



**آزمون غیر حضوری**

**نظام قدیم تجربے**

**۳ آبان ماہ ۹۸**

سایت کنکور  
Konkur.in

گروه تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیائی
مسئول دفترچه آزمون	هادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمہ رسولی نسب مسئول دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

**گروه آزمون**

**بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)**

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

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی عمومی: ریاضی عمومی: صفحه‌های ۳۴ تا ۴۷ + ریاضی ۳: صفحه‌های ۳۸ تا ۶۶ + ریاضی ۲: صفحه‌های ۲۵ تا ۷۳

۱- در کدام گزینه تابع  $g \circ f$  همواره قابل انجام است؟

$$g(x) = \frac{1}{\sqrt{x-1}}, f(x) = \cos^2 x \quad (۱)$$

$$g(x) = \frac{1}{1-x^2}, f(x) = \sqrt{\sin x} \quad (۲)$$

$$g(x) = \sqrt{x-1}, f(x) = \frac{1}{\cos^2 x} \quad (۳)$$

$$g(x) = \sqrt{x+1}, f(x) = 1-x^2 \quad (۴)$$

۲- اگر  $f(x) = 3 + \sqrt{4x}$  و  $g(x) = \log_7^{3x+1}$  باشند، حاصل  $(g^{-1} \circ f^{-1})(5)$  کدام است؟  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳- ضابطه وارون تابع  $f(x) = \frac{2^x + 2^{-x}}{2^x - 2^{-x}}$  کدام است؟

$$\log_2 \frac{x-1}{2(x+1)} \quad (۱)$$

$$\log_2 \sqrt{\frac{x+1}{x-1}} \quad (۳)$$

$$\log_2 \frac{x+1}{x-1} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{2} \log_2 \frac{x-1}{x+1} \quad (۴)$$

۴- اگر  $f(x) = x^2 - x - 2$  و  $g\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{2x-3}{x}$ ، تعداد ریشه‌های معادله  $(f \circ g)(x) = 0$  کدام است؟  
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵- اگر  $f(x) = \frac{ax+2}{x+a-2}$  و  $(f \circ f)(x) = x$  باشد، مقدار  $f^{-1}(a-1)$  کدام است؟  
 (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۶- در یک دنباله هندسی نزولی، جمله اول، دو برابر حد مجموع جملات بعدی دنباله است. قدر نسبت این دنباله کدام است؟

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

۷- اگر اعداد  $m-1$ ،  $3m+1$  و  $2m-3$  به ترتیب سه جمله اول یک دنباله حسابی باشند، مجموع  $10$  جمله نخست این دنباله چقدر است؟  
 (۱)  $-60$  (۲)  $-120$  (۳)  $-80$  (۴)  $-160$

۸- در یک دنباله هندسی غیریکنوا، مجموع دوازده جمله اول  $65$  برابر مجموع  $6$  جمله اول است. جمله چهارم چند برابر جمله اول است؟

$$-4 \quad (۱) \quad -8 \quad (۲) \quad 4 \quad (۳) \quad 8 \quad (۴)$$

۹- چه تعداد از دنباله‌های زیر یکنواست؟

$$\left\{n + \frac{(-1)^n}{n}\right\} \quad (الف) \quad \left\{\frac{n+1}{2n-7}\right\} \quad (ب)$$

$$\{\sin n\pi\} \quad (ج) \quad \{(-1)^n + 2n^3\} \quad (د)$$

$$صفر \quad (۱) \quad ۱ \quad (۲) \quad ۲ \quad (۳) \quad ۳ \quad (۴)$$

۱۰- دنباله  $a_n = \frac{4n^2 + a}{3n^2 + b}$  کراندار و نزولی است. حاصل  $\frac{a}{b}$  کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ( $b > 0$ )

$$\frac{1}{2} \quad (۱) \quad ۱ \quad (۲) \quad \frac{3}{2} \quad (۳) \quad \frac{5}{4} \quad (۴)$$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی پایه: ریاضی ۲: صفحه‌های ۱ تا ۲۴ و ۷۲ تا ۸۴ + ریاضی ۳: صفحه‌های ۲۰ تا ۳۱

۱۱- اگر نمودار تابع خطی  $f(x) = \left(\frac{k}{k-2}\right)x + k^2 - k - 6$ ، فقط از ناحیه دوم محورهای مختصات عبور نکند،  $k$  چند مقدار صحیح می‌تواند داشته

$$صفر \quad (۱) \quad ۱ \quad (۲) \quad ۲ \quad (۳) \quad ۳ \quad (۴)$$

۱۲- اگر جواب نامعادله  $2x^2 + ax + 2 < 0$  به صورت بازه  $(\frac{1}{2}, b)$  باشد، حاصل  $a + b$  کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۵ (۳) -۷ (۴) ۷

۱۳- به ازای کدام مقدار  $m$ ، مجموعه جواب نامعادله  $x - m \leq 2x - 1 \leq x + m$ ، بازه  $[-1, 3]$  است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴- معادله  $\frac{2x+2}{x^2-4} = \frac{4x-10}{x^2-5x+6}$  در مجموعه اعداد طبیعی چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۱۵- اگر جواب معادله  $\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-1}{x+1} = 3x(1 - \frac{x-1}{x+1})$  برابر  $\alpha$  باشد، حاصل  $\alpha^2 - \alpha$  کدام است؟ ( $x \neq 0$ )

- (۱)  $\frac{5}{3}$  (۲)  $\frac{10}{9}$  (۳)  $-\frac{2}{9}$  (۴)  $-\frac{6}{25}$

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

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) ۲

۱۷- در کدام بازه زیر نمودار تابع  $f(x) = \frac{1}{x^2 - x - 2}$  زیر نمودار  $g(x) = \frac{1}{2x^2 + x - 1}$  قرار دارد؟

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

۱۸- در تعیین علامت عبارت  $p(x) = ax^2 + 4x + a$  جدول زیر حاصل شده است. حدود  $a$  کدام است؟

- (۱)  $(-2, 2)$  (۲)  $(-2, 0)$  (۳)  $(-1, 1)$  (۴)  $(0, 1)$

$x$	$x_1$	$x_2$
$p$	$- \circ +$	$\circ -$

۱۹- اگر  $x^3 > 0$ ، کدام گزینه در مورد عبارت  $\frac{x^3 - 2x^2 + x}{x^2}$  درست است؟

- (۱) بیشترین مقدار عبارت برابر ۲ است. (۲) کمترین مقدار عبارت برابر صفر است.  
(۳) بیشترین مقدار عبارت برابر صفر است. (۴) کمترین مقدار عبارت برابر ۲ است.

۲۰- اگر مجموع جواب‌های حقیقی معادله  $\frac{ax}{x^2 + x - 2} + \frac{2x - 1}{x^2 + 3x + 2} = \frac{1}{-x - 2}$  برابر ۲ باشد، مقدار عبارت سمت راست تساوی فوق به ازای  $x = a$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) -۳ (۴) ۱

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۴۷ تا ۸۸

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

«پژوهشگران عقیده دارند، احتمالاً اولین قدم به سمت سازماندهی سلول‌ها، تشکیل ساختارهایی بوده است که همگی ...»

- (۱) فاقد توانایی انتقال صفات به نسل آینده‌اند و زنده محسوب نمی‌شوند.  
(۲) برای نگهداری انسجام ساختاری خود و تکثیر، مواد آلی ویژه‌ای از محیط دریافت می‌کردند.  
(۳) می‌توانند به کمک RNA درون خود، تولید آنزیم‌ها و پروتئین‌های ویژه را سازماندهی کنند.  
(۴) ریزکیسه‌هایی با غشای دولایه هستند و از زنجیره‌های کوچک آمینواسیدی ساخته شده‌اند.

۲۲- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در باره مولکول مورد مطالعه سچ و آتمن می‌توان گفت .....»

- (۱) در آزمایشگاه در محیط آبی نتوانسته‌اند آن‌ها را بدون وجود نوکلئیک‌اسیدهای مادری تولید کنند.  
(۲) طبق الگوی حباب، این مولکول‌ها ممکن است به کمک انرژی اشعه ماورای بنفش و رعد و برق در خارج اقیانوس‌ها ساخته شده باشند.  
(۳) همانند میکروسفرها برای انسجام ساختاری و تکثیر خود مواد آلی ویژه‌ای از محیط دریافت می‌کردند.  
(۴) این مولکول‌ها همانند کواسروات‌ها نمی‌توانستند از نسلی به نسل دیگر تغییر کنند.

۲۳- چند مورد از موارد زیر از ویژگی‌های اولین جانوران ساکن خشکی است؟

- رابطه همیاری با گیاهانی ایجاد می‌کنند که دارای عناصر آوندی هستند.
- اولین جانورانی هستند که به منظور جذب اکسیژن هوا دارای کیسه‌های هوایی مرطوب هستند.
- دارای دستگاه گردش خون باز و طناب عصبی پشتی هستند.
- این جانوران دارای سلول‌هایی هستند که قابلیت انقباض و حرکت دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

«در اولین .....»

- ۱) جاندار فتوسنتز کننده، همانند نخستین جاندار دستورزی شده توسط مهندسی ژنتیک، mRNA چند ژنی وجود داشت.
- ۲) جانداران پرسولوی که در خشکی ظاهر شدند، فرآیند رونویسی با کمک پروتئین های مخصوصی انجام می شد.
- ۳) مهره داران تخم گذار در خشکی، همانند اولین مهره داران خشکی زی، دفع اسیداوریک امکان پذیر بود.
- ۴) جانداران مهره دار، برخلاف نخستین مهره داران دارای شش، اسکلت استخوانی وجود نداشت.

۲۵- چند مورد عبارت زیر را به طور نادرستی تکمیل می کند؟

«.....در فاصله زمانی بین ..... و ..... رخ داده است.»

- الف) پیدایش اولین مهره دار ساکن خشکی - انقراض گروهی اول - حاکم شدن یک دوره خشکی وسیع در کره زمین
- ب) بزرگ ترین انقراض گروهی گونه های جانوری - پیدایش موفق ترین مهره داران زنده - انقراض همه دایناسورها
- ج) از بین رفتن ۸۰ درصد گونه ها - غالب شدن خزندگان - غالب شدن پرندگان
- د) پیدایش اولین مهره داران تخم گذار در خشکی - انقراض گروهی اول - نابودی ۸۳ درصد گونه ها

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

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

«در طی مراحل شکل گیری حیات، .....»

- ۱) مونومرهای مولکولی که تشکیل اولین مولکول های پروتئینی را کاتالیز کرد با انجام واکنش های شیمیایی بین مولکول های معدنی به وجود آمد.
- ۲) اولین مولکول های خودهماندساز، برای نگهداری انسجام ساختاری، به مواد آلی ویژه ای نیاز داشتند.
- ۳) همه کواسروات ها، با تقسیم خود، قادر به تولید ساختارهای مشابه غشای سلول بودند.
- ۴) همه میکروسفرها، در ساختار خود فقط حاوی آمینواسید بودند.

۲۷- کواسروات ها ..... میکروسفرها .....

- ۱) برخلاف - فاقد آمینواسید در ساختار خود می باشند.
- ۲) همانند - می توانند نسبت سطح به حجم خود را کاهش و یا افزایش دهند.
- ۳) برخلاف - اولین قدم در سازمان دهی سلول بوده اند.
- ۴) برخلاف همه - غیر زنده بوده و توانایی انتقال صفات به نسل آینده را ندارند.

۲۸- کدام گزینه جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«مهره دارانی که پس از انقراض گروهی دوم به وجود آمده اند، قطعاً .....»

- ۱) همگی در حدود ۳۵۰ میلیون سال پیش، از تحول دوزیستان ایجاد شده اند.
- ۲) در انقراض گروهی که ۶۵ میلیون سال پیش رخ داد فراوانی آن ها تغییر کرد.
- ۳) جزء موفق ترین مهره داران زنده بوده و از فراوان ترین جانوران دریا هستند.
- ۴) پوستی محکم به منظور محافظت در برابر از دست دادن رطوبت بدن به اتمسفر دارند.

۲۹- جاندارانی که نخستین بار، اکسیژن لازم برای تشکیل لایه ازن را فراهم آوردند .....

- ۱) خوشاوندی نزدیک با باکتری های مهاجمی داشتند که وارد پیش یوکاریوت شدند.
- ۲) توانایی انجام فتوسنتز درون اندامک دو غشایی خود را داشتند.
- ۳) با تقسیم میتوز، توانایی تولید مثل و ایجاد زاده هایی مشابه با خود را داشتند.
- ۴) به منظور کسب انرژی فقط از مولکول های آلی که در اقیانوس ها فراوان بودند، استفاده می کردند.

۳۰- چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«اولین جاندارانی که به کمک تکنولوژی ژن مورد دست ورزی قرار گرفت؛ متعلق به فرمانروایی است که می توان گفت به طور حتم .....».

الف) اندازه همه آن ها بین ۱ تا ۱۰ میکرومتر می باشد.

ب) برخی از انواع فتوسنتز کننده آن ها به صورت انگل یا شکار هضم نشده در پروکاریوت های بزرگ قرار گرفتند.

ج) دارای تولید مثل غیرجنسی سریعی می باشند و اندازه اغلب آن ها مشابه اندازه میتوکندری ها می باشد.

۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۳۱- در اندام حرکتی ..... در .....

- ۱) جلویی - تمساح، اساس ساختارهای استخوانی با سایر مهره داران متفاوت است.
- ۲) جلویی - خفاش، استخوان های ساعد، طول بیش تری نسبت به استخوان بازو دارند.
- ۳) عقبی - سوسمار، درشتنی برخلاف نازکنی با ران مفصل دارد.
- ۴) عقبی - مار، استخوان ها در امتداد لگن قرار نگرفته اند.

۳۲- طبق ..... نمی توان گفت .....

- ۱) درخت تبار زایشی - جانور مبنای مقایسه ممکن است پیچیده تر از بقیه موجودات باشد و در نوک درخت قرار گرفته باشد.
- ۲) الگوی تعادل نقطه ای - قبل از بروز تغییرات ناگهانی، تغییرات تدریجی در جمعیت مشاهده می شود.
- ۳) الگوی تغییر تدریجی - رویدادهای تدریجی در طول زمان منجر به تشکیل گونه های جدید می شود.
- ۴) مستقیم ترین شواهد تغییر گونه ها - شناخت همه حلقه های حد واسط بین گونه ها ممکن است.

۳۳- طبق نظریه .....

- ۱) داروین، چگونگی بروز صفات و ژن ها مشخص شد.
- ۲) چارلز دابلیو، سطح زمین دچار تغییرات ناگهانی شده است.
- ۳) مالتوس، عوامل کنترل کننده رشد، آهنگ رشد جمعیت انسان را کاهش می دهند.
- ۴) داروین، افراد سازگار با محیط می توانند بیش ترین تعداد زاده ها را در هر منطقه جغرافیایی ایجاد کنند.

۳۴- چند مورد در رابطه با مراحل تکوین جانداران و نحوه رشد و نمو رویان مهره‌داران نادرست است؟

- (الف) رویان مهره‌داران در مراحل اولیه نمو، قطعاً دارای صفات مشترک می‌باشند.  
 (ب) هر اندام وستیجیال، در پی تغییرات اندام‌های نیای مشترک ایجاد شده است.  
 (ج) همه جانوران دارای آبخش، حفره گلوبی خود را پس از دوران بلوغ حفظ کرده‌اند.  
 (د) اندام حرکتی عقبی سوسمار، جزء اندام‌های وستیجیال در این جاندار محسوب می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵- کدام مورد عبارت‌های زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«براساس نظریه ..... می‌توان نتیجه گرفت که .....»

- (۱) داروین - از آمیزش گیاهی با گل‌های زرد و گیاهی با گل‌های آبی قطعاً گیاهی با گل‌های سبز به وجود می‌آید.  
 (۲) داروین - الگوی تعادل نقطه‌ای تایید کننده تغییر گونه‌ها می‌باشد.  
 (۳) مالتوس - در صورت عدم کنترل رشد جمعیت انسان، افراد در مدت کوتاه سراسر زمین را اشغال خواهند کرد.  
 (۴) لامارک - درازی گردن زرافه به دلیل تلاش مداوم او برای رسیدن به برگ درختان بوده است.

۳۶- با توجه به تأثیر انتخاب طبیعی در ملاتینی شدن صنعتی پروانه‌ها، کدام گزینه درست است؟

- (۱) با از بین رفتن گلستانها، پروانه‌های گونه بیستون بتولاریای تیره به تدریج روشن شدند.  
 (۲) تنوع ال‌های تیره و سفید پس از ۱۰۰ سال از بین رفت.  
 (۳) فراوانی فنوتیپ‌های پروانه‌های شب پرواز فلغلی تغییر پیدا نکرد.  
 (۴) فراوانی ال‌های سازنده ملاتین به صورت تدریجی افزایش یافت.

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

«در نوعی الگوی تغییر گونه‌ها که رویدادهای تدریجی در طول زمان منجر به تشکیل گونه‌های جدید می‌شود.»

- آثار سنگواره‌ای نمی‌تواند شواهدی در رابطه با این تغییرات فراهم آورد.
  - می‌تواند انقراض گروهی بسیاری از جانداران را توجیه کند.
  - زیست‌شناسان توانسته‌اند تعدادی از سنگواره‌های حلقه‌های حد واسط را کشف کرده و سیر تحول گونه‌ها را توضیح دهند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۳۸- سه‌ره ..... برخلاف سه‌ره ..... است.

- (۱) دانه‌خوار - گیاه‌خوار درختی، دارای منقار قطور  
 (۲) کوچک درختی - کاکتوس‌خوار، گیاه‌خوار  
 (۳) آمریکای جنوبی - کوچک درختی، حشره‌خوار  
 (۴) میوه‌خوار - حشره‌خوار، دارای منقار بزرگ

۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در نوعی الگوی تغییر گونه‌ها، تغییرات شدید و ناگهانی محیط در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، مورد بررسی قرار گرفته است. این تغییرات.....»

