



# آزمون غیر حضوری ۱ شہریور متناسب با مباحث ۱۵ شہریور دوازدهم تجربی

## گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسؤل درس	حسین حاجیلو	سید محمد سجادی	امیر حسین برادران	متین ہوشیار

## گروه فنی و تولید

مسؤل گروه	زہر السادات غیانی
مسؤل دفتر چہ آزمون	آرین فلاح اسدی
مستند سازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروہ: فاطمہ رسولی نسب مسؤل دفتر چہ: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

## گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۲۷

۱- حاصل  $\log_{(17+6\sqrt{8})}(3-\sqrt{8})$  با ساده شده کدام گزینه برابر است؟

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

۲- اگر  $\log_{\frac{1}{3}}^2 = K$ ، آن‌گاه  $\log_{\frac{1}{3}}^4$  کدام است؟

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

۳- مجموع جواب‌های معادله  $\log_{\frac{1}{2}}(x^2 + 4x - 1) = \log_{\frac{1}{2}} 2x$  کدام است؟

(۱) ۱ (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{5}{3}$  (۴) معادله جواب ندارد.

۴- از معادله  $\log x = \log y + 3$  و  $3^x \times 27^y = 81$ ، حاصل  $\log_{\sqrt{2}}^y$  کدام است؟

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

۵- اگر نمودار تابع  $f(x) = a\left(\frac{2}{3}\right)^{bx-1} + 1$  از دو نقطه  $A(1, 4)$  و  $B(2, 3)$  بگذرد،  $f(0)$  کدام است؟

(۱) ۴ (۲)  $\frac{4}{5}$  (۳) ۵ (۴)  $\frac{5}{5}$

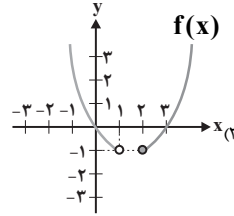
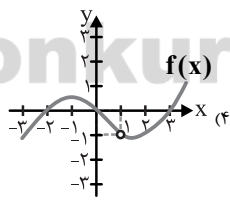
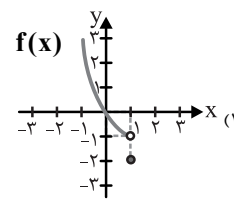
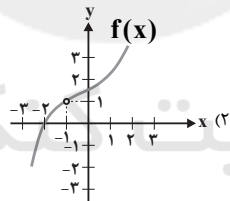
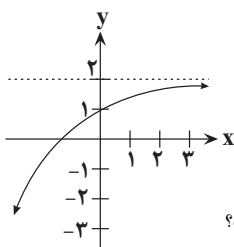
۶- نمودار کدام تابع با ضابطه داده شده، به شکل روبه‌رو شبیه است؟

(۱)  $y = 2 - 5^{-x}$  (۲)  $y = 2 + 5^x$   
(۳)  $y = 2 - 5^{-x}$  (۴)  $y = 2 + 5^{-x}$

۷- نمودارهای توابع  $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(ax + 4) + b$  و  $3y - 2x = 5$  در دو نقطه با طول‌های ۱- و ۲- متقاطعند.  $b$  کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

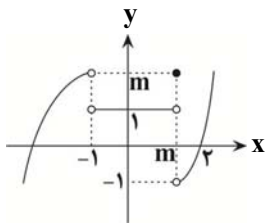
۸- در نمودار کدام گزینه تساوی  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = -1$  برقرار است؟



۹- نمودار تابع  $f$  به صورت زیر است. اگر  $\lim_{x \rightarrow m^-} f(x) + 2 \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) + f(m) = 5$  مقدار  $m$  کدام است؟

$$x \rightarrow m^- \quad x \rightarrow (-1)^-$$

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



۱۰- در مورد تابع  $f(x) = \sqrt{(1-x)(x+2)}$  کدام گزینه درست است؟

(۱) در  $X = 1$  حد ندارد و در  $X = -2$  حد دارد. (۲) در  $X = 1$  و  $X = -2$  حد ندارد.  
(۳) در  $X = 1$  و  $X = -2$  حد دارد و برابر صفر است. (۴) در  $X = 1$  حد دارد و در  $X = -2$  حد ندارد.

ریاضی ۳: صفحه‌های ۲ تا ۲۲

سؤال‌های نگاه به آینده آزمون غیر حضوری از کتاب سبز کانون انتخاب شده است.

۱۱- اگر  $f(x) = \sqrt{5-x}$  و  $g(x) = x^2 + 4x$ ، آن‌گاه دامنه fog کدام است؟

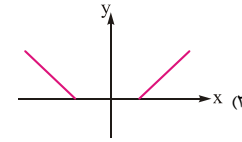
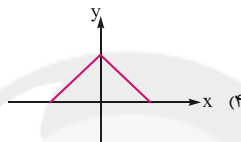
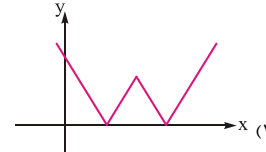
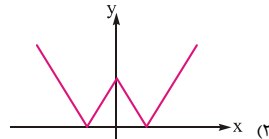
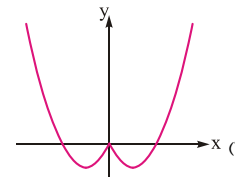
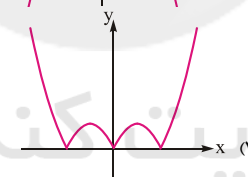
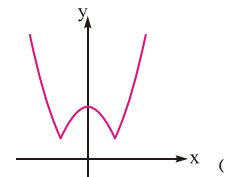
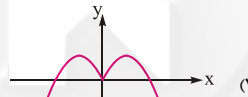
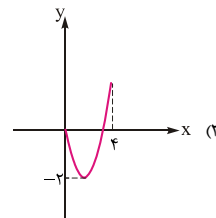
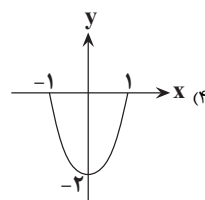
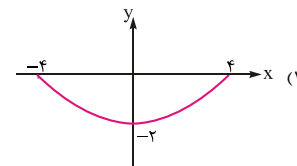
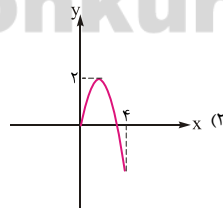
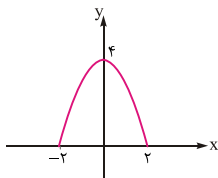
- (۱)  $[1, 5]$  (۲)  $[-1, 5]$  (۳)  $[-5, 1]$  (۴)  $[-5, -1]$

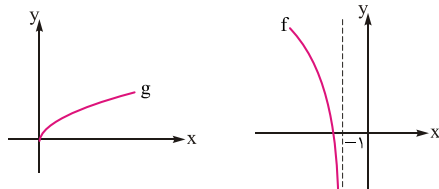
۱۲- اگر بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع با ضابطه  $f(x) = x^2 + ax + 1$  در آن اکیداً صعودی است  $[1, +\infty)$  باشد، کم‌ترین مقدار تابع  $f$  کدام است؟

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

۱۳- نمودار تابع  $f(x) = |\sin x|$  روی کدام یک از بازه‌های زیر اکیداً نزولی است؟

- (۱)  $[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}]$  (۲)  $[\frac{\pi}{2}, \pi]$  (۳)  $[0, \pi]$  (۴)  $[\pi, \frac{3\pi}{2}]$

۱۴- نمودار تابع  $f(x) = ||x-3|$  به کدام صورت است؟۱۵- نمودار تابع  $f(x) = |x^2 - 2|x||$  کدام است؟۱۶- اگر نمودار تابع  $f$  به صورت زیر باشد، نمودار تابع  $y = -\frac{1}{2}f(\frac{x}{2})$  کدام است؟



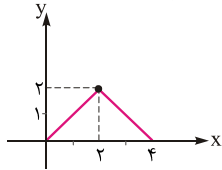
۱۷- اگر نمودار تابع‌های  $f$  و  $g$  به صورت مقابل باشند، دامنه تابع  $f \circ g$  کدام است؟

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

۱۸- اگر  $f(x) = x + \sqrt{x}$  و  $g = \{(1, 2), (5, 4), (6, 5), (2, 3)\}$  و  $(f \circ g)(a) = 6$  آن گاه عدد  $a$  کدام است؟

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۵  
 (۴) ۶

۱۹- نمودار تابع  $y = f(x)$  در شکل روبه‌رو رسم شده است. نمودار  $y = -2f(x) + 1$  محور  $x$  ها را در چند نقطه با طول کم‌تر از ۲ قطع می‌کند؟



- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) صفر

۲۰- تابع  $y = |x^2 - 1|$  در بازه  $[a, b]$  وارون پذیر است. کدام حالت می‌تواند برقرار باشد؟

- (۱)  $a < 0$  و  $b > 0$   
 (۲)  $a < 1$  و  $b > 1$   
 (۳)  $a < -1$  و  $b > 1$   
 (۴)  $-1 < a$  و  $b < 1$

ریاضی ۱: صفحه‌های ۶۹ تا ۱۳۲

۲۱- اگر  $s_1$  و  $s_2$  جواب‌های معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  باشد، حاصل  $a(s_1^2 + s_2^2) + b(s_1 + s_2)$  همواره کدام است؟

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

۲۲- اختلاف سنی دو برادر ۶ سال است. اگر سال دیگر حاصل ضرب سن آن‌ها ۴۰ باشد، امسال سن برادر بزرگ‌تر چه قدر است؟

- (۱) ۱۰  
 (۲) ۹  
 (۳) ۴  
 (۴) ۳

۲۳- سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  محور  $x$  ها را در  $+2$  و  $-5$  قطع کرده و محور  $y$  ها را در  $-4$  قطع می‌کند؛ حاصل  $5a + c$  چقدر است؟

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

۲۴- اگر داشته باشیم  $P(x) = \frac{x(x-3)^2}{x^2 + x - 2}$ ، در چه بازه‌ای  $P(x) \geq 0$  است؟

- (۱)  $(-2, 0] \cup (1, +\infty)$   
 (۲)  $[-2, 0] \cup [1, +\infty)$   
 (۳)  $(-\infty, -2) \cup (0, 1) \cup [3, +\infty)$   
 (۴)  $(-\infty, -2] \cup [0, 1] \cup [3, +\infty)$

۲۵- اگر بازه  $(a, b)$  جواب نامعادله  $\left| \frac{x-3}{2} - 1 \right| < 3$  باشد، حاصل  $a + b$  کدام است؟

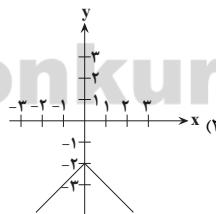
- (۱) ۸  
 (۲) ۱۰  
 (۳) ۱۲  
 (۴) ۱۴

۲۶- جدول روبه‌رو، دمای سنگ‌ها را در عمق‌های متفاوت از سطح زمین نشان می‌دهد. دمای سنگی که در عمق ۱۰ کیلومتری زیر زمین است، کدام است؟

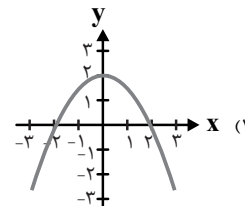
عمق (کیلومتر)	۱	۲	۳	۴	۵	۶
دما (سانتی‌گراد)	۵۵	۹۰	۱۲۵	۱۶۰	۱۹۵	۲۳۰

- (۱) ۳۷۰  
 (۲) ۳۵۰  
 (۳) ۳۳۵  
 (۴) ۳۱۵

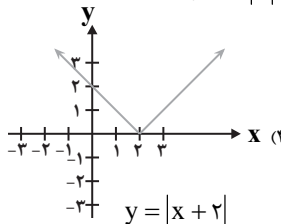
۲۷- نمایش کدام تابع، صحیح است؟



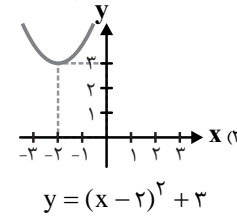
$$y = -|x| - 2$$



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



$$y = |x+2|$$



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

۲۸- نمودار تابعی که یک سهمی است، از نقاط  $(-2, 1)$  و  $(3, -2)$  می‌گذرد و محور  $y$ ها را در نقطه‌ای به عرض ۱ قطع می‌کند. ضابطه آن کدام است؟

$$(1) y = x^2 - 4x + 1 \quad (2) y = -4x^2 + x + 1 \quad (3) y = x^2 + 4x + 1 \quad (4) y = x^2 - 4x - 1$$

۲۹- با ارقام ۱، ۴، ۵، ۰ چند عدد سه رقمی زوج با ارقام غیر تکراری می‌توان نوشت؟

$$(1) 10 \quad (2) 8 \quad (3) 18 \quad (4) 12$$

۳۰- با حروف کلمه «جهانگردی» و بدون توجه به معنا، چند کلمه ۸ حرفی بدون تکرار می‌توان نوشت که در آن‌ها حروف «ی» و «د» کنار هم باشند؟

$$(1) 7! \times 2! \quad (2) 7! \quad (3) 8! \quad (4) 7! \times 3!$$

زیست‌شناسی ۲: صفحه‌های ۹۲ تا ۱۱۸

۳۱- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کنند؟

« در دستگاه تولیدمثلی یک زن بالغ ..... یک مرد بالغ ..... »

(الف) همانند - ممکن نیست بتوان تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی را مشاهده کرد.

(ب) همانند - از تقسیم میوز هر یاخته دیپلوئید، در نهایت چهار گامت تولید می‌شود.

(ج) برخلاف - تمایز صحیح گامت‌ها در دمایی برابر دمای محوطه شکمی بدن رخ می‌دهد.

(د) برخلاف - قطعاً در هنگام تقسیم هر یاخته هاپلوئیدی، حلقه انقباض اکتین و میوزین در میانه یاخته تشکیل می‌شود.

$$(1) 0 \quad (2) 1 \quad (3) 2 \quad (4) 3$$

۳۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) تغذیه اووسیت اولیه برخلاف اووسیت ثانویه بر عهده یاخته‌های فولیکولی است.

(۲) تخریب و ریزش دیواره داخلی رحم کمی قبل از پایان دوره جنسی رخ می‌دهد.

(۳) در صورت لقاح اسپرم با گویچه قطبی، سلول حاصل، تکثیر می‌شود و توده یاخته‌ای بی‌شکل ایجاد می‌کند.

(۴) کمبود هورمون‌های استروژن و پروژسترون در ابتدای دوره به‌طور مستقیم موجب تحریک بخش پیشین غده هیپوفیز می‌شود.

۳۳- کدام عبارت زیر در ارتباط با تولیدمثل در جانوران، درست است؟

(۱) لقاح در همه جانوران دارای لقاح داخلی، در بدن جنس ماده صورت می‌گیرد.

(۲) اسپرم‌های گرم خاکی برخلاف کرم کبک، توانایی بارور کردن تخمک‌های گونه دیگر را دارند.

(۳) لقاح در هر مهره‌دار دارای قلب دو حفره‌ای به‌صورت خارجی انجام می‌گیرد.

(۴) تخمک در جانوران دارای لقاح خارجی برخلاف جانوران واجد لقاح داخلی، با لایه زله‌ای پوشیده نشده است.

۳۴- چند عبارت در مورد وقایع پس از لقاح صحیح می‌باشد؟

(الف) در زمان ایجاد پرده‌های محافظت‌کننده اطراف جنین، می‌تواند ترشح پروژسترون توسط جسم زرد ادامه یابد.

(ب) آتریم‌های مترشحه از تروفوبلاست همانند کاهش ترشح هورمون‌های جنسی زنانه در زمان غیربارداری، در تخریب یاخته‌های جدار رحم نقش دارند.

(ج) در هنگام تشکیل مورولا، هورمون پروژسترون همانند HCG، در خون مادر یافت می‌شود.

$$(1) 0 \quad (2) 1 \quad (3) 2 \quad (4) 3$$

۳۵- چند مورد از موارد زیر، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «تمام موادی که از درون میزراه یک مرد بالغ و سالم عبور می‌کند، .....»

(آ) از درون غده پروستات عبور کرده است.

(ب) فاقد هرگونه یاخته درون خود می‌باشد.

(پ) حاوی تستوسترون و ترشحات ۵ غده کمکی می‌باشد.

$$(1) 0 \quad (2) 3 \quad (3) 2 \quad (4) 1$$

۳۶- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ « در ..... همانند ..... »

(۱) ابتدای چرخه تخمدانی - انتهای چرخه تخمدانی، میزان هورمون‌های استروژن و پروژسترون بر روی ترشح هورمون‌های آزادکننده هیپوفیز مؤثرند.

(۲) روز هفتم دوره جنسی - روز بیست و هفتم دوره جنسی، دیواره رحم در حال رشد و ضخیم شدن است.

(۳) انتهای دوره جنسی به‌شرط عدم بارداری - ابتدای دوره جنسی، جسم زرد را نمی‌توان مشاهده کرد.

(۴) هنگامی که پروژسترون بیش‌ترین غلظت را دارد - هنگامی که استروژن بیش‌ترین غلظت را دارد، تخمک‌گذاری انجام نشده است.

۳۷- کدام عبارت زیر، درست است؟

(۱) هر تخمک لقاح یافته در هر جاننداری قطعاً به جنس نر یا ماده تبدیل می‌شود.

(۲) بکرزایی نوعی تولیدمثل جنسی است که در زنبورعسل و بسیاری از مارها دیده می‌شود.

(۳) هر جاننداری که توانایی انجام میوز نداشته باشد، نمی‌تواند در تولیدمثل جنسی شرکت کند.

(۴) نمی‌توان گفت هر زنبور عسل دولاد، می‌تواند یاخته‌های تک‌لاد دارای توانایی میوز به‌وجود آورد.

۳۸- کدام عبارت درباره فرد مبتلا به نشانگان داون درست است؟

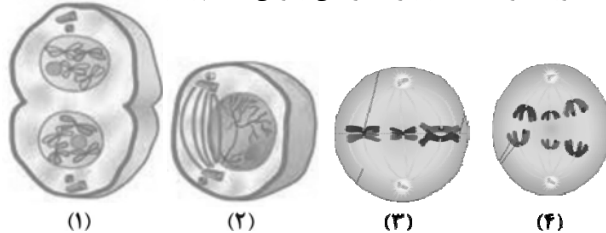
(۱) در کاربوتیپ کروموزومی افراد مبتلا به این بیماری، ۹۶ کروماتید مشاهده می‌شود.

(۲) گویچه قرمز بالغ افراد مبتلا به این بیماری، در تهیه کاربوتیپ می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

(۳) احتمال ابتلا به این بیماری در فرزندان والدینی که در مجاورت پرتوهای مضر قرار می‌گیرند، بیش‌تر است.

(۴) تنها حالت با هم ماندن کروموزوم‌ها، در افراد مبتلا به این بیماری دیده می‌شود.

