌یابد! در پیرچشمی انعطاف عدسی کاهش یافته و تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

## ۳۵- گزینه ۲»

(مهم رسن مؤمن زاره)

عوامل حفاظت از مغز و نخاع انسان عبارتند از: استخوان‌های جمجمه و ستون مهره، پرده‌های مننژ، مایع مغزی-نخاعی، سد خونی-مغزی و سد خونی-نخاعی.

مویرگ‌های خونی در سرتاسر ماده سفید و خاکستری مغز و نخاع یافت می‌شوند. بنابراین سد خونی-مغزی و خونی-نخاعی که همان بافت پوششی مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی می‌باشند، در درون ماده سفید قابل مشاهده هستند. دقت کنید که سایر عوامل حفاظت‌کننده از مغز و نخاع در اطراف بافت عصبی مغز و نخاع قرار داشته و الزاماً در درون ماده سفید یا خاکستری دستگاه عصبی مرکزی یافت نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که مایع مغزی-نخاعی از شبکه‌های مویرگی درون بطن‌های جانبی مغز ترشح شده و فاقد ساختار یاخته‌ای غیر خونی می‌باشد.

گزینه «۲»: مغز و نخاع مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن هستند. سد خونی-مغزی در حفاظت از نخاع و سد خونی-نخاعی، در حفاظت از مغز نقشی ندارد.

گزینه «۴»: سد خونی-مغزی و خونی-نخاعی، علاوه بر مواد مغذی مورد نیاز یاخته‌های عصبی، به برخی از داروها نیز اجازه عبور از خود را می‌دهند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۴)

## ۳۶- گزینه ۴»

(فرزاد اسماعیل‌لو)

بافت عصبی از نورون‌ها و نوروگلیاها (یاخته‌های پشتیبان) تشکیل شده است. نوروگلیاها، یاخته‌های غیرعصبی بافت عصبی هستند. این یاخته‌ها نقش‌های متعددی دارند که عبارت‌اند از: ۱) ایجاد غلاف میلین ۲) داربستی برای استقرار نورون‌ها ۳) دفاع از نورون‌ها (فاگوسیتوز می‌کنند) ۴) حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها و ...

با اینکه نورون‌های رابط معمولاً فاقد میلین هستند ولی همانطور که گفته شد، نوروگلیاها به‌جز ایجاد غلاف میلین، نقش‌های دیگری نیز دارند که برای نورون رابط همانند سایر نورون‌ها ضروری است. بنابراین می‌توان گفت تمامی انواع نورون‌ها برای عملکرد صحیح خود به نوروگلیاها وابسته‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بخش مرکزی مغز و بخش قشری نخاع شامل ماده سفیداند. ماده سفید در واقع اجتماع رشته‌های عصبی میلیون‌دار است. دقت کنید نوروگلیاها در خارج از سیستم عصبی مرکزی نیز وجود دارند. (به کلمه «تمامی» در صورت سوال دقت کنید!)

گزینه «۲»: بیماری MS، نوعی بیماری خودایمنی است که در طی آن بینایی و حرکت فرد مختل می‌شود. در این بیماری فقط میلیون‌های دستگاه عصبی مرکزی تخریب شده و میلیون‌های دستگاه عصبی محیطی دست‌نخورده باقی می‌مانند.

گزینه «۳»: غلاف میلین باعث کاهش سطح تماس غشای پلاسمایی رشته‌های عصبی با مایع بین‌یاخته‌های اطراف می‌شود. همانطور که گفته شد، نوروگلیاها نقش‌های متعددی دارند و همگی لزوماً در ساخت غلاف میلین شرکت نمی‌کنند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۶، ۹)

### ۳۷- گزینه «۴»

(مهم زارح)

یاخته واحد ساختار و عملکرد در جانداران است. و تنها مورد «د» نوعی یاخته محسوب می‌شود. بررسی همه موارد:

(الف) عدسی چشم همگرا و انعطاف‌پذیر است. مایعی شفاف به نام زلالیه فضای جلوی عدسی چشم را پر کرده است که از مویرگ‌ها ترشح می‌شود. زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم و مواد دفعی آنها را جمع‌آوری می‌کند و به خون می‌دهد. بنابراین زلالیه نوعی یاخته محسوب نمی‌شود.

(ب) در تشریح چشم گاو، زلالیه به‌طور کامل شفاف نیست؛ زیرا مقداری از دانه‌های سیاه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند.

(ج) ماده‌های ژل‌های و شفاف به نام زجاجیه در فضای پشت عدسی قرار دارد که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند. زجاجیه نیز همانند زلالیه ساختار یاخته‌ای ندارد.

(د) برای تشخیص چپ یا راست بودن چشم، آن را طوری در دست بگیرید که سطح بالایی آن رو به بالا باشد. قرنیه به شکل تخم‌مرغ دیده می‌شود. توجه داشته باشید که قرنیه ساختار یاخته‌ای دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳، ۲۴ و ۲۷)

### ۳۸- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماهیچه‌های حلقوی چشم عبارتند از ماهیچه‌های پاراسمپاتیکی عنبیه و گروهی از ماهیچه‌های مژگانی، در نتیجه این گزینه غلط است.

گزینه «۲»: هر لوب پس‌سری از هر دو چشم اطلاعات بینایی را دریافت می‌کند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۶ فصل ۲ کتاب درسی، مشاهده می‌کنیم که در هنگام ضخیم شدن عدسی و نگاه به نزدیک تارهای آویزی شل می‌شوند که همزمان با آن ماهیچه‌های مژگانی در حال انقباض‌اند. تارهای آویزی در حالت استراحت جسم مژگانی، عدسی را کشیده و به صورت باریک نگه می‌دارند.

گزینه «۴»: بخش توصیف شده صلبیه است که همزمان با جسم مژگانی و ماهیچه‌های حرکت‌دهنده کره چشم در تماس است. با توجه به شکل ۴ فصل ۲ یازدهم، می‌بینیم که این لایه در محل اتصال به ماهیچه‌های حرکت‌دهنده کره چشم، برجستگی داشته و به همین علت سطحی کاملاً صاف و کروی ندارد.

(مواص) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶ و ۳۲)

### ۳۹- گزینه «۲»

(فهرز از اسماعیل‌لو)

منظور عبارت صورت سوال، الکل است. مشکلات کبدی، سکنه قلبی و انواع سرطان‌ها از پیامدهای مصرف طولانی‌مدت الکل می‌باشد. رخ دادن موارد «الف»، «ب» و «د» دور از انتظار نیست.

بررسی همه موارد:

(الف) در سکنه قلبی، بخشی از ماهیچه قلب تخریب شده و قدرت انقباضی آن کاهش می‌یابد. لذا ممکن است امواج نوار قلب تغییر یابند.

(ب) مصرف الکل، یکی از علل ایجاد ریفلاکس معده است. این فرایند در نتیجه کاهش قدرت انقباضی بنداره انتهایی مری رخ می‌دهد.

(ج) کبد، صفرا را می‌سازد. دقت کنید صفرا فاقد آنزیم است و استفاده از لفظ «آنزیم‌های صفراوی» اساساً نادرست است.

(د) سرطان در نتیجه تقسیمات تنظیم نشده یاخته‌ها ایجاد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۵۱ و ۵۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳، ۱۸ و ۹۰)

### ۴۰- گزینه «۲»

(پژمان یعقوبی)

دستگاه عصبی محیطی انسان، شامل دو بخش حسی و حرکتی است که خود بخش حرکتی دارای دو قسمت پیکری و خودمختار می‌باشد.

دستگاه عصبی خودمختار می‌تواند بر عملکرد شبکه‌های عصبی روده‌ای تأثیرگذار باشد.

دستگاه عصبی خودمختار در تنظیم فشار خون بدن نقش دارد؛ پس می‌تواند میزان ورود خوناب از کلافک به کیسول بومن را افزایش یا کاهش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر دو بخش خودمختار و پیکری دستگاه عصبی محیطی در انجام فعالیت‌های غیرارادی نقش دارند در صورتی که تنها بخش خودمختار به ماهیچه‌های صاف پیام می‌فرستند.

گزینه «۲»: بخش حسی در دستگاه عصبی محیطی، پیام عصبی را از نوعی گیرنده حس ویژه به مغز وارد می‌کند. بخش حسی هر پیام حسی تولید شده در گیرنده‌های حواس پیکری و ویژه را به سمت دستگاه عصبی مرکزی می‌برد. اغلب پیام‌های حسی پس از ورود به مغز، در تالاموس تقویت می‌شوند ولی حواستون باشه عصب بویایی که از گیرنده‌های بویایی، پیام بویایی را به مغز منتقل می‌کند، به تالاموس نمی‌رود و پیام بویایی در تالاموس تقویت نمی‌شود.

گزینه «۳»: دستگاه عصبی پیکری و خودمختار، سبب انقباض نوعی ماهیچه با ظاهر مخطط می‌شود. در حالی که دستگاه عصبی خودمختار (نه پیکری) میزان ورود خون به شبکه مویرگی اندام‌ها را تنظیم می‌کند. دستگاه عصبی خودمختار هم به قلب (ماهیچه‌ای با ظاهر مخطط) پیام ارسال می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶، ۲۷، ۵۱، ۵۵، ۵۶، ۵۸ و ۷۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۱۷، ۲۳، ۳۱ و ۴۷)

### ۴۱- گزینه «۲»

(علی داورنی‌نیا)

لوب گیج‌گاهی با ساقه مغز و نیز لوب پس‌سری (لوب پردازش‌کننده اطلاعات بینایی) مجاور است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لوب‌های گیج‌گاهی و آهیانه با سه لوب دیگر در تماس‌اند، لوب گیج‌گاهی فقط از نمای نیم‌رخ قابل مشاهده است.

گزینه «۲»: لوب‌های پیشانی و پس‌سری با دو لوب دیگر در تماس‌اند. در مجاورت لوب پیشانی لوب بویایی است که با سامانه لیمبیک در ارتباط است.

گزینه «۳»: لوب‌های آهیانه و گیج‌گاهی با لوب پیشانی (بزرگترین لوب) در تماس‌اند. تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت در هیپوکامپ انجام می‌شود که فقط در لوب گیج‌گاهی قرار دارد.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲ و ۳۲)

### ۴۲- گزینه «۴»

(پژمان یعقوبی)

در بخش خاکستری نخاع، یاخته‌های عصبی رابط و نورون حرکتی ماهیچه در سر بازو، در پی دریافت ناقل عصبی تحریکی، تحریک می‌شوند. با توجه به شکل کتاب، در نورون‌های حرکتی و رابط تعداد دندریت‌ها بیشتر از آکسون است. در نورون‌های حسی یک دندریت و یک آکسون وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، بین نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو و نورون حسی سیناپسی وجود ندارد.

گزینه «۲»: دقت داشته باشید که ریزکیسه‌ها هیچ‌وقت از یاخته خارج نمی‌شوند!

گزینه «۳»: همه ناقل‌های عصبی آزاد شده از پایانه‌های آکسونی موجود در بخش خاکستری نخاع، می‌توانند در پی اتصال به یاخته پس‌سیناپسی، سبب تغییر در پتانسیل الکتریکی این یاخته شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۷، ۸، ۱۵ و ۱۶)

### ۴۳- گزینه «۳»

(مریم سپهری)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید گیرنده‌های فرورسرخ مار زنگی، در جلو و زیر چشم‌ها (نه درون چشم‌ها) قرار دارند. این گیرنده‌ها در تشخیص محل شکار نقش دارند.

گزینه «۲»: چشم مرکب حشرات، دارای چندین واحد بینایی بوده که هر کدام، دارای یک عدسی می‌باشند. در نتیجه چشم زنبورعسل، دارای چندین عدسی (نه یک عدسی) می‌باشد.



گزینه «۳»: روی هریک از پاهای جلویی جیرجیرک، یک محفظه هوا وجود دارد که درون آن، گیرنده‌های مکانیکی صدا قرار گرفته‌اند.  
گزینه «۴»: مطابق شکل ۱۶ فصل ۲ زیست ۲ دقت کنید که جسم یاخته‌ای گیرنده‌های شیمیایی موهای حسی مگس، درون پاهای (نه بندهای بدن) جانور قرار دارند.  
(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۳۳ تا ۳۵)

#### ۴۴- گزینه «۱»

الف) قرینه  
ب) عدسی  
ج) گیرنده‌های نوری  
با توجه به شکل کتاب درسی، طول آکسون گیرنده‌های استوانه‌ای از طول آکسون گیرنده‌های مخروطی کوتاه‌تر است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۲»: عضلات شعاعی در عقب قرار دارند که فاقد اتصال به عدسی است.  
گزینه «۳»: در محل‌های اتصال صلیبه به قرینه در قسمت‌های چپ و راست چشم، دو سوراخ قابل مشاهده است. اصلاً قرینه با مشیمیه در تماس قرار نمی‌گیرد.  
گزینه «۴»: زلالیه مایعی شفاف بوده و فاقد هموگلوبین است.  
(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵، ۲۸ و ۳۴)

#### ۴۵- گزینه «۳»

موارد «الف»، «ج» و «د» به درستی بیان نشده‌اند.  
بررسی همه موارد:  
الف) گیرنده فشار، انتهای دارینه یک نورون حسی است که درون پوششی چند لایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی (نه پوششی) قرار دارد. گیرنده درد انتهای دندریت آزاد است.  
ب) گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود. گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند.  
ج) تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند، مانند نوک انگشتان و لب‌ها، حساس‌ترند.  
د) گیرنده‌های دمایی در بخش‌هایی از درون بدن، مانند (نه فقط) برخی سپاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند.  
(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

#### ۴۶- گزینه «۳»

تالاموس در پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی مؤثر است در حالی که هیپوتالاموس با تحریک ترشح هورمون سداداری باعث تنظیم فشار اسمزی خوناب (پلاسما) می‌شود و همچنین هیپوفیز پیشین با ترشح پرولاکتین در تنظیم آب بدن دخالت دارد. هیپوتالاموس و هیپوفیز در جلوی تالاموس قرار دارند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: مجرای بین بطن ۳ و ۴ از مجاور مغز میانی می‌گذرد که در جلوی مخچه قرار گرفته است.  
گزینه «۲»: پل مغزی در مغز انسان پایین‌تر از اپی‌فیز قرار دارد.  
گزینه «۴»: پل مغزی با تنظیم ترشح اشک و بزاق در دفاع غیراختصاصی نقش دارد و بصل‌النخاع مرکز انعکاس‌های بلع، سرفه و عطسه می‌باشد و در حرکت اپی‌گلوت در انعکاس‌هایی مانند بلع مؤثر است. پل مغزی بالاتر از بصل‌النخاع قرار دارد.  
(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۷، ۳۶، ۶۱ و ۷۵)  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۵۶ و ۵۷)

#### ۴۷- گزینه «۴»

پاهای عقبی ملخ بزرگ‌ترین پاهای ملخ هستند. طبق شکل ۲۱ فصل اول یازدهم، رشته‌های عصبی که وارد پاهای عقبی ملخ می‌شوند از گره عصبی موجود در بخش سینه‌ای ملخ منشأ می‌گیرند. این گره نسبت به منافذ تنفس نایدیسی شکمی به مغز جانور نزدیک‌تر است.  
(نیمه شگورزاده)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مهره‌داران طناب عصبی پشتی دارند که بخش جلویی این طناب برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. توجه کنیم بعضی از مهره‌داران اسکلت غضروفی دارند که استخوان در اسکلت آن‌ها به کار نمی‌رود؛ مثل کوسه‌ماهی.  
گزینه «۲»: طناب عصبی شکمی ملخ، واجد گره‌های متعدد در طول خود است. ولی طبق شکل ۲۱ فصل اول زیست یازدهم، این طناب عصبی متشکل از دو رشته عصبی است!  
گزینه «۳»: در پلاناریا، مغز، طناب عصبی موازی و رشته‌های بین این دو طناب، بخش مرکزی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند و رشته‌های جانبی متصل به طناب‌های عصبی موازی و رشته‌های متصل به مغز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۴۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۵۲)

#### ۴۸- گزینه «۱»

فقط مورد الف صحیح است. دقت کنید که در حفظ هم‌ایستایی نورون‌ها علاوه بر گروهی از یاخته‌های پشتیبان خود نورون‌ها نیز نقش دارند. پس سوال درباره نورون‌ها و نوروگلیاها می‌باشد.  
بررسی همه موارد:  
الف) همه یاخته‌های زنده توانایی جابه‌جایی یون‌هایی با بار یکسان را از عرض غشا خود دارند. (همه یاخته‌ها پمپ سدیم پتاسیم داشته و یون‌های مثبت را جابه‌جا می‌کنند)  
ب) در نوروگلیا‌های سازنده غلاف میلین و برخی نورون‌ها، هسته (حاوی بیشتر ماده وراثتی) در مجاورت غشا قرار دارد ولی همه نورون‌ها یا نوروگلیاها اینگونه نمی‌باشند.  
ج) نورون‌ها دارای زوائد سیتوپلاسمی آکسون و دندریت هستند و درون آنها میتوکندری (اندامک تولیدکننده ATP) وجود دارد ولی دقت کنید که در همه یاخته‌های پشتیبان یا نوروگلیاها زوائد سیتوپلاسمی دیده نمی‌شود!  
د) نوروگلیاها توانایی تبدیل اثر محرک به پیام الکتریکی را ندارند ولی خود نورون‌ها دارای این توانایی می‌باشند!  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۲ و ۳۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۶ و ۱۸) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۳ و ۵۱)

#### ۴۹- گزینه «۲»

با توجه به شکل ۱۱ فصل ۲ زیست‌شناسی ۲، بخشی از انشعاب‌های تشکیل‌دهنده عصب تعادلی به قاعده گیرنده‌های تعادلی مرتبط می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱» و «۳»: با توجه به شکل ۱۱ فصل ۲ زیست‌شناسی ۲، هسته یاخته‌های پوششی اطراف گیرنده‌های تعادلی، فاصله کمی تا غشای پایه دارد؛ همچنین این گیرنده‌ها در لابه‌لای یاخته‌هایی قرار دارند که به شکل سنگ‌فرشی دیده نمی‌شوند.  
گزینه «۴»: لرزش درجه بیضی، سبب تحریک گیرنده‌های شنوایی می‌شود نه تعادلی.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