- (۱) باعث شد منابع بیشتری در اختیار نخستین مهره‌داران تخم‌گذار در خشکی قرار بگیرد.  
 (۲) ضمن کمک به شناخت کامل سیر تحول گونه‌ها، تاییدکننده الگوی تغییر تدریجی می‌باشد.  
 (۳) باعث افزایش فراوانی گونه‌هایی شد که به مدت طولانی با محیط زیست پایدار خود، سازگاری بسیاری کسب کرده بودند.  
 (۴) در پی یک سری تغییرات اندک گونه‌ها باعث افزایش ناگهانی افرادی با ویژگی‌های جدید گردید.

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

«جانورانی که منبع غذایی سه‌ره‌های آمریکای جنوبی را تشکیل می‌دادند.....»

- (۱) می‌توانستند منبع غذایی برخی سه‌ره‌های جزایر گالاپاگوس را نیز تشکیل دهند.  
 (۲) می‌توانستند پاهای عقبی طولی‌تری نسبت به پاهای جلویی داشته باشند.  
 (۳) طبق دیدگاه داروین، تنها تعداد محدودی از زاده‌های آن‌ها قادر به بقا و زادآوری می‌بودند.  
 (۴) در طی انقراض گروهی در عصر حاضر، تعداد ۲۰۰۰ گونه از ۹۰۰۰ گونه آن‌ها منقرض خواهد شد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

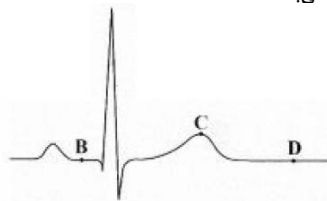
زیست‌شناسی پایه: زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱: صفحه‌های ۷۴ تا ۱۰۲

۴۱- در ملخ ..... خرچنگ دراز.....

- (۱) همانند - مواد غذایی مستقیماً بین خون و سلول‌های بدن مبادله می‌شود.  
 (۲) همانند - بازگشت خون به قلب توسط رگی منشعب از رگ شکمی صورت می‌گیرد.  
 (۳) برخلاف - قلب‌های لوله‌ای به صورت یک رگ پشتی در سطح پشتی بدن قرار دارند.  
 (۴) برخلاف - قلب دارای دریچه‌هایی است که در انقباض قلب بسته هستند.

۴۲- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه عبارت زیر را صحیح تکمیل می‌کند؟

«با توجه به نوار قلب روبه‌رو می‌توان گفت ..... در هنگام ثبت نقطه C ..... از نقطه ..... می‌باشد.»



- (۱) حجم خون حفرات کوچکتر قلب - کمتر - D  
 (۲) طول رشته‌های ماهیچه‌ای میوکارد بطن‌ها - بیشتر - B  
 (۳) تعداد دریچه‌های باز سرخرگی - کمتر - B  
 (۴) فشار خون در ابتدای بزرگترین سرخرگ بدن - قطعاً بیشتر - D

- ۴۳- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟  
 «در بخش هایی از دوره کار قلبی که همزمان با رسم الکتروکاردیوگرام پتانسیل الکتریکی ثابت است، .....»  
 • در پیچه های سرخرگی برخلاف دریچه های دهلیزی بطنی بسته می باشد.  
 • ممکن نیست پیام الکتریکی از یک گره به گره های دیگر منتشر شود.  
 • ورود خون به درون همه حفرات قلبی مشاهده نمی شود.  
 • ممکن نیست انقباضی در میوکارد قلب مشاهده شود.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)
- ۴۴- به طور معمول در شرایطی که ..... ، آب از طریق روزه های موجود در ..... برگ گیاه گوجه فرنگی بیشتر به صورت ..... دفع می شود.  
 (۱) فشار آب در آوند چوبی بالا و شدت تعرق زیاد باشد - حاشیه - مایع  
 (۲) فشار ریشه های بالا و شدت تعرق کم باشد - منتهی الیه آوند چوبی در - مایع  
 (۳) خاک هنوز گرم است و هوا سرد شده است - روپوست پایینی - بخار  
 (۴) هوا گرم و اتمسفر اشباع از بخار آب است - بین سلول های روپوستی کلروفیل دار - مایع
- ۴۵- در روند انعقاد خون در محل زخم، .....  
 (۱) کلسیم و سایر عوامل موجود در پلاسما خون، به طور مستقیم باعث تولید رشته های فیبرین از فیبرینوژن محلول در پلاسما می گردند.  
 (۲) پاسخ التهابی و فعالیت گلبول های سفید مشاهده می شود و بافت پیوندی جدار رگ زودتر از بافت پوششی ترمیم می گردد.  
 (۳) ترکیباتی که باعث چسبندگی پلاکت ها می گردند، از بافت های آسیب دیده جدار رگ و گرده ها آزاد می گردند.  
 (۴) وجود ویتامین محلول در چربی که در روده بزرگ برخلاف روده کوچک جذب لنف می گردد، ضروری است.
- ۴۶- به طور معمول در پلاسما هر انسان سالم ..... محلول است.  
 (۱) پادتن ضد Rh برخلاف هموگلوبین  
 (۲) آنزیم آنیدراز کربنیک همانند بیلی روبین  
 (۳) اکسیژن همانند دی اکسید کربن  
 (۴) فیبرینوژن برخلاف پروترومبین
- ۴۷- در انسان همه رگ هایی که .....  
 (۱) خون بافت ها را به سمت قلب می آورند، چند لایه از سلول های پوششی در دیواره آن ها وجود دارد.  
 (۲) خون قلب را به سمت بافت های مختلف بدن هدایت می کنند، خون در آن ها با سرعت متوسط ۳ سانتی متر در ثانیه عبور می کند.  
 (۳) در روده باریک مواد غذایی را جذب می کنند، قبل از رسیدن به قلب، از کبد عبور می کنند.  
 (۴) دریچه های لانه کبوتری در طول خود دارند، غشای پایه در زیر بافت سنگفرشی یک لایه دارند.
- ۴۸- کدام گزینه درباره سلول هایی که در دوران جنینی انسان ابتدا در کیسه زرده ساخته می شوند، نادرست است؟  
 (۱) این سلول ها با داشتن مقدار زیادی آنزیم آنیدراز کربنیک در غشای خود، نقش مهمی در دفع گاز CO<sub>2</sub> دارند.  
 (۲) به طور معمول در انسانی بالغ، این سلول ها به تعداد ۵ میلیون در هر میلی متر مکعب، هر یک سطحی به اندازه ۱۲۰ میکرومتر مربع دارند.  
 (۳) پس از ورود به خون، با کاهش تولید آنزیم در این سلول ها، غشای آن ها شکننده می گردد.  
 (۴) در بخشی از دوران جنینی، تولید این سلول ها در ساختارهایی اسفنجی صورت می گرفت.
- ۴۹- چند عبارت زیر در انسان درباره مویرگ هایی که دارای مایعی بی رنگ درون خود می باشند، صحیح است؟  
 • محتویات خود را مستقیماً به اندام تولید کننده صفرآورد می کنند.  
 • به کمک سلول های درون مایع خود، در مبارزه با بعضی از عوامل بیماری زا نقش دارند.  
 • در دیواره خود دارای یک ردیف سلول پوششی هستند که فاقد لایه پلی ساکاریدی در اطراف خود می باشد.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) صفر (۴)
- ۵۰- کدام گزینه عبارت را به درستی تکمیل نمی کند؟  
 «در پیچه میترال ..... در پیچه سه لختی .....»  
 (۱) همانند - فاقد بافت ماهیچه ای می باشد.  
 (۲) برخلاف - در تماس با حفراتی است که خون روشن دارند.  
 (۳) همانند - به طور مستقیم با برجستگی های ماهیچه ای دیواره داخلی قلب اتصال دارد.  
 (۴) برخلاف - در راه اندازی گردش کوچک، فاقد نقش مستقیم می باشد.
- ۵۱- کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می کند؟  
 «در قلب انسان، .....»  
 (۱) گره پیشاهنگ همانند گره دهلیزی بطنی، در دیواره پشتی دهلیز راست قرار دارد.  
 (۲) رشته های بین گرهی برخلاف الیاف گرهی بین بطنی در ارتباط با یکی از حفرات قلب است.  
 (۳) تارهای میوکارد دهلیزها همانند گره ضربان ساز، توسط رگ های کرونری تغذیه می شوند.  
 (۴) گره ضربان ساز برخلاف گره دهلیزی-بطنی، در ایجاد موج P در الکتروکاردیوگرام نقش دارد.
- ۵۲- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟  
 «در بدن انسان سالم و بالغ، همه گلبول های سفید با یک هسته گرد کامل .....»  
 • می توانند در محل ساخته شدن گیرنده هایشان، ذره خواری را تسهیل کنند.  
 • فقط در مغز قرمز استخوان های دراز متصل به تنه ساخته می شوند.  
 • نسبت به سایر گلبول های سفید اندازه کوچکتری دارد.  
 • توانایی بازگشت به خون را بعد از خروج از خون دارند.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)
- ۵۳- کدام عبارت زیر درباره هر سلول مستقر در گره های لنفی که با میکروب های زنده مبارزه می کنند، صحیح است؟  
 (۱) با رشته های سیتوپلاسمی خود، میکروب ها را فاگوسیتوز می کنند.  
 (۲) همگی پلی مرهایی تولید می کنند که می توانند به صورت مستقیم به میکروب متصل شوند.  
 (۳) شباهت ظاهری با سلول هایی دارند که در حضور کرم کدو در روده، بر تعدادشان افزوده می شود.  
 (۴) در سیتوپلاسم خود فاقد دانه هستند و توانایی تغییر در شکل اسکلت سلولی برای عبور از دیواره مویرگ را دارند.

- ۵۴- چند مورد جمله زیر را به طور نامناسب تکمیل می کند؟  
 «در هر مهره دار بالگی که قلب، خون تیره را دریافت و سپس به خارج می راند، .....»  
 • در بخش ساعد آن ها دو استخوان متفاوت دیده می شود.  
 • گوارش شیمیایی و مکانیکی مواد غذایی از دهان شروع می شود.  
 • حرکات بدن توسط سه نوع بافت ماهیچه ای صاف و قلبی و اسکلتی ممکن می گردد.  
 • دارای گردش خون ساده می باشد و بخشی از پلاسما به فضای میان سلول ها نفوذ می کند.  
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۵۵- در هر جانوری که خون از طریق .....  
 ۱) سیاهرگ از سطح تنفسی خارج می شود، گردش خون بسته است.  
 ۲) سرخرگ به سطح تنفسی می رود، طناب عصبی در سطح پشتی قرار دارد.  
 ۳) چند منفذ مستقیماً به قلب لوله ای وارد می شود، غذا پس از عبور از محل های ذخیره موقتی غذا، جذب ندارد.  
 ۴) چند رگ از قلب خارج می شود، همولنفها به واسطه سیاهرگ ها جمع آوری و به قلب وارد می شود.
- ۵۶- سلول تارکشنده .....  
 ۱) لیپیدی ترشح می کند که پلی مری از اسیدهای چرب طویل است.  
 ۲) فقط در ناحیه محدودی از ریشه، بین کلاهک و مریستم ریشه قرار دارد.  
 ۳) اگر آب را در مسیر پروتوپلاستی جذب کند، آب تا آوند چوبی می تواند همین مسیر را ادامه دهد.  
 ۴) برخلاف سایر سلول های روپوست ریشه، ژن تمایز یافتن به سلولی طویل با واکوئل بزرگ را دارد.
- ۵۷- کدام یک از موارد زیر درباره روزنه های هوایی درست است؟  
 ۱) با تورژانس سلول های نگهبان، طول تمام دیواره های سلولی آن، انبساط پیدا می کند.  
 ۲) در شب های خنک تابستان که خاک هنوز گرم است، روزنه های هوایی غالباً بسته هستند.  
 ۳) هنگام باز شدن روزنه ها، دیواره شکمی نسبت به دیواره پشتی، بیشتر تغییر می کند.  
 ۴) با خروج آب از سلول نگهبان روزنه، این سلول ها کاهش طولی و قطری شدید پیدا می کنند.
- ۵۸- کدام گزینه درست است؟  
 ۱) در ملخ برخلاف خرچنگ دراز خون از طریق منافذ دریچه ها به قلب های لوله ای وارد می شود.  
 ۲) در وال همانند گنجشک، خون تیره و کم اکسیژن از طریق سرخرگ های ششی از قلب خارج می شود.  
 ۳) در ماهی ها همانند خرچنگ دراز، خون قبل از عبور از آبشش، به قلب جاندار وارد می شود.  
 ۴) در ملخ برخلاف ماهی، رگ پشتی خون را از انتهای بدن به سوی سر و سایر قسمت ها می راند.
- ۵۹- در بدن همه افراد بالغ و سالم دارای گروه خونی با آنتی ژن ..... قطعاً ..... وجود دارد.  
 ۱) A - پادتن ضد B  
 ۲) Rh - پادتن ضد A  
 ۳) A و Rh - پادتن ضد B  
 ۴) فقط Rh - پادتن ضد A و B
- ۶۰- کدام عبارت زیر درباره سلول های تمایز یافته روپوستی فتوسنتز کننده صحیح نمی باشد؟  
 ۱) تغییرات فشار آب در این سلول ها، می تواند سبب ایجاد یک مکش در ستون آب موجود در عناصر آوندی شود.  
 ۲) در گیاهان تیره گل ناز، این سلول ها در روز پلاسمولیز انجام داده و مانع تبادل گاز می شوند.  
 ۳) این سلول ها در ساختار همه بخش های هوایی جوان گیاه وجود دارند.  
 ۴) این سلول ها در انتهای همه آوندهای چوبی گیاهان گلدار وجود دارند.

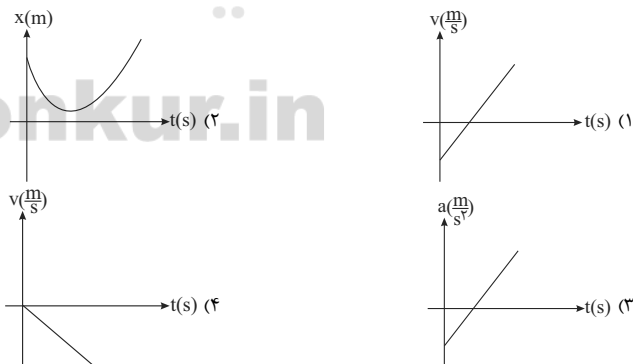
توجه: سوالاتی که در کنار آن ها ستاره درج شده است، خارج از میمت آزمون ۱۷ آبان می باشد و تنها برای تمرین و یادگیری آزمون های مرتبط پیشنهاد می شود.

فیزیک پیش دانشگاهی: فیزیک پیش دانشگاهی: صفحه های ۳۱ تا ۴۱، فیزیک ۲: صفحه های ۵۳ تا ۷۵ وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۶۱- با ترازویی که دقت اندازه گیری اش ۱ میلی گرم است، جرم جسمی را اندازه گیری کرده ایم. کدام عدد می تواند نتیجه این اندازه گیری باشد؟

- ۱) ۲۰۳g ۲) ۲۰/۳kg ۳) ۰/۰۲۰۳g ۴) ۰/۰۰۰۲۰۳kg

۶۲- در کدام گزینه حرکت متحرک الزاماً پیوسته تندشونده است؟

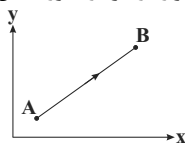


۶۳- معادله مکان - زمان متحرکی که در صفحه XOY حرکت می کند در SI به صورت  $\vec{r} = (t^3 - 4t^2)\vec{i} + (t^2 + t + 3)\vec{j}$  است. در چه لحظه ای بر حسب

ثانیه اندازه شتاب حرکت متحرک  $2\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$  می تواند باشد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۱ (۴)

۶۴- متحرکی که در صفحه  $xOy$  حرکت می‌کند، روی مسیر نشان داده شده در شکل از نقطه  $A$  به نقطه  $B$  می‌رود. کدام یک از موارد زیر در مورد این حرکت ممکن است صحیح باشد؟ \*

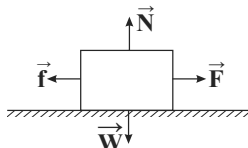


- (۱) راستای سرعت و شتاب متفاوت است.
- (۲) راستای سرعت در طول مسیر تغییر می‌کند.
- (۳) جهت شتاب در طول مسیر تغییر می‌کند.
- (۴) راستای شتاب در طول مسیر تغییر می‌کند.

۶۵- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند در SI به صورت  $x = t^3 - 3t^2 + 10$  است. در لحظه‌ای که جهت برآیند نیروهای وارد بر جسم تغییر می‌کند، اندازه سرعت متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲
- (۲) ۱
- (۳) ۶
- (۴) ۳

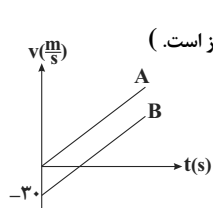
۶۶- جسمی به وزن  $W$  مطابق شکل زیر تحت تأثیر نیروی  $\vec{F}$ ، با سرعت ثابت به بزرگی  $10 \frac{m}{s}$  روی سطح کشیده می‌شود. کدام گزینه در مورد نیروهای



اصطکاک ( $\vec{f}$ )، عمودی سطح ( $\vec{N}$ ) و وزن ( $\vec{W}$ ) صحیح است؟

- (۱) نیروی  $\vec{N}$  واکنش نیروی  $\vec{W}$  است و آن را خنثی می‌کند.
- (۲)  $\vec{F}$  و  $\vec{f}$  نیروهای کنش و واکنش هستند و برآیندشان برابر صفر است.
- (۳) واکنش نیروی  $\vec{F}$  بر عامل به وجود آورنده‌اش وارد می‌شود.
- (۴) واکنش نیروی  $\vec{W}$  بر تکیه‌گاه وارد می‌شود.

۶۷- نمودارهای سرعت - زمان دو گلوله  $A$  و  $B$  که در شرایط خلأ در مبدأ زمان در ارتفاع  $200$  متری از سطح زمین قرار دارند، مطابق شکل زیر است. در



لحظه‌ای که جهت حرکت گلوله  $B$  عوض می‌شود، فاصله دو گلوله از یکدیگر چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و مقاومت هوا ناچیز است.)

