



آزمون همدیه

سال یازدهم تجربی

۵ فروردین ۱۴۰۲

(مباحث آزمون ۷ فروردین)

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤال‌های تولید شده: ۱۳۰ سؤال

توجه: پاسخ‌گویی به سؤالات پایه دهم اختیاری است.

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی	شماره صفحه
ریاضی ۲	۲۰	۱-۲۰	۴۰ دقیقه	۲-۳
زیست‌شناسی ۲	۳۰	۲۱-۵۰	۳۰ دقیقه	۴-۷
فیزیک ۲	۲۰	۵۱-۷۰	۳۰ دقیقه	۸-۱۱
شیمی ۲	۲۰	۷۱-۹۰	۲۰ دقیقه	۱۲-۱۵
ریاضی ۱ (اختیاری)	۱۰	۹۱-۱۰۰	۲۰ دقیقه	۱۶
زیست‌شناسی ۱ (اختیاری)	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰ دقیقه	۱۷-۱۸
فیزیک ۱ (اختیاری)	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۵ دقیقه	۱۸-۱۹
شیمی ۱ (اختیاری)	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰ دقیقه	۲۰-۲۱
جمع کل	۱۳۰	—	۱۷۵ دقیقه	—

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب، بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳

تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

## ریاضی (۲)

۴۰ دقیقه

## ریاضی (۲)

هندسه تحلیلی و جبر /  
هندسه / تابع / مثلثات  
(واحدهای اندازه گیری زاویه  
تا پایان درس اول)  
صفحه‌های ۱ تا ۷۶

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس ریاضی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- معادله  $x^2 + \frac{1}{x} + x + \frac{1}{x} = 0$  چند جواب حقیقی دارد؟

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

 ۲- اگر ۲۰۰ کیلوگرم محلول آب نمک ۶ درصدی داشته باشیم، برای تبدیل آن به محلول آب نمک ۱۰ درصدی باید  $a$  کیلوگرم از نمک نوع اول و  $b$  کیلوگرم از نمک نوع دوم اضافه و ۱۷ کیلوگرم از آب آن را تبخیر کنیم. کدام گزینه می‌تواند اندازه‌های  $a$  و  $b$  را درست نشان دهد؟ (این محلول آب‌نمک، از دو نوع نمک تشکیل شده است.)

$$\begin{cases} a=2 \\ b=4 \end{cases} \quad (۴) \quad \begin{cases} a=3 \\ b=6 \end{cases} \quad (۳) \quad \begin{cases} a=2 \\ b=6 \end{cases} \quad (۲) \quad \begin{cases} a=3 \\ b=4 \end{cases} \quad (۱)$$

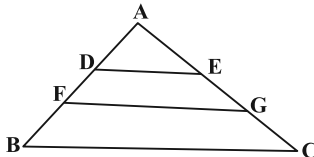
 ۳- اگر  $x=2$  یک جواب معادله  $\sqrt{x-1} + \sqrt{a-x} = 3$  باشد، این معادله در کل چند جواب دارد؟

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

 ۴- طول ضلع  $BC$  از مثلث  $ABC$  به مساحت ۲۴، برابر ۶ است. مکان هندسی رأس  $A$  کدام است؟

 (۱) دو خط موازی با ضلع  $BC$  و به فاصله ۸ از آن  
 (۲) دو خط موازی با ضلع  $BC$  و به فاصله ۴ از آن  
 (۳) دایره‌ای به شعاع ۸ و به مرکز وسط ضلع  $BC$   
 (۴) دایره‌ای به شعاع ۴ و به مرکز وسط ضلع  $BC$ 

 ۵- مساحت دوزنقه  $DEGF$  برابر ۷ است. اگر  $AD = 6FD = 3FB$  باشد، مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟ ( $FG \parallel BC$ )

 ۳۷ (۱)  
۲۰ (۲)  
۱۶ (۳)  
۳۶ (۴)


۶- معادله  $\left[ \frac{x}{3} - 1 \right] = \frac{x-3}{3}$  چند جواب طبیعی و کوچک‌تر از ۱۰۰ دارد؟ ( $[ ]$ ، نماد جزء صحیح است.)

۳۳ (۱)      ۱۶ (۲)      ۳۴ (۳)      ۱۷ (۴)

 ۷- اگر در دامنه تابع  $f(x) = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x^2+ax+b}$  فقط یک عدد طبیعی وجود داشته باشد، حاصل  $b-a$  کدام نمی‌تواند باشد؟

۱۳ (۱)      ۱۱ (۲)      ۷ (۳)      ۵ (۴)

 ۸- تابع خطی  $f$  محور  $y$  را در نقطه‌ای به عرض ۲ قطع کرده و وارون خود را در نقطه‌ای به طول ۴ قطع می‌کند. مقدار  $f^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$  کدام است؟ ( $f(2) \neq 0$ )

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

 ۹- اگر  $f(x) = x + \sqrt{x}$  و  $g(x) = 1 + \sqrt{x}$  باشد، آنگاه برد تابع  $(g-f)(x)$  کدام است؟

 $(-\infty, 1]$  (۱)       $R$  (۲)       $[-1, +\infty)$  (۳)       $[0, +\infty)$  (۴)

 ۱۰- دوچرخه‌سواری در مسیر دایره‌ای شکل در حال حرکت است. اگر مساحت این دایره ۱۰۸ واحد مربع باشد، وقتی او مسافتی به اندازه ۱۲ واحد طول را در این مسیر طی می‌کند، تقریباً چه زاویه‌ای برحسب رادیان را طی کرده است؟ ( $\pi \approx 3$ )

۶ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

ضمیمه کتاب نوروز

۱۱- اگر دو ضلع مستطیلی بر روی دو خط به معادلات  $4x + 3y = 6$  و  $4y = 3x - 2$  قرار داشته باشند و مختصات رأسی از این مستطیل که روی این دو ضلع قرار ندارد، برابر  $(3, 3)$  باشد، مساحت این مستطیل کدام است؟

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

۱۲- به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، نمودار تابع درجه دوم  $y = mx^2 + (2m-1)x + m - 2$  محور  $x$  ها را در دو نقطه با طولهای مثبت قطع می‌کند؟

- (۱)  $m > 2$  یا  $m < 0$  (۲)  $0 < m < \frac{1}{4}$  (۳) هیچ مقدار  $m$  (۴) هر مقدار  $m$

۱۳- کدام گزینه درست است؟ (زوایا بر حسب رادیان است).

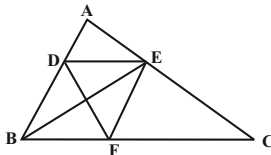
- (۱)  $\sin 2 < \sin 1 < \sin 3$  (۲)  $\sin 6 < \sin 4 < \sin 5$

- (۳)  $\cos 6 > \cos 5 > \cos 3$  (۴)  $\cos 6 > \cos 2 > \cos 1$

۱۴- اگر هر دو شیر استخری باز باشند، استخر در سه ساعت پر می‌شود. در صورتی که شیر بزرگ‌تر به تنهایی باز باشد، ۲۰ دقیقه زودتر از شیر کوچک استخر را پر می‌کند. شیر کوچک‌تر به تنهایی استخر را تقریباً در چند ساعت پر می‌کند؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۵- در شکل مقابل،  $AD = 1$  و  $BC = 6$  است. اگر  $BE$  و  $DF$  عمودمنصف‌های یکدیگر باشند، اندازه  $CF$  کدام است؟

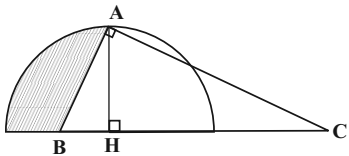


- (۱) ۲ (۲)  $3/5$  (۳) ۵ (۴) ۴

۱۶-  $M$ ،  $N$  و  $P$  به ترتیب وسط اضلاع  $AB$ ،  $AC$  و  $BC$  از مثلث  $ABC$  هستند. اگر بدانیم  $AB = 3$  و  $AC = 10$  است، آنگاه نسبت مساحت مثلث  $PNC$  به مساحت مثلث  $AMN$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $\frac{7}{10}$  (۳)  $\frac{3}{7}$  (۴)  $\frac{10}{7}$

۱۷- در شکل زیر رأس  $A$  از مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  روی نیم‌دایره‌ای به شعاع  $AH$  قرار دارد؛ اگر  $AC = 4$  و  $BC = 5$  باشد، مساحت ناحیه هاشورخورده کدام است؟



- (۱)  $2/88\pi - 2/16$  (۲)  $1/44\pi - 2/16$  (۳)  $5/76\pi - 1/08$  (۴)  $4/41\pi - 1/08$

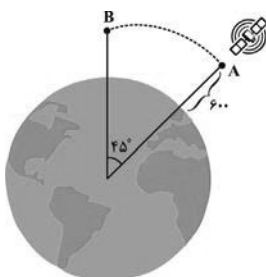
۱۸- اگر دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{-x^2 + ax + b}$  بازه  $[-5, 3]$  باشد، حاصل  $2a + b$  کدام است؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۱۱ (۳) ۹ (۴) ۲۵

۱۹- اگر  $f = \{(a, 1), (1, b), (4, -1)\}$  و  $f^{-1} = \{(1, 7), (4, 0)\}$  باشند، حاصل  $ab$  کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) -۴ (۳) ۱۲ (۴) -۳

۲۰- مطابق شکل ماهواره‌ای در فاصله ۶۰۰ کیلومتری از سطح کره زمین در مسیری دایره‌ای شکل در حال حرکت است. اگر در هر ساعت ماهواره مسافت  $10\pi$  کیلومتر را طی کند، چند ساعت طول می‌کشد تا از نقطه  $A$  به  $B$  برسد؟ (شعاع کره زمین  $6400$  km است).



- (۱) ۱۶۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۷۰ (۴) ۱۷۵

## زیست‌شناسی (۲)

۳۰ دقیقه

## زیست‌شناسی (۲)

تنظیم عصبی / حواس / دستگاه

حرکتی / تنظیم شیمیایی /

ایمنی

صفحه‌های ۱ تا ۷۸

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس زیست‌شناسی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- چند مورد، در ارتباط با زمانی که درون یاخته عصبی، غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم بیشترین اختلاف را با حالت آرامش دارد، به درستی بیان شده است؟

(الف) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

(ب) اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا تقریباً با این اختلاف پتانسیل در حالت آرامش برابر است.

(ج) ایجاد اختلاف غلظتی از یون‌ها مشابه حالت آرامش، با افزایش مقدار فسفات آزاد در درون یاخته همراه است.

(د) نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به یونی که به مقدار بیشتری با انتقال فعال جابه‌جا می‌شود، در حالت حداکثری قرار دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲- کدام یک از عبارات زیر، در ارتباط با تشریح چشم جانوری دارای معده چهار قسمتی صحیح می‌باشد؟

(۱) همواره برای تفکیک دو چشم راست و چپ جانور از یکدیگر، تنها باید ابعاد بخش‌های مختلف قرنیه را بررسی کنیم.

(۲) نوعی بافت پیوندی که مسئول اصلی ذخیره انرژی است، در حد فاصل بین ماهیچه‌های اسکلتی و صلبیه چشم قرار دارد.

(۳) با جدا کردن نوعی ساختار متصل به تارهای آویزی، می‌توان بخش‌های قرار گرفته در زیر زلالیه را به سادگی و به‌طور شفاف مشاهده کرد.

(۴) جسم مژگانی به دلیل داشتن ارتباطی مستحکم با لایه غیرشفاف بیرونی کره چشم، به سختی قابل جدا کردن از آن می‌باشد.

۲۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«عدسی چشم انسان به‌وسیله رشته‌هایی به بخشی متصل شده است که ..... دارد.»

(۱) به ساختار رنگین چشم اتصال

(۲) با جزئی از دستگاه عصبی محیطی ارتباط

(۳) با داخلی‌ترین لایه چشم تماس

(۴) در مجاورت مایع مترشحه از مویرگ‌ها قرار

۲۴- کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد، درست است؟

(۱) دارای شبکه مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی است.

(۲) یکی از اجزای سامانه کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.

(۳) در مجاورت مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه قرار دارد.

(۴) حاوی برجستگی‌های چهارگانه مغزی است.

۲۵- در گیرنده‌های مخروطی موجود در شبکه فردی سالم و بالغ، ..... گیرنده‌های استوانه‌ای او، .....

(۱) برخلاف - رابط بین هسته و محل قرارگیری ماده حساس به نور، دارای ضخامت نسبتاً یکنواخت در طول خود است.

(۲) در مقایسه با - فاصله بین هسته و محل برون‌رانی ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی، کمتر است.

(۳) برخلاف - ماده حساس به نور در نور زیاد و به کمک ویتامین A ساخته می‌شود.

(۴) در مقایسه با - دیسک‌های حاوی رنگیزه‌های بینایی دارای اندازه مشابهی هستند.

۲۶- در ارتباط با انواع تارهای موجود در یک ماهیچه اسکلتی بر اساس سرعت انقباض، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«آن گروه از تارهای ماهیچه‌ای که ..... برخلاف تارهای نوع دیگر، .....»

(الف) مقدار میوگلوبین موجود در آن‌ها بیشتر است - زودتر خسته می‌شوند و در افراد کم‌تحرک به مقدار زیادی دیده می‌شوند.

(ب) تعداد راکیزه‌های کمتری دارند - فاقد رنگدانه قرمز رنگی به نام میوگلوبین می‌باشند.

(ج) بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند - انرژی خود را بسیار سریع از دست می‌دهند.

(د) تعدادشان در ورزشکاران دوندۀ دوی صد متر نسبت به دوندگان ماراثن بیشتر است - اکسیژن بیشتری برای فعالیت‌های خود مصرف می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در بدن انسان، نوعی هورمون ..... می‌تواند .....»

(۱) مؤثر بر مغز استخوان - به مویرگ دارای منافذ فراوان در غشای یاخته‌های پوششی و یا مویرگ دارای غشای پایه ناقص ترشح شود.

(۲) ترشح شده از هیپوفیز - علاوه بر نقش در تنظیم تعادل آب، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی مرد نیز مؤثر باشد.

(۳) ساخته شده در بافت عصبی - در کاهش انقباض برخی ماهیچه‌های صاف همانند کاهش ذخایر گلیکوژن مؤثر باشد.

(۴) ساخته شده در جسم یاخته‌ای - در نهایت، آزادسازی یون کلسیم از بافت استخوان به گردش خون را افزایش دهد.

۲۸- کدام گزینه، عبارت زیر را در ارتباط با یک فرد بالغ و سالم به درستی کامل می‌کند؟  
 «به‌طور طبیعی، در نوعی بافت استخوانی که انتهای برآمده استخوان ران را پر می‌کند، ..... نوعی بافت استخوانی که در ..... استخوان ران یافت می‌شود، .....»

- ۱) برخلاف - سطح داخلی تنه - حفرات بین میله‌ها و صفحات استخوانی همواره توسط مغز قرمز استخوان پر شده‌اند.
- ۲) همانند - بیشتر ضخامت تنه - تیغه‌های استخوانی، استوانه‌هایی هم‌مرکز تشکیل داده‌اند.
- ۳) همانند - اطراف مجرای مرکزی - امکان مشاهده هیچ یک از یاخته‌های بنیادی خون‌ساز وجود ندارد.
- ۴) برخلاف - خارجی‌ترین بخش تنه - عروق خونی در حفرات بین میله‌ها و صفحات استخوانی یافت نمی‌شوند.

۲۹- هر لنفوسیتی که .....، هر لنفوسیتی که ..... قطعاً می‌تواند .....  
 ۱) فقط در بخشی جلوتر از قلب بالغ می‌شود، همانند - در دفاع اختصاصی می‌تواند سبب فعال شدن گروهی از پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی شود - در محل ساخت گیرنده آنتی‌ژن خود، لنفوسیت بالغ دیگری بسازد.

- ۲) با هر میکروارگانیسمی مقابله می‌کند، برخلاف - فقط با عده محدودی از آن‌ها مقابله می‌کند - سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های لیزوزومی درشت‌خوارها (ماکروفاز) شود.
- ۳) سبب مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته هدف می‌شود، همانند - در خون فقط به‌صورت بالغ دیده می‌شود - دارای گیرنده پادگنی (آنتی‌ژنی) اختصاصی خود باشد.
- ۴) می‌تواند منجر به تغییر همئوستازی یاخته هدف شود، برخلاف - مورد حمله ویروس HIV قرار می‌گیرد - مستقیماً در عامل بیماری‌زا سوراخ ایجاد کند.

۳۰- در نخستین خط دفاعی همه جانورانی که ..... سومین خط دفاعی این جانوران، .....  
 ۱) از فرومون برای ارتباط با یکدیگر استفاده می‌کنند، همانند - از پرفورین برای مقابله با یاخته‌های سرطانی استفاده می‌شود.
- ۲) دارای قلب چهارحفره‌ای هستند، برخلاف - شناسایی یاخته‌های خودی از بیگانه صورت می‌گیرد.
- ۳) ترشح هورمون پرولاکتین دارند، همانند - گروهی از یاخته‌ها با ترشح مواد دفاعی میکروب‌ها را نابود می‌کنند.
- ۴) با پرده صماخ، امواج صوتی را دریافت می‌کنند، برخلاف - دیاپدز لنفوسیت‌های B در اطراف برخی از یاخته‌های این خط قابل مشاهده است.

۳۱- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «در انعکاس عقب کشیدن دست ..... نورون‌های ترشح‌کننده ناقل عصبی تحریکی، .....»  
 ۱) همه - محل اصلی پروتئین‌سازی خود را در درون دستگاه عصبی مرکزی قرار داده‌اند.
- ۲) بعضی از - تمام یا بخشی از آکسون‌شان در ماده خاکستری نخاع قابل مشاهده است.
- ۳) همه - ممکن است این پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد را به درون خود جذب کند.
- ۴) بعضی از - در مجاورت یاخته‌هایی از بافت عصبی که فاقد توانایی تولید پیام عصبی هستند، قرار دارند.

۳۲- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 «نازک‌ترین و ضخیم‌ترین پرده منژ از نظر ..... با یکدیگر تفاوت داشته و از نظر ..... به یکدیگر شباهت دارند.»  
 ۱) داشتن شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی در فضای بین‌یاخته‌ای - تماس با مایع مغزی - نخاعی از یک سمت
- ۲) داشتن تماس مستقیم با یاخته‌های بافت عصبی مغز و نخاع - داشتن تارهای نازک در سطح داخلی
- ۳) داشتن مویرگ‌های سد خونی - مغزی در ساختار خود - تماس با استخوان جمجمه
- ۴) تماس با ماده سفید و خاکستری - مشاهده شدن در خارج از شیار جداکننده دو نیمکره مخ

۳۳- چند مورد، در ارتباط با گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان صحیح است؟  
 الف) از طریق مؤک‌های خود، با مایع پیرامونی تماس دارند.  
 ب) در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت می‌نمایند.  
 ج) پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود.  
 د) پیام‌های خود را به بخشی در پشت ساقه مغز که با نوعی بافت پیوندی پوشیده شده، ارسال می‌کنند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۳۴- کدام عبارت، صحیح است؟  
 ۱) در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارند.
- ۲) در ماهی، هر یاخته‌ای که با ماده ژلاتینی کانال خط جانبی در تماس است، مؤک دارد.
- ۳) در ماهی، لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگ‌تر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.
- ۴) در مگس، دارینه (دندریت) و جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی، در درون موی حسی قرار دارد.

۳۵- چند مورد مشخصه همه استخوان‌های موجود در گوش میانی یک انسان سالم نمی‌باشد؟  
 الف) دارای دو نوع بافت پیوندی اسفنجی و فشرده است.  
 ب) برآمدگی دو انتهای آن توسط بافت اسفنجی پر شده است.  
 ج) در طول خود و در محل تشکیل مفصل قطر غیریکنواختی دارند.  
 د) همواره نسبت به استخوان‌های محافظت‌کننده درجه بیضی در سطح پایین‌تری قرار دارند.

- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۳۶- در ارتباط با نحوه انقباض ماهیچه اسکلتی، کدام مورد به نادرستی مطرح شده است؟

- ۱) هسته نوروں ایجادکننده موج تحریکی در طول غشای یک یاخته ماهیچه‌ای، می‌تواند درون جمجمه یا ستون مهره‌ها قرار گرفته باشد.
- ۲) تشکیل و شکسته شدن پل اتصالی بین میوزین و اکتین وابسته به وجود نوعی نوکلئوتید پرازوی در سیتوپلاسم یاخته است.
- ۳) موج تحریکی غشا می‌تواند در پی تغییر غلظت تنها یک نوع یون با بار مثبت در نوروں پیش‌سیناپسی، ایجاد شود.
- ۴) نزدیک شدن خطوط Z سارکومرها به هم، پس از بروز تغییر شکل در بخشی از پروتئین میوزین اتفاق می‌افتد.

۳۷- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «هر هورمون مترشحه از بخش قشری غده فوق کلیه که فاقد توانایی تضعیف سیستم ایمنی است .....»
- الف) باعث افزایش بازجذب سدیم توسط خون آمده از سرخرگ آوران می‌شود.
  - ب) همانند هورمون‌های مربوط به پاسخ کوتاه مدت به تنش، فشار خون را بالا می‌برد.
  - ج) همانند هورمون‌های محرک هیپوفیزی، بر میزان فعالیت پروتئین‌های یاخته‌ها مؤثر هستند.
  - د) به صورت غیر مستقیم باعث افزایش بازجذب آب از داخل گردیزه‌ها می‌شوند.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

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

- «در واحدهای تکراری تارچه یک عضله دلتایی، رشته‌هایی متشکل از اجزای کروی شکل وجود دارد. این رشته‌ها در هنگام .....»
- ۱) انقباض، از وسعت نوار روشن می‌کاهند.
  - ۲) استراحت، در بخشی از نوار تیره یافت می‌شوند.
  - ۳) انقباض، به رشته‌های مشابه خود نزدیک می‌شوند.
  - ۴) استراحت، از طریق سرهای خود، از نوعی رشته‌های پروتئینی جدا می‌گردند.

۳۹- در بدن یک انسان سالم و بالغ، .....

- ۱) یاخته کشنده طبیعی همانند لنفوسیت T کشنده، می‌تواند بر علیه عامل آنفلوآنزای پرندگان، پرفورین ترشح کند.
- ۲) هر یاخته‌ای که توانایی بیگانه‌خواری دارد، می‌تواند عوامل بیگانه را براساس آنتی‌ژن‌های آن شناسایی کند.
- ۳) ماکروفاژها در سطح غشای خود، گیرنده‌هایی برای اتصال به بخشی از پادتن که جایگاه اتصال آنتی‌ژن نیست، دارند.
- ۴) پروتئین‌های مکمل همانند آنتی‌ژن‌ها، می‌توانند به دو بخش متفاوت از پروتئین‌هایی Y شکل متصل شوند.

۴۰- کدام گزینه، ترتیب درست‌تر و کامل‌تری از مراحل التهاب ارائه می‌دهد؟ (به ترتیب از راست به چپ)

الف) دی‌پدز نیروهای واکنش سریع

ب) بیگانه‌خواری بافت‌ها توسط درشت‌خوار

ج) خروج مونوسیت‌ها از مویرگ

د) ورود باکتری

ه) رهاسازی ماده گشادکننده رگ‌ها

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

### ضمیمه کتاب نوروز

۴۱- هر جانوری که ..... به طور قطع ..... است.

- ۱) دارای جسم یاخته‌ای نوروں‌ها در پیکر خود می‌باشد - دارای گره عصبی
- ۲) گره عصبی در سر خود دارد - دارای طناب عصبی گره‌دار در بدن خود
- ۳) طناب عصبی در پیکر خود دارد - دارای سر و مغز
- ۴) دستگاه عصبی مرکزی دارد - مغز توسط ساختاری استخوانی حفاظت می‌شود.

۴۲- کدام‌یک از اختلالات زیر، نمی‌تواند مربوط به عدم عملکرد طبیعی بخش‌هایی باشد که اشاره شده است؟

- ۱) رشد باکتری‌های بیماری‌زا در دهان ← عدم عملکرد طبیعی پل مغزی
- ۲) عدم تشکیل حافظه بلند مدت ← عدم عملکرد طبیعی اسبک مغزی
- ۳) عدم احساس لذت یا خشم ← عدم عملکرد طبیعی سامانه کناره ای مغز
- ۴) اختلال در تنظیم دمای بدن ← عدم عملکرد طبیعی پایین‌ترین بخش مغز

۴۳- هر گیرنده حسی موجود در پوست انسان سالم و بالغ .....

- ۱) در پوششی از بافت پیوندی قرار دارد و اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کند.
- ۲) توسط عوامل مکانیکی، تحریک شده و در نهایت پیام عصبی حسی تولید می‌کند.
- ۳) اطلاعات مربوط به محرک خاصی را شناسایی و از طریق نخاع به مغز ارسال می‌کند.
- ۴) که در اثر عوامل مکانیکی آسیب‌زا تحریک می‌شود، برخلاف گیرنده‌ی فشار، انتهای دارینه آزاد می‌باشد.

۴۴- مفصلی که ..... مفصل زانو .....

- (۱) فاقد حرکت باشد، همانند - دارای استخوان‌هایی با لبه‌های دندان‌دار در هم فرو رفته و محکم است.
- (۲) دارای کپسول مفصلی باشد، برخلاف - در محل خود دارای بافت پیوندی غیر استخوانی در سر استخوان‌ها است.
- (۳) متحرک می‌باشد، همانند - به غیر از کپسول مفصلی، دارای بافت پیوندی دیگری از نوع رشته‌ای در اطراف خود است.
- (۴) استخوان‌های مجامه را به هم متصل می‌کند، برخلاف - اندام‌های دارای بافت پیوندی را کنار یک دیگر نگه می‌دارد.

۴۵- چند مورد درباره هر پیک شیمیایی که از یاخته‌های درون ریز به خون وارد می‌شود، صحیح است؟

- (الف) پیام یک یاخته را تنها به یاخته‌هایی از اندام‌های دیگر می‌برد که با فاصله دور از آن‌ها قرار دارند.
  - (ب) پیام مخصوصی را از یاخته‌های یک غده درون ریز بدن انسان به یاخته هدف مخصوص به خود می‌برد.
  - (ج) از ترشحات دستگاه درون ریز هستند و می‌توانند از یاخته‌هایی مستقر در دستگاه‌های دیگر بدن ترشح شوند.
  - (د) از طریق محیط داخلی منتقل می‌شود ولی می‌تواند بر اعمال بخشی از بدن که محیط داخلی نیست، مؤثر باشد.
- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد هر ماهیچه مخطط ارادی بدن انسان صحیح می‌باشد؟

- (۱) به صورت جفت باعث حرکت استخوان‌های سازنده اسکلت جانبی بدن می‌شوند.
- (۲) در اطراف تارهای ماهیچه‌ای همانند پیرامون هر دسته از آن‌ها، نوعی بافت پیوندی دیده می‌شود.
- (۳) تجزیه گلوکز در هر فعالیت آن‌ها باعث تأمین انرژی و تولید اسید لاکتیک می‌گردد.
- (۴) از طریق زردپی با استخوان اتصال دارند و باعث حرکت آن می‌شوند.