۳۹- چند مورد با توجه به شکل زیر که مراحل از نوعی تقسیم را در یک باخته جانوری نشان می‌دهد، به‌درستی بیان شده است؟



(الف) در مرحله ۴ برخلاف مرحله ۲، بر مقدار ماده ژنتیک یاخته افزوده می‌شود.

(ب) در مرحله ۲ همانند مرحله ۱، غشای هسته یاخته ناپدید می‌شود.

(ج) در مرحله ۴ برخلاف مرحله ۱، تعداد کروموزوم‌های یاخته نسبت به مرحله G<sub>۲</sub>، دو برابر است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۴۰- کدام یک از گزینه‌های زیر با توجه به شکل مقابل درست است؟

(۱) در این مرحله کروماتیدهای خواری از هم جدا می‌شوند.

(۲) پس از این مرحله، پوشش هسته تشکیل نمی‌شود.

(۳) ممکن است به دنیا آمدن فرد مبتلا به داون، در اثر اختلال در این مرحله باشد.

(۴) بلافاصله پس از این مرحله، معمولاً تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود.

سؤال‌های نگاه به آینده آزمون غیر حضوری از کتاب سبز کانون انتخاب شده است.

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۲۶

۴۱- عامل مولد ذات‌الریه، ..... جاندار مورد مطالعه مزلستون و استال ..... .

(۱) همانند - اطلاعات وراثتی درون غشای یاخته محصور شده است.

(۲) برخلاف - در حدود یک ساعت ۳ بار همانندسازی دنا می‌کند.

(۳) همانند - ژن دنباسپاراز را درون دیسک دارا می‌باشد.

۴۲- همانندسازی ..... ، در نقاط مختلفی انجام می‌شود.

(۱) دنا را کیزه‌ی قورباغه (۲) دنا سبزیسه ازولا (۳) دنا اصلی توپره واش (۴) دنا جاندار مورد آزمایش آوری

۴۳- گسستگی کدام نوع از پیوندهای زیر، موجب ایجاد گسستگی در هر زنجیره‌ی مولکول دنا می‌گردد؟

(۱) باز آلی - فسفات (۲) فسفات - قند (۳) قند - باز آلی (۴) هیدروژنی

۴۴- در مولکول دنا استرپتوکوکوس، تعداد ..... بیش‌تر از سایرین است.

(۱) بازهای پورینی (۲) گروه‌های فسفات (۳) پیوندهای فسفودی‌استر (۴) پیوندهای قند - فسفات

۴۵- کدام عبارت در مورد ساختار پروتئین‌ها صحیح است؟

(۱) در ساختار اول پروتئین‌ها، بعضی از آمینواسیدها دو پیوند پپتیدی دارند.

(۲) ساختار اول و دوم پروتئین‌ها، در همه پروتئین‌ها دیده می‌شود.

(۳) پیوند اشتراکی فقط در ساختار اول پروتئین دیده می‌شود.

(۴) پیوند هیدروژنی فقط در ساختار دوم دیده می‌شود.

۴۶- هموگلوبین دارای چند ساختار از ساختارهای چهارگانه پروتئین‌ها است؟

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۷- با توجه به شکل زیر که فعالیت یکی از آنزیم‌های تجزیه‌کننده سلولز را نشان می‌دهد، کدام یک نادرست است؟

(۱) در C پنتوز وجود ندارد.

(۲) گرما می‌تواند شکل سه‌بعدی A را تغییر دهد.

(۳) از A فقط یک بار استفاده می‌شود.

(۴) بخش اختصاصی آنزیم است که تنها، پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد.

۴۸- کدام عملکرد آنزیم دنباسپاراز و رنابسپاراز با یکدیگر شباهت دارد؟

(۱) توانایی شناسایی راه انداز و اتصال به آن

(۲) توانایی خواندن رشته الگو و قرار دادن نوکلئوتید حاوی باز آلی مکمل در مقابل آن

۴۹- در فرآیند رونویسی به طور معمول امکان ندارد ...

(۱) جایگاه پایان رونویسی به عنوان الگو توسط RNA پلی‌مراز رونویسی شود.

(۲) مقابل ریبونوکلئوتید آدنین‌دار در رشته الگو، ریبونوکلئوتید یوراسیل‌دار قرار گیرد.

(۳) در منطقه‌ای نزدیک به راه انداز ژن، پیچ و تاب دنا باز شود و دو رشته از هم جدا شوند.

(۴) در محل ژن، یکی از رشته‌های دنا به عنوان الگو عمل کند و رشته دیگر دنا استفاده نشود.

۵۰- در فرآیند همانند سازی ... رونویسی ...

(۱) همانند - پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا، توسط آنزیم سازنده رشته پلی نوکلئوتیدی شکسته می‌شود.

(۲) همانند - ریبونوکلئوتیدهای آزاد شرکت کننده در ساختار رشته پلی نوکلئوتیدی دارای سه گروه فسفات اند.

(۳) برخلاف - پس از جدا شدن آنزیم‌ها، رشته‌های پلی نوکلئوتیدی جدید از رشته‌ی الگو جدا نمی‌شوند.

(۴) برخلاف - طبق قوانین جفت شدن بازها، مقابل نوکلئوتید تیمین دار، نوکلئوتید آدنین‌دار قرار می‌گیرد.

زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۵۲ تا ۱۰۲

۵۱- در میان جانوران با تنفس پوستی نمی‌توان ..... .

(۱) جانوری یافت که ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران را داشته باشد.

(۲) جانوری یافت که فاقد دستگاه اختصاصی برای گردش مواد باشد.

(۳) جانور دارای قلب‌های اصلی و کمکی با ساختار رگی یافت.

(۴) مهره‌دار شش‌داری یافت که بیش‌تر تبدلات گازی‌اش از طریق پوست انجام می‌شود.

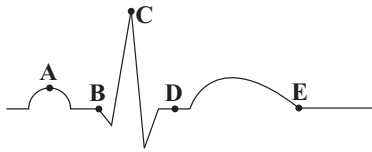
۵۲- کدام گزینه صحیح است؟

« در چرخه ضربان قلب ..... »

- (۱) وجود صفحات بینابینی در بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، تأثیری در سرعت انتشار پیام بین این یاخته‌ها ندارد.
- (۲) مدت زمان استراحت دهلیزها، بیش از ۲ برابر مدت زمان استراحت بطن‌هاست.
- (۳) در بخش اعظم زمان استراحت دهلیزها، خون از درون بطن‌ها خارج می‌شود.
- (۴) طی انقباض دهلیزها که بسیار زودگذر است، بطن‌ها به‌طور کامل با خون پر می‌شوند.

۵۳- کدام گزینه براساس منحنی الکتروقلب‌نگاره مقابل، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

« در نقطه ..... بر خلاف نقطه ..... »



- (۱) E - B ، همه درپچه‌ها باز هستند.
- (۲) B - D ، درپچه‌های دو لختی و سه لختی باز هستند.
- (۳) A - C ، پیام الکتریکی انقباضی در یاخته‌های ماهیچه‌ای بطنی در حال انتشار است.
- (۴) E - C ، پیام الکتریکی پایان انقباض بطن‌ها در حال انتشار است.

۵۴- کدام عبارت زیر، درست است؟

- (۱) هر سیاهرگ دست، در مقایسه با تمام سرخرگ‌های بالای پرده دیافراگم، دیواره‌ای نازک‌تر دارد.
- (۲) طی کل مدت زمان ثبت موج T ، دیواره کشسان سرخرگ‌ها جمع می‌شود تا پیوستگی جریان خون را حفظ کند.
- (۳) هر درپچه ماهیچه‌ای دستگاه گردش مواد انسان، تنظیم میزان جریان خون را در عروقی انجام می‌دهد که شبکه وسیعی را در بافت‌ها، ایجاد می‌کند.
- (۴) در طول بعضی از مویرگ‌ها، از جمله مویرگ‌های روده، حلقه‌های ماهیچه‌ای وجود دارد که میزان جریان خون در آن‌ها را تنظیم می‌کند.

۵۵- کدام عبارات زیر، صحیح‌اند؟

- (آ) در جانورانی که قلب به صورت دو تلمبه عمل می‌کند، با هر بار انقباض حفرات پایینی قلب، خون به سمت شش‌ها فرستاده می‌شود.
- (ب) دهلیز قلب ماهی، خون را به‌طور مستقیم از بخشی دریافت می‌کند که در سطحی بالاتر نسبت به مخروط سرخرگی قرار دارد.
- (پ) دوزیستان بالغ بر خلاف لارو آن‌ها از پمپ فشار مثبت استفاده می‌کنند.
- (ت) در اسفنج‌ها، یاخته‌های سازنده منفذ همانند یاخته‌های یقه‌دار دارای تازک‌هایی برای هدایت آب به سمت حفره می‌باشند.

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

۵۶- چند مورد از موارد زیر در مورد فرایندهای تشکیل ادرار درست است؟

- (الف) ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و همواره به روش فعال و با صرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.
- (ب) بسیاری از سموم و داروها به‌وسیله ترشح دفع می‌شوند.
- (ج) اگر pH خون افزایش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن بیش‌تری دفع می‌کنند.
- (د) در بیش‌تر موارد باز جذب فعال است و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵۷- کدام گزینه عبارت زیر را به‌نادرستی کامل می‌کند؟

« نمی‌توان گفت کلیه‌های انسان ..... »

- (۱) به‌طور کامل توسط دنده‌ها در برگرفته شده‌اند.
- (۲) به‌وسیله پرده شفافی از جنس بافت پیوندی سست احاطه شده‌اند.
- (۳) ادرار را از طریق مجرای میزنازی به سطح بالایی مثانه وارد می‌کنند.
- (۴) اثر آن بر بین رفتن سریع و شدید چربی‌های اطرافشان، ممکن است دچار نارسایی شوند.

۵۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با دفع و تنظیم اسمزی در جانداران درست است؟

- (۱) در لوله‌های مالپیگی، هر ماده دفعی با صرف انرژی به لوله‌ها وارد می‌شود.
- (۲) تازک‌های یاخته‌های شعله‌ای در پلاتاریا، مایعات را به لوله جمع‌کننده هدایت می‌کنند.
- (۳) هر یک از حلقه‌های تشکیل‌دهنده بدن کرم خاکی دارای یک متانفریدی است.
- (۴) بدن ماهی قرمز با ماده مخاطی پوشیده شده است که مانع ورود آب به بدن می‌شود.

۵۹- عاملی که در تورژسانس از پاره شدن یاخته‌های گیاهی جلوگیری می‌کند، ..... است.

- (۱) در یاخته‌های متفاوت با کارهای متفاوت، تنها از یک نوع ترکیب ساخته می‌شود.
- (۲) از رشته‌های سلولزی در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی‌ساکاریدهای رشته‌ای تشکیل شده است.
- (۳) می‌تواند در طول عمر یک یاخته از ترکیبات متفاوتی تشکیل شده باشد.
- (۴) ممکن نیست در برخی یاخته‌ها متشکل از سلولز و ماده زمینه‌ای باشد که حاوی مواد لیپیدی است.

۶۰- کدام موارد زیر، از نظر درستی، مشابه جمله زیر می‌باشند؟

«دیواره یاخته‌ای یاخته‌ها در هر بافت موجود در سامانه بافت زمینه‌ای، بخشی به نام پروتوپلاست را دربر می‌گیرد.»

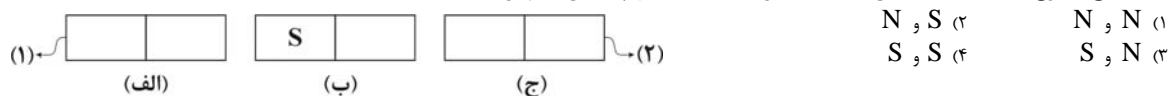
- (آ) در تقسیم یاخته گیاهی، بعد از تقسیم هسته، لایه‌هایی به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود.
- (ب) در دیواره یاخته‌ای یاخته‌های زنده گیاهان، نزدیک‌ترین لایه به غشای یاخته، جوان‌ترین لایه است.
- (پ) پلاسمودسم‌ها تنها در مناطقی دیده می‌شوند که دیواره یاخته در آن‌جا نازک مانده است.
- (ت) در آوند‌های چوبی لان‌دار، لان‌ها بر خلاف دیواره پسین حاوی لیگنین نمی‌باشند.

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

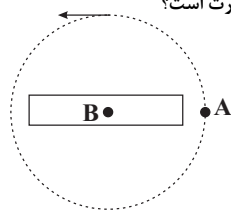
فیزیک ۲: صفحه‌های ۶۵ تا ۸۵

۶۱- سه آهن‌برای میله‌ای مطابق شکل در کنار یکدیگر قرار دارند. اگر نیروی مغناطیسی بین آهن‌براهای «الف» و «ب» از نوع دافعه و نیروی مغناطیسی بین آهن‌براهای

«ب» و «ج» از نوع جاذبه باشد، قطب‌های «۱» و «۲» به ترتیب از راست به چپ مطابق کدام گزینه است؟



۶۲- در شکل زیر عقربه مغناطیسی به موازات آهنربا قرار گرفته است. اگر عقربه را روی مسیری دایره‌ای شکل در جهت پادساعتگرد تا نقطه A به آرامی حرکت دهیم در این صورت به ترتیب از راست به چپ عقربه چند درجه می‌چرخد و جهت میدان مغناطیسی در نقطه B درون آهنربا به کدام صورت است؟



- (۱)  $270^\circ$  ←  
 (۲)  $270^\circ$  →  
 (۳)  $540^\circ$  →  
 (۴)  $540^\circ$  ←

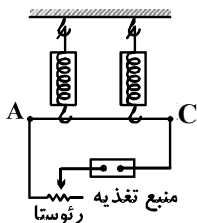
۶۳- قطب‌های مغناطیسی زمین بر قطب‌های جغرافیایی زمین منطبق ..... و محور چرخش زمین بر محور مغناطیسی آن منطبق .....  
 (۱) است، نیست. (۲) است، است. (۳) نیست، نیست. (۴) نیست، است.

۶۴- ذره بارداری به جرم ۵ گرم با سرعت ثابت  $2 \times 10^4 \frac{m}{s}$  در میدان مغناطیسی یکنواخت و افقی زمین به بزرگی  $5 \text{ G}$  و راستای افقی و از شرق به غرب در

حرکت است. اگر این ذره از مسیر خود منحرف نشود، بار الکتریکی ذره برحسب میلی‌کولن کدام است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱)  $-5 \times 10^{-2}$  (۲)  $5 \times 10^{-2}$  (۳)  $-50$  (۴)  $50$

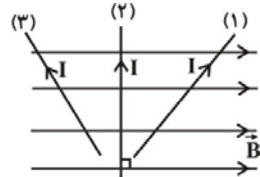
۶۵- مطابق شکل زیر، سیم افقی AC به طول یک متر و جرم ۸g در راستای غرب به شرق به دو نیروسنج فنری بسته شده است. اگر میدان مغناطیسی، افقی، یکنواخت و دقیقاً به سوی شمال با بزرگی  $5 \text{ T}$  باشد، چه جریانی برحسب آمپر و در چه جهتی از سیم AC بگذرد تا نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان دهند؟



( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ) و از جرم سیم‌های رابط صرف نظر شود.

- (۱) از A به C  
 (۲) از C به A  
 (۳) از A به C  
 (۴) از C به A

۶۶- در شکل زیر، سیم راست و حامل جریان I در میدان مغناطیسی یکنواخت B در حالت‌های (۱)، (۲) و (۳) قرار گرفته است. در کدام یک از این حالت‌ها، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم، عمود بر صفحه و درون سو می‌باشد؟



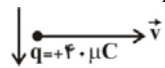
- (۱) فقط (۱)  
 (۲) فقط (۲)  
 (۳) فقط (۳)  
 (۴) هر سه حالت

۶۷- نیروی مغناطیسی وارد بر واحد طول سیم راستی که با خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی  $5 \text{ T}$  تسلا زاویه  $37^\circ$  درجه می‌سازد، برابر با  $1/2$  واحد SI می‌باشد. جریان عبوری از سیم چند آمپر است؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )

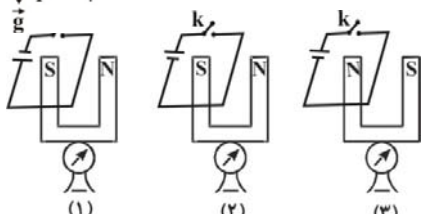
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳)  $2/4$  (۴)  $2/8$

۶۸- مطابق شکل زیر، ذره بارداری به جرم ۱۰g و بار الکتریکی  $+40 \mu\text{C}$  در داخل میدان مغناطیسی یکنواختی با سرعت  $5000 \frac{m}{s}$  به صورت افقی و عمود بر

خط‌های میدان مغناطیسی حرکت می‌کند. بزرگی میدان مغناطیسی چند تسلا و جهت آن چگونه باشد تا جهت حرکت ذره ثابت بماند؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



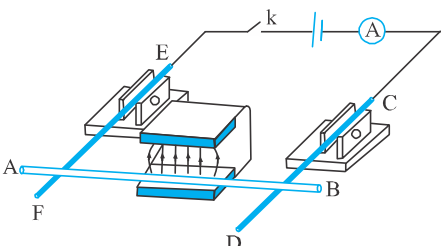
- (۱)  $0.5$  درون سو (۲)  $0.5$  برون سو (۳)  $50$  درون سو (۴)  $50$  برون سو



۶۹- در کدام یک از شکل‌های زیر با بسته شدن کلید، عددی که نیروسنج نشان می‌دهد، کاهش می‌یابد؟

- (۱) فقط ۱  
 (۲) فقط ۲  
 (۳) فقط ۳  
 (۴) ۳ و ۴

۷۰- دو میله رسانای CD و EF که در مدار شامل مولد، آمپرسنج و کلید قطع و وصل است، توسط دو گیره عایق به صورت افقی نگه داشته شده‌اند و میله رسانای AB که از بین دو قطب یک آهنربای U شکل که جهت میدان مغناطیسی آن رو به بالا است، عبور کرده روی دو میله افقی CD و EF تکیه دارد. اگر کلید k را وصل کنیم، میله AB چگونه حرکت می‌کند؟

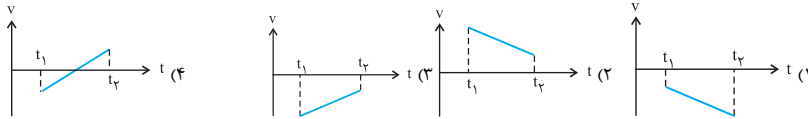


- (۱) به سمت بیرون آهنربا می‌لغزد.  
 (۲) به سمت داخل آهنربا می‌لغزد.  
 (۳) به سمت بالا پرتاب می‌شود.  
 (۴) به تکیه‌گاه فشرده می‌شود.