- (۱) ۶۰
- (۲) ۹۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۵

۶۸- دو نیروی افقی  $\vec{F}_1 = 3\vec{i} - 2\vec{j}$  و  $\vec{F}_2 = -\vec{i} + \vec{j}$  (در واحد SI) به‌طور هم‌زمان به جسمی با جرم  $2kg$  که بر سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، وارد می‌شوند. بردار شتاب این جسم در SI کدام است؟

- (۱)  $\vec{i} - \vec{j}$
- (۲)  $2/\delta\vec{i} - 2\vec{j}$
- (۳)  $3\vec{i} - 2\vec{j}$
- (۴)  $5\vec{i} - 4\vec{j}$

۶۹- جسمی را در شرایط خلأ با سرعت اولیه  $v_0$  در سطح زمین در راستای قائم به بالا پرتاب می‌کنیم. اگر جابه‌جایی این جسم در ثانیه ششم حرکت خود برابر

صفر باشد،  $v_0$  چند متر بر ثانیه بوده است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ) \*

- (۱) ۴۵
- (۲) ۵۵
- (۳) ۵۰
- (۴) ۶۰

۷۰- متحرکی با سرعت ثابت  $30 \frac{m}{s}$  در حال حرکت روی خط راست می‌باشد. اگر این متحرک با شتاب  $4 \frac{m}{s^2}$  ترمز بگیرد، در دو ثانیه آخر حرکتش چه

مسافتی را برحسب متر طی خواهد کرد؟ \*

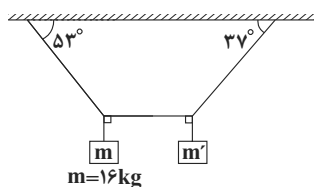
- (۱) ۱۶
- (۲) ۸
- (۳) ۴
- (۴) ۳۲

۷۱- گلوله‌ای در شرایط خلأ با سرعت اولیه  $v_0$ ، از ارتفاع  $105$  متری در راستای قائم رو به بالا پرتاب شده و پس از مدتی به زمین می‌رسد. اگر زمان پایین

آمدن گلوله  $2/5$  برابر زمان بالا رفتن گلوله باشد. بیشترین فاصله گلوله از سطح زمین چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ) \*

- (۱) ۲۳۰
- (۲) ۱۸۵
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۱۲۵

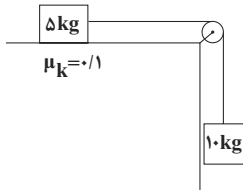
۷۲- در شکل زیر، مجموعه در حال تعادل است. جرم  $m'$  چند کیلوگرم است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



- (۱) ۹
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۶
- (۴) ۲۰



۷۳- در شکل زیر، اگر جای وزنه‌ها را با یکدیگر عوض کنیم، شتاب حرکت وزنه‌ها چند برابر می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و در هر دو حالت، اجسام حرکت می‌کنند.)



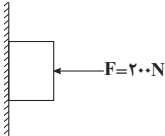
۱ (۱)

۱/۲ (۲)

۹/۱۹ (۳)

۸/۱۹ (۴)

۷۴- در شکل مقابل جسمی به جرم ۴ kg توسط نیروی افقی  $F = 200 N$  روی دیوار قائمی به ضریب اصطکاک ایستایی  $\mu_s = 0/4$  ساکن است. نیروی



اصطکاک بین جسم و دیوار چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۱۶ (۱)

۴۰ (۲)

۸۰ (۳)

۱۶۰ (۴)

۷۵- یک توپ به جرم ۵۰۰ g به صورت قائم و با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  به روی یک تشک سقوط می‌کند و با سرعت ۷ m به صورت قائم و رو به بالا باز می‌گردد. اگر

مدت زمان برخورد توپ به تشک ۱ ثانیه و بزرگی نیروی متوسط وارد شده از طرف تشک به توپ ۱۳ N باشد، ۷ m چند متر بر ثانیه است؟

( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۶ (۱)

۱۶ (۲)

۲۶ (۳)

۳۶ (۴)

۷۶- معادله‌های مکان - زمان دو متحرک A و B که روی خط راست حرکت می‌کنند در SI به صورت‌های  $x_A = 2t + 10$  و  $x_B = 3t - 20$  می‌باشد. چند ثانیه فاصله این دو متحرک کمتر از ۵ متر است؟ \*

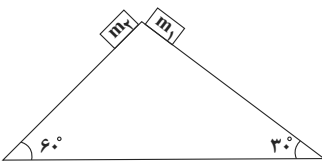
۵ (۱)

۱۰ (۲)

۱۵ (۳)

۲۰ (۴)

۷۷- در شکل زیر دو جسم  $m_1 = 2 kg$  و  $m_2 = 1 kg$  را روی سطح‌های شیب‌دار بدون اصطکاک از حال سکون، همزمان رها می‌کنیم. اگر جسم‌های  $m_1$



و  $m_2$  به ترتیب پس از زمان‌های  $t_1$  و  $t_2$  به انتهای سطح برسند، آن‌گاه حاصل  $\frac{t_2}{t_1}$  کدام است؟

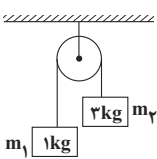
(۱)  $\sqrt{3}$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳)  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

(۴)  $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

۷۸- در شکل زیر دستگاه از حال سکون به حرکت درمی‌آید. پس از ۱۶۰ سانتی‌متر جابه‌جایی جسم  $m_2$ ، بزرگی تغییر تکانه جسم  $m_1$  از لحظه شروع



حرکت چند  $\frac{kg \cdot m}{s}$  است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

۶ (۱)

۱۲ (۲)

۲۴ (۳)

۴۸ (۴)

۷۹- معادله اندازه حرکت جسمی به جرم ۲۰۰ گرم که در مسیر مستقیمی حرکت می‌کند، در SI به صورت  $P = 2t^2 - 8t + 12$  است. در لحظه‌ای که بردار شتاب این متحرک تغییر جهت می‌دهد، انرژی جنبشی آن چند کیلوژول است؟

۲۰ (۱)

۴۰ (۲)

۵/۰۲ (۳)

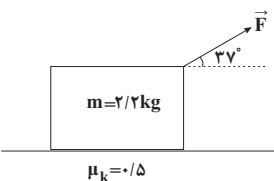
۰/۰۴ (۴)

۸۰- مطابق شکل، نیروی  $\vec{F}$ ، به جسمی به جرم ۲/۲ کیلوگرم وارد می‌شود و جسم با سرعت ثابت روی سطح افقی حرکت می‌کند. نیرویی که سطح به جسم

وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ,  $\sin 37^\circ = 0/6$ )

۱۰ (۱)

۸ (۲)

۱۰ $\sqrt{2}$  (۳)۸ $\sqrt{5}$  (۴)

دانش آموزان گرامی، توجه کنید که فیزیک پایه زوج کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «فیزیک ۱» یا «فیزیک ۳» پاسخ دهید.

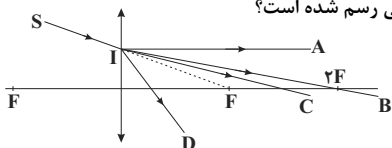
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۱: صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۴۶

۸۱- در ساختمان چشم وقتی ماهیچه‌های مژگی در حال استراحت هستند، توان عدسی چشم ..... مقدار را دارد. در این حالت تصویر اشیاء ..... روی شبکیه تشکیل می‌شوند.

(۱) بیش‌ترین - دور (۲) کم‌ترین - دور (۳) بیش‌ترین - نزدیک (۴) کم‌ترین - نزدیک

۸۲- در شکل مقابل، SI پرتو تابیده شده به عدسی همگرا است. کدام یک از پرتوهای خروجی به درستی رسم شده است؟



- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) D

۸۳- جسمی را مقابل یک عدسی واگرا با سرعت ثابت از فاصله ده برابر فاصله کانونی از عدسی تا سطح عدسی جابه‌جا می‌کنیم. نوع حرکت تصویر به چه صورت است؟

(۱) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده (۲) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده  
(۳) پیوسته تندشونده (۴) پیوسته کندشونده

۸۴- توان یک عدسی همگرا  $4d$  است. اگر جسمی را در فاصله  $30$  سانتی‌متری از آن قرار دهیم، طول جسم چند برابر طول تصویر خواهد شد؟

(۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

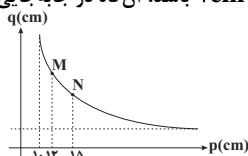
۸۵- در لحظه‌ای که سرعت جسم با سرعت تصویر حقیقی آن در یک عدسی محدب هم‌اندازه می‌شود، فاصله جسم تا تصویر آن  $100$  سانتی‌متر است. توان این عدسی چند دیوپتر است؟

(۱)  $10$  (۲)  $5$  (۳)  $25$  (۴)  $4$

۸۶- بیشترین جابه‌جایی تصویر در یک عدسی، برابر با  $12$  سانتی‌متر است. یک میله کوچک عمود بر محور اصلی این عدسی در حرکت است، در لحظه‌ای که طول جسم، سه برابر طول تصویر است، فاصله جسم و تصویر چند سانتی‌متر است؟

(۱)  $8$  (۲)  $12$  (۳)  $16$  (۴)  $32$

۸۷- نمودار فاصله تصویر یک جسم از عدسی همگرایی بر حسب فاصله جسم تا عدسی مطابق شکل زیر است. اگر طول جسم  $2$  cm باشد، آن‌گاه در جابه‌جایی از نقطه M تا N طول تصویر جسم ..... سانتی‌متر ..... می‌یابد.



- (۱)  $3$  cm، کاهش  
(۲)  $3$  cm، افزایش  
(۳)  $6$  cm، کاهش  
(۴)  $6$  cm، افزایش

۸۸- بزرگ‌نمایی عدسی شیئی یک میکروسکوپ برابر با  $10$  و بزرگ‌نمایی عدسی چشمی آن برابر با  $40$  است. اگر ذره‌ای به قطر یک میکرومتر به کمک این میکروسکوپ مشاهده شود، قطر تصویر آن چند میلی‌متر می‌شود؟

(۱)  $0.004$  (۲)  $0.04$  (۳)  $0.4$  (۴)  $4$

۸۹- در یک عدسی واگرا بزرگ‌نمایی برابر  $\frac{1}{3}$  است. اگر جسم را  $6$  سانتی‌متر جابه‌جا کنیم بزرگ‌نمایی برابر  $\frac{1}{3}$  می‌شود. فاصله جسم از تصویرش در ابتدا چند سانتی‌متر بوده است؟

(۱)  $3$  (۲)  $8$  (۳)  $12$  (۴)  $6$

۹۰- در یک عدسی واگرا فاصله جسم تا تصویرش، چهار برابر فاصله کانونی عدسی است. فاصله جسم تا عدسی، چند برابر فاصله کانونی است؟

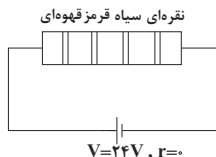
(۱)  $2 + 2\sqrt{2}$  (۲)  $2 + \sqrt{2}$  (۳)  $4 + 2\sqrt{2}$  (۴)  $4 + \sqrt{2}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: فیزیک ۳: صفحه‌های ۴۸ تا ۶۴، فیزیک ۱: صفحه‌های ۵۷ تا ۷۶

۹۱- ولتاژ باتری یک ماشین حساب  $4V$  است. اگر این باتری جریان ثابتی به بزرگی  $2mA$  در مدار این ماشین حساب ایجاد کند، پس از نیم‌ساعت باتری چند ژول انرژی به مدار ماشین حساب می‌دهد؟

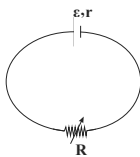
(۱)  $14/4$  (۲)  $1/44$  (۳)  $2/88$  (۴)  $28/8$



۱	قهوه‌ای
۲	قرمز
۰	سیاه

۹۲- در مدار شکل زیر، جریان عبوری از مقاومت چند آمپر است؟

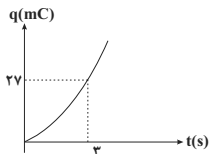
- (۱)  $2$   
(۲)  $1$   
(۳)  $0.5$   
(۴)  $0.2$



۹۳- در مدار شکل زیر، اگر به تدریج مقاومت  $R$  (رئوستا) را زیاد کنیم، چه تعداد از کمیت‌های زیر، زیاد می‌شوند؟ (جریان در مدار - اختلاف پتانسیل دو سر مولد - افت پتانسیل مقاومت داخلی مولد - افت پتانسیل رئوستا)

- (۱)  $1$   
(۲)  $2$   
(۳)  $3$   
(۴) صفر

۹۴- نمودار بار الکتریکی شارش یافته از یک رسانای اهمی به مقاومت  $2k\Omega$  بر حسب زمان مطابق سهمی شکل زیر است. اگر جریان گذرا از این رسانا در لحظه  $t = 3s$  برابر  $15mA$  باشد، معادله اختلاف پتانسیل دو سر این رسانا بر حسب زمان در SI کدام است؟ (اندازه مقاومت رسانای اهمی را ثابت فرض کنید.)



$$V = 16t + 6 \quad (1)$$

$$V = 6t + 12 \quad (2)$$

$$V = 8t + 6 \quad (3)$$

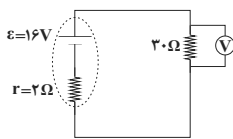
$$V = 4t + 3 \quad (4)$$

۹۵- مقاومت الکتریکی سیم رسانایی در دمای  $40^\circ C$  برابر  $40\Omega$  و در دمای  $120^\circ C$  برابر  $40/2\Omega$  است. ضریب دمایی این مقاومت در SI کدام است؟

$$1/6 \times 10^{-5} \quad (1) \quad 1/6 \times 10^{-3} \quad (2) \quad 6/25 \times 10^{-5} \quad (3) \quad 6/25 \times 10^{-4} \quad (4)$$

۹۶- با  $20kg$  از فلزی به چگالی  $8 \frac{g}{cm^3}$  سیم رسانایی به سطح مقطع  $5mm^2$  و مقاومت الکتریکی  $2\Omega$  ساخته‌ایم. مقاومت ویژه این فلز در SI کدام است؟

$$10^{-6} \quad (1) \quad 2 \times 10^{-6} \quad (2) \quad 10^{-8} \quad (3) \quad 2 \times 10^{-8} \quad (4)$$



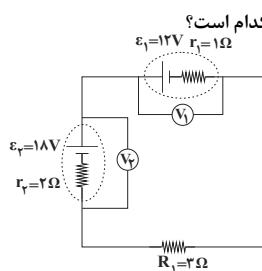
۹۷- در مدار شکل زیر ولت‌سنج ایده‌آل چه عددی را بر حسب ولت نشان می‌دهد؟

$$0/5 \quad (1)$$

$$15 \quad (2)$$

$$10 \quad (3)$$

$$16 \quad (4)$$



۹۸- در شکل زیر نسبت عددی که ولت‌سنج ایده‌آل  $V_2$  نشان می‌دهد به عددی که ولت‌سنج ایده‌آل  $V_1$  نشان می‌دهد، کدام است؟

$$\frac{7}{11} \quad (1)$$

$$\frac{11}{7} \quad (2)$$

$$\frac{13}{7} \quad (3)$$

$$\frac{7}{16} \quad (4)$$

$$\frac{16}{13} \quad (5)$$

$$\frac{7}{13} \quad (6)$$

۹۹- دو صفحه یک باتری به نیروی محرکه  $\mathcal{E}$  و مقاومت داخلی  $r$  را یک بار با سیمی به مقاومت  $R$  به هم وصل می‌کنیم اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر

$V_1$  می‌شود. اگر همان سیم را دولا کنیم و به همان باتری مجدداً وصل کنیم اختلاف پتانسیل دو سر باتری  $V_2$  می‌شود. حاصل  $\frac{V_2}{V_1}$  کدام است؟

$$(r = 2R)$$

$$\frac{1}{4} \quad (1) \quad \frac{1}{3} \quad (2) \quad \frac{1}{3} \quad (3) \quad \frac{1}{3} \quad (4)$$

۱۰۰- دو کابل مسی  $A$ ، توپر به شعاع مقطع  $2mm$  و  $B$  توخالی به قطر داخلی  $2mm$  و قطر خارجی  $6mm$  داریم. اگر مقاومت الکتریکی آن‌ها برابر باشد، طول کابل مسی  $A$  چند برابر طول کابل مسی  $B$  است؟

$$\frac{1}{2} \quad (1) \quad \frac{1}{8} \quad (2) \quad \frac{1}{2} \quad (3) \quad \frac{1}{2} \quad (4)$$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی پیش‌دانشگاهی: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۸

۱۰۱- کدام دو عبارت، جمله زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کنند؟

«واکنش‌های برگشت‌پذیر واکنش‌هایی هستند که .....»

(الف) در آن‌ها هم کاهش آنتالپی و هم افزایش آنتروپی، باعث پیشرفت واکنش در جهت رفت می‌شوند.

(ب) آشنایی با آن‌ها مبنای درک واکنش‌های تعادلی است.

(پ) در حالت تعادل باشند.

(ت) سرعت واکنش‌های رفت و برگشت در آن‌ها یکسان است.

(ث) در شرایط مناسب، در هر دو جهت رفت و برگشت انجام‌پذیر هستند.

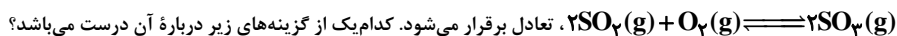
(۴) ب، ت

(۳) پ، ت

(۲) ب، ت

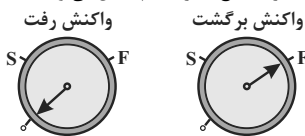
(۱) الف، پ

۱۰۲- در یک دمای مشخص، در ظرف واکنش که در ابتدا فقط حاوی گاز  $\text{SO}_3$  بود، پس از مدتی، مطابق واکنش:

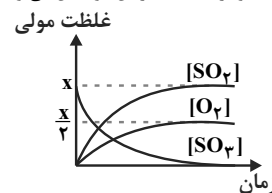


کدام یک از گزینه‌های زیر درباره آن درست می‌باشد؟

(۱) سرعت‌سنج‌ها در هنگام تعادل می‌توانند به شکل زیر باشد:



(۲) نمودار «غلظت - زمان» واکنش می‌تواند به شکل زیر باشد:



(۳) تعادل برقرار شده پویا است؛ یعنی در سطح میکروسکوپی، همواره تبدیل مواد به یکدیگر در حال انجام شدن است.