۴۷- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد آزمایشات مچنیکوف نادرست است؟

- (۱) برای نخستین بار در بدن جانوری از گروه بی‌مهره‌ها، یاخته‌هایی متحرک و بیگانه خوار را شناسایی کرد.
- (۲) یاخته‌های بیگانه‌خواری که مورد مطالعه قرار گرفتند، در زیر پوست، اثری از خرده‌های خار گل باقی نگذاشته بودند.
- (۳) یاخته‌های مورد مطالعه در هنگام فعالیت بیگانه‌خواری به صورت کروی و متحرک و بدون زوائد سیتوپلاسمی دیده می‌شدند.
- (۴) در جانور مورد مطالعه مچنیکوف، بیگانه‌خواری می‌تواند هم به عنوان مکانیسمی برای دفاع از بدن و هم برای تغذیه کاربرد داشته باشد.

۴۸- در انسان سالم و بالغ، ترشح هورمون ..... برخلاف هورمون .....

- (۱) اپی‌نفرین - گلوکاگون، میزان گلوکز خون را افزایش می‌دهد.
- (۲) گلوکاگون - اپی‌نفرین، تنها تحت تأثیر میزان گلوکز خون تنظیم می‌شود.
- (۳) نوراپی‌نفرین - اکسی‌توسین، از یاخته‌های اصلی بافت عصبی رخ می‌دهد.
- (۴) انسولین - پاراتیروئیدی، تحت کنترل و تنظیم غده هیپوفیز پیشین نمی‌باشد.

۴۹- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) ماستوسیت‌ها همانند بازوفیل‌ها، یاخته‌هایی با سیتوپلاسم دانه‌دار هستند که هیستامین ترشح می‌کنند.
- (۲) هیستامین باعث گشادی گروهی از رگ‌های خونی و افزایش تراگذری نوتروفیل‌ها و ماستوسیت‌ها از خون می‌شود.
- (۳) نوعی درشت‌خوار همانند یاخته‌های پوششی می‌تواند ماده‌ای شیمیایی ترشح کند که باعث افزایش تعداد بیگانه‌خوارها در محل التهاب گردد.
- (۴) پروتئین‌های مکمل را می‌توان بلافاصله بعد از بیگانه‌خواری در سیتوپلاسم درشت‌خوارهای شرکت کننده در پاسخ التهابی مشاهده کرد.

۵۰- حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های ..... غده لوزالمعده، نمی‌تواند..... باشد.

- (۱) سالم - بر عملکرد دستگاه دفع ادرار تأثیر داشته
- (۲) تقسیم شونده - از طریق ایجاد منافذ در دیواره یاخته‌ای
- (۳) خودی - به علت اختلال دستگاه ایمنی
- (۴) آلوده به ویروس - مربوط به دفاع غیراختصاصی

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

فیزیک (۲)

الکتروستاتیک ساکن

جریان الکتریکی (تا پایان)

نیروی محرکه الکتریکی و

مدارها)

صفحه‌های ۱ تا ۵۳

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

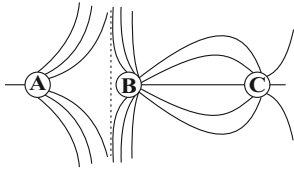
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

 ۵۱- خطوط میدان الکتریکی سه کره رسانای مشابه A، B و C مطابق شکل زیر است. بار الکتریکی کره‌های A، B و C به ترتیب  $q_A$ ،  $q_B$  و  $q_C$  است. اگر کره A را با کره C تماس دهیم و سپس از هم جدا کنیم، کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست خواهد بود؟


(۱) بار کره‌های A و B هم‌نام و با بار C ناهم‌نام می‌شوند.

(۲) بار کره‌های A و C ممکن است خنثی شود.

(۳) بار کره‌های A، B و C هم‌نام می‌شوند.

(۴) علامت بار کره‌های A، B و C تغییر نمی‌کند.

 ۵۲- دو کره رسانای فلزی مشابه دارای بارهای الکتریکی  $+18\mu C$  و  $+2\mu C$  هستند و در فاصله مشخص از یکدیگر ثابت شده‌اند. چند الکترون از یک کره جدا کرده و به کره دیگر اضافه کنیم تا در همان فاصله قبلی و بدون تغییر علامت بار کره‌ها، اندازه نیروی الکتریکی بین آن‌ها بیشینه شود؟

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

$$5 \times 10^{13} \quad (۴)$$

$$5 \times 10^{14} \quad (۳)$$

$$10^{13} \quad (۲)$$

$$10^{14} \quad (۱)$$

۵۳- خازن تختی در اختیار داریم که فاصله بین صفحات آن ۲ میلی‌متر بوده و فضای بین صفحات آن از یک دی‌الکتریک با ثابت ۵ پر شده است. اگر این خازن را از باتری جدا کنیم و پس از جدا کردن، فاصله بین صفحات را به ۵٪ میلی‌متر برسانیم و سپس دی‌الکتریک بین صفحات آن را خارج کنیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

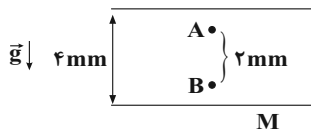
(۱) ۲۵ درصد افزایش می‌یابد.

(۲) ۳۵ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۴) ۳۰ درصد کاهش می‌یابد.

 ۵۴- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم  $m = 2mg$  و بار  $q = -25nC$  در فضای بین دو صفحه یک خازن به ظرفیت  $8\mu F$  از نقطه A رها می‌شود و با

 تندی  $15 \frac{cm}{s}$  از نقطه B عبور می‌کند. بار صفحه M چند میکروکولن است؟  $(g = 10 \frac{N}{kg})$ 


$$11/2 \quad (۱)$$

$$5/6 \quad (۲)$$

$$-5/6 \quad (۳)$$

$$-11/2 \quad (۴)$$

 ۵۵- سیمی به مقاومت R را در اختیار داریم. ۱۰ درصد از طول آن را بریده و کنار می‌گذاریم. اگر باقیمانده سیم را از دستگاه عبور دهیم، به طوری که بدون تغییر جرم، قطر مقطع آن ۲۵ درصد کاهش یابد، مقاومت آن  $128\Omega$  خواهد شد. مقدار مقاومت سیم اولیه چند اهم است؟

$$160 \quad (۴)$$

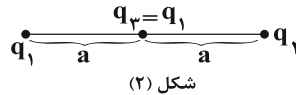
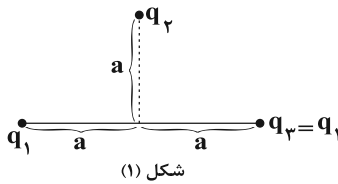
$$90 \quad (۳)$$

$$80 \quad (۲)$$

$$45 \quad (۱)$$



۵۶- بارهای نقطه‌ای  $q_1$ ،  $q_2$  و  $q_3$  در آرایش‌هایی مطابق شکل‌های (۱) و (۲) قرار گرفته‌اند. اگر برابری نیروهای وارد بر بار  $q_2$  در شکل (۱) را  $F_1$  و برابری نیروهای وارد بر بار  $q_2$  در شکل (۲) را  $F_2$  بنامیم، حاصل  $\frac{F_2}{F_1}$  کدام است؟



- (۱) صفر
- (۲)  $\frac{5\sqrt{2}}{4}$
- (۳)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$
- (۴)  $\frac{5\sqrt{2}}{8}$

۵۷- در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای  $q$  در دو نقطه  $A$  و  $B$  به ترتیب برابر  $\frac{360}{C} \text{ N}$  و  $\frac{40}{C} \text{ N}$  است. شدت میدان الکتریکی در نقطه  $C$  دقیقاً وسط پاره خط  $AB$ ، چند نیوتون بر کولن است؟

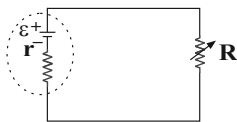


- (۱) ۳۲۰
- (۲) ۹۰
- (۳) ۲۰۰
- (۴) ۳۰۰

۵۸- مقاومت سیمی  $2\Omega$  است. سیم را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن را به‌طور یکنواخت نازک کند. اگر سطح مقطع سیم ۷۵ درصد کاهش یابد، مقاومت سیم چند اهم خواهد شد؟

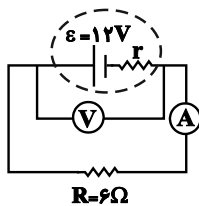
- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۱۸
- (۴) ۳۲

۵۹- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت  $R$  از  $5\Omega$  به  $15\Omega$  تغییر کند، جریان عبوری از باتری نصف می‌شود. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲
- (۴) ۴

۶۰- در مدار شکل زیر، اگر عددی که ولت‌سنج ایده‌آل نشان می‌دهد، ۴ ولت کمتر از نیروی محرکه باتری باشد، به ترتیب از راست به چپ آمپرسنج ایده‌آل چند آمپر را نشان می‌دهد و مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



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

ضمیمه کتاب نوروز

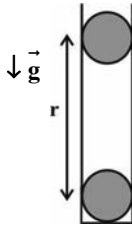
انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

۶۱- با توجه به جدول سری الکتریسیته مالشی (تریبولاتریک) زیر، اگر جسم بدون بار  $A$  را به جسم بدون بار  $C$  مالش دهیم، در این صورت بار جسم‌های  $A$  و  $C$  به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱) خنثی - منفی
- (۲) منفی - منفی
- (۳) مثبت - منفی
- (۴) منفی - مثبت

۶۲- مطابق شکل زیر، دو گلوله کوچک مشابه با بارهای  $q = +2\mu\text{C}$  و جرم  $m = 20\text{g}$  در یک لوله شیشه‌ای قائم با بدنه نارسا به صورت زیر در حال تعادل

هستند. فاصله مراکز دو گلوله از هم در این حالت چند سانتی‌متر است؟



(از اصطکاک گلوله‌ها با بدنه شیشه‌ای صرف‌نظر شود،  $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ ،  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و  $\sqrt{2} = 1/4$ )

۲۸ (۱)

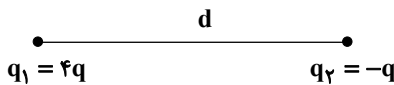
۳۴ (۲)

۴۲ (۳)

۵۶ (۴)

۶۳- در شکل زیر، برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه M صفر می‌شود. اگر بار  $q_1$  را قرینه کنیم، در نقطه N برابری

میدان‌های الکتریکی صفر می‌شود. فاصله MN کدام است؟



$\frac{2d}{3}$  (۱)

$\frac{d}{3}$  (۲)

$\frac{4d}{3}$  (۳)

$\frac{7d}{3}$  (۴)

۶۴- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $E = 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ ، پروتونی از نقطه A رها می‌شود، هنگامی که تندی آن به  $5 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

می‌رسد، جهت قطب‌های باتری را عوض می‌کنیم، در این صورت پروتون در نقطه B متوقف می‌شود. فاصله نقطه B از قطب مثبت در حالت جدید بر حسب

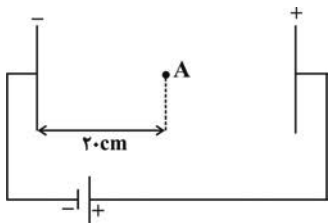
سانتی‌متر کدام است؟ (جرم پروتون  $1.6 \times 10^{-27} \text{kg}$  و  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$  و از نیروی وزن وارد بر آن صرف‌نظر کنید).

۵ (۱)

۱۷/۵ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲/۵ (۴)



۶۵- در شکل زیر، ذره‌ای به جرم  $2\text{mg}$  و بار  $40\mu\text{C}$  از کنار صفحه مثبت رها می‌شود. هنگامی که تندی ذره به  $200 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد، اختلاف پتانسیل میان دو

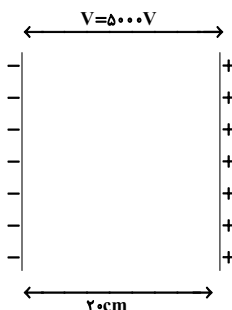
صفحه را نصف می‌کنیم. در این صورت ذره با چه تندی بر حسب متر بر ثانیه به صفحه منفی برخورد می‌کند؟ (از نیروی وزن صرف‌نظر شود).

$200\sqrt{2}$  (۱)

$200\sqrt{3}$  (۲)

۲۰۰ (۳)

$100\sqrt{2}$  (۴)



۶۶- فاصله صفحات یک خازن تخت به ظرفیت  $10 \mu F$  برابر یک میلی‌متر است. این خازن را به وسیله یک مولد  $100$  ولتی شارژ کرده و سپس از مولد جدا می‌کنیم. اگر فاصله میان صفحات را  $0.2$  میلی‌متر افزایش دهیم، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چند ژول تغییر می‌کند؟

- (۱)  $6 \times 10^{-2}$  (۲)  $5 \times 10^{-2}$   
(۳)  $10^{-2}$  (۴)  $11 \times 10^{-2}$

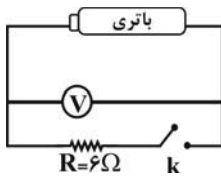
۶۷- اگر در مدت نیم ساعت، تعداد  $9 \times 10^{18}$  الکترون از یک مقطع رسانایی عبور کند، جریان متوسط در داخل رسانا چند میلی‌آمپر است؟  
( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $0.8$  (۲)  $8$   
(۳)  $80$  (۴)  $800$

۶۸- اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک مقاومت اهمی  $220$  ولت و جریان عبوری از آن  $10$  آمپر است. اگر با ثابت ماندن طول، قطر سطح مقطع مقاومت  $10$  درصد افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت را چند ولت تغییر دهیم تا جریان الکتریکی عبوری از آن  $1$  آمپر افزایش یابد؟ (دما ثابت است.)

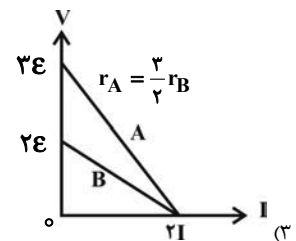
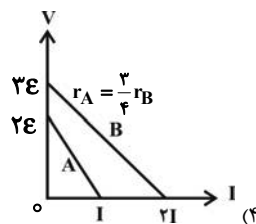
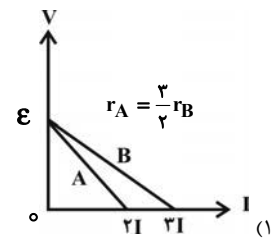
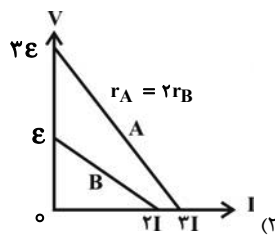
- (۱)  $-72/8$  (۲)  $-20$   
(۳)  $-46/2$  (۴) صفر

۶۹- در مدار شکل زیر، وقتی کلید  $k$  باز است، ولت‌سنج ایده‌آل عدد  $15V$  و وقتی کلید  $k$  بسته می‌شود، ولت‌سنج ایده‌آل عدد  $12V$  را نشان می‌دهد. مقاومت داخلی باتری چند اهم است؟



- (۱)  $30$   
(۲)  $1/5$   
(۳)  $0.5$   
(۴)  $2$

۷۰- نمودار ولتاژ بر حسب جریان برای دو مولد مطابق گزینه‌های زیر است. در کدام گزینه رابطه مقاومت درونی مولد  $A$  و مقاومت درونی مولد  $B$  صحیح نیست؟



۲۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(کل فصل)

در پی غذای سالم

تا ابتدای آنتالپی، همان محتوای

انرژی است

صفحه‌های ۱ تا ۶۳

شیمی (۲)

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۷۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی فلزات دوره سوم جدول تناوبی برابر ۱۸ است.
- بیشترین اختلاف شعاع اتمی در عناصر دوره سوم مربوط به شعاع Si با شعاع Al است.
- فسفر سفید واکنش‌پذیری بیشتری از فسفر قرمز دارد.
- عناصر گروه ۱۴ جدول همگی رسانایی الکتریکی دارند.

۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

۷۲- پاسخ درست هر سه پرسش زیر در کدام گزینه بیان شده است؟

(آ) تفاوت عدد اتمی دومین عنصر شبه فلزی و نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ برابر چند است؟

(ب) تعداد عنصرهای فلزی تک‌ظرفیتی واسطه در دوره چهارم جدول تناوبی چند است؟

(پ) در دوره سوم جدول دوره‌ای، بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین کدام ۲ عنصر است؟

Ar و Na - ۳ - ۱۸ (۲)	Si و Al - ۳ - ۲۶ (۱)
Si و Al - ۲ - ۳۶ (۴)	Ar و Na - ۲ - ۱۸ (۳)

۷۳- ۲۵۰ گرم کلسیم کربنات را طبق واکنش زیر با مقداری هیدروکلریک اسید وارد واکنش می‌کنیم. اگر رابطه بین بازده واکنش و دمای آن بر

 حسب سلسیوس، به صورت  $R = 2\theta - 18$  باشد، در شرایطی که ۲۷ گرم آب تولید شده باشد، حجم گاز کربن‌دی‌اکسید تولید شده در این

شرایط برابر با چند لیتر بوده و چند لیتر محلول ۰/۲ مولار هیدروکلریک اسید در این واکنش مصرف شده است؟ (گزینه‌ها از راست به چپ

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


۱۵ - ۳۸/۴ (۲)	۲۵ - ۷۶/۸ (۱)
۲۵ - ۳۸/۴ (۴)	۱۵ - ۷۶/۸ (۳)

۷۴- یون سولفات موجود در ۲/۴۵g از نمونه‌ای کود شیمیایی را با استفاده از یون باریم، جداسازی و m گرم باریم سولفات به دست آمده است.

اگر درصد خلوص مخلوط واکنش را نسبت به باریم سولفات، یون باریم و یون سولفات به ترتیب A، B و C بنامیم، کدام مقایسه صحیح

 است؟ ( $Ba = 137, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

$B > A > C$ (۲)	$A > B > C$ (۱)
$A > B = C$ (۴)	$C = B > A$ (۳)

۷۵- کدام موارد از نام‌گذاری‌های زیر درست است؟

(آ) ۳- اتیل ۳ و ۴ و ۴- تری‌متیل‌هگزان

 (ب)  $(CH_3)_2CH(CH_2)_3C(CH_3)_3$ : ۲ و ۶- تری‌متیل‌هپتان

 (پ)  $CH_3CHBrC(C_2H_5)_3$ : ۳ و ۳- دی‌اتیل ۲- بروموپنتان

(ت) ۲- کلرو ۲- اتیل ۵- متیل‌هگزان

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

۷۶- چند مورد از عبارتهای داده شده، جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«امکان ندارد ...»

- شمار الکترون‌های پیوندی یک آلکان و آلکن با هم برابر شود.
- در یک آلکان، ضرایب استوکیومتری فراورده‌های حاصل از سوختن کامل آن با هم برابر شوند.
- درصد جرمی کربن در تمام آلکن‌ها با هم یکسان شود.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی که در پیوند شرکت نکرده‌اند در تمام هیدروکربن‌ها با هم برابر باشد.

۴ (۱) ۳ (۲)

۲ (۳) ۱ (۴)

۷۷- در اثر قرارگیری آلکنی در مخلوط آب و سولفوریک اسید، پس از انجام واکنش موردنظر، ترکیبی به دست می‌آید که در آن نسبت شمار

پیوندهای C-H به C-C برابر ۵ است. از سوختن کامل ۲۰ گرم از آلکن اولیه چند لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید (پس از بازگشت به

شرایط STP) آزاد می‌شود؟ ( $C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )

۸ (۱) ۱۶ (۲)

۳۲ (۳) ۶۴ (۴)

۷۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) اگر دمای جسمی بیشتر از جسم دیگر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذرات آن هم بیشتر از جسم دیگر است.

ب) در مورد یک ماده، دمای بیشتر به معنی میانگین سرعت بیشتر حرکت ذرات سازنده آن است.

پ) در مورد یک ماده، انرژی گرمایی فقط تابع دمای آن ماده است.

ت) انرژی گرمایی یک لیوان چای داغ بیشتر از یک استخر پر از آب با دمای اتاق است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) صفر (۴)

۷۹- اگر دمای ۱۰ گرم از آلیاژ فلزهای فرضی A و B با مصرف شدن ۱۷۵ ژول گرما به اندازه  $40^{\circ}C$  افزایش یابد، نسبت درصد جرمی فلز

فراوان‌تر به فلز با فراوانی کمتر در این آلیاژ چند است؟ (گرمای ویژه فلزهای A و B به ترتیب  $0.25$  و  $0.5$  ژول بر گرم بر درجه سانتی‌گراد

است)

۴ (۱) ۳ (۲)

۲ (۳) ۱ (۴)

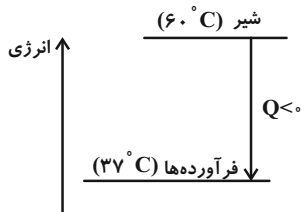
۸۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- بخش عمده انرژی جذب شده در نوشیدن شیر داغ، از فرایند هم‌دما شدن آن با بدن، حاصل می‌شود.

- در فرایند هم‌دما شدن شیر داغ با بدن، همانند سایر فرایندهای گرماده، دمای سامانه (شیر) کاهش می‌یابد.

- الگوی نوشتاری هم‌دما شدن بستنی با بدن به صورت (بستنی  $37^{\circ}C$  → گرما + بستنی  $0^{\circ}C$ ) است.

- سوخت و ساز شیر در بدن از دیدگاه انرژی به صورت مقابل است.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

ضمیمه کتاب نوروز

۸۱- چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(آ) میزان استخراج از منابع یک کشور ملاکی برای میزان توسعه یافتگی آن کشور است.  
 (ب) گسترش و پیشرفت صنعت خودرو و الکترونیک به ترتیب مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و مواد رسانا می‌باشد.  
 (پ) گسترش و توسعه فناوری، به کشف و درک خواص یک ماده جدید و میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.  
 (ت) میزان تولید و مصرف نسبی مواد مختلف تا سال ۲۰۳۰ به حدود ۷۰ میلیارد تن می‌رسد و ترتیب آن به‌صورت «مواد معدنی < سوخت فسیلی < فلزها» می‌باشد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۸۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

(آ) در گروه ۱۴ جدول تناوبی، از بالا به پایین خصلت فلزی عناصر کاهش می‌یابد.  
 (ب) عنصرهای C, Sn, Na در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.  
 (پ) جدول ژانت با مدل کوانتومی همخوانی نداشت و او از زیرلایه g به عنوان زیرلایه پنجم نام برد که پس از زیرلایه‌های d, p, s و f پر می‌شود.  
 (ت) هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بدهد، خصلت فلزی بیشتری دارد و فعالیت شیمیایی آن بیشتر است.  
 (ث) هر چه شعاع اتمی عنصری کوچک‌تر باشد، خصلت فلزی آن عنصر بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۳- شمار الکترون‌ها در سومین لایه اتم عنصری از عناصر جدول تناوبی برابر با ۱۸ می‌باشد. همه مطالب زیر در مورد آن درست است، به جز ...

(۱) عنصر X می‌تواند عنصری از دوره چهارم یا پنجم جدول دوره‌ای باشد.

(۲) شمار الکترون‌های با  $I=2$  در اتم عنصر X حداکثر برابر با ۴۰ می‌باشد.

(۳) آرایش الکترونی کاتیون  $X^{2+}$  می‌تواند به صورت  $[Ar] 3d^9$  باشد.

(۴) شمار الکترون‌ها در لایه ظرفیت اتم عنصر X حداقل برابر با ۳ و حداکثر برابر با ۱۲ می‌باشد.

۸۴- کدام گزینه در رابطه با دو فلز اصلی M و N که متعلق به یک دوره از جدول دوره‌ای می‌باشند، نادرست است؟ (استخراج فلز M از کربنات

این فلز دشوارتر از استخراج فلز N از کربنات فلز N می‌باشد.)

(۱) عدد اتمی عنصر N کم‌تر از عنصر M است.

(۲) واکنش « $M + N_p(CO_2)_n \rightarrow \dots$ » می‌تواند به‌طور طبیعی انجام گیرد.

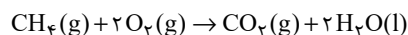
(۳) برای استخراج فلز N از سنگ معدن آن، می‌توان از فلز M استفاده کرد.

(۴) شعاع اتمی عنصر M بیش‌تر از عنصر N است.

۸۵- حجم گاز  $CO_2$  حاصل از واکنش ۲۵۰ گرم کلسیم کربنات ناخالص با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید با حجم گاز  $CO_2$  حاصل از

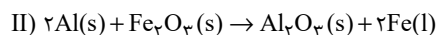
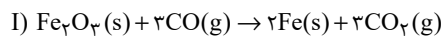
سیوختن کامل ۳۲ گرم گاز متان برابر است. درصد خلوص کلسیم کربنات برابر با کدام است؟ (واکنش‌ها در شرایط STP انجام می‌شوند و

ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نمی‌کنند.) ( $H=1, C=12, O=16, Ca=40; g \cdot mol^{-1}$ )



۷۵ (۱) ۸۰ (۲) ۸۵ (۳) ۴۰ (۴)

۸۶- هرگاه نسبت جرم فلز آهن تولید شده در واکنش «I» به جرم فلز آهن تولید شده در واکنش «II» برابر با ۸ بوده و در واکنش «I» مقدار ۳۳۶ گرم CO با مقدار کافی  $Fe_2O_3$  به طور کامل واکنش داده باشد، جرم آلومینیم مصرف شده در واکنش «II» برحسب گرم برابر با کدام است؟  
 $(C = ۱۲, O = ۱۶, Al = ۲۷, Fe = ۵۶: g.mol^{-1})$



۱) ۱۳/۵ (۱)      ۲) ۲۷ (۲)      ۳) ۵۴ (۳)      ۴) ۸۱ (۴)

۸۷- نام آلکانی با ساختار مقابل، طبق قواعد آیوپاک کدام است؟  $CH_3CH_2C(CH_3)_2(CH_2)_2C(CH_3)_3$

۱) ۲، ۲، ۵، ۵- تترا متیل هپتان      ۲) ۳، ۳- دی اتیل - ۲، ۲- دی متیل پنتان

۳) ۳- اتیل - ۲، ۲- تری متیل هگزان      ۴) ۳، ۳، ۴، ۴- تترامتیل هگزان

۸۸- چند مورد از عبارتهای زیر در مورد واکنش  $(C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{X} \dots)$  صحیح است؟

آ) X که خاصیت اسیدی دارد، به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود.