#### ۵۰- گزینه «۲»

موارد (ب) و (د) صحیح هستند.  
صورت سوال در ارتباط با گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی می‌باشد.  
بررسی همه موارد:  
الف) خط جانبی در ماهی‌ها وجود دارد که در بخش پشتی آن ۲ باله بزرگ و در قسمت شکمی آن، دو باله کوچک زیرین و یک باله انتهایی قرار گرفته است. واضح است که تعداد باله‌ها در پایین، بیشتر از بالای محل قرارگیری این گیرنده‌ها است.  
ب) از آنجا که در شکل ۱۵ فصل ۲ زیست ۲ مشاهده می‌شود، می‌توان دید که در محل هر گیرنده از سمت دم به سمت سر، رشته عصبی به عصب واقع در زیر خط جانبی ماهی اضافه می‌شود و موجب افزایش قطر آن می‌شود.  
ج) گیرنده‌های مژک‌دار با دو رشته عصبی ارتباط دارند. با توجه به شکل کتاب درسی، ممکن نیست این یاخته‌ها با غشای پایه بافت پوششی در تماس مستقیم باشند.  
د) خط جانبی از عقب، فاصله کمتری با دم نسبت به همین فاصله از سر جانور دارد.  
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۳۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۳ و ۵۲)



| مغز          | نیمکره‌های مخ   | مغز میانی  | پل مغزی   | بصل النخاع  | مخچه  | تالاموس‌ها  | هیپوتالاموس  | سامانه لیمبیک   | هیپوکامپ   |
|--------------|---|--|---|---|---|---|--|---|--|
| محل قرارگیری | بیشتر حجم مغز   | در ساقه مغز بالای پل مغزی جلوی مخچه  | در ساقه مغز بالای بصل النخاع جلوی مخچه                            | در ساقه مغز بالای نخاع جلوی مخچه  | پشت مغز میانی   | بالای هیپوتالاموس   | بالای مغز میانی  | در ارتباط با قشر مخ تالاموتس و هیپوتالاموس  | یکی از اجزای سامانه کناره‌ای   |
| ویژگی‌ها     | (۱) دو نیمکره با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند. رابط‌های سفیدرنگ به نام رابطه پینه‌ای و سه گوش از این رشته‌های عصبی‌اند.<br>(۲) دو نیمکره به‌طور همزمان از همه بدن اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کند تا بخش‌های مختلف بدن به‌طور هماهنگ فعالیت کنند.<br>(۳) نیمکره راست در عبارت‌های هندی و نیمکره چپ در توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند. | (۱) یاخته‌های عصبی آن در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی بینایی و حرکت نقش دارند.<br>(۲) برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند. | در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. | (۱) فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند.<br>(۲) مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است. | (۱) مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است.<br>(۲) به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن در حالت‌های گوناگون را به کمک مغز نخاع هماهنگ کند. | (۱) محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی‌اند.<br>(۲) اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند. | دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند. | (۱) سامانه کناره‌ای در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند.<br>(۲) در تماس با تالاموس و هیپوتالاموس | (۱) در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.<br>(۲) پژوهشگران بر این باورند که اسبک مغز در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. |

#### گونه‌زایی

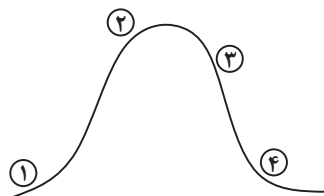
| تولید زاده‌های زایا و زیستا | هم‌میهنی | دگر‌میهنی |
|-----------------------------|----------|-----------|
| ✓                           | ✓        | ✓         |
| ✓                           | ✓        | ✓         |
| ✓                           | ×        | ✓         |
| ✓                           | ✓        | ✓         |
| ✓                           | ✓        | ×         |

#### شواهد تغییر گونه‌ها

| تشخیص خویشاوندی | سنگواره‌ها | تشریح مقایسه‌ای | مطالعات مولکولی |
|-----------------|------------|-----------------|-----------------|
| ✓               | ×          | ✓               | ✓               |
| ✓               | ×          | ×               | ✓               |
| ✓               | ×          | ✓               | ×               |
| ✓               | ×          | ✓               | ×               |
| ✓               | ✓          | ×               | ×               |
| ✓               | ✓          | ×               | ×               |
| ✓               | ✓          | ×               | ×               |

| جهش دگر معنا | جهش خاموش | جهش بی معنا | جهش اضافه | جهش حذف   | جابه جایی        | مضاعف شدگی       | واژگونی          | حذف              | نوع جهش   |
|--------------|-----------|-------------|-----------|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|---|
| جهش کوچک     | جهش کوچک  | جهش کوچک    | جهش کوچک  | جهش کوچک  | ناهنجاری ساختاری | ناهنجاری ساختاری | ناهنجاری ساختاری | ناهنجاری ساختاری | تغییر در نوع زنجیره پلی پپتیدی                                  |
| ✓            | ×         | ✓           | ✓         | ✓         | -                | -                | -                | -                | تعداد نوکلئوتیدهایی که تغییر می دهد                             |
| یک           | یک        | یک          | یک یا چند | یک یا چند | چند              | چند              | چند              | چند              | موجب تغییر در خواندن می شود.                                    |
| ×            | ×         | ×           | ✓         | ✓         | -                | -                | -                | -                | غالباً موجب مرگ می شود.   |
| -            | -         | -           | -         | -         | ×                | ×                | ×                | ✓                | طی آن قسمتی از فام تن به فام تن غیر همتا منتقل می شود.          |
| ×            | ×         | ×           | ×         | ×         | ✓                | ×                | ×                | ×                | طی آن قسمتی از فام تن به فام تن های همتا منتقل می شود.          |
| ×            | ×         | ×           | ×         | ×         | ×                | ✓                | ×                | ×                | طی آن قسمتی از فام تن به بخش دیگری از همان فام تن منتقل می شود. |
| ×            | ×         | ×           | ×         | ×         | ✓                | ✓                | ✓                | ✓                | می توان با کاربوتیپ آن را شناسایی کرد.                          |

#### پتانسیل عمل



| ۱                     | ۲            | ۳           | ۴            |                          |
|-----------------------|--------------|-------------|--------------|--------------------------|
| باز                   | باز          | باز         | باز          | کانال نشتی سدیم          |
| باز                   | باز          | باز         | باز          | کانال نشتی پتاسیم        |
| بسته (در حال باز شدن) | باز          | بسته می شود | بسته می ماند | کانال دریچه دار سدیمی    |
| بسته می ماند          | بسته می ماند | باز         | بسته می شود  | کانال دریچه داری پتاسیمی |
| فعال                  | فعال         | فعال        | فعال         | فعالیت پمپ سدیم پتاسیم   |

| گیرنده جنبی ماهی  | گیرنده تعادلی بخش دهلیزی گوش     | گیرنده شنوایی گوش                        | نوع گیرنده         |
|---|----------------------------------|--|--------------------|
| مکانیکی   | مکانیکی                          | مکانیکی                                  | نوع یاخته          |
| پوششی   | پوششی                            | پوششی                                    | وضعیت ماده ژلاتینی |
| مژکها به طور کامل در آن فرو رفته اند.                       | مژکها به طور کامل در آن فرو رفته | بخشی از مژکها به طور در آن فرو رفته است. | وضعیت مژکها        |
| اندازه های نامساوری بلندترین به سمت دم کوتاه ترین به سمت سر | اندازه های تقریباً مساوی         | اندازه های کاملاً مساوی                  | وضعیت هسته یاخته   |
| هسته به سمت قاعده یاخته مایل شده است.                       | مرکزی                            | مرکزی                                    |                    |



فیزیک ۳

۵۱- گزینه ۱

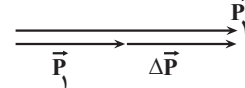
(امیرمسین برادران)

بردار تکانه با بردار سرعت هم جهت است هم چنین بردار تغییرات تکانه با بردار نیروی خالص

$$\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

متوسط هم جهت است.

بنابراین با توجه به اطلاعات سؤال بردار تغییر تکانه با بردار تکانه در لحظه  $t_1$  هم جهت است که تنها در حالتی که بردارهای  $\vec{P}_1$  و  $\vec{P}_2$  هم جهت و  $|\vec{P}_2| > |\vec{P}_1|$  باشد. این دو بردار (بردار تغییر تکانه و  $\vec{P}_1$ ) هم جهت اند.



از طرفی چون  $p = mv$  پس تندی در لحظه  $t_2$  بزرگتر از تندی در لحظه  $t_1$  است. (رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۵۲- گزینه ۳

(مهری فتاحی)

گام اول ← ابتدا تکانه را قبل از برخورد و بعد از برخورد حساب می‌کنیم.

$$v_1 = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad m = 0.2 \text{kg}$$

$$p_1 = mv_1 = 0.2 \times 25 = 5 \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_2 = -54 \frac{\text{km}}{\text{h}} \div 3.6 = -15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \text{بعد از برخورد جهت حرکت برعکس می‌شود}$$

$$p_2 = mv_2 \rightarrow p_2 = 0.2 \times (-15) = -3 \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta p = p_2 - p_1 \rightarrow \Delta p = -3 - 5 = -8 \rightarrow |\Delta p| = 8 \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم ← با توجه به رابطه (۱۱-۲) کتاب

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \quad \Delta t = 2 \cdot 10^{-3} \text{s}$$

$$F_{av} = \frac{-8}{2 \cdot 10^{-3}} = -4000 \text{N} \rightarrow |F_{av}| = 4000 \text{N}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۵۳- گزینه ۴

(مسین عبودی نژاد)

با توجه به رابطه مقابل داریم:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad p = mv \rightarrow K = \frac{1}{2}pv$$

$$\frac{K_B}{K_A} = \frac{p_B}{p_A} \times \frac{v_B}{v_A} = \frac{p_B}{p_A} \times \frac{\frac{3}{5}v_A}{v_A} = 2 \times \frac{3}{5} = 1.2$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه ۴۵، مثال ۲-۱۱)

۵۴- گزینه ۱

(مهری شریفی)

مساحت سطح زیر نمودار روی سوال  $F-t$  برابر با تغییرات تکانه جسم است.

$$\Delta p = S = \frac{(20+8) \times 10}{2} = 140 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{140}{20} = 7 \text{N}$$

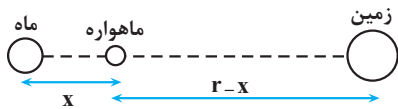
(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۵۵- گزینه ۱

(مهری فتاحی)

به ماهواره دو نیروی گرانشی وارد می‌شود یکی از طرف زمین و دیگری از طرف ماه. طبق شکل زیر برآیند این دو نیرو باید صفر باشد.

$$(r = 4 \times 10^5 \text{ km} \text{ فاصله زمین تا ماه})$$



زمین به ماهواره  $F =$  ماه به ماهواره  $F$ : شرط تعادل ماهواره

$$G \frac{m_{\text{ماهواره}} \times m_{\text{ماهواره}}}{x^2} = G \frac{m_{\text{زمین}} \times m_{\text{ماهواره}}}{(r-x)^2}$$

$$\rightarrow \frac{m_{\text{ماهواره}}}{x^2} = \frac{m_{\text{زمین}}}{(r-x)^2} \quad \frac{m_{\text{ماهواره}}}{x^2} = \frac{m_{\text{زمین}}}{(4 \times 10^5 \text{ km})^2}$$

$$\frac{m_{\text{ماهواره}}}{x^2} = \frac{81 m_{\text{ماهواره}}}{(r-x)^2} \rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{81}{(r-x)^2} \rightarrow x = \frac{1}{10} r$$

طبق شکل معلوم است که فاصله زمین تا ماهواره برابر  $\frac{9}{10} r$  خواهد بود، پس:

$$\text{گزینه ۱: } \frac{9}{10} r = \frac{9}{10} \times 4 \times 10^5 = 3.6 \times 10^5 \text{ km}$$

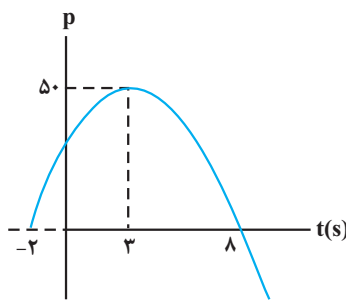
(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۵۶- گزینه ۱

آزمون وی ای پی

(امیرمسین برادران)

ابتدا معادله سهمی را به دست می‌آوریم، با توجه به اینکه رأس سهمی و یکی از ریشه‌ها مشخص است. داریم: (فاصله ریشه‌ها تا رأس سهمی برابر است).



$$p = b(t+2)(t-8) \quad t = 3 \text{ s} \quad p = 5 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$5 = b \times 5 \times (-5)$$

$$\Rightarrow b = -2 \Rightarrow p = -2(t^2 - 6t - 16)$$

$$\Rightarrow p = -2t^2 + 12t + 32$$

اکنون با توجه به رابطه نیروی خالص متوسط خواهیم داشت:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} \quad p = -2t^2 + 12t + 32$$

$$F_{av} = \frac{(-2t_2^2 + 12t_2 + 32) - (-2t_1^2 + 12t_1 + 32)}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow F_{av} = \frac{-2(t_2^2 - t_1^2) + 12(t_2 - t_1)}{t_2 - t_1} \Rightarrow F_{av} = -2(t_2 + t_1) + 12$$

اکنون با توجه به گزینه‌ها، نیروی خالص را به دست می‌آوریم:

$$F_{av} = -2(4 + 9) + 12 = -16 \text{N} \quad \text{گزینه ۱:}$$

$$F_{av} = -2(4 + 8) + 12 = -12 \text{N} \quad \text{گزینه ۲:}$$

$$F_{av} = -2(1 + 10) + 12 = -10 \text{N} \quad \text{گزینه ۳:}$$

$$F_{av} = -2(2 + 10) + 12 = -14 \text{N} \quad \text{گزینه ۴:}$$

بنابراین در گزینه ۱ اندازه نیروی خالص متوسط بزرگتر است.

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۴۴ تا ۴۶)

۵۹- گزینه «۴»

(امیرمسین برادران)

شتاب گرانش در فاصله  $h$  از سطح زمین برابر است با:

$$g_h = G \frac{M_e}{(R_e + h)^2}$$

بنابراین با توجه به دو شتاب گرانش مشخص شده در نمودار داریم:

$$\frac{g_1}{\frac{1}{16}g_1} = \left(\frac{R_e + h_2}{R_e + h_1}\right)^2 \rightarrow \frac{h_2 = h_1 + R_e}{16} \rightarrow \frac{49}{16} = \left(\frac{2R_e + h_1}{R_e + h_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{7}{4} = \frac{2R_e + h_1}{R_e + h_1} \Rightarrow 7R_e + 7h_1 = 8R_e + 4h_1$$

$$\Rightarrow h_1 = \frac{R_e}{3}$$

با توجه به اینکه شتاب گرانش در سطح زمین برابر است با:  $g = G \frac{M_e}{R_e^2}$  بنابراین  $g_1$

برابر است با:

$$\frac{g_1}{g_0} = \left(\frac{R_e}{R_e + h_1}\right)^2 \rightarrow \frac{h_1 = \frac{R_e}{3}}{3} \rightarrow \frac{g_1}{g_0} = \frac{9}{16}$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

۶۰- گزینه «۴»

(علیرضا آذری)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow T_1^2 = 4\pi^2 \frac{m_1}{k_1} \rightarrow T_1^2 = 4\pi^2 \times \frac{0.8}{200}$$

$$= 4 \times 10 \times \frac{0.8}{200} = 0.16 \rightarrow T_1 = 0.4s$$

$$T_2^2 = 4\pi^2 \times \frac{0.9}{100} = 4 \times 10 \times \frac{0.9}{100} = 0.36 \rightarrow T_2 = 0.6s$$

$$n_1 = \frac{t}{0.4}, n_2 = \frac{t}{0.6}$$

$$n_1 - n_2 = 10 \Rightarrow \frac{t}{0.4} - \frac{t}{0.6} = 10 \Rightarrow t = 12s$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۵۷)

۶۱- گزینه «۲» آزمون وی ای پی

(امسان مطلبی)

ابتدا به کمک رابطه مکان و شتاب نوسانگر هماهنگ ساده، بسامد زاویه‌ای نوسانگر را به دست می‌آوریم:

$$|a| = \omega^2 x \rightarrow \frac{\pi^2}{3} = \omega^2 \times 0.3 \rightarrow \omega^2 = \frac{\pi^2}{0.09}$$

$$\rightarrow \omega = \frac{\pi}{0.3} = \frac{10\pi}{3} \text{ Rad/s}$$

در لحظه عبور نوسانگر از نقطه تعادل تندی نوسانگر بیشینه است. بنابراین داریم:

$$A = \frac{L}{\gamma} = 6cm$$

$$|V_{max}| = A\omega = 0.06 \times \frac{10\pi}{3} = 0.2\pi \frac{m}{s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۶۲- گزینه «۱»

(امسان مطلبی)

برای به دست آوردن نمودار  $(x-t)$  نوسانگر هماهنگ ساده باید دوره تناوب  $(T)$  و دامنه نوسان  $(A)$  مشخص گردد. با توجه به میزان باز و بسته شدن فلز داریم:

$$L \text{ طول پاره خط نوسان} = 54 - 42 = 12cm$$

$$\rightarrow A \text{ دامنه نوسان} = \frac{L}{\gamma} = \frac{12}{2} = 6cm$$

۵۷- گزینه «۲»

(مهری شریفی)

برای محاسبه شتاب گرانش بر حسب شعاع سیاره و چگالی می‌توان از روابط زیر استفاده کرد:

$$g = \frac{GM}{R^2} \quad \rho = \frac{m}{V} \rightarrow g = \frac{4}{3}\pi R\rho G \quad (1)$$

$$W = mg \Rightarrow \frac{W_{سیاره}}{W_{زمین}} = \frac{g_{سیاره}}{g_{زمین}} \quad (2)$$

$$\text{برابر } (1) \text{ و } (2) \Rightarrow \frac{W_{سیاره}}{W_{زمین}} = \frac{R_{سیاره}}{R_{زمین}} \times \frac{\rho_{سیاره}}{\rho_{زمین}} = 2 \times 2 = 4$$

(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۵۸- گزینه «۳»

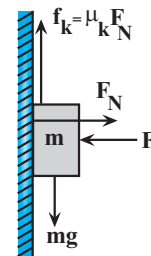
(امیرمسین برادران)

چون ابتدا جسم با تندی ثابت در حال حرکت است. بنابراین نیروی اصطکاک جنبشی با نیروی وزن برابر است.

$$\mu_k F = mg \rightarrow \frac{g=10 \frac{N}{kg}}{F=20N, \mu_k=\frac{3}{4}} \rightarrow \frac{3}{4} \times 20 = m \times 10 \Rightarrow m = \frac{3}{2}kg$$

با افزایش نیرو با آهنگ  $0.5 \frac{N}{s}$ ، نیروی خالص وارد بر جسم با آهنگ  $0.5 \times \mu_k$

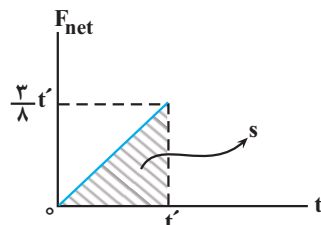
افزایش می‌یابد. اگر فرض کنیم در لحظه  $t=0$  نیروی افقی شروع به افزایش کند، در این صورت نمودار نیروی خالص بر حسب زمان مطابق شکل زیر می‌شود. با در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت بالا داریم:



$$F_{net} = f_k - mg \quad f_k = \mu_k F_N, \mu_k = \frac{3}{4} \quad F_N = F, F = 0.5t + 20, mg = 15N$$

$$F_{net} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times t = \frac{3}{8}t$$

می‌دانیم مساحت محصور بین نمودار نیروی خالص بر حسب زمان و محور زمان برابر تغییر مکان است.



$$S = \frac{1}{2} \times \frac{3}{8}t' \times t' \rightarrow \Delta p = S \rightarrow \Delta p = \frac{3}{16}t'^2$$

$$P_1 = mv_1, m = 1/5kg \rightarrow \frac{3}{16}t'^2 = (0 + 1/5 \times 0/18) \rightarrow P_1 = 0, v_1 = -18 \frac{cm}{s} = -0.18 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow t'^2 = 1/44 \Rightarrow t' = 1/22s$$

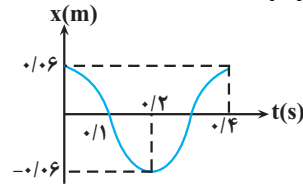
(رینامیک) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)



دوره تناوب سامانه جرم - فنر به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \times 3 \times \sqrt{\frac{0.4}{90}} = 6 \times \frac{2}{30} = 0.4 \text{ s}$$

بنابراین نمودار به شکل زیر خواهد شد.