(۴) از بین مواد شرکت‌کننده در واکنش، تنها غلظت یک ماده در معادله ثابت تعادل ظاهر نمی‌شود.

۱۰۳- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) تعادل:  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  یک تعادل همگن می‌باشد.

(ب) ثابت تعادل برخی از تعادل‌های ناهمگن فاقد یکا می‌باشد.

(پ) از واکنش مستقیم یک مولکول  $\text{N}_2$  و ۳ مولکول  $\text{H}_2$ ، ۲ مولکول  $\text{NH}_3$  تولید می‌شود.

(ت) تعادل  $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$  یک تعادل ناهمگن دوفازی است.

(۱) آ، ب (۲) پ، ت (۳) آ، پ (۴) ب، ت

۱۰۴- چند مورد از عبارتهای زیر، جاهای خالی را به درستی تکمیل می‌کنند؟

« هنگامی تعادل برقرار می‌شود که ..... و ..... ، ..... شوند.»

(آ) سرعت واکنش رفت - سرعت واکنش برگشت - برابر

(ب) غلظت واکنش‌دهنده‌ها - غلظت فراورده‌ها - برابر

(پ) سرعت واکنش رفت - سرعت واکنش برگشت - صفر

(ت) غلظت واکنش‌دهنده‌ها - غلظت فراورده‌ها - ثابت

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۵- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) فرایند مجاورت، در تولید صنعتی فسفریک اسید مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(۲) غلظت یک ماده جامد یا مایع خالص، از تقسیم جرم مولی به چگالی آن به دست می‌آید.

(۳) در تبدیل مس (II) سولفات ۵ آبه به مس (II) سولفات خشک، رنگ آن از آبی به سفید تغییر می‌کند.

(۴) واکنش‌های سوختن برگشت‌پذیر هستند؛ یعنی در شرایط خاصی امکان وقوع آن‌ها در هر دو جهت وجود دارد.

۱۰۶- کانی مگنتیت ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )، کانی هماتیت ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) و گاز اکسیژن در ظرف سربسته‌ای در حال تعادل هستند. اگر مگنتیت را به عنوان

واکنش‌دهنده در نظر بگیریم، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) ثابت تعادل آن، یکا ندارد.

(ب) در نتیجه انجام واکنش رفت، جرم مواد جامد افزایش می‌یابد.

(پ) تعادل از نوع ناهمگن سه فازی است.

(ت) در نتیجه انجام واکنش برگشت، غلظت مگنتیت افزایش می‌یابد.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۱۰۷- غلظت یک ماده‌ی جامد یا مایع خالص، از تقسیم ..... بر ..... به دست می‌آید و واکنش تجزیه‌ی کلسیم کربنات ..... است.

(۱) جرم مولی - چگالی - ۳ فازی

(۲) چگالی - جرم مولی - ۳ فازی

(۳) چگالی - جرم مولی - ۲ فازی

(۴) جرم مولی - چگالی - ۲ فازی

۱۰۸- چه تعداد از موارد زیر صحیح هستند؟

الف- واکنش‌های سوختن تنها در یک جهت پیش می‌روند و برگشت ناپذیرند.

ب- در فرآیند مجاورت، برای تولید صنعتی ماده‌ی پرازش سولفوریک اسید، از محصول واکنش  $SO_2(g)$  با  $O_2(g)$  استفاده می‌شود.

پ- درون یک بشر بدون سرپوش حاوی آب مایع، پس از مدتی تعادل  $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$  برقرار می‌شود.

ت- تبدیل گاز  $N_2O_4$  به گاز قهوه‌ای رنگ  $NO_2$ ، از جمله واکنش‌های برگشت پذیر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۹- کدام عبارت صحیح است؟

(۱) در تعادل، در سطح ماکروسکوپی همواره تبدیل مواد به یکدیگر انجام می‌شود.

(۲) از  $Pd$  یا  $V_2O_5$  به عنوان کاتالیزگر در واکنش گاز  $SO_2$  با گاز  $O_2$  استفاده می‌شود.

(۳) تبدیل نمک‌های متبلور به نمک‌های خشک، از جمله واکنش‌های فیزیکی برگشت پذیر است.

(۴) آمونیاک که یک فراورده‌ی صنعتی و پر ارزش است، در شرایط مناسب فقط تا تولید ۲۸ درصد مولی در مخلوط پیش می‌رود.

دانش‌آموزان گرامی، توجه کنید که شیمی پایه (وجه کتاب است و شما باید به یکی از دو دسته سؤال‌های «شیمی ۲» یا «شیمی ۳» پاسخ دهید.

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۲: صفحه‌های ۴۱ تا ۶۴

۱۱۰- بار مؤثر هسته‌ی اتم عناصر در هر تناوب از چپ به راست ..... .

(۱) ثابت می‌ماند؛ زیرا با افزایش تعداد پروتون‌ها در اتم، تعداد الکترون‌ها نیز افزایش می‌یابد.

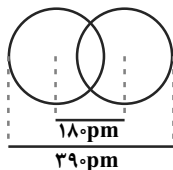
(۲) کاهش می‌یابد؛ زیرا با افزایش تعداد الکترون‌های اتم‌ها در هر دوره، دافعه‌ی بین آن‌ها زیاد می‌شود.

(۳) افزایش می‌یابد که علت آن، افزایش جرم پروتون‌های هسته در یک دوره می‌باشد.

(۴) افزایش می‌یابد که دلیل آن، افزایش بار مثبت هسته و ثابت ماندن تعداد الکترون‌های لایه‌ی درونی می‌باشد.

۱۱۱- شکل مقابل، مولکول فرضی  $A_4$  را نشان می‌دهد. با توجه به اندازه‌های داده شده، اختلاف شعاع وان دروالسی و شعاع کووالانسی ( $L_W - L_C$ ) در

این مولکول چند پیکومتر است؟



(۱) ۱۰۵

(۲) ۱۵

(۳) ۳۵

(۴) ۲۱۰

۱۱۲- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول تناوبی است، کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

گروه \ تناوب	۱	۲	۱۶	۱۷
۲	A	B	C	D
۳	E	F	G	H

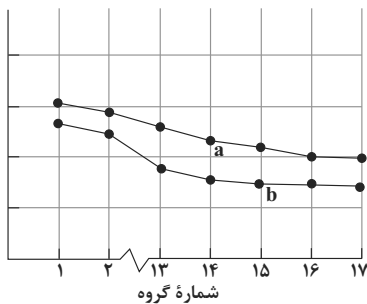
(۱) شعاع اتمی عنصر H بزرگ‌تر از عنصر A است.

(۲) بیشترین خصلت فلزی، مربوط به عنصر E است.

(۳) شعاع یون  $E^+$  کوچکتر از  $D^-$  است.

(۴) عنصر F، فلزی سخت‌تر و چگال‌تر از عنصر E است.

۱۱۳- نمودار زیر روند تغییر کدام ویژگی عنصرهای دوره دوم و سوم جدول تناوبی نسبت به شماره گروه آن‌ها را نشان می‌دهد و **a** و **b** در آن به ترتیب چه نوع عناصری هستند؟



(۱) شعاع اتمی - شبه فلز - نافلز

(۲) شعاع اتمی - نافلز - نافلز

(۳) الکترونگاتیوی - شبه فلز - نافلز

(۴) الکترونگاتیوی - نافلز - نافلز

۱۱۴- آرایش الکترونی یون‌های  $A^{2-}$  و  $B^{3-}$  به  $3p^6$  ختم می‌شود؛ در این صورت، انرژی نخستین یونش ..... از ..... بیشتر تر و شعاع اتمی **B** از **A** ..... است.

(۴) **A, B** - بیشتر

(۳) **B, A** - کم‌تر

(۲) **A, B** - کم‌تر

(۱) **B, A** - بیشتر تر

۱۱۵- داده‌های زیر، مربوط به دومین انرژی یونش چند عنصر متوالی از ۲۰ عنصر اول جدول تناوبی است به طوری که یکی از عناصر داده شده، عنصری درخشان و شکننده است. با توجه به آن، کدام گزینه نادرست است؟

عنصر	A	B	C	D	E	F	G
$IE_1 (kJ \cdot mol^{-1})$	۱۵۷۷	۱۹۰۷	۲۲۵۲	۲۲۹۸	۲۶۶۵	۳۰۵۲	۱۱۴۵

(۱) مقایسه انرژی نخستین یونش میان این عناصر به صورت  $E > D > B > C > A > G > F$  است.

(۲) تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از عنصر **E** شناخته نشده است.

(۳) در میان این عناصر، **F** کمترین مقدار انرژی نخستین یونش و بیشترین مقدار شعاع اتمی را دارد.

(۴) در بین عناصر داده شده، **D** عنصر نافلزی وجود دارد.

۱۱۶- اگر آخرین جهش اصلی انرژی در یونش‌های متوالی عنصر **A**، بین  $IE_{15}$  و  $IE_{16}$  رخ داده باشد، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) اولین جهش اصلی انرژی عنصر **A**، بین  $IE_7$  و  $IE_8$  روی می‌دهد.

(۲) در این عنصر، ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی  $m_l = 0$  وجود دارد.

(۳) انرژی سومین یونش آن، از انرژی سومین یونش عنصر ما قبل خود کمتر است.

(۴) مجموع اعداد کوانتومی مغناطیسی اسپینی الکترون‌های این عنصر، برابر صفر نیست.

۱۱۷- کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

(۱) بیشترین اختلاف الکترونگاتیوی بین دو عنصر موجود در یک ترکیب،  $3/3$  می‌تواند باشد.

(۲) در تمامی گروه‌های جدول تناوبی، از بالا به پایین الکترونگاتیوی کاهش می‌یابد.

(۳) الکترونگاتیوی با خصلت فلزی رابطه عکس و با خصلت نافلزی رابطه مستقیم دارد.

(۴) هر عنصری که الکترونگاتیوی برای آن تعریف نمی‌شود، قطعاً در جدول اولیه مندلیف وجود نداشته است.

۱۱۸- کدام یک از مطالب زیر، نادرست می‌باشد؟

(الف) در بلور **NaCl** نیروی جاذبه‌ای حاصل در مجموع حدود  $1/76$  برابر نیروی جاذبه موجود میان یک جفت آنیون و کاتیون تنها است.

(ب) انرژی نخستین یونش آرگون، از انرژی نخستین یونش تمامی هالوژن‌ها بیشتر می‌باشد.

(پ) شعاع اتمی عناصر در یک گروه از بالا به پایین کاهش می‌یابد.

(ت) نام دیگر یون‌های قلع (II)، آهن (II)، کروم (II) و مس (II) به ترتیب استانو، فرو، کرومو و کوپریک می‌باشد.

(۴) الف، ت

(۳) پ، ت

(۲) ب، پ

(۱) الف، ب

۱۱۹- در کدام گزینه فرمول ترکیب‌های یونی داده شده، درست نوشته شده است و نسبت تعداد کاتیون به آنیون در ترکیب اول، نصف نسبت تعداد آنیون به کاتیون در ترکیب دوم می‌باشد؟

(۱) کوپریک پرمنگنات:  $\text{Cu}(\text{MnO}_4)_2$  - باریم کربنات:  $\text{BaCO}_3$

(۲) فرسولفات:  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  - کرومواکسید:  $\text{CrO}$

(۳) منیزیم نیترات:  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  - آلومینیم فلئورید:  $\text{AlF}_3$

(۴) آهن (III) کلرات:  $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3$  - کوپریک اکسید:  $\text{CuO}$

۱۲۰- کدام عبارت‌ها صحیح هستند؟

(الف) در بررسی الکترونگاتیوی عناصر، به علت عدم وجود هیچ ترکیب شیمیایی از گازهای نجیب، این عناصر را در نظر نمی‌گیریم.

(ب) در هر ردیف از جدول تناوبی به‌طور کلی، با افزایش عدد اتمی، الکترونگاتیوی افزایش می‌یابد.

(پ) یون‌های پایدار همه عناصر اصلی جدول تناوبی، از قاعده اکتت پیروی کرده و به آرایش گاز نجیب می‌رسند.

(ت) در میان عناصر اصلی جدول تناوبی، همه یون‌های فلزات قلیایی خاکی، یون‌های تک اتمی متداول هستند.

(ث) واکنش میان سدیم مذاب و گاز کلر، با آزاد شدن نور و گرمای زیادی همراه است.

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

۱۲۱- چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

(الف) به تعداد نزدیک‌ترین یون‌های هم‌نام موجود پیرامون هر یون در یک ترکیب یونی، عدد کوئوردیناسیون آن یون می‌گویند.

(ب) جامدهای یونی رسانای الکتریکی نیستند.

(پ) شبکه بلور، به آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها در یک مولکول گفته می‌شود.

(ت) انرژی شبکه می‌تواند معیار خوبی برای اندازه‌گیری قدرت پیوند در ترکیب‌های یونی باشد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۲- مقایسه انرژی شبکه بلور در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) منیزیم اکسید > آلومینیم فلئورید

(۲) سدیم اکسید < منیزیم فلئورید

(۳) باریم یدید > استرانسیم کلرید

(۴) کلسیم سولفید > منیزیم اکسید

۱۲۳- کدام یک از مطالب زیر صحیح نمی‌باشد؟

(۱) آرایش منظم یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  ناشی از وجود نیروی جاذبه‌ای بیشتر از دافعه بین کاتیون‌ها و دافعه بین آنیون‌ها و در تمام جهت‌ها می‌باشد.

(۲) انرژی آزاد شده به هنگام تشکیل یک مول از جامدهای یونی روبه‌رو به صورت  $\text{Ni}_2\text{O}_3 > \text{NiO} > \text{NiF}_2$  می‌باشد.

(۳) در یک ترکیب یونی حاصل از یک هالوژن و فلز قلیایی، هر چه هالوژن الکترونگاتیوتر باشد و فلز قلیایی شعاع کم‌تری داشته باشد، انرژی شبکه حاصل از آن‌ها بیشتر خواهد بود.

(۴) همواره ترکیب یونی که انرژی شبکه بیشتری دارد، دارای نقطه ذوب بالاتری است.

۱۲۴- انرژی شبکه بلور  $\text{KBr}$  برابر  $682 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  و نقطه ذوب و جوش آن، به ترتیب  $734^\circ\text{C}$  و  $1435^\circ\text{C}$  است. با توجه به آن، کدام مطلب نمی‌تواند درست باشد؟

(۱) نقطه ذوب نمک  $\text{KF}$  می‌تواند  $858^\circ\text{C}$  باشد.

(۲) انرژی شبکه  $\text{Na}_2\text{O}$  می‌تواند  $2481$  کیلوژول بر مول باشد.

(۳) عدد کوئوردیناسیون کاتیون در  $\text{MgBr}_2$  بیشتر از کاتیون در  $\text{KBr}$  است.

(۴) نقطه جوش  $\text{RbBr}$  می‌تواند  $168^\circ\text{C}$  باشد.

۱۲۵- کدام موارد نادرست هستند؟

(الف) در مورد یون‌های هم‌الکترونی که به آرایش گاز نجیب مشخصی رسیده‌اند، همواره شعاع یونی با اندازه بار رابطه مستقیم دارد.

(ب) عنصر  $\text{X}$  از تناوب دوم که نخستین جهش بزرگ آن به هنگام جدا کردن الکترون پنجم است، می‌تواند آنیونی با فرمول  $\text{X}^{3-}$  تشکیل دهد.

(پ) بر اثر وارد شدن ضربه بر جامدهای بلوری، قطعاتی با سطوح صاف ایجاد می‌شود.

(ت) در واکنش  $2\text{Fe}^{3+}(\text{g}) + 3\text{O}^{2-}(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ ، انرژی آزاد شده، انرژی شبکه بلور آهن (III) اکسید را نشان می‌دهد.

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





۱۳۴- اگر ۳۲ گرم زغال سنگ با مقدار اضافی بخار آب، طبق واکنش:  $\text{C(s)} + 2\text{H}_2\text{O(g)} \xrightarrow{\Delta} \text{CH}_4\text{(g)} + \text{CO}_2\text{(g)}$  واکنش دهد و متان

به دست آمده از آن را در واکنش با  $\text{O}_2$  به طور کامل بسوزانیم، به ۵۰ لیتر گاز اکسیژن با چگالی  $\frac{1}{28} \frac{\text{g}}{\text{L}}$  نیاز داریم. بازده درصدی واکنش زغال سنگ

با بخار آب کدام است؟ (بازده درصدی واکنش سوختن متان را ۱۰۰٪ فرض کنید.) ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۵۵٪ (۲) ۶۶٪ (۳) ۷۵٪ (۴) ۸۵٪

۱۳۵- از سوزاندن ۳ گرم آمونیاک در ۳ لیتر اکسیژن خالص (در شرایط STP)، گاز نیتروژن و آب به دست می‌آید. اگر بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد،

نسبت جرمی آب به گاز نیتروژن در این واکنش به تقریب کدام است؟ ( $\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۰/۵ (۲) ۱/۷ (۳) ۱/۹ (۴) ۲/۱

۱۳۶- کدام یک از موارد زیر، جمله را به درستی تکمیل می‌کند؟

«اگر جسم A انرژی گرمایی بیشتری نسبت به جسم B داشته باشد، قطعاً...»

(۱) انرژی جنبشی هر ذره A از انرژی جنبشی هر ذره B بیش تر است.

(۲) میانگین انرژی جنبشی ذرات A از B بیش تر است.

(۳) مجموع انرژی جنبشی ذرات A از مجموع انرژی جنبشی ذرات B بیش تر است.

(۴) جرم جسم A از جرم جسم B بیش تر می‌باشد.

۱۳۷- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

• هر تپش قلب انسان به حدود یک ژول (۱J) انرژی نیاز دارد.

• اگر دو گلوله آهنی سبک را که با فلزی به هم متصل شده‌اند به بالا پرتاب کنیم، فقط دو نوع حرکت از حرکت‌های گرمایی را می‌توانیم مشاهده کنیم.