ب) از این واکنش برای تولید یک نوع الکل در مقیاس آزمایشگاهی استفاده می شود.

پ) فراورده حاصل، مهم ترین حلال صنعتی است.

ت) فراورده این واکنش فرار است و به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می شود.

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

۸۹- کدام موارد از عبارتهای زیر درست اند؟  $(K^{-1} \cdot J \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C = ۰/۲۳۶ \text{ نقره } c, \text{ طلا } c = ۰/۱۲۸)$

آ) با قرار دادن یک استکان چای با دمای  $9^\circ C$  درون یک اتاق با دمای ثابت  $25^\circ C$ ، انرژی گرمایی و دمای آن با گذشت زمان کاهش می یابد.

ب) ظرفیت گرمایی ویژه در دما و فشار اتاق، افزون بر نوع ماده به مقدار آن نیز بستگی دارد.

پ) گرما را می توان هم ارز با آن مقدار انرژی گرمایی دانست که به دلیل تفاوت در دما جاری می شود.

ت) با انتقال تکه های نان و تکه های سیب زمینی با دما، جرم و سطح یکسان، از محیطی با دمای  $6^\circ C$  به محیطی با دمای  $2^\circ C$ ، تکه سیب زمینی زودتر با محیط هم دما می شود.

ث) با قرار دادن دو سکه از جنس نقره و طلا، با دما، جرم و سطح یکسان، در محیطی با دمای ثابت  $6^\circ C$ ، در یک بازه زمانی مشخص، تغییرات دمای سکه طلا نسبت به سکه نقره سریع تر خواهد بود.

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

۹۰- در واکنش سوختن کربن، مواد شرکت کننده در واکنش در حالت های مختلف داده شده اند. کدام گزینه ترتیب مقایسه اندازه انرژی گرمایی

مبادله شده را به درستی نشان می دهد؟

الف) (گرافیت،  $C(s)$ ،  $O_2(g)$ ،  $CO_2(g)$ )

ب) (الماس،  $C(s)$ ،  $O_2(g)$ ،  $CO_2(s)$ )

پ) (الماس،  $C(s)$ ،  $2O(g)$ ،  $CO_2(s)$ )

ت) (الماس،  $C(s)$ ،  $O_2(g)$ ،  $CO_2(l)$ )

۱) ت > ب > پ > الف (۱)      ۲) الف > پ > ت > ب (۲)

۳) الف > ت > ب > پ (۳)      ۴) الف > ت > پ > ب (۴)

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی ۱

۹۱- جدول تعیین علامت عبارت  $p(x) = \frac{(x^2 - a^2)|x - b|}{x^2 - bx + c}$  مطابق جدول زیر است. حاصل  $a + b + c$  کدام می‌تواند باشد؟

x	-۳	۱	۲	۳	
p(x)	+	-	-	-	+

۹۲- اگر خط  $y = k$  بر نمودار تابع  $f(x) = |x^2 - 5x + 6|$  مماس باشد، مقدار  $k$  کدام است؟

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

۹۳- در یک دنباله هندسی، مجموع سه جمله اول برابر ۱۵۲ و مجموع سه جمله دوم برابر ۵۱۳ است. جمله اول این دنباله کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۲۴ (۳) ۱۸ (۴) ۱۶

۹۴- اگر  $\sqrt{2x^2 - x + 1} + \sqrt{x^2 + 1} + 5x = 0$  باشد، حاصل عبارت  $\sqrt{2x^2 - x + 1} - 13\sqrt{x^2 + 1}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{5}{2}$  (۳)  $\frac{7}{2}$  (۴)  $\frac{9}{2}$

۹۵- اگر جملات اول، دوم و ششم از یک دنباله حسابی با جملات متمایز، به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی باشند، قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴)  $\sqrt{2}$

۹۶- اگر  $a = \sqrt{3} + 2$  و  $b = 7 - 4\sqrt{3}$  باشد، حاصل  $\frac{a^2 b^2 + a^4 b^3}{a + \sqrt{b}}$  کدام است؟

- (۱)  $2\sqrt{3}$  (۲)  $\frac{7}{4}$  (۳)  $\frac{7}{2}$  (۴) ۴

۹۷- به ازای کدام مجموعه مقادیر  $m$ ، سهمی  $y = -mx^2 + 2x + 2m - 5$  همواره پایین‌تر از خط  $y = -3$  است؟

- (۱)  $\{1, 2\}$  (۲)  $\{1\}$  (۳)  $\{-2\}$  (۴) هیچ مقدار  $m$

۹۸- اگر مجموعه جواب نامعادله  $\left| \frac{x-1}{2x+1} \right| > \frac{\sqrt{2}}{2}$  به صورت  $(a, b) - \{c\}$  باشد، حاصل  $\frac{ab}{c}$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) ۲

۹۹- در یک سمینار قرار است ۴ پزشک به همراه ۴ نفر دیگر سخنرانی کنند. اگر ترتیب سخنرانی‌ها به تصادف و با قرعه‌کشی انجام شود، احتمال این‌که ۴ پزشک پشت سرهم سخنرانی کنند، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{28}$

- (۳)  $\frac{1}{14}$  (۴)  $\frac{1}{35}$

۱۰۰- در کدام گزینه انواع مختلف متغیرهای کیفی «اسمی و ترتیبی» و «کمی پیوسته و گسسته» وجود دارد؟

- (۱) اقوام ایرانی، وضعیت آب و هوا، اندازه طول بدن یوزپلنگ ایرانی، وزن دانش‌آموزان یک مدرسه  
 (۲) جنسیت دانشجویان یک دانشگاه، فشار هوا در قله یک کوه، درجات نظامی، تعداد پیروزی تیم‌های فوتبال لیگ برتر  
 (۳) مدت زمان مکالمات تلفنی، ظرفیت بار الکتریکی یک خازن، نوع بارندگی، شدت بارندگی  
 (۴) گروه خونی کارکنان یک اداره، تعداد روزهای آفتابی در ماه‌های سال، نژاد افراد، کیفیت میوه هلو



۱۰۱- چه تعداد از موارد زیر، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«تنها گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها در انسان سالم و بالغ ....»

(الف) ظاهری سنگفرشی داشته و بیشتر سطح حبابک‌ها را پوشش می‌دهند.

(ب) از جنس بافت پوششی بوده و توانایی مصرف مولکول ATP را دارند.

(ج) به کمک ترشحات خود می‌توانند باز شدن این ساختارها را تسهیل کنند.

(د) ضمن حرکت در حبابک‌ها، می‌توانند ذرات گرد و غبار وارد شده به این ساختار را نابود کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۲- امکان ندارد خون ..... و ..... توسط یک رگ مشترک به سوی سیاهرگ باب کبدی آورده شود.

(۱) هیچ بخشی از اندام گوارشی که فاصله زیر مخاط تا لایه بیرونی در آن از حد معمول بیشتر است - اندام غیرگوارشی

(۲) بخشی که غذا در آن به سمت بالا حرکت می‌کند - بخشی که جهت ورود غذا در ابتدای آن به سمتی است که نوک قلب قرار گرفته است

(۳) بخشی که دارای دو بنداره است - بخشی که در افزایش فشار اسمزی مواد باقی‌مانده در لولهٔ گوارش نقش دارد

(۴) اندامی با یاخته‌هایی دارای هسته نزدیک به قاعده - بخشی که حرکات آن به آهستگی انجام می‌شود

۱۰۳- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل نمی‌کند؟

«در رودهٔ باریک یک انسان سالم، ..... قابل انتظار می‌باشد.»

(۱) وجود چین‌های حلقوی با ارتفاع متفاوت نسبت به یکدیگر

(۲) وجود یاخته‌های مشابه بین غدهٔ روده و پرز مجاور آن

(۳) عدم وجود چین‌های میکروسکوپی در مجاورت هستهٔ یاختهٔ پوششی دارای ریزپرز

(۴) عدم وجود رگ‌های حاوی مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها در لایهٔ زیر مخاط

۱۰۴- حجم باقی‌مانده، نوعی حجم تنفسی می‌باشد که سبب می‌شود بخشی از ساختارهای مبادله‌ای، همیشه باز بماند. کدام گزینه در رابطه با این ساختار در

انسان سالم و بالغ، نادرست است؟

(۱) جهت کاهش مسافت انتشار گازها بین این ساختار و مویرگ‌های اطراف، شاهد ایجاد غشای پایه مشترک در جاهای متعدد هستیم.

(۲) همواره از طریق فواصل بین فراوان‌ترین یاخته‌های خود، سبب مبادله هوای تنفسی با ساختارهای مشابه خود می‌شوند.

(۳) بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره آن، هسته بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های بافت پوششی دیواره مویرگ‌های خونی اطراف خود دارند.

(۴) گروهی از یاخته‌های دیواره آن، با ترشح نوعی ماده در سطح دارای لایه نازکی از آب، سبب کاهش نیروی کشش سطحی می‌شوند.

۱۰۵- کدام گزینه در رابطه با جانداران سالم به‌درستی بیان شده است؟

(۱) در همه جاندارانی که فشار اسمزی مایعات بدن از محیط اطراف بیشتر است، به منظور خروج آب اضافی وارد شده، در کلیه ادرار رقیق تولید می‌شود.

(۲) در همه جاندارانی که ورود اوریک‌اسید به اندام دفع کننده مواد دفعی دیده می‌شود، میزنازی از جلوی شاخه منشعب شده از سرخرگ اُورت عبور کرده

و به مثانه می‌پیوندد.

(۳) همهٔ جاندارانی که در یکی از مراحل تخلیه ادرار، کشیدگی دیواره مثانه آن‌ها دستخوش تغییر می‌شود، رسیدن به سن بلوغ سبب تغییر نوع ساختار

تنفسی آن‌ها می‌گردد.

(۴) همهٔ جاندارانی که در آن‌ها، نوعی ساختار متصل به لوله گوارش در دفع مواد زائد نقش ایفا می‌کند، برای حفظ هم‌ایستایی خود نیازمند مصرف انرژی

زیستی هستند.

۱۰۶- مایع موجود در ..... نفرون شباهت بیش‌تری به ادرار دارد و مایع موجود در ..... نفرون شباهت بیش‌تری به پلاسمای خون دارد.

(۱) لوله جمع‌کننده ادرار - کیسول بومن

(۲) لوله جمع‌کننده ادرار - لوله پیچ خورده نزدیک

(۳) لوله پیچ خورده دور - کیسول بومن

(۴) لوله پیچ خورده دور - لوله پیچ خورده نزدیک

۱۰۷- چند مورد به ترتیب از راست به چپ در مورد فراوان‌ترین یاخته‌های اعماق و بزرگ‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ غدد معده، درست است؟

(الف) تنظیم میزان ترشح انواع مواد ترشچی از آن‌ها تحت تأثیر هورمون گاسترین قرار دارد.

(ب) مادهٔ ترشچی از آن‌ها در گوارش آنزیمی گروهی از بسپارهای زیستی نقش دارند.

(ج) ابعاد یاخته‌های آن تقریباً برابر با یاخته‌هایی است که در تماس با یاخته‌های حفرهٔ معده می‌باشند.

(د) می‌توانند در دو طرف خود با یاخته‌های ترشح کنندهٔ موسین در تماس باشند.

(۱) ۲-۲ (۲) ۱-۱ (۳) ۱-۲ (۴) ۲-۱

۱۰۸- کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب، تکمیل می کند؟

«در یک انسان سالم، صدای ..... که پس از قرار دادن گوشی پزشکی بر روی قفسه سینه شنیده می شود، مربوط به .....

- (۱) گنگی - بسته شدن دریچه هایی است که با دریافت پیام عصبی دچار انقباض می شوند.
- (۲) کوتاه تری - بسته شدن دریچه هایی است که از هر سرخرگ مجاور آن ها دو سرخرگ اکلیلی منشعب می شوند.
- (۳) واضحی - انقباض حفره هایی از قلب است که حداقل سه سیاهرگ توانایی وارد کردن خون به آن را دارند.
- (۴) طولانی تری - آغاز انقباض حفره هایی از قلب است که در ساختار خود دارای برآمدگی های ماهیچه ای و طناب های ارتجاعی می باشند.

۱۰۹- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در سرخرگ های ..... دستگاه گردش خون انسان، .....

- (۱) کوچک - نوعی حلقه ماهیچه ای، تنظیم جریان خون مویرگ ها را برعهده دارد.
- (۲) کوچکتر - با تغییر زیاد قطر رگ، مقاومت در برابر جریان خون ایجاد می گردد.
- (۳) بزرگتر - هر انقباض ایجاد شده در قلب فرد همواره به صورت نبض در تمام طول آن در سطح بدن قابل لمس است.
- (۴) بزرگ - پیوستگی جریان خون در حالت استراحت قلب، به دیواره کشسان آن ها وابسته است.

۱۱۰- در ارتباط با تشریح کلیه گوسفند نمی توان گفت .....

- (۱) میزنا، سرخرگ و سیاهرگ در بین نوعی بافت پیوندی با یاخته هایی دارای هسته به گوشه رانده شده دیده می شوند.
- (۲) در پایین لگنچه، منفذ میزنا دیده می شود که برای اطمینان از تشخیص درست آن، از گمانه استفاده می شود.
- (۳) با ایجاد یک برش طولی در بخش محدب کلیه، می توان آن را باز کرد و سپس هرم های کلیه را مشاهده کرد.
- (۴) کیپسول کلیه پس از ایجاد برش کوچکی در آن، به راحتی قابل جدا شدن است.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱

۱۱۱- برای برقراری تساوی زیر، به جای  $\alpha$  و  $\beta$  به ترتیب از راست به چپ کدام یک از پیشوندهای SI را می توان قرار داد؟  $10^{-1} \text{cN} = 1 \frac{\text{mg} \cdot \alpha \text{m}}{\beta \text{s}^2}$

- (۱) d و da
- (۲) k و h
- (۳) d و da
- (۴) h و k

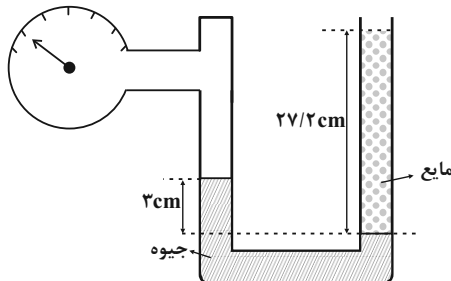
۱۱۲- جرم هایی برابر از دو فلز با چگالی های  $\rho_A = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_B = 6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  را با هم مخلوط می کنیم. به ترتیب از راست به چپ، حجم آلیاژ به دست

آمده چند برابر حجم فلزهای اولیه A و B است؟ (دما ثابت است و در اثر اختلاط تغییر حجمی رخ نمی دهد).

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

۱۱۳- مطابق شکل زیر، مایعات درون لوله ها در حال تعادل قرار دارند. فشارسنج پیمانهای چه فشاری را بر حسب سانتی متر جیوه نشان می دهد؟

فشارسنج پیمانهای

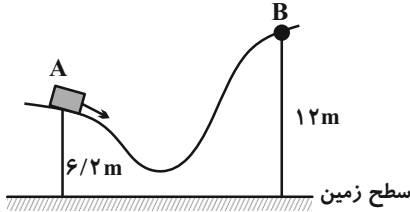


$(\rho_{\text{مایع}} = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

- (۱) ۵
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۸

۱۱۴- مطابق شکل زیر، جسمی در مسیر مشخص شده از نقطه A پرتاب می‌شود و با تندی  $20 \frac{m}{s}$  به نقطه B می‌رسد. اگر ۲۰ درصد از انرژی مکانیکی

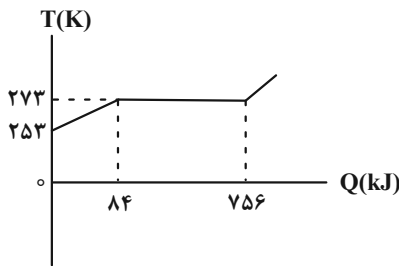
اولیه جسم صرف غلبه بر اصطکاک شود، تندی جسم در نقطه A چند متر بر ثانیه بوده است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل



گرانشی در نظر گرفته شود.)

- ۳۰ (۱)
- ۲۶ (۲)
- ۲۴ (۳)
- ۴۰ (۴)

۱۱۵- نمودار تغییرات دمای جسم جامدی با گرمای ویژه  $2/1 \frac{kJ}{kg.K}$  بر حسب گرمای داده شده به آن، مطابق شکل زیر است. اگر به این جسم با دمای اولیه



۲۵۳K به اندازه ۵۰۴kJ گرما دهیم، چند گرم از آن به صورت جامد باقی می‌ماند؟

- ۲۵۰ (۱)
- ۷۵۰ (۲)
- صفر (۳)
- ۱۲۵۰ (۴)

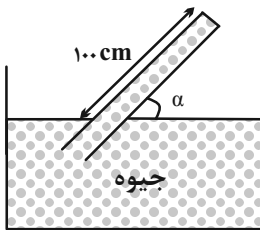
۱۱۶- جرم یک ظرف توخالی ۶۰۰g است. اگر آن را با مایع (۱) به چگالی  $\rho = 1/4 \frac{g}{cm^3}$  پر کنیم، جرم مجموعه ۸۸۰g و اگر آن را با مایع (۲) پر کنیم،

جرم مجموعه ۶۸۰g می‌شود. چگالی مایع (۲) چند گرم بر لیتر است؟

- ۱۰۸۰ (۴)
- ۱/۰۸ (۳)
- ۴۰۰ (۲)
- ۰/۴ (۱)

۱۱۷- در شکل زیر، مساحت ته بسته لوله  $4cm^2$ ، چگالی جیوه  $13/6 \frac{g}{cm^3}$  و اندازه نیرویی که از طرف جیوه بر انتهای بسته لوله وارد می‌شود، برابر با

$7/36N$  است. اگر فشار هوای محیط برابر با  $10^5 Pa$  باشد، زاویه  $\alpha$  چند درجه است؟



( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و  $\sin 37^\circ = 0/6$ )

- ۵۳ (۱)
- ۶۰ (۲)
- ۳۷ (۳)
- ۳۰ (۴)

۱۱۸- جسمی از بالاترین نقطه یک سطح شیب‌دار به طول ۲m که با سطح افق زاویه  $37^\circ$  می‌سازد، از حال سکون رها می‌شود. اگر جسم با تندی  $4m/s$  به پایین‌ترین نقطه سطح شیب‌دار برسد، اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند برابر وزن آن است؟ ( $g = 10 N/kg$ ،  $\sin 37^\circ = 0/6$ )

- ۰/۴ (۱)
- ۴ (۲)
- ۲ (۳)
- ۰/۲ (۴)

۱۱۹- دمای یک قطعه فلز توپر از جنس برنج را تقریباً چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا چگالی آن  $0/57$  درصد کاهش یابد؟

( $\alpha_{\text{برنج}} = 19 \times 10^{-6} K^{-1}$ )

- ۱۰۰ (۴)
- ۲۰۰ (۳)
- ۱۱۴ (۲)
- ۵۷ (۱)

۱۲۰- چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

- (الف) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق رسانش می‌باشد.
- (ب) تابش گرمایی از سطح هر جسم علاوه بر دما به مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم بستگی دارد.
- (ت) کلم اسکانک قادر است دمایش را تا بیش‌تر از دمای محیط بالا ببرد.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴) صفر

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱

۱۲۱- کدام موارد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

ا) اگر عنصر X را سومین عنصر دسته P و عنصر Y را ششمین عنصر دسته S جدول تناوبی در نظر بگیریم، فرمول ترکیب حاصل از واکنش این دو عنصر  $Y_2X_3$  خواهد بود.

ب) نخستین عنصر ساخت بشر، در دسته d جدول دوره‌ای جای دارد.

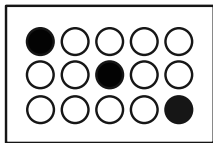
پ) در پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، تعداد نوترون‌ها ۳ واحد بیشتر از تعداد الکترون‌ها است.

ت) در نمونه طبیعی عنصر لیتیم برخلاف عنصر کلر، ایزوتوبی که تعداد نوترون بیشتری دارد، درصد فراوانی بیشتری دارد.

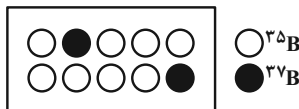
۱) فقط «آ» ۲) «آ» و «پ» ۳) فقط «ب» و «ت» ۴) «ب»، «پ» و «ت»

۱۲۲- با توجه به شکل‌های زیر که به عناصر فرضی A و B تعلق دارند، جرم مولکولی میانگین  $AB_2$  برحسب amu کدام است؟ (جرم اتمی را معادل عدد

جرمی فرض کنید.)



نمونه طبیعی A



نمونه طبیعی B

۹۵/۲ (۱)

۹۷ (۲)

۸۶ (۳)

۸۵/۰۶ (۴)

۱۲۳- در یون فرضی  ${}^{98}X^{q-}$ ، اختلاف تعداد الکترون و نوترون و همچنین اختلاف تعداد پروتون و نوترون به ترتیب برابر ۸ و ۱۰ می‌باشد؛ مجموع تعداد

ذره‌های زیر اتمی در این یون کدام است و فرمول ترکیب یونی حاصل از X و فلز سدیم (Na) کدام است؟

$Na_2X-114$  (۱)  $Na_2X-114$  (۲)

$Na_2X-116$  (۳)  $Na_2X-116$  (۴)

۱۲۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست هستند؟

الف) عدد اتمی نخستین عنصری که زیرلایه p آن نیم‌پر می‌شود، برابر ۶ است.

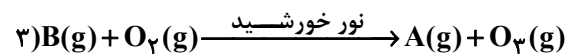
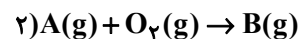
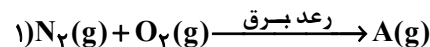
ب) عدد اتمی نخستین عنصری که تعداد الکترون‌های زیرلایه‌های p در آرایش الکترونی اتم آن دو برابر زیرلایه d است، برابر ۲۶ می‌باشد.

پ) عنصری با عدد اتمی ۴۲ با عنصری هم‌گروه است که آرایش الکترونی اتم آن به  $4s^1$  ختم می‌شود.

ت) تعداد الکترون‌ها در زیرلایه‌های با اعداد کوانتومی  $l = 0$  و  $n = 4$  در آرایش الکترونی اتم دو عنصر Cr و Mn برابر است.

۱) (۱) ۲) (۲) ۳) (۳) ۴) (۴)

۱۲۵- با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟ (واکنش‌ها موازنه شوند.)



ا) گاز A قهوه‌ای رنگ است که از سوختن سوخته‌های فسیلی وارد هواکره می‌شود.

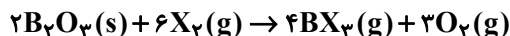
ب) واکنش (۱) در دماهای پایین انجام نمی‌شود.

پ) طی این سه واکنش به‌ازای مصرف ۴ مول اکسیژن، دو مول گاز اوزون تولید می‌شود.

ت) ضریب استوکیومتری گاز قهوه‌ای رنگ در واکنش تولید آن، با ضریب استوکیومتری در واکنش مصرف آن برابر است.

۲) (۱) ۱) (۲) ۴) (۳) ۳) (۴)

۱۲۶- اگر ۱۴/۲ گرم از عنصر نافلزی  $X_2$  طبق واکنش زیر، ۲/۲۴ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید کند، جرم مولی این عنصر کدام است؟



۱۴۲ (۱) ۹۴/۵ (۲)

۷۱ (۳) ۳۵/۵ (۴)

۱۲۷- در کدام ردیف از جدول زیر همه ویژگی‌های بیان شده نادرست است؟

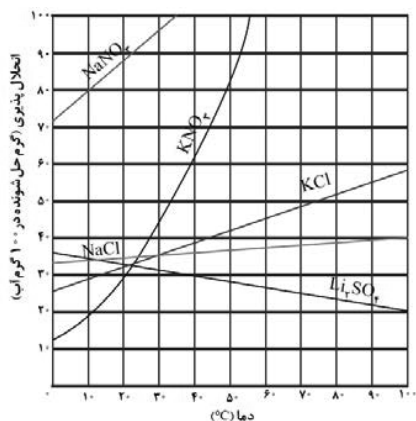
ردیف	ترکیب	تعداد کل الکترون‌های ظرفیت	تعداد پیوندهای کووالانسی	تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی
۱	$N_2O$	۱۶	۴	۴
۲	$NF_3$	۲۶	۳	۱۰
۳	$SiCl_4$	۳۰	۶	۲۰
۴	$NH_3$	۷	۳	۱

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

۱۲۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- شکل مولکول‌های آب خمیده است و این ساختار نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارد.
- در میدان الکتریکی، اتم‌های اکسیژن مولکول‌های آب به سمت قطب منفی و اتم‌های هیدروژن آن به سمت قطب مثبت جهت‌گیری می‌کنند.
- هر یک از مولکول‌های  $O_3$ ،  $CO_2$  و  $CH_4$  در میدان الکتریکی رفتاری مشابه مولکول‌های آب نشان می‌دهند.
- مولکول‌های آب به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی نقطه جوش بالاتری از هیدروژن سولفید دارند.