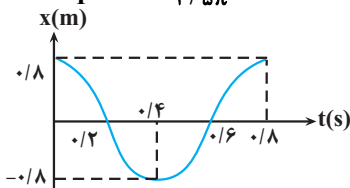
(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۶۳- گزینه «۴»

(امسان مطلق)

ابتدا با به دست آوردن دوره تناوب نوسانگر، نمودار مکان - زمان آن را رسم می‌کنیم:

$$\omega = 2 / \Delta\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi}{2 / \Delta\pi} = 0.4 \text{ s}$$



با توجه به نمودار مکان - زمان این نوسانگر، در بازه زمانی  $t = 0.6 \text{ s}$  تا  $t = 0.4 \text{ s}$ ، شتاب نوسانگر منفی یعنی در خلاف جهت X و سرعت نوسانگر مثبت یعنی در جهت محور X است.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

۶۴- گزینه «۳»

(امیرمسین برادران)

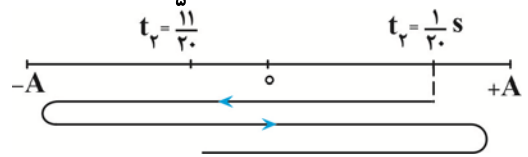
ابتدا بسامد زاویه‌ای حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \frac{k=200 \frac{\text{N}}{\text{m}}}{m=80 \cdot g=800 \text{ kg}} \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{200}{800}} = \frac{10}{20} \sqrt{10} = \frac{\pi}{2} \sqrt{10}$$

$$\omega = \Delta\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

با به دست آوردن دوره حرکت مکان متحرک را در ابتدا و انتهای بازه زمانی مشخص می‌کنیم:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\Delta\pi} \frac{\text{rad}}{\text{s}} \rightarrow T = \frac{2}{\Delta} = 0.4 \text{ s}$$



در بازه‌های زمانی که متحرک در حال دور شدن از مرکز نوسان است، بردار مکان و سرعت با یکدیگر هم‌جهت‌اند. بنابراین در هر دوره  $\frac{T}{4}$  ثانیه دو بردار هم‌جهت‌اند. پس از یک دور کامل، در بازه زمانی که متحرک از مکان اولیه تا مبدأ مکان جابه‌جا می‌شود، حرکت تندشونده است، بنابراین مجموع زمانی که حرکت متحرک کندشونده است برابر است با:

$$\Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{4} - \frac{1}{20} = \frac{T=0.4 \text{ s}}{2} + \frac{T=0.4 \text{ s}}{4} - \frac{1}{20} \rightarrow \Delta t = 0.2 + 0.1 - 0.05 = 0.25 \text{ s}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۵۷)

۶۵- گزینه «۳»

(عباس موتابی)

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow 1/8 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$1/8 = 2\pi \frac{\sqrt{l}}{\pi} \Rightarrow 1/8 = 2\sqrt{l} \Rightarrow \sqrt{l} = 0.19$$

$$l = 0.19^2 \text{ m} \Rightarrow l = 0.036 \text{ m}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۵۹)

۶۶- گزینه «۱»

(غلامرضا ممینی)

با نوسان آونگ (۲) تمامی آونگ‌ها به نوسان در می‌آیند. ولی آونگ شماره (۴) به دلیل یکسان بودن دوره‌اش با آونگ (۲) و رخ دادن پدیده تشدید، انرژی بیش‌تری به آن منتقل می‌شود و تعداد نوسان‌های آن بیشتر می‌شود و بنابراین پس از مدت طولانی‌تری خواهد ایستاد.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۰ و ۶۱)

۶۷- گزینه «۳»

(پژمان برزبار)

در حرکت نوسانی هماهنگ ساده، دامنه برابر با نصف طول پاره‌خط است، بنابراین داریم:

$$A = \frac{6 \text{ cm}}{2} = 3 \text{ cm} \quad \text{و سرعت ماکزیمم را طبق رابطه } V_{\text{max}} = A\omega \text{ به دست می‌آوریم:}$$

$$V_{\text{max}} = A\omega = A \times \frac{2\pi}{T} = 3 \times \frac{2\pi}{0.2} = 30\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

و طبق رابطه انرژی مکانیکی داریم:

$$U = \Delta K \Rightarrow E = K + U \Rightarrow E = K + \Delta K \Rightarrow E = 9K$$

می‌دانیم  $E = K_{\text{max}}$  برابر است.

$$K_{\text{max}} = 9k$$

$$\frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 = 9 \times \frac{1}{2} m v^2$$

$$v^2 = \frac{v_{\text{max}}^2}{9} \Rightarrow v = \frac{v_{\text{max}}}{3} = \frac{30\pi}{3} = 10\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\Rightarrow v = \frac{\pi}{10} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برحسب متر بر ثانیه خواسته شده است.

پس گزینه «۳» صحیح می‌باشد.

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

۶۸- گزینه «۱»

(میثم برتانی)

انرژی پتانسیل نوسانگر در انتهای مسیر، بیشینه بوده و برابر با بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر است و می‌توان گفت  $K_{\text{max}} = U_{\text{max}} = 4 \times 10^{-3} \text{ J}$

$$K_{\text{max}} = 4 \times 10^{-3} \text{ J} \xrightarrow{K = \frac{1}{2} m v^2} \frac{1}{2} m v_{\text{max}}^2 = 4 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$K_{\text{max}} = \frac{1}{2} m (V_{\text{max}})^2$$

$$\Rightarrow m v_{\text{max}}^2 = 8 \times 10^{-3} \text{ J} \xrightarrow{P = mv} P_{\text{max}} = m \cdot V_{\text{max}} = 4 \times 10^{-3} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$$

$$\underbrace{(m V_{\text{max}})}_{P_{\text{max}}} V_{\text{max}} = 8 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-3} \times V_{\text{max}} = 8 \times 10^{-3} \Rightarrow V_{\text{max}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

تندی نوسانگر هنگام عبور از مرکز نوسان برابر  $V_{\text{max}}$  است.

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

۶۹- گزینه «۳»

(مسین الهی)

وزنه بین دو طول  $7 \text{ cm}$  و  $3 \text{ cm}$  فنر، نوسان می‌کند یعنی اندازه پاره‌خط نوسان  $4 \text{ cm}$  است. مرکز نوسان در وسط پاره‌خط نوسان یعنی در طول  $5 \text{ cm}$  فنر است.



بنابراین وقتی طول فنر به ۶۱cm برسد، فاصله نوسانگر از مرکز نوسان ۳cm خواهد بود.

$$k = 3 / 5 \frac{N}{cm} = 350 \frac{N}{m} \quad (x = 3cm) \text{ می دانیم}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{350}{0.7}} = \sqrt{500} \frac{rad}{s}$$

$$|a| = |\omega^2 x| = 500 \times 0.03 = 15 \frac{m}{s^2}$$

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه ۵۷)

۷۰- گزینه «۴»

(معمداً برین سلمان)

(الف) نادرست ← موج مکانیکی برای انتشار به محیط مادی نیاز دارد.

(ب) درست

(پ) نادرست ← صوت، موجی مکانیکی است.

(ت) نادرست ← به رغم متفاوت بودن منشأ امواج مکانیکی و الکترومغناطیسی همگی آن‌ها مشخصه‌های یکسانی دارند و رفتار آن‌ها از قاعده‌های کلی پیروی می‌کند.

(نوسان و امواج) (فیزیک ۳، صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

فیزیک ۲

۷۱- گزینه «۳»

(ماهان صفری)

مرحله اول) پارچه ابریشمی در اثر مالش با میله چوبی بار مثبت می‌گیرد.

مرحله دوم) پارچه کتان در اثر مالش با شیشه بار منفی می‌گیرد.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۴)

۷۲- گزینه «۴»

(عطاله شازآبار)

$$\sqrt{\frac{q_3}{q_1}} = \frac{60}{30} \rightarrow \frac{q_3}{q_1} = 4$$

$$q_3 = 36\mu C$$

$$\sqrt{\frac{|q_3|}{|q_2|}} = \frac{90}{30} \rightarrow \frac{36}{|q_2|} = 9$$

$$|q_2| = 4\mu C$$

$$q_2 = -4\mu C$$

ازمون وی ای بی

در حالت دوم داریم:

$$F_{12} = 90 \times \frac{9 \times 4}{900} = 3 / 6N$$

$$F_{32} = 90 \times \frac{36 \times 4}{900} = 14 / 4N$$

$$\vec{F}_{t2} = -3 / 6 \vec{i} - 14 / 4 \vec{j}$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۸ و ۹)

۷۳- گزینه «۲»

(مرتضی مرتضوی)

$$F = \frac{k |q_A| |q_B|}{r^2}$$

نکته: در رابطه کولن، اگر بارها برحسب میکروکولن و فاصله برحسب سانتی‌متر داده شده، می‌توان  $k = 90$  قرار داد و فاصله بین دو بار بدون تبدیل واحد در رابطه استفاده

$$\epsilon_0 = \frac{90 |q_A| |q_B|}{\Delta^2} \text{ شود.}$$

$$|q_A| |q_B| = 45 \text{ (رابطه ۱)}$$

از طرفی با بستن کلید بین ۲ گوی تماس صورت می‌گیرد.

$$\frac{q_A + q_B}{2} = 2\mu C$$

$$q_A + q_B = 4\mu C \text{ (رابطه ۲)}$$

$$\begin{cases} |q_A| |q_B| = 45 \\ q_A + q_B = 4\mu C \end{cases} \xrightarrow{\text{از حل ۲، رابطه ۱ و ۲}} \begin{cases} q_A = 9\mu C \text{ یا } -5\mu C \\ q_B = -5\mu C \text{ یا } 9\mu C \end{cases}$$

با توجه به حرکت الکترون از گوی A به گوی B:  $q_B = 9\mu C, q_A = -5\mu C$

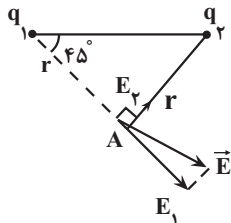
$$\frac{q_B}{q_A} = \frac{9}{-5} = -\frac{9}{5}$$

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

۷۴- گزینه «۲»

(زهرا آقاممیری)

با توجه به جهت و اندازه میدان خالص، میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A، به صورت شکل زیر خواهد شد. از طرفی با توجه به اینکه مثلث تشکیل شده توسط بارهای نقطه‌ای و نقطه A متساوی‌الساقین است، فاصله نقطه A از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  یکسان است. با توجه به رابطه میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q، داریم:



$$E_1 > E_2 \xrightarrow{E = k \frac{|q|}{r^2}} k \frac{|q_1|}{r_1^2} > k \frac{|q_2|}{r_2^2} \quad r_1 = r_2$$

تراکم خطوط میدان اطراف  $q_1$  بیشتر است  $\rightarrow |q_1| > |q_2|$

چون میدان  $E_1$  از بار  $q_1$  خارج شده است پس علامت  $q_1$  مثبت است. میدان  $E_2$  به

بار  $q_2$  داخل شده است، پس بار  $q_2$  منفی است. یعنی خطوط میدان باید از بار  $q_1$

خارج و به بار  $q_2$  داخل شوند.

با توجه به این توضیحات، گزینه «۲» خطوط میدان الکتریکی اطراف بار  $q_1$  و  $q_2$  را به

درستی نشان می‌دهد. (الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۷۵- گزینه «۲»

(زهرا آقاممیری)

با استفاده از رابطه میدان الکتریکی بار نقطه‌ای به صورت مقایسه‌ای می‌توانیم میدان

الکتریکی را در فاصله  $r = 45cm$  از بار  $q$  بدست آوریم:



اکنون می‌توانیم بار  $q_2$  را به دست آوریم:

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \frac{E_2 = 900 \sqrt{2} N}{r_2 = (10\sqrt{2})\sqrt{2} cm = 0.2 m}$$

$$900 \sqrt{2} = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_2| \times 10^{-9}}{4 \times 10^{-2}} \rightarrow |q_2| = 4\sqrt{2} nC$$

چون میدان الکتریکی به بار منفی داخل می‌شود، با توجه به جهت  $\vec{E}_2$  علامت بار  $q_2$  منفی است.

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۷۷- گزینه «۲»

(معدی کیوانلو)

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$$

$$V_A - V_B = \frac{U_A - U_B}{q} = \frac{2 \times 10^{-5} - (-7 \times 10^{-5})}{-2 \times 10^{-6}} = -50 V$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه ۲۲)

۷۸- گزینه «۱»

(سعید شرق)

از فصل کار و انرژی می‌دانیم:

$$\Delta U = -\Delta K$$

$$\Delta U = K_1 - K_2 \quad K_2 = 0 \quad \text{الکترون در نهایت متوقف می‌شود یعنی}$$

$$\Delta U = K_1 \Rightarrow \begin{cases} K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2 = \frac{1}{2} \times 9.1 \times 10^{-31} \times (4 \times 10^6)^2 \\ \Delta U = K_1 \Rightarrow \Delta U = -W_E = -Eqd \cos \theta \end{cases}$$

برای محاسبه میدان الکتریکی بین صفحات برای جابه‌جایی از صفحه مثبت تا منفی داریم:

$$\Delta V = -Ed \cos \theta \Rightarrow -91 = -E \times 0.01 \times \cos 60^\circ \Rightarrow E = 9100 \frac{N}{C}$$

از رابطه قبل داریم:

$$\Delta U = K_1$$

$$-Eqd \cos \theta = 8 \times 9.1 \times 10^{-19}$$

$$-9100 \times (-1/6 \times 10^{-19}) \times d \times \cos 60^\circ = 8 \times 9.1 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow d = 0.005 m = 5 mm$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۴)

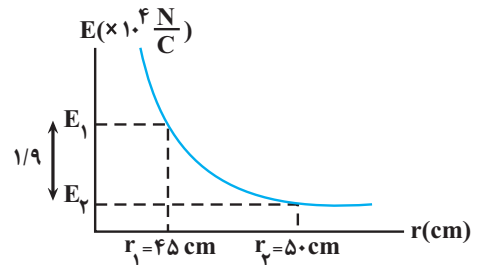
۷۹- گزینه «۱»

(مجتبی کوثیان)

ابتدا طول ضلع AC را بر حسب r به صورت زیر به دست می‌آوریم:

$$\sin 37^\circ = \frac{CA}{BC} = \cos 53^\circ = 0.6$$

$$\Rightarrow CA = 0.6 BC \rightarrow r_{CA} = 0.6 r_{BC} = 0.6 r$$



$$E = R \frac{|q|}{r^2} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{r_1 = 45 cm}{r_2 = 50 cm} \rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{45}{50}\right)^2 = 0.81 (*)$$

از طرفی طبق نمودار داریم:

$$E_1 - E_2 = 1/9 \times 10^4 \frac{N}{C} (*) \rightarrow E_1 - 0.81 E_1 = 1/9 \times 10^4 \rightarrow E_1 = 1.5 \frac{N}{C}$$

وقتی بار نقطه‌ای  $q' = 25 \mu C$  را در فاصله  $45 cm$  از بار  $q$  که میدان الکتریکی در آن

نقطه برابر  $1.5 \frac{N}{C}$  است، قرار دهیم، نیروی وارد بر آن برابر است با:

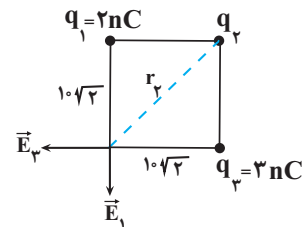
$$F = E_1 |q'| = \frac{E_1 = 1.5 \frac{N}{C}}{q' = 25 \mu C = 25 \times 10^{-6}} \rightarrow F = 1.5 \times 25 \times 10^{-6} = 2 / 5 N$$

(الکتریسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

۷۶- گزینه «۴»