• آب جوشی که در یک فلاسک نگهداری می‌شود یک سامانه واقعاً منزوی است.

• غلظت، رنگ، چگالی و فشار همگی خواص شدتی می‌باشند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۸- اگر دمای ۱۰ گرم از یک قطعه فلز خالص بر اثر جذب ۱۱۷/۵ ژول گرما به اندازه  $50^\circ\text{C}$  بالاتر رود، این فلز کدام است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه سرب، نقره،

نیکل و آلومینیم را بر حسب  $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$  به ترتیب برابر با  $12/9 \times 10^{-2}$ ،  $23/5 \times 10^{-2}$ ،  $3/4 \times 10^{-1}$  و  $9/02 \times 10^{-1}$  در نظر بگیرید.)

(۱) آلومینیم (۲) سرب (۳) نیکل (۴) نقره

۱۳۹- از یک قطعه شمش فلزی به ابعاد ۲cm، ۱۰cm و ۵cm مقدار ۱/۲ کیلوژول گرما گرفته می‌شود تا دمای آن از  $50^\circ\text{C}$  به  $40^\circ\text{C}$  برسد. چگالی این

قطعه فلز بر حسب  $\frac{\text{g}}{\text{mL}}$  چه قدر است؟ ( $\text{C}^{-1}.\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1} = 0$  فلز)

(۱) ۱/۸ (۲) ۲/۴ (۳) ۱/۲ (۴) ۴/۲

۱۴۰- اگر ۶ گرم پروپان با ۲۰ گرم اکسیژن مطابق موازنه نشده  $\text{C}_3\text{H}_8\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$  ( $\Delta H = -2056 \text{kJ}$ ) ترکیب شود، گرمای آزاد

شده دمای چند گرم آهن را می‌تواند از  $20^\circ\text{C}$  به  $180^\circ\text{C}$  برساند؟ (ظرفیت گرمایی مولی آهن  $\frac{\text{J}}{\text{mol.C}^\circ} = 25/7$  است و  $\text{C} = 12, \text{H} = 1$ ،

( $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16$ )

(۱) ۳۵۰۰ (۲) ۳۱۱۱ (۳) ۶۲/۵ (۴) ۳۸۱۸

۱۴۱- کدام یک از موارد زیر در محث ترمودینامیک مورد بررسی قرار نمی‌گیرد؟

(۱) مطالعه تبدیل شکل‌های مختلف انرژی به یکدیگر و راه‌های انتقال آن

(۲) بررسی دلیل انجام شدن یا نشدن فرایندهای فیزیکی و شیمیایی

(۳) در ترمودینامیک بخشی از جهان انتخاب و تغییر انرژی در آن مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

(۴) بررسی علت پایین بودن سرعت برخی از واکنش‌های شیمیایی.

۱۴۲- عبارت همه گزینیه‌ها درست هستند، به جز گزینه.....

(۱) مرز میان یک لیوان شیر به عنوان سامانه و محیط پیرامون آن، در تمام قسمت‌ها حقیقی است.

(۲) به حرکت‌های دائمی و نامنظم ذرات تشکیل دهنده ماده، حرکت‌های گرمایی می‌گویند.

(۳) ارزش غذایی  $10 \text{ g}$  سیب‌زمینی کم‌تر از همین مقدار تخم‌مرغ است.

(۴) ظرفیت گرمایی ویژه مواد در سه حالت جامد، مایع و گاز با هم متفاوت است.

۱۴۳- چند مورد از مطالب بیان شده درست‌اند؟

- در یک ماده با دمای معین، توزیع انرژی میان همه ذرات سازنده ماده یکسان نیست.
- چگالی، ظرفیت گرمایی، غلظت و دما از خواص شدتی یک محلول هستند.
- در واکنش سوختن کامل متان که در سیلندری با پیستون روان انجام می‌شود، تغییر انرژی درونی تنها ناشی از انتقال گرماست.
- اگر در واکنشی سامانه روی محیط کار انجام دهد، علامت کار انجام شده منفی است و طی انجام واکنش، حجم سامانه کاهش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۴- با انجام کدام یک از واکنش‌های زیر در فشار ثابت،  $\Delta H > \Delta E$  خواهد بود؟

- (آ) تهیه گاز متان از واکنش زغال سنگ و بخار آب داغ  
 (ب) واکنش سوختن استیلن ( $C_2H_2$ )  
 (پ) تهیه آمونیاک از ترکیب گازهای نیتروژن و هیدروژن  
 (ث) واکنش سوختن پروپان

۱ (ب، ث) ۲ (آ، ب) ۳ (ث، ت) ۴ (آ، پ)

۱۴۵- واکنش فرضی  $A(s) + 2D(s) \rightarrow 3X(g)$ :  $\Delta H = -8kJ$ ,  $\Delta E = -14kJ$  در ظرفی در حال انجام است. اگر ۰/۱ مول A و ۰/۱ مول D وارد ظرف کرده باشیم، به تقریب کار انجام شده چند کالری می‌شود؟

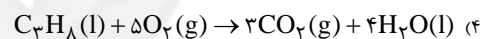
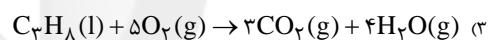
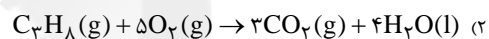
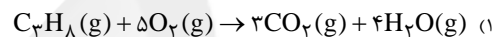
$$(1) -7/15 \times 10^{-3}$$

$$(2) -14/3 \times 10^{-3}$$

$$(3) -7/15$$

$$(4) -14/3$$

۱۴۶- گرمای آزاد شده در کدام واکنش بیش‌تر است؟



۱۴۷- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) سامانه، به بخشی از محیط که برای مطالعه انتخاب می‌شود، گفته می‌شود و مرز آن ممکن است مانند دماسنج، بسته، یا مانند یک لیوان شیر، باز باشد.
- (۲) مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیلی ذره‌های سازنده یک سامانه، انرژی درونی آن سامانه نامیده می‌شود.
- (۳) با تبخیر مقداری از یک مایع خالص، ظرفیت گرمایی مایع کاهش پیدا می‌کند، ولی ظرفیت گرمایی مولی آن ثابت می‌ماند.

(۴) در واکنش تجزیه  $NO_2$ ، در فشار ثابت کمیت‌های  $w$ ،  $\Delta H$  و  $\Delta E$  هر سه، مقداری منفی دارند.

۱۴۸- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) آنتالپی یک واکنش، کمیتی مقداری بوده و حالت فیزیکی فراورده‌ها، در مقدار آن تأثیر ندارد.
- (۲) حالت استاندارد ترمودینامیکی، فقط پایدارترین شکل عنصر در فشار یک اتمسفر و (معمولاً) دمای  $25^\circ C$  می‌باشد.
- (۳) ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده برخلاف ظرفیت گرمایی آن وابسته به جرم ماده است.

(۴) از انحلال حدود ۴۰ گرم کلسیم کلرید خشک در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب  $30^\circ C$ ، دمای محلول حدوداً  $70^\circ C$  افزایش می‌یابد.

۱۴۹- مخلوطی شامل کربن‌مونوکسید و متانول، در اکسیژن کافی می‌سوزد، اگر  $180g$  آب تولید شود و گرمای حاصل از سوختن این مخلوط، در مجموع

$6405$  کیلوژول باشد، درصد مولی کربن‌مونوکسید در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (گرمای حاصل از سوختن یک مول کربن‌مونوکسید و متانول

به ترتیب  $283$  و  $715$  کیلوژول است.) ( $H_2O: 18g.mol^{-1}$ )

۴۰/۵۶ (۴)

۷۳/۳۳ (۳)

۵۷/۲۵ (۲)

۶۶/۶۷ (۱)





پاسخ نامہ

آزمون غیر حضوری

نظام قدیم تجربے

۳ آبان ماہ ۹۸

سایت کنکور  
Konkur.in

گروه تولید

مدیر گروه	زهرالسادات غیاثی
مسئول دفتر چه آزمون	هادی دامن گیر
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمہ رسولی نسب مسئول دفتر چه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۸۴۵۱



## ریاضی عمومی

## ۱- گزینه «۳»

(فرشاد فرامرزی)

طبق توضیحات ذکر شده در صفحه ۳۴ کتاب درسی، اگر دو تابع  $f$  و  $g$  به گونه‌ای باشند که برای هر  $x$  در دامنه  $f$ ، مقدار  $f(x)$  در دامنه  $g$  قرار بگیرد، ترکیب  $g \circ f$  قابل انجام است.

در گزینه «۱»،  $D_g = (1, +\infty)$  است، اما  $R_f = [0, 1]$  و  $g \circ f$  قابل انجام نیست.

در گزینه «۲» هم داریم:  $D_g = \mathbb{R} - \{\pm 1\}$ ، اما  $f(x)$  در نقاط

$$x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \text{ برابر } 1 \text{ است و } g \circ f \text{ قابل انجام نیست.}$$

در گزینه «۳»،  $D_g = [1, +\infty)$  است. از طرفی  $\frac{1}{\cos^2 x} \geq 1$ ؛ بنابراین

برای هر عدد در دامنه  $f$ ، مقدار  $f(x)$  در دامنه  $g$  قرار می‌گیرد و ترکیب  $g \circ f$  قابل انجام است.

در گزینه «۴»،  $D_g = [-1, +\infty)$  اما واضح است که مقدار  $f(x)$  در بی‌شمار نقطه (برای مثال  $x = 2$ ) خارج از این بازه است، پس  $g \circ f$  قابل انجام نیست.

## ۲- گزینه «۳»

(علی زویبری)

$$f^{-1}(\delta) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = \delta \Rightarrow 3 + \sqrt{4\alpha} = \delta \Rightarrow \sqrt{4\alpha} = \delta - 3 \Rightarrow \alpha = 1$$

$$(g^{-1} \circ f^{-1})(\delta) = g^{-1}(1) = \beta \Rightarrow g(\beta) = 1 \Rightarrow \log_2 \beta + 1 = 1$$

$$\Rightarrow 2\beta + 1 = 1 \Rightarrow \beta = 0$$

## ۳- گزینه «۳»

(فرشاد فرامرزی)

برای بدست آوردن ضابطه وارون یک تابع، جای  $x$  و  $y$  را عوض می‌کنیم و سپس  $y$  را بر حسب  $x$  بدست می‌آوریم:

$$f(x) = \frac{2^x + 2^{-x}}{2^x - 2^{-x}} \xrightarrow{\text{عوض کردن جای } x \text{ و } y} x = \frac{2^y + 2^{-y}}{2^y - 2^{-y}}$$

صورت و مخرج کسر را در  $2^y$  ضرب می‌کنیم:

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

$$\Rightarrow (x-1)2^{2y} = x+1 \Rightarrow 2^{2y} = \frac{x+1}{x-1} \Rightarrow 2y = \log_2 \frac{x+1}{x-1}$$

$$\Rightarrow y = \frac{1}{2} \log_2 \frac{x+1}{x-1} \Rightarrow y = \log_2 \sqrt{\frac{x+1}{x-1}}$$

## ۴- گزینه «۲»

(امسان هبیبی)

$$g\left(\frac{1}{x}\right) = 2 - \frac{2}{x} \Rightarrow g(x) = 2 - 2x, \quad (x \neq 0)$$

$$f(x) = x^2 - x - 2$$

$$f(g(x)) = (2 - 2x)^2 - (2 - 2x) - 2$$

$$4 - 4x + 4x^2 - 2 + 2x - 2 = 0$$

$$4x^2 - 2x - 2 = 0 \Rightarrow 2x(x-1) = 0 \xrightarrow{x \neq 0} x = 1$$

در نتیجه جواب مطلوب گزینه «۲» است.

## ۵- گزینه «۴»

(علی شورایی)

در تابع هموگرافیک  $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ ، با شرط  $a+d=0$  تابع  $f$  و  $f^{-1}$  بر

هم منطبق می‌شوند ( $f = f^{-1}$ ). در این جا با توجه به این که  $(f \circ f)(x) = x$

شده، پس نتیجه می‌گیریم  $f(x) = f^{-1}(x)$  است و داریم:

$$f(x) = \frac{ax+2}{x+a-2} \xrightarrow{f=f^{-1}} a+a-2=0 \Rightarrow a=1$$

بنابراین ضابطه  $f$  به صورت  $f(x) = \frac{x+2}{x-1}$  درمی‌آید و مقدار  $f^{-1}(a-1)$  برابر

است با:

$$f^{-1}(a-1) = f(a-1) = f(1-1) = f(0) = \frac{2}{-1} = -2$$

## ۶- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومصوب)

اگر  $a_1$  و  $a_2$  به ترتیب جملات اول و دوم و  $q$  قدر نسبت این دنباله باشد، آن‌گاه داریم:

$$a_1 = 2 \frac{a_2}{1-q} \Rightarrow 1-q = \frac{2a_2}{a_1} \Rightarrow 1-q = 2q \Rightarrow q = \frac{1}{3}$$

## ۷- گزینه «۲»

(محمدرضا میرعلی)

در هر دنباله حسابی جمله وسط، واسطه حسابی بین دو جمله دیگر است، لذا داریم:

$$2(2m+1) = (2m-3) + (m-1) \Rightarrow m = -2$$

در نتیجه دنباله داده شده بدین صورت خواهد بود:

$$\xrightarrow{m=-2} -3, -5, -7, \dots \Rightarrow \begin{cases} a_1 = -3 \\ d = -2 \end{cases}$$

$$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d] \Rightarrow S_n = \frac{1}{2}[2(-3) + (10-1)(-2)]$$

$$= 5(-6-18) = -120$$



پس در تابع خطی  $f(x) = \left(\frac{k}{k-2}\right)x + k^2 - k - 6$  هر دو شرط را اعمال

می‌کنیم:

$$(1) m > 0 \Rightarrow \frac{k}{k-2} > 0 \Rightarrow k > 2 \text{ یا } k < 0$$

$$(2) h < 0 \Rightarrow k^2 - k - 6 < 0 \Rightarrow (k-3)(k+2) < 0 \Rightarrow -2 < k < 3$$

با اشتراک گرفتن از (۱) و (۲)، محدوده  $k$  به دست می‌آید:

$$(1) \cap (2) = (-2, 0) \cup (2, 3)$$

این محدوده فقط شامل یک عدد صحیح  $\{-1\}$  است.

(سپهر فقیقت افشار)

### ۱۲- گزینه «۱»

روش اول:

جواب این نامعادله، بین ریشه‌های عبارت درجه دوم می‌باشد.

در نتیجه  $x = \frac{1}{2}$  یکی از ریشه‌های آن می‌باشد:

$$2\left(\frac{1}{2}\right)^2 + a\left(\frac{1}{2}\right) + 2 = 0 \Rightarrow \frac{1}{2} + \frac{a}{2} + 2 = 0 \Rightarrow a = -5$$

نامعادله را بازنویسی می‌کنیم:

$$2x^2 - 5x + 2 < 0 \Rightarrow x \in \left(\frac{1}{2}, 2\right) \Rightarrow b = 2 \Rightarrow a + b = -3$$

$$\text{روش دوم: } \frac{c}{a} = 1$$

روش دوم:

$$b = 2 \quad \text{چون یکی از ریشه‌ها } \frac{1}{2} \text{ است، پس ریشه دوم } 2 \text{ است:}$$

$$\text{جمع ریشه‌ها} = \frac{-a}{2} = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2} \Rightarrow a = -5$$

$$a + b = -3$$

(افسان شبی)

### ۱۳- گزینه «۲»

$$\begin{cases} x - m \leq 2x - 1 \Rightarrow x \geq 1 - m \\ 2x - 1 \leq x + m \Rightarrow x \leq m + 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 1 - m \leq x \leq m + 1 \\ -1 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow m + 1 = 3 \Rightarrow m = 2$$

(سپهر فقیقت افشار)

### ۱۴- گزینه «۴»

$$\frac{3x+2}{(x-2)(x+2)} = \frac{4x-10}{(x-2)(x-3)}, \quad x \neq 2(*)$$

$$\text{طرفین وسطین} \Rightarrow 3x^2 - 7x - 6 = 4x^2 - 2x - 20$$

$$\Rightarrow x^2 + 5x - 14 = 0 \Rightarrow (x+7)(x-2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = -7 \text{ غیر طبیعی} \\ x = 2 \text{ غ ق } (*) \end{cases} \Rightarrow \text{جواب طبیعی ندارد.}$$

### ۸- گزینه «۲»

(مهمربصغی ابراهیمی)

$$S_{12} = 65S_6 \Rightarrow \frac{a_1(q^{12}-1)}{q-1} = \frac{65a_1(q^6-1)}{q-1}$$

$$\Rightarrow q^{12}-1 = 65(q^6-1) \Rightarrow (q^6-1)(q^6+1) = 65(q^6-1)$$

$$\Rightarrow q^6+1 = 65 \Rightarrow q^6 = 64 \Rightarrow q = \pm 2$$

چون در سوال گفته دنباله غیر یکنواست، پس  $q = -2$  است. در صورتی که

$q = 2$  باشد، دنباله یکنوا خواهد بود، حالا نسبت جمله چهارم به جمله اول را

به دست می‌آوریم:

$$\frac{a_4}{a_1} = \frac{a_1q^3}{a_1} = q^3 = (-2)^3 = -8$$

### ۹- گزینه «۴»

(مهمربصغی ابراهیمی)

دنباله صعودی است.  $n+1 + \frac{(-1)^{n+1}}{n+1} \geq n + \frac{(-1)^n}{n} \Rightarrow a_{n+1} \geq a_n$  (الف)

یکنوا نیست  $\Rightarrow a_1 = -\frac{2}{5}, a_2 = -1, a_3 = -4, a_4 = 5$  (ب)

$$c) a_1 = 0, a_2 = 0, a_3 = 0$$

از آنجایی که  $n \in \mathbb{N}$  است، لذا  $\sin n\pi$ ، همواره برابر صفر بوده و در نتیجه دنباله ثابت و یکنواست.