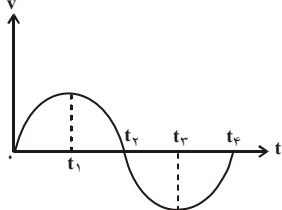


فیزیک ۳: صفحه‌های ۲ تا ۲۰

۷۱- کدام نمودار، مربوط به متحرکی است که در بازه زمانی نشان داده شده، حرکت آن پیوسته تندشونده است؟

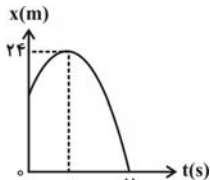


۷۲- نمودار سرعت- زمان جسمی که بر روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در کدام بازه زمانی بردار شتاب جسم در خلاف جهت محور Xها، اما جهت حرکت جسم در جهت محور Xها است؟



- (۱) صفر تا  $t_1$   
 (۲)  $t_1$  تا  $t_2$   
 (۳)  $t_2$  تا  $t_3$   
 (۴)  $t_3$  تا  $t_4$

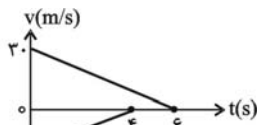
۷۳- نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی محور Xها حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل زیر است. اندازه جابه‌جایی متحرک در مدتی که حرکت آن کندشونده است، چند متر می‌باشد؟



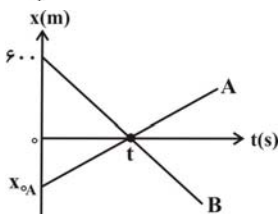
- (۱) ۱/۵  
 (۲) ۱۰/۵  
 (۳) ۱۳/۵  
 (۴) ۲۴

۷۴- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت در مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کند. این متحرک ابتدا در مدت زمان  $t_1$  ثانیه مسافت ۸ متر را می‌پیماید و سپس درمدت زمان  $t_2$  ثانیه بعدی مسافت ۱۲۰ متر را می‌پیماید. حاصل  $\frac{t_2}{t_1}$  کدام است؟

- (۱) ۳  
 (۲) ۵  
 (۳) ۱۵  
 (۴) ۲۰

۷۵- دو قطار در امتداد یک خط راست به طرف یکدیگر حرکت می‌کنند. نمودار تغییرات سرعت بر حسب زمان دو قطار مطابق شکل مقابل است. اگر در لحظه  $t = 0$  فاصله دو قطار از هم ۲۰۰ متر باشد، وقتی دو قطار متوقف می‌شوند، چند متر از هم فاصله دارند؟

- (۱) ۲۰  
 (۲) ۷۰  
 (۳) ۱۰۰  
 (۴) ۱۵۰

۷۶- دو متحرک A و B از دو شهر که در فاصله مستقیم یک کیلومتر از هم قرار دارند، مطابق نمودارهای مقابل هم‌زمان به سمت یکدیگر شروع به حرکت می‌کنند. اگر متحرک A در تمام طول مسیر با سرعت ثابت  $20 \frac{m}{s}$  در حال حرکت باشد، مکان اولیه متحرک A ( $x_{0A}$ ) و زمان رسیدن دو متحرک به هم (t) به ترتیب از راست به چپ در SI کدام‌اند؟

- (۱) ۲۰ و ۳۰۰  
 (۲) ۱۰ و ۴۰۰  
 (۳) ۱۰ و ۳۰۰  
 (۴) ۲۰ و ۴۰۰

۷۷- قطاری به طول ۲۰۰ متر با سرعت ثابت به پل به طول ۳۰۰ متر می‌رسد. اگر مدت زمانی که طول می‌کشد تا قطار به‌طور کامل از روی پل بگذرد را با  $t_1$  و همچنینمدت زمانی که قطار به‌طور کامل روی پل بوده است را با  $t_2$  نشان دهیم، حاصل  $\frac{t_1}{t_2}$  کدام است؟

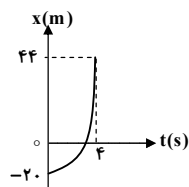
- (۱) ۵  
 (۲)  $\frac{1}{5}$   
 (۳)  $\frac{1}{3}$   
 (۴)  $\frac{5}{3}$

۷۸- در حرکت بر روی یک خط راست، بردارهای جابه‌جایی در بازه‌های زمانی متفاوت از نظر راستا و سو نسبت به هم چه وضعیتی دارند؟

- (۱) همواره هم‌راستا و هم‌سو هستند.  
 (۲) همواره هم‌راستا بوده ولی ممکن است هم‌سو نباشند.  
 (۳) همواره هم‌سو بوده ولی ممکن است هم‌راستا نباشند.  
 (۴) بسته به محل مبدأ مکان، هر سه گزینه ممکن است صحیح باشد.

۷۹- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت در مسیری مستقیم به حرکت درمی‌آید. اگر سرعت متوسط این متحرک در ۴ ثانیه اول حرکت برابر با  $12 \frac{m}{s}$  باشد، سرعت آن در لحظه  $t = 5s$  چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۴  
 (۲) ۳۰  
 (۳) ۳۲  
 (۴) ۶

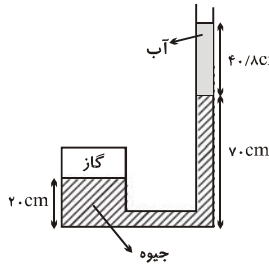
۸۰- شکل مقابل، نمودار مکان- زمان متحرکی را که با شتاب ثابت  $\frac{4}{s^2} m$  بر روی محور Xها حرکت می‌کند، نشان می‌دهد. سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴  
 (۲) ۸  
 (۳) صفر  
 (۴) ۲

فیزیک ۱: صفحه‌های ۵۹ تا ۱۲۰

۸۱- عامل نگه‌دارنده سوزن فولادی کوچک روی آب نیروی ..... و این نیرو از نوع نیروهای ..... است.

(۱) کشش سطحی - بلند بُرد (۲) اصطکاک - کوتاه‌بُرد (۳) کشش سطحی - کوتاه‌بُرد (۴) اصطکاک - بلند بُرد

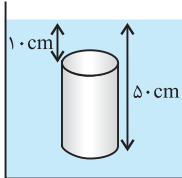


۸۲- در شکل مقابل، آب و جیوه درون ظرف در حال تعادل هستند. اگر فشار هوای محیط  $75 \text{ cmHg}$  باشد، فشار گاز محبوس در شاخه سمت چپ بر حسب سانتی‌متر جیوه کدام است؟

$$\left( g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

(۱)  $90/8$  (۲)  $128$  (۳)  $73$  (۴)  $185/8$

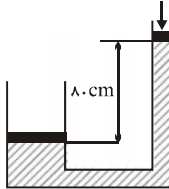
۸۳- استوانه‌ای توپُر که سطح قاعده آن  $20$  سانتی‌متر مربع است، مطابق شکل به صورت قائم درون آب به چگالی  $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  قرار دارد. اختلاف اندازه نیروهایی که از طرف



آب به قاعده‌های پایین و بالای استوانه وارد می‌شود، چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۸۰۰

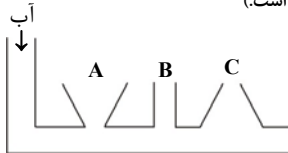
۸۴- در شکل مقابل، بالابر هیدرولیکی در حالت تعادل است. اگر سطح مقطع پیستون‌های بزرگ و کوچک به ترتیب  $800 \text{ cm}^2$  و  $25 \text{ cm}^2$  و جرم آن‌ها به ترتیب



برابر  $600 \text{ kg}$  و  $75 \text{ kg}$  و چگالی مایع درون لوله‌ها  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  باشد، اندازه نیروی f چند نیوتون است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

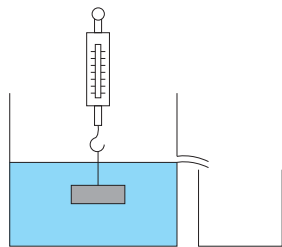
(۱)  $27/5$  (۲)  $17/5$  (۳) ۱۰ (۴) ۳۲

۸۵- در شکل زیر، آب به آرامی داخل ظرفی که به صورت افقی قرار دارد، ریخته می‌شود تا این که آب به داخل قسمت‌های A، B و C برسد. اگر آب از داخل این ظرف سرریز نشود، پس از ساکن شدن آب، کدام گزینه در رابطه با مقایسه ارتفاع آب در این سه قسمت از طرف درست است؟ (h بیانگر ارتفاع آب است.)



(۱)  $h_A > h_B > h_C$   
(۲)  $h_A = h_B = h_C$   
(۳)  $h_A < h_B < h_C$   
(۴)  $h_A = h_C > h_B$

۸۶- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم  $1 \text{ kg}$  را به نیروسنجی وصل می‌کنیم و جسم را به‌طور کامل داخل ظرف آبی فرو می‌بریم. در این حالت نیروسنج عدد  $7 \text{ N}$  را نشان می‌دهد. جرم آب سرریز شده در اثر فرو بردن جسم،



چند گرم است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۱) ۳ (۲) ۷ (۳) ۳۰۰ (۴) ۷۰۰

۸۷- در یک لوله به قطر  $20 \text{ cm}$ ، آب با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  حرکت می‌کند. در قسمت دیگر این لوله که قطر آن  $5 \text{ cm}$  است، تندی آب چند  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  است؟ (جریان آب داخل

لوله را در حالت پایا فرض کنید.)

(۱) ۴۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۲۰

۸۸-  $3 \text{ g}$  بخار آب  $100^\circ \text{C}$ ،  $20 \text{ g}$  یخ  $-20^\circ \text{C}$  و  $7 \text{ g}$  آب صفر درجه سلسیوس را در یک فلاسک در مجاورت یک‌دیگر قرار می‌دهیم. با فرض عدم اتلاف انرژی در حین تبادل گرما، دمای تعادل مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟

$$\left( c_{\text{آب}} = \frac{4}{2} \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ \text{C}}, c_{\text{یخ}} = \frac{2}{1} \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ \text{C}}, L_F = \frac{336}{\text{g}}, L_V = \frac{2268}{\text{g}} \right)$$

(۱) ۴ (۲) ۱۰ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۸۹- در شکل زیر، صفحه‌های فلزی و نازک با حفره‌ای در آن نشان داده شده است. اگر ضریب انبساط طولی فلز برابر با  $10^{-6} \text{ K}^{-1}$  باشد، با افزایش دمای صفحه به اندازه  $200^\circ \text{C}$ ، مساحت حفره چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱)  $0/24$  افزایش می‌یابد. (۲)  $0/24$  کاهش می‌یابد. (۳)  $0/48$  افزایش می‌یابد. (۴)  $0/48$  کاهش می‌یابد.

۹۰- یک کتری برقی با توان خروجی ۲/۵ کیلووات را که محتوی ۲kg آب است، روشن می‌کنیم. از لحظه آغاز جوشیدن آب در آن، چند دقیقه طول می‌کشد تا همه آب تبخیر

شود؟ ( $L_v = 2250 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، ظرفیت گرمایی کتری ناچیز است و از اتلاف انرژی صرف نظر شود).

۱) ۱۸۰۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۸۷/۵ (۴) ۳

شیمی ۲: صفحه‌های ۷۶ تا ۹۶

۹۱- همه عبارتهای زیر صحیح‌اند، به‌جز .....

- (۱) حالت فیزیکی فرآورده‌های حاصل از انفجار، مشابه حالت فیزیکی مواد موجود در واکنش تهیه آمونیاک به روش هابر است.
- (۲) واکنش بین کلسیم کربنات و هیدروکلریک اسید در ظرفی سرباز با کاهش جرم مواد موجود در ظرف همراه است.
- (۳) سهم تولید  $\text{CO}_2$  در سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... بیش‌تر از سهم تولید آن در ردپای غذا است.
- (۴) کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده جزء الگوی کاهش ردپای غذا است.

۹۲- کدام گزینه، جاهای خالی عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

..... با فرمول  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ، آشناترین عضو خانواده اسیدهای آلی است. یکی دیگر از اعضای این خانواده، بنزواتیک اسید با فرمول شیمیایی ..... است که در ..... یافت می‌شود و به عنوان نگهدارنده می‌تواند سرعت واکنش‌هایی که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود را ..... دهد.

- (۱) استیک اسید،  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ، توت‌فرنگی، افزایش (۲) اتانویک اسید،  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ، تمشک، افزایش
- (۳) استیک اسید،  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ، توت‌فرنگی، کاهش (۴) اتانویک اسید،  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ، تمشک، کاهش

۹۳- چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

- اگر در واکنشی حداقل یکی از واکنش‌دهنده‌ها، گاز یا محلول باشد، تغییر غلظت بر سرعت واکنش مؤثر است.
- تفاوت در ماهیت سدیم یا پتاسیم موجب می‌شود که سرعت واکنش پتاسیم با آب بیش‌تر از سدیم با آب باشد.
- در هوا، یک تکه سیم آهنی در شعله سرخ و گداخته می‌شود در حالی که الباف آهنی در شعله می‌سوزد.

- اگر تکه‌ای زغال به ابعاد ۴cm و به شکل مکعب را از وسط یکی از اضلاع نصف کنیم،  $16\text{cm}^2$  بر سطح کل آن افزوده می‌شود.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

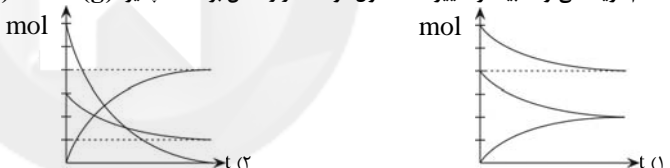
۹۴- واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید به صورت روبه‌رو است:  $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

اگر در این واکنش در مدت ۲۰ ثانیه در شرایط استاندارد، ۲۰ گرم کلسیم کربنات با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش دهد، سرعت تولید گاز  $\text{CO}_2$  چند

$\text{L.s}^{-1}$  است؟ ( $\text{CaCO}_3 = 100 \text{g.mol}^{-1}$ )

۱) ۰/۴۴۸ (۲) ۰/۲۲۴ (۳) ۴/۴۸ (۴) ۲/۲۴

۹۵- کدام گزینه می‌تواند بیانگر تغییر تعداد مول گونه‌ها در واکنش برگشت‌ناپذیر  $3\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2\text{C}(\text{g})$  باشد؟



۹۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- وجود پوست و پوشش میوه‌ها و خشکبار یک عامل طبیعی برای افزایش زمان ماندگاری است.
- حذف اکسیژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی‌ها سبب بهبود کیفیت آن‌ها خواهد شد.
- سینتیک شیمیایی افزون بر بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها، عوامل مؤثر بر این آهنگ را نیز بررسی می‌کند.
- برخی از روش‌های کاهش زمان ماندگاری مواد غذایی، خشک کردن میوه‌ها، تهیه ترشی و نمک سود کردن می‌باشد.

۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۷- شکل روبه‌رو واکنش بین  $\text{H}_2(\text{g})$  بی‌رنگ و  $\text{I}_2(\text{g})$  بنفش رنگ را در دمای معین نشان می‌دهد.

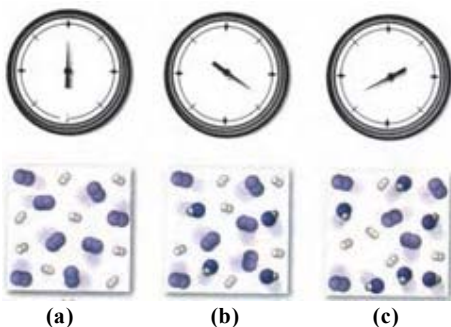
اگر هر ذره معادل ۰/۱ مول از ماده و حجم سامانه برابر ۲۰۰ میلی‌لیتر باشد، سرعت واکنش

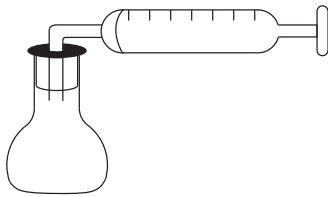
پس از ۲۰ دقیقه (شکل b) برحسب  $\text{mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$  کدام است؟

۱) ۰/۰۳ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۰۱ (۴) ۰/۱

۹۸- در کدام گزینه، اثر عامل مؤثر بر سرعت واکنش، نادرست بیان شده است؟

- (۱) اثر سطح تماس: واکنش پودر روی با یک اسید مناسب، سریع‌تر از واکنش تکه‌های روی با همان اسید است.
- (۲) اثر فشار: در فشارهای بالاتر، سرعت تولید گاز اکسیژن از تجزیه محلول هیدروژن پراکسید بیش‌تر است.
- (۳) اثر کاتالیزگر: فقدان آنزیم مناسب موجب می‌شود بعضی افراد، کلم و حبوبات را دیر هضم کرده و دچار نفخ شوند.
- (۴) اثر دما: سرعت بی‌رنگ شدن محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی، در دمای بالاتر بیش‌تر است.





۹۹- اگر واکنش تجزیه پتاسیم کلرات که منجر به تولید پتاسیم کلرید جامد و گاز اکسیژن می‌شود، در سیستمی مانند شکل زیر انجام گیرد، پس از گذشت ۳۰ ثانیه، پیستون ۴ سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود. سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده چند  $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$  است؟ (قطر سرنگ = ۳،  $\pi \approx 3$ ، سرنگ را استوانه در نظر بگیرید.)

$$(\text{O} = 16 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}, \text{O}_2 = 32 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$1) \quad 2 \times 10^{-4} \quad 2) \quad 10^{-4} \quad 3) \quad 4 \times 10^{-4} \quad 4) \quad 8 \times 10^{-4}$$

۱۰۰- جدول زیر، قسمتی از اندازه‌گیری‌های حجم گاز آزاد شده در شرایط STP از واکنش میان سدیم هیدروژن کربنات و هیدروکلریک اسید را تا ثانیه ۷۵ پس از شروع واکنش، نشان می‌دهد. براساس این اندازه‌گیری‌ها در این بازه زمانی، سرعت تولید گاز، چند مول بر دقیقه و جرم مخلوط اولیه چند گرم بوده است؟



زمان (ثانیه)	۱۵ ثانیه اول	۱۵ ثانیه دوم	۱۵ ثانیه سوم	۱۵ ثانیه چهارم	۱۵ ثانیه پنجم
جرم مخلوط واکنش (گرم)	۶۵/۴۴	۶۵	۶۴/۷۸	۶۴/۶۴۸	۶۴/۵۶
حجم گاز تولید شده (میلی‌لیتر)	۳۳۶	۲۲۴	۱۱۲	۶۷/۲	۴۴/۸

$$1) \quad 67/64 - 2/8 \times 10^{-2} \quad 2) \quad 66/1 - 3/5 \times 10^{-2} \\ 3) \quad 66/1 - 0/028 \quad 4) \quad 65/44 - 0/035$$

شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۲۵

۱۰۱- کدام گزینه درست است؟

- ۱) در هر مولکول اسید چرب، حداقل ۶ اتم از گروه ۱۶ جدول تناوبی وجود دارد.  
۲) مخلوط آب و صابون یک مخلوط ناهمگن است که در اثر زمان ته‌نشین می‌شود.