(زهره آقاممدری)

ابتدا میدان الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_3$  را در نقطه A محاسبه می‌کنیم.



$$E = k \frac{|q|}{r^2} \rightarrow E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \frac{q_1 = 2 nC = 2 \times 10^{-9} C}{r_1 = 10\sqrt{2} cm = 0.1\sqrt{2} m}$$

$$E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-9}}{2 \times 10^{-2}} = 900 N$$

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} \frac{q_3 = 3 nC = 3 \times 10^{-9} C}{r_3 = 10\sqrt{2} cm = 0.1\sqrt{2} m} \rightarrow E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-9}}{2 \times 10^{-2}}$$

$$E_3 = 1350 N$$

با توجه به اندازه و جهت بردارهای  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_3$  داریم:

$$\vec{E}_t = \vec{E}_1 + \vec{E}_3 + \vec{E}_3 \quad \vec{E}_t = -450 \vec{i}$$

$$\vec{E}_1 = -900 \vec{j}, \vec{E}_3 = -1350 \vec{i}$$

$$-450 \vec{i} = -900 \vec{j} + \vec{E}_3 - 1350 \vec{i}$$

$$\rightarrow \vec{E}_3 = 900 \vec{i} + 900 \vec{j} \rightarrow E_3 = \sqrt{(900)^2 + (900)^2} = 900\sqrt{2} N$$





$$(6/25 \times 10^6)^2 = (3/75 \times 10^6)^2 + E_1^2$$

$$\Rightarrow E_1 = 5 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

در آخر به صورت زیر  $|q_1|$  را می‌یابیم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \rightarrow 5 \times 10^6 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1|}{72 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow |q_1| = 4 \times 10^{-6} C = 4 \mu C$$

(الکتروسیسته ساکن) (فیزیک ۲ - صفحه ۱۶، مکمل و مرتبط با مثال ۱-۱)

**فیزیک ۱**

**۸۱ - گزینه «۳»**

(معمود منتهی)

نماد علمی یک عدد یک رقمی ( $1 \leq a < 10$ ) ضربدر توانی از ۱۰ است. بنابراین خواهیم داشت:

$$150 \text{ Mkm} = 1/5 \times 10^2 \times 10^6 \times 10^3 \text{ m} \times \frac{10^3 \text{ mm}}{1 \text{ m}}$$

$$= 1/5 \times 10^{14} \text{ mm}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳)

**۸۲ - گزینه «۴»**

(آزمین بناءظردی)

می‌دانیم یکای SI توان W (وات) است:

$$1W = 1 \frac{J}{s} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

تبدیل یکای واحد فرعی به شکل زیر است:

$$\text{mg} \xrightarrow{\times 10^{-6}} \text{kg}$$

$$\text{Tm} \xrightarrow{\times 10^{12}} \text{m}$$

$$\text{ks} \xrightarrow{\times 10^3} \text{s}$$

$$\frac{10^{-6} \times (10^{12})^2}{(10^3)^3} = \frac{10^{-6} \times 10^{24}}{10^9} = 10^9 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3} = \text{GW}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه ۱۰)

**۸۳ - گزینه «۳»**

(فرزاد ریمی)

کمیت‌هایی که اندازه و جهت دارند، برداری هستند مثل نیرو و کمیت‌هایی مانند دما و فشار که تنها با یک عدد بیان می‌شوند نرده‌ای هستند، دما کمیت اصلی و بقیه کمیت فرعی هستند.

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶ و ۷)

**۸۴ - گزینه «۳»**

(عبدالرضا امینی نسب)

سطح کره از رابطه  $A = 4\pi r^2$  به دست می‌آید، داریم:

$$A = 4\pi r^2 \Rightarrow 1200 = 4 \times \pi \times r^2 \Rightarrow r = 10 \text{ cm}$$

اگر میدان الکتریکی حاصل از بار q واقع در نقطه B را در نقطه C با  $E_C$  و میدان الکتریکی آن را پس از انتقال به نقطه C، در نقطه A با  $E_A$  نشان دهیم، طبق رابطه مقایسه‌ای میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم:

$$\frac{E_A}{E_C} = \left(\frac{r_{BC}}{r_{CA}}\right)^2 \xrightarrow{r_{CA} = 0.6r_{BC}} \frac{E_A}{E} = \left(\frac{5}{3}\right)^2 = \frac{25}{9} \Rightarrow E_A = \frac{25}{9} E$$

(الکتروسیسته ساکن) (فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

**۸۰ - گزینه «۳»**

(سراسری قاج از کشور تجربی - ۱۳۰۰)

ابتدا فاصله هر یک از بارهای الکتریکی را از مبدأ مختصات می‌یابیم:

$$r_1 = r_2 = r_3 = \sqrt{6^2 + 6^2} = 6\sqrt{2} \text{ cm} = 6\sqrt{2} \times 10^{-2} \text{ m}$$

انکون، اندازه میدان‌های  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  را می‌یابیم و برابری آن‌ها را حساب می‌کنیم. دقت کنید، با توجه به شکل زیر و علامت بارهای  $q_2$  و  $q_3$ ، بردارهای  $\vec{E}_2$  و  $\vec{E}_3$ ، هم‌راستا و در دو سوی مخالف یکدیگرند. در ضمن  $q_1$  را مثبت فرض نموده‌ایم.

$$E_2 = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \xrightarrow{|q_2| = 9 \times 10^{-6} C, r_2 = 6\sqrt{2} \times 10^{-2} m} E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 9 \times 10^{-6}}{72 \times 10^{-4}}$$

$$\Rightarrow E_2 = \frac{11}{72} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

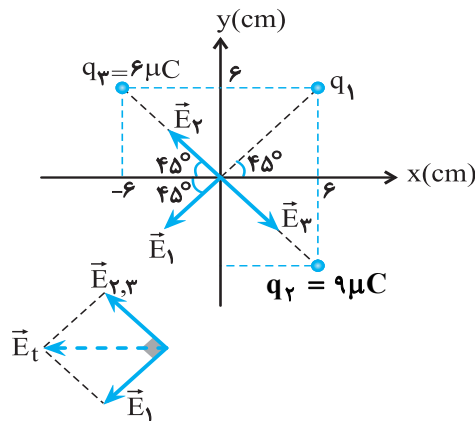
$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r_3^2} \xrightarrow{|q_3| = 6 \times 10^{-6} C, r_3 = 6\sqrt{2} \times 10^{-2} m}$$

$$E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{72 \times 10^{-4}} = \frac{54}{72} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_{2,3} = E_2 - E_3 = \frac{11}{72} \times 10^7 - \frac{54}{72} \times 10^7 = \frac{3}{8} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow E_{2,3} = 3/75 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

باتوجه به شکل زیر،  $\vec{E}_{2,3}$  که در راستای  $\vec{E}_1$  است بر  $\vec{E}_1$  عمود است؛ بنابراین چون اندازه بردارهای الکتریکی معلوم است، با استفاده از رابطه فیثاغورس، اندازه  $\vec{E}_1$  می‌یابیم:



$$E_t^2 = E_{2,3}^2 + E_1^2 \xrightarrow{E_t = 6/25 \times 10^6 \frac{N}{C}, E_{2,3} = 3/75 \times 10^6 \frac{N}{C}}$$



اکنون حجم کره را محاسبه می‌کنیم:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times 2 \times 10^3 = 4000 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 2.7 \times 4000 = 10800 \text{ g}$$

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

۸۵- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

آهنگ رشد دختر بچه  $\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\text{nm}}{\text{s}}$  است که باید این آهنگ رشد را بر حسب سانتی‌متر بر

سال به دست آوریم. داریم:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\text{nm}}{\text{s}} = ? \frac{\text{cm}}{\text{year}}$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\text{nm}}{\text{s}} \times \frac{10^{-9} \text{ m}}{1 \text{ nm}} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} \times \frac{86400 \text{ s}}{1 \text{ day}} \times \frac{365 \text{ day}}{1 \text{ year}} = 536112 \times 10^{-5}$$

$$= 5.36 \frac{\text{cm}}{\text{year}}$$

به عبارت دیگر دختر بچه در هر سال  $5.36 \text{ cm}$  رشد می‌کند، بنابراین در ۲۰ سال داریم:

$$20 \times 5.36 = 107.2 \text{ cm}$$

قد اولیه دختر  $50 \text{ cm}$  بوده است پس از ۲۰ سال قدش به

$$107.2 + 50 = 157.2 \text{ cm} \text{ می‌رسد.}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه ۱۰)

۸۶- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

جرم آب و جرم الکل درون استوانهٔ مدرج یکسان است. بنابراین داریم:

$$m_1 = m_2 \Rightarrow \rho_1 \cdot V_1 = \rho_2 \cdot V_2 \Rightarrow \frac{A_1 \cdot h_1}{h_2 = 10 \text{ cm}}$$

$$\rho_1 \cdot A_1 \cdot h_1 = \rho_2 \cdot A_2 \cdot h_2 \Rightarrow 1 \times 10 = 0.8 \times h_2$$

$$h_2 = \frac{10}{0.8} = 12.5 \text{ cm}$$

ارتفاع الکل درون استوانه:

سطح الکل  $2.5 \text{ cm}$  بالاتر از سطح آب قرار می‌گیرد.

$$12.5 - 10 = 2.5 \text{ cm}$$

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

۸۷- گزینه «۳»

(امیرامیر میرسعید)

$$V = A \times h \rightarrow \Delta V = A \times \Delta h$$

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = 10 \frac{\text{گالن}}{\text{دقیقه}} = 10 \times \frac{4/4 \text{ Lit}}{60 \text{ s}} = \frac{10 \times 4/4}{60} \times \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ Lit}} = \frac{4/4 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{6 \text{ s}}$$

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = A \frac{\Delta h}{\Delta t} \rightarrow \frac{4/4 \times 10^{-3}}{6} = 1100 \times \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

$$\rightarrow \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{2}{3} \times 10^{-6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \rightarrow \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{2}{3} \times 10^{-3} \frac{\text{mm}}{\text{s}} = \frac{1}{1500} \frac{\text{mm}}{\text{s}}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه ۱۰)

۸۸- گزینه «۳»

(یوسف الهویری زاده)

اندازه‌گیری‌های گزارش شده در آزمایش‌های ۳، ۵ و ۸ داده‌های پرت هستند و حذف می‌شوند. از داده‌های باقی‌مانده، میانگین می‌گیریم.

$$\text{جرم کره} = \frac{128 + 127/5 + 128/5 + 127 + 129}{5} = 128 \text{ g}$$

$$\rightarrow d(\text{قطر کره}) = 2 \text{ cm} \rightarrow r(\text{شعاع کره}) = 1 \text{ cm} \rightarrow V(\text{کره}) = \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$\rightarrow V = \frac{4}{3} \times 3 \times (1 \text{ cm})^3 = 4 \text{ cm}^3 \rightarrow \rho = \frac{m}{V} = \frac{128}{4} = 32 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

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

۸۹- گزینه «۱»

(محمود منصور)

در ابتدا حجم ظرف را محاسبه می‌کنیم:

$$m_{\text{آب}} = 75 - 15 = 60 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{آب}} = \frac{m_{\text{آب}}}{V} \rightarrow \frac{\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{m = 60 \text{ g}} \rightarrow 1 = \frac{60}{V} \rightarrow V = 60 \text{ cm}^3 = V_{\text{ظرف}}$$

حال با توجه به اینکه قرار است جرم ظرف و مایع  $95 \text{ g}$  شود، خواهیم داشت:

$$m_{\text{مایع}} = 95 - 15 = 80 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{مایع}} = \frac{m_{\text{مایع}}}{V} \rightarrow \frac{m = 80 \text{ g}}{V = 60 \text{ cm}^3} \rightarrow \rho = \frac{80}{60} = \frac{4}{3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

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

۹۰- گزینه «۴»

(سراسری طراح از کشور تبریز - ۸۷)

برای به دست آوردن جرم باران باریده شده، طبق رابطه  $m = \rho V$ ، به چگالی و حجم باران نیاز داریم. با توجه به معلوم بودن چگالی، برای محاسبهٔ حجم کافی است مساحت سطح بارش را در ارتفاع باریده شده ضرب کنیم. داریم:

$$A = 2500 \text{ km}^2 \times \frac{(10^3)^2 \text{ m}^2}{1 \text{ km}^2} = 2.5 \times 10^9 \text{ m}^2$$

$$V = Ah \rightarrow h = 40 \text{ mm} \times \frac{1 \text{ m}}{10^3 \text{ mm}} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$V = (2.5 \times 10^9) \times (4 \times 10^{-2}) = 10^8 \text{ m}^3$$

حالا می‌توان نوشت:

$$\rho = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \rightarrow m = \rho V \rightarrow m = 10^3 \times 10^8 = 10^{11} \text{ kg}$$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک - صفحه ۱۷، مکمل مثال ۱-۲ و تمرین ۱-۶)



## شیمی ۳

## ۹۱- گزینه «۳»

(علیرضا بیانی)

عبارت‌های اول، دوم نادرست هستند.

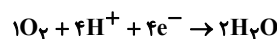
عبارت اول: واکنش کلی سلول به صورت  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$  است که به ازای مبادله ۴ مول الکترون ۲ مول آب در کاتد تولید می‌شود. پس به ازای مبادله هر مول الکترون، ۰/۵ مول آب تولید خواهد شد.

عبارت دوم: در این سلول سوختی مولکول‌های هیدروژن اکسایش می‌یابند و نقش کاهنده را ایفا می‌کنند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۲)

## ۹۲- گزینه «۳»

(علی رحیمی)



بعد از موازنه نیم‌واکنش‌ها، نیم‌واکنش آندی را در ۲ ضرب می‌کنیم تا تعداد اتم‌ها در دو نیم‌واکنش برابر باشد.

$e^-$  مصرفی در کاتد همان الکترون تولیدی در آند (حاصل از گونه کاهنده) می‌باشد.

$$12/04 \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{4 \text{ mole}^-} = 10 \text{ mol } H_2$$

$$336L \times \frac{1 \text{ mol گاز}}{22/4L} = 15 \text{ mol } (H_2 \text{ و } O_2)$$

$$\frac{10 \text{ mol } H_2}{15 \text{ mol } (O_2, H_2)} \times 100 = 66/7\%$$

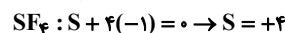
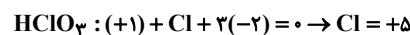
نکته: در واکنش سلول سوختی  $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$  همواره  $\frac{2}{3}$  یا ۶۶٪ مخلوط گازهای مصرفی هیدروژن است (اطلاعات سوال نیاز نبود).

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵)

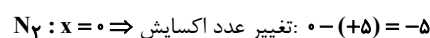
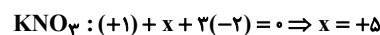
## ۹۳- گزینه «۳»

(سید مهدی غفوری)

بررسی عبارت‌ها:

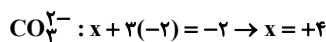
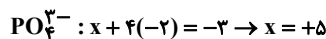
عبارت (آ) نادرست - اتم مرکزی در  $HClO_3$  اتم Cl و در  $SF_6$  اتم S است:

عبارت (ب) نادرست



عبارت (پ) درست - اتم‌ها در بالاترین عدد اکسایش خود فقط می‌توانند کاهش یابند یا اکسند باشند.

بالاترین عدد اکسایش برای عناصر گروه ۱۴ برابر (+۴) و برای عناصر گروه ۱۵ برابر (+۵) است.



عبارت (ت) درست

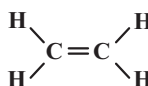
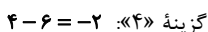
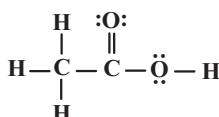
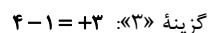
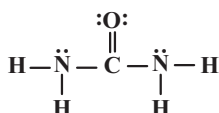
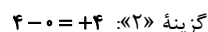
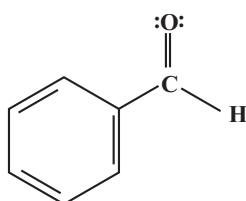
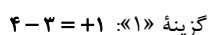
عبارت (ث) درست - عنصر آهن دارای دو عدد اکسایش (+۲) و (+۳) است. عنصر آهن در واکنش با اسیدها با عدد اکسایش پایین‌تر خود یعنی (+۲) شرکت می‌کند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۳)

## ۹۴- گزینه «۲»

(علیرضا بیانی)

با توجه به ساختارها داریم:



(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۲)

## ۹۵- گزینه «۲»

(مسرحی کوکند)

بررسی موارد نادرست:

(پ) در فرایند خوردگی آهن، یون‌های آهن درون محلول الکترولیت از سمت آند به سمت کاتد می‌روند و الکترون‌ها نیز در سطح فلز هم‌جهت با یون‌های  $Fe^{2+}$  از آند به سمت کاتد می‌روند.

(ت) پوشاندن سطح فلز آهن با رنگ زدن، قیراندود کردن و روکش دادن، نمی‌تواند به‌طور کامل از خوردگی آن پیشگیری کند؛ زیرا به تدریج رطوبت و اکسیژن از روزنه‌های این پوشش‌ها عبور کرده و به سطح آهن می‌رسند و خوردگی دوباره آغاز می‌شود.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)



## ۹۶- گزینه «۴»

(مسئله ناصری ثانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آهنی که سطح آن با لایه نازکی از فلز قلع پوشیده شده است، حلبی نامیده می‌شود. هرگاه سطح آهن با لایه نازکی از فلز روی پوشانده شود، آن را آهن سفید یا آهن گالوانیزه می‌گویند.

گزینه «۲»: از آنجا که  $E^{\circ}$  فلز قلع از  $E^{\circ}$  آهن بزرگ‌تر است، بنابراین فلز قلع نقش کاتد را داشته و در سطح آن گاز اکسیژن کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: از آنجا که فلز قلع موجود در سطح حلبی با مواد غذایی واکنش نمی‌دهد، بنابراین می‌توان از آن برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد.