دنباله صعودی است.  $(-1)^{n+1} + 2(n+1)^3 \geq (-1)^n + 2n^3 \Rightarrow a_{n+1} \geq a_n$  (د)

### ۱۰- گزینه «۳»

(مهیار کرشاسبی)

$$a_n = \frac{fn^2 + a}{rn^2 + b} = \frac{\frac{f}{r}(rn^2 + b) - \frac{f}{r}b + a}{rn^2 + b} = \frac{f}{r} + \frac{a - \frac{f}{r}b}{rn^2 + b}$$

بنابراین اگر  $(a - \frac{f}{r}b)$  مثبت باشد، با توجه به افزایش  $n$  در مخرج کسر دنباله نزولی می‌شود.

$$\Rightarrow a - \frac{f}{r}b > 0 \Rightarrow a > \frac{f}{r}b \Rightarrow \frac{a}{b} > \frac{f}{r}$$

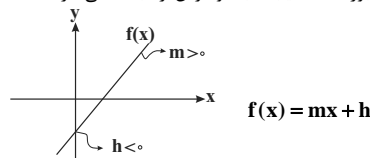
در بین گزینه‌ها فقط  $\frac{3}{2}$  می‌تواند جواب باشد.

### ریاضی پایه

### ۱۱- گزینه «۲»

(علی شورایی)

خطی که فقط از ناحیه دوم عبور نکند، شیب مثبت و عرض از مبدأ منفی دارد:





(معمری ملازمقشانی)

۱۹- گزینه «۲»

$$x^3 > 0 \Rightarrow x > 0 \quad (*)$$

$$\frac{x^3 - 2x^2 + x}{x^2} = \frac{x^3}{x^2} - \frac{2x^2}{x^2} + \frac{x}{x^2} = x - 2 + \frac{1}{x} \quad (**)$$

$$\begin{cases} x + \frac{1}{x} \geq 2, & x > 0 \\ x + \frac{1}{x} \leq -2, & x < 0 \end{cases}$$

نکته:

$$(*) \rightarrow x + \frac{1}{x} \geq 2$$

$$(**) \rightarrow x + \frac{1}{x} - 2 \geq 2 - 2 \Rightarrow x + \frac{1}{x} - 2 \geq 0$$

(سین اسفینی)

۲۰- گزینه «۲»

$$\frac{ax}{x^2 + x - 2} + \frac{2x - 1}{x^2 + 3x + 2} = \frac{1}{-(x+2)}$$

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

$$\frac{x \neq -2}{x-1} \rightarrow \frac{ax}{x-1} + \frac{2x-1}{x+1} = -1 \Rightarrow \frac{ax(x+1) + (2x-1)(x-1)}{x^2-1} = -1$$

$$\Rightarrow ax^2 + ax + 2x^2 - 2x + 1 = -x^2 + 1$$

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

$$\Rightarrow x = 0 \text{ و } x = \frac{2-a}{a+2} \Rightarrow \text{مجموع جوابها} = 2 \Rightarrow 0 + \frac{2-a}{a+2} = 2$$

$$\Rightarrow 2 - a = 2a + 6 \Rightarrow 2a = -4 \Rightarrow a = -2$$

پس سمت راست تساوی بهازای  $x = a = -2$  برابر می شود:

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

زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی

(معمرموری روزبهانی)

۲۱- گزینه «۴»

منظور سوال، میکروسفرها هستند که همگی به صورت ریزکیسه‌هایی با غشا دولایه هستند که از آمینواسید ساخته شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد فقط برای میکروسفرهای ابتدایی درست است.

گزینه‌های «۲» و «۳»: این موارد برای میکروسفرهای تکامل یافته صحیح است.

(معمرموری روزبهانی)

۲۲- گزینه «۴»

RNA ها به‌علت رخ دادن جهش دائم در حال تغییر هستند اما کواسروت ساختاری لیبیدی دارد.

(امین نصراله)

۱۵- گزینه «۲»

$$\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-1}{x+1} = \frac{4x}{(x-1)(x+1)} = 3x \left( \frac{2}{x+1} \right) \xrightarrow{x \neq -1, 0} \frac{2}{x-1} = \frac{2}{1}$$

$$\Rightarrow x = \frac{5}{3} \Rightarrow \alpha = \frac{5}{3}$$

$$\alpha^2 - \alpha = \frac{25}{9} - \frac{5}{3} = \frac{10}{9}$$

(عباس اسدی امیرآبازی)

۱۶- گزینه «۲»

$$\frac{|x-1|}{|2x+1|} > \frac{\sqrt{2}}{2} \xrightarrow{x \neq -\frac{1}{2}} \sqrt{2}|x-1| > |2x+1|$$

$$\Rightarrow 2(x^2 - 2x + 1) > 4x^2 + 4x + 1$$

$$2x^2 + 8x - 1 < 0, \Delta = 64 - 4(2)(-1) = 72 \quad \text{با شرط } x \neq -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-8 + \sqrt{72}}{4} \\ x = \frac{-8 - \sqrt{72}}{4} \end{cases} \Rightarrow \text{جواب: } \left( \frac{-8 - \sqrt{72}}{4}, \frac{-8 + \sqrt{72}}{4} \right) - \left\{ -\frac{1}{2} \right\}$$

$$\frac{ab}{c} = \frac{(-8 - \sqrt{72})(-8 + \sqrt{72})}{16} \times (-2) = 1$$

(مهرزاد ملونری)

۱۷- گزینه «۱»

طبق فرض باید  $f(x) < g(x)$  باشد، پس:

$$\frac{1}{x^2 - x - 2} - \frac{1}{2x^2 + x - 1} < 0 \Rightarrow \frac{1}{(x-2)(x+1)} - \frac{1}{(2x-1)(x+1)} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{(2x-1) - (x-2)}{(x+1)(x-2)(2x-1)} < 0 \Rightarrow \frac{x+1}{(x+1)(x-2)(2x-1)} < 0$$

عبارت A

x	1/2	2
A عبارت	+	-
	ت.ن	ت.ن

$$\Rightarrow \frac{1}{2} < x < 2$$

(میثم عمزه‌لوی)

۱۸- گزینه «۲»

با توجه به جدول، معادله  $p(x) = 0$  دو ریشه دارد، پس:

$$\Delta > 0 \Rightarrow 16 - 4(a)(a) > 0 \Rightarrow 4a^2 < 16 \Rightarrow a^2 < 4 \Rightarrow -2 < a < 2 \quad (I)$$

از طرفی بین دو ریشه، علامت مثبت است. پس ضریب  $x^2$  باید منفی باشد:

$$a < 0 \quad (II)$$

$$-2 < a < 0$$

با توجه به (I) و (II) باید:

نکته: در تعیین علامت عبارت درجه دوم، علامت بین دو ریشه مخالف علامت ضریب

 $x^2$  است.

**۲۳- گزینه ۲»**

(مهم‌موردی روزیوانی)

موارد اول و چهارم صحیح هستند. حشرات اولین جانوران ساکن خشکی هستند. مورد اول) حشرات با گیاهان گل‌دار رابطه همیاری برقرار می‌کنند. (رابطه گرده‌افشانی) مورد دوم) حشرات سیستم تنفس نایی دارند (شش و کیسه هوایی مرطوب ندارند). پس مورد دوم غلط است. مورد سوم) حشرات طناب عصبی شکمی دارند. مورد چهارم) در هر بند از بدن حشرات، سلول‌های ماهیچه‌ای وجود دارد که تحت کنترل گره عصبی موجود در طناب عصبی در همان بند از بدن است.

**۲۴- گزینه ۳»**

(مهم‌موردی میبی)

اولین مهره‌داران خشکی‌زی، دوزیستان اولیه بوده‌اند که اوره دفع می‌کردند، اما بسیاری از خزندگان اسپیدوریک دفع می‌کنند. بررسی سایر موارد: گزینه ۱» اولین جاندار فتوسنتزکننده، سیانوباکتری‌ها بودند و نخستین جاندار دست‌ورزی شده توسط مهندسی ژنتیک باکتری اشریشیا کلائی بود. در باکتری‌ها mRNA چند ژنی وجود دارد. گزینه ۲» تصور بر این است که اولین جانداران پرسلولی که در خشکی‌ها ظاهر شدند، جلبک‌ها و قارچ‌ها (یوکاریوت) بودند. این دو همزمان به خشکی آمدند. در یوکاریوت‌ها، برخلاف پروکاریوت‌ها، RNA پلی‌مراز به تنهایی نمی‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند. شناسایی راه‌انداز به کمک پروتئین‌های مخصوصی به نام عوامل رونویسی صورت می‌گیرد. گزینه ۳» نخستین مهره‌داران، ماهی‌ها می‌باشند و ماهی‌های اولیه فاقد اسکلت استخوانی بودند. دوزیستان اولیه دارای کیسه‌های هوایی مرطوب، یعنی شش بودند.

**۲۵- گزینه ۱»**

(مهم‌موردی بیگی)

درستی مورد الف: پیدایش اولین مهره‌داران ساکن خشکی = ۳۷۰ میلیون سال پیش انقراض گروهی اول = ۴۴۰ میلیون سال پیش حاکم شدن یک دوره خشکی وسیع = ۳۰۰ میلیون سال پیش درستی مورد ب: بزرگ‌ترین انقراض گروهی گونه‌های جانوری = ۲۴۵ میلیون سال پیش پیدایش موفق‌ترین مهره‌داران زنده = ماهی‌ها = ۵۰۰ میلیون سال پیش انقراض همه دایناسورها = انقراض گروهی پنجم = ۶۵ میلیون سال پیش درستی مورد ج: از بین رفتن ۸۰ درصد گونه‌ها = انقراض گروهی چهارم = ۲۱۰ میلیون سال پیش غالب شدن خزندگان = ۳۰۰ میلیون سال پیش غالب شدن پرندگان و پستانداران = ۶۵ میلیون سال پیش نادرستی مورد د: پیدایش اولین مهره‌دار تخم‌گذار در خشکی = پیدایش خزندگان = ۲۵۰ میلیون سال پیش انقراض گروهی اول = ۴۴۰ میلیون سال پیش نابودی ۸۳ درصد گونه‌ها = انقراض گروهی دوم = ۲۶۰ میلیون سال پیش

**۲۶- گزینه ۴»**

(مهم‌موردی میبی)

برخی میکروسفرها RNA نیز داشتند. بنابراین حاوی دو نوع مونومر آمینواسید و نوکلئوتید بودند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱» انجام واکنش‌های شیمیایی بین مولکول‌های معدنی باعث تشکیل نوکلئوتیدهای RNA می‌شد. RNA ها خود همانندسازی می‌کردند و توسط یک RNA ، RNA دیگری ساخته می‌شده است. گزینه ۲» اولین مولکول خود همانندساز، درشت‌مولکول‌های RNA بودند. مولکول‌های RNA ، میکروسفرها و نیز ساختارهای سلول ماندی که پس از آن‌ها به وجود آمدند، برای نگهداری انسجام ساختاری و نیز تکثیر خود، به مواد آلی ویژه‌ای نیاز داشتند. گزینه ۳» همه کواسرات‌ها قادر به تقسیم خود از طریق جوانه‌زدن هستند. کواسرات‌ها ساختاری مشابه غشای سلول‌ها دارند.

**۲۷- گزینه ۲»**

(مهم‌موردی بیگی)

کواسرات‌ها همانند میکروسفرها می‌توانند جوانه بزنند (افزایش نسبت سطح به حجم) و با جذب مولکول‌ها، بزرگ‌تر شوند. (کاهش سطح به حجم) همه میکروسفرها و بعضی از کواسرات‌ها دارای آمینواسید در ساختار خود هستند. (رد گزینه ۱) تشکیل میکروسفرها اولین قدم به سمت سازماندهی سلول بوده است. (رد گزینه ۲) همه میکروسفرها زنده نیستند، بعضی از میکروسفرها زنده بوده و توانایی انتقال صفات به نسل آینده را دارند. (رد گزینه ۴)

**۲۸- گزینه ۲»**

(مهم‌موردی بیگی)

خزندگان، پرندگان و پستانداران بعد از انقراض گروهی دوم به‌وجود آمده‌اند. خزندگان از تحول دوزیستان حاصل شده‌اند، اما پرندگان و پستانداران از تحول خزندگان (نه دوزیستان) به‌وجود آمده‌اند (نادرستی ۱). در انقراض گروهی پنجم (۶۵ میلیون سال پیش) همه دایناسورها از بین رفتند و فراوانی خزندگان کاهش یافت. پرندگان و پستانداران به‌صورت غالب درآمدند و فراوانی آن‌ها افزایش یافت (درست ۲). موفق‌ترین مهره‌داران زنده که از فراوان‌ترین جانوران دریا هستند ماهی‌ها می‌باشند. (نادرستی ۳). خزندگان، پوستی محکم برای کاهش از دست دادن آب دارند، اما پرندگان و پستانداران این ویژگی را ندارند. (نادرستی ۴).

**۲۹- گزینه ۱»**

(مهم‌موردی بیگی)

نخستین بار، پروکاریوت‌های فتواتوتروف، اکسیژن مولکولی را تولید و به اتمسفر وارد کردند. این باکتری‌ها به‌صورت مهاجم به سلول پیش‌یوکاریوت وارد شدند ولی به‌صورت انگل یا شکار هضم نشده باقی ماندند و بعدها به کلروپلاست‌های امروزی تغییر یافتند. باکتری‌ها اندامک ندارند. (رد گزینه ۲) باکتری‌ها با انجام تقسیم دوتایی (نه میتوز) تولیدمثل غیرجنسی انجام می‌دهند (رد گزینه ۳) این باکتری‌ها فتواتوتروف بودند و مواد آلی را تولید می‌کردند. (رد گزینه ۴)



## ۳۰- گزینه «۱»

(معمرد موری روزبهانی)

فقط مورد «ج» صحیح است.

باکتری‌ها تولیدمثل سریعی دارند و اندازه اغلب باکتری‌ها مشابه اندازه میتوکندری‌ها می‌باشد.

## ۳۱- گزینه «۲»

(معمرد موری)

همان‌طور که در شکل ۱۰-۴ صفحه ۸۲ کتاب درسی می‌بینید، استخوان‌های ساعد خفاش نسبت به استخوان بازوی آن، طول بیشتری دارند. بررسی سایر موارد:

گزینه «۱»: اندام جلویی تمساح همولوگ است و در اساس ساختاری با سایر مهره‌داران یکسان است.

گزینه «۳»: در سوسمار، در اندام حرکتی عقبی، استخوان ران با هر دو استخوان نازک‌نی و درشت‌نی مفصل دارد.

گزینه «۴»: در مار، استخوان‌های اندام حرکتی عقبی در امتداد لگن قرار می‌گیرند.

## ۳۲- گزینه «۴»

(معمرد موری)

بسیاری از این حلقه‌های حد واسط تاکنون کشف شده است. مثل: حلقه واسط بین: (۱) ماهی‌ها و دوزیستان (۲) بین خزندگان و پرندگان (۳) بین خزندگان و پستانداران. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در درخت تبار زایشی، ممکن است پیچیده‌ترین جاندار را به‌عنوان مبنای مقایسه قرار دهند که در نوک درخت قرار می‌گیرد.

گزینه «۲»: الگوی از تغییر که در آن هر گونه پس از یک دوره طولانی، ناگهان دچار تغییر شدید شده است، الگوی تعادل نقطه‌ای یا الگوی گونه‌زایی ناگهانی نامیده می‌شود.

گزینه «۳»: الگوی از تغییر که در آن رویدادهای تدریجی در طول زمان منجر به تشکیل گونه‌های جدید می‌شود، الگوی تغییر تدریجی نامیده می‌شود.

## ۳۳- گزینه «۳»

(معمرد موری)

بر طبق نوشته‌های مالتوس، رشد جمعیت انسانی به‌صورت تصاعد هندسی است. در حالی که منابع غذایی، در بهترین حالت خود، رشد عددی دارند. طبق نظریه وی در صورت عدم کنترل رشد جمعیت انسان، افراد بشر در مدت کوتاهی سراسر پهنه زمین را اشغال خواهند کرد. او گفت که مرگ در اثر بیماری، جنگ و گرسنگی، رشد جمعیت انسانی را آهسته‌تر خواهد کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: داروین چگونگی بروز صفات و ژن‌ها را متوجه نشد.

گزینه «۲»: چارلز لیل در کتاب خود از این فرضیه حمایت کرده بود که سطح زمین در گذر زمان متحمل تغییرات تدریجی شده است.

گزینه «۴»: افراد سازگار با محیط، بیشترین تعداد زاده‌ها را در همان محیط ایجاد می‌کنند.

## ۳۴- گزینه «۲»

(معمرد موری)

موارد «ج» و «د» نادرست‌اند.

بررسی سایر موارد:

(الف) رویان مهره‌داران در مراحل اولیه نمو، همگی دارای یک دم، چهار جوانه که منشا اندام‌های حرکتی هستند و یک حفره گلوبی (حاوی آبشش‌های ماهی و دوزیستان) می‌باشند.

(ب) ساختار اصلی اندام وستیجیال در نیای مشترک وجود داشته و در پی تغییرات یک اندام خاص و جزئی شدن نقش این اندام ایجاد می‌گردد.

(ج) حفره گلوبی در مهره‌داران دیده می‌شود که حاوی آبشش‌های ماهی و دوزیستان است. سخت‌پوستان نیز آبشش دارند، اما مهره‌دار نیستند و منشأ آبشش آن‌ها و با منشأ آبشش مهره‌داران تفاوت دارد. در ضمن دوزیستان بالغ حفره گلوبی خود را از دست می‌دهند.

(د) اندام حرکتی عقبی سوسمار، در حرکت این جاندار نقش مهمی دارد، پس وستیجیال محسوب نمی‌شود.

## ۳۵- گزینه «۲»

(موری بیاری)

نظریه تعادل نقطه‌ای یا الگوی گونه‌زایی ناگهانی در برابر نظریه تحول تدریجی داروین قرار دارد.

## ۳۶- گزینه «۴»

(موری بیاری)

با ملاتینی شدن صنعتی، فراوانی ال‌های سازنده ملاتین افزایش یافت.