۳) مقایسه ارتفاع کف صابون در محلول‌های حاوی  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  به صورت محلول  $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$  است.  
۴) لکه روغن زیتون همانند وازلین در آب حل نمی‌شود ولی می‌تواند توسط صابون تمیز شود.

۱۰۲- در نمونه اسید HA اگر یونش اسید برابر با ..... و غلظت اسید ..... مول بر لیتر باشد، آن گاه، .....

$$1) \quad \text{ثابت} - 10^{-1} - 2 - \text{غلظت یون هیدرونیوم برابر با } 0.04 \text{ مولار است.}$$

$$2) \quad \text{درجه} - 0.02 - 1/3 - \text{مجموع غلظت یون‌های حاصل از یونش برابر با } 0.52 \text{ مولار است.}$$

$$3) \quad \text{ثابت} - 2/5 \times 10^{-1} - 3 - \text{غلظت HA پس از انجام یونش در محلول برابر با } 2/25 \text{ مولار است.}$$

$$4) \quad \text{درصد} - 30 - 0.125 - \text{غلظت یون } A^- \text{ پس از انجام یونش برابر } 0.75 \text{ مولار است.}$$

۱۰۳- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف) هیدروژن هالیدهای دوره‌های ۲ تا ۵ جدول تناوبی به‌طور کامل در آب یونش پیدا کرده و اسید قوی محسوب می‌شوند.  
ب) در دما و غلظت یکسان اگر ثابت یونش یک اسید، دو برابر ثابت یونش اسید دیگر باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید اول، دو برابر محلول اسید دوم است.  
پ) ساده‌ترین کروموسل یک اسید، ثابت یونش بزرگ‌تری نسبت به استیک اسید دارد.  
ت) نیترواسید همانند کربنیک اسید، یک اسید ضعیف است و در دما و غلظت یکسان، محلول نیترواسید رسانایی الکتریکی بیشتری از محلول کربنیک اسید دارد.  
ث) سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول هیدرویدیک اسید همواره از سرعت واکنش با هیدروسیانیک اسید بیش‌تر است.

$$1) \quad 1 \quad 2) \quad 2 \quad 3) \quad 3 \quad 4) \quad 4$$

۱۰۴- کدام یک از مطالب زیر صحیح است؟

- ۱) همزمان بودن شناخت ساختار اسیدها و بازها و آشنایی با ویژگی‌های آن‌ها، کمک شایانی به پیشرفت علم کرد.  
۲) برخی داروها ترکیب‌هایی هستند که در آن‌ها غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم برابر است.  
۳) در اغلب میوه‌ها، غلظت یون هیدرونیوم از غلظت یون هیدروکسید کم‌تر است.  
۴) آرنیوس با بررسی رسانایی الکتریکی محلول‌هایی که حلال آلی دارند به رسانا بودن محلول اسیدها و بازها پی برد.

۱۰۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- الف) در محلولی با  $\text{pH} = 0$ ، غلظت یون هیدرونیوم برابر با یک مولار بوده و محلول فاقد یون هیدروکسید است.  
ب) نمودار مقابل، از تباط بین حاصل‌ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با حجم محلول در دمای ثابت را به‌درستی نشان می‌دهد.

$$c) \quad \text{براساس اندازه‌گیری‌ها، رابطه } [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \text{ برای همه محلول‌های آبی همواره برقرار است.}$$

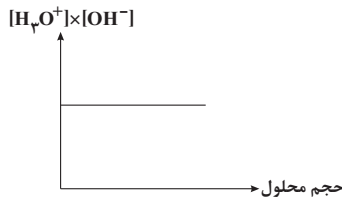
$$d) \quad \text{آب گازدار یک محلول اسیدی بوده و در دمای اتاق غلظت یون هیدرونیوم در آن از } 10^{-7} \text{ مولار کم‌تر است.}$$

$$1) \quad 1 \quad 2) \quad 2 \quad 3) \quad 3 \quad 4) \quad 4$$

۱۰۶- چه تعداد از موارد زیر در مورد اسیدها و بازها نادرست است؟

- ماده مترشحه از یاخته‌های دیوار معده، در سطح پوست احساس لیزی ایجاد می‌کنند.
- برای کاهش pH خاک به آن اکسیدی از فلز گروه دو جدول دوره‌ای می‌افزایند.
- در محلول HCl یک مولار برخلاف محلول HF یک مولار، یون هیدروکسید وجود ندارد.
- رفتار اسید و باز آرنیوس براساس غلظت یون‌های  $\text{H}^+$  و  $\text{OH}^-$  قابل توجه است.

$$1) \quad 1 \quad 2) \quad 2 \quad 3) \quad 3 \quad 4) \quad 4$$



۱۰۷- در واکنش  $\gamma A(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g) + \gamma D(g)$  اگر به ازای تولید هر مول D، نیم مول C تولید شود، ثابت تعادل چند  $L \cdot mol^{-1}$  است؟

$$([B] = 4 \text{ mol} \cdot L^{-1}, [C] = 3 \text{ mol} \cdot L^{-1}, \frac{[D]}{[A]} = 2)$$

۱) ۳      ۲) ۱/۵      ۳) ۰/۳۷۵      ۴) ۰/۷۵

۱۰۸- درصد یونش محلول ۰/۱ مولار HF برابر ۰/۱ است. غلظت یون هیدرونیوم این محلول چند برابر غلظت یون کلرید در محلول HCl با  $pH = 4$  است؟

۱) ۱۰      ۲) ۱      ۳) ۰/۱      ۴) ۰/۰۱

۱۰۹- اگر  $pH$  دو محلول که شامل  $42g$  اسید HX و  $28g$  اسید HY که حجم محلول آن‌ها به ترتیب  $250$  و  $500$  میلی‌لیتر است، برابر باشد؛ درجه یونش

HX چند برابر HY است؟ ( $Y = 41, X = 27, H = 1; g \cdot mol^{-1}$ )

۱)  $\frac{2}{9}$       ۲)  $\frac{9}{2}$       ۳)  $\frac{9}{4}$       ۴)  $\frac{4}{9}$

۱۱۰- برای خنثی کردن  $170$  میلی‌لیتر محلول NaOH با  $pH = 12$  به چند میلی‌لیتر از محلول اسید ضعیف HA با  $pH = 2$  نیاز داریم؟ ( $K_a = 10^{-2}$ )

۱) ۰/۰۸۵      ۲) ۰/۸۵      ۳) ۸/۵      ۴) ۸۵

شیمی ۱: صفحه‌های ۶۰ تا ۱۰۵

۱۱۱- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- ۱) آلومینیوم برخلاف آهن با اکسیژن هوا واکنش نمی‌دهد و در برابر خوردگی مقاوم است.  
 ۲) همه فلزها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.  
 ۳) فلز آلومینیوم به صورت ترکیب هماتیت و فلز آهن به صورت بوکسیت در طبیعت وجود دارند.  
 ۴) زنگ آهن را می‌توان به کمک پنبه آغشته به آلیمو یا سرکه از بین برد.

۱۱۲- کدام یک از مقایسه‌های زیر درست نیست؟

- ۱)  $Al < Zn < Fe$  مدت زمان واکنش با اسید:  
 ۲)  $SO_2 > CH_2O > HCN$  شمار کل الکترون‌های لایه ظرفیت:  
 ۳)  $CO > SO_2 > HCN$  تعداد الکترون‌های ناپیوندی:  
 ۴)  $Al < Zn < Fe$  مدت زمان واکنش با اسید:

۱۱۳- چند مورد از عبارتهای زیر درباره واکنش داده شده، نادرست‌اند؟  $NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + O_3(g)$

۱) گاز ۳ اتمی موجود در فراورده‌ها از گاز دو اتمی موجود در واکنش دهنده‌ها، واکنش پذیرتر است.

۲) حل شدن  $NO_2$  در آب به هنگام بارش سبب کاهش  $pH$  آب باران می‌شود.

۳) گاز سه‌اتمی موجود در واکنش دهنده‌ها قهوه‌ای رنگ است.

۴) در  $O_3$ ، نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به تعداد الکترون‌های اشتراکی، برابر ۱ است.

۱) صفر      ۲) ۱      ۳) ۲      ۴) ۳

۱۱۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) هیدروکربن‌ها سوخت سبز محسوب می‌شوند.  
 ۲) سوخت سبز از منابع زیست تخریب‌پذیر به دست نمی‌آید.  
 ۳) بخش عمده پرتوهای خورشیدی بوسیله زمین جذب می‌شود و زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب‌شده را به صورت تابش فرسوخ از دست می‌دهد.  
 ۴) در بین سوخت‌های بنزین، زغال سنگ، هیدروژن و گاز طبیعی، بنزین و هیدروژن پس از سوختن، کربن مونوکسید تولید نمی‌کنند.

۱۱۵- کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان نشده‌اند؟ ( $O = 16, C = 12, Ne = 20; g \cdot mol^{-1}$ )

۱) در دمای  $273$  کلوین و فشار ۱ اتمسفر یک مول گاز دارای حجمی برابر  $22/4$  لیتر می‌باشد.

۲) در دما و فشار یکسان، حجم  $44$  گرم  $CO_2$  با حجم ۱ مول گاز اکسیژن برابر می‌باشد.

۳) در شرایط STP، نسبت چگالی  $O_2$  به  $CO_2$  برابر  $\frac{11}{8}$  است.

۴) در جدول مقابل X و Y به ترتیب برابر ۴۰ و ۵/۶ می‌باشد.

شرایط STP	Ne	$O_2$
جرم	X	۸
حجم (L)	۴۴/۸	Y

۱۱۶- همه عبارتهای زیر درست‌اند، به جز .....

- ۱) گاز شهری به طور عمده از هیدروکربنی ۵ اتمی تشکیل شده است.  
 ۲) برای پرکردن تایر خودروها از گازی که به جو بی‌اثر شهرت دارد، استفاده می‌کنند.  
 ۳) اختلاف دمای شرایط STP و شرایط بهینه تولید آمونیاک به روش هابر،  $450$  کلوین است.  
 ۴) با افزایش دما در فشار ثابت چگالی گازها افزایش می‌یابد.

۱۱۷- بر اثر انفجار  $113/5$  گرم نیتروگلیسرین مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر، تمامی گونه‌ها به حالت گازی آزاد می‌شوند. اگر گاز نیتروژن تولیدی را در واکنش تولید

آمونیاک وارد کنیم، چند لیتر گاز  $NH_3$  در شرایط STP می‌توان به دست آورد؟ (واکنش‌ها را کامل فرض کنید.)



۱) ۵/۶      ۲) ۱۱/۲      ۳) ۲۲/۴      ۴) ۳۳/۶

۱۱۸- چه تعداد از موارد زیر نادرست هستند؟

۱) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی ناهمگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها است.

۲) نوع و مقدار مواد حل شده در دریاها با یکدیگر تفاوت دارند.

۳) ایران با داشتن حدود یک درصد از جمعیت جهان و تنها ۰/۲۶ درصد از منابع آب شیرین جهان با چالش کمبود آب شیرین مواجه است.

۴) از دیدگاه شیمیایی زمین پویاست یعنی بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش ندارند.

۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۱۱۹- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اکسیژن در آمونیوم فسفات برابر نسبت شمار آمونیوم به کاتیون در کدام ترکیب است؟

۱) لیتیم سولفات      ۲) مس (I) نیتريد      ۳) آلومینیوم نترات      ۴) کلسیم کربنات

۱۲۰-  $100$  میلی‌لیتر از محلول چند مولار پتاسیم سولفید باید به مقدار کافی آب خالص افزوده شود تا  $150$  میلی‌لیتر محلول با غلظت  $520 \text{ ppm}$  از یون پتاسیم به دست

آید؟ (چگالی محلول را  $1 \text{ g} \cdot mL^{-1}$  در نظر بگیرید) ( $K = 39, S = 32; g \cdot mol^{-1}$ )

۱) ۰/۰۲      ۲) ۰/۰۰۵      ۳) ۰/۰۱      ۴) ۰/۰۰۴

دانش آموزان گرامی برای دیدن پاسخ تشریحی آزمون غیر حضوری به صفحه شخصی خود در قسمت دریافت کارنامه در سایت کانون به آدرس [www.kanoon.ir](http://www.kanoon.ir) مراجعه نمایید و از منوی سمت راست گزینه آزمون غیر حضوری را انتخاب کنید.

کلید آزمون غیر حضوری ۱ شهریورماه

### فیزیک ۱

- ۸۱- گزینه «۳»
- ۸۲- گزینه «۲»
- ۸۳- گزینه «۲»
- ۸۴- گزینه «۳»
- ۸۵- گزینه «۲»
- ۸۶- گزینه «۳»
- ۸۷- گزینه «۲»
- ۸۸- گزینه «۱»
- ۸۹- گزینه «۳»
- ۹۰- گزینه «۲»

### شیمی ۲

- ۹۱- گزینه «۲»
- ۹۲- گزینه «۴»
- ۹۳- گزینه «۲»
- ۹۴- گزینه «۲»
- ۹۵- گزینه «۲»
- ۹۶- گزینه «۲»
- ۹۷- گزینه «۲»
- ۹۸- گزینه «۲»
- ۹۹- گزینه «۳»
- ۱۰۰- گزینه «۳»

### شیمی ۳

- ۱۰۱- گزینه «۴»
- ۱۰۲- گزینه «۳»
- ۱۰۳- گزینه «۳»
- ۱۰۴- گزینه «۲»
- ۱۰۵- گزینه «۳»
- ۱۰۶- گزینه «۳»
- ۱۰۷- گزینه «۴»
- ۱۰۸- گزینه «۲»
- ۱۰۹- گزینه «۱»
- ۱۱۰- گزینه «۴»

### شیمی ۱

- ۱۱۱- گزینه «۴»
- ۱۱۲- گزینه «۳»
- ۱۱۳- گزینه «۱»
- ۱۱۴- گزینه «۳»
- ۱۱۵- گزینه «۳»
- ۱۱۶- گزینه «۴»
- ۱۱۷- گزینه «۴»
- ۱۱۸- گزینه «۲»
- ۱۱۹- گزینه «۳»
- ۱۲۰- گزینه «۳»

### زیست‌شناسی ۳

- ۴۱- گزینه «۱»
- ۴۲- گزینه «۳»
- ۴۳- گزینه «۲»
- ۴۴- گزینه «۴»
- ۴۵- گزینه «۲»
- ۴۶- گزینه «۱»
- ۴۷- گزینه «۳»
- ۴۸- گزینه «۳»
- ۴۹- گزینه «۲»
- ۵۰- گزینه «۳»

### زیست‌شناسی ۱

- ۵۱- گزینه «۲»
- ۵۲- گزینه «۴»
- ۵۳- گزینه «۳»
- ۵۴- گزینه «۳»
- ۵۵- گزینه «۳»
- ۵۶- گزینه «۲»
- ۵۷- گزینه «۴»
- ۵۸- گزینه «۴»
- ۵۹- گزینه «۳»
- ۶۰- گزینه «۴»

### فیزیک ۲

- ۶۱- گزینه «۱»
- ۶۲- گزینه «۳»
- ۶۳- گزینه «۳»
- ۶۴- گزینه «۳»
- ۶۵- گزینه «۳»
- ۶۶- گزینه «۴»
- ۶۷- گزینه «۲»
- ۶۸- گزینه «۱»
- ۶۹- گزینه «۲»
- ۷۰- گزینه «۱»

### فیزیک ۳

- ۷۱- گزینه «۱»
- ۷۲- گزینه «۲»
- ۷۳- گزینه «۳»
- ۷۴- گزینه «۱»
- ۷۵- گزینه «۲»
- ۷۶- گزینه «۴»
- ۷۷- گزینه «۱»
- ۷۸- گزینه «۲»
- ۷۹- گزینه «۲»
- ۸۰- گزینه «۲»

### ریاضی ۲

- ۱- گزینه «۴»
- ۲- گزینه «۳»
- ۳- گزینه «۲»
- ۴- گزینه «۴»
- ۵- گزینه «۴»
- ۶- گزینه «۳»
- ۷- گزینه «۱»
- ۸- گزینه «۴»
- ۹- گزینه «۱»
- ۱۰- گزینه «۲»

### ریاضی ۳

- ۱۱- گزینه «۳»
- ۱۲- گزینه «۲»
- ۱۳- گزینه «۲»
- ۱۴- گزینه «۲»
- ۱۵- گزینه «۴»
- ۱۶- گزینه «۱»
- ۱۷- گزینه «۴»
- ۱۸- گزینه «۳»
- ۱۹- گزینه «۱»
- ۲۰- گزینه «۴»

### ریاضی ۱

- ۲۱- گزینه «۱»
- ۲۲- گزینه «۲»
- ۲۳- گزینه «۱»
- ۲۴- گزینه «۱»
- ۲۵- گزینه «۲»
- ۲۶- گزینه «۱»
- ۲۷- گزینه «۲»
- ۲۸- گزینه «۱»
- ۲۹- گزینه «۱»
- ۳۰- گزینه «۱»

### زیست‌شناسی ۲

- ۳۱- گزینه «۴»
- ۳۲- گزینه «۳»
- ۳۳- گزینه «۲»
- ۳۴- گزینه «۳»
- ۳۵- گزینه «۱»
- ۳۶- گزینه «۳»
- ۳۷- گزینه «۴»
- ۳۸- گزینه «۳»
- ۳۹- گزینه «۱»
- ۴۰- گزینه «۳»



# پاسخ نامہ تشریحی

## آزمون غیر حضوری ۱ شہریور

### متناسب با مباحث ۱۵ شہریور

### دوازدهم تجربی

#### گروه علمی

شیمی	فیزیک	زیست شناسی	ریاضی	نام درس
متین هوشیار	امیر حسین برادران	سید محمد سجادی	حسین حاجیلو	نام مسؤل درس

#### گروه فنی و تولید

زهرالسادات غیانی	مسؤل گروه
آرین فلاح اسدی	مسؤل دفتر چه آزمون
مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسؤل دفتر چه: لیدا علی اکبری	مستند سازی و مطابقت مصوبات
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون  
بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳



## ریاضی ۲

## ۱- گزینه «۴»

$$\left. \begin{aligned} \log x = \log(y+3) &\Rightarrow x = y+3 \\ 3^x \times 27^y = 81 &\Rightarrow 3^x \times 3^{3y} = 3^4 \Rightarrow x+3y = 4 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 4y+3=4 \Rightarrow y = \frac{1}{4}$$

$$\log_{\frac{y}{\sqrt{2}}} = \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \log_{\frac{1}{\sqrt{2}}} = \left(\frac{-2}{1}\right) \log_{\frac{y}{\sqrt{2}}} = 4$$

## ۵- گزینه «۴»

$$f(1) = 4 \Rightarrow a\left(\frac{1}{3}\right)^{b-1} + 1 = 4 \Rightarrow a\left(\frac{1}{3}\right)^{b-1} = 3 \quad (1)$$

$$f(2) = 3 \Rightarrow a\left(\frac{1}{3}\right)^{2b-1} + 1 = 3 \Rightarrow a\left(\frac{1}{3}\right)^{2b-1} = 2 \quad (2)$$

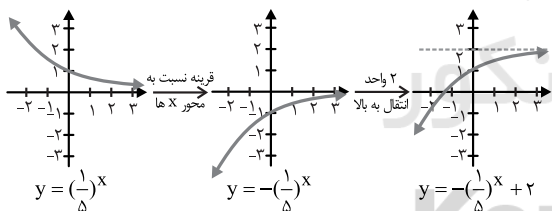
$$\frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \frac{a\left(\frac{1}{3}\right)^{b-1}}{a\left(\frac{1}{3}\right)^{2b-1}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \left(\frac{1}{3}\right)^{-b} = \frac{3}{2} \Rightarrow b = 1$$

$$(1) \Rightarrow a\left(\frac{1}{3}\right)^0 = 3 \Rightarrow a = 3$$

$$f(x) = 3\left(\frac{1}{3}\right)^{x-1} + 1 \Rightarrow f(0) = 5/3$$

## ۶- گزینه «۳»

با توجه به شکل با قرار دادن  $x=0$ ،  $y=1$  می‌باشد، بنابراین گزینه‌های «۲» و «۴» رد می‌شوند. همچنین با قرار دادن  $x=1$ ،  $y>0$  می‌باشد، بنابراین گزینه «۱» رد می‌شود.