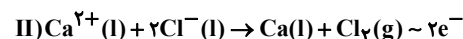
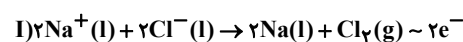
گزینه «۴»: در محل خراش و در حضور رطوبت و گاز اکسیژن، یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود که در آن گاز اکسیژن کاهش می‌یابد و نقش کاتد را دارد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۹)

## ۹۷- گزینه «۴»

(مسئله یعقوبی)

شاید در نگاه اول با خود بگویید چرا سوال هم تعداد الکترون‌ها و هم جرم سدیم را داده مگر این دو با هم متناسب نیستند؟ پاسخ این است که اگر صرفاً پای سدیم کلرید در میان باشد بله و مقادیر سدیم و الکترون با هم متناسب بوده و با توجه به فرمول  $\text{NaCl}$ ، پاسخ در همان نگاه اول گزینه «۱» خواهد بود. اما نکته‌ای که باید به آن توجه کنید این است که در سلول برقکافت  $\text{NaCl}$ ، برای کاهش نقطه ذوب  $\text{NaCl}$ ، آن را با کلسیم کلرید مخلوط می‌کنند تا انجام واکنش از لحاظ میزان مصرف انرژی به‌صرفه باشد. با توجه به اینکه بازده سلول ۱۰۰ درصد است، در پایان واکنش هر دو نوع نمک به‌طور کامل برقکافت شده‌اند. واکنش برقکافت این دو نمک به‌صورت زیر است:



تعداد الکترون‌های مبادله شده در این سلول، برابر مجموع الکترون‌های مبادله شده در واکنش‌های (I) و (II) است. با استفاده از این معادله می‌توان جرم کلسیم کلرید مصرفی را به‌دست آورد:

$$\frac{4}{816} \times 10^{27} e^- = (46 \text{ kg Na} \times \frac{1000 \text{ g Na}}{1 \text{ kg Na}} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{2 \text{ mol Na}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-}) + (x \text{ kg CaCl}_2 \times \frac{1000 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ kg CaCl}_2} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{2 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-}) \Rightarrow x = 333 \text{ kg CaCl}_2$$

اکنون جرم  $\text{NaCl}$  هم به‌دست می‌آوریم:

$$? \text{ kg NaCl} = 46 \text{ kg Na} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{2 \text{ mol Na}} \times \frac{58.5 \text{ g NaCl}}{1000 \text{ g NaCl}} \times \frac{1 \text{ kg NaCl}}{1000 \text{ g NaCl}} = 117 \text{ kg NaCl}$$

در نهایت می‌توان درصد جرمی یون‌های  $\text{Cl}^-$  را محاسبه کرد:

$$\% \text{Cl}^- = 333 \text{ kg CaCl}_2 \times \frac{71 \text{ kg Cl}^-}{111 \text{ kg CaCl}_2} + (117 \text{ kg NaCl} \times \frac{35.5 \text{ kg Cl}^-}{58.5 \text{ kg NaCl}})$$

= ۲۸۴

مخلوط (۳۳۳ + ۱۱۷) kg

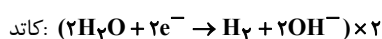
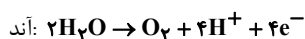
$$\text{Cl}^- \text{ درصد جرمی} = \frac{284}{450} = 63.1\%$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۵)

## ۹۸- گزینه «۴»

(فرزاد فخری پور)

گزینه «۴» نادرست: آزمون وی ای پی



تعداد الکترون تولید شده در آند برابر تعداد الکترون مصرف شده در کاتد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: درست. به ازای هر دو مول گاز هیدروژنی که در کاتد تولید می‌شود، یک مول گاز اکسیژن در آند تولید می‌گردد. بنابراین حجم گاز تولید شده در کاتد دو برابر حجم گاز تولیدی در آند است.

گزینه «۲»: درست. عدد اکسایش اتم‌های اکسیژن از (-۲) در آب، به صفر در گاز اکسیژن رسیده است، بنابراین اکسیژن اکسایش می‌یابد. عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن نیز از (+۱) در آب، به صفر در گاز هیدروژن رسیده است، بنابراین هیدروژن کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: درست. توجه داریم که آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد. از این رو برای برقکافت آن باید اندکی الکترولیت به آب افزود. با برقکافت آب، تعداد مولکول‌های آب کاهش یافته و بنابراین غلظت محلول الکترولیت افزایش می‌یابد.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه ۵۴)

## ۹۹- گزینه «۳»

(علی رضائی)

جمله‌های اول و چهارم نادرست‌اند.

بررسی موارد نادرست:

در این فرایند قاشق قطب منفی و تیغه فلزی قطب مثبت است.

در این فرایند قاشق به عنوان کاتد و تیغه فلزی به عنوان آند فعالیت می‌کند.

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۲)

## ۱۰۰- گزینه «۳»

(علی رضائی)

زیروند  $\times$  ضریب  $\times$  تغییر عدد اکسایش اکسنده = ضریب موازنه الکترون

$$3 \times 2 \times 2 = 12e^-$$

$$3 \text{ mole}^- \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{12 \text{ mole}^-} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 16.5 \text{ g CO}_2$$

(آسایش و رفاه در سایه شیمی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۵۵ تا ۶۲)



## شیمی ۲

## ۱۰۱- گزینه «۴»

(عین الله ابوالفتوح)

با توجه به نمودار، سوخت‌های فسیلی در سال ۲۰۳۰ کمتر از ۲۰ میلیارد تن تولید و مصرف خواهند شد.

(قدر هدریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه ۴)

## ۱۰۲- گزینه «۲»

(دانیال علی دوست)

بررسی موارد:

آ) درست؛ عنصر با عدد اتمی ۵۰ همان Sn است که هم گروه C در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای است؛ در این گروه تا دوره ششم، ۵ عنصر قرار دارد که ۲ عنصر Si و Ge شبه فلز هستند؛ پس:  $\frac{2}{5} = 40\%$

ب) نادرست؛ عنصری در دوره سوم که در آزمایشگاه زیر آب نگهداشته می‌شوند همان P ۱۵ است که نافلز است. عنصر قبلی آن ۱۴Si است که شبه فلز است و از آنجایی که رفتار فیزیکی شبه فلزها مشابه نافلزها نیست این مورد نادرست است.  
پ) نادرست؛ عنصر C که در گروه ۱۴ قرار دارد رسانایی گرمایی ندارد، اما رسانای الکتریکی دارد این عنصر هم دوره Ne ۱۰، (دومین گاز نجیب) است، اما دقت کنید که Ne ۱۰ اولین گاز نجیب دسته p است زیرا He ۲ متعلق به دسته s است.  
ت) درست؛ بیشتر عناصر جدول دوره‌ای را فلزات تشکیل می‌دهند که به طور عمده در سمت چپ و مرکز جدول دوره‌ای قرار دارند.

(قدر هدریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱ تا ۱۰)

## ۱۰۳- گزینه «۲»

(دانیال علی دوست)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست، هالوژن‌ها در دسته p جدول تناوبی قرار دارند و کوچکترین شعاع اتمی جدول مربوط به عناصر دوره اول است که در دسته s جدول دوره‌ای قرار دارد.  
گزینه «۲»: درست، با افزایش شعاع اتمی، طبق جدول صفحه ۱۴ کتاب درسی دمای لازم برای واکنش آنها با گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.

گزینه «۳»: نادرست، در گروه ۱۷ جدول تناوبی از بالا به پایین خاصیت نافلزی کاهش می‌یابد.

گزینه «۴»: نادرست، در تولید چراغ‌های جلیوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.

(قدر هدریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

## ۱۰۴- گزینه «۲»

(مبیر معین السارات)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در آرایش الکترونی  $26Fe$  و  $26Fe^{2+}$ ، ۶ الکترون با  $I=2$  وجود دارد.  
گزینه «۲»: فلزهای دسته d، عنصرهایی هستند که زیرلایه d آنها در حال پر شدن است. (نه لزوماً زیرلایه ۳d!)

گزینه «۳»: کاتیون‌هایی از دسته d که هم الکترون باشند مثل  $Cu^+$  و  $Zn^{2+}$  یا مثل  $V^{2+}$  و  $Cr^{3+}$  آرایش الکترونی یکسان دارند.

گزینه «۴»: در عنصرهای واسطه، اغلب کاتیون‌ها به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند، ولی برخی از آنها مثل  $Sc^{3+}$  به این آرایش می‌رسند. در حالی که در عنصرهای اصلی، اغلب کاتیون‌ها به آرایش گاز نجیب می‌رسند و برخی مثل قلع و سرب به این آرایش نمی‌رسند.

(قدر هدریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۷)

## ۱۰۵- گزینه «۳»

(سید علی اشرفی دوست سلیمان)

فقط مورد چهارم نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول) گاز کلر  $Cl_2(g)$  و گوگرد  $S(s)$  هر دو نافلز بوده و هر دو زرد رنگ می‌باشند.

مورد دوم) در دوره سوم از چپ به راست، شمار لایه‌های الکترونی اتم‌ها ثابت است، زیرا  $n=3$  است.

مورد سوم) با صرف نظر از گاز نجیب، در این دوره سه عنصر  $P, S, Cl$  نافلز و سه عنصر  $Al$  و  $Mg$  و  $Na$  فلز هستند.

مورد چهارم) عنصر کلر به صورت گاز است، نه جامد!!

مورد پنجم) اتم‌های عناصر کلر، گوگرد، فسفر، آلومینیم، منیزیم، سدیم ( $Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+}, P^{3-}, S^{2-}, Cl^-$ ) با تشکیل یون به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.

(قدر هدریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه ۸)

## ۱۰۶- گزینه «۱»

(عین الله ابوالفتوح)

عنصر A همان فلز اسکاندیم با عدد اتمی ۲۱ است ( $p=21$ ) و عنصر B همان نافلز فسفر با عدد اتمی ۱۵ است ( $z=15$ )، اسکاندیم شعاع اتمی بیشتری نسبت به فسفر داشته و چون فلز است، رسانایی الکتریکی بالا و سطح درخشان دارد، در حالی که فسفر نافلز بوده و نارساناست و کدر یا مات است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: بین فسفر و اسکاندیم ۵ عنصر گوگرد، کلر، آرگون، پتاسیم و کلسیم وجود دارند، که فقط پتاسیم و کلسیم فلزند و رسانایی الکتریکی دارند.

گزینه «۳»: عنصری با عدد اتمی ( $z-1$ ) همان  $14Si$  است که شبه فلز و نیمه رساناست همچنین عنصری با عدد اتمی ( $p+1$ ) یعنی  $22Ti$ ، فلزی رسانا است. (هر دو رسانایی الکتریکی دارند)

گزینه «۴»: عنصری با عدد اتمی ( $z+1$ ) همان  $16S$  یا گوگرد است که در طبیعت به حالت آزاد وجود دارد در حالی که عنصری با عدد اتمی ( $p-2$ ) همان  $19K$  یا پتاسیم است که در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.

(قدر هدریای زمینی را برانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

## ۱۰۷- گزینه «۴»

(مهمد مسین هارقی مقدم)

با توجه به جدول ارائه شده در صفحه ۱۴ کتاب درسی A، عنصر کلر و B، عنصر برم می‌باشد.

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نادرست است - در هر دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد؛ بنابراین عناصر گروه ۱۷ کوچکترین شعاع اتمی را بین عناصر هم‌دوره خود دارند (با صرف نظر از گازهای نجیب)

## ۱۱۱- گزینه «۱»

(امین نوروزی)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مقایسه واکنش پذیری این ۳ عنصر به صورت  $\text{Na} > \text{Zn} > \text{Cu}$  است پس Na بیشتر از Zn و Cu تمایل به از دست دادن  $e^-$  دارد.

گزینه «۲»:  $^{19}\text{K}$  دارای آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$  است که در زیرلایه‌های p خود  $(l=1)$ ،  $12e^-$  دارد و تمایل به فعالیت شیمیایی  $\text{K} > \text{Fe}$  است.

گزینه «۳»: با توجه به واکنش که به صورت طبیعی یا خودبه‌خودی انجام می‌شود، Ca توانسته جایگزین Al شود؛ پس واکنش پذیری  $\text{Ca} > \text{Al}$  است.

گزینه «۴»:  $^{21}\text{Sc}$  با آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$  دارد که در  $4s$  دارای دو الکترون و در  $3d$  و  $l=2$  و  $n=3$  یعنی  $3d$ ، دارای یک الکترون است و در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۲۰ و ۲۱)

## ۱۱۲- گزینه «۳»

(علی امینی)

مقایسه واکنش پذیری

|   |  |   |                    |
|---|--|---|--------------------|
| $\left. \begin{array}{l} \text{Cr} > \text{Cd} \\ \text{Sn} > \text{Bi} \end{array} \right\}$ | با توجه به انجام پذیر بودن واکنش‌های a و c داریم:    | } | مقایسه واکنش پذیری |
| $\left. \begin{array}{l} \text{Sn} < \text{Cd} \\ \text{Cr} < \text{Mn} \end{array} \right\}$ | با توجه به انجام ناپذیر بودن واکنش‌های b و d، داریم: |   |                    |

و مقایسه کلی به صورت مقابل است:  $\text{Mn} > \text{Cr} > \text{Cd} > \text{Sn} > \text{Bi}$   
هرچقدر واکنش پذیری فلزی بیشتر باشد، تمایل بیشتری به تشکیل کاتیون و ترکیب یونی داشته و لذا اغلب در طبیعت به صورت ترکیب پایدار یافت می‌شود و استخراج آن فلز دشوارتر خواهد بود.

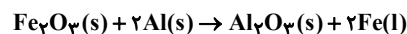
(مقایسه پایداری فلزات فوق روند معکوس دارد!)

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

## ۱۱۳- گزینه «۲»

(میشم کیانی)

فرآورده مذاب واکنش ترمیت، آهن است:



$$\text{آهن} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{12/8}{xg} \times 100 \Rightarrow 25/6g$$

$$?g \text{Fe}_2\text{O}_3 = 25/6g \text{Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56g \text{Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{160g \text{Fe}_2\text{O}_3}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{100g \text{Fe}}{80g \text{Fe}} = 45/7g \text{Fe} \text{ ناخالص}$$

روش تناسب:

$$\frac{50 \times 100 \times xg \text{Fe}_2\text{O}_3}{100 \times 100 \times 1 \times 160} = \frac{12/8g \text{Fe}}{2 \times 56} \Rightarrow xg \text{Fe}_2\text{O}_3 = 45/7$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

گزینه «۲»: نادرست است - در بین عنصرهای این گروه فلزاترین بیشترین خصلت نافلز و بیشترین واکنش پذیری را دارد.

گزینه «۳»: نادرست است - آرایش الکترونی آنها به  $ns^2 np^5$  ختم می‌شود که در آخرین زیرلایه آنها ۵ الکترون وجود دارد.

گزینه «۴»: درست است - عنصر A، کلر بوده که در دما و فشار اتاق به صورت گازی زردرنگ می‌باشد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

## ۱۰۸- گزینه «۲»

(مهم‌مسین صارقی مقدم)

از بین فلزهای منیزیم (Mg) و کلسیم (Ca) خصلت فلزی کلسیم بیشتر و فعالیت شیمیایی بیشتر و در بین دو نافلز کلر (Cl) و برم (Br) خصلت نافلز کلر بیشتر و در نتیجه فعالیت شیمیایی بیشتری دارد. بنابراین شدت واکنش میان کلسیم و کلر بیشتر می‌باشد.

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

## ۱۰۹- گزینه «۲»

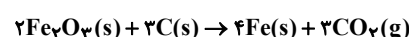
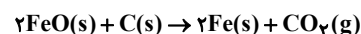
(سید رحیم هاشمی هکری)

در واکنش‌هایی که به‌طور طبیعی و خودبه‌خود انجام می‌گیرند، فرآورده‌ها پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها هستند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بین فلزها، عناصر گروه فلزات قلیایی بیشترین فعالیت شیمیایی را دارند، بر این اساس شرایط نگهداری آنها دشوارتر از سایر عناصر فلزی است.

گزینه «۳»: هرچه یک عنصر تمایل بیشتری به انجام واکنش داشته باشد، واکنش پذیری آن بیشتر است.

گزینه «۴»:



(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۲)

## ۱۱۰- گزینه «۳»

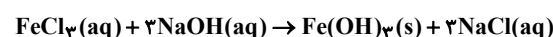
بررسی موارد:

مورد اول) نادرست - از این واکنش برای شناسایی یون هیدروکسید یا یون آهن استفاده می‌شود.

مورد دوم) درست - آهن (III) هیدروکسید ترکیبی نامحلول در آب است و به صورت رسوب به رنگ قرمز آجری تشکیل می‌شود.

مورد سوم) درست - با افزودن محلول سدیم هیدروکسید به محلول آهن (III) کلرید، یون‌های کلرید در واکنش شرکت نمی‌کنند و تعداد مول آن‌ها ثابت است، ولی به دلیل افزایش حجم محلول، غلظت آن کاهش می‌یابد.

مورد چهارم) درست



(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه ۱۹)





## ۱۱۴- گزینه «۴»

(پوار سوری لکی)



$$x \text{ ton اتانول} = 540 \text{ هکتار} \times \frac{80 \text{ ton نیشکر}}{1 \text{ هکتار}} \times \frac{1 \text{ kg شکر}}{1 \text{ ton نیشکر}} \times \frac{1000 \text{ g شکر}}{1 \text{ kg شکر}}$$

$$\times \frac{50 \text{ g گلوکز}}{100 \text{ g شکر}} \times \frac{1 \text{ mol گلوکز}}{180 \text{ g گلوکز}} \times \frac{2 \text{ mol اتانول}}{1 \text{ mol گلوکز}} \times \frac{46 \text{ g اتانول}}{1 \text{ mol اتانول}}$$

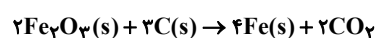
$$\times \frac{1 \text{ ton اتانول}}{10^6 \text{ g اتانول}} \times \frac{80 \text{ مقدار عملی}}{100 \text{ مقدار نظری}} = 8 / 832 \text{ ton اتانول}$$

(قدر هریای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

## ۱۱۵- گزینه «۲»

(رسول رزمیویی)

ابتدا باید واکنش را موازنه کنیم:



حالا کافی است که جرم گاز تولید شده را حساب کنیم که برابر با کاهش جرم محتویات ظرف واکنش می‌باشد.

$$gCO_2 = 100 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{\text{خالص } 60 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}{100 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{80}{100}$$

$$= 19 / 8 g CO_2 \text{ واکنش } 19 / 8 g CO_2$$

(قدر هریای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۱۱۶- گزینه «۲»

(مهمر صالحی)

مورد سوم و چهارم درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول) نادرست است، زیرا فلز طلا چکش خوار و نرم (و نه سخت) است. سایر ویژگی‌ها با توجه به متن کتاب درسی فقط مربوط به طلا هستند.