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



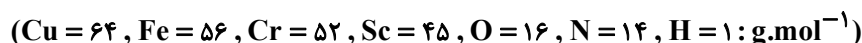
۱۲۹- ۳۶ گرم محلول سیرشده لیتیم سولفات در آب را از دمای  $100^\circ C$  تا دمای  $40^\circ C$  سرد می‌کنیم؛

در این دما چه اقدامی باید انجام شود تا محلول دوباره به حالت سیر شده بازگردد به طوری که هیچ حل‌شونده‌ای به صورت جامد در کف ظرف باقی نماند؟

- ۱) تبخیر کردن ۶ گرم از حلال
- ۲) تبخیر کردن ۱۰ گرم از حلال
- ۳) اضافه کردن ۶ گرم لیتیم سولفات به محلول
- ۴) اضافه کردن ۱۰ گرم لیتیم سولفات به محلول

۱۳۰- ۲ مول از فلز A را با ۱۶۰۰ گرم محلول ۴ مولار نیتریک اسید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر در ظرفی سرباز واکنش می‌دهیم، اگر واکنش‌دهنده‌ها

به‌طور کامل مصرف شده و در پایان واکنش ۳۷۶ گرم ترکیب یونی تولید شود، فلز A کدام است؟



Sc (۴)      Fe (۳)      Cr (۲)      Cu (۱)



# دفترچه پاسخ آزمون ۵ فروردین ۱۴۰۲ یازدهم تجربی

## طراحان

ریاضی	علی اصغر شریفی، وحید انصاری، سجاد داوطلب، سهیل حسن خان پور، رضا توکلی، عزیزالله علی اصغری، علی جهانگیری، محمد بحیرایی، وحید راحتی، میلاد چاشمی، میلاد منصوری، مهدی ملارمضانی، کاظم اجلائی، امیرحسین ابومحبوب
زیست‌شناسی	مبین حیدری، محمدمبین رمضانی، محمد زارع، امیرعلی صمدی پور، پوریا برزین، پیمان رحیم‌نژاد، آرمان خیری، علیرضا سنگین‌آبادی، سحر زرافشان، علیرضا رهبر، محمدرضا گلزاری، سبا گوزل زاده، علی وصالی محمود، آرن امامی فرد، مهدی جباری، سعید شرفی، جواد ابادرلو
فیزیک	مجتبی نکوتیان، احسان ایرانی، میثم دشتیان، امیرحسین برادران، علی ملک‌لوزاده، زهره آقامحمدی، فاروق مردانی، عبدالرضا امینی‌نسب، امیرمحمودی انزایی، بابک اسلامی، مصطفی کیانی، سعید طاهری بروجنی، خسرو ارغوانی فرد، محمدعلی راست پیمان
شیمی	حمید ذیحی، امیر حاتمیان، پویا رستگاری، میرحسن حسینی، احمدرضا جعفری‌نژاد، امیرحسین طیبی، روزبه رضوانی، محمدرضا پورجاوید، کامران جعفری، رضا باسلیقه

## گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی	فائزه سادات شریفی	محمد بحیرایی	-	سمیه اسکندری
زیست‌شناسی	فرید عظیمی	فرید عظیمی	-	علی سبحانی
فیزیک	فائزه سادات شریفی	محمدرضا رحمتی	-	حسام نادری
شیمی	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	مسعود خانی، مهلا تابش‌نیا، پویا رستگاری	امیرحسین مرتضوی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	امیررضا پاشاپوریگانه
مسئول دفترچه	فائزه سادات شریفی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف نگاری و صفحه آرایی	فرزانه فتح‌الله‌زاده
ناظر چاپ	حمید محمدی

گروه آزمون  
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

ریاضی (۲)

۱- گزینه «۱»

(علی اصغر شریفی)

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

$$\Rightarrow (x + \frac{1}{x})^2 - 2 + (x + \frac{1}{x}) = 0, x + \frac{1}{x} = t$$

$$\Rightarrow t^2 + t - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \\ t = -2 \end{cases}$$

بدون جواب  $x + \frac{1}{x} = 1 \Rightarrow$

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

(ریاضی ۲، هندسه تاملیلی و بپر، صفحه‌های ۱۱ و ۱۹ تا ۲۱)

۲- گزینه «۱»

(وفیر انصاری)

وزن نمک موجود در محلول  $200 \times \frac{6}{100} = 12 \text{ (kg)}$

$$\frac{12 + a + b}{200 + a + b - 12} = \frac{10}{100} \Rightarrow \frac{12 + a + b}{188 + a + b} = \frac{1}{10}$$

$$120 + 10a + 10b = 188 + a + b \Rightarrow 9a + 9b = 68 \Rightarrow a + b = 7$$

مجموع وزن نمک  $a$  و  $b$  باید ۷ کیلوگرم باشد. بنابراین فقط گزینه اول می‌تواند صحیح باشد.

(ریاضی ۲، هندسه تاملیلی و بپر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۳- گزینه «۲»

(سیار داوطلب)

یک جواب معادله  $x = 2$  است. پس  $x = 2$  باید در معادله صدق کند.

$$\sqrt{2-1} + \sqrt{a-2} = 3 \Rightarrow \sqrt{a-2} = 2 \Rightarrow a-2 = 4 \Rightarrow a = 6$$

بنابراین معادله به صورت  $\sqrt{x-1} + \sqrt{6-x} = 3$  است و در نتیجه:

$$\sqrt{x-1} - 3 = -\sqrt{6-x} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x-1+9-6\sqrt{x-1} = 6-x$$

$$x+1 = 3\sqrt{x-1} \Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 9x - 9 \Rightarrow x^2 - 7x + 10 = 0$$

$$\Rightarrow (x-2)(x-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = 5 \end{cases}$$

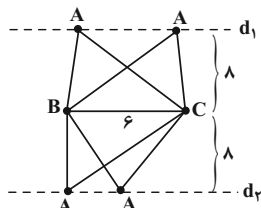
هر دو جواب در معادله اصلی صدق می‌کنند، پس معادله دو جواب دارد.

(ریاضی ۲، هندسه تاملیلی و بپر، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۴- گزینه «۱»

(سویل حسن قان پور)

$$S = \frac{1}{2} \times \text{ارتفاع} \times \text{قاعده} = 24 \Rightarrow \text{ارتفاع} = 8$$



رأس A باید روی یکی از دو خط  $d_1$  یا  $d_2$  باشد تا ارتفاع مثلث ۸ باشد. پس مکان هندسی A برابر دو خط موازی با قاعده مثلث و به فاصله ۸ از آن است.

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۰)

۵- گزینه «۴»

(رضا توکلی)

فرض کنید  $FD = x$  پس  $AD = 3x$  و  $FB = 2x$  است. مساحت  $\triangle ADE$  را S و مساحت دوزنقه FGCB را  $S'$  می‌نامیم. می‌دانیم نسبت مساحت دو مثلث متشابه با توان دوم نسبت متشابه برابر است.

$$\frac{\Delta ADE}{\Delta AFG} \Rightarrow \frac{S}{S+7} = \left(\frac{3x}{4x}\right)^2 = \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow 16S = 9S + 63 \Rightarrow S = 9$$

$$\frac{\Delta ABC}{\Delta AFG} \Rightarrow \frac{9+7}{9+7+S'} = \left(\frac{4x}{6x}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow S' = 20$$

بنابراین مساحت مثلث ABC برابر ۳۶ است.

(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

۶- گزینه «۱»

(عزیزالله علی اصغری)

$$\left|\frac{x}{3} - 1\right| = \frac{x-3}{3} \Rightarrow \left|\frac{x}{3}\right| - 1 = \frac{x}{3} - 1 \Rightarrow \left|\frac{x}{3}\right| = \frac{x}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{3} \in \mathbb{Z} \Rightarrow x = 3k (k \in \mathbb{Z})$$

تعداد اعداد طبیعی مضرب ۳ از ۱ تا ۱۰۰ را می‌خواهیم:  $\left|\frac{100}{3}\right| = 33$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶)

۷- گزینه «۱»

(علی یوانگیری)

دامنه صورت کسر شامل ۳ عدد طبیعی است، پس باید ۲ عدد از این سه عدد ریشه‌های منفرجه باشند تا در دامنه تابع فقط یک عدد طبیعی داشته باشیم:

$$\Rightarrow r = 6$$

$$L = r\theta \Rightarrow 12 = 6\theta \Rightarrow \theta = 2 \text{ rad}$$

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

### ۱۱- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

شیب یکی از خطها  $\frac{3}{4}$  و دیگری  $\frac{-4}{3}$  است، پس این دو خط بر هم

عمودند. فاصله نقطه  $A(3, 2)$  را از این دو ضلع می‌یابیم تا اندازه طول  
و عرض مستطیل به دست آید:

$$4x + 3y - 6 = 0$$

$$\text{طول} = \frac{|12 + 9 - 6|}{\sqrt{16 + 9}} = \frac{15}{5} = 3$$

$$4y - 3x + 2 = 0$$

$$\text{عرض} = \frac{|12 - 9 + 2|}{\sqrt{16 + 9}} = \frac{5}{5} = 1$$

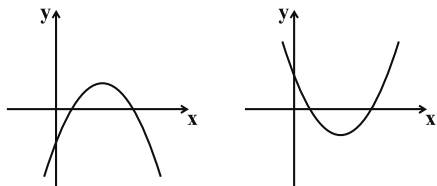
$$\Rightarrow \text{مساحت مستطیل} = 1 \times 3 = 3$$

(ریاضی ۲، هنرسه تقلیلی و جبر، صفحه‌های ۲ تا ۱۰)

### ۱۲- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

برای آنکه نمودار تابع درجه دوم  $y = ax^2 + bx + c$  محور  $x$  ها را در دو  
نقطه با طول‌های مثبت قطع کند، باید به یکی از صورت‌های زیر باشد:



با توجه به نمودارهای فوق خواهیم داشت:

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

$$\Rightarrow (2m-1)^2 - 4(m)(m-2) > 0$$

$$\Rightarrow 4m^2 - 4m + 1 - 4m^2 + 8m > 0$$

$$\Rightarrow 4m + 1 > 0 \Rightarrow m > \frac{-1}{4}$$

$$(2) S = \alpha + \beta > 0 \Rightarrow -\frac{b}{a} > 0 \Rightarrow \frac{b}{a} < 0 \Rightarrow \frac{2m-1}{m} < 0$$

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

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

$$\Rightarrow b - a = 5$$

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

$$\Rightarrow b - a = 7$$

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

$$\Rightarrow b - a = 11$$

(ریاضی ۲، ترکیبی، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳ و ۳۸ تا ۵۶)

### ۸- گزینه «۲»

(معمد بهیرایی)

تابع خطی  $f$  (با شیب  $-1 \neq 0$ ) وارون خود را روی  
خط  $y = x$  (نیم‌ساز ناحیه اول و سوم) قطع می‌کند. بنابراین محل برخورد  
آن‌ها نقطه  $(4, 4)$  است.

$$f(x) = ax + b \xrightarrow{(0,2)} 2 = a \times 0 + b \Rightarrow b = 2$$

$$\xrightarrow{(4,4)} f(4) = 4 \Rightarrow a \times 4 + 2 = 4$$

$$\Rightarrow 4a = 2 \Rightarrow a = \frac{1}{2} \Rightarrow f(x) = \frac{1}{2}x + 2$$

$$\left(\frac{3}{4}, k\right) \in f^{-1} \Rightarrow \left(k, \frac{3}{4}\right) \in f \Rightarrow \frac{1}{2} \times k + 2 = \frac{3}{4} \Rightarrow k = -1$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۶۴)

### ۹- گزینه «۱»

(سپار داوطلب)

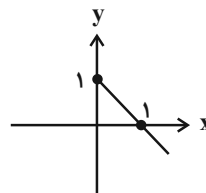
دامنه توابع  $f$  و  $g$  بازه  $[0, +\infty)$  است. پس دامنه  $g - f$  برابر است با:

$$D_{g-f} = D_g \cap D_f = [0, +\infty)$$

حاصل ضابطه  $g - f$  را می‌یابیم:

$$(g - f)(x) = g(x) - f(x) = (1 + \sqrt{x}) - (x + \sqrt{x}) = 1 - x$$

با رسم نمودار تابع  $y = 1 - x$  در بازه  $[0, +\infty)$  برد تابع  $g - f$  را می‌یابیم:



با توجه به شکل برد تابع بازه  $(-\infty, 1]$  است.

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۶۵ تا ۷۰)

### ۱۰- گزینه «۲»

(وفیر رامتی)

$$\text{دایره } S = \pi r^2 = 108 \xrightarrow{\pi=3} 3r^2 = 108 \Rightarrow r^2 = 36$$



۳ = زمان پر شدن استخر با هر دو شیر

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

$$\Rightarrow 6x - 1 = x^2 - \frac{x}{3} \Rightarrow x^2 - \frac{19}{3}x + 1 = 0$$

$$3x^2 - 19x + 3 = 0$$

$$\Delta = (-19)^2 - 4(3)(3) = 361 - 36 = 325$$

$$\Rightarrow x = \frac{19 \pm \sqrt{325}}{6} \approx \frac{19 \pm 18}{6}$$

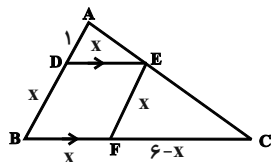
ساعت  $\frac{37}{6} \approx 6$  غقق  $\frac{1}{6}$

(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و بیبر، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

(کتاب نوروز)

#### ۱۵- گزینه ۴

می‌دانیم چهارضلعی که قطرهای آن عمودمنصف یکدیگرند، لوزی است. بنابراین چهارضلعی BDEF لوزی است.



$$BD = DE = EF = BF = x$$

$$BC = BF + CF \Rightarrow CF = 6 - x$$

طبق تعمیم قضیه تالس داریم:

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{x}{6} = \frac{1}{x+1} \Rightarrow x^2 + x = 6$$

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

$$\Rightarrow CF = 6 - 2 = 4$$

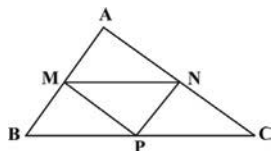
(ریاضی ۲، هندسه، صفحه‌های ۲۶ تا ۳۱)

(کتاب نوروز)

#### ۱۶- گزینه ۱

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{1}{2}$$

می‌دانیم:



$$\Rightarrow \frac{m}{2m-1} \quad \begin{array}{c|c|c} \cdot & & \frac{1}{2} \\ + & - & + \end{array}$$

مجموعه جواب:  $0 < m < \frac{1}{2}$

$$(۲) P = \alpha \cdot \beta > 0 \Rightarrow \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow \frac{m-2}{m} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{m}{m-2} \quad \begin{array}{c|c|c} \cdot & & 2 \\ + & - & + \end{array}$$

مجموعه:  $m < 0$  یا  $m > 2$

باید از سه مجموعه جواب به دست آمده اشتراک بگیریم، کاملاً واضح است که این سه مجموعه جواب، هیچ اشتراکی ندارند، بنابراین مقداری برای  $m$  نمی‌توان یافت.

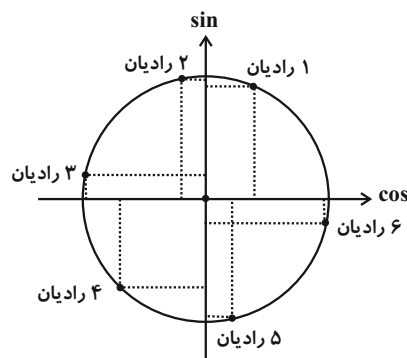
(ریاضی ۲، هندسه تحلیلی و بیبر، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۸)

(کتاب نوروز)

#### ۱۳- گزینه ۳

طبق دایره مثلثاتی نسبت‌های مثلثاتی زوایای ۱ تا ۶ رادیان به صورت زیر است.

$$\begin{cases} \sin 2 > \sin 1 > \sin 3 > \sin 6 > \sin 4 > \sin 5 \\ \cos 6 > \cos 1 > \cos 5 > \cos 2 > \cos 4 > \cos 3 \end{cases}$$



لذا گزینه «۳» صحیح است.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

(کتاب نوروز)

#### ۱۴- گزینه ۳

$x$  = زمان شیر کوچک‌تر برای پر کردن استخر

$x - \frac{1}{3}$  = زمان شیر بزرگ‌تر برای پر کردن استخر



$$\Rightarrow 8a = -16 \Rightarrow a = -2 \xrightarrow{2a+b=9} b = 15$$

$$\Rightarrow 2a + b = 2 \times (-2) + 15 = 11$$

راه دوم: اگر  $x_1$  و  $x_2$  صفرهای معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  باشند، داریم:

$$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

بنابراین چون ۳ و ۵ - صفرهای تابع  $-x^2 + ax + b$  هستند، داریم:

$$-x^2 + ax + b = -(x - 3)(x - 5)$$

$$\Rightarrow -x^2 + ax + b = -(x^2 + 2x - 15)$$

$$\Rightarrow -x^2 + ax + b = -x^2 - 2x + 15$$

$$\Rightarrow a = -2, b = 15 \Rightarrow 2a + b = 2 \times (-2) + 15 = 11$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

### ۱۹- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

ابتدا تابع  $f^{-1}$  را به دست می‌آوریم:

$$f^{-1} = \{(1, a), (b, 1), (-1, 4)\}$$

حال تابع  $f + f^{-1}$  را به دست آورده و با سؤال مقایسه می‌کنیم:

$$\Rightarrow f + f^{-1} = \{(1, a + b), (b, 0)\}$$

$$\Rightarrow b = 4, a + b = 7 \xrightarrow{b=4} a = 3 \Rightarrow ab = 12$$

(ریاضی ۲، تابع، صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰)

### ۲۰- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

زاویه  $45^\circ$  همان  $\frac{\pi}{4}$  رادیان است.

$$l = r\theta \Rightarrow \widehat{AB} = l = (6400 + 600) \frac{\pi}{4} = \frac{7000\pi}{4} = 1750\pi$$

ماهواره هر ساعت  $10\pi$  کیلومتر طی می‌کند، پس  $1750\pi$  کیلومتر را در ۱۷۵ ساعت خواهد رفت.

(ریاضی ۲، مثلثات، صفحه‌های ۷۲ تا ۷۶)

پس طبق عکس قضیه تالس  $MN \parallel BC$  است. به طور مشابه  $PN \parallel AB$  و  $MP \parallel AC$  می‌باشد.

در نتیجه چهار ضلعی  $MNCP$  متوازی الاضلاع است، چون  $PN$  قطر متوازی الاضلاع است، پس مساحت مثلث‌های  $PNC$  و  $MNP$  با هم برابرند.

به طور مشابه  $AMPN$  متوازی الاضلاع است و مساحت مثلث  $AMN$  با  $MNP$  برابر است.

پس مساحت مثلث‌های  $AMN$  و  $PNC$  برابرند و نسبت آنها ۱ می‌باشد.

توجه کنید طول اضلاع  $AB$  و  $AC$  تأثیری در روند حل سؤال ندارد.

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸ و ۴۱)

### ۱۷- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

برای بدست آوردن مساحت ناحیه هاشورخورده باید مساحت مثلث  $ABH$  را از مساحت ربع دایره کم کنیم؛ به کمک روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه  $AH$  را محاسبه می‌کنیم. ( $AH$  برابر شعاع دایره است.)

$$\begin{cases} BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow AB^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow AB = 3 \\ AH \times BC = AB \times AC \Rightarrow AH = \frac{3 \times 4}{5} = \frac{12}{5} = 2.4 \end{cases}$$

$$AB^2 = BH \times BC \Rightarrow 9 = BH \times 5 \Rightarrow BH = \frac{9}{5} = 1.8$$

$$S_{\Delta ABH} = \frac{1}{2} \times BH \times AH = \frac{1}{2} \times 1.8 \times 2.4 = 2.16$$

$$S_{\text{ربع دایره}} = \frac{1}{4} \times \pi \times AH^2 = \frac{1}{4} \times \pi \times (2.4)^2 = 1.44\pi$$

$$\Rightarrow S_{\text{هاشور خورده}} = S_{\text{ربع دایره}} - S_{\Delta ABH} = 1.44\pi - 2.16$$

(ریاضی ۲، هنرسه، صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

### ۱۸- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

راه اول: دامنه تابع  $f(x) = \sqrt{-x^2 + ax + b}$  از حل نامعادله زیر به دست می‌آید:

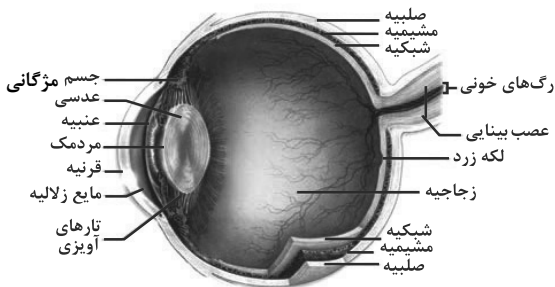
$$-x^2 + ax + b \geq 0 \xrightarrow{\text{طبق فرض}} x \in [-5, 2]$$

پس می‌توان نتیجه گرفت ۳ و ۵ - صفرهای تابع  $y = -x^2 + ax + b$  هستند:

$$x = 3: -9 + 3a + b = 0 \Rightarrow 3a + b = 9$$

$$x = -5: -25 - 5a + b = 0 \Rightarrow -5a + b = 25$$

**زیست‌شناسی (۲)**



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» دقت کنید جسم مژگانی به بخش عنبیه چشم متصل است. عنبیه بخش رنگین جلوی چشم است.  
گزینه «۲» جسم مژگانی دارای یاخته‌های عضله صاف است که تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار (بخشی از دستگاه عصبی محیطی) قرار دارند.  
گزینه «۴» جسم مژگانی در تماس با زلالیه چشم قرار دارد.  
(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۱۷، ۲۳ و ۲۴)

**۲۴- گزینه «۳»**

(سراسری تهری ۹۸) (کتاب زرر ۱۴۰۱)  
پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. پل مغزی در مجاورت بصل‌النخاع قرار دارد که مرکز انعکاس‌های بلع و سرفه می‌باشد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: شبکه‌های موبیگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کنند درون بطن ۱ و ۲ دیده می‌شوند.  
گزینه «۲»: پل مغزی، جزئی از ساقه مغز است.  
گزینه «۴»: برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند.

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

**۲۵- گزینه «۱»**

(مفهم زارع)  
با توجه به شکل ۵ فصل ۲ کتاب زیست ۲، ضخامت رابطی که هسته را به محل قرارگیری ماده حساس به نور مرتبط می‌کند، در گیرنده‌های مخروطی نسبتاً یکنواخت و ضخیم بوده، اما در گیرنده‌های استوانه‌ای، در ابتدا نازک و سپس ضخیم (غیر یکنواخت) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: فاصله بین هسته و محل برون‌رانی ناقل‌های عصبی، در گیرنده‌های مخروطی بیشتر از استوانه‌ای می‌باشد. در ضمن برون‌رانی مربوط به ناقل عصبی است نه ریزکیسه.

گزینه «۳»: توجه کنید ماده حساس به نور در نور تجزیه می‌گردد، نه اینکه ساخته شود. (این نکته در کنکور ۱۴۰۰ مطرح شده بود)

گزینه «۴»: دیسک‌های حاوی رنگیزه‌های بینایی در محل قرارگیری ماده حساس به نور در گیرنده‌های مخروطی، اندازه‌های غیریکسان و در گیرنده‌های استوانه‌ای، اندازه یکسانی دارند.

(هواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

**۲۱- گزینه «۲»**

(مبین هیری)

در پایان پتانسیل عمل که یون‌های سدیم وارد یاخته شده‌اند و یون‌های پتاسیم از یاخته خارج شده‌اند، در درون یاخته بیشترین اختلاف غلظت این دو یون در مقایسه با حالت آرامش مشاهده می‌شود. موارد «ب» و «ج» صحیح می‌باشند.  
بررسی موارد:

(الف) این اتفاق در قله نمودار صورت می‌گیرد، نه پایان پتانسیل عمل.

(ب) دقت کنید که در پایان نمودار پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشای نورون مشابه حالت آرامش به منفی ۷۰ میلی‌ولت می‌رسد، اما در همین زمان، غلظت یون‌ها در دو سوی غشا بیشترین تفاوت را با حالت آرامش دارد.

(ج) در پایان نمودار پتانسیل عمل، فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش بازگردد. در نتیجه به دلیل مصرف بیشتر ATP، مقدار بیشتری یون فسفات تولید شده و به درون سیتوپلاسم آزاد می‌شود.

(د) یون سدیم نسبت به یون پتاسیم به مقدار بیشتری با انتقال فعال توسط پمپ جابه‌جا می‌شود. در بخش صعودی (بالارو) نمودار بیشترین نفوذپذیری غشا به یون سدیم را مشاهده می‌کنیم.

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

**۲۲- گزینه «۲»**

(مفهم‌مبین رمفانی)

منظور صورت سؤال از جانور دارای معده ۴ قسمتی گاو است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تفکیک چشم چپ و راست از یکدیگر، هم با تشخیص قسمت پهن‌تر قرنیه و هم با مشاهده جهت عصب بینایی پس از خروج از کره چشم، امکان‌پذیر است.

گزینه «۲»: بافت چربی مسئول اصلی ذخیره انرژی در بدن می‌باشد. این بافت در بین ماهیچه‌های اسکلتی اطراف کره چشم و صلبیه قرار گرفته است، بنابراین برای مشاهده ماهیچه‌های اطراف کره چشم باید این بافت را جدا کرد.

گزینه «۳»: با جدا کردن عدسی می‌توان مایع زلالیه را در زیر آن مشاهده کرد ولی این مایع به دلیل وجود ملانین کاملاً شفاف دیده نمی‌شود. بنابراین مشاهده بخش‌های قرار گرفته در زیر این مایع غیر شفاف به سادگی امکان‌پذیر نیست.

گزینه «۴»: جسم مژگانی و عنبیه را می‌توان به راحتی از کره چشم جدا کرد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

**۲۳- گزینه «۳»**

(سراسری تهری ۹۹) (کتاب زرر ۱۴۰۱)

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

**۲۶- گزینه ۱»**

(امیرعلی صمدی پور)

همه موارد به نادرستی عبارت را تکمیل می کنند. بررسی موارد:  
الف) تارهای کند دیرتر خسته می شود.  
ب) تارهای تند همانند کند، دارای میوگلوبین می باشند.  
ج) تارهای کند انرژی خود را دیرتر از دست می دهد.  
د) بر اساس کتاب، تعداد تارهای تند در ورزشکاران دوندۀ دوی صدمتر نسبت به دوندگان مارا تن بیشتر است. این تارها اکسیژن کمتری برای فعالیت های خود مصرف می کنند.

(دستگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۰ و ۵۱)

**۲۷- گزینه ۴»**

(پوریا برزین)

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: هورمون اریتروپوئین از کبد و کلیه ترشح می شود و با اثر بر مغز استخوان، تولید گویچه های قرمز را افزایش می دهد. کبد دارای مویرگ های ناپیوسته با غشای پایه ناقص و کلیه دارای مویرگ های منفذدار است که منافذ فراوانی در غشای یاخته های پوششی خود دارند.  
گزینه ۲: پرولاکتین که در هیپوفیز پیشین تولید و ترشح می شود، علاوه بر نقش در تنظیم تعادل آب، در فرایندهای دستگاه تولیدمثلی مردان هم مؤثر است.  
گزینه ۳: هورمون اپی نفرین و نوراپی نفرین در بافت عصبی تولید می شوند. این هورمون ها باعث گشاد شدن نایبک ها (شل شدن ماهیچه ها) و افزایش قند خون (کاهش ذخایر گلیکوژن) می شوند.  
گزینه ۴: هورمون پاراتیروئیدی، آزادسازی یون کلسیم از استخوان به گردش خون را افزایش می دهد. این هورمون در جسم یاخته ای تولید نشده است و همچنین هورمون های ساخته شده در جسم یاخته ای (مانند آزادکننده و مهارکننده و ضدادراری و اکسی توسین) روی ساخت و ترشح آن تأثیری ندارند.  
(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۶ تا ۵۹)  
(زیست شناسی ۱، صفحه های ۵۷ و ۶۳)

**۲۸- گزینه ۳»**

(پیمان رحیم نژاد)

انتهای برآمده استخوان ران و اطراف مجرای مرکزی این استخوان، هردو توسط بافت استخوانی اسفنجی پر شده اند. بافت استخوانی اسفنجی از میله ها و صفحه های استخوانی تشکیل شده است که بین آن ها حفره هایی وجود دارد که توسط رگ ها و مغز استخوان پر شده اند. بنابراین یاخته های مغز استخوان جزو بافت استخوانی محسوب نمی شوند. بررسی سایر گزینه ها:  
گزینه ۱: طبق متن کتاب، در لابه لای میله ها و صفحات بافت استخوانی اسفنجی، مستقل از محل قرارگیری این بافت (انتهای استخوان های دراز یا سطح داخلی تنۀ آن ها)، مغز قرمز استخوان یافت می شود.  
گزینه ۲: بافت استخوانی اسفنجی از میله ها و صفحه های استخوانی تشکیل شده است و تیغه های استوانه ای هم مرکز یافت نمی شود.  
گزینه ۴: در بافت استخوانی اسفنجی، عروق خونی در حفرات بین میله ها و صفحات استخوانی یافت می شوند.

(دستگاه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۹ تا ۴۱)

**۲۹- گزینه ۱»**

(آرمان فیبری)

دقت شود اصلی ترین لنفوسیت های بدن در دسته بندی آن ها، شامل لنفوسیت های T, B و یاختۀ کشنده طبیعی است.  
تی موس بخش جلوتر از قلب است که لنفوسیت های T فقط در آن بالغ می شوند، لنفوسیت های B نیز با ساخت یاختۀ پادتن ساز و ترشح پادتن از آن می توانند سبب فعال شدن پروتئین های مکمل شوند. این لنفوسیت ها در محل ساخت گیرنده آنتی ژن خود (محل بلوغ) که به ترتیب تیموس و مغز استخوان است، می توانند به آنتی ژن برخورد کنند و لنفوسیت های بالغ دیگری بسازد. این نکته از کنکور ۹۴ استنباط شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: لنفوسیت های B با باکتری ها و ویروس ها و لنفوسیت های T و یاختۀ کشنده طبیعی فقط با ویروس ها مقابله می کنند. پس هر لنفوسیتی با هر میکروارگانیسمی مقابله نمی کند. همه لنفوسیت ها می توانند سبب افزایش فعالیت ماکروفاژها شوند چون یکی از وظایف ماکروفاژ پاک سازی یاخته های مرده بافت ها می باشد.

گزینه ۳: یاختۀ کشنده طبیعی و لنفوسیت T می تواند سبب مرگ برنامه ریزی شده یاخته شوند و لنفوسیت B فقط به صورت بالغ در خون، دیده می شود یاختۀ کشنده طبیعی فاقد گیرنده آنتی ژن است.

گزینه ۴: یاختۀ کشنده طبیعی و لنفوسیت T می توانند با ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه ریزی شده سبب سوراخ شدن یاخته هدف شوند و هومئوستازی آن را تغییر دهند، همچنین لنفوسیت B نیز با ساخت یاختۀ پادتن ساز و ترشح پادتن از طریق آن منجر به فعال شدن پروتئین مکمل و سوراخ شدن یاخته هدف می شود. لنفوسیت T کمک کننده مورد حمله ویروس HIV است. هیچ لنفوسیتی مستقیماً غشای یاخته هدف را سوراخ نمی کند.

دقت کنید عامل بیماری زا همچنین ممکن است فاقد غشا باشد، مانند ویروس.  
(ایمنی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۶۹ و ۷۰ و ۷۲ تا ۷۷)

**۳۰- گزینه ۳»**

(علیرضا سنگین آباری)

بررسی گزینه ها

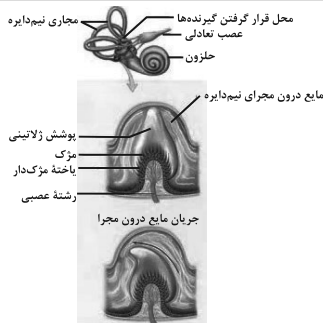
گزینه ۱: زنبورها از فرمون برای ارتباط با یکدیگر استفاده می کنند. حشرات فاقد خط سوم دفاعی (دفاع اختصاصی) هستند.  
گزینه ۲: نخستین خط دفاعی بدن انسان، فاقد هر گونه توانایی شناسایی است.

گزینه ۳: در بدن پستانداران (دارای هورمون پرولاکتین)، گروهی از یاخته های دفاعی در خط اول و سوم ترشحات ضد میکروبی دارند. (مثلاً لیزوزیم و پادتن)

گزینه ۴: جیرجیرک از پرده صماخ برای دریافت امواج صوتی استفاده می کند. این جانور فاقد لنفوسیت B و دفاع اختصاصی است.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه ۶۷)

(زیست شناسی ۲، صفحه های ۲۹، ۳۴، ۵۷، ۶۲، ۶۴، ۶۵، ۶۷، ۷۲ تا ۷۵ و ۷۸)



بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: دقت کنید که گیرنده‌های شنوایی از طریق مژک‌های خود با ماده ژلاتینی در تماس هستند و با مایع درون بخش دهلیزی گوش در تماس نیستند.

عبارت «ب»: این مورد مربوط به گیرنده تعادلی است که با ارسال پیام عصبی به مخچه در حفظ وضعیت بدن نقش دارند.

عبارت «ج»: دقت کنید پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا ماده ژلاتینی اطراف گیرنده‌ها حرکت می‌کند و باعث خم شدن مژک‌ها می‌شود. در پی خم شدن این مژک‌ها کانال‌های پروتئینی باز شده و پیام عصبی ایجاد می‌شود.

عبارت «د»: این گیرنده‌ها در حفظ وضعیت تعادل بدن نقش دارند و پیام عصبی خود را به مخچه ارسال می‌کنند. مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و توسط استخوان‌های جمجمه و پرده‌های مننژ پوشیده شده است.

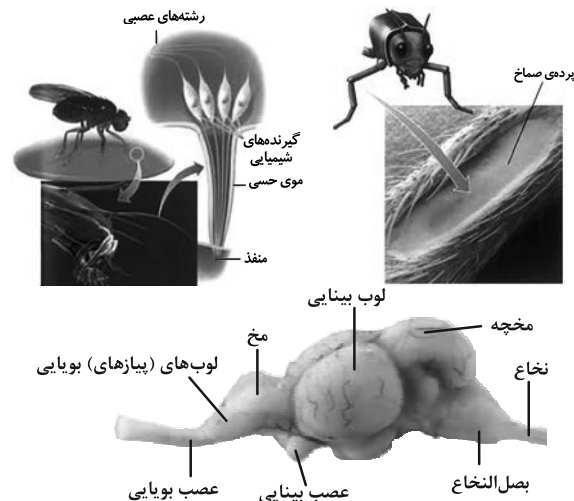
(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ تا ۱۱، ۳۰ و ۳۱)

### ۳۴- گزینه ۳

(فارج از کشور تهری ۱۴۰۰) (کتاب زر ۱۴۰۱)

مطابق شکل کتاب درسی واضح است که در ماهی لوب بینایی بزرگ‌تر از مخ و مخچه است و عصب بینایی در زیر آن قرار دارد.



### ۳۱- گزینه ۳

(سمر زرافشان)

در انعکاس عقب کشیدن دست انسان، یک نورون حسی، یک نورون رابط و نورون حرکتی مربوط به ماهیچه دو سر بازو، ناقل عصبی تحریکی ترشح می‌کنند. پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش‌همایه‌ای انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند. بنابراین هر یاخته عصبی که ناقل عصبی ترشح می‌کند، می‌تواند دوباره آن ناقل را به درون خود جذب کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جسم یاخته‌ای محل سوخت و ساز یاخته‌ای در نورون هاست. بنابراین می‌توان برداشت کرد که محل اصلی پروتئین‌سازی نیز در این یاخته‌ها، جسم یاخته‌ای است. جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی متصل به نخاع در دستگاه عصبی مرکزی نیست، بلکه در ریشه پشتی اعصاب نخاعی قرار دارد.

گزینه «۲»: بخشی از آکسون نورون حسی، تمام آکسون نورون‌های رابط و بخشی از آکسون نورون‌های حرکتی در ماده خاکستری نخاع قابل مشاهده است. گزینه «۳»: همواره در مجاورت همه یاخته‌های عصبی، یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی (فاقد توانایی تولید پیام عصبی) قرار دارند.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۸، ۱۶ و ۵۴)

### ۳۲- گزینه ۴

(سمر زرافشان)

بر اساس شکل ۱۳ فصل ۱ زیست ۲، نازک‌ترین پرده مننژ که داخلی‌ترین پرده نیز می‌باشد، در مغز در تماس با ماده خاکستری بوده و در نخاع در تماس با ماده سفید است. اما ضخیم‌ترین پرده مننژ که خارجی‌ترین پرده است، با هیچ‌یک از ماده‌های سفید و خاکستری تماس ندارد. با توجه به شکل ۱۳ در خارج از شیار جداکننده دو نیمکره مخ هر سه پرده مننژ قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرده‌های مننژ همگی از جنس بافت پیوندی هستند. می‌دانیم که در فضای بین‌یاخته‌ای این بافت، رشته‌های پروتئینی وجود دارد. در فضای بین این پرده‌ها، مایع مغزی-نخاعی وجود دارد. بنابراین هر دو این پرده داخلی و خارجی تنها از یک سمت با مایع مغزی-نخاعی تماس داشته و پرده میانی از هر دو طرف با این مایع در تماس است.

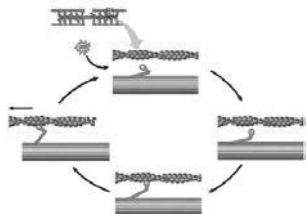
گزینه «۲»: پرده داخلی برخلاف پرده خارجی، با یاخته‌های بافت عصبی تماس مستقیم دارد. پرده میانی در سطح داخلی خود دارای تارهای نازک است. گزینه «۳»: در ساختار پرده داخلی برخلاف دو پرده دیگر، مویرگ‌های سد خونی-مغزی و سد خونی-نخاعی وجود دارد. تنها پرده خارجی مننژ با استخوان جمجمه در تماس است.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

### ۳۳- گزینه ۲

(سراسری تهری ۹۹) (کتاب زر ۱۴۰۱)

گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان، گیرنده‌های مکانیکی مربوط به تعادل هستند. هم چنین در این بخش ممکن است گیرنده‌های حواس بیکری نیز مشاهده شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ماهیچه‌های اسکلتی موجود در سر و سایر نواحی بدن توسط نوروتهایی تحریک می‌شوند که هسته آن‌ها به ترتیب، در مغز (درون جمجمه) یا نخاع (درون ستون مهره‌ها) قرار گرفته است؛ با رسیدن پیام تحریک از این مراکز، یک موج تحریکی در طول غشای تار ماهیچه‌ای ایجاد می‌شود.

گزینه «۲»: مطابق شکل کتاب درسی تشکیل و شکستن پل‌های انصالی نیازمند ATP است.

گزینه «۴»: با اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین و تغییر شکل سر آن‌ها، خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند. نزدیک شدن خطوط Z باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود. لغزیدن میوزین و اکتین مجاورت هم به انرژی نیاز دارد. برای این کار، باید پل‌های اتصال میوزین و اکتین دائماً تشکیل و با حرکتی مانند پارو زدن، خطوط Z به سمت هم کشیده شوند؛ سپس سرهای متصل جدا و به بخش جلوتر وصل شوند. این لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها مرتبه در ثانیه تکرار و در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۷، ۵۷، ۴۸، ۴۹ و ۴۸)

### ۳۷- گزینه «۱»

(امیرعلی صمدی‌پور)

تنها مورد «ج» صحیح است.

علاوه بر آلدوسترون بخش قشری غده فوق کلیه هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه را هم ترشح می‌کند. همه هورمون‌ها بر فعالیت پروتئین‌ها در یاخته هدف خود نقش دارند. بررسی سایر موارد:

الف) با توجه به قید هر در صورت سؤال این گزینه فقط در مورد آلدوسترون درست است.

ب) فقط آلدوسترون فشار خون را بالا می‌برد.

د) تنها آلدوسترون باعث می‌شود که ابتدا سدیم بازجذب شود و سپس آب هم به دنبال آن بازجذب می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴، ۷۲ و ۷۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۵۹)

### ۳۸- گزینه «۴»

(فارج از کشور تبریز ۱۳۰۰)

منظور سؤال، رشته‌های اکتین است. دقت کنید رشته اکتین، سر ندارد، بلکه مولکول میوزین است که سر دارد و از طریق سرهای خود به رشته‌های پروتئین متصل است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جیرجیرک در محل اتصال بند اول به بند دوم پا، گیرنده مکانیکی صدا وجود دارد.

گزینه «۲»: مطابق شکل واضح است که یاخته‌های گیرنده و یاخته‌های پشتیبان هر دو با ماده زلاتینی در تماس هستند و فقط گیرنده‌ها مژک دارند.

گزینه «۴»: مطابق شکل کتاب واضح است که جسم یاخته‌ای مربوط به گیرنده‌های شیمیایی، در خارج از موی حسی روی پاها قرار دارد.

(مواس) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۳، ۳۴ و ۳۶)

### ۳۵- گزینه «۲»

(علیرضا سنگین‌آبادی)

عبارت‌های «ب» و «د» نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) هر استخوان دارای دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی می‌باشد و از زیست دهم به یاد دارید که استخوان نوعی بافت پیوندی محسوب می‌شود پس بافت‌های استخوانی فشرده و اسفنجی نیز نوعی بافت پیوندی محسوب می‌شوند.

ب) در استخوان‌های دراز در دو انتها برآمدگی‌هایی وجود دارد که توسط بافت اسفنجی پر شده است. در حالی که استخوان‌های گوش میانی از دسته استخوان‌های کوچک می‌باشند.

ج) با توجه به شکل ۹ صفحه ۲۹ کتاب درسی زیست‌شناسی ۲، استخوان‌های چکشی، سندان و رگابی قطر یکنواختی در همه طول خود ندارند و چون هر استخوان حداقل با یک استخوان دیگر ارتباط دارد پس قابلیت تشکیل مفصل را دارد.

د) استخوان گیجگاهی از دریچه بیضی محافظت می‌کند. با توجه به شکل ۹ ممکن است استخوان جمجمه در سطحی بالاتر و یا پایین‌تر از استخوان‌های گوش میانی قرار داشته باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۹، ۳۸، ۳۹ و ۴۲)

### ۳۶- گزینه «۳»

(علیرضا سنگین‌آبادی)

با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایه ویژه‌ای از یاخته عصبی به یاخته ماهیچه‌ای می‌رسد و ناقل عصبی از پایانه یاخته عصبی آزاد می‌شود. در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام کانال‌های دریچه‌دار وجود دارند که با تحریک یاخته عصبی، باز می‌شوند و یون‌ها از درون آن‌ها عبور می‌کنند. وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته شده و پتانسیل الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کانال‌ها بسته می‌شوند؛ سپس کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند بنابراین در فرایند تحریک ماهیچه، طی پتانسیل عمل در نوروپیش‌سیناپسی، غلظت دو نوع یون مثبت (نه تنها یک نوع یون مثبت) تغییر می‌کند.

مراحل التهاب
۱- ورود باکتری به بدن
۲- ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین رها می‌کنند.
۳- نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ خارج می‌شوند.
۴- پروتئین مکمل فعال شده به غشای باکتری متصل می‌شود.
۵- درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱)

#### ۴۱- گزینه ۳»

(کتاب نوروز)

مه‌داران طناب عصبی پشتی و حشرات طناب عصبی شکمی دارند. پلاناریا نیز در بدن خود دارای طناب عصبی است. این جانوران دارای سر و مغز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هیدر دارای یاخته‌های عصبی پراکنده در پیکر خود است و گره عصبی ندارد.  
۲) مغز پلاناریا از دو گره عصبی تشکیل شده است و طناب‌های عصبی آن گره‌دار نیست.

۴) دستگاه عصبی مرکزی و محیطی در مه‌داران نیز وجود دارد که مغز توسط مجموعه‌ای غضروفی یا استخوانی حفاظت می‌شود.

(تنظیم عصبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸)

#### ۴۲- گزینه ۴»

(کتاب نوروز)

مرکز تنظیم دمای بدن هیپوتالاموس می‌باشد نه بصل النخاع (پایین‌ترین بخش مغز).

۱) پل مغزی در تنظیم تنفس و ترشح بزاق نقش دارد.  
۲) اسبک مغزی (هیپوکامپ) در تبدیل حافظه‌ی کوتاه مدت به بلند مدت نقش دارد.

۳) سامانه‌ی کناره‌ای (لیمبیک) در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش دارد.

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

#### ۴۳- گزینه ۴»

(کتاب نوروز)

گیرنده‌ی درد برخلاف گیرنده‌ی فشار نوعی انتهای دارینه آزاد است و پوشش پیوندی ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۶، ۲۰ تا ۲۲)

#### ۴۴- گزینه ۳»

(کتاب نوروز)

در بیشتر مفصل‌ها، استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند. مفاصل متحرک دارای بافت‌های پیوندی مختلفی همچون کپسول مفصلی و رباط می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» در طی انقباض رشته‌های اکتین و میوزین هر دو با حرکت در کنار هم، در کاهش وسعت نوار روشن نقش دارند.

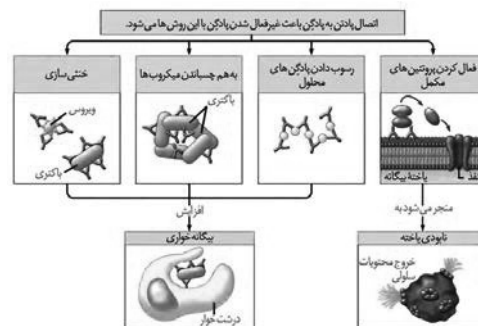
گزینه ۲» در زمان استراحت در بخشی از نوار تیره، رشته‌های اکتین و میوزین هر دو وجود دارد و در بخشی فقط رشته‌های میوزین وجود دارد.

گزینه ۳» رشته‌های اکتین دو سر سارکومر در هنگام انقباض به هم نزدیک می‌شوند.

(دستگاه حرکتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۷ تا ۵۰)

#### ۳۹- گزینه ۳»

(علیرضا رهبر)



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» عامل آنفلوآنزای پرنده‌گان، نوعی ویروس است. دقت کنید یاخته‌ی کشنده‌ی طبیعی و لنفوسیت T کشنده، بر علیه یاخته‌ی آلوده به ویروس پرفورین ترشح می‌کنند، نه خود ویروس!

گزینه ۲» شناسایی آنتی‌ژن، ویژه لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی است که هیچ‌کدام توانایی بیگانه‌خواری ندارند.

گزینه ۳» طبق شکل، ماکروفاژها برای بخشی از پادتن که جایگاه اتصال آنتی‌ژن نیست، در غشای خود گیرنده دارند.

گزینه ۴» طبق شکل، پروتئین‌های مکمل برخلاف آنتی‌ژن‌ها، می‌توانند به بخشی از پادتن که جایگاه اتصال آنتی‌ژن نیست، متصل شوند.

(ایمنی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۹ و ۷۲ تا ۷۴)

#### ۴۰- گزینه ۳»

(علیرضا سنگین‌آبادی)

طبق شکل ۹ کتاب درسی، مراحل التهاب به ترتیب زیر است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، خروج نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها، در یک مرحله و هم‌زمان رخ می‌دهند. در نتیجه، هیچ تقدم و تأخری بین موارد «الف» و «ج» نیست.

**۴۸- گزینه ۲»**

(کتاب نوروز)

بررسی گزینه ها:

ترشح هورمون های گلوکاگون و انسولین تحت تاثیر میزان گلوکز خوناب تنظیم می شود ولی ترشح هورمون های اپی نفرین و نوراپی نفرین تحت تاثیر تنش های جسمی و روحی می باشد.

۱) هورمون اپی نفرین همانند هورمون گلوکاگون، میزان گلوکز خوناب را افزایش می دهد.

۳) ترشح نوراپی نفرین از بخش مرکزی فوق کلیه است که ساختار عصبی دارد و ترشح اکسی توسین نیز از پایانه آسه بعضی از یاخته های عصبی هیپوتالاموس می باشد.

۴) ترشح انسولین توسط گلوکز خوناب و ترشح هورمون پاراتیروئیدی نیز توسط کلسیم خوناب تنظیم می شود.

(تنظیم شیمیایی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۷، ۵۹ و ۶۰)

**۴۹- گزینه ۲»**

(کتاب نوروز)

در پاسخ التهابی هیستامین باعث گشادی رگ ها و افزایش تراگذری نوتروفیل ها و مونوسیت ها از خون می شود، نه ماستوسیت ها.

۱) ماستوسیت ها همانند بازوفیل ها یاخته هایی با سیتوپلاسم دانه دار هستند که هیستامین ترشح می کنند.

۳) یاخته های دیواره مویرگ ها (پوششی) و بیگانه خوارهای بافتی (مثل ماکروفاژ) با تولید پیک های شیمیایی، گویچه های سفید خون را به موضع آسیب فرا می خوانند و باعث افزایش تعداد بیگانه خوارها در محل می گردند.

۴) قرار گرفتن پروتئین های مکمل روی میکروب باعث می شود که بیگانه خواری آسان تر انجام شود، بنابراین پروتئین های مکمل را می توان بلافاصله بعد از بیگانه خواری در سیتوپلاسم درشت خوارهای شرکت کننده در پاسخ التهابی دید.

(ایمنی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۶۷، ۷۰ و ۷۱)

**۵۰- گزینه ۲»**

(کتاب نوروز)

یاخته های انسان فاقد دیواره یاخته ای هستند.

۱) حمله دستگاه ایمنی به یاخته های سالم غده لوزالمعده می تواند بر عملکرد دستگاه دفع ادرار در دفع گلوکز و آب تأثیر داشته باشد.

۳) حمله دستگاه ایمنی به یاخته های خودی غده لوزالمعده، می تواند نوعی اختلال در دستگاه ایمنی (خودایمنی) باشد.

۴) حمله دستگاه ایمنی به یاخته های آلوده به ویروس غده لوزالمعده، می تواند به کمک یاخته کشنده طبیعی (دفاع غیراختصاصی) باشد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۶۰، ۶۹ و ۷۸)

۱) مفصل های ثابت در مجموعه برخلاف مفصل زانو دارای استخوان هایی با لبه های دنداندار در هم فرو رفته و محکم است.

۲) در بیشتر مفصل ها، استخوان ها قابلیت حرکت دارند. سر استخوان ها در محل این مفصل ها توسط بافت غضروفی پوشیده شده است.

۴) در مفصل زانو نیز دو استخوان به هم متصل هستند.

(رنگه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۴۲ و ۴۳)

**۴۵- گزینه ۱»**

(کتاب نوروز)

الف) گاسترین پیام یاخته های درون ریز معده را به یاخته های دیگری از معده می برد.

ب) گاسترین و سکرترین پیام را از یاخته های درون ریزی که جزء غده های درون ریز نیستند، به یاخته هدف می برند.

ج) گاسترین و سکرترین از یاخته های درون ریز مستقر در دستگاه گوارش ترشح می شوند. برای سایر هورمون ها صادق نیست.

د) گاسترین و سکرترین از طریق خون (محیط داخلی) منتقل می شوند ولی می توانند بر اعمال لوله گوارش که محیط داخلی نیست، موثر باشند. دقت کنید این مورد درباره همه هورمون ها صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۴ و ۵۵)

(زیست شناسی ۱، فصل ۲)

**۴۶- گزینه ۲»**

(کتاب نوروز)

با توجه به شکل ۱۱ در صفحه ۴۷ زیست یازدهم، بافت های پیوندی در ماهیچه های اسکلتی در سه منطقه دیده می شوند:

۱) پیرامون هر تار ماهیچه ای

۲) پیرامون هر دسته تار ماهیچه ای

۳) پیرامون ماهیچه

بررسی سایر گزینه ها:

۱) بسیاری از ماهیچه ها به صورت جفت باعث حرکات اندام ها می شوند.

۳) در فعالیت هوازی، لاکتیک اسید تولید نمی شود.

۴) همه ماهیچه های اسکلتی باعث حرکت استخوان نمی شوند (برخی از آن ها به استخوان وصل نیستند، مثل بنداره های ارادی بدن).

(رنگه حرکتی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۸، ۴۵ تا ۴۷، ۵۰ و ۵۱)

**۴۷- گزینه ۳»**

(کتاب نوروز)

مچنیکوف برای نخستین بار، درون بدن لارو ستاره دریایی، یاخته هایی را دید که شبیه آمیب بودند؛ حرکت می کردند و مواد اطراف خود را می خوردند.

۱) ستاره دریایی از گروه بی مهره ها می باشد.

۲) یاخته های آمیبی شکل، اثری از خرده ها باقی نگذاشته بودند. مچنیکوف این یاخته ها را بیگانه خوار نامید.

۴) در لارو ستاره دریایی که یک جانور است، بیگانه خواری می تواند هم به عنوان مکانیسمی برای دفاع از بدن و هم به عنوان روشی برای تغذیه سلول ها کاربرد داشته باشد.

(ایمنی) (زیست شناسی ۲، صفحه ۶۶)



**فیزیک (۲)**

**۵۱- گزینه «۳»**

(میتبی کونیان)

مطابق شکل داده شده، کره‌های B و C دارای بار ناهمنام و کره‌های A و B دارای بار همنام هستند. بنابراین کره‌های A و C دارای بار ناهمنام هستند. اندازه بار کره A از اندازه بار کره B بزرگتر می‌باشد. همچنین اندازه بار کره B از اندازه بار کره C بزرگتر است. پس  $|q_A| > |q_B| > |q_C|$  بنابراین، با تماس دو کره A و C و با هر دو کره، همنام با بار کره A می‌شود؛ پس هر سه کره دارای بار همنام می‌شوند.