## ۳۷- گزینه «۱»

(موری بیاری)

موارد اول و دوم نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

مورد اول) بررسی بیشتر آثار سنگواره‌ای می‌تواند شواهد دیگری را در رابطه با یکی از دو نوع الگوی تغییر گونه‌ها یا هر دو آن‌ها و یا نظریه‌ای جدید فراهم آورد.

مورد دوم) مربوط به الگوی تعادل نقطه‌ای می‌باشد.

## ۳۸- گزینه «۴»

(سینا تارری)

با توجه به شکل ۴-۴، منقار سهره کاکتوس‌خوار درازتر و منقار سهره حشره‌خوار باریک‌تر از بقیه سهره‌هاست. از میان سهره‌ها، سهره آمریکای جنوبی و سهره کوچک درختی، حشره‌خوار و بقیه سهره‌ها گیاه‌خوارند و سهره بزرگ زمینی همانند سهره گیاه‌خوار درختی دارای منقار قطور است.

## ۳۹- گزینه «۴»

(معمرد موری روزبهانی)

دقت کنید، الگوی مورد سوال، الگوی تعادل نقطه‌ای است که طبق آن ممکن است یک گونه سازگار با محیط به علت پایداری وضعیت محیط زیست به مدت طولانی تغییر چندانی نداشته باشد. در حالی که همین گونه در مدت نسبتاً کوتاه در اثر تغییرات شدید و ناگهانی محیطی متحمل تغییرات ناگهانی شده است. این الگوی





(امیررضا پاشاپور یگانه)

**۴۵- گزینه ۲»**

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلسیم و سایر عوامل موجود در پلاسما خون تاثیر خود را به‌طور مستقیم روی تولید ترومبین از پروترومبین می‌گذراند.

گزینه «۲»: با توجه به شکل کتاب درسی این مورد صحیح است. دقت کنید زخم نوعی آسیب بافتی است و پاسخ انتهایی نیز مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: تنها پلاکت‌ها باعث ترشح ترکیباتی می‌گردند که پلاکت‌های دیگر را چسبنده می‌کند.

گزینه «۴»: ویتامین K در این فرآیند ضروری است که در روده بزرگ برخلاف روده کوچک جذب خون می‌گردد.

(امیر حسین بهروری فرد)

**۴۶- گزینه ۳»**

حدود ۳٪ از اکسیژن به‌صورت محلول در پلاسما به بافت‌ها منتقل می‌شود و ۷٪ از  $CO_2$  نیز به‌صورت محلول در پلاسما انتقال می‌یابد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هموگلوبین درون گلبول قرمز قرار دارد (نه در پلاسما) و در ضمن هر انسان سالمی پادتن ضد Rh ندارد.

گزینه «۲»: آنزیم انیدراز کربنیک در غشای گلبول قرمز قرار دارد (نه در پلاسما).

گزینه «۴»: فیبرینوژن و پروترومبین، هر دو از پروتئین‌های محلول در پلاسما هستند.

(مسعود هدراری)

**۴۷- گزینه ۴»**

همه رگ‌ها دارای بافت پوششی سنگ‌فرشی یک لایه هستند و زیر بافت پوششی خود، غشای پایه دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور سیاهرگ است، که یک لایه، (نه چند لایه) از سلول‌های پوششی دارد.

گزینه «۲»: منظور سرخرگ و مویرگ است. سرعت متوسط حرکت خون در مویرگ حدود ۰/۵ میلی‌متر در ثانیه است.

گزینه «۳»: منظور مویرگ خونی و مویرگ‌های لنفی است و فقط سیاهرگ روده خون را به کبد می‌برد.

(امیررضا پاشاپور یگانه)

**۴۸- گزینه ۳»**

منظور سوال گلبول‌های قرمز است. این سلول‌ها، چون قبل از ورود به خون هسته و تقریباً همه اجزای سلولی خود را از دست داده‌اند، بعد از ورود توانایی تولید آنزیم نخواهند داشت و با افزایش سن، از مقدار آنزیم‌ها کاسته می‌گردد.

مورد دوم با توجه به فعالیت صفحه ۸۸ درست می‌باشد.

در مورد گزینه «۴»: در بخشی از دوران جنینی، گلبول‌های قرمز در گره‌های لنفاوی تولید می‌شوند گره‌های لنفاوی ساختاری اسفنجی دارند.

تغییر که در آن هر گونه پس از یک دوره طولانی، ناگهان دچار تغییر شدید شده است، الگوی تعادل نقطه ای یا الگوی گونه زایی ناگهانی نامیده می‌شود.

(مهم‌موردی روزبهانی)

**۴۰- گزینه ۴»**

حشرات منبع غذایی سپهره های آمریکای جنوبی را تشکیل می دهند. گزینه «۴» در مورد پرندگان صحیح است؛ در انقراض گروهی ششم، تعداد بیشماری از حشرات منقرض خواهد شد.

**زیست‌شناسی پایه**

(علیرضا نقیف‌رولایی)

**۴۱- گزینه ۱»**

گزینه «۱»: در گردش خون باز مواد غذایی به‌طور مستقیم بین خون و سلول‌های بدن مبادله می‌شوند.

گزینه «۲»: در ملخ بازگشت خون به قلب توسط دریچه‌ها رخ می‌دهد و فاقد رگ شکمی است.

گزینه «۳»: دقت کنید در ملخ یک قلب لوله‌ای وجود دارد نه قلب‌های لوله‌ای!

گزینه «۴»: هر دو دارای دریچه‌های قلبی برای بازگشت خون هستند.

(مهم‌موردی روزبهانی)

**۴۲- گزینه ۴»**

مقدار فشار خون آئورت در زمان سیستول بطنی بیشتر از زمان دیاستول است.

(فلیل زمانی)

**۴۳- گزینه ۴»**

در فاصله انتهای T تا پیش از شروع موج P، انتهای P تا پیش از شروع موج Q و انتهای موج S تا پیش از شروع موج T پتانسیل الکتریکی ثبت شده تغییری نمی‌کند.

مورد اول) در فاصله پایان S تا شروع T دریچه‌های سرخرگی باز هستند.

مورد دوم) در فاصله پایان P تا شروع Q پیام الکتریکی از گره سینوسی دهلیزی به گره دهلیزی بطنی منتشر می‌شود.

مورد سوم) دقت کنید در حین استراحت عمومی و از پایان T تا شروع P و همچنین از پایان P تا ابتدای Q، خون ابتدا به دهلیزها و سپس به بطن‌ها وارد می‌شود؛ در واقع به همه حفرات قلب خون وارد می‌شود.

مورد چهارم) در فاصله انتهای P تا شروع Q در دهلیزها و انتهای S تا شروع T در بطن‌ها انقباض میوکارد رخ می‌دهد.

(مسعود هدراری)

**۴۴- گزینه ۲»**

زمانی که فشار آب در آوند چوبی بالا است، (فشار ریشه‌ای بالا)، خاک هنوز گرم است، اتمسفر اشباع از بخار آب است و شدت تعرق به علت سردی هوا کم شده است، تعریق یعنی خروج آب به‌صورت مایع از روزه‌های آبی در منتهی‌الیه آوند چوبی در حاشیه برگ گوجه افزایش می‌یابد.

**۴۹- گزینه ۱»**

(مهمرموری روزیانی)

منظور صورت سوال ، مویرگ های لنفی می باشد.  
مورد اول) دقت کنید مویرگ های لنفی، محتویات خود را در نهایت به خون منتقل می کنند.

مورد دوم) لنفوسیت ها در مایع لنف قرار دارند و می توانند با عوامل بیماری زا مبارزه کنند.

مورد سوم) در دیواره مویرگ ها ، فقط یک ردیف سلول پوششی وجود دارد.

**۵۰- گزینه ۳»**

(سپهر حسینی)

بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: درست. هر دو دریچه فاقد بافت ماهیچه ای هستند.

گزینه «۲»: درست. دریچه میترال بین دهلیز و بطن چپ (حفرات قلبی) می باشد که خون غنی از اکسیژن دارند.

گزینه «۳»: نادرست. هر دو به وسیله رشته هایی به برجستگی های ماهیچه ای دیواره داخلی اتصال دارند.

گزینه «۴»: درست. دریچه میترال در گردش بزرگ و دریچه سه لختی در گردش کوچک نقش دارد.

**۵۱- گزینه ۱»**

(مهرداد رمی)

در مورد گزینه «۳»: بافت هادی از سلول های ماهیچه ای تشکیل شده و همانند ماهیچه معمولی میوکارد، توسط رگ های کرونری تغذیه می شوند.

در مورد گزینه «۴»: در پی فعالیت گره ضربان ساز و انتشار موج انقباض توسط تارهای میوکارد دهلیز، موج P در نوار قلب شکل می گیرد.

**۵۲- گزینه ۳»**

(مهمرموری روزیانی)

منظور صورت سوال لنفوسیت ها می باشند.

مورد اول ( طبق کنکور ۹۴، هر لنفوسیتی می تواند در محل ساخته شدن گیرنده های خود، ذره خوری را تسهیل کند.

مورد دوم) دقت کنید برخی لنفوسیت ها ( مانند لنفوسیت خاخره ) در بافت های بدن مانند گره های لنفی تولید می شوند.

مورد سوم) مطابق شکل کتاب درسی، لنفوسیت ها اندازه کوچکتری نسبت به سایر گلبول های سفید دارند.

مورد چهارم) همه لنفوسیت ها توانایی دیپندز را دارند و می توانند از خون خارج شده و دوباره به خون بازگردند.

**۵۳- گزینه ۲»**

(علیرضا نهمی روزیانی)

سلول های مبارزه کننده با میکروب ها که در گره های لنفی وجود دارند، شامل لنفوسیت ها و ماکروفاژها می باشند. لنفوسیت ها گیرنده های آنتی ژنی و ماکروفاژها، پروتئین مکمل تولید می کنند و هر دو به طور مستقیم به میکروب متصل می شوند.

در ارتباط با گزینه «۴» باید گفت ماکروفاژها توانایی عبور از دیواره مویرگ ها و ورود به خون را ندارند.

**۵۴- گزینه ۳»**

(مهمرموری روزیانی)

در همه مهره داران از قلب خون تیره عبور می کند. دقت کنید در صورت سوال «فقط» گفته نشده است.

مورد اول) دقت کنید برخی ماهی ها اسکلت غضروفی دارند و استخوان ندارند.

مورد دوم) محل شروع گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا در پرندگان معده می باشد.

مورد سوم) برای همه مهره داران این موضوع صحیح است.

مورد چهارم) دقت کنید فقط ماهی ها ( بالغ و نابالغ ) و دوزیستان نابالغ دارای گردش خون ساده هستند.

**۵۵- گزینه ۳»**

(علی کرامت)

در بدن ملخ خون از طریق چند منفذ به قلب لوله ای وارد می شود. در لوله گوارش ملخ، غذا پس از عبور از چینه دان و سنگدان و معده به روده وارد می شود که در روده جذب غذا رخ نمی دهد.

بررسی سایر گزینه ها :

گزینه ۱) برای خرچنگ دراز صحیح نیست.

گزینه ۲) برای کرم خاکی صحیح نیست.

گزینه ۴) مثلاً برای پستانداران مانند انسان صحیح نیست.

**۵۶- گزینه ۳»**

(علیرضا نهمی روزیانی)

گزینه «۱»: منظور کوتین است که سبب ایجاد لایه کوتیکول می شود. کوتیکول در اندام های هوایی و جوان گیاه وجود دارد و سلول های ریشه آن را نمی سازند.

گزینه «۲»: سلول های تارکشنده در بالاتر از کلاهک و مریستم نزدیک نوک ریشه قرار دارند.

گزینه «۳»: طبق شکل ۲۵-۶ صفحه ۹۳، آب در مسیر پروتوپلاستی، تا آخر در همین مسیر باقی می ماند.

گزینه «۴»: همه سلول های زنده و هسته دار گیاه، این ژن را دارند.

**۵۷- گزینه ۲»**

(علیرضا نهمی روزیانی)

گزینه «۱»: هنگام انبساط طول دیواره مشترک این دو سلول در محل تماس ثابت است.

گزینه «۲»: در این شرایط، تعریق رخ می دهد و روزه های هوایی غالباً بسته هستند و تعرق انجام نمی دهند.

گزینه «۳»: دیواره شکمی قطورتر از دیواره پشتی است و هنگام انبساط، دیواره پشتی انبساط بیشتری پیدا می کند.

گزینه «۴»: با پلاسمولیز سلول های نهمیان و بسته شدن روزه های هوایی، این سلول ها کاهش طولی می یابند اما به دلیل آرایش شعاعی رشته های سلولزی دیواره سلولی آن ها، از لحاظ قطری تغییر نمی کنند.



## ۵۸- گزینه «۴»

(مفهم موردی روزیهائی)

گزینه «۴»: رگ پستی ملخ خون را از انتها به قلب وارد و سپس رگ جلویی هم آن را از سر خارج می‌کند. در حالی که رگ پستی ماهی خون را از سمت سر به سوی بخش‌های دیگر می‌راند.  
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت شود که ملخ دارای قلب لوله‌ای است نه قلب‌های لوله‌ای!  
گزینه «۲»: در پستانداران همانند خزندگان و پرندگان قلب ۴ حفره‌ای داریم و خون تیره از طریق سرخرگ ششی (نه سرخرگ‌ها) از قلب خارج می‌شود و در خارج قلب به دو شاخه تقسیم و سرخرگ‌های ششی را به وجود می‌آورد.  
گزینه «۳»: در خرچنگ دراز خون قبل از این که به قلب وارد شود از آبشش جاندار عبور می‌کند.

## ۵۹- گزینه «۴»

(علی کرامت)

فردی که در ارتباط با گروه خونی در گلبول‌های قرمز خون خود فقط آنتی‌ژن رزوس دارد، دارای گروه خونی  $O^+$  می‌باشد که قطعاً پادتن‌های ضد  $A$  و ضد  $B$  را در پلاسما خود دارد.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه «۱»: ممکن است  $AB$  باشد که پادتن ضد  $B$  ندارد.  
گزینه «۲»: گروه خونی‌ای که آنتی‌ژنی را داشته باشد، پادتن ضد آن را ندارد.  
گزینه «۳»: ممکن است  $AB^+$  باشد.

## ۶۰- گزینه «۴»

(مسین گرمی)

منظور سؤال، سلول‌های نگهبان روزه است. این سلول‌ها مسئول باز و بسته کردن روزه‌های هوایی هستند. در انتهای آوند چوبی روزه‌های آبی وجود دارند که همیشه بازند.

## فیزیک پیش‌دانشگاهی

## ۶۱- گزینه «۴»

(نصرت‌الله افاضل)

دقت ترازوی داده شده یک هزارم گرم و یا یک میلیونیم کیلوگرم است، بنابراین عدد حاصل از این اندازه‌گیری باید دقتی تا یک هزارم برحسب گرم و یا یک میلیونیم برحسب کیلوگرم داشته باشد که تنها در گزینه «۴» رعایت شده است.

## ۶۲- گزینه «۴»

(سعیر منبری)

گزینه «۱»: ابتدا اندازه سرعت کاهش و سپس افزایش می‌یابد، یعنی این حرکت ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.  
گزینه «۲»: در نمودار مکان - زمان رسم شده ابتدا حرکت کندشونده و سپس تندشونده است.  
گزینه «۳»: چون سرعت اولیه این متحرک نامعلوم است نمی‌توان درباره تندشونده یا کندشونده بودن حرکت آن اظهار نظر قطعی کرد.  
گزینه «۴»: اندازه سرعت پیوسته در حال افزایش و حرکت تندشونده است.

## ۶۳- گزینه «۱»

(سعیر منبری)

معادله شتاب متحرک با دو بار مشتق‌گیری نسبت به زمان از معادله مکان به دست می‌آید:

$$\vec{a} = \frac{d^2(\vec{r})}{dt^2} \Rightarrow \vec{a} = (\rho t - \lambda)\vec{i} + 2\vec{j} \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{(\rho t - \lambda)^2 + 2^2}$$

$$|\vec{a}| = 2\sqrt{2} \frac{m}{s^2} \rightarrow 2\sqrt{2} = \sqrt{(\rho t - \lambda)^2 + 2^2}$$

$$\Rightarrow \lambda = (\rho t - \lambda)^2 + 2^2 \Rightarrow (\rho t - \lambda)^2 = 4 = 2^2 \Rightarrow$$

$$\rho t - \lambda = \pm 2 \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 1s \\ t_2 = \frac{5}{3}s \end{cases}$$

## ۶۴- گزینه «۳»

(سیر یلال میری)

در حرکت بر روی خط راست، راستای بردارهای سرعت و شتاب همواره همان راستای خط مسیر حرکت است. (نادرستی گزینه «۱») پس راستای شتاب و سرعت ثابت است (نادرستی گزینه‌های «۲» و «۴») اما جهت آن‌ها می‌تواند تغییر کند و لزوماً با یکدیگر یکسان نیست.

## ۶۵- گزینه «۴»

(سیر یلال میری)

هنگامی جهت برآیند نیروهای وارد بر جسم تغییر می‌کند که جهت شتاب عوض شود. یعنی شتاب صفر شده و تغییر علامت دهد:

$$x = t^3 - 3t^2 + 10 \Rightarrow v = \frac{dx}{dt} = 3t^2 - 6t \Rightarrow a = \frac{dv}{dt} = 6t - 6$$

$$a = 0 \Rightarrow 6t - 6 = 0 \Rightarrow t = 1s$$

	$t = 1s$
$a$	- +

در نتیجه در لحظه  $t = 1s$  علامت شتاب یعنی جهت برآیند نیروها تغییر کرده است. حال باید سرعت را در این لحظه به دست آوریم:

$$v = 3t^2 - 6t \xrightarrow{t=1s} v = 3 - 6 = -3 \frac{m}{s} \Rightarrow |v| = 3 \frac{m}{s}$$

## ۶۶- گزینه «۳»

(باسر علیلو)

با توجه به قانون سوم نیوتون، واکنش نیروی  $\vec{F}$  بر عامل به وجود آورنده‌اش وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: واکنش  $\vec{N}$  به تکیه‌گاه (عامل به وجود آورنده‌اش) وارد می‌شود.