مورد دوم) نادرست است، زیرا اسکندیم نخستین عنصر واسطه در جدول دوره‌ای است که در وسایل خانه و برخی شیشه‌ها وجود دارد، کاتیون پایدار آن به آرایش گاز نجیب آرگون در دوره قبل از خود می‌رسد.

مورد سوم) درست است، طلا به واسطه ویژگی‌هایش در هر دو محل کارایی دارد.

مورد چهارم) درست است، زیرا رنگ سبز زمرد و سرخ یاقوت و آبی فیروزه، به دلیل وجود برخی ترکیبات فلزات واسطه است.

(قدر هریای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

## ۱۱۷- گزینه «۳»

(میثم کیانی)

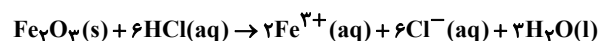
بررسی عبارت نادرست:

(پ) هر چه واکنش‌پذیری یک فلز بیشتر باشد، استخراج آن دشوارتر است.

(قدر هریای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

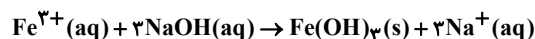
## ۱۱۸- گزینه «۲»

(سید رحیم هاشمی‌دهکردی)



$$6 / 4g Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{2 \text{ mol Fe}^{3+}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}$$

$$\times \frac{\text{مقدار عملی } 50}{\text{مقدار نظری } 100} = 0.4 \text{ mol Fe}^{3+}$$



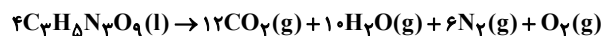
$$0.4 \text{ mol Fe}^{3+} \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}{1 \text{ mol Fe}^{3+}} \times \frac{107 \text{ g Fe(OH)}_3}{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}$$

$$= 4 / 28 g Fe(OH)_3$$

(قدر هریای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۱۱۹- گزینه «۱»

(مهمر خانزاد)

مقدار مول  $CO_2$  تولیدی حاصل از تجزیه  $C_3H_5N_3O_9$  برابر است با:

$$0.4 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9 \times \frac{12 \text{ mol } CO_2}{4 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9} \times \frac{50}{100} = \frac{3}{4} \text{ mol } CO_2$$

حال مقدار n را به دست می‌آوریم:



$$\frac{3}{4} \text{ mol } CO_2 = n \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{\text{خالص } 63 \text{ g NaHCO}_3}{100 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{80}{100} \Rightarrow n = 25 \text{ g NaHCO}_3$$

جرم بخار آب تولیدی از هر واکنش، با توجه به مول کربن دی‌اکسید به دست آمده برابر است با:

$$\frac{3}{4} \text{ mol } CO_2 \times \frac{10 \text{ mol } H_2O}{12 \text{ mol } CO_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 11 / 25 \text{ g } H_2O$$

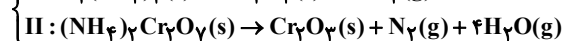
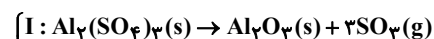
$$\frac{3}{4} \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 13 / 5 \text{ g } H_2O$$

$$11 / 25 + 13 / 5 = 24 / 5 \text{ g } H_2O$$

(قدر هریای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه ۲۳)

## ۱۲۰- گزینه «۲»

(علی امینی)

در شرایط یکسان T و P  $\Leftarrow$  نسبت حجمی = نسبت مولی (در گازهای کامل)

$$\left\{ \begin{array}{l} 190 \text{ g نمونه I} \times \frac{72}{100} \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3} \\ \times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} = 12 \text{ mol } SO_3 \xrightarrow{+2} \text{ گاز } 6 \text{ mol} \\ \text{واکنش I} \quad \quad \quad \text{واکنش II (N}_2 \text{ و H}_2\text{O)} \end{array} \right.$$

$$6 \text{ mol گاز II} \times \frac{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7}{5 \text{ mol گاز (N}_2, H_2O)} \times \frac{100}{Ra_{II}}$$

$$\times \frac{252 \text{ g } (NH_4)_2Cr_2O_7}{1 \text{ mol } (NH_4)_2Cr_2O_7} = 432 \text{ g} \Rightarrow Ra_{II} = 70\%$$

$$\text{I: } 12 \text{ mol } SO_3 \times \frac{80 \text{ g } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3} = 960 \text{ g جرم کاهش}$$

$$\Rightarrow 1900 - 960 = 940 \text{ g جامد باقی مانده}$$

$$\text{II: } 6 \text{ mol گاز (N}_2, H_2O) \times \frac{(1 \times 28 + 4 \times 18) \text{ g گاز}}{(1 + 4) \text{ mol (N}_2, H_2O)}}$$

$$= 1200 \text{ g جامد باقی مانده} \Rightarrow 432 - 1200 = 312 \text{ g کاهش جرم}$$





(عرغان علیزاده)

## ۱۲۴- گزینه «۲»

چون دو ذره ایزوتوپ یکدیگر هستند پس عدد اتمی آنها برابر است و چون تعداد پروتون‌های آنها برابر است، اختلاف عدد جرمی آنها برابر اختلاف تعداد نوترون است.

$$\begin{cases} 3x + 2 = 2y + 1 \rightarrow 2y - 3x = 1 \\ (7x + 2) - (4y + 3) = 2 \rightarrow 7x - 4y = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ y = 8 \end{cases}$$

$$\frac{y}{x} = \frac{8}{5} = 1.6$$

(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۵)

(میلاد عزیززی)

## ۱۲۵- گزینه «۳»

فقط مورد اول درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

مورد اول) سبک‌ترین ایزوتوپ پرتوزا  ${}^3\text{H}$  است که  $50\% \left(\frac{1}{2}\right)$  ذرات زیراتمی آن را نوترون (ذره خنثی) تشکیل می‌دهد (یک الکترون، یک پروتون و دو نوترون) مورد دوم) نادرست است.

مورد سوم) رادیوایزوتوپ  ${}^3\text{H}$  نیمه‌عمر طولانی دارد.

مورد چهارم) در ایزوتوپ  ${}^2\text{H}$  شمار الکترون و پروتون و نوترون برابر است. اما فراوانی  ${}^1\text{H}$  از همه ایزوتوپ‌های هیدروژن بیشتر است.

(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه ۶)

(میثم نوری)

## ۱۲۶- گزینه «۴»

بررسی موارد:

مورد اول) درست - زمان نیم‌عمر تکنسیم کوتاه است در حالی که نیم‌عمر  ${}^3\text{H}$ ،  $12.3$  سال می‌باشد.

مورد دوم) درست - طبق متن کتاب درسی

مورد سوم) نادرست - یون یدید و یون حاوی تکنسیم (نه خود تکنسیم) اندازه مشابهی دارند.

مورد چهارم) نادرست - از تکنسیم برای تصویربرداری (نه درمان) غده تیروئید استفاده می‌شود.

(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۷ تا ۹)

(امیر عیسوند)

## ۱۲۷- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: در جدول دوره‌ای (تناوبی) امروزی، عنصرها براساس افزایش عدد اتمی سازمان‌دهی شده‌اند.

گزینه «۳»: ایزوتوپ کلر -  $35$ ، فراوان‌ترین ایزوتوپ کلر می‌باشد.

گزینه «۴»:  $\text{CO}_2$  =  $22\text{gCO}_2 \times \frac{1\text{molCO}_2}{44\text{gCO}_2} \times \frac{1\text{molC}}{1\text{molCO}_2}$  = اتم‌های کربن در  $\text{CO}_2$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1\text{mol}} = 3/0.1 \times 10^{23}$$

اتم کربن

$$\text{CO} = 56\text{gCO} \times \frac{1\text{molCO}}{28\text{gCO}} \times \frac{1\text{molC}}{1\text{molCO}}$$

$$\times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1\text{mol}} = 12/0.4 \times 10^{23}$$

اتم کربن

$$\text{برابر } 3 = \frac{I}{II} : \frac{940\text{g}}{312\text{g}} \text{ نسبت جرم جامد باقی‌مانده}$$

(قدر هدایای زمینی را بدانیم) (شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

## شیمی ۱

## ۱۲۱- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جرم اتمی هیدروژن  $1/000\text{amu}$  هست؛ نه جرم مولی!

گزینه «۲»: آخرین تصویری که وویجر ۱، پیش (نه پس!) از خروج از سامانه خورشیدی گرفت، از فاصله ۷ میلیارد کیلومتری بود.

گزینه «۳»: انرژی خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هیدروژن به هلیوم می‌باشد.

گزینه «۴»: عناصر سازنده زمین مثل  $\text{Ca}$ ،  $\text{Ni}$ ،  $\text{Fe}$  جزو عناصر سنگین‌اند و عناصر سازنده مشتری مثل  $\text{C}$ ،  $\text{He}$ ،  $\text{H}$  جزو عناصر سبک‌اند. ابتدا عناصر سبک و سپس عناصر سنگین تشکیل شده‌اند.

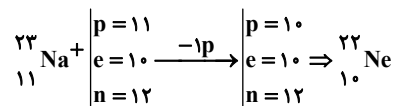
(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۱۲)

## ۱۲۲- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها: از مون وی ای پی

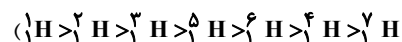
گزینه «۱»: پس از مهبانگ، سحابی‌ها تشکیل شدند و سپس ستاره‌ها پس خورشید چندین سال پس از مهبانگ ایجاد شده است.

گزینه «۲»:



گزینه «۳»: دومین عنصر فراوان در زمین، عنصر اکسیژن و دومین عنصر فراوان در مشتری، عنصر هلیوم است که هر دو گاز هستند.

گزینه «۴»: پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن  ${}^5\text{H}$  است که دارای ۴ نوترون است اما  ${}^6\text{Li}$  فقط ۳ نوترون دارد. (ترتیب پایداری ایزوتوپ‌های هیدروژن:



(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۳ تا ۶)

(مفسن بابامیری)

## ۱۲۳- گزینه «۲»

موارد اول و آخر نادرست‌اند.

بررسی موارد:

مورد اول: مطالعه نوع و میزان فراوانی عنصرها، توزیع ناهمگون آنها را در جهان هستی نشان می‌دهد.

مورد دوم: ستاره‌ها در سحابی‌ها شکل می‌گیرند، رشد می‌کنند و می‌میرند.

مورد سوم: واکنش‌پذیری یک خاصیت شیمیایی بوده و به عدد اتمی وابسته است و در ایزوتوپ‌های یک عنصر یکسان است.

مورد چهارم: فراوانی صرفاً تعداد اتم‌های یک ایزوتوپ است درصد فراوانی نیز نسبت فراوانی اتم‌های یک ایزوتوپ به تعداد اتم‌های کل نمونه است.

(کیهان زارگانه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲ تا ۶)



گزینه درست:

$$\frac{1/0073 + 1/0087}{2} \Rightarrow 1/0073 : \text{جرم اتمی پروتون}$$

$$1/0087 : \text{جرم اتمی نوترون}$$

جرم اتمی میانگین هیدروژن  $= 1/008$ 

توجه: به خاطر جرم کم الکترون از محاسبه آن صرف نظر شده است.

(کیوان؛ زنگنه الفبای هستی) (شیمی، ص ۱۰ و ۱۵)

## ۱۲۸- گزینه «۲»

(امیرسین طیبی)

ابتدا درصد فراوانی‌ها و جرم‌های اتمی میانگین عنصرهای A و X را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} 18A \rightarrow f_1 \\ 20A \rightarrow f_2 = 100 - f_1 \end{cases} \xrightarrow{\text{صورت سوال}}$$

$$\frac{f_1}{100 - f_1} = 1/5 \Rightarrow f_1 = 60\%, f_2 = 40\%$$

$$\bar{M}_A = \frac{(18 \times 60) + (20 \times 40)}{100} = 18/8$$

$$\begin{cases} 43X \rightarrow f_1 \\ 44X \rightarrow f_2 = 100 - f_1 \end{cases} \xrightarrow{\text{صورت سوال}}$$

$$\frac{f_1}{100 - f_1} = 0/25 \Rightarrow f_1 = 20\%, f_2 = 80\%$$

$$\bar{M}_X = \frac{(43 \times 20) + (44 \times 80)}{100} = 43/8$$

در نتیجه جرم مولی  $A_2X_3$  به دست خواهد آمد:

$$M_{A_2X_3} = (2 \times \bar{M}_A) + (3 \times \bar{M}_X) = (2 \times 18/8) + (3 \times 43/8)$$

$$= 169 \frac{g}{mol}$$

می‌دانیم در هر مولکول  $A_2X_3$ ، ۲ اتم A وجود دارد و ۴۰٪ از اتم‌های A،ایزوتوپ  $^{20}A$  هستند:

$$? \text{atom } ^{20}A : 118/3g A_2X_3 \times \frac{1 \text{ mol } A_2X_3}{169g A_2X_3}$$

$$\times \frac{N_A \text{ مولکول } A_2X_3}{1 \text{ mol } A_2X_3} \times \frac{2 \text{ atom } A}{1 \text{ مولکول } A_2X_3} \times \frac{40 \text{ atom } ^{20}A}{100 \text{ atom } A}$$

$$= 0/56 N_A \text{ atom } ^{20}A$$

(کیوان؛ زنگنه الفبای هستی) (شیمی، ص ۱۳ تا ۱۹)

## ۱۲۹- گزینه «۱»

(میر معین السادات)

موارد آ و ت درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) از ۱۱۸ عنصر، ۹۲ عنصر طبیعی و ۲۶ عنصر ساختگی اند یعنی طبیعی‌ها

حدود ۳/۵ برابر ساختگی‌ها هستند.

ب) نیم‌عمر عنصر تکنسیم کم است.

پ) از رادیوایزوتوپ  $^{235}U$  که در مخلوط طبیعی فراوانی کمتر از ۰/۷ درصد دارد،

اغلب به عنوان سوخت راکتور اتمی استفاده می‌شود؛ نه فراوان‌ترین ایزوتوپ آن.

ت) در محل توده سرطانی به دلیل رشد سریع سلول‌ها، هر دو نوع گلوکز بیشتر

جمع شده و بیشتر مصرف می‌شوند.

(کیوان؛ زنگنه الفبای هستی) (شیمی، ص ۷ تا ۹)

## ۱۳۰- گزینه «۳»

(مهمر صفرازه)

ابتدا باید عدد جرمی  $X^{3+}$  را به دست آوریم.

$$X^{3+} \Rightarrow e = p - (3) \Rightarrow 23 = p - 3 \Rightarrow p = 26$$

$$n - p = 4 \Rightarrow n = 30 \Rightarrow A = n + p = 30 + 26 = 56$$

طبق اطلاعات سوال عدد جرمی تقریباً برابر جرم مولی X است، پس داریم:

$$56X \Rightarrow \text{جرم مولی} = 56g \cdot mol^{-1}$$

حال جرم مولی  $X_2O_3$  را به دست می‌آوریم:

$$\text{جرم مولی } X_2O_3 = (2 \times 56) + (3 \times 16) = 160g \cdot mol^{-1}$$

حال داریم:

$$16g X_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } X_2O_3}{160g X_2O_3} \times \frac{56 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } X_2O_3} \times \frac{N_A \text{ یون}}{1 \text{ mol یون}}$$

$$= 0/5 N_A \text{ یون}$$

(کیوان؛ زنگنه الفبای هستی) (شیمی، ص ۱۶ تا ۱۹)

## ۱۳۱- گزینه «۲»

(سید رضا رضوی)

ابتدا جرم اتمی عنصر Z را برحسب amu تعیین می‌کنیم:

$$1 \text{ atom } X \times \frac{1 \text{ mol } Z}{6/02 \times 10^{23} \text{ atom } Z} \times \frac{M_Z g Z}{1 \text{ mol } Z} = 6/64 \times 10^{-23} g Z$$

$$\rightarrow M_Z = 40 \text{ amu}$$

$$Y \text{ جرم اتمی} = 3 \times 40 = 120 \text{ amu}$$

$$X \text{ جرم اتمی} = 1/5 \times 120 = 18 \text{ amu}$$

(کیوان؛ زنگنه الفبای هستی) (شیمی، ص ۱۷)

## ۱۳۲- گزینه «۴»

(مهمر صالحی)

موارد ب و پ درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) هر ۳ ایزوتوپ در طبیعت فراوانی برابر با صفر دارند و ساختگی هستند.

ب) با توجه به شکل ۳ کتاب درسی، منیزیم ۳ ایزوتوپ طبیعی دارد و می‌توان آن

را به شکل نوار درآورد.

پ) نیم‌عمر هر ایزوتوپ نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ تا چه اندازه پایدار است.

ت) اغلب هسته‌هایی که نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون آن‌ها بیشتر یا برابر با

۱/۵ است ناپایدارند.

(کیوان؛ زنگنه الفبای هستی) (شیمی، ص ۵ و ۶)

## ۱۳۳- گزینه «۲»

(میثم کوثری لنگری)

موارد دوم، سوم و چهارم درست هستند.

مورد اول) عدد اتمی عنصر C برابر ۲۴ می‌باشد.

مورد دوم) در دوره دوم عنصر B و C و N و O و F از ۸ عنصر نماد تک‌حرفی

$$\frac{5}{8} \times 100 = 62/5$$

دارند.

مورد سوم) عدد اتمی عناصر D و E برابر ۹ و ۳۱ است و عدد اتمی عنصر F برابر

۱۱ می‌باشد.

$$9D \Rightarrow e = 9, 31E \Rightarrow e = 31, 11F \Rightarrow e = 11, p = 11$$



تعداد الکترون‌ها در هر یون کربنات را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{CO}_3^{2-} \text{ الکترون‌های } = 6 + 3(8) - (-2) = 32e^-$$

حال خواسته سوال را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{amu الکترون} = 15g \text{CO}_3^{2-} \times \frac{1 \text{mol CO}_3^{2-}}{60g \text{CO}_3^{2-}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{CO}_3^{2-}}{1 \text{mol CO}_3^{2-}}$$

$$\times \frac{32e^-}{1 \text{CO}_3^{2-}} \times \frac{0/0005 \text{amu}}{1e^-} = 2/408 \times 10^{21} \text{amu الکترون}$$

(کیهان: زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

### ۱۳۸- گزینه «۱»

(ممد رضا صغیرزاده)

عبارت (آ) نادرست است. پرتوهای ایکس > فرورسرخ > ریزموج: طول موج عبارت (ب) درست است. رنگ شعله ترکیبات مس، سدیم و لیتیم به ترتیب سبز، زرد و سرخ است.