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

**۵۲- گزینه «۴»**

(امسان ایرانی)

دو کره کاملاً مشابه هستند. برای این که نیروی الکتریکی بین دو کره پیشینه شود، باید بار دو کره هم‌اندازه باشد. پس میانگین بار دو کره را حساب می‌کنیم:

$$q_1 = 18 \mu C, q_2 = 2 \mu C \Rightarrow q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{18 + 2}{2} = 10 \mu C$$

در نتیجه باید  $8 \mu C$  بار از کره (۱) جدا شود و به کره (۲) اضافه شود. با استفاده از رابطه  $q = ne$  تعداد الکترون‌ها را حساب می‌کنیم:

$$q = ne \Rightarrow 8 \times 10^{-6} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 5 \times 10^{13}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲ تا ۵)

**۵۳- گزینه «۱»**

(میثم دشتیان)

چون خازن را از باتری جدا کرده‌ایم، بار روی صفحات آن ثابت می‌ماند و هم‌چنین می‌توان نوشت:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\text{ثابت } A} \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2} = \frac{1}{5} \times \frac{2}{5} = \frac{4}{5}$$

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \xrightarrow{\text{ثابت } q} U \propto \frac{1}{C} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{5}{4} \Rightarrow U_2 = \frac{5}{4} U_1$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییر انرژی ذخیره شده در خازن} = \frac{\Delta U}{U_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{4} U_1}{U_1} \times 100 = 25\%$$

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

**۵۴- گزینه «۴»**

(امیرحسین برادران)

$$W_E + W_{mg} = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$W_{mg} = mgd_{AB}$$

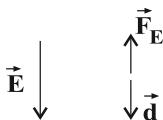
$$W_E + mgd_{AB} = \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2)$$

$$v_B = 15 \frac{cm}{s} = 15 \times 10^{-2} \frac{m}{s}, m = 2mg = 2 \times 10^{-6} kg$$

$$g = 10 \frac{N}{kg}, d_{AB} = 2mm = 2 \times 10^{-3} m$$

$$W_E = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} ((15 \times 10^{-2})^2 - 0) - 2 \times 10^{-6} \times 10 \times 2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow W_E = 2 / 25 \times 10^{-8} - 4 \times 10^{-8} \Rightarrow W_E = -1 / 25 \times 10^{-8} J$$



چون کار نیروی میدان منفی است، پس نیروی الکتریکی وارد بر ذره از طرف میدان به سمت بالا می‌باشد. چون بار منفی است، پس جهت میدان به سمت پایین است.

$$|W_E| = E |q| d \Rightarrow 1 / 25 \times 10^{-8} = E \times 25 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow E = 25 \frac{N}{C}$$

$$V = Ed \xrightarrow{d = 2mm = 2 \times 10^{-3} m} V = 1 / 4 V$$

$$E = 25 \frac{N}{C}$$

$$\frac{q = CV}{C = 8 \mu F} \rightarrow q = 11 / 2 \mu C$$

چون جهت میدان به سمت پایین است، بنابراین بار صفحه M منفی است.

$$q_M = -11 / 2 \mu C$$

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۲۹)

**۵۵- گزینه «۱»**

(علی ملک‌لوزاره)

$$R = \rho \frac{\ell}{A} \xrightarrow{\text{ثابت } \ell} R \propto \frac{1}{A} \Rightarrow \ell_1 = 0.9 \ell \Rightarrow R_1 = 0.9 R \quad (1)$$

$$\text{در سیم جدید} \Rightarrow V = A \ell, A = \pi \frac{D^2}{4} \xrightarrow{\text{ثابت } V} \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 = \frac{\ell_1}{\ell_2}$$

$$R = \rho \frac{\ell}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2 \ell_2 A_1}{\rho_1 \ell_1 A_2} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^4 \quad (2)$$

$$D_2 = D_1 - \frac{25}{100} D_1 = \frac{75}{100} D_1, R_2 = 128 \Omega \quad (3)$$

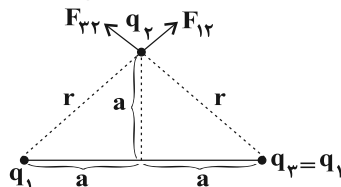
$$\xrightarrow{(1), (2), (3)} \frac{128}{0.9 R} = \left(\frac{D_1}{\frac{75}{100} D_1}\right)^4 \Rightarrow R = 45 \Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۴۳ تا ۴۵)

۵۶- گزینه «۲»

(میثم دشتیان)

با فرض آن که بارها هم نام هستند، در شکل (۱) می توان نوشت:



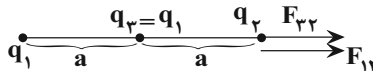
$$r = \sqrt{a^2 + a^2} = a\sqrt{2}$$

$$F_{12} = F_{22} = \frac{k(q_1)(q_2)}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{kq_1 q_2}{2a^2}$$

و چون دو نیرو بر هم عمود هستند:

$$F_{t(1)} = \sqrt{F_{12}^2 + F_{22}^2} = \sqrt{2} \frac{kq_1 q_2}{2a^2} = \frac{kq_1 q_2}{\sqrt{2}a^2}$$

در شکل (۲) به صورت مشابه می توان نوشت:



$$F_{12} = \frac{kq_1 q_2}{(2a)^2} = \frac{kq_1 q_2}{4a^2} \Rightarrow F_{t(2)} = F_{12} + F_{22} = \frac{\delta kq_1 q_2}{4a^2}$$

$$F_{22} = \frac{kq_1 q_2}{a^2}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{t(2)}}{F_{t(1)}} = \frac{\frac{\delta kq_1 q_2}{4a^2}}{\frac{kq_1 q_2}{\sqrt{2}a^2}} = \frac{\delta\sqrt{2}}{4}$$

(فیزیک ۲، الکتروستاتیک ساکن، صفحه های ۵ تا ۱۰)

۵۷- گزینه «۲»

(اسمان ایرانی)

ابتدا می توان از طریق رابطه بین نسبت میدانها و فاصلهها، نسبت فاصله بار تا دو نقطه A و B را به دست آورد.

$$\frac{E_A}{E_B} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{36}{40} = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow 9 = \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow r_B = 3r_A$$

چون نقطه C بین نقاط A و B است، پس فاصله آن تا بار q برابر میانگین فاصله آن ها است.

$$r_C = \frac{r_A + r_B}{2} = 2r_A$$

حال با توجه به نسبت میدانهای الکتریکی در دو نقطه A و C و رابطه آن ها با فاصلهها، می توانیم میدان در نقطه C را محاسبه کنیم.

$$\frac{E_C}{E_A} = \left(\frac{r_A}{r_C}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_C}{36} = \left(\frac{r_A}{2r_A}\right)^2$$

$$E_C = \frac{1}{4} \times 36 = 9 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲، الکتروستاتیک ساکن، صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

۵۸- گزینه «۴»

(زهره آقامحمدری)

چون جرم و چگالی سیم ثابت است، پس داریم:

$$V_1 = V_2$$

$$A_1 l_1 = A_2 l_2 \Rightarrow \frac{A_2}{A_1} = \frac{l_1}{l_2} \xrightarrow{A_2 = \frac{1}{4} A_1}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{l_1}{l_2} \Rightarrow l_2 = 4l_1$$

از طرفی با توجه به رابطه مقاومت سیم داریم:

$$R = \rho \frac{l}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{l_2}{l_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 4 \times 4 = 16 \Rightarrow R_2 = 2 \times 16 = 32 \Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۳۵ و ۳۶)

۵۹- گزینه «۱»

(فاروق مردانی)

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r} \Rightarrow I_1 = \frac{\mathcal{E}}{\delta + r}$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + r} \Rightarrow I_2 = \frac{\mathcal{E}}{15 + r}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{15 + r}{\delta + r} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\delta + r}{15 + r} \Rightarrow 15 + r = 10 + 2r \Rightarrow r = 5 \Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۵۰ تا ۵۳)

۶۰- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

عددی که ولتسنج ایده آل نشان می دهد، همان ولتاژ دو سر مقاومت خارجی

$$V = 12 - 4 = 8V$$

مدار (R) است، بنابراین:

$$V = RI \Rightarrow 8 = 6I \Rightarrow I = \frac{4}{3} A$$

داریم:

از طرفی برای محاسبه مقاومت درونی مولد، داریم:

$$V = \mathcal{E} - Ir \Rightarrow 8 = 12 - \frac{4}{3}r \Rightarrow 4 = \frac{4}{3}r \Rightarrow r = 3 \Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه های ۵۰ تا ۵۳)

۶۱- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

با توجه به جدول سری تریپوالکتریک داده شده، با مالش جسم A به جسم C.

جسم A دارای بار الکتریکی مثبت و جسم C دارای بار الکتریکی منفی خواهد شد.

(فیزیک ۲، الکتروستاتیک ساکن، صفحه های ۲ تا ۴)

$$\Rightarrow E'_1 = E'_2 \Rightarrow \frac{k |q'_1|}{(d-x')^2} = \frac{k |q_2|}{x'^2}$$

$$\frac{|q'_1|=4q}{|q_2|=q} \rightarrow \frac{4q}{(d-x')^2} = \frac{q}{x'^2}$$

$$\Rightarrow \frac{(d-x')^2}{x'^2} = 4 \Rightarrow \frac{d-x'}{x'} = 2$$

$$\Rightarrow d-x' = 2x' \Rightarrow d = 3x' \Rightarrow x' = \frac{d}{3} \quad (2)$$

طبق نتایج (۱) و (۲) فاصله بین دو نقطه M و N برابر است با:

$$\overline{MN} = d + \frac{d}{3} = \frac{4d}{3}$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

(کتاب نوروز)

### ۶۴- گزینه ۲

با توجه به قضیه کار- انرژی جنبشی و اینکه کار نیروی میدان برابر با منفی تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی است، مکان را در لحظه‌ای که تندی

پروتون به  $5 \times 10^4 \frac{m}{s}$  می‌رسد، می‌یابیم:

$$W_t = W_E = \Delta K \quad \frac{W_E = -\Delta U_E}{\rightarrow}$$

$$-\Delta U_E = \Delta K \quad \frac{|\Delta U_E| = |q|Ed \cos \theta}{\rightarrow}$$

$$|q| Ed \cos \theta = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\frac{|q|=1.6 \times 10^{-19} C, E=1.0^3 \frac{N}{C}}{m=1.6 \times 10^{-27} kg, v_2=5 \times 10^4 \frac{m}{s}, v_1=0}$$

$$1/6 \times 10^{-19} \times 1.0^3 \times d \times 1 = \frac{1}{2} \times 1.6 \times 10^{-27} \times (5 \times 10^4)^2$$

$$\Rightarrow d = \frac{5}{4} = 1.25 cm$$

حال اگر جای قطب‌های باتری را عوض کنیم، مشابه حالت بالا، این بار انرژی جنبشی پروتون به انرژی پتانسیل الکتریکی تبدیل می‌شود و برای اینکه پروتون متوقف شود، می‌بایست به اندازه  $1.25 cm$  جابه‌جا شود تا تندی آن به صفر برسد، (برای تمرین بیشتر خودتان این فاصله را به دست آورید). پس پروتون در فاصله  $1.75 cm$  از صفحه مثبت در حالت جدید متوقف می‌شود.

$$20 - (1/25 + 1/25) = 20 - 2/5 = 17/5 cm$$

(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۱۶ تا ۲۱)

(کتاب نوروز)

### ۶۲- گزینه ۳

چون دو گلوله در حال تعادل هستند، داریم:

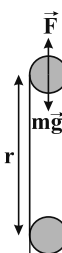
$$\vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{F} + m\vec{g} = 0 \Rightarrow |\vec{F}| = |m\vec{g}|$$

$$\Rightarrow \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2} = mg$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{k |q_1| |q_2|}{mg} \Rightarrow r = \sqrt{\frac{k |q_1| |q_2|}{mg}}$$

حال با جایگذاری اعداد به سادگی فاصله بین دو گلوله را در این حالت به دست می‌آوریم:

$$r = \sqrt{\frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(20 \times 10^{-3}) \times 10}} = \sqrt{18 \times 10^{-2}} = 3\sqrt{2} \times 10^{-1} \approx \frac{42}{100} m = 42 cm$$

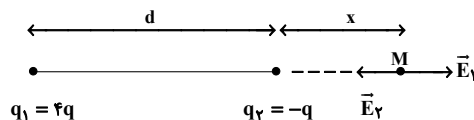


(فیزیک ۲، الکتریسیته ساکن، صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(کتاب نوروز)

### ۶۳- گزینه ۳

در حالت اول که دو بار ناهم‌نام‌اند، میدان الکتریکی برآیند در امتداد خط واصل دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر صفر می‌شود، بنابراین داریم:

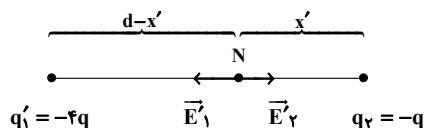


$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k |q_1|}{(d+x)^2} = \frac{k |q_2|}{x^2}$$

$$\frac{|q_1|=4q}{|q_2|=q} \rightarrow \frac{4q}{(d+x)^2} = \frac{q}{x^2}$$

$$\Rightarrow \frac{(d+x)^2}{x^2} = 4 \Rightarrow \frac{d+x}{x} = 2 \Rightarrow d+x = 2x \Rightarrow x = d \quad (1)$$

حال اگر علامت بار  $q_1$  را قرینه کنیم، دو بار هم‌نام می‌شوند، پس در فاصله بین دو بار و نزدیک به بار با اندازه کوچکتر میدان الکتریکی برآیند صفر می‌شود. با توجه به شکل زیر داریم:



۶۵- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = W_E = \Delta K \xrightarrow{W_E = -\Delta U_E} \rightarrow$$

$$-\Delta U_E = \Delta K \xrightarrow{\Delta U_E = q\Delta V} \rightarrow -q\Delta V = \Delta K$$

$$\Rightarrow -q\Delta V = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$q = \epsilon_0 \mu C = 4.0 \times 10^{-6} C$$

$$m = 2mg = 2 \times 10^{-6} kg, v_f = 200 \frac{m}{s}$$

$$-4.0 \times 10^{-6} \Delta V = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} (200)^2 \Rightarrow \Delta V = -1000 V$$

حال طبق رابطه  $|\Delta V| = Ed$ ، مقدار مسافتی که این اختلاف پتانسیل  $1000 V$  را ایجاد می‌کند، می‌یابیم:

$$\frac{|\Delta V_1|}{|\Delta V_2|} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{1000}{5000} = \frac{d_1}{20} \Rightarrow d_1 = 4 cm$$

حال در مرحله دوم هنگامی که تندی ذره به  $200 \frac{m}{s}$  رسید، از اینجا به بعد اختلاف پتانسیل بین دو صفحه را نصف می‌کنیم، پس اختلاف پتانسیل این نقطه با صفحه منفی برابر است با:

$$\frac{|\Delta V_1'|}{|\Delta V_2'|} = \frac{d_1'}{d_2'} \Rightarrow \frac{|\Delta V_1'|}{2500} = \frac{16}{20} \Rightarrow |\Delta V_1'| = 2000 V$$

حال با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$-q\Delta V_1' = \frac{1}{2}m(v_f'^2 - v_i'^2)$$

$$q = 4.0 \mu C = 4.0 \times 10^{-6} C, \Delta V_1' = -2000 V$$

$$m = 2mg = 2 \times 10^{-6} kg, v_i' = v_f = 200 \frac{m}{s}$$

$$-4.0 \times 10^{-6} \times (-2000) = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (v_f'^2 - (200)^2)$$

$$\Rightarrow 8 \times 10^{-2} = 10^{-6} \times (v_f'^2 - (200)^2)$$

$$\Rightarrow v_f'^2 = 80000 + 40000 = 120000$$

$$v_f' = 100\sqrt{12} = 100 \times 2\sqrt{3} = 200\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

۶۶- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

$$U_1 = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} (10 \times 10^{-6}) (100)^2 = 5 \times 10^{-2} J$$

هنگامی که خازن از مولد جدا می‌شود، بار روی صفحات آن ثابت می‌ماند.

$$\left. \begin{aligned} Q_1 &= Q_2 \\ U &= \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} \quad (1)$$

از طرفی طبق رابطه  $C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{d}$ ، ظرفیت خازن با فاصله بین صفحات

رابطه عکس دارد، یعنی:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \quad (2)$$

با توجه به رابطه (۱) و (۲):

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\frac{U_2}{0.05} = \frac{1/2}{1} \Rightarrow U_2 = 6 \times 10^{-2} J$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = (6 \times 10^{-2}) - (5 \times 10^{-2}) = 10^{-2} J$$

(فیزیک ۲، الکتروسیسته ساکن، صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

۶۷- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)

طبق رابطه جریان و طبق رابطه کوانتیده بودن بار الکتریکی از فصل اول، داریم:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta q = ne} \rightarrow I = \frac{ne}{\Delta t} \xrightarrow{n = 9 \times 10^{18}, \Delta t = \frac{1}{2} h = 1800 s}$$

$$I = \frac{9 \times 10^{18} \times 1.6 \times 10^{-19}}{1800} = \frac{9 \times 1.6 \times 10^{-1}}{18 \times 10^2}$$

$$= 0.8 \times 10^{-3} A = 0.8 mA$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

$$V = \varepsilon - rI = RI$$

$$\Rightarrow 12 = 6I \Rightarrow I = 2A$$

از طرفی جریان مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow 2 = \frac{15}{6+r} \Rightarrow r = 1.5 \Omega$$

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای پیرایه مستقیم، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

(کتاب نوروز)

۷۰- گزینه «۴»

طبق رابطه  $V = \varepsilon - rI$ ، مقاومت درونی مولد ( $r$ ) برابر اندازه شیب نمودار

$V - I$  می‌باشد. پس نسبت مقاومت درونی دو مولد برابر نسبت اندازه

شیب نمودارهای  $A$  و  $B$  می‌باشد.

$$V = \varepsilon - Ir \Rightarrow 0 = \varepsilon - Ir \Rightarrow r = \frac{\varepsilon}{I}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:  $\frac{r_A}{r_B} = \frac{\frac{\varepsilon}{2I}}{\frac{\varepsilon}{3I}} = \frac{3}{2}$

گزینه «۲»:  $\frac{r_A}{r_B} = \frac{\frac{2\varepsilon}{3I}}{\frac{\varepsilon}{2I}} = 2$

گزینه «۳»:  $\frac{r_A}{r_B} = \frac{\frac{2\varepsilon}{3I}}{\frac{2\varepsilon}{2I}} = \frac{2}{3}$

گزینه «۴»:  $\frac{r_A}{r_B} = \frac{\frac{2\varepsilon}{2I}}{\frac{2\varepsilon}{3I}} = \frac{3}{2}$

بنابراین گزینه «۴» صحیح نیست.

(فیزیک ۲، جریان الکتریکی و مدارهای پیرایه مستقیم، صفحه‌های ۵۰ تا ۵۳)

۶۸- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

مقاومت الکتریکی در حالت اول برابر است با:

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \frac{220}{10} = 22 \Omega$$

قطر سطح مقطع ۱۰ درصد افزایش یافته است. یعنی:

$$D_2 = D_1 + \frac{10}{100} D_1 \Rightarrow D_2 = \frac{11}{10} D_1$$

مقاومت الکتریکی در حالت دوم برابر است با:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{L_1=L_2, \rho_1=\rho_2} \frac{R_2}{R_1} = \frac{A_1}{A_2}$$

$$\xrightarrow{A=\pi \frac{D^2}{4}} \frac{R_2}{R_1} = \left( \frac{D_1}{D_2} \right)^2 = \left( \frac{D_1}{\frac{11}{10} D_1} \right)^2 = \frac{10 \times 10}{11 \times 11}$$

$$\Rightarrow \frac{R_2}{22} = \frac{10 \times 10}{11 \times 11} \Rightarrow R_2 = \frac{200}{11} \Omega$$

اختلاف پتانسیل در حالت دوم برابر است با:

$$V_2 = R_2 I_2 = \frac{200}{11} \times 11 = 200V$$

بنابراین، اختلاف پتانسیل باید ۲۰ ولت کاهش یابد.

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 200 - 220 = -20V$$

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

۶۹- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

اگر کلید  $k$  باز باشد، مقاومت از مدار حذف شده و ولت‌سنج نیروی محرکه

مولد ( $\varepsilon$ ) را نشان می‌دهد. بنابراین  $\varepsilon = 15V$  است. وقتی کلید بسته

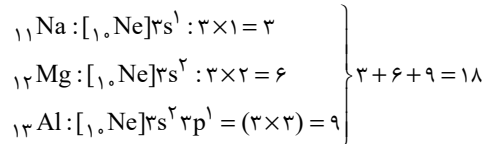
است، داریم:

شیمی (۲)

۷۱- گزینه «۱»

(مید زبئی)

تنها عبارت دوم نادرست است. بررسی عبارت‌ها:  
عبارت اول:



عبارت دوم: بیشترین اختلاف شعاع اتمی در عناصر هر دوره، مربوط به فلز قلیایی و هالوژن آن دوره است.

عبارت سوم: فسفر سفید به دلیل واکنش پذیری زیاد آن، زیر آب نگهداری می‌شود اما فسفر قرمز در هوای آزاد نگهداری می‌شود.  
عبارت چهارم درست است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۷ و ۱۳)

۷۲- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

بررسی پرسش‌ها:

پرسش «آ»: ژرمانیم ( ${}_{32}\text{Ge}$ ) با عدد اتمی ۳۲ دومین عنصر شبه فلز گروه ۱۴ و قلع ( ${}_{82}\text{Sn}$ ) با عدد اتمی ۵۰ نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ است.

$$18 = 50 - 32 = \text{اختلاف عدد اتمی}$$

پرسش «ب»: تعداد عنصرهای فلزی واسطه تک‌ظرفیتی دوره چهارم برابر ۲ است.

گروه	۳	۱۲
عنصر	$\text{Sc}^{3+}$	$\text{Zn}^{2+}$

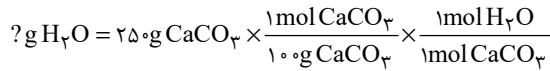
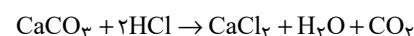
پرسش «پ»: در هر دوره از جدول تناوبی، همواره بیشترین اختلاف شعاع اتمی، بین عنصر اول (گروه یک) و عنصر آخر (گروه ۱۸) است؛ بنابراین بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر دوره سوم، بین  ${}_{11}\text{Na}$  و  ${}_{18}\text{Ar}$  است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۷، ۸، ۱۳ و ۱۶)

۷۳- گزینه «۴»

(پویا سگاری)

با توجه به واکنش انجام شده ابتدا براساس تولید ۲۷ گرم آب در این واکنش بازده درصدی را در شرایط موردنظر به دست می‌آوریم:



$$\times \frac{18 \text{ H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 45 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$\text{مقدار عملی} = \frac{27}{45} \times 100 = 60\% \quad \text{مقدار نظری}$$

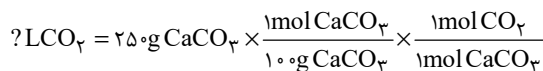
در قدم بعدی باید بدانیم این واکنش در چه دمایی در حال انجام است:

$$R = 2\theta - 18 \Rightarrow 60 = 2\theta - 18 \Rightarrow \theta = 39^\circ \text{C}$$

در شرایطی که دمای ما ۳۹ درجه سلسیوس است، باید حجم مولی را در شرایط جدید نیز به دست آوریم:

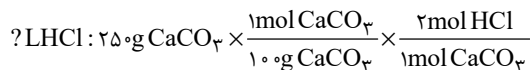
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{22/4} = \frac{39 + 273}{273} \Rightarrow V_2 = 25/6 \frac{\text{L}}{\text{mol}}$$

حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده برابر است با:



$$\times \frac{25/6 \text{ LCO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{60}{100} = 38/4 \text{ LCO}_2$$

حجم هیدروکلریک اسید مصرف شده نیز برابر است با:

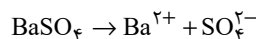


$$\times \frac{1 \text{ L HCl}}{0/2 \text{ mol HCl}} = 25 \text{ L HCl}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۲۲ و ۲۵)

۷۴- گزینه «۱»

(میر حسن حسینی)

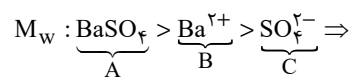


$$\Rightarrow \text{mol BaSO}_4 = \text{mol Ba}^{2+} = \text{mol SO}_4^{2-}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100$$

با توجه به وجود ناخالصی در کود شیمیایی، مقدار m عددی کوچکتر از ۲/۴۵ است.

مول واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها بر طبق ضرایب استوکیومتری برابر است. هر کدام جرم مولی بیشتری داشته باشد در صورت کسر درصد خلوص، مقدار بزرگتری خواهد داشت:



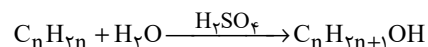
عبارت سوم: نادرست، درصد جرمی کربن در آلکن‌ها مستقل از شمار کربن‌ها است و همیشه ثابت است.

عبارت چهارم: نادرست، همه هیدروکربن‌ها فاقد الکترون ناپیوندی هستند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۰ تا ۴۰)

(امیرمسین طبی)

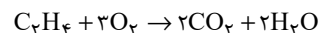
**۷۷- گزینه «۳»**



در الکل حاصل  $2n+1$  پیوند C-H و  $n-1$  پیوند C-C وجود دارد.

$$\frac{C-H}{C-C} = \frac{2n+1}{n-1} = 5 \Rightarrow 2n+1 = 5n-5 \Rightarrow 3n = 6 \Rightarrow n = 2$$

در نتیجه آلکن اولیه اتن بوده و الکل حاصل اتانول است.



$$? LCO_2 = 20g C_7H_4 \times \frac{1mol C_7H_4}{78g C_7H_4} \times \frac{2mol CO_2}{1mol C_7H_4}$$

$$\times \frac{22/4L CO_2}{1mol CO_2} = 32L CO_2$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۹ تا ۴۱)

(روزبه رضوانی)

**۷۸- گزینه «۱»**

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) ممکن است جسمی که دمای بیشتری دارد، جرم خیلی کمی داشته باشد.

(ب) انرژی گرمایی به دما و تعداد ذرات (جرم) بستگی دارد.