## ۷- گزینه «۱»

$$3y - 2x = 5 \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \rightarrow y = 1 \\ x = 2 \rightarrow y = 3 \end{cases}$$

$$f(-1) = 1 \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}(-a+4) + b = 1 \quad (1)$$

$$f(2) = 3 \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}(2a+4) + b = 3 \quad (2)$$

$$(2) - (1) \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}} \frac{2a+4}{-a+4} = 2 \Rightarrow \frac{2a+4}{-a+4} = 9$$

$$\Rightarrow 2a+4 = -9a+36 \Rightarrow a = 2$$

$$(2) \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}} a + b = 3 \Rightarrow b = 0$$

$$(3 + \sqrt{8})^2 = 9 + 8 + 6\sqrt{8} = 17 + 6\sqrt{8}$$

$$\Rightarrow \log_{17+6\sqrt{8}}^{3-\sqrt{8}} = \log_{(3+\sqrt{8})^2}^{3-\sqrt{8}} = \frac{1}{2} \log_{3+\sqrt{8}}^{3-\sqrt{8}}$$

$$(3 - \sqrt{8})(3 + \sqrt{8}) = 1 \Rightarrow 3 - \sqrt{8} = \frac{1}{3 + \sqrt{8}}$$

از طرفی:

$$\Rightarrow \log_{17+6\sqrt{8}}^{3-\sqrt{8}} = \frac{1}{2} \log_{3+\sqrt{8}}^{\frac{1}{3+\sqrt{8}}} = \frac{1}{2} \log_{3+\sqrt{8}}^{(3+\sqrt{8})^{-1}} = -\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} \log_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{2}} = -\frac{1}{2}$$

تنها حاصل گزینه «۴» برابر با  $-\frac{1}{2}$  است.

## ۲- گزینه «۳»

$$\log_{\frac{1}{3}} 4 = \log_{\frac{1}{3}} 3^{\log_3 4} = \log_{\frac{1}{3}} 3 + \log_{\frac{1}{3}} 4 = 1 + \log_{\frac{1}{3}} 4 = 1 + 2 \log_{\frac{1}{3}} 2 = K$$

$$\Rightarrow \log_{\frac{1}{3}} 2 = \frac{K-1}{2}$$

$$\log_{\frac{1}{3}} 8 = \log_{\frac{1}{3}} 3^{\log_3 8} = \log_{\frac{1}{3}} 3 + \log_{\frac{1}{3}} 8 = \frac{K-1}{2} + 2 = \frac{K+5}{2}$$

## ۳- گزینه «۲»

اول باید مبنای لگاریتم‌ها را یکی کنیم:

$$\log_{\frac{1}{3}}(x^2 + 4x - 1) = \log_{\frac{1}{3}} 2x \Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}(x^2 + 4x - 1) = \log_{\frac{1}{3}} 2x$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3} \log_{\frac{1}{3}}(x^2 + 4x - 1) = \log_{\frac{1}{3}} 2x$$

$$\Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}(x^2 + 4x - 1) = 2 \log_{\frac{1}{3}} 2x = \log_{\frac{1}{3}} (2x)^2$$

$$\Rightarrow \log_{\frac{1}{3}}(x^2 + 4x - 1) = \log_{\frac{1}{3}} 4x^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x - 1 = 4x^2 \Rightarrow 3x^2 - 4x + 1 = 0$$

معادله درجه دوم بالا دو ریشه مثبت دارد که هر دو قابل قبول هستند. مجموع این دو

$$\text{ریشه هم برابر } \frac{-b}{a} = -\frac{(-4)}{3} = \frac{4}{3}$$

است. البته می‌توانستید ریشه‌ها را حساب کنید

و با هم جمع کنید.

$$3x^2 - 4x + 1 = (3x-1)(x-1) = 0 \Rightarrow x_1 = 1, x_2 = \frac{1}{3} \Rightarrow x_1 + x_2 = \frac{4}{3}$$

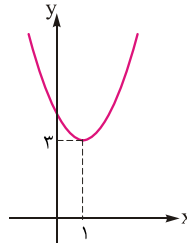
## ۴- گزینه «۴»

هر دو معادله را ساده می‌کنیم:



## ۸- گزینه «۴»

در گزینه «۴» حد چپ و راست در نقطه  $x=1$  وجود دارند و برابر ۱ هستند، پس تساوی  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 1$  برقرار است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

در گزینه «۱» تابع در طرف راست نقطه  $x=1$  تعریف نشده است پس تابع در  $x=1$  حد ندارد.

در گزینه «۲»:  $\lim_{x \rightarrow (-1)} f(x) = 1$  نمایش داده شده است.

در گزینه «۳» تابع در طرف راست نقطه  $x=1$  تعریف نشده است، بنابراین حد ندارد.

## ۹- گزینه «۱»

$$1 + 2(m) + m = 5 \Rightarrow m = \frac{4}{3}$$

## ۱۰- گزینه «۲»

$$f(x) = \sqrt{(1-x)(x+2)}$$

$$D_f : (1-x)(x+2) \geq 0, (1-x)(x+2) = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ یا } x = -2$$

	-2	1		
1-x	+	+	0	-
x+2	-	0	+	+
(1-x)(x+2)	-	0	+	-

$D_f : [-2, 1]$

با توجه به دامنه  $f$  حد چپ در  $x = -2$  و حد راست در  $x = 1$  موجود نیست.

لذا  $f$  در نقاط  $x = -2$  و  $x = 1$  حد ندارد.

## ریاضی ۳

## ۱۱- گزینه «۳»

$$D_f : 5 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 5, D_g = \mathbb{R}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 + 4x \leq 5\}$$

$$x^2 + 4x - 5 \leq 0 \Rightarrow (x+5)(x-1) \leq 0 \Rightarrow -5 \leq x \leq 1$$

$$\Rightarrow D_{f \circ g} = [-5, 1]$$

## ۱۲- گزینه «۲»

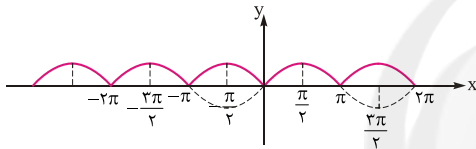
در یک سهمی، از رأس سهمی تا مثبت بی‌نهایت و یا از منفی بی‌نهایت تا رأس سهمی تابع اکیداً یکنوا است. پس در  $[-\infty, 1]$  و یا  $[1, +\infty)$  تابع اکیداً یکنوا است.

$$f(x) = x^2 + ax + 1 \xrightarrow{\text{رأس سهمی}} \frac{-a}{2 \times (1)} = 1 \Rightarrow a = -2$$

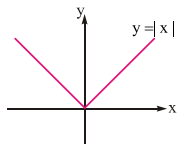
$$f(x) = x^2 - 2x + 1 \xrightarrow{x=1} y_{\min} = 0$$

## ۱۳- گزینه «۲»

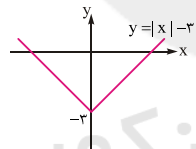
نمودار تابع  $f(x) = |\sin x|$  به صورت زیر است. با کمی دقت می‌توان فهمید که این تابع در بازه  $[\frac{\pi}{4}, \pi]$  اکیداً نزولی است.



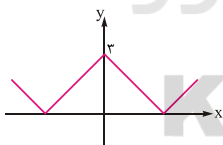
## ۱۴- گزینه «۲»



۳ واحد  
به سمت پایین



حذف قسمت پایین محور x ها  
و انتقال به بالای محور x ها



## ۱۵- گزینه «۴»

ابتدا نمودار تابع  $g(x) = x^2 - 2|x|$  را به تابعی دو ضابطه‌ای تبدیل می‌کنیم و آن را رسم نموده سپس با توجه به رسم نمودار  $|f(x)|$  مقادیری که زیر محور  $x$  قرار دارند را به بالای محور  $x$  انتقال می‌دهیم.

$$g(x) = \begin{cases} x^2 - 2x & x \geq 0 \\ x^2 + 2x & x \leq 0 \end{cases}$$

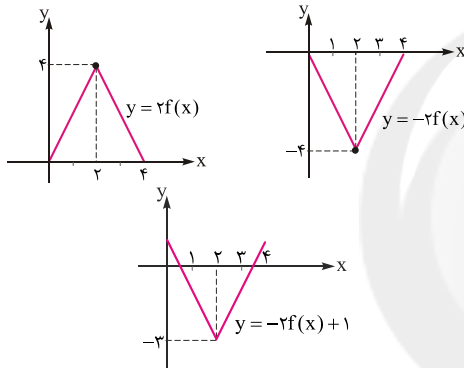
## ۱۸- گزینه «۳»

با امتحان گزینه‌ها پاسخ را به دست می‌آوریم:

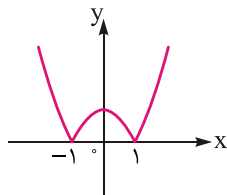
a	g(a)	f(g(a))
۱	۲	$۲ + \sqrt{۲}$
۲	۳	$۳ + \sqrt{۳}$
۵	۴	$۴ + \sqrt{۴}$
۶	۵	$۵ + \sqrt{۵}$

پس  $a = ۵$  جواب سؤال است.

## ۱۹- گزینه «۱»

ابتدا نمودار  $y = ۲f(x)$ ، سپس نمودار  $y = -۲f(x)$  را رسم می‌کنیم و آن را یک واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم.

## ۲۰- گزینه «۴»

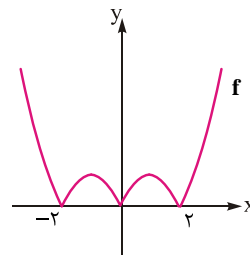
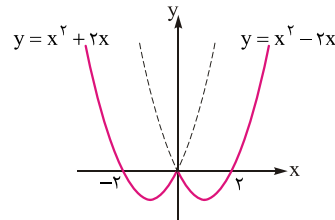
با توجه به نمودار تابع، گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» امکان‌پذیر نیستند، اما گزینه «۴» امکان‌پذیر است. به عنوان مثال بازه  $[0, \frac{1}{2}]$  را در نظر بگیرید.

## ریاضی ۱

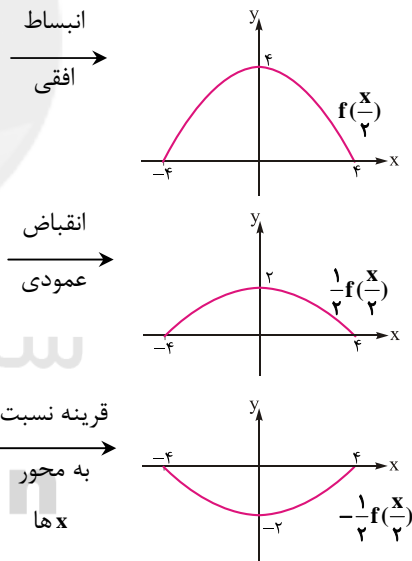
## ۲۱- گزینه «۱»

 $s_1$  و  $s_2$  ریشه‌های معادله هستند، بنابراین:

$$\begin{cases} as_1^2 + bs_1 + c = 0 \\ as_2^2 + bs_2 + c = 0 \end{cases} \Rightarrow a(s_1^2 + s_2^2) + b(s_1 + s_2) + 2c = 0$$



## ۱۶- گزینه «۱»

نمودار در راستای محور  $x$  ها منبسط و در راستای محور  $y$  ها منقبض می‌شود و نسبت به محور  $y$  ها قرینه می‌شود.

## ۱۷- گزینه «۴»

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in [0, +\infty) \mid g(x) < -1\} = \{x \geq 0 \mid g(x) < -1\}$$

با توجه به نمودار تابع  $g$  مشاهده می‌شود که  $g(x)$  همواره بالای محور  $x$  ها قرار دارد پس منفی نمی‌شود و در نتیجه:

$$D_{f \circ g} = \emptyset$$



$$y - y_1 = m(x - x_1) \Rightarrow y - 55 = 35(x - 1) \Rightarrow T = 35h + 20$$

$$\xrightarrow{h=10} T = 35(10) + 20 = 370^\circ\text{C}$$

۲۷- گزینه «۲»

تنها نمودار گزینه «۲» به درستی رسم شده است:



۲۸- گزینه «۱»

ضابطه سهمی را به شکل  $y = ax^2 + bx + c$  در نظر می‌گیریم.

$$\left. \begin{aligned} (1, -2) &\rightarrow a + b + c = -2 \\ (2, -3) &\rightarrow 4a + 2b + c = -3 \\ (0, 1) &\rightarrow a(0)^2 + b(0) + c = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} a + b = -3 \\ 4a + 2b = -4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = 1, b = -4 \Rightarrow y = x^2 - 4x + 1$$

۲۹- گزینه «۱»

$$\text{تعداد اعداد: } 3 \times 3 \times 2 = 18$$

$$\left. \begin{aligned} \text{سه رقمی با ارقام غیر تکراری} \\ \text{تعداد اعداد سه رقمی با ارقام غیر تکراری و فرد} \end{aligned} \right\} 2 \times 2 \times 2 = 8$$

$$\Rightarrow 18 - 8 = 10 = \text{تعداد اعداد سه رقمی زوج غیر تکراری}$$

۳۰- گزینه «۱»

تعداد حالت قرارگیری «ید» یا «دی»  $\rightarrow 2! \times 2!$

تعداد قرارگیری کل حروف («ی» و «د» را یک حرف گرفتیم).

$$\Rightarrow a(s_1^2 + s_2^2) + b(s_1 + s_2) = -2c$$

۲۲- گزینه «۲»

اگر  $x$  را سن برادر کوچکتر بعد از یکسال در نظر بگیریم، داریم:

$$x(x+6) = 40 \Rightarrow x^2 + 6x = 40 \Rightarrow x^2 + 6x - 40 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{-6 \pm \sqrt{36 + 160}}{2} = \begin{cases} 4 \\ -10 \end{cases} \text{ غ. ق.}$$

$$9 = 10 - 1 = \text{سن امسال او} \Rightarrow x + 6 = 10 \Rightarrow \text{سن برادر بزرگتر}$$

۲۳- گزینه «۱»

$$y = a(x-2)(x+5)$$

$$y = a(x^2 + 3x - 10)$$

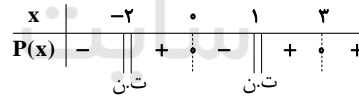
$$y(0) = -4 \Rightarrow -10a = -4 \Rightarrow a = \frac{2}{5}$$

$$y = \frac{2}{5}x^2 + \frac{6}{5}x - 4$$

$$5a + c = 5\left(\frac{2}{5}\right) - 4 = -2$$

۲۴- گزینه «۱»

$$\begin{cases} x = 0 \\ (x-3)^2 = 0 \Rightarrow x = 3 \\ x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow (x-1)(x+2) = 0 \Rightarrow x = -2, x = 1 \end{cases}$$



$$P(x) \geq 0 \Rightarrow x \in (-2, 0] \cup [1, +\infty)$$

۲۵- گزینه «۲»

$$\left| \frac{x-3}{2} - 1 \right| < 3 \Rightarrow \left| \frac{x-5}{2} \right| < 3 \Rightarrow |x-5| < 6$$

$$\Rightarrow -6 < x-5 < 6 \Rightarrow -1 < x < 11 \Rightarrow a = -1, b = 11$$

$$\Rightarrow a + b = 10$$

۲۶- گزینه «۱»

این تابع، خطی است:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{m_2 - m_1} = \frac{90 - 55}{2 - 1} = 35$$



## زیست‌شناسی ۲

## ۳۱- گزینه «۴»

عبارت‌های «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:  
الف) ساختارهای چهار کروماتیدی (تترادها) در دستگاه تولیدمثلی مرد، پس از بلوغ در طی میوز تشکیل می‌شوند.

ب) در دستگاه تولیدمثلی زنان بالغ، از تقسیم میوز یاخته دیپلوئید (اووسیت اولیه نه هر یاخته دیپلوئید)، در نهایت یک تخمک ایجاد می‌شود و گویچه‌های قطبی از بین می‌روند، ولی در دستگاه تولیدمثلی مرد بالغ، از میوز یاخته دیپلوئید (اسپرماتوسیت اولیه) در نهایت چهار اسپرم (گامت) ایجاد می‌شود.

ج) تمایز صحیح اسپرم‌ها در بیضه در دمای ۳ درجه پایین‌تر از دمای حفره شکمی صورت می‌گیرد.  
د) در دستگاه تولیدمثلی زن بالغ، اووسیت ثانویه، یاخته هاپلوئیدی است که میوز ۲ انجام می‌دهد، سپس دارای تقسیم سیتوپلاسم نابرابر است. پس حلقه انقباضی در قسمت میانی یاخته تشکیل نمی‌شود ولی در دستگاه تولیدمثلی مرد، تقسیم سیتوپلاسم بعد از تقسیم میوز، مساوی صورت می‌گیرد.

## ۳۲- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تغذیه اووسیت اولیه و ثانویه برعهده سلول‌های فولیکولی است.  
گزینه «۲»: براساس متن کتاب، تخریب دیواره داخلی رحم و دفع خون نشان‌دهنده شروع دوره جنسی بعدی است.  
گزینه «۴»: کمبود هورمون‌های استروژن و پروژسترون در ابتدای دوره موجب ارسال پیام به هیپوتالاموس و ترشح هورمون آزادکننده می‌شود.