گزینه «۲»: واکنش  $\vec{F}$  بر عامل حرکت جسم (مثلاً دست‌ها) و واکنش  $\vec{F}$  به سطحی که جسم روی آن قرار دارد، وارد می‌شود.

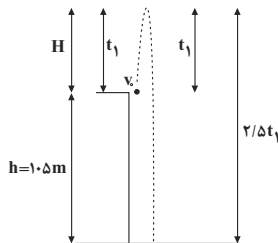
گزینه «۴»: واکنش  $\vec{W}$  به مرکز کره زمین وارد می‌شود.



(شماره امری درانی)

## ۷۱- گزینه «۴»

اگر زمان بالا رفتن گلوله را  $t_1$  بنامیم، زمان بازگشت گلوله به نقطه پرتاب نیز برابر  $t_1$  است. اگر حرکت گلوله را از بالاترین نقطه مسیر بررسی کنیم، داریم:



$$H = \frac{1}{2}gt_1^2 \quad (1)$$

$$H + 1.05 = \frac{1}{2}g(\frac{2}{\Delta t_1})^2 \Rightarrow H + 1.05 = \frac{6}{25}(\frac{1}{2}gt_1^2) \quad (2)$$

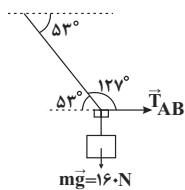
$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} 1.05 = \frac{6}{25}(\frac{1}{2}gt_1^2) \Rightarrow t_1 = 2s \quad (1)$$

$$H = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 = 20m \Rightarrow H + 1.05 = 21.05m$$

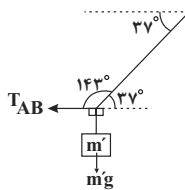
(معمربارق ماه سه سیره)

## ۷۲- گزینه «۱»

در این مسئله با دو نقطه هم‌راس نیروها مواجه هستیم که با اعمال قضیه سینوس‌ها داریم:



$$\frac{160}{\sin 127^\circ} = \frac{T_{AB}}{\sin 143^\circ} \Rightarrow \frac{160}{\sin 53^\circ} = \frac{T_{AB}}{\sin 37^\circ} \Rightarrow \frac{160}{0.8} = \frac{T_{AB}}{0.6} \Rightarrow T_{AB} = 120N$$



$$\frac{T_{AB}}{\sin 127^\circ} = \frac{m'g}{\sin 143^\circ} \Rightarrow \frac{120}{\sin 53^\circ} = \frac{10m'}{\sin 37^\circ} \Rightarrow \frac{120}{0.8} = \frac{10m'}{0.6} \Rightarrow m' = 9kg$$

(سیرامیر نیکیوی نهالی)

## ۷۳- گزینه «۴»

نیرویی که سبب حرکت مجموعه می‌شود، وزن جسم آویخته شده است. در حالت اول شتاب به صورت زیر حساب می‌شود:

(سیر لیلال میری)

## ۶۷- گزینه «۲»

با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت پایین داریم:

سرعت اولیه  $A$  صفر و سرعت اولیه  $B$ ،  $30 \frac{m}{s}$  است. چون دو گلوله هم‌زمان از یک نقطه پرتاب شده‌اند، مبدأ مکان را نقطه پرتاب دو گلوله در نظر می‌گیریم.

$$y_A = \Delta t^2$$

$$y_B = \Delta t^2 - 30t$$

$$y_A - y_B = 30t$$

در لحظه‌ای جهت حرکت گلوله  $B$  عوض می‌شود که سرعت گلوله  $B$  صفر شود و علامت سرعت تغییر کند؛ به عبارت دیگر در لحظه‌ای که گلوله  $B$  به نقطه اوج خود می‌رسد، جهت حرکت گلوله  $B$  عوض می‌شود:

$$t_{\text{اوج}} = \frac{v_0}{g} = \frac{30}{10} = 3s$$

$$y_A - y_B = 90m$$

(سعیر منیری)

## ۶۸- گزینه «۱»

طبق رابطه قانون دوم نیوتون داریم:

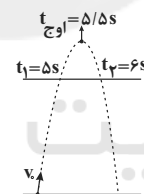
$$\Sigma \vec{F} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = m\vec{a}$$

$$(\vec{i} - 3\vec{j}) + (-\vec{i} + \vec{j}) = 2\vec{a} \Rightarrow 3\vec{i} - 2\vec{j} = 2\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = 1.5\vec{i} - \vec{j}$$

(فسین نامی)

## ۶۹- گزینه «۲»

جابه‌جایی در شرایطی صفر خواهد شد که جسم از نقطه اوج بگذرد و به همان مکان قبلی برگردد و ثانیه ششم یعنی بین  $t = 6s$  و  $t = 5s$  و با توجه به تقارن در حرکت سقوط آزاد می‌توان نتیجه گرفت که اوج حرکت در لحظه  $t = 5.5s$  که وسط ثانیه ششم است، رخ می‌دهد.



$$t_{\text{اوج}} = 5.5 = \frac{v_0}{g} \Rightarrow v_0 = 55 \frac{m}{s}$$

(سعیر منیری)

## ۷۰- گزینه «۲»

اگر به این حرکت برعکس نگاه کنیم، مسافتی که این متحرک در دو ثانیه آخر حرکت خود طی می‌کند، دقیقاً همان مسافتی است که اگر با شتاب  $\frac{m}{s^2}$  از حال سکون شروع به حرکت کرده باشد در دو ثانیه اول حرکت طی می‌کند. پس داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \xrightarrow{t=2s, a=\frac{m}{s^2}, v_0=0} \Delta x = \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 = 4m$$



$$\Rightarrow 13 - (0.5 \times 10) = \frac{0.5 \times (v_2 - (-10))}{1} \Rightarrow v_2 = 6 \frac{m}{s}$$

(سعی منبری)

## ۷۶- گزینه «۲»

ابتدا دو لحظه‌ای که فاصله دو متحرک از یکدیگر برابر ۵ متر است را به دست می‌آوریم چون متحرک B با سرعت بیشتر اما از مکان‌های منفی شروع به حرکت کرده است، یکبار در فاصله ۵ متری عقب‌تر از متحرک A و بار دیگر در فاصله ۵ متری جلوتر از متحرک A قرار می‌گیرد.

$$|\Delta x| = \Delta m \Rightarrow |x_B - x_A| = 5 \Rightarrow |3t - 20 - (2t + 10)| = 5$$

$$|t - 20| = 5s \Rightarrow \begin{cases} t_1 - 20 = -5 \Rightarrow t_1 = 15s \\ t_2 - 20 = 5 \Rightarrow t_2 = 25s \end{cases}$$

بین دو لحظه به دست آمده، فاصله دو متحرک کمتر از ۵ متر است. پس در نهایت به اندازه  $\Delta t = 10s$  فاصله این دو متحرک کمتر از ۵ متر است.

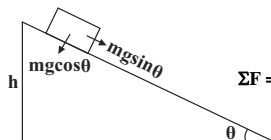
(سعی مهرور)

## ۷۷- گزینه «۲»

با توجه به اینکه سطح‌ها بدون اصطکاک است، بنابراین می‌توان از اتلاف انرژی صرف نظر کرد و برای هر کدام از دو جسم، داریم:

$$E = E' \Rightarrow U + 0 = 0 + K' \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$$

با توجه به رابطه  $v = \sqrt{2gh}$  می‌توان پی برد که سرعت جسم‌های  $m_1$  و  $m_2$  هنگامی که به انتهای سطح می‌رسند با یکدیگر برابر است.



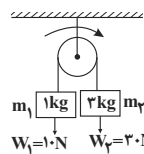
$$\Sigma F = ma \Rightarrow mg \sin \theta = ma \Rightarrow a = g \sin \theta$$

$$v_1 = v_2 \Rightarrow a_1 t_1 = a_2 t_2 \Rightarrow t_1 g \sin 30^\circ = t_2 g \sin 60^\circ$$

$$\frac{1}{2} \times t_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} \times t_2 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

(سعی علیلو)

## ۷۸- گزینه «۲»



ابتدا شتاب حرکت اجسام را حساب می‌کنیم:

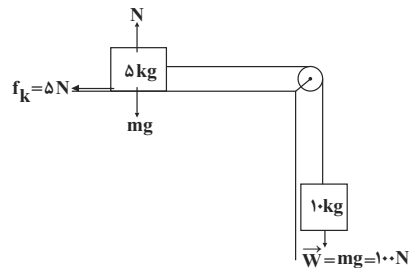
$$\Sigma F = (m_1 + m_2)a \Rightarrow W_2 - W_1 = (3 + 1)a$$

$$\Rightarrow 30 - 10 = 4a \Rightarrow a = 5 \frac{m}{s^2}$$

سپس رابطه مستقل از زمان را برای یکی از وزنه‌ها می‌نویسیم:

$$m \vec{v} - m \vec{v}_0 = \Sigma F \Delta x \Rightarrow m \vec{v} - 0 = 2(\Delta) \left( \frac{16}{10} \right) = 16 \Rightarrow v = 4 \frac{m}{s}$$

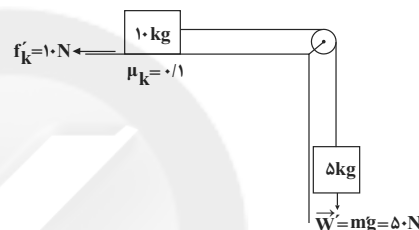
$$m \vec{p} = m \Delta v = m(v - v_0) = 2(4 - 0) = 12 \frac{kg \cdot m}{s}$$



$$f_k = \mu_k N = \frac{1}{10} \times 50 = 5N$$

$$\Sigma F = (m + m')a \Rightarrow 100 - 5 = 15a \Rightarrow a = \frac{95}{15} \frac{m}{s^2}$$

در حالت دوم شتاب به صورت زیر حساب می‌شود:



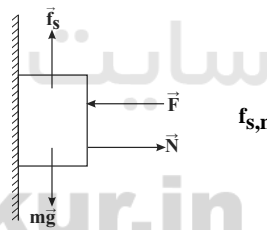
$$f_k' = \mu_k N' = \frac{1}{10} \times 100 = 10N$$

$$\Sigma F' = (m + m')a' \Rightarrow 50 - 10 = 15a' \Rightarrow a' = \frac{40}{15} \frac{m}{s^2}$$

نسبت شتاب در حالت دوم به شتاب در حالت اول برابر با  $\frac{40}{95}$  می‌شود، یعنی:  $\frac{a'}{a} = \frac{8}{19}$ 

(سعی علیلو)

## ۷۴- گزینه «۲»



$$f_{s,max} = \mu_s N = \frac{4}{10} \times 200 = 80N > mg$$

چون نیروی اصطکاک از نیروی عامل حرکت (وزن) بیش‌تر است، جسم ساکن مانده و با توجه به قانون دوم نیوتون نیروی اصطکاک با وزن جسم برابر است.

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow f_s = mg = 40N$$

دقت کنید که از رابطه  $f_{s,max} = \mu_s N$  تنها زمانی استفاده می‌شود که جسم در آستانه حرکت قرار گرفته باشد.

(مهری پراتی)

## ۷۵- گزینه «۱»

$$\left. \begin{aligned} \Sigma \vec{F} &= \frac{\Delta P}{\Delta t} \\ \Delta P &= m \Delta \vec{v} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Sigma \vec{F} = \frac{m \Delta \vec{v}}{\Delta t} \Rightarrow F - mg = \frac{m \times (\vec{v}_2 - \vec{v}_1)}{\Delta t}$$



(شهرام امیری/ارانی)

## ۸۲- گزینه «۴»

امتداد پرتو تابیده شده از کانون عدسی عبور می‌کند. بنابراین پرتو خروجی از عدسی همگرا تر می‌شود و پرتو خروجی در فاصله‌ای نزدیک‌تر از کانون عدسی محور اصلی را قطع می‌کند.

(مهری براتی)

## ۸۳- گزینه «۳»

با توجه به رابطه بین سرعت جسم و سرعت تصویر داریم:  $v_q = m^2 v_p$  (۱)  
با نزدیک شدن جسم به عدسی مقعر بزرگ‌نمایی پیوسته افزایش می‌یابد. بنابراین بزرگی سرعت تصویر به صورت پیوسته در حال زیاد شدن است.

$$p = nf \Rightarrow m = \frac{1}{1+n} \xrightarrow{n \downarrow} m \uparrow \xrightarrow{(1)} v_q \uparrow$$

(بهادر کامران)

## ۸۴- گزینه «۲»

$$D = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{D} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{D} = \frac{1}{25} \Rightarrow D = 25 \text{ cm}$$

$$p = 30 \text{ cm} \Rightarrow \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{q} = \frac{1}{25} \Rightarrow q = 150 \text{ cm}$$

$$\frac{\text{طول جسم}}{\text{طول تصویر}} = \frac{1}{m} = \frac{q}{p} \Rightarrow \frac{30}{150} = \frac{1}{m} \Rightarrow m = \frac{1}{5}$$

(علی سیفی)

## ۸۵- گزینه «۴»

در عدسی همگرا (محدب) در لحظه‌ای که جسم روی مرکز ( $p = 2f$ ) قرار دارد، تصویر آن نیز در طرف دیگر روی مرکز ( $q = 2f$ ) قرار می‌گیرد و در این لحظه سرعت جسم با سرعت تصویر هم‌اندازه است. بنابراین:

$$q + p = 100 \text{ cm} \Rightarrow 2f = 100 \Rightarrow f = 25 \text{ cm}$$

$$D = \frac{1}{\frac{1}{25} + \frac{1}{25}} = \frac{1}{\frac{2}{25}} = \frac{25}{2} = 12.5 \text{ cm}$$

(فرهاد پیوی)

## ۸۶- گزینه «۳»

چون محدوده‌ای که تصویر می‌تواند جابه‌جا شود محدود است، عدسی از نوع واگرا بوده و فاصله کانونی آن همان بیشینه تغییر مکان تصویر، یعنی ۱۲ سانتی‌متر است.

$$m = \frac{A'B'}{AB} = \frac{1}{3} \Rightarrow p = 3q$$

$$m = \frac{q}{p}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p} - \frac{3}{p} = \frac{1}{12} \Rightarrow -\frac{2}{p} = \frac{1}{12} \Rightarrow p = -24 \text{ cm}, q = 8 \text{ cm}$$

فاصله جسم از تصویرش برابر خواهد بود با:  $d = |p - q| = |-24 - 8| = 32 \text{ cm}$

(مهری براتی)

## ۷۹- گزینه «۴»

$$\begin{cases} \vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt} \Rightarrow \vec{F} = m\vec{a} = \frac{d\vec{P}}{dt} = \dot{P}t - \lambda \\ \vec{F} = m\vec{a} \end{cases}$$

در نتیجه زمانی جهت بردار شتاب تغییر می‌کند که معادله نیرو تغییر علامت بدهد:

$$\dot{P}t - \lambda = 0 \Rightarrow t = \frac{\lambda}{\dot{P}}$$

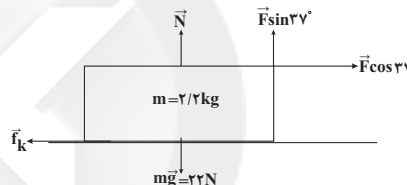
$$\begin{cases} \vec{P}(t=\frac{\lambda}{\dot{P}}) = 2 \times \frac{\lambda^2}{\dot{P}^2} - \lambda \times \frac{\lambda}{\dot{P}} + 12 = 2 \times \frac{4 \text{ kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} - \lambda \times \frac{\lambda}{\dot{P}} + 12 \\ \vec{P} = m\vec{v} \end{cases} \Rightarrow \dot{P} = 0 / 2 \times v \Rightarrow v = 2.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 0 / 2 \times (2.0)^2 = 4.0 \text{ J} = 0.04 \text{ kJ}$$

(سیدامیر نیلویی/تهالی)

## ۸۰- گزینه «۴»

نیروی که سطح به جسم وارد می‌کند برآیند نیروهای اصطکاک و نیروی عمودی تکیه‌گاه است؛ برای به‌دست آوردن این دو نیرو ابتدا نیروهای وارد بر جسم را مشخص می‌کنیم:



از آنجایی که جسم با سرعت ثابت حرکت می‌کند (شتاب حرکت صفر است) بنابراین قانون اول نیوتون برآیند نیروهای وارد بر جسم در راستای افقی و قائم برابر صفر است.

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow F \sin 37^\circ + N = mg \Rightarrow N = 22 - \frac{6}{10}F \quad (1)$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow F \cos 37^\circ = f_k \Rightarrow F \cos 37^\circ = \mu_k N = \frac{\cos 37^\circ = 0.8}{\mu_k = 0.5} N$$

$$\frac{8}{10}F = \frac{5}{10}N \xrightarrow{(1)} \frac{8}{10}F = \frac{5}{10}(22 - \frac{6}{10}F) \Rightarrow F = 10 \text{ N}$$

با به‌دست آمدن نیروی  $F = 10 \text{ N}$ ، مقدار  $N = 16 \text{ N}$  و مقدار  $f_k = 8 \text{ N}$  به‌دست می‌آید.

نیروی که سطح به جسم وارد می‌کند برابر است با:

$$R = \sqrt{N^2 + f_k^2} = \sqrt{16^2 + 8^2} = 18\sqrt{5} \text{ N}$$

## فیزیک ۱

(عباس اصغری)

## ۸۱- گزینه «۲»

با توجه به متن کتاب درسی وقتی ماهیچه‌های مژگی در حال استراحت هستند عدسی چشم بزرگ‌ترین فاصله کانونی و در نتیجه کم‌ترین توان را خواهد داشت. در این حالت، تصویر اشیاء دور روی شبکیه تشکیل می‌شود. برای دیدن اشیاء نزدیک ماهیچه‌های مژگی منقبض شده و ضخامت عدسی افزایش یافته و فاصله کانونی کاهش می‌یابد و تصویر آن‌ها روی شبکیه ایجاد می‌شود.



با حل دو معادله  $q_2 - q_1 = 1 \text{ cm}$  و  $q_2 - q_1 = 6 \text{ cm}$   $\rightarrow 3q_2 - 2q_1 = 6 \text{ cm}$  (۱)  $p_2 - p_1 = 6 \text{ cm}$  داریم:