(ت) از آنجا که تعداد ذره‌های آب استخر خیلی بیشتر است، انرژی گرمایی بیشتری دارد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(ممد رضا پوراوید)

**۷۹- گزینه «۲»**

جرم فلزهای A و B را در آلیاژ آن‌ها به ترتیب x و y گرم در نظر می‌گیریم. به این ترتیب خواهیم داشت:

$$x + y = 10$$

$$Q = m_A C_A \Delta\theta + m_B C_B \Delta\theta$$

$$175 = (x \times 0.25 \times 40) + (y \times 0.5 \times 40) \Rightarrow 175 = 10x + 20y$$

$$\Rightarrow 2x + 4y = 35$$

برای مثال:

$$? g Ba^{2+} : mg BaSO_4 \times \frac{1mol BaSO_4}{233g BaSO_4} \times \frac{1mol Ba^{2+}}{1mol BaSO_4}$$

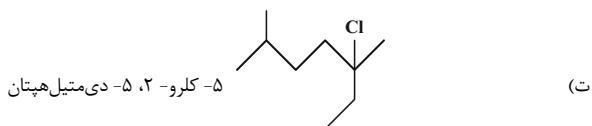
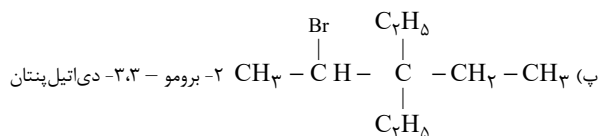
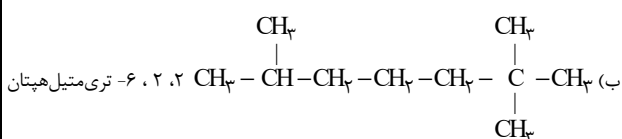
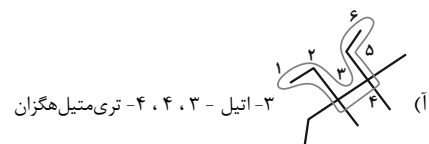
$$\times \frac{137g Ba^{2+}}{1mol Ba^{2+}} = \frac{137m}{233} g Ba^{2+}$$

همین محاسبات برای A و C هم قابل انجام است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۴۷)

(عمیر زبئی)

**۷۵- گزینه «۱»**



(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۶ تا ۴۸)

(امیر رضا یعقوبی نژاد)

**۷۶- گزینه «۳»**

عبارت اول: درست، شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آلکان و آلکن n کربنه به ترتیب  $3n+1$  و  $3n$  است:

$$3x = 3y + 1 \rightarrow x - y = \frac{1}{3}$$

ما می‌دانیم که x و y اعداد طبیعی هستند و تفاضل‌شان هرگز نمی‌تواند  $\frac{1}{3}$  شود.

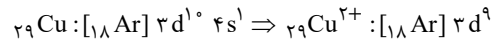
عبارت دوم: درست، زمانی ضریب  $CO_2$  و  $H_2O$  برابر می‌شود که تعداد H های یک هیدروکربن دو برابر تعداد C هایش باشد که این اتفاق در آلکان و آلکن ممکن نیست.

عبارت (پ): جدول ژانت با مدل کوانتومی همخوانی داشت.  
عبارت (ت): طبق متن صفحه ۱۱ کتاب درسی کاملاً صحیح است.  
عبارت (ث): هر چه شعاع اتمی عنصری کوچکتر باشد، الکترون از آن سختتر جدا می‌شود و خصلت فلزی آن کم‌تر است.  
(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۲ تا ۱۷)

### ۸۳- گزینه «۴»

(کتاب نوروز)

عنصر X می‌تواند یکی از عنصرهای با عدد اتمی ۲۹ تا ۱۱۸ باشد.  
بررسی گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: با توجه به توضیح داده شده درست است.  
گزینه «۲»: در جدول دوره‌ای حداکثر ۴ زیرلایه (۳d تا ۶d) از الکترون پر می‌شود، پس حداکثر شمار الکترون‌های با  $l = 2$  در اتم این عنصر برابر با ۴۰ می‌باشد.  
گزینه «۳»: اتم عنصر Cu در سومین لایه خود دارای ۱۸ الکترون می‌باشد:



گزینه «۴»: اتم عنصر X می‌تواند در هر یک از گروه‌های جدول دوره‌ای قرار داشته باشد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

### ۸۴- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)

با توجه به اطلاعات صورت سؤال فعالیت شیمیایی فلز M بیشتر از فلز N می‌باشد؛ در نتیجه در یک دوره از جدول تناوبی، فلز N بعد از فلز M قرار دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

### ۸۵- گزینه «۲»

(کتاب نوروز)

از آنجا که هر دو واکنش در شرایط STP انجام می‌شوند، شمار مول‌های گاز  $\text{CO}_2$  حاصل از دو واکنش نیز برابر است. ابتدا شمار مول‌های گاز  $\text{CO}_2$  حاصل از واکنش سوختن متان را به دست می‌آوریم، سپس جرم  $\text{CaCO}_3$  خالص مورد نیاز را محاسبه کرده و در پایان درصد خلوص  $\text{CaCO}_3$  را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol CO}_2 = 32 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4} = 2 \text{ mol CO}_2$$

با حل معادله‌های زیر می‌توان جرم هر فلز را به دست آورد:

$$\begin{cases} -2\{x+y=10 \\ 2x+4y=35 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2x-2y=-20 \\ 2x+4y=35 \end{cases}$$

$$2y=15 \Rightarrow y=7/5, x=2/5$$

نسبت درصد جرمی فلز فراوان‌تر به فلز با فراوانی کمتر برابر است با:

$$\frac{\text{جرم B}}{\text{جرم A}} = \frac{7/5}{2/5} = 3$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

### ۸۰- گزینه «۱»

(ممیز زهی)

عبارت اول نادرست است. بخش عمده انرژی شیر داغ، هنگام سوختن و ساز به بدن می‌رسد.  
عبارت دوم نادرست است. در فرایندهای گرماده، دما می‌تواند تغییر نکند.  
عبارت سوم درست است.

عبارت چهارم نادرست است. در فرایند سوختن و ساز، شیر ( $37^\circ\text{C}$ ) به فرآورده‌های ( $37^\circ\text{C}$ ) تبدیل می‌شود.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۸ و ۵۹)

### ۸۱- گزینه «۳»

(کتاب نوروز)

بررسی عبارت‌های نادرست:

«ا»: میزان استخراج به تنهایی نمی‌تواند ملاکی برای میزان توسعه یافتگی باشد و میزان بهره‌برداری از این منابع نیز مهم است.  
«ب»: پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی به نام نیمه‌رسانا ساخته می‌شوند.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲ تا ۴)

### ۸۲- گزینه «۱»

(کتاب نوروز)

فقط عبارت (ت) درست می‌باشد.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (ا): به‌طور کلی خصلت فلزی عناصر در گروه ۱۴ از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

عبارت (ب): عنصرهای Sn و Na در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.



(کتاب نوروز)

۸۸- گزینه «۳»

عبارت‌های «آ» و «ت» صحیح هستند.

بررسی سایر عبارت‌ها:

«ب»: از این واکنش در مقیاس صنعتی استفاده می‌شود.

«پ»: فراورده واکنش اتانول می‌باشد که یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی می‌باشد. (بهتر است بدانیم مهم‌ترین حلال صنعتی، آب است.)

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

(کتاب نوروز)

۸۹- گزینه «۱»

بررسی عبارت‌ها:

آ درست- دمای استکان چای برای هم دما شدن با محیط کاهش پیدا کرده، پس انرژی گرمایی آن نیز کاهش می‌یابد.

ب نادرست- ظرفیت گرمایی ویژه به مقدار ماده بستگی ندارد.

پ درست- طبق خود را بیازمایید صفحه ۵۸ کتاب درسی درست می‌باشد.

ت نادرست- تکه سیب‌زمینی به دلیل داشتن آب بیشتر، ظرفیت گرمایی بیشتر تری داشته و دیرتر با محیط هم‌دما می‌شود.

ث درست- زیرا ظرفیت گرمایی ویژه فلز طلا کمتر است.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۸)

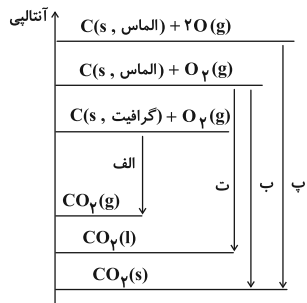
(کتاب نوروز)

۹۰- گزینه «۳»

نکته: در واکنش‌های گرماده، هر چه واکنش‌دهنده‌ها ناپایدارتر و فراورده‌ها پایدارتر باشند، اندازه انرژی آزاد شده بیشتر است.

به کمک نمودار زیر می‌توان نوشت:

الف > ت > ب > پ



با توجه به این که در واکنش (پ)، اتم اکسیژن ناپایدارتر از مولکول O<sub>۲</sub> است، انرژی حاصل از این واکنش حتی از واکنش (ب) نیز بیشتر خواهد بود.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم - صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲)

$$? \text{ g CaCO}_3 = 2 \text{ mol CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 200 \text{ g CaCO}_3$$

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{200}{250} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{درصد خلوص} = 80\%$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(کتاب نوروز)

۸۶- گزینه «۲»

با توجه به جرم CO مصرفی، جرم آهن تولید شده در واکنش «I» را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g Fe} = 336 \text{ g CO} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{3 \text{ mol CO}}$$

$$\times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 448 \text{ g Fe}$$

از آنجا که جرم آهن تولید شده در واکنش «I»، ۸ برابر این مقدار در واکنش «II» می‌باشد، پس می‌توان نوشت:

$$\text{جرم آهن تولیدی در واکنش «II»} = \frac{448}{8} = 56 \text{ g Fe}$$

حال می‌توان جرم Al مصرف شده در واکنش «II» را محاسبه کرد:

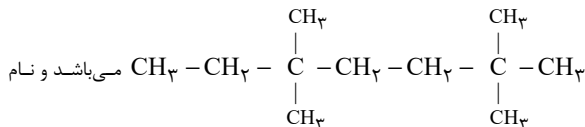
$$? \text{ g Al} = 56 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 27 \text{ g Al}$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

(کتاب نوروز)

۸۷- گزینه «۱»

ساختار آلکان مورد سوال به صورت



آیوپاک آن ۲، ۲، ۵، ۵- تترامتیل هپتان می‌باشد.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)



ریاضی ۱

گزینه ۱

(میلاد پاشمی)

$p(x)$  در  $x=1$  تعریف نشده است، پس  $x=1$  ریشه عبارت مخرج است. از آنجا که در همسایگی این نقطه  $p(x)$  تغییر علامت نمی‌دهد،  $x=1$  ریشه مضاعف مخرج است.

$$\Rightarrow x^2 - bx + c = (x-1)^2 = x^2 - 2x + 1 \Rightarrow b=2, c=1$$

از طرفی  $x=-a$  و  $x=a$  باید ریشه‌های صورت باشند، با توجه به حضور ۳ و -۳ نتیجه می‌گیریم که  $a = \pm 3$  است.

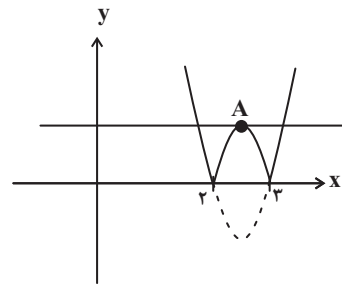
$$\Rightarrow a+b+c=0 \text{ یا } 6$$

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸)

گزینه ۴

(میلاد منصوری)

نمودار تابع  $f(x) = |x^2 - 5x + 6|$  چنین است:



معلوم است که  $y=k$  باید بر رأس سهمی در  $A$  مماس شود. در سهمی

$$y = x^2 - 5x + 6, \text{ راس } y = -\frac{\Delta}{4a} = -\frac{1}{4}, \text{ اما عرض نقطه } A \text{ روی}$$

نمودار  $f$  برابر  $\frac{1}{4}$  است و خط مورد نظر  $y = \frac{1}{4}$  می‌شود.

(معارله‌ها و نامعاره‌ها) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲)

گزینه ۱

(مهری ملازمانی)

جمله اول را  $a$  و قدرنسبت را برابر  $q$  در نظر می‌گیریم. جمله اول به صورت زیر است:

$$1, aq, aq^2, aq^3, aq^4, aq^5$$

$$a + aq + aq^2 = 152 (*)$$

$$aq^3 + aq^4 + aq^5 = 513 \Rightarrow q^3(a + aq + aq^2) = 513$$

$$\xrightarrow{(*)} q^3 = \frac{513}{152} = \frac{27}{8} \Rightarrow q = \frac{3}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری } q \text{ در } (*)} a + \frac{3}{2}a + \frac{9}{4}a = 152$$

$$\frac{19}{4}a = 152 \Rightarrow a = 32$$

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

گزینه ۲

(کاظم ایلانی)

ابتدا توجه کنید که:

$$\sqrt{2x^2 - x + 1} + \sqrt{x^2 + 1} = -5x$$

$$\frac{(2x^2 - x + 1) - (x^2 + 1)}{\sqrt{2x^2 - x + 1} - \sqrt{x^2 + 1}} = -5x$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 - x}{\sqrt{2x^2 - x + 1} - \sqrt{x^2 + 1}} = -5x$$

$$\xrightarrow{x \neq 0} \delta(\sqrt{2x^2 - x + 1} - \sqrt{x^2 + 1}) = \frac{x^2 - x}{-x} = 1 - x$$

بنابراین اگر فرض کنیم  $a = \sqrt{2x^2 - x + 1}$  و  $b = \sqrt{x^2 + 1}$  باشند، تساوی‌های زیر برقرارند.

$$\begin{cases} a + b = -5x \\ \delta(a - b) = 1 - x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -a - b = 5x \\ 2\delta a - 2\delta b = \delta - 5x \end{cases}$$

بنابراین اگر طرفین تساوی‌های بالا را با هم جمع کنیم، نتیجه می‌شود:

$$2\delta a - 2\delta b = \delta \Rightarrow 12a - 12b = \frac{\delta}{2}$$

$$\Rightarrow 12\sqrt{2x^2 - x + 1} - 12\sqrt{x^2 + 1} = \frac{\delta}{2}$$

(توان‌های کویا و عبارات‌های جبری) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

گزینه ۲

(کتاب نوروز)

اگر قدرنسبت دنباله حسابی را  $d$  فرض کنیم، جملات اول، دوم و ششم دنباله حسابی به ترتیب از چپ به راست برابر با  $a_1, a_1 + d, a_1 + 5d$  است، که این سه عدد، به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی هستند، پس:

$$(a_1 + d)^2 = a_1(a_1 + 5d)$$

$$\Rightarrow a_1^2 + 2a_1d + d^2 = a_1^2 + 5a_1d$$

$$\Rightarrow d^2 - 3a_1d = 0 \Rightarrow d(d - 3a_1) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} d = 0 & \text{غ. ق.} \\ d = 3a_1 \Rightarrow q = \frac{\text{جمله دوم}}{\text{جمله اول}} = \frac{a_1 + d}{a_1} = \frac{4a_1}{a_1} = 4 \end{cases}$$

توجه کنید که چون جملات دنباله حسابی متمایز هستند،  $d=0$  قابل قبول نیست.

(مجموعه، آکو و دنباله) (ریاضی ۱، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

گزینه ۳

(کتاب نوروز)

$$b = 7 - 4\sqrt{3} = 4 - 4\sqrt{3} + 3 = (2 - \sqrt{3})^2$$

$$\frac{a^6 b^2 + a^4 b^3}{a + \sqrt{b}} = \frac{a^6 b^2 (a^2 + b)}{a + \sqrt{b}}$$

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



$$= \frac{(3-4)^4 (3+4+4\sqrt{3}+2+4-4\sqrt{3})}{\sqrt{3+2+2-\sqrt{3}}} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$$

(توان‌های کویا و عبارت‌های جبری) (ریاضی، صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

### ۹۷- گزینه «۴»

(کتاب، نوروز)

برای آنکه سهمی مورد نظر پایین‌تر از خط  $y = -3$  باشد، داریم:

$$-mx^2 + 2x + (2m - 5) < -3$$

$$-mx^2 + 2x + (2m - 2) < 0$$

برای آنکه نامساوی فوق همواره برقرار باشد، باید  $\Delta < 0$  و  $-m < 0$ ، داریم:

$$\Delta < 0 \Rightarrow (2)^2 - 4(-m)(2m - 2) < 0$$

$$\Rightarrow 4 + 8m^2 - 8m < 0$$

$$\Rightarrow \Delta_1 = (-8)^2 - 4(4)(8) < 0$$

چون  $\Delta_1 < 0$  است، علامت عبارت  $8m^2 - 8m + 4$  همواره موافق علامت  $(+)$  است. یعنی  $\Delta$  همواره مثبت است.

بنابراین هیچ گاه نامعادله اصلی برقرار نیست و هیچ مقداری برای  $m$  به دست نمی‌آید.

(معارله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۷۸ تا ۹۱)

### ۹۸- گزینه «۲»

(کتاب، نوروز)

$$\frac{|x-1|}{|2x+1|} > \frac{\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{x \neq -\frac{1}{2}} \sqrt{2}|x-1| > |2x+1|$$

$$\Rightarrow 2(x^2 - 2x + 1) > 4x^2 + 4x + 1$$

$$\text{با شرط } x \neq -\frac{1}{2}: 2x^2 + 8x - 1 < 0, \Delta = 64 - 4(2)(-1) = 72$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = \frac{-8 + \sqrt{72}}{4} \\ x = \frac{-8 - \sqrt{72}}{4} \end{array} \right\} - \left\{ -\frac{1}{2} \right\} \Rightarrow \text{جواب: } \left( \frac{-8 - \sqrt{72}}{4}, \frac{-8 + \sqrt{72}}{4} \right)$$

$$\frac{ab}{c} = \frac{(-8 - \sqrt{72})(-8 + \sqrt{72})}{16} \times (-2) = 1$$

(معارله‌ها و نامعادله‌ها) (ریاضی، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

### ۹۹- گزینه «۳»

(سویل مسن‌فان‌پور)

فضای نمونه‌ای برابر است با جایگشت ۸ نفر یعنی  $n(S) = 8!$ . ۴ پزشک به نام  $A, B, C, D$  را در یک گروه قرار می‌دهیم و سپس به‌همراه بقیه جایگشت می‌دهیم.

ABCD EFGH

دقت کنید همه ۴ پزشک وقتی در یک گروه باشند با ۴ نفر دیگر به ۵! حالت، جایگشت داشته، هم‌چنین ۴! حالت برای جابه‌جایی خود ۴ پزشک در نظر می‌گیریم. پس داریم:

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{5 \times 4!}{8!} = \frac{1}{14}$$

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

### ۱۰۰- گزینه «۲»

(امیرسین ابوموب)

متغیرهای ذکر شده در گزینه‌ها به ترتیب از راست به چپ عبارتند از:

گزینه «۱»: کیفی اسمی، کیفی اسمی، کمی پیوسته، کمی پیوسته

گزینه «۲»: کیفی اسمی، کمی پیوسته، کیفی ترتیبی، کمی گسسته

گزینه «۳»: کمی پیوسته، کمی پیوسته، کیفی اسمی، کیفی ترتیبی

گزینه «۴»: کیفی اسمی، کمی گسسته، کیفی اسمی، کیفی ترتیبی

(آمار و احتمال) (ریاضی، صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

## زیست‌شناسی ۱

### ۱۰۱- گزینه «۲»

(معمرها گلزاری)

مورد الف: درست. یاخته‌های نوع اول دیوارهٔ حبابک‌ها ظاهری سنگفرشی دارند و بیشتر سطح حبابک‌ها را می‌پوشانند.

مورد ب: نادرست. همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها توانایی مصرف انرژی دارند.

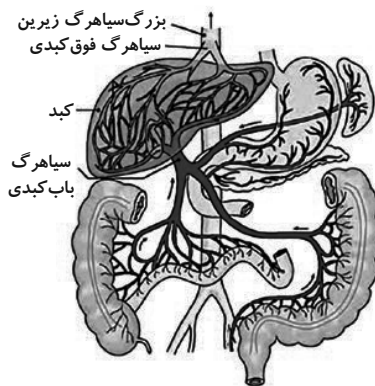
مورد ج: درست. یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک‌ها با ترشح سورفاکتانت می‌توانند باز شدن حبابک‌ها را تسهیل نمایند.

مورد د: نادرست. توجه کنید که یاخته‌های ماکروفاژ جزء یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها طبقه‌بندی نمی‌شوند.

(ترکیب) (زیست‌شناسی، صفحه‌های ۷، ۱۵، ۳۷ و ۳۸)

### ۱۰۲- گزینه «۲»

(سیاکوزل‌زاده)



۳ رگ خون را به سمت سیاهرگ باب کبدی هدایت می‌کنند.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: خون معده و طحال توسط یک رگ آورده می‌شود.

گزینه «۲»: منظور از بخش اول کولون بالارو و بخش دوم معده می‌باشد که توسط یک رگ آورده نمی‌شوند.

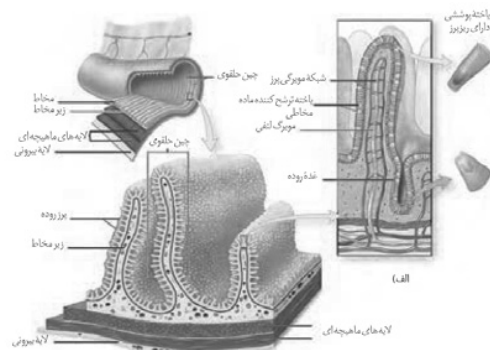
گزینه «۳»: منظور راست روده و کولون پایین‌رو است که توسط یک رگ آورده می‌شوند.

گزینه «۴»: منظور روده باریک و کولون بالارو است که توسط یک رگ انجام می‌شوند.

(گوارش و یزب، موار) (زیست‌شناسی، ا، صفحه‌های ۱۸، ۲۱، ۲۶ و ۲۷)

### ۱-۱۳- گزینه «۴»

طبق شکل زیر، در لایه زیرمخاط، رگ لنفی مشاهده می‌شود. رگ لنفی حاوی مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق شکل چین‌های حلقوی می‌توانند ارتفاع متفاوتی نسبت به یکدیگر داشته باشند.

گزینه «۲»: یاخته‌های دارای ریزرز و یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی، می‌توانند در بین غده روده و پرز مجاور آن مشترک باشند.

گزینه «۳»: چین‌های میکروسکوپی همان ریزرز است. طبق شکل بالا ریزرز در نزدیکی هسته مشاهده نمی‌شود. ریزرز در سمت فضای روده تشکیل می‌شود در حالی که هسته یاخته‌های ریزرز در مجاورت غشای پایه است.

(گوارش و یزب، موار) (زیست‌شناسی، ا، صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

### ۱-۱۴- گزینه «۲»

(آرین امامی‌فر)

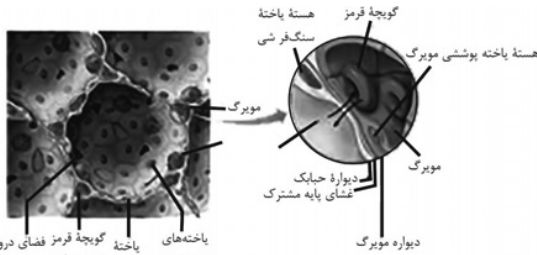
منظور صورت سؤال، حبابک‌ها می‌باشد.

توجه کنید گروهی از حبابک‌ها به صورت منفرد بر روی نایژک مبادله‌ای قرار دارند و با حبابک دیگری از طریق منافذ بین سلول‌های خود ارتباط ندارند. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و موبرگ هر دو غشای پایه مشترک دارند؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است.

گزینه «۳»: یاخته‌های نوع اول (بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره حبابک)، هسته بزرگ‌تری نسبت به یاخته‌های پوششی دیواره موبرگ‌های خونی اطراف خود دارند.

گزینه «۴»: یاخته‌های نوع دوم، با ترشح عامل سطح فعال (سورفاکتانت) در سطح داخلی حبابک (دارای لایه نازکی از آب)، سبب کاهش نیروی کشش سطحی می‌شوند.



(تبارلات‌گازی) (زیست‌شناسی، ا، صفحه‌های ۳۷، ۳۸ و ۴۲)

### ۱-۱۵- گزینه «۴»

(آرین امامی‌فر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در پارامسی و ماهی‌های آب شیرین فشار اسمزی مایعات بدن از محیط اطراف بیشتر است. تنها در ماهی‌های آب شیرین، کلیه دیده می‌شود و پارامسی چون تک یاخته‌ای است اندام ندارد.

گزینه «۲»: ورود اوریک اسید به اندام دفع کننده مواد دفعی، در انسان و حشرات دیده می‌شود. دقت شود میزان بخشی از دستگاه دفع ادرار انسان است و در حشرات دیده نمی‌شود.

گزینه «۳»: در انسان پس از آنکه حجم ادرار از حد مشخصی بیشتر شود دیواره مثانه کشیده می‌شود. در دوزیستان نیز اگر در شرایط کم آبی قرار بگیرند حجم مثانه افزایش پیدا کرده و در واقع افزایش کشیدگی دیواره مثانه و بازجذب زیاد می‌شود. دقت شود تغییر ساختار تنفسی در سن بلوغ تنها برای دوزیستان صادق است و برای انسان نادرست می‌باشد.

گزینه «۴»: حشرات سامانه دفعی متصل به روده دارند (لوله‌های مالپیگی). ماهیان غضروفی غدد نمکی دارند که به درون لوله گوارش ترشحات خود را می‌ریزند. در انسان نیز برخی اندام‌های مرتبط با لوله گوارش مثل کبد در دفع مواد زائد بدن نقش دارند (مثلاً صفرا). در همه جانوران حفظ هم‌ایستایی نیازمند صرف انرژی است.

(تنظیم اسمزی و دفع موار زائد) (زیست‌شناسی، ا، صفحه‌های ۷، ۲۲، ۷۰ و ۷۵ تا ۷۷)

### ۱-۱۶- گزینه «۳»

(معدری بیاری)

مایع موجود در لوله جمع کننده ادرار به ادرار شباهت بیشتری دارد اما لوله جمع کننده متعلق به نفرون نیست. بنابراین آخرین قسمت نفرون ترکیب شیمیایی شبیه‌تری به ادرار دارد که لوله پیچ خورده دور است و مایع درون اولین قسمت نفرون که کپسول بومن است شباهت بیشتری به پلاسما دارد.

(تنظیم اسمزی و دفع موار زائد) (زیست‌شناسی، ا، صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)



## ۱۰۷- گزینه «۳»

(سعید شرفی)

فراوان ترین یاخته‌های اعماق غدد معده، یاخته‌های اصلی و بزرگترین یاخته‌های دیواره غدد معده یاخته‌های کناری هستند. موارد ب و ج برای یاخته‌های اصلی و مورد د برای یاخته‌های کناری درست است.

بررسی موارد:

(الف) فقط میزان ترشح اسید معده از یاخته‌های کناری و پپسینوژن از یاخته‌های اصلی تحت تأثیر هورمون گاسترین قرار دارند نه انواعی مواد ترشحی!

(ب) پپسین در گوارش آنزیمی پروتئین‌ها نقش دارد.