## ۳۳- گزینه «۲»

اسپرم‌های کرم کبد برخلاف کرم حلقوی، تخمک‌های خود کرم کبد را بارور می‌کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: لقاح در اسبک ماهی در بدن جنس نر صورت می‌گیرد.  
گزینه «۲»: لقاح در بعضی ماهی‌ها مانند کوسه به صورت داخلی انجام می‌گیرد.  
گزینه «۳»: در جانداران دارای لقاح خارجی تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد. در انسان نیز که لقاح داخلی دارد، لایه داخلی تخمک شفاف و ژله‌ای است.

## ۳۴- گزینه «۳»

عبارت (الف) و (ب) صحیح می‌باشند. بررسی عبارت‌ها:

الف) اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود (ترشح پروژسترون و استروژن) تا مدتی ادامه می‌دهد. پس در زمان به‌وجود آمدن پرده‌های محافظت‌کننده اطراف جنین، ترشح پروژسترون توسط جسم زرد صورت می‌گیرد.

ب) کاهش میزان استروژن و پروژسترون موجب ریزش دیواره رحم می‌شود و همچنین در هنگام بارداری، یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست،

آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب می‌کنند.

ج) ترشح هورمون HCG پس از جایگزینی رخ می‌دهد، پس در هنگام تشکیل مورولا، هورمون HCG در خون مادر دیده نمی‌شود.

## ۳۵- گزینه «۱»

همه موارد نادرست‌اند.

بررسی موارد:

آ) مواد درون میزراه که از غدد پیازی میزراهی منشاء می‌گیرند از درون پروستات عبور نمی‌کنند.

ب) مایع منی که درون میز راه قرار می‌گیرد، حاوی یاخته‌های اسپرم بالغ می‌باشد.

پ) هورمون تستوسترون به درون خون می‌ریزد.

## ۳۶- گزینه «۳»

در ابتدای دوره جنسی هنوز جسم زرد تشکیل نشده است و در انتهای دوره جنسی نیز جسم زرد به جسم سفید تبدیل شده است. پس در ابتدا و انتهای دوره، نمی‌توان جسم زرد را مشاهده کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کاهش هورمون‌های استروژن و پروژسترون بر روی ترشح هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموس (نه هیپوفیز) مؤثرند.

گزینه «۲»: در حدود روز بیست و هفتم دوره جنسی، دیواره رحم در حال کاهش ضخامت است.  
گزینه «۴»: در هنگامی که هورمون پروژسترون بیش‌ترین غلظت را دارد، برخلاف هنگامی که هورمون استروژن بیش‌ترین غلظت را دارد، تخمک‌گذاری انجام شده است.

## ۳۷- گزینه «۴»

گروهی از زنبورهای عسل دولاد، به ماده کارگر (نه ملکه) تبدیل می‌گردند که این ماده‌ها، در تولیدمثل جنسی شرکت نمی‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: تخمک لقاح یافته در جمعیت زنبورعسل، تنها به جنس ماده می‌تواند تبدیل گردد.

گزینه «۲»: بکرزایی در زنبورهای عسل و بعضی از مارها دیده می‌شود.

گزینه «۳»: زنبورعسل نر، توانایی انجام تقسیم میوز ندارد، اما در تولید مثل جنسی شرکت می‌کند.

## ۳۸- گزینه «۳»

عوامل محیطی مانند مجاورت با پرتوهای مضر در والدین می‌تواند در تولد فرزند داون نقش داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این افراد در کاریوتیپ خود ۹۴ کروماتید یعنی ۴۷ کروموزوم مضاعف دارند.

گزینه «۲»: گویچه قرمز بالغ فاقد هسته است و DNA ندارد. بنابراین، نمی‌تواند در تهیه کاریوتیپ مورد استفاده قرار گیرد.

گزینه «۴»: با هم مانند کروموزوم‌ها در میتوز و یا میوز دیده می‌شود که یکی از حالات آن، نشانگان داون است.

## ۳۹- گزینه «۱»

شکل، مراحل تقسیم میوز ۱ را در یک یاخته نشان می‌دهد، که مراحل ۱ تا ۴ به ترتیب: (۱) تلوفاز ۲ (پروفاز ۳) متافاز ۴) آنافاز می‌باشند. همه موارد نادرست‌اند.

بررسی موارد:

الف - در طی تقسیم میوز بر ماده ژنتیک یاخته افزوده نمی‌گردد بلکه در مرحله S افزوده شده است.

ب - در مرحله پروفاز ناپدید شدن غشای هسته صورت می‌گیرد، در صورتی که در مرحله تلوفاز فعالیت یاخته سبب ایجاد غشای هسته می‌شود.

ج - در طی تقسیم میوز ۱ در یاخته، تعداد کروموزوم‌ها ثابت می‌ماند تا این‌که به دنبال تقسیم میان یاخته، تعداد کروموزوم یاخته‌های حاصل، نصف تعداد کروموزوم‌های یاخته اولیه می‌شود. هم‌چنین در آنافاز میوز ۲، نسبت به یاخته در ابتدای میوز ۲ تعداد کروموزوم‌ها ۲ برابر می‌شود.

## ۴۰- گزینه «۳»

شکل مورد سؤال نشان‌دهنده مرحله آنافاز ۱ میوز است.

نشانگان داون در اثر جدا نشدن جفت کروموزوم‌های ۲۱ پدر یا مادر در مرحله آنافاز میوز ۱ یا جدانشدن کروماتیدهای خواهری این کروموزوم در آنافاز میوز ۲ است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله آنافاز ۱ میوز، کروموزوم‌های هم‌تا (نه کروماتیدهای خواهری) از هم جدا می‌شوند.

گزینه «۲»: پس از پایان مرحله آنافاز ۱، طی مرحله تلوفاز ۱، پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.

گزینه «۴»: پس از مرحله تلوفاز، تقسیم میان یاخته انجام می‌شود.

## زیست‌شناسی ۳

## ۴۱- گزینه «۱»

جاندار مورد مطالعه مزلستون و استال، باکتری E.Coli است و عامل ذات‌الریه باکتری استریپتوکوکس نومونیا است که در هر دو، دنا درون یاخته توسط غشای یاخته احاطه شده است.

## ۴۲- گزینه «۳»

در دنا اصلی هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) همانندسازی از نقاط مختلفی آغاز می‌شود، در حالی که در دنا سبزدیسه (کلروپلاست) و راکیزه (میتوکندری) و دنا باکتری‌ها (جاندار مورد مطالعه ایوری) یک نقطه آغاز همانندسازی وجود دارد.

## ۴۳- گزینه «۲»

در یک زنجیره از مولکول دنا، پیوندها بین قند و فسفات وجود دارد. پس تجزیه آن‌ها موجب از هم گسستگی زنجیره می‌شود.

## ۴۴- گزینه «۴»

در مولکول دنا استریپتوکوکس نومونیا (باکتری) که حلقوی می‌باشد، تعداد پیوندهای قندفسفات (۲n) از همه بیشتر است.

## ۴۵- گزینه «۲»

همه پروتئین‌ها حداقل ساختمان ۱ و ۲ را دارند. پیوند اشتراکی در همه ساختمان‌های پروتئین دیده می‌شد. پیوند هیدروژنی در ساختارهای ۲، ۳ و ۴ پروتئین‌ها وجود دارد.

## ۴۶- گزینه «۱»

هموگلوبین یک پروتئین دارای ساختار چهارم است، بنابراین همه ساختارهای اول، دوم و سوم را نیز در خود دارد.

## ۴۷- گزینه «۳»

آنزیم‌ها در واکنش‌ها مصرف نمی‌شوند و بدن، بارها از هر کدام آن‌ها استفاده می‌کند. گزینه ۳ صحیح است.

## ۴۸- گزینه «۳»

شکستن پیوند هیدروژنی در همانند سازی بر عهده آنزیم هلیکاز، ولی در رونویسی بر عهده آنزیم RNA پلی‌مراز است. ضمناً نوکلئوتیدی که آنزیم RNA پلی‌مراز را در مقابل نوکلئوتید سیتوزین دار رشته الگو قرار می‌دهد، دارای قند ریبوز است، ولی آنزیم دنا پلی‌مراز در مقابل نوکلئوتید سیتوزین دار رشته الگو، نوکلئوتید حاوی قند دئوکسی ریبوز را قرار می‌دهد.

## ۴۹- گزینه «۲»

در فرآیند رونویسی ممکن نیست مقابل ریبونوکلئوتید آدنین دار در رشته الگو، ریبونوکلئوتید یوراسیل دار قرار گیرد. چون رشته الگو، دنا است و در ساختار آن دئوکسی ریبونوکلئوتید آدنین دار وجود دارد.

## ۵۰- گزینه «۳»

در همانند سازی پس از جدا شدن آنزیم، دو رشته دنا جدید از رشته های دنا قدیمی جدا نمی‌شوند، در حالی که در رونویسی رشته RNA تولید شده از رشته دنا الگو جدا می‌شود.

## زیست‌شناسی ۱

## ۵۱- گزینه «۲»

تنفس پوستی در بی‌مهرگانی نظیر کرم خاکی نیز دوزیستان دیده می‌شود که در همگی آن‌ها دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل گرفته است که در این دستگاه مایعی برای جابه‌جایی مواد وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۴» با تنفس پوستی دوزیستان و گزینه «۳» با کرم خاکی که تنفس پوستی دارد و رگ پشتی آن به عنوان قلب اصلی و ۵ جفت کمان رگی آن، به عنوان قلب کمکی عمل می‌کند؛ رد می‌شوند.

#### ۵۲- گزینه «۴»

طی مرحله انقباض دهلیزی که بسیار زودگذر است (حدود ۰/۱ ثانیه) بطن‌ها به‌طور کامل با خون پُر می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: نوع ارتباط یاخته‌ای در این صفحات باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به‌سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر شود. گزینه «۲»: مدت زمان استراحت دهلیزها =  $0/7S$  مدت زمان استراحت بطن‌ها =  $0/5S$  گزینه «۳»: زمان استراحت دهلیزها  $0/7S$  است که در  $0/3S$  از آن خون از درون بطن‌ها خارج می‌شود.

#### ۵۳- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) در نقطه B و E فقط دریچه‌های دو لختی و سه لختی باز هستند.  
 (۲) در نقطه D فقط دریچه‌های سینی باز هستند.  
 (۴) در نقطه C پیام الکتریکی شروع انقباض بطن‌ها در حال انتشار است.

#### ۵۴- گزینه «۳»

در دستگاه گردش خون، بنداره ماهیچه‌ای فقط در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها، از جمله مویرگ‌های روده وجود دارد. مویرگ‌ها، شبکه وسیعی را در بافت‌ها ایجاد می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) سیاهرگ‌ها نسبت به سرخرگ‌های هم‌اندازه، دیواره‌ای نازک‌تر دارند.  
 (۲) سرخرگ‌ها، پیوستگی خون در رگ‌ها را در دوره  $0/5$  ثانیه استراحت بطن‌ها برقرار می‌کنند، اما ثبت بخشی از موج T، در زمان انقباض بطن‌ها به وقوع می‌پیوندد.  
 (۴) در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها (نه در طول آن‌ها) حلقه‌های ماهیچه‌ای وجود دارد که میزان جریان خون آن‌ها را تنظیم می‌کند.

#### ۵۵- گزینه «۳»

گزاره‌های (ب) و (پ) درست‌اند.  
 (ب) دهلیز، خون را از سینوس سیاهرگی دریافت می‌کنند که در سطحی بالاتر نسبت به مخروط سرخرگی واقع است.  
 (پ) دوزیستان بالغ تنفس ششی از نوع پمپ فشار مثبت دارند. در حالی که لارو دوزیستان تنفس آبششی دارد.  
 گزاره‌های (آ) و (ت) نادرست‌اند.  
 (آ) در دوزیستان، با وجود این که قلب به‌صورت دو تلمبه عمل می‌کند، این جمله صادق نیست، چون انقباض بطنی، خون را یک بار به شش‌ها و پوست ارسال می‌کند و سپس به بقیه بدن تلمبه می‌کند. هم‌چنین آن‌ها، یک حفره (بطن) در پایین دارند نه حفرات.  
 (ت) یاخته‌های سازنده منفذ برخلاف یاخته‌های یقه‌دار، تازک ندارند.

#### ۵۶- گزینه «۲»

فقط مورد (د) صحیح است. در بیش‌تر موارد بازجذب فعال است. بررسی سایر عبارات:  
 (الف) ترشح در بیش‌تر موارد به روش فعال انجام می‌گیرد.  
 (ب) بعضی از سموم و داروها به‌وسیله ترشح دفع می‌شوند.  
 (ج) اگر pH خون افزایش یابد، کلیه‌ها بیکربنات بیش‌تری دفع می‌کنند.

#### ۵۷- گزینه «۴»

از بین رفتن سریع و شدید چربی‌های اطراف کلیه‌ها ممکن است موجب افتادگی نسبی کلیه‌ها و تاخوردگی میزنا می‌شوند. بسته شدن میزنا و عدم تخلیه مناسب ادرار از کلیه‌ها نیز در نهایت موجب نارسایی کلیه خواهد شد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه «۱»: دنده‌ها فقط قسمتی از کلیه‌ها را در بر می‌گیرند. (شکل ۱ فصل ۵)  
 گزینه «۲»: کپسول کلیه از جنس بافت پیوندی رشته‌ای است.  
 گزینه «۳»: براساس شکل (۱۱ فصل ۵) مجاری میزنا به سطح پشتی مثانه وارد می‌شوند (نه بالایی).

#### ۵۸- گزینه «۴»

ماهی قرمز از ماهی‌های آب شیرین است و براساس متن کتاب، بدن آن با ماده مخاطی پوشیده شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
 (۱) آب در لوله‌های مالپیگی به روش اسمز و بدون صرف انرژی به لوله‌ها وارد می‌شود.  
 (۲) یاخته‌های شعله‌ای دارای مژک هستند (نه تازک).  
 (۳) هر یک از حلقه‌های تشکیل‌دهنده بدن کرم خاکی دارای یک جفت متانفریدی است.

#### ۵۹- گزینه «۳»

بررسی سایر گزینه‌ها:  
 گزینه «۱»: ترکیب شیمیایی دیواره در یاخته‌های متفاوت، متناسب با کاری که انجام می‌دهند، متفاوت است.  
 گزینه «۲»: در زمینه‌ای از پروتئین و انواعی از پلی ساکاریدهای غیررشته‌ای تشکیل شده است.  
 گزینه «۴»: چوب‌پنبه نوعی لیپید است که در ساختار دیواره گروهی از یاخته‌ها وجود دارد.

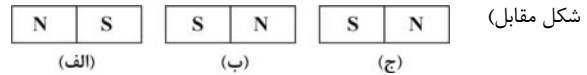
#### ۶۰- گزینه «۴»

دیواره یاخته‌ای، در بافت‌های زنده گیاهی، بخشی به نام پروتوپلاست را احاطه کرده است، اما هر بافت موجود در سامانه بافت زمینه‌ای، بافتی زنده محسوب نمی‌گردد. پس سؤال موارد نادرست را می‌خواهد.  
 تشریح سایر موارد:  
 (الف) بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای (نه لایه‌هایی) به نام تیغه میانی تشکیل می‌گردد.  
 (ب) پلاسمودسم‌ها در این مناطق به فراوانی دیده می‌شود نه این که تنها در این مناطق دیده شوند.

## فیزیک ۲

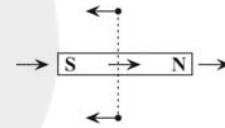
## ۶۱- گزینه ۱

چون نیروی بین آهنرباهای «الف» و «ب» از نوع دافعه است، پس قطب‌های هم‌نام مقابل هم قرار دارند و از طرفی چون نیروی بین آهنرباهای «ب» و «ج» از نوع جاذبه است، لذا قطب‌های ناهم‌نام مقابل هم قرار دارند. (مطابق



## ۶۲- گزینه ۳

مطابق شکل زیر با حرکت عقربه مغناطیسی تا نقطه A، عقربه مغناطیسی ۵۴۰ درجه می‌چرخد اما از طرفی با توجه به جهت قرارگیری عقربه، قطب‌های N و S آهنربا مطابق شکل زیر مشخص می‌شود و درون آهنربا جهت میدان مغناطیسی از قطب S به سمت قطب N است.



## ۶۳- گزینه ۳

قطب‌های مغناطیسی زمین منطبق بر قطب‌های جغرافیایی زمین نیست و محور مغناطیسی و محور چرخش زمین بر هم منطبق نیست.

## ۶۴- گزینه ۳

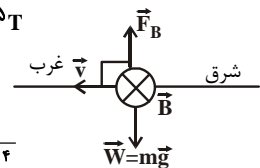
چون ذره از مسیر خود منحرف نمی‌شود، باید برابری نیروهای وارد بر آن صفر شود، یعنی باید نیروی مغناطیسی  $\vec{F}_B$  هم‌اندازه و در خلاف جهت وزن ذره باردار ( $\vec{W}$ ) باشد و چون جهت میدان مغناطیسی زمین همواره از جنوب به شمال بوده و در این جا افقی فرض شده است، مطابق شکل زیر و با استفاده از قاعده دست راست، نوع بار ذره منفی است و می‌توان نوشت:

$$B = 0.5 \text{ G} = 0.5 \times 10^{-4} \text{ T} = 5 \times 10^{-5} \text{ T}$$

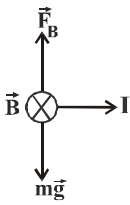
$$F_B = W \Rightarrow |q| v B \sin 90^\circ = mg$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{mg}{Bv} \Rightarrow |q| = \frac{5 \times 10^{-2} \times 10}{5 \times 10^{-5} \times 2 \times 10^4}$$

$$\Rightarrow |q| = 5 \times 10^{-2} \text{ C} \Rightarrow q = -50 \text{ mC}$$



## ۶۵- گزینه ۳



میدان مغناطیسی زمین از جنوب به شمال (درون سو) است، اگر جهت جریان از A به C باشد، با استفاده از قاعده دست راست، نیروی وارد بر سیم از طرف میدان مغناطیسی زمین به طرف بالا خواهد بود و می‌تواند نیروی وزن را خنثی کند. در این حالت، نیروسنج‌ها عدد صفر را نشان می‌دهند. بنابراین داریم:

$$F_B = mg \Rightarrow I l B \sin \alpha = mg$$

$$\alpha = 90^\circ \Rightarrow I \times 1 \times 0.5 \times 10^{-3} \times 1 = 8 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow I = 1/6 \text{ A}$$

## ۶۶- گزینه ۴

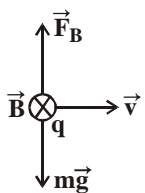
با استفاده از قاعده دست راست، اگر چهار انگشت دست راست در جهت جریان و خم شدن آن‌ها در جهت میدان مغناطیسی باشد، انگشت شست جهت نیروی مغناطیسی را نشان می‌دهد که در هر سه حالت، نیروی وارد بر سیم درون سو و عمود بر صفحه می‌باشد.