عبارت (پ) درست است. ناحیه مرئی سدیم دارای ۷ عدد خط رنگی و هلیوم دارای ۶ عدد خط رنگی می‌باشد.

عبارت (ت) نادرست است. انرژی نور بنفش به علت طول موج کوتاه‌تر از انرژی نور زرد بیشتر است.

عبارت (ث) درست است. طبق تصویر صفحه ۲۰ کتاب درسی

(کیهان: زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

### ۱۳۹- گزینه «۳»

(ممد رضا جمشیری)

مورد اول و آخر نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: هیچ‌گونه رابطه‌ای بین تعداد خطوط مرئی و عدد اتمی وجود ندارد، به‌طور مثال در ناحیه مرئی تعداد خطوط طیف نشری خطی در اتم‌های لیتیم و هیدروژن برابر با ۴ است.

مورد دوم: هر قدر طول موج یک پرتو بیشتر باشد، انرژی آن کمتر است؛ پس میزان انحراف آن پرتو پس از عبور از منشور نیز کمتر است.

مورد سوم: رنگ نور حاصل از قرار دادن سدیم نیترات بر روی شعله، زرد است که طول موج آن از نور قرمز کمتر و از نور آبی بیشتر است.

مورد چهارم: دانشمندان با دستگاهی به نام طیف‌سنج نوری، اطلاعات ارزشمندی از پرتوهای گسیل شده به‌دست آوردند.

(کیهان: زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۹، ۲۰، ۲۲ و ۲۳)

### ۱۴۰- گزینه «۲»

(میلاد شیخ‌الاسلامی فیاضی)

مورد سوم و چهارم درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول) نادرست - جایگاه خطوط (طول موج‌ها) برای هر عنصر منحصر به فرد است؛ اما تعداد خطوط می‌تواند برای دو عنصر یکسان باشد. عناصر لیتیم و هیدروژن هر دو دارای ۴ خط در ناحیه مرئی هستند!

مورد دوم) نادرست - طیف نشری خطی لیتیم در ناحیه مرئی دارای ۴ خط با طول موج مختلف است، اما در صورت سوال اشاره‌ای به ناحیه مرئی نشده!

مورد سوم) درست - رنگ شعله فلز مس و ترکیبات آن سبز است.

مورد چهارم) درست - اتم‌های بخار سدیم به دنبال جذب انرژی، نور زرد رنگ گسیل می‌کنند.

مورد پنجم) نادرست - رنگین کمان دارای ۷ رنگ اصلی است اما همین ۷ رنگ اصلی دارای بی‌نهایت طول موج مختلف هستند.

(کیهان: زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۲۰، ۲۲ و ۲۳)

مورد چهارم) عنصر G، گوگرد با عدد اتمی ۱۶ است که در گروه ۱۶ جای دارد.

مورد پنجم) عنصر H، آرسنیک و دارای عدد اتمی ۳۳ است.

$$33H \Rightarrow p = e = 33$$

$$n - e = 4 \quad n = 4 + 33 = 37 \quad \text{عدد جرمی} \quad n + p = 37 + 33 = 70$$

(کیهان: زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

### ۱۳۴- گزینه «۲»

(ممد رضا جمشیری)

فقط مورد دوم درست است.

بررسی موارد:

مورد اول: ایزوتوپی که به عنوان مقیاس جرم نسبی سایر اتم‌ها به کار می‌رود،  $^{12}_6C$  است.

مورد دوم: طبق متن کتاب درسی صحیح است.

مورد سوم: کاربرد طیف نشری خطی از برخی جنبه‌ها مانند کاربرد خط نماد (بارکد) روی بسیاری از کالاهاست.

مورد چهارم: در یک نمونه یک گرمی از گاز هیدروژن، به اندازه عدد آووگادرو اتم هیدروژن وجود دارد.

(کیهان: زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۳، ۱۴، ۱۷، ۱۸، ۲۲ و ۲۳)

### ۱۳۵- گزینه «۱»

(میثم کوثری ننگری)

در حساب کردن جرم یک اتم از جرم e صرف نظر می‌شود. (چون مقدار بسیار کوچکی است.)

$$^{24}_{12}Mg: \frac{12e}{n+p+e} = \frac{12 \times 0/0005}{n+p} = \frac{12 \times 0/0005 \text{amu}}{24 \times 1 \text{amu}}$$

عدد جرمی

$$^4_2He: \frac{2e}{n+p+e} = \frac{2 \times 0/0005}{n+p} = \frac{2 \times 0/0005 \text{amu}}{4 \times 1 \text{amu}}$$

عدد جرمی

$$\frac{12 \times 0/0005 \text{amu}}{24 \times 1 \text{amu}} = \frac{1}{2} = 0/5$$

$$\frac{2 \times 0/0005 \text{amu}}{4 \times 1 \text{amu}} = \frac{1}{2} = 0/5$$

نکته: اطلاعات ابتدای سوال اضافی بود.

(کیهان: زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

### ۱۳۶- گزینه «۱»

(ممد رضا جمشیری)

تعداد مول مس و قلع را به ترتیب با X و Y نمایش می‌دهیم؛ پس داریم:

$$x + y = \frac{3/612 \times 10^{22}}{6/02 \times 10^{23}} = 0/06 \text{mol}$$

$$x \text{mol Cu} \times \frac{64g \text{Cu}}{1 \text{mol Cu}} + y \text{mol Sn} \times \frac{118g \text{Sn}}{1 \text{mol Sn}}$$

$$64x + 118y = 6/54 \Rightarrow 32x + 59y = 3/27$$

$$\begin{cases} x + y = 0/06 \\ 32x + 59y = 3/27 \end{cases} \Rightarrow x = 0/01, y = 0/05$$

با توجه به حل معادلات نسبت خواسته شده برابر ۰/۲ است.

(کیهان: زارگه الفبای هستی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

### ۱۳۷- گزینه «۲»

(امیرسین طیبی)

جرم مولی یون کربنات ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) را محاسبه می‌کنیم:

$$M_{\text{CO}_3^{2-}} = 12 + 3(16) = 60 \text{g.mol}^{-1}$$



ریاضی ۳ + پایه مرتبط

۱۴۱- گزینه «۲»

(امیرمسین فسروی)

$$x = -1 \Rightarrow \begin{cases} \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = f(-1) \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = f(-1) \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = f(-1) \\ \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = f(-1) \end{cases}$$

$$x = 2 \Rightarrow \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(2) \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(2) \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(2) \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(2) \end{cases}$$

(I), (II) دستگاه  $\rightarrow a = 2, b = 1 \Rightarrow \frac{a}{b} = 2$

(مر و پیوستگی، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۴۲- گزینه «۲»

(یوسف عزاز)

شیب نقاط A و E مثبت و از طرفی شیب نقطه A از E بیشتر است. (چون خط مماس در نقطه A با محور افق زاویه بیشتری می‌سازد).  
شیب نقاط B و D برابر صفر است. (چون در این نقاط خط موازی محور Xها بر تابع مماس شده است).  
شیب نقطه C نیز منفی است. پس بین تمامی نقاط دارای کمترین شیب است.  
در نهایت داریم:  $m_C < m_D = m_B < m_E < m_A$

(مشتق)، ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶

۱۴۳- گزینه «۳»

(رضا علی‌نواز)

$$\lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{|x| \cdot |x| + 2}{|x^3 + 1|} = \lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{(-x)(-2) + 2}{-(x^3 + 1)}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{2x + 2}{-(x^3 + 1)} = \frac{0}{0} \text{ مبهم}$$

$$\xrightarrow{\text{رفع ابهام}} \lim_{x \rightarrow -1^-} \frac{2(x+1)}{-(x+1)(x^2 - x + 1)} = \frac{2}{-(1+1+1)} = -\frac{2}{3}$$

(مر و پیوستگی، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۱۴۴- گزینه «۲»

(سویل ساسانی)

حاصل حد تابع f در  $x \rightarrow \infty$  عددی غیر صفر شده است. پس درجه پرتوان‌های صورت و مخرج باید مساوی باشند، پس:

$$m - 2 = 3 \rightarrow m = 5$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{kx^3}{3x^3} = \frac{2}{5} \rightarrow \frac{k}{3} = \frac{2}{5} \rightarrow k = \frac{6}{5} = 1.2$$

$$k + m = 1.2 + 5 = 6.2$$

(مر بی‌نهایت و مر در بی‌نهایت)، ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴

۱۴۵- گزینه «۴»

(رضا علی‌نواز)

می‌دانیم [x] در تمام نقاط صحیح فاقد حد است. اما در نقاطی که ضریب براکت صفر باشد دارای حد خواهد بود. پس:

$$x^3 - x = 0 \rightarrow x(x^2 - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x^2 - 1 = 0 \rightarrow x^2 = 1 \rightarrow x = \pm 1 \end{cases}$$

که مجموع مقادیر برابر صفر می‌باشد.

(مر و پیوستگی، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۴ تا ۱۳۶)

۱۴۶- گزینه «۴»

(شیوا امینی)

تابع از مبدأ مختصات عبور کرده است:

$$y(0) = 0 \Rightarrow b = 0$$

ضمناً می‌دانیم طبق شکل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 3$  است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{ax}{\sqrt{x^2}} = 3 \rightarrow \frac{ax}{x} = 3 \rightarrow a = 3$$

$$b - 2a = 0 - 2 \times 3 = -6$$

(مر بی‌نهایت و مر در بی‌نهایت)، ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴

۱۴۷- گزینه «۱»

(یوسف عزاز)

ابتدا معادله خط d را می‌نویسیم.

$$\begin{cases} f'(4) = \frac{\Delta}{\Delta x} = m \\ y = mx + h \end{cases} \rightarrow y = \frac{\Delta}{\Delta x} x + h \rightarrow (4, 11)$$

$$11 = \frac{\Delta}{\Delta x} \times 4 + h \rightarrow h = 11 - \frac{\Delta}{\Delta x} \times 4$$

حال مختصات نقاط A و B را به‌دست می‌آوریم.

$$y = \frac{\Delta}{\Delta x} x + 1 \rightarrow \begin{cases} x = 2 \rightarrow y = \frac{\Delta}{\Delta x} \times 2 + 1 = 6 \rightarrow A(2, 6) \\ x = 8 \rightarrow y = \frac{\Delta}{\Delta x} \times 8 + 1 = 21 \rightarrow B(8, 21) \end{cases}$$

در نهایت طول پاره خط AB را حساب می‌کنیم.

$$\overline{AB} = \sqrt{(y_B - y_A)^2 + (x_B - x_A)^2} = \sqrt{(21 - 6)^2 + (8 - 2)^2}$$

$$= \sqrt{225 + 36} = \sqrt{261} = 3\sqrt{29}$$

(مشتق)، ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶

۱۴۸- گزینه «۳»

(امیررضا ذاکر زاده)

$$\lim_{x \rightarrow (-4)^+} \left( \left\lfloor -\frac{x}{2} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{x+1}{3} \right\rfloor \right) = \lfloor 2 \rfloor - \lfloor (-1)^+ \rfloor = 2 - (-1) = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow (-4)^-} \left( \left\lfloor -\frac{x}{2} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{x+1}{3} \right\rfloor \right) = \lfloor 2 \rfloor - \lfloor (-1)^- \rfloor = 2 - (-2) = 4$$

$$f(-4) = 2 - (-1) = 3$$

تابع f نه پیوستگی راست دارد و نه چپ.

(مر و پیوستگی، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)



۱۴۹- گزینه «۳»

(مهری براتی)

اگر تابع  $f$  در  $x = a$  ناپیوسته باشد، پس  $x = a$  ریشهٔ مخرج است.

$$3x^2 + 7x - 6 = 0 \rightarrow (3x - 2)(x + 3) = 0$$

$$\rightarrow x = \frac{2}{3} \text{ یا } x = -3$$

بنابراین  $a$  می‌تواند  $-3$  یا  $\frac{2}{3}$  باشد.

حاصل حد عدد حقیقی است، پس با یک حد صفر صفرم روبرو می‌شویم. از طرف دیگر  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$  است، یعنی بعد از حذف عامل  $(x - a)$  از صورت و مخرج حاصل حد برابر صفر است. بنابراین صورت کسر دارای ریشهٔ مضاعف  $x = a$  و عامل  $(x - a)^2$  می‌باشد:

۱)  $a = -3$  اگر صورت  $m(x + 3)^2 = mx^2 + 6mx + 9m$

از مقایسهٔ عبارت بالا با عبارت  $mx^2 - 12x + n$  واضح است که  $6m = -12$  و  $m = -2$  است. همچنین  $n = 9m$  است:

$$n = 9m = 9 \times (-2) = -18 \rightarrow m + n = -20$$

۲)  $a = \frac{2}{3}$  اگر صورت  $m(x - \frac{2}{3})^2 = mx^2 - \frac{4}{3}mx + \frac{4}{9}m$

مشابه حالت قبل، در مقایسه با عبارت  $mx^2 - 12x + n$  داریم:

$$-\frac{4}{3}m = -12 \rightarrow m = 9 \rightarrow n = \frac{4}{9}m = 4 \rightarrow m + n = 13$$

(مد و پیوستگی، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

۱۵۰- گزینه «۲»

(امد رضا ذاکر زاده)

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} [\sin^2 x] = [0^+] = 0, \quad \lim_{x \rightarrow 0^-} [-\sin^2 x] = [0^-] = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - 1}{\sin^2 x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{-2 \sin^2 x}{\sin^2 x} = -2$$

(مد و پیوستگی، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

۱۵۱- گزینه «۱»

(توفیر اسری)

با توجه به نقاط  $A(2-h, f(2-h))$  و  $B(2+h, f(2+h))$  و تعریف شیب خط داریم:

$$m_{AB} = \frac{f(2+h) - f(2-h)}{2+h - 2-h} = \frac{f(2+h) - f(2-h)}{2h}$$

شیب پاره‌خط  $AB$  وقتی  $h \rightarrow 0$  برابر است با:

$$\lim_{h \rightarrow 0} m_{AB} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2+h) - f(2-h)}{2h} = \frac{3 - (-1)}{4} \times f'(2) = f'(2)$$

نکته: اگر  $f$  در  $x = a$  مشتق پذیر باشد:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+mh) - f(a+nh)}{kh} = \left(\frac{m-n}{k}\right) f'(a)$$

(مشتق، ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۵۲- گزینه «۱»

(سعید پناهی)

باتوجه به اینکه  $x \rightarrow +\infty$  لذا از جمله بزرگتر (پایه بیشتر) فاکتور می‌گیریم.

$$x \rightarrow +\infty \Rightarrow -x \rightarrow -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3^{-x} \left(1 + \left(\frac{5}{3}\right)^{-x}\right)}{3^{-x} \left(3 + 5 \left(\frac{5}{3}\right)^{-x}\right)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1 + \left(\frac{5}{3}\right)^{-x}}{3 + 5 \left(\frac{5}{3}\right)^{-x}} = \frac{1}{3}$$

چون  $-x \rightarrow -\infty$  لذا  $\left(\frac{5}{3}\right)^{-x} \rightarrow \left(\frac{5}{3}\right)^{-\infty}$  یا همان  $\left(\frac{3}{5}\right)^{+\infty}$  که برابر صفر می‌شود.

(مد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت، ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۵۳- گزینه «۴»

(سعید پناهی)

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} x \left( \sqrt{\frac{9x-1}{x+1}} - 3 \right) = \lim_{x \rightarrow +\infty} x \left( \frac{9x-1 - 9}{\sqrt{9x-1} + 3} \right)$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-10}{\sqrt{9x-1} + 3} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-10x}{x \left( \sqrt{9x-1} + 3 \right)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-10x}{\sqrt{9x-1} + 3}$$

$$\approx \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-10x}{\sqrt{x} + 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-10}{\sqrt{x} + 3} = \frac{-10}{\infty + 3} = -\frac{10}{\infty} = 0$$

(مد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت، ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۱۵۴- گزینه «۱»

(ممس اسماعیل پور)

طبق تعریف مشتق  $f'(a) = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x) - f(a)}{x - a}$  است، پس:

$$\begin{cases} f(1) = 2 \Rightarrow (1, 2) \\ f'(1) = 3 \Rightarrow m = 3 \text{ شیب} \end{cases}$$

پس می‌توان معادلهٔ خط مماس را به صورت زیر نوشت:

$$y - f(1) = f'(1)(x - 1) \rightarrow y - 2 = 3(x - 1)$$

$$\Rightarrow y = 3x - 1 \xrightarrow{y=0} x = \frac{1}{3}$$

(مشتق، ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

۱۵۵- گزینه «۴»

(علیرضا فیضیان)

در حد تابع اول، مخرج به ازای  $x = 1$  برابر صفر می‌شود. پس صورت هم باید به ازای  $x = 1$  صفر شود.

$$\Rightarrow 2 + 2^{a-1} - 6 = 0 \Rightarrow 2^{a-1} = 4 \Rightarrow a - 1 = 2 \Rightarrow a = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2^x + 2^{3-x} - 6}{2^{x-1} - 1} = 0 \xrightarrow{\begin{cases} x \rightarrow 1 \\ t \rightarrow 2 \end{cases}} \lim_{t \rightarrow 2} \frac{t + \frac{8}{t} - 6}{\frac{t}{2} - 1} \xrightarrow{\text{ضرب در } t} \lim_{t \rightarrow 2} \frac{t^2 + 8 - 6t}{t^2 - 2t} = \frac{4 + 8 - 12}{4 - 4} = \frac{0}{0}$$



$$\begin{aligned} \Rightarrow & (-n+1)(n^2+2n+2) = -n(n^2+1) \\ \Rightarrow & -n^3 - 2n^2 - 2n + n^2 + 2n + 2 = -n^3 - n \\ \Rightarrow & 0 = n^2 - n - 2 \\ n = & -1 \text{ یا } n = 2 \end{aligned}$$

پس:

و دو نقطه مورد نظر  $A(2, \frac{-1}{5})$  و  $B(-1, 1)$  هستند.

$$AB = \sqrt{(-1-2)^2 + (1-\frac{-1}{5})^2} = \sqrt{9 + \frac{36}{25}} = \sqrt{\frac{261}{25}} = \frac{\sqrt{261}}{5}$$

(مدر و پیوستگی، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۳۷ تا ۱۴۲)

(معمرفرسن سلامی‌سنینی)

۱۵۹- گزینه «۲»

با توجه به اینکه می‌دانیم  $f(\frac{x+1}{x-1}) = f(\frac{x-1+2}{x-1}) = f(1 + \frac{2}{x-1})$  لذا داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) &= \lim_{x \rightarrow -\infty} f(1 + \frac{2}{x-1}) = \lim_{x \rightarrow -\infty} f(\frac{x+1}{x-1}) \\ &= \lim_{x \rightarrow -\infty} [\frac{4x+9}{x+2}] = \lim_{x \rightarrow -\infty} [\frac{4x+8+1}{x+2}] = \lim_{x \rightarrow -\infty} [4 + \frac{1}{x+2}] \end{aligned}$$

$$= [4 + 0^-] = [4^-] = 3$$

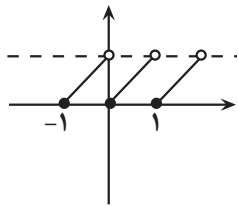
(مدر بی‌نهایت و مدر در بی‌نهایت، ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

(امیرهورشنگ انصاری)

۱۶۰- گزینه «۴»

f در نقاط  $k \in \mathbb{Z}$  ناپیوسته است پس باید وضعیت تابع  $y = g(f(x))$  را در این نقاط بررسی کنیم.

$$y = g(f(x)) = \cos \frac{\pi}{2} (x - [x]) \begin{cases} k^+ : [\cos \frac{\pi}{2} (0^+)] = 0 \\ k^- : [\cos \frac{\pi}{2} (1^-)] = 0 \\ k = [\cos \frac{\pi}{2} (0)] = 1 \end{cases}$$



پس تابع  $g \circ f$  در همه نقاط حد دارد ولی در نقاط صحیح ناپیوسته است.