(ج) شکل یاخته‌های اصلی و یاخته‌های ترشح کننده مخاطی که در تماس با یاخته‌های پوششی سطحی هستند، تقریباً یکسان است.

(د) یاخته‌های کناری می‌توانند در دو طرف خود با یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی در تماس باشند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

## ۱۰۸- گزینه «۴»

(علی وهالی‌معمور)

اگر گوش خود را به سمت چپ قفسه سینه کسی بچسبانید یا گوشی پزشکی را روی قفسه سینه خود یا شخص دیگری قرار دهید صداهای قلب را می‌شنوید. قلب در حالت طبیعی دو صدا دارد:

صدای اول: پوم، قوی، گنگ و طولانی‌تر. مربوط به آغاز بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی هنگام شروع انقباض بطن.

صدای دوم: تاک، ضعیف، واضح و کوتاه‌تر. مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی شکل با شروع استراحت بطن.

صدای اول (صدای طولانی‌تر) مربوط به آغاز انقباض بطن است. بطن در ساختار خود دارای برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: صدای اول (صدای گنگ) مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی است. دقت کنید که دریچه‌ها در ساختار خود فاقد ماهیچه‌اند و در نتیجه به کار بردن کلمه «انقباض» برای آن‌ها نادرست است. ضمن اینکه پیام عصبی عامل انقباض نیست و گره پیشاهنگ عامل انقباض است.

گزینه «۲»: صدای دوم، صدای کوتاه‌تری است که مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی ششی و آئورتی است. دقت کنید که سرخرگ‌های اکلیلی از سرخرگ آئورت که مرتبط با دریچه سینی آئورتی است، منشعب می‌شوند نه سرخرگ ششی.

گزینه «۳»: صدای دوم که صدای واضحی است مربوط به استراحت بطن است نه انقباض دهلیز.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۸ تا ۵۰)

## ۱۰۹- گزینه «۴»

(پوژ ایازلو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها حلقه‌های ماهیچه‌ای هست که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره مویرگی گویند.

گزینه «۲»: در سرخرگ‌های کوچکتر، میزان رشته‌های کشسان، کمتر و میزان ماهیچه‌های صاف، بیشتر است. این ساختار باعث می‌شود با ورود خون، قطر این رگ‌ها تغییر زیادی نکند و در برابر جریان خون مقاومت کنند.

گزینه «۳»: تغییر حجم سرخرگ، به دنبال هر انقباض بطن، به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و فقط در جایی که سرخرگ سطحی می‌شود، قابل لمس است. هم‌چنین در گزینه نوشته شده است «هر انقباض ایجاد شده در قلب» که انقباض دهلیز را هم شامل می‌شود. ما انقباض دهلیز را به صورت نبض نمی‌توانیم احساس کنیم.

گزینه «۴»: دیواره سرخرگ قدرت کشسانی زیادی دارد. وقتی بطن منقبض می‌شود، ناگهان مقدار زیادی خون از آن به درون سرخرگ پمپ می‌شود. سرخرگ‌ها در این حالت گشاد می‌شوند تا خون رانده شده از بطن را در خود جای دهند. در هنگام استراحت بطن یعنی وقتی که دیگر خونی از قلب خارج نمی‌شود، دیواره کشسان سرخرگ‌ها به حالت اولیه باز می‌گردد و خون را با فشار به جلو می‌راند. این فشار باعث هدایت خون در رگ‌ها و پیوستگی جریان خون در هنگام استراحت قلب می‌شود.

(گرددش مواد در بدن) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

## ۱۱۰- گزینه «۲»

(مهمدرسا گلزاری)

توجه کنید که منفذ میزنازی در وسط لگنچه دیده می‌شود نه در پایین آن. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: میزنازی، سرخرگ و سیاهرگ کلیه در بین بافت چربی دیده می‌شوند. بافت چربی یاخته‌هایی دارد که هسته آنها به گوشه رانده شده است.

گزینه «۲»: با ایجاد برش طولی در کلیه می‌توان آن را باز کرد. پس از باز کردن کلیه، هرم‌های کلیه قابل مشاهده هستند.

گزینه «۴»: بر اساس متن فعالیت کتاب درسی صحیح است.

(تربویی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

## فیزیک ۱

## ۱۱۱- گزینه «۳»

(امیر معموری‌انزایی)

اگر پیشوند  $\alpha$  معادل  $10^x$  و پیشوند  $\beta$  معادل  $10^y$  باشد، با استفاده از روش تبدیل زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{1 \text{ mg} \cdot \alpha \text{ m}}{\beta \text{ s}^2} = 1 \frac{\text{mg} \cdot \alpha \text{ m}}{\beta \text{ s}^2} \times \frac{10^{-2} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}}$$

$$\times \frac{10^x \text{ m}}{10 \alpha \text{ m}} \times \frac{\beta \text{ s}^2}{10^2 \gamma \text{ s}^2} \times \frac{1 \text{ N}}{1 \text{ kg} \cdot \text{m}} \times \frac{1 \text{ cN}}{10^{-2} \text{ N}}$$

$$= 10^{-2-x+2y+2} \text{ cN} = 10^{x-2y-4} \text{ cN}$$

مقدار محاسبه شده در بالا، برابر با  $10^{-1} \text{ cN}$  است، پس داریم:

$$x - 2y - 4 = -1 \Rightarrow x - 2y = 3$$

اکنون به بررسی گزینه‌ها پرداخته و گزینه‌ای که به ازای پیشوندهای آن، رابطه فوق برقرار است را انتخاب می‌کنیم:



گزینه	$\alpha$	$\beta$	x	y	$x - 2y$
۱	d	da	-۱	۱	$-۱ - ۲(۱) = -۳ \neq ۳$
۲	h	k	۲	۳	$۲ - ۲(۳) = -۴ \neq ۳$
۳	da	d	۱	-۱	$۱ - ۲(-۱) = ۳$
۴	k	h	۳	۲	$۳ - ۲(۲) = -۱ \neq ۳$

(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک، صفحه‌های ۷ و ۱۰ تا ۱۳)

## گزینه ۲»

(بایک اسلامی)

با استفاده از تعریف چگالی داریم:

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{آیاز}}}{V_A} = \frac{V_A + V_B}{V_A} = 1 + \frac{V_B}{V_A} \xrightarrow{v = \frac{m}{\rho}} \frac{V_{\text{آیاز}}}{V_A} = 1 + \frac{\rho_A}{\rho_B}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{آیاز}}}{V_A} = 1 + \frac{2}{6} \Rightarrow \frac{V_{\text{آیاز}}}{V_A} = \frac{4}{3}$$

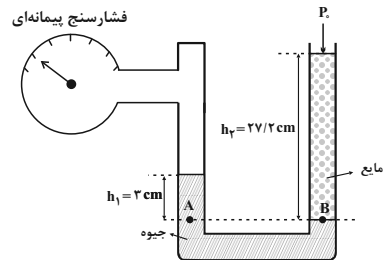
$$\Rightarrow \frac{V_{\text{آیاز}}}{V_B} = \frac{V_A + V_B}{V_B} = \frac{V_A}{V_B} + 1 \xrightarrow{v = \frac{m}{\rho}} \frac{V_{\text{آیاز}}}{V_B} = \frac{\rho_B}{\rho_A} + 1$$

$$\Rightarrow \frac{V_{\text{آیاز}}}{V_B} = \frac{6}{2} + 1 \Rightarrow \frac{V_{\text{آیاز}}}{V_B} = 4$$

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

## گزینه ۲»

(مصطفی کیانی)

ابتدا باید مشخص کنیم فشار ستونی از مایع به ارتفاع  $27/2 \text{ cm}$  معادل با فشار چند سانتی‌متر ستون جیوه است. داریم:

$$\rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} = \rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} \xrightarrow{\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{مایع}} = 2/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}$$

$$\Rightarrow 13/6 \times h = 2/5 \times 27/2 \Rightarrow h = 5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = 5 \text{ cmHg}$$

از طرف دیگر می‌دانیم، فشار پیمانهای برابر با اختلاف فشار گاز و فشار هوا است، یعنی  $P_g = P_{\text{ز}} - P_0$ . بنابراین برای محاسبه فشار پیمانهای، برای نقاط هم‌تراز A و B که هر دو در جیوه قرار دارند، می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{ز}} + P_{h_1} = P_0 + P_{h_2} \xrightarrow{P_{h_1} = 3 \text{ cmHg}, P_{h_2} = 5 \text{ cmHg}}$$

$$P_{\text{ز}} + 3 = P_0 + 5 \Rightarrow P_{\text{ز}} - P_0 = 2 \text{ cmHg} \Rightarrow P_g = 2 \text{ cmHg}$$

(ویژگی‌های فیزیک موار) (فیزیک، صفحه‌های ۳۳ تا ۳۰)

## گزینه ۲»

(سعید طاهری بروهنی)

چون نیروی اصطکاک وجود دارد، انرژی مکانیکی جسم پایسته نمی‌ماند،

$$W_f = E_B - E_A \quad \text{بنابراین می‌توان نوشت:}$$

$$\Rightarrow -0/2 E_A = E_B - E_A \Rightarrow 0/8 E_A = E_B$$

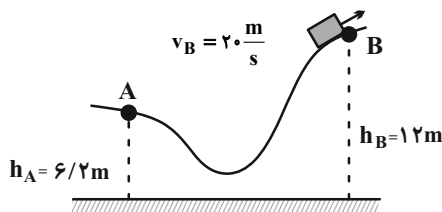
از طرفی می‌توان نوشت:

$$E_B = U_B + K_B = mgh_B + \frac{1}{2} mv_B^2 = 120 \text{ m} + 200 \text{ m} = 320 \text{ m}$$

$$\Rightarrow E_A = \frac{E_B}{0/8} = \frac{320 \text{ m}}{0/8} = 400 \text{ m}$$

$$\Rightarrow U_A + K_A = 400 \text{ m} \Rightarrow mgh_A + \frac{1}{2} mv_A^2 = 400 \text{ m}$$

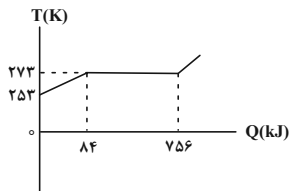
$$\Rightarrow 62 \text{ m} + \frac{1}{2} mv_A^2 = 400 \text{ m} \Rightarrow v_A = 26 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



(کار، انرژی و توان) (فیزیک، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

## گزینه ۲»

(مصطفی کیانی)

با توجه به شکل زیر، به ازاء تغییر دمای  $\Delta T = 273 - 253 = 20 \text{ K}$ ، جسمجامد  $84 \text{ kJ}$  گرما دریافت کرده است. جرم کل جسم جامد برابر است با:

$$Q = mc\Delta T \xrightarrow{c = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, \Delta T = 20 \text{ K}, Q = 84 \text{ kJ}} 84 = m \times 2/1 \times 20$$

$$\Rightarrow m = 2 \text{ kg}$$

همانطور که در شکل می‌بینید دمای ذوب جسم جامد برابر با  $273 \text{ K}$  است و این جسم با دریافت  $Q = 756 - 84 = 672 \text{ kJ}$  گرما به‌طور کامل ذوب می‌شود. از طرف دیگر از  $504 \text{ kJ}$  گرمای داده شده به جسم،  $84 \text{ kJ}$  آن دمای جسم را از  $253 \text{ K}$  به دمای ذوب می‌رساند. بنابراین تنها  $Q' = 504 - 84 = 420 \text{ kJ}$  آن صرف ذوب کردن جسم خواهد شد. در این حالت با استفاده از رابطه  $Q = mL_F$  می‌توان جرم ذوب شده را

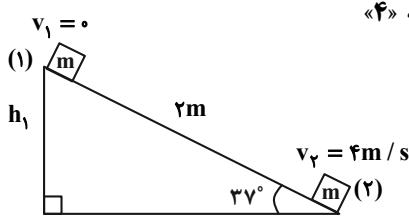
به‌دست آورد. داریم:



$$\sin 37^\circ = 0.6 \rightarrow \alpha = 37^\circ$$

(ویژگی‌های فیزیکی موار) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(میتهم دشتیان)



۱۱۸- گزینه «۴»

نقطه «۲» در شکل بالا را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب کرده و انرژی مکانیکی جسم را در دو نقطه «۱» و «۲» محاسبه می‌کنیم:

$$\sin 37^\circ = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{وتر}} \Rightarrow 0.6 = \frac{h_1}{2} \Rightarrow h_1 = 1.2 \text{ m}$$

$$E_1 = K_1 + U_1 = 0 + mgh_1 = m \times 10 \times 1.2 = 12m \text{ (J)}$$

$$E_2 = K_2 + U_2 = \frac{1}{2}mv^2 + 0 = \frac{1}{2} \times m \times (4)^2 = 8m \text{ (J)}$$

حال با استفاده از قانون پایستگی انرژی می‌توان نوشت:

$$E_2 - E_1 = W_f$$

$$\Rightarrow 8m - 12m = fd \cos(180^\circ)$$

$$\xrightarrow{d=2m} -4m = -f \times 2 \Rightarrow f = 2m \text{ (J)}$$

خواسته سؤال نسبت  $\frac{f}{mg}$  است بنابراین داریم:

$$\frac{f}{mg} = \frac{2m}{10m} = 0.2$$

(کار، انرژی و توان) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

(مهمعلی راست‌پیمان)

۱۱۹- گزینه «۴»

طبق رابطه تغییر چگالی در اثر تغییر دما داریم:

$$\rho_2 = \rho_1(1 - \beta \Delta T) \Rightarrow \rho_2 - \rho_1 = -\rho_1 \beta \Delta T$$

$$\Rightarrow -\frac{0.57}{100} \rho_1 = -\rho_1 \beta \Delta T \Rightarrow 57 \times 10^{-4} = \beta \Delta T$$

$$\xrightarrow{\beta = 2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}} 57 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-6} \Delta T$$

$$\xrightarrow{\Delta \theta = \Delta T} \Delta \theta = 100^\circ \text{C}$$

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۸۷ تا ۹۴)

(زهره آقاممیری)

۱۲۰- گزینه «۲»

انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن از طریق همرفت می‌باشد.

(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

$$L_F = \frac{Q_{\text{کل}}}{m_{\text{کل}}} = \frac{Q'}{m'} \quad Q_{\text{کل}} = 672 \text{ kJ}, Q' = 420 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \frac{672}{2} = \frac{420}{m'} \Rightarrow m' = 1.25 \text{ kg}$$

می‌بینیم، از ۲kg جسم جامد اولیه، مقدار ۱.۲۵kg آن ذوب می‌شود و مقدار ۰.۷۵kg که معادل ۷۵۰g است، به صورت جامد، باقی می‌ماند.  
(دما و گرما) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

(فسرو ارغوانی‌فر)

۱۱۶- گزینه «۲»

با توجه به این که جرم ظرف برابر با ۶۰۰g است، بنابراین جرم مایع (۱)

برابر با  $m_1 = 880 - 600 = 280 \text{ g}$  و جرم مایع (۲) برابر با

$m_2 = 680 - 600 = 80 \text{ g}$  است. از طرفی با توجه به این که حجم مایع

(۱) و مایع (۲) یکسان و برابر با حجم داخلی ظرف است، با استفاده از رابطه چگالی می‌توان نوشت:

$$V_1 = V_2 \xrightarrow{V = \frac{m}{\rho}} \frac{m_1}{\rho_1} = \frac{m_2}{\rho_2} \Rightarrow \frac{280}{\rho_1} = \frac{80}{\rho_2}$$

$$\Rightarrow \rho_2 = 0.4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 400 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

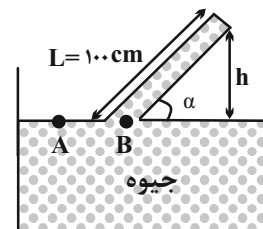
(فیزیک و اندازه‌گیری) (فیزیک ۱، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(مصطفی کیانی)

۱۱۷- گزینه «۳»

چون اندازه نیروی وارد بر انتهای بسته لوله از طرف جیوه و مساحت مقطع آن معلوم‌اند، ابتدا فشار وارد بر انتهای بسته لوله از طرف جیوه را پیدا می‌کنیم. داریم:

$$P' = \frac{F}{A} \quad F = 7.26 \text{ N} \quad A = 4 \text{ cm}^2 = 4 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \rightarrow P' = \frac{7.26}{4 \times 10^{-4}} = 18400 \text{ Pa}$$



از طرف دیگر با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، می‌توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 = P' + \rho gh \quad P_0 = 10^5 \text{ Pa}, P' = 18400 \text{ Pa}$$

$$\Rightarrow 10^5 = 18400 + 13600 \times 10 \times h \Rightarrow h = 0.6 \text{ m} \Rightarrow h = 60 \text{ cm}$$

بنابراین، زاویه  $\alpha$  برابر است با:

$$\sin \alpha = \frac{h}{L} = \frac{60 \text{ cm}}{100 \text{ cm}} \rightarrow \sin \alpha = \frac{60}{100} = 0.6$$



## شیمی ۱

## ۱۲۱- گزینه «۱»

بررسی همه موارد:

آ) نادرست: عنصر  $X$  عنصر  ${}^7N$  و عنصر  $Y$  عنصر  ${}_{12}Mg$  است و ترکیب یونی آن‌ها  $Mg_3N_4$  خواهد بود.

ب) درست: اولین عنصر ساخت بشر، تکنسیم ( ${}_{43}^{99}Tc$ ) می‌باشد که در دسته  $d$  جای دارد.

پ) درست: مطابق جدول صفحه ۶ کتاب درسی، پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن  ${}^3H$  است که ۱ الکترون و ۴ نوترون دارد.

$$n - e = 4 - 1 = 3$$

ت) درست: در نمونه طبیعی لیتیم فراوانی  ${}^6Li$  بیشتر از  ${}^7Li$  است و در نمونه طبیعی کلر، فراوانی  ${}^{35}Cl$  بیشتر از  ${}^{37}Cl$  است.

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۶، ۷، ۱۵، ۳۴ تا ۳۹)

## ۱۲۲- گزینه «۱»

(کامران پعفری)

$$A \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2}$$

$$= \frac{(24 \times 12) + (26 \times 3)}{15} = 24 / 4 \text{amu}$$

$$B \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(35 \times 8) + (37 \times 2)}{10} = 35 / 4 \text{amu}$$

$$AB_2 \text{ جرم مولکولی} = 24 / 4 + 2(35 / 4) = 95 / 2 \text{amu}$$

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه ۱۵)

## ۱۲۳- گزینه «۲»

(امیرسین طیبی)

$${}^{78}X^{q-} \begin{cases} n + p = 78 \\ n - p = 10 \\ n - e = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p = 34 \\ n = 44 \\ e = 36 \end{cases}$$

$$\Rightarrow n + p + e = 44 + 34 + 36 = 114$$

از آنجایی که تعداد الکترون‌های یون  $X$  از تعداد پروتون‌ها دو واحد بیشتر است بنابراین بار این یون  $2-$  می‌باشد و در واکنش با فلز سدیم ترکیب یونی  $Na_2X$  را تشکیل می‌دهد.

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۵ و ۳۸ و ۳۹)

## ۱۲۴- گزینه «۲»

(امیر هاتمیان)

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست. زیر لایه  $p$  آن نیمه‌پُر شده است  $\rightarrow {}^2X = {}^7N : 1s^2 2s^2 2p^3$

ب) درست.  ${}^2X = {}^{26}Fe : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

پ) درست. عنصری با عدد اتمی ۴۲ متعلق به گروه ششم و دوره پنجم است و هم گروه با عنصر  ${}^{24}Cr$  است که آرایش الکترونی آن به  $3d^5 4s^1$  ختم می‌شود.

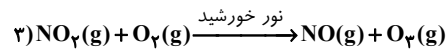
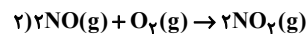
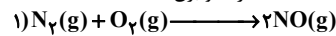
ت) نادرست.  ${}^{24}Cr : [18Ar] 3d^5 4s^1$ ،  ${}^{25}Mn : [18Ar] 3d^5 4s^2$

(کیهان زارکاه الفبای هستی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۴)

## ۱۲۵- گزینه «۱»

(رضا باسلیقه)

مطابق سه واکنش انجام شده، عبارت‌های (ب) و (پ) صحیح هستند.  
رعد و برق



بررسی موارد:

آ) فقط  $NO_2$  گاز قهوه‌ای رنگ است.

ب) مرحله اول برای انجام نیاز به دمای خیلی بالا یا رعد و برق دارد، زیرا گاز  $N_2$  واکنش‌پذیری بسیار کمی دارد و به‌طور معمول با گاز اکسیژن واکنش نمی‌دهد.

پ) در واکنش اول با مصرف یک مول  $O_2$ ، دو مول  $NO$  تولید می‌شود. در واکنش دوم نیز با مصرف یک مول  $O_2$ ، دو مول  $NO_2$  تولید می‌شود. در واکنش سوم دو مول  $NO_2$  مربوط به واکنش دوم با دو مول  $O_2$  واکنش داده و دو مول  $O_3$  تولید می‌کند. در مجموع ۴ مول  $O_2$  مصرف و ۲ مول  $O_3$  تولید شده است.

ت) مطابق واکنش‌های موازنه شده در واکنش (۲) دو مول  $NO_2$  تولید می‌شود اما در واکنش (۳) یک مول  $NO_2$  مصرف می‌شود.

(رهبای گل‌ها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

## ۱۲۶- گزینه «۴»

(مهمرباشا پورباویر)

جرم اتمی  $X_2$  به صورت زیر تعیین می‌شود:

$$14 / 2g X_2 \times \frac{1 \text{ mol } X_2}{Mg X_2} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{6 \text{ mol } X_2} \times \frac{22 / 4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 2 / 24 L O_2 \Rightarrow M = 71g$$

اما جرم اتمی  $X$  باید نصف این مقدار یعنی  $35 / 5 g.mol^{-1}$  باشد.

(رهبای گل‌ها در زندگی) (شیمی، ۱، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

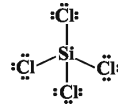




## ۱۲۷- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$\text{SiCl}_4$  دارای ۳۲ الکترون در لایه ظرفیت اتم‌های خود است و تعداد پیوندهای کووالانسی آن ۴ است و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد. (هر اتم کلر ۳ جفت الکترون ناپیوندی دارد).



(ردیای گازها در زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۵۵ و ۵۶)

## ۱۲۸- گزینه «۲»

(آمبران پفیری)

موارد اول و چهارم درست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: در میدان الکتریکی، اتم اکسیژن که سر منفی مولکول آب می‌باشد به سمت قطب مثبت و اتم‌های هیدروژن که سر مثبت مولکول آب هستند به سمت قطب منفی میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

مورد سوم: مولکول‌های  $\text{O}_3$ ،  $\text{CO}_2$  و  $\text{CH}_4$  ناقطبی هستند و رفتاری متفاوت با مولکول‌های آب در میدان الکتریکی دارند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

## ۱۲۹- گزینه «۲»

(امیرسین طیبی)

محلول سیرشده‌ای را از یک دما با انحلال‌پذیری پایین‌تر به یک دما با انحلال‌پذیری بالاتر برده‌ایم، طبیعتاً محلول به حالت سیرنشده در می‌آید و به دو حالت می‌توان آن را دوباره به محلول سیر شده تبدیل کرد:

(۱) اضافه کردن حل شونده

(۲) تبخیر بخشی از حلال

$$S_1 = \frac{20\text{g}}{100\text{g H}_2\text{O}} \rightarrow \text{محلول اولیه در دمای } 100^\circ\text{C}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{حل شونده } 6\text{g} \\ \text{حلال } 30\text{g} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} ? \\ \text{محلول } 36\text{g} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{محلول } 120\text{g} \\ \text{گرم حل شونده } 20\text{g} \end{array} \right.$$

$$S_2 = \frac{30\text{g}}{100\text{g H}_2\text{O}} \rightarrow \text{محلول ثانویه در دمای } 40^\circ\text{C}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{حل شونده } 9\text{g} \\ ? \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{حلال } 30\text{g} \\ \text{گرم حل شونده } 30\text{g} \end{array} \right.$$

یعنی برای این که در دمای  $40^\circ\text{C}$  محلول به حالت سیرشده درآید: باید  $9\text{g}$  حل شونده داشته باشیم در صورتی که در حال حاضر  $6\text{g}$  حل شونده در محلول داریم در نتیجه باید  $3\text{g}$  حل شونده به محلول بیفزاییم.

$$S_2 = \frac{30\text{g}}{100\text{g H}_2\text{O}} \rightarrow \text{محلول ثانویه در دمای } 40^\circ\text{C}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{حل شونده } 6\text{g} \\ ? \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{حلال } 20\text{g} \\ \text{گرم حل شونده } 100\text{g} \end{array} \right.$$

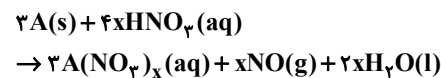
برای اینکه به حالت سیرشده برسیم باید جرم حلال را به  $20\text{g}$  گرم برسانیم. پس باید  $10\text{g}$  از حلال را تبخیر کنیم.

(آب، آهنگ زندگی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

## ۱۳۰- گزینه «۱»

(امیرسین طیبی)

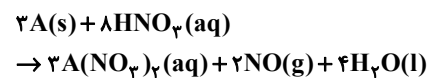
طبق معادله زیر:



یک رابطه استوکیومتری بین نیتریک اسید و فلز واکنش دهنده می‌نویسیم تا به ظرفیت فلز پی ببریم:

$$\begin{aligned} 160\text{g HNO}_3 \times \frac{1\text{mL HNO}_3}{1/2\text{g HNO}_3} \\ \times \frac{10^{-3}\text{L}}{1\text{mL}} \times \frac{4\text{mol HNO}_3}{1\text{L HNO}_3} \times \frac{3\text{mol A}}{4\text{mol HNO}_3} \\ = 2\text{mol A} \Rightarrow x = 2 \end{aligned}$$

واکنش را بازنویسی می‌کنیم:



اکنون رابطه استوکیومتری بین فلز و نمک حاصل را می‌نویسیم تا به جرم مولی فلز پی ببریم:

$$\begin{aligned} 2\text{mol A} \times \frac{3\text{mol A(NO}_3)_2}{3\text{mol A}} \\ \times \frac{(M_A + 2(62))\text{g A(NO}_3)_2}{1\text{mol A(NO}_3)_2} = 376\text{g A(NO}_3)_2 \\ \Rightarrow M_A = 64\text{g.mol}^{-1} \end{aligned}$$

بنابراین فلز مورد استفاده در واکنش، فلز مس با جرم مولی  $64\text{g}$  بر مول و ظرفیت ۲ است.

(ترکیبی) (شیمی ۱، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۹۹)