## ۶۷- گزینه ۲

با توجه به رابطه  $F = I l B \sin \alpha$  می‌توان نوشت:

$$\frac{F}{l} = I B \sin \alpha \Rightarrow 1/2 = I \times 0.5 \times 0.6 \Rightarrow I = \frac{1/2}{0.3} = 4 \text{ A}$$

## ۶۸- گزینه ۱



برای این که جهت حرکت ذره ثابت بماند، باید نیروی وزن ذره توسط نیروی مغناطیسی خنثی شود. با توجه به این که نیروی وزن ذره به سمت پایین است، لذا نیروی مغناطیسی وارد بر آن باید هم‌اندازه و در خلاف جهت آن، یعنی به سمت بالا باشد، بنابراین با توجه به قاعده دست راست، جهت بردار میدان مغناطیسی، باید درون سو باشد.

$$mg = F_B = qvB \sin \theta, \theta = 90^\circ$$

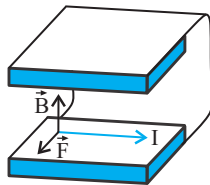
$$\Rightarrow 0.01 \times 10 = 40 \times 10^{-6} \times 5000 \times B \Rightarrow B = 0.5 \text{ T}$$

## ۶۹- گزینه ۲

در حالتی که کلیدها بسته شوند، فقط در شکل (۲) با استفاده از قاعده دست راست می‌توان دریافت که از طرف آهن‌ربا نیرویی به طرف پایین بر سیم وارد می‌شود. طبق قانون سوم نیوتون، واکنش این نیرو از طرف سیم بر آهن‌ربا به طرف بالا وارد می‌شود. بنابراین عددی که نیروسنج نشان می‌دهد، کمتر می‌شود.

## ۷۰- گزینه «۱»

سوی جریان در مدار از پایانه مثبت به طرف پایانه منفی است، بنابراین جریان در میله به طرف راست (از  $A$  به  $B$ ) خواهد بود.



مطابق شکل بردار  $\vec{B}$  و سوی  $I$  را رسم می‌کنیم، طبق قاعده دست راست،  $\vec{F}$  به طرف بیرون آهنربا خواهد بود و در نتیجه میله به سمت بیرون آهنربا خواهد لغزید.

## فیزیک ۳

## ۷۱- گزینه «۱»

روش اول: حرکت تندشونده، به معنای آن است که مقدار سرعت متحرک ( $|v|$ ) در حال افزایش باشد و تنها در نمودار رسم شده در گزینه «۱» مقدار سرعت متحرک همواره در حال افزایش است (در نمودار گزینه «۴»، اندازه سرعت متحرک ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد).

روش دوم: می‌دانیم در صورتی که شتاب حرکت، هم‌جهت (هم علامت) با سرعت متحرک باشد، حرکت تندشونده خواهد شد:  $av > 0$

\* یادآوری: در نمودار سرعت-زمان، شیب خط مماس بر نمودار، در هر لحظه، نشان‌دهنده شتاب متحرک در آن لحظه خواهد بود.

بنابراین با بررسی گزینه‌ها داریم:

گزینه «۱»:  $av > 0 \leftarrow a < 0, v < 0$ : همواره تندشونده

گزینه «۲»:  $av < 0 \leftarrow a < 0, v > 0$ : همواره کندشونده

گزینه «۳»:  $av < 0 \leftarrow a > 0, v < 0$ : همواره کندشونده

گزینه «۴»:  $v$  ابتدا منفی و سپس مثبت و  $av \leftarrow a > 0$ : ابتدا منفی و سپس مثبت: ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

## ۷۲- گزینه «۲»

می‌دانیم علامت شیب نمودار سرعت-زمان معرف جهت شتاب متحرک است، بنابراین در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  که شیب نمودار منفی است، شتاب جسم در خلاف جهت محور  $x$ ها است. علامت سرعت جسم بیانگر جهت حرکت آن است، بنابراین در بازه زمانی صفر تا  $t_2$  که سرعت جسم مطابق نمودار مثبت است، جسم در جهت محور  $x$ ها حرکت می‌کند. بنابراین در بازه زمانی  $t_1$  تا  $t_2$  بردار شتاب جسم در خلاف جهت محور  $x$ هاست، اما متحرک در جهت محور  $x$ ها حرکت می‌کند.

## ۷۳- گزینه «۳»

شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان در حرکت یک بعدی معرف سرعت می‌باشد، بنابراین در لحظه  $t = 3s$ ، چون شیب خط مماس بر نمودار برابر با

صفر است، سرعت در این لحظه برابر با صفر است. حال اگر معادله مکان-زمان در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم را برای بازه زمانی ۳ تا ۷ ثانیه بنویسیم، داریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2}a \times 4^2 + 0 + 24 \Rightarrow a = -3 \frac{m}{s^2}$$

در بازه زمانی صفر تا  $3s$  که سرعت مثبت و شتاب منفی است، حرکت متحرک، کندشونده می‌باشد (اندازه سرعت رو به کاهش است) و داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -3 \times 3 + v_0 \Rightarrow v_0 = 9 \frac{m}{s}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 9^2 = 2 \times (-3) \times \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = \frac{81}{6} = 13.5 m$$

## ۷۴- گزینه «۱»

در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی متحرک از رابطه  $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$  به دست می‌آید. حال اگر متحرک از حال سکون شروع به حرکت کند ( $v_0 = 0$ ) معادله به صورت  $\Delta x = \frac{1}{2}at^2$  در می‌آید. یعنی در این حالت جابه‌جایی متحرک با مجذور زمان متناسب است.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{v_0=0} \Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow \Delta x \propto t^2$$

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_1 + \Delta x_2} = \left(\frac{t_1}{t_1 + t_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{8}{8 + 12} = \left(\frac{t_1}{t_1 + t_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{8}{128} = \left(\frac{t_1}{t_1 + t_2}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{t_1}{t_1 + t_2}\right)^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{t_1}{t_1 + t_2} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 4t_1 = t_1 + t_2 \Rightarrow 3t_1 = t_2 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = 3$$

## ۷۵- گزینه «۲»

با استفاده از مساحت محصور بین نمودار سرعت-زمان و محور زمان که برابر اندازه جابه‌جایی متحرک است می‌توان نوشت:

$$S_1 = \Delta x_1 = \frac{30 \times 6}{2} = 90 m$$

$$-S_2 = \Delta x_2 = \frac{-20 \times 4}{2} = -40 m$$

پس فاصله دو متحرک به اندازه  $130 m = 90 - (-40)$  کم شده است و فاصله آن‌ها از یکدیگر برابر است با:

$$200 - 130 = 70 m$$

## ۷۶- گزینه «۴»

چون فاصله دو شهر یک کیلومتر و نقطه شروع حرکت متحرک  $B$   $600+$  متر است، بنابراین  $x_A = 400-$  متر است. بعد از گذشت مدت زمان  $t$  متحرک  $A$  مسافت  $400$  متر را پیموده است، داریم:

$$\Delta x_A = v_A t \Rightarrow 400 = 20t \Rightarrow t = 20 s$$



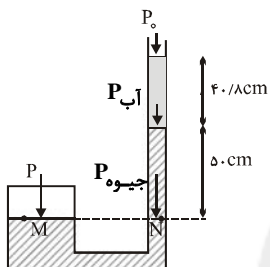
## فیزیک ۱

## ۸۱- گزینه «۳»

کشش سطحی ناشی از هم چسبی مولکول‌های سطح مایع است که آن را می‌توان با نیروهای بین مولکولی توجیه کرد. نیروهای بین مولکولی کوتاه‌برد است، یعنی وقتی فاصله بین مولکول‌ها چند برابر فاصله بین مولکولی می‌شود، نیروهای بین مولکولی بسیار کوچک و عملاً صفر خواهند شد.

## ۸۲- گزینه «۲»

مطابق شکل، فشار گاز محبوس (P) برابر جمع فشارهای هوا، آب و ستون جیوه است.



نخست فشار ستون آب را بر حسب cmHg به دست می‌آوریم:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times 40 = 13.6 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 3 \text{ cm} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 3 \text{ cmHg}$$

چون فشارهای دو نقطه هم‌تراز M و N در داخل یک مایع ساکن با یکدیگر برابرند می‌توان نوشت:

$$P_M = P_N \Rightarrow P = P_0 + P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P = 75 + 3 + 50 = 128 \text{ cmHg}$$

## ۸۳- گزینه «۲»

اختلاف نیرویی که آب به سطح مقطع‌های بالایی و پایینی وارد می‌کند به دلیل اختلاف فشار این دو نقطه است، بنابراین:

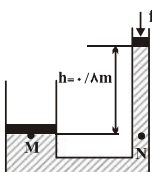
$$\Delta P = \rho g \Delta h = 1000 \times 10 \times (50 - 10) \times 10^{-2} = 4 \times 10^3 \text{ Pa}$$

اختلاف نیرو برابر است با:

$$\Rightarrow \Delta F = \Delta P A = 4 \times 10^3 \times 20 \times 10^{-4} = 8 \text{ N}$$

## ۸۴- گزینه «۳»

با توجه به این که فشار دو نقطه هم‌تراز که داخل یک مایع ساکن باشند، با هم برابر می‌باشد، می‌توان نوشت:

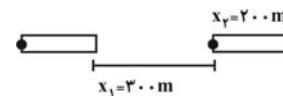


## ۷۷- گزینه «۱»

با توجه به شکل زیر، زمان  $t_1$  را که در آن قطار به‌طور کامل از روی پل می‌گذرد به دست می‌آوریم:

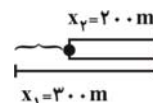
$$\bar{v} = v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v}$$

$$t_1 = \frac{x_1 + x_2}{v} = \frac{300 + 200}{v} = \frac{500}{v}$$



مدت زمانی که قطار به‌طور کامل روی پل بوده است، با توجه به شکل زیر تعیین می‌شود:

$$t_2 = \frac{x_1 - x_2}{v} = \frac{300 - 200}{v} = \frac{100}{v}$$



بنابراین نسبت زمان‌ها به‌صورت مقابل است:

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{\frac{500}{v}}{\frac{100}{v}} = 5$$

## ۷۸- گزینه «۲»

در حرکت بر روی خط راست، بردارهای جابه‌جایی در بازه‌های زمانی متفاوت، همواره هم‌راستا هستند ولی ممکن است هم‌سو نباشند.

## ۷۹- گزینه «۲»

برای محاسبه سرعت در لحظه  $t = 5 \text{ s}$  باید از معادله سرعت استفاده کنیم، بنابراین لازم است ابتدا شتاب حرکت را به دست آوریم. به همین منظور ابتدا از رابطه  $\bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$ ، سرعت در لحظه  $t = 4 \text{ s}$  را حساب می‌کنیم.

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow 12 = \frac{v + 0}{2} \Rightarrow v = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 24 = a \times 4 + 0 \Rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t=5} v_5 = 6 \times 5 + 0 \Rightarrow v_5 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

## ۸۰- گزینه «۲»

با استفاده از معادله حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم داریم:

$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \xrightarrow{x_0 = -20 \text{ m}, t = 4 \text{ s}} \\ a = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, x = 24 \text{ m}$$

$$44 = \frac{1}{2} \times 4 \times 4^2 + (v_0 \times 4) - 20 \Rightarrow v_0 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای یافتن تندی  $v_2$ ، از معادله پیوستگی استفاده می‌کنیم، داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow{A = \pi \frac{D^2}{4}} \frac{v_2}{v_1} = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2$$

$$\frac{v_2}{10} = \left(\frac{20}{5}\right)^2 \Rightarrow v_2 = 160 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow \frac{v_2}{10} = 16 \Rightarrow v_2 = 160 \frac{m}{s}$$

### ۸۸- گزینه «۱»

گرماهای مبادله شده بین اجزای مجموعه قرار گرفته در درون فلاسک را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم.

گرمایی که یخ می‌گیرد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود:

$$Q_1 = m_{\text{یخ}} c_{\text{یخ}} \Delta\theta + m_{\text{یخ}} L_F = 20 \times 2 / 1 \times (0 - (-20)) + 20 \times 336 \\ \Rightarrow Q_1 = 840 + 6720 = 7560 \text{ J}$$

گرمایی که بخار آب  $100^\circ \text{C}$  از دست می‌دهد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود:

$$Q_2 = m_{\text{بخار}} L_V + m_{\text{بخار}} c_{\text{آب}} \Delta\theta = 3 \times 2268 + 3 \times 4 / 2 \times (100 - 0) \\ \Rightarrow Q_2 = 6804 + 1260 = 8064 \text{ J}$$

با توجه به این که  $Q_2 > Q_1$  است، بنابراین تمام یخ ذوب شده و آب حاصل دمای  $\theta_e$  خواهد داشت:

$$(Q_2 - Q_1) = m_{\text{آب}} c_{\text{آب}} \Delta\theta \\ \Rightarrow 8064 - 7560 = (3 + 20 + 7) \times 4 / 2 (\theta_e - 0) \\ \Rightarrow 504 = 30 \times 4 / 2 \times \theta_e \Rightarrow \theta_e = 4^\circ \text{C}$$

### ۸۹- گزینه «۳»

با افزایش دمای صفحه و انبساط صفحه، مساحت حفره نیز افزایش می‌یابد. با استفاده از رابطه تغییرات مساحت برحسب دما و توجه به این نکته که ضریب انبساط سطحی فلزات، دو برابر ضریب انبساط طولی آن‌ها است، می‌توان نوشت:

$$\Delta A = A_1 (2\alpha) \Delta\theta \\ \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} \times 100 = 200 \alpha \Delta\theta = 200 \times 12 \times 10^{-6} \times 200 = 0.48\%$$

### ۹۰- گزینه «۲»

ابتدا گرمای لازم برای تبخیر همه آب را به دست می‌آوریم:

$$Q = mL_V = 2 \times 2250 \times 10^{-3} = 4500 \times 10^{-3} \text{ J}$$

با استفاده از تعریف توان  $P = \frac{Q}{t}$ ، می‌توان نوشت:

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{4500 \times 10^{-3}}{2 / 5 \times 10^{-3}} = 1800 \text{ s} = 30 \text{ min}$$

$$P_M = P_N \Rightarrow P_0 + \frac{Mg}{A} = P_0 + \frac{f + mg}{a} + \rho gh$$

$$\frac{Mg}{A} = \frac{f + mg}{a} + \rho gh$$

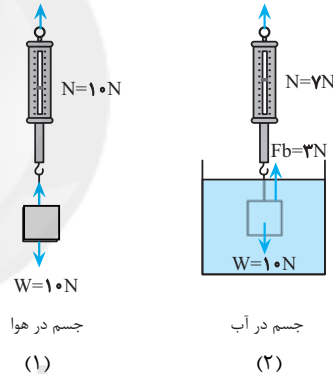
$$\Rightarrow \frac{600 \times 10}{800 \times 10^{-4}} = \frac{f + mg}{25 \times 10^{-4}} + 8 \times 10^3 \times 10 \times 0.8$$

$$\Rightarrow f + mg = 27 / \Delta N \Rightarrow f = 27 / 5 - 1 / 75 \times 10 = 10 \text{ N}$$

### ۸۵- گزینه «۲»

می‌دانیم که فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع ساکن با هم برابر است. از طرفی در مایعات، فشار ناشی از ستون مایع تنها وابسته به ارتفاع مایع است ( $P = \rho gh$ ) و به شکل ظرف بستگی ندارد، بنابراین بعد از ایجاد تعادل، ارتفاع آب در هر سه قسمت ظرف یکسان خواهد بود.

### ۸۶- گزینه «۳»



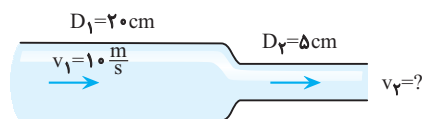
وقتی جسم در هواست، نیروسنج وزن آن را نشان می‌دهد (شکل (۱)).  $W = mg = 10 \text{ N}$  اما هنگامی که جسم به‌طور کامل وارد آب می‌شود، نیروسنج اختلاف وزن و نیروی شناوری وارد از طرف آب را نشان می‌دهد، بنابراین اندازه نیروی شناوری برابر با  $3 \text{ N}$  است:

$$F_b = 10 - 7 = 3 \text{ N}$$

نیروی شناوری برابر وزن آب جابه‌جا شده است ( $W_{\text{آب}} = 3 \text{ N}$ ) حال جرم متناسب با این وزن را می‌یابیم.

$$W_{\text{آب}} = mg \Rightarrow 3 = 10 \cdot m \Rightarrow m = 0.3 \text{ kg} = 300 \text{ g}$$

### ۸۷- گزینه «۲»



## شیمی ۲

## ۹۱- گزینه «۳»

گزینه «۱»: فرآورده‌های حاصل از انفجار، گازهای داغ هستند. در واکنش تولید آمونیاک به روش هابر نیز حالت فیزیکی همه مواد شرکت‌کننده در واکنش، گازی است. گزینه «۲»: واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:



این واکنش با تولید گاز همراه است. چون واکنش در ظرفی سرباز انجام می‌شود، گازها از ظرف و واکنش خارج شده و جرم مواد موجود در ظرف واکنش کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: سهم تولید  $\text{CO}_2$  در ردپای غذا، به مراتب بیشتر از سوختن سوخت‌ها در خودروها، کارخانه‌ها و ... است.

گزینه «۴»: خرید به اندازه، کاهش مصرف گوشت و لبنیات، استفاده از غذاهای بومی و فصلی و هم‌چنین کاهش مصرف غذاهای فرآوری شده، از الگوهای کاهش ردپای غذا می‌باشند.

## ۹۲- گزینه «۴»

اتانویک اسید یا استیک اسید آشناترین عضو خانواده اسیدهای آلی است. بنزوئیک اسید با فرمول  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  در تمشک و توت‌فرنگی یافت می‌شود و به عنوان نگهدارنده کاربرد دارد. نگهدارنده‌ها سرعت واکنش‌هایی که منجر به فساد ماده غذایی می‌شود را کاهش می‌دهند.

## ۹۳- گزینه «۲»

موارد سوم و چهارم نادرست هستند. مورد سوم: الیاف آهن در شعله داغ، گداخته می‌شود، اما در هوا غلظت اکسیژن برای سوزاندن آن کافی نیست. این الیاف در ظرف حاوی اکسیژن خالص می‌سوزد. مورد چهارم: از نصف کردن تکه زغال مکعبی با ابعاد ۴cm، دو سطح جدید به وجود می‌آید که سطح هر کدام،  $۱۶\text{cm}^2$  است و جمعاً  $۳۲\text{cm}^2$  به کل سطوح افزوده می‌شود.