(مدر و پیوستگی، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۲)

ریاضی ۱

(عباس الهی)

۱۶۱- گزینه «۳»

می‌دانیم متغیرهایی که قابل اندازه‌گیری هستند کمی و متغیرهایی که قابل اندازه‌گیری نیستند کیفی نامیده می‌شوند و متغیر کمی پیوسته به متغیری گفته می‌شود که اگر دو مقدار  $a$  و  $b$  را اختیار کند، هر مقدار بین آنها را نیز بتواند اختیار کند و متغیر کیفی اسمی متغیری است که غیرقابل شمارش بوده و ترتیب خاصی ندارد.

$$\lim_{t \rightarrow 2} \frac{t^2 - 6t + 8}{t^2 - t} = \lim_{t \rightarrow 2} \frac{2(t-2)(t-4)}{t(t-2)} = -2 \Rightarrow b = -2$$

$$\begin{aligned} \text{بنابراین: } \lim_{x \rightarrow b} \frac{\sqrt{x+a+2} + b}{x^3 - b^3} &= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{x+6} - 2}{x^3 + 8} \times \frac{\sqrt{x+6} + 2}{\sqrt{x+6} + 2} \\ &= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x+2}{(x+2)(x^2 - 2x + 4)(\sqrt{x+6} + 2)} = \frac{1}{48} \end{aligned}$$

(مدر و پیوستگی، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۶)

(سروش موئینی)

۱۵۶- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} \text{از شرط } f(1) = -1 \text{ و } f(3) = \frac{-1}{2} \text{ داریم: } m &= \frac{\frac{-1}{2} - (-1)}{3 - 1} = \frac{1}{4} \\ \text{بنابراین: } f(x) &= \frac{1}{4}x - \frac{5}{4} \end{aligned}$$

$$f^{-1}(x) = 4x + 5$$

$$f(2x) = \frac{1}{4}x - \frac{5}{4} \quad f(|x|) = \frac{1}{4}|x| - \frac{5}{4}$$

پس وقتی  $x \rightarrow -\infty$  با انتخاب جملات پرتوان حاصل حد برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x - \frac{1}{2}x}{\frac{1}{4}(-x) - x} = \frac{\frac{7}{2}x}{-\frac{5}{4}x} = \frac{7}{2} \div \frac{-5}{4} = -2 \frac{7}{5}$$

(مدر بی‌نهایت و مدر در بی‌نهایت، ریاضی ۳، صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

(سویل مسن‌فان‌پور)

۱۵۷- گزینه «۳»

نقطه مماس خط و تابع  $f$ ، هم عضو خط و هم عضو تابع  $f$  می‌باشد بنابراین داریم:

$$y(3) = f(3) \xrightarrow{y=3x-5} f(3) = 3 \times 3 - 5 = 4$$

و همچنین با توجه به مفهوم خط مماس و ارتباط آن با مشتق داریم:

$$f'(3) = 3 = \text{شیب خط}$$

حاصل حد مبهم است، برای رفع ابهام از اتحاد مزدوج استفاده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{f(x)} - 2}{x^2 - 2x - 3} \times \frac{\sqrt{f(x)} + 2}{\sqrt{f(x)} + 2} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 4}{(x-3)(x+1) \times 4} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{f(x) - 4}{x-3} \times \lim_{x \rightarrow 3} \frac{1}{x+1} \times \frac{1}{4} = 3 \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{16} \\ f'(3) &= 3 \end{aligned}$$

(مشتق، ریاضی ۳، صفحه‌های ۶۶ تا ۷۶)

(سروش موئینی)

۱۵۸- گزینه «۲»

$$f(x) = \frac{-n+1}{(-n)^2 + 1} \quad \text{در } x = n \in \mathbb{Z} \text{ داریم:}$$

$$\lim_{x \rightarrow n^-} f(x) = \frac{-n+1}{(-n)^2 + 1}, \quad \lim_{x \rightarrow n^+} f(x) = \frac{-n-1+1}{(-n-1)^2 + 1}$$

پس شرط پیوستگی این است که:

$$\frac{-n+1}{n^2 + 1} = \frac{-n}{n^2 + 2n + 2}$$



(رسمان پورریاضی)

۱۶۵- گزینه «۳»

انحراف معیار شش عدد برابر با ۳ داده شده است. پس واریانس مساوی با ۹ خواهد بود. بنابراین داریم:

$$\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_6 - \bar{x})^2}{6} = 9$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_6 - \bar{x})^2 = 54$$

اگر n داده برابر با مقدار میانگین به آنها اضافه کنیم، داریم:

$$\sigma^2 = 1 \Rightarrow \sigma^2 = 1$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_6 - \bar{x})^2 + n(\bar{x} - \bar{x})^2}{6+n} = 1$$

$$\frac{54+0}{6+n} = 1 \Rightarrow 6+n = 54 \Rightarrow n = 54-6 = 48$$

(آمار، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

(مهرزاد استقلاییان)

۱۶۶- گزینه «۴»

$$\bar{x} = \frac{4(10) + 4(12) + 4(17) + 4(25)}{16} = \frac{256}{16} = 16$$

$$\sigma^2 = \frac{4(-6)^2 + 4(-4)^2 + 4(1)^2 + 4(9)^2}{16} = \frac{4 \times 134}{16} = \frac{134}{4}$$

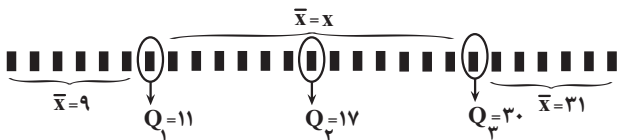
$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{\sqrt{134}}{2}$$

$$\Rightarrow C_v = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{134}}{32}$$

(آمار، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

(سروش موئینی)

۱۶۷- گزینه «۲»



$$\text{میانگین کل} = \text{میان} = 17 = \frac{\text{جمع کل}}{\text{تعداد کل}} = \frac{6 \times 9 + 11 + 13x + 30 + 31 \times 6}{27}$$

$$\Rightarrow 459 = 54 + 186 + 41 + 13x$$

$$\Rightarrow 178 = 13x \Rightarrow x = \frac{178}{13} = 13 \frac{6}{13}$$

(آمار، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۳)

(امیرهورشنگ انصاری)

۱۶۸- گزینه «۲»

$$S = \{5, 8, 11, 14, 17, 20, \dots, 80, 83, 86, 89, 92, 95\}$$

هرچقدر این پنج عدد متوالی بزرگتر باشند میانگین بزرگتر و در نتیجه ضریب تغییرات کوچکتری دارند. در ضمن چون فاصله این اعداد ثابت است، انحراف معیار در هر زیرمجموعه ۵ عضوی ثابت است.

$$\{83, 86, 89, 92, 95\} \rightarrow \bar{x} = 89, \sigma = \sqrt{\frac{36+9+9+36}{5}} = 3\sqrt{2}$$

متغیرهای کمی گسسته: تعداد فارغ‌التحصیلان دانشگاه شریف در سال ۱۴۰۰  
متغیرهای کمی پیوسته: شاخص توده بدن، دمای یک لیوان چای، میزان مصرف بنزین به لیتر.

متغیرهای کیفی ترتیبی: درجه افراد در سازمان راهنمایی و رانندگی شهر تهران، کیفیت محصولات

متغیرهای کیفی اسمی: وضعیت آب و هوا، اقوام ایرانی، رنگ مو

(آمار، ریاضی ۱، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۶۲- گزینه «۳»

(امیرمسین نیکان)

اگر در کلیه داده آماری، یکی از شاخص‌های پراکندگی، صفر باشد، یعنی آن داده‌های آماری با هم برابر هستند.  $c = 3b - 2 = 4a - 1 = 4$  هر ۴ داده آماری ما ۴ هستند و سؤال مجموع مربعات داده‌ها را از ما خواسته است که می‌شود:

$$4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 = 4 \times 16 = 64$$

توجه: در این سؤال، نیازی به محاسبه خود a, b, c نداشتیم.

(آمار، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۹)

۱۶۳- گزینه «۲»

(پرشتک امانی)

$$\text{میانگین} = \frac{\text{مجموع کل داده‌ها}}{\text{تعداد}} \begin{cases} \text{حالت اول} \Rightarrow b = \frac{2+1+0+4+4+a}{6} \\ = \frac{11+a}{6} \\ \text{حالت دوم} \Rightarrow b = \frac{2+1+0+4+4+a+3}{7} \\ = \frac{14+a}{7} \end{cases}$$

$$\text{میانگین ثابت است} \Rightarrow \frac{11+a}{6} = \frac{14+a}{7} \rightarrow 77+7a = 84+6a$$

$$\rightarrow a = 84 - 77 = 7$$

در نتیجه:

$$\frac{11+a}{6} = b \rightarrow \frac{11+7}{6} = 3 \Rightarrow b = 3$$

$$a - b = 4$$

پس:

نکته: چون داده اضافه شده تغییری در میانگین ایجاد نکرده پس با خود میانگین برابر بوده در نتیجه  $b = 3$  است.

(آمار، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵)

۱۶۴- گزینه «۴»

(سیار داوطلب)

هرچه داده حذف شده به میانگین نزدیک‌تر باشد، تغییرات میانگین جدید نسبت به میانگین قدیم کم‌تر است. میانگین داده‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\bar{x} = \frac{11+3(12)+13+14+16}{7} = \frac{90}{7} \approx 12 \frac{6}{7}$$

عدد ۱۳ به  $12 \frac{6}{7}$  نزدیک‌تر است. بنابراین با حذف این داده کمترین تغییر در میانگین به وجود می‌آید.

(آمار، ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۵)





$$Cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3\sqrt{2}}{89} = a \rightarrow [178a] = [6\sqrt{2}] = 8$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

### ۱۶۹- گزینه «۲»

(معمربسن سلامی هسینی)

چون اختلاف میانگین از داده‌ها به ترتیب از کوچک به بزرگ داده شده است و می‌دانیم که با افزودن یا کاستن عددی به داده‌ها مقدار دامنه تغییر نمی‌کند پس  $a - b = 14$  می‌باشد. و چون می‌دانیم مجموع اختلاف میانگین از داده‌ها برابر صفر است لذا داریم:

$$a + 3 + 2 + 0 + (-3) + b = 0 \rightarrow a + b = -2$$

حال داریم:

$$\begin{cases} a - b = 14 \\ a + b = -2 \\ a = 6, b = -8 \end{cases}$$

حال داریم:

$$\begin{aligned} \sigma^2 &= \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{(6)^2 + 3^2 + 2^2 + 0^2 + (-3)^2 + (-8)^2}{6} \\ &= \frac{36 + 9 + 4 + 9 + 64}{6} = \frac{122}{6} = \frac{61}{3} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{61}{3} \Rightarrow Cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{61}{3}}}{10} \cong \frac{\sqrt{20}}{10} = \frac{4}{10} = 0.44$$

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۰)

### ۱۷۰- گزینه «۴»

(عباس اشرفی)

واریانس داده‌های بین ۴ و ۲۴ برابر است با:

$$\frac{(4-14)^2 + (5-14)^2 + \dots + (23-14)^2 + (24-14)^2}{21} = \sigma^2$$

$$\rightarrow (4-14)^2 + \dots + (24-14)^2 = 21\sigma^2$$

میانگین داده‌های ۴, ۸, ۱۲, ۱۶, ۲۰, ۲۴ و داده‌های باقی‌مانده برابر ۱۴ است.

$$\frac{(5-14)^2 + (6-14)^2 + (7-14)^2 + (9-14)^2 + \dots}{15}$$

$$= \frac{21\sigma^2 - (4-14)^2 - (8-14)^2 - \dots - (24-14)^2}{15}$$

$$= \frac{21\sigma^2 - 100 - 36 - 4 - 4 - 36 - 100}{15} = \frac{21\sigma^2}{15} - \frac{280}{15} = \frac{7\sigma^2}{5} - \frac{56}{3}$$

مقدار  $k$  برابر  $\frac{7}{5}$  است.

(آمار) (ریاضی ۲، صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۵۹)



## زمین‌شناسی

## ۱۷۱- گزینه ۲»

(صغری اصل‌معموری)

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. روی، علاوه بر اینکه در کانی‌های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد، در سنگ‌های آهنی و برخی سنگ‌های آتشفشانی نیز فراوان است. عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۲ و ۸۳)

## ۱۷۲- گزینه ۳»

(امیرعلی ملک‌آرا)

بررسی مورد نادرست:

- منشأ همهٔ عناصر سازندهٔ بدن جانداران زمینی می‌باشد.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶)

## ۱۷۳- گزینه ۳»

(فرشید مشعریور)

جیوه، عنصری سمی است که از سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به‌دست می‌آید. سلنیم، یک عنصر اساسی ضد سرطان است که در کانی‌های سولفیدی و به‌خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آنها به مقدار زیاد یافت می‌شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۸۰ و ۸۲)

## ۱۷۴- گزینه ۳»

(روزبه اسحاقیان)

از آنجا که کادمیم همواره با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیرهٔ غذایی شود.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۰)

## ۱۷۵- گزینه ۴»

(سیر مصطفی هندی)

به ترتیب عنصر A سرب، عنصر B روی، عنصر C جیوه و عنصر D کادمیم را بیان می‌کند.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینه ۱: براساس فصل دوم کتاب درسی، عناصر سرب و روی هم در دسته کانسنگ‌های رسوبی و هم در دسته کانسنگ‌های گرمایی جای می‌گیرند.

گزینه ۲: استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن روی تولید می‌شوند، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شوند.

گزینه ۳: مسمومیت با سرب سبب شیوع شدید ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی می‌شود. مسمومیت با جیوه هم سبب بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص می‌شود. بنابراین هر دو این عناصر در تولد نوزادان سالم اختلال ایجاد می‌کنند.

گزینه ۴: قرارگیری درازمدت در معرض جیوه سبب آسیب به دستگاه گوارش، عصبی و ایمنی می‌شود. عوارض کمبود روی شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی می‌باشد. پس این کمبود روی است که سبب اختلال در دستگاه ایمنی می‌شود نه مسمومیت با روی!

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۱، ۷۸، ۸۰ تا ۸۳ و ۸۶)

## ۱۷۶- گزینه ۲»

(روزبه اسحاقیان)

عناصر جزئی در پوستهٔ زمین و بدن موجودات زنده به مقدار بسیار کم یافت می‌شوند. (کمتر از ۰/۱ درصد) این عناصر گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می‌شوند که باعث ایجاد عوارض و بیماری می‌گردند.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۷۶ تا ۷۸)

## ۱۷۷- گزینه ۳»

(سراسری داخل کشور، تیرماه ۱۴)

زمین‌شناسی پزشکی یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است.

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۷۴)

## ۱۷۸- گزینه ۲»

(سراسری داخل کشور، ۹۸)

نقشه‌ای که احتمال خطر بیماری خاصی را شناسایی می‌کند نقشهٔ پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر است که باید توسط زمین‌شناسان شاخه ژئوشیمی تهیه شود.

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۳۹ و ۷۸)

## ۱۷۹- گزینه ۴»

(صغری اصل‌معموری)

اثرات توفان‌های گردوغبار و ریزگردها:

- کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می‌کنند).

- انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پرجمعیت

- افت کیفیت هوا

- انتقال مواد سمی

- فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگلهای بارانی مناطق گرمسیری

- هسته‌های رشد قطرات باران

(زمین‌شناسی و سلامت) (زمین‌شناسی، صفحه ۸۴)

## ۱۸۰- گزینه ۳»

(فرشید مشعریور)

کانی رالگار به ترکیب  $As_2S_3$ ، یک کانی سمی و به رنگ قرمز می‌باشد، در حالی که اورپیمان به ترکیب  $As_2S_5$ ، یک کانی سمی و به رنگ نارنجی است.



اورپیمان



رالگار

(ترکیبی) (زمین‌شناسی، صفحه‌های ۲۸، ۷۴ و ۷۹)

بروزترین و برترین  
سایت کنکوری کشور

[WWW.KONKUR.INFO](http://WWW.KONKUR.INFO)

**K**onkur  
**info**

<https://konkur.info>