## ۹۴- گزینه «۲»

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

$$\times \frac{22}{4}\text{LCO}_2 = 4 / 48\text{LCO}_2$$

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{4 / 48\text{L}}{20\text{s}} = 0 / 224\text{L.s}^{-1}$$

## ۹۵- گزینه «۲»

تغییر شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها برابر ۲ و ۶ و تغییر شمار مول‌های فرآورده برابر ۴ است، پس ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها برابر ۱ و ۳ و ضریب استوکیومتری فرآورده برابر ۲ است که این ضریب‌ها با ضریب‌های استوکیومتری برای معادله واکنش برگشت‌ناپذیر  $2\text{A} + \text{B} \rightarrow 2\text{C}$  مطابقت دارد.

## ۹۶- گزینه «۲»

فقط مورد چهارم نادرست است.

برخی روش‌های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی عبارتند از: الف) خشک کردن میوه‌ها ب) تهیه ترشی پ) نمک سود کردن

## ۹۷- گزینه «۲»

در ۲۰ دقیقه نخست واکنش، دو ذره هیدروژن مصرف شده است، پس تغییر مول هیدروژن برابر است با:

$$\Delta n(\text{H}_2) = 0 / 02\text{mol} \Rightarrow \Delta [\text{H}_2] = \frac{0 / 02\text{mol}}{0 / 2\text{L}} = 0 / 1\text{mol.L}^{-1}$$

چون ضریب  $\text{H}_2$  در واکنش  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HI}(\text{g})$  برابر یک است، پس سرعت متوسط مصرف  $\text{H}_2$  با سرعت واکنش برابر است.

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta[\text{H}_2]}{\Delta t} = \frac{0 / 1\text{mol.L}^{-1}}{20\text{min} \times \frac{1\text{h}}{60\text{min}}} = 0 / 3\text{mol.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$$

## ۹۸- گزینه «۲»

تغییر فشار بر تغییر سرعت واکنش‌های شیمیایی یک‌طرفه که حداقل یکی از واکنش‌دهنده‌ها در فاز گازی باشد اثر دارد. در تجزیه محلول هیدروژن پراکسید، واکنش‌دهنده گازی شکل دیده نمی‌شود.

## ۹۹- گزینه «۳»

واکنش تجزیه پتاسیم کلرات به صورت زیر است:



حجمی از سرنگ که پر شده، برابر حجمی از  $\text{O}_2$  است که در واکنش تولید شده است.

$$\text{حجم استوانه} = \pi r^2 h = 3 \times 1^2 \times 4 = 12\text{cm}^3 = 12\text{mL}$$

$$? \text{mol KClO}_3 = 12\text{mL O}_2 \times \frac{1\text{L O}_2}{1000\text{mL O}_2} \times \frac{0 / 8\text{g O}_2}{1\text{LO}_2} \times \frac{1\text{mol O}_2}{32\text{g O}_2}$$

$$\times \frac{2\text{mol KClO}_3}{3\text{mol O}_2} = 2 \times 10^{-4} \text{mol KClO}_3$$

$$\bar{R}_{\text{KClO}_3} = \frac{2 \times 10^{-4} \text{mol KClO}_3}{30\text{s} \times \frac{1\text{min}}{60\text{s}}} = 4 \times 10^{-4} \text{mol.min}^{-1}$$

## ۱۰۰- گزینه «۳»

$$\Delta t = 75s \times \frac{1 \text{ min}}{60s} = 1.25 \text{ min}$$

$$75 \text{ HF هیدروژن هالید دوره دوم جدول تناوبی است و اسید ضعیف}$$

$$75 \text{ حجم گاز تولید شده تا ثانیه } 75 = 336 + 224 + 112 + 67 / 2 + 44 / 8 = 784 \text{ mL}$$

$$75 \text{ مول گاز تولید شده تا ثانیه } 75 = 784 \text{ mL CO}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{22400 \text{ mL CO}_2}$$

$$= 0.035 \text{ mol CO}_2$$

در هر لحظه، هر مقدار کاهش جرم مخلوط، ناشی از جرم گاز کربن دی اکسیدی است که خارج شده است.

$$\bar{R}_{\text{CO}_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.035 \text{ mol}}{1.25 \text{ min}} = 0.028 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$75 \text{ جرم گاز CO}_2 \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.035 \text{ mol CO}_2 \times 44 \text{ g/mol} = 1.54 \text{ g}$$

$$= 1.54 \text{ g CO}_2$$

$$64 / 56 + 1 / 56 = 66 / 56 = 1.18 \text{ جرم مخلوط در لحظه شروع واکنش}$$

## شیمی ۳

## ۱۰۱- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

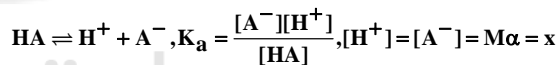
(۱) در مولکول اسید جرب حداقل ۲ اتم اکسیژن (گروه ۱۶) حضور دارد.

(۲) مخلوط آب و صابون یک کلوئید است که ته‌نشین نمی‌شود.

(۳) مقایسه صحیح به صورت محلول  $\text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$  است.

## ۱۰۲- گزینه «۳»

می‌دانیم که:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»:

$$10^{-1} = \frac{x^2}{2-x} \Rightarrow x^2 + 0.1x - 0.2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0.4 \\ x = -0.5 \end{cases}$$

بنابراین غلظت یون هیدرونیوم ۰/۴ مولار است.

گزینه «۲»:

$$[\text{H}^+] = [\text{A}^-] = 1/3 \times 0.2 = 0.067 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] + [\text{A}^-] = 0.067 \times 2 = 0.134 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

بنابراین غلظت مجموع یون‌های حاصل از یونش برابر با ۰/۱۳۴ مولار است.

گزینه «۳»:

$$2/5 \times 10^{-1} = \frac{x^2}{3-x} \Rightarrow x^2 + 0.25x - 0.75 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0.75 \\ x = -1 \end{cases}$$

$$[\text{HA}] = M - [\text{H}^+] = 3 - 0.75 = 2.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

گزینه «۴»:

$$[\text{A}^-] = 0.125 \times 0.2 = 0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

## ۱۰۳- گزینه «۳»

موارد «الف»، «ب» و «ث» نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

(الف) HF هیدروژن هالید دوره دوم جدول تناوبی است و اسید ضعیف محسوب می‌شود.

(ب) لزوماً این رابطه برقرار نیست؛ اما اگر در دما و غلظت یکسان درجه یونش یک اسید دو برابر دیگری می‌باشد؛ آن‌گاه می‌توان گفت غلظت یون هیدرونیوم نیز در محلول دو برابر است.

(ث) تنها در شرایطی که دما و غلظت یکسان باشد می‌توان با قطعیت راجع به غلظت یون هیدرونیوم و در نتیجه سرعت واکنش صحبت کرد.

بررسی موارد درست:

(پ) فورمیک اسید، ثابت یونش بزرگتری نسبت به استیک اسید دارد.

(ت) هر دو اسید ضعیف هستند و نیترواسید ثابت یونش بزرگتری نسبت به کربنیک اسید دارد؛ بنابراین رسانایی الکتریکی آن نیز در دما و غلظت یکسان بیش‌تر است.

## ۱۰۴- گزینه «۲»

اغلب داروها خاصیت اسیدی یا بازی دارند و برخی از آن‌ها خنثی هستند. در مواد خنثی غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید باهم برابر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.

گزینه «۳»: اغلب میوه‌ها دارای اسیدند؛ بنابراین غلظت یون هیدرونیوم در آن‌ها بیش‌تر از غلظت یون هیدروکسید است.

گزینه «۴»: آرنیوس با بررسی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی به رسانا بودن محلول اسیدها و بازها پی برد. محلولی که حلال آن آبی باشد، محلول غیرآبی نام دارد.

## ۱۰۵- گزینه «۳»

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد «الف»: در محلول با  $\text{pH} = 0$ ، هیچ‌گاه غلظت یون هیدروکسید صفر نیست.

برای مثال در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید برابر با  $10^{-14}$  مولار است.

مورد «ج»: این رابطه تنها در دمای اتاق همواره برقرار است نه در همه دماها.

مورد «د»: چون آب‌گازدار یک محلول اسیدی است پس غلظت یون هیدرونیوم در آن بیشتر از  $10^{-7}$  مول بر لیتر است.

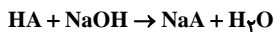
## ۱۰۶- گزینه «۳»

تنها مورد آخر درست است.

بررسی موارد نادرست:

- ماده مترشحه خصلت اسیدی دارد و پوست را لیز نمی‌کند.

حال حجم مورد نیاز اسید HA را حساب می‌کنیم:



$$0.1 \text{ L NaOH} \times \frac{10^{-2} \text{ mol NaOH}}{1 \text{ L NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1 \text{ L HA}}{2 \times 10^{-2} \text{ mol HA}} \\ \times \frac{1000 \text{ ml HA}}{1 \text{ L HA}} = 85 \text{ ml HA}$$

### شیمی ۱

#### ۱۱۱- گزینه «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آلومینیم با اکسیژن هوا همانند آهن واکنش می‌دهد و به آلومینیم اکسید تبدیل می‌شود اما این لایه از لایه‌های زیرین برخلاف آهن محافظت کرده و به این ترتیب آلومینیوم در برابر خوردگی مقاوم است.

گزینه «۲»: اغلب فلزها در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شوند.

گزینه «۳»: بوکسیت  $\text{Al}_2\text{O}_3$  به همراه ناخالصی می‌باشد. هماتیت نیز  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  به همراه ناخالصی است.

#### ۱۱۲- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش‌پذیری آلومینیم بیش‌تر از روی و روی نیز بیش‌تر از آهن با اسید در شرایط یکسان است. پس ترتیب واکنش‌پذیری به صورت  $\text{Al} > \text{Zn} > \text{Fe}$  می‌باشد.

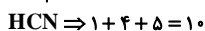
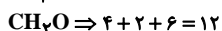
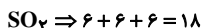
گزینه «۲»: هر چه واکنش‌پذیری بیش‌تر باشد زمان انجام واکنش کاهش می‌یابد، پس مقایسه‌ی زمان انجام شدن واکنش با اسید در شرایط یکسان به صورت  $\text{Al} < \text{Zn} < \text{Fe}$  است.

گزینه «۳»:

$\text{C} \equiv \text{O}:$	$:\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{S}}::\ddot{\text{O}}:$	$\text{H}-\text{C} \equiv \text{N}:$	ساختار لوویس
۴	۱۲	۲	شمار الکترون‌های ناپیوندی

گزینه «۴»:

شمار کل الکترون‌های لایه ظرفیت = جمع تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌های سازنده



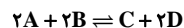
$\Rightarrow \text{SO}_2 > \text{CH}_2\text{O} > \text{HCN}$  شمار الکترون‌های ظرفیت

- برای کاهش میزان اسیدی بودن (افزایش pH) خاک، به آن آهک (اکسید فلز گروه ۲) می‌افزایند.

- در هر دو محلول یون  $\text{OH}^-$  یافت می‌شود.

#### ۱۰۷- گزینه «۴»

وقتی به ازای تولید هر مول D، نیم مول C تولید می‌شود، یعنی ضریب C نصف D است. از طرفی با توجه به واحد ثابت تعادل مجموع مول واکنش‌دهنده‌ها یک واحد از فرآورده‌ها بیشتر است. پس داریم:



$$K = \frac{[\text{D}]^2[\text{C}]}{[\text{A}]^2[\text{B}]^2} \rightarrow k = \frac{2^2 \times 3}{4^2} = 0.75 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

#### ۱۰۸- گزینه «۲»

ابتدا غلظت یون  $\text{H}^+$  را در محلول HF محاسبه می‌کنیم:

$$[\text{H}^+] = \alpha \cdot M = \frac{0.1}{100} \times 0.1 = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

در محلول HCl نیز غلظت  $\text{H}^+$  با  $\text{Cl}^-$  برابر است. پس غلظت  $\text{H}^+$  را در آن محلول نیز به دست می‌آوریم.

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

#### ۱۰۹- گزینه «۱»

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH}_{\text{HX}} = \text{pH}_{\text{HY}} \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{HX}} = [\text{H}^+]_{\text{HY}}$$

$$[\text{H}^+] = M\alpha \Rightarrow M_X\alpha_X = M_Y\alpha_Y$$

$$42 \text{ g HX} \times \frac{1 \text{ mol HX}}{48 \text{ g HX}} \times \frac{1}{250 \times 10^{-3} \text{ L}} \times \alpha_X$$

$$= 28 \text{ g HY} \times \frac{1 \text{ mol HY}}{42 \text{ g HY}} \times \frac{1}{500 \times 10^{-3} \text{ L}} \times \alpha_Y \Rightarrow \frac{\alpha_X}{\alpha_Y} = \frac{2}{9}$$

#### ۱۱۰- گزینه «۴»

ابتدا غلظت اولیه اسید HA را به دست می‌آوریم:

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{10^{-4}}{M - 10^{-2}} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

با توجه به اینکه pH محلول NaOH برابر ۱۲ است، پس غلظت محلول

NaOH،  $10^{-2}$  مولار است.



## ۱۱۳- گزینه «۱»

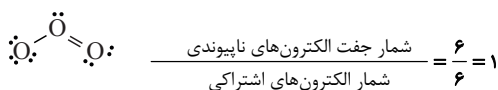
همه عبارت‌ها درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

(آ)  $O_3$  (گاز ۳ اتمی موجود در فراورده‌ها) از  $O_2$  (گاز دو اتمی موجود در واکنش دهنده‌ها) واکنش‌پذیرتر است.

(ب) با حل شدن باران  $NO_2$  در آب  $HNO_3$  تولید شده که یک اسید است و سبب کاهش pH آب باران می‌شود.

(پ)  $NO_2$  گازی قهوه‌ای رنگ است.

(ت) ساختار لوویس  $O_3$  به صورت زیر است که در آن تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی همانند تعداد الکترون‌های اشتراکی برابر ۶ است.



## ۱۱۴- گزینه «۳»

(۱) سوخت‌های سبز در ساختار خود اکسیژن نیز دارند.

(۲) سوخت سبز از منابع زیست تخریب‌پذیر به دست می‌آید.

(۳) طبق شکل صفحه ۷۳ درست می‌باشد.

(۴) تنها در اثر سوختن هیدروژن، گاز کربن مونوکسید تولید نمی‌شود.

## ۱۱۵- گزینه «۳»

گزینه «۱»: در شرایط STP ( $273K$  یا  $0^\circ C$ ، دما،  $1 \text{ atm}$  فشار) حجم ۱ مول از هر گازی برابر  $22.4$  لیتر است.

گزینه «۲»: در دما و فشار یکسان حجم یک مول از گازهای مختلف با یکدیگر برابر است.

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

گزینه «۳»: در شرایط STP

$$\frac{\text{جرم مولی گاز ۱}}{\text{چگالی گاز ۱}} = \frac{\text{جرم مولی گاز ۲}}{\text{چگالی گاز ۲}} \Rightarrow \frac{d(O_2)}{d(CO_2)} = \frac{M(O_2)}{M(CO_2)} = \frac{32}{44} = \frac{8}{11}$$

$$? \text{ g Ne} = 44 / 11 \text{ L Ne} \times \frac{1 \text{ mol Ne}}{22 / 4 \text{ L Ne}} \times \frac{20 \text{ g Ne}}{1 \text{ mol Ne}} = 40 \text{ g Ne}$$

$$? \text{ L } O_2 = 8 \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{22 / 4 \text{ L } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 5 / 6 \text{ L } O_2$$

## ۱۱۶- گزینه «۴»

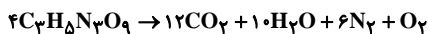
گزینه «۱»: گاز شهری به‌طور عمده از متان ( $CH_4$ ) که هیدروکربنی ۵ اتمی است، تشکیل شده است.

گزینه «۲»: برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودرو از گاز نیتروژن استفاده می‌کنند. گاز نیتروژن به جو بی‌اثر شهرت دارد.

گزینه «۳»: در شرایط STP دما صفر درجه سلسیوس و دمای بهینه برای تولید آمونیاک به روش هابر  $450^\circ C$  می‌باشد.

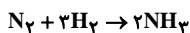
## ۱۱۷- گزینه «۴»

گزینه «۴»: با افزایش دما در فشار ثابت، حجم افزایش و چگالی گازها کاهش می‌یابد.



$$? \text{ mol } N_2 = 113 / 56 \text{ g } C_3H_8N_2O_9 \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8N_2O_9}{227 \text{ g } C_3H_8N_2O_9}$$

$$\times \frac{6 \text{ mol } N_2}{4 \text{ mol } C_3H_8N_2O_9} = 0.75 \text{ mol } N_2$$



$$? \text{ L } NH_3 = 0.75 \text{ mol } N_2 \times \frac{22 / 4 \text{ L } NH_3}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{22 / 4 \text{ L } NH_3}{1 \text{ mol } NH_3} = 22 / 6 \text{ L } NH_3$$

## ۱۱۸- گزینه «۲»

عبارت‌های (آ) و (ت) نادرست هستند. بررسی موارد نادرست:

مورد «آ»: آب قیاسوسها و دریاها مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌هاست.

مورد «ت»: زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر بر هم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.

## ۱۱۹- گزینه «۳»

در آمونیوم فسفات ( $(NH_4)_3PO_4$ )، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اکسیژن برابر

$$\frac{H}{O} = \frac{12}{4} = 3 \text{ است.}$$

$$\frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{2} \text{ : (Li}_2\text{SO}_4\text{) لیتیم سولفات}$$

$$\frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{3} \text{ : (Cu}_3\text{N) مس (I) نیتريد}$$

$$\frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{3}{1} \text{ : (Al(NO}_3\text{)}_3\text{) آلومینیوم نترات}$$

$$\frac{\text{شمار آنیون}}{\text{شمار کاتیون}} = \frac{1}{1} \text{ : (CaCO}_3\text{) کلسیم کربنات}$$

## ۱۲۰- گزینه «۳»

با توجه به چگالی محلول، جرم محلول نهایی  $150$  گرم می‌باشد.

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow 520 = \frac{\text{جرم حل‌شونده } (K^+)}{150} \times 10^6 \Rightarrow \text{جرم } K^+ = 0.078 \text{ g}$$

$$? \text{ mol } K_2S = 0.078 \text{ g } K^+ \times \frac{1 \text{ mol } K^+}{39 \text{ g } K^+} \times \frac{1 \text{ mol } K_2S}{2 \text{ mol } K^+} = 0.001 \text{ mol } K_2S$$

$$K_2S \text{ مولاریته محلول} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{حجم محلول}} = \frac{0.001}{0.1} = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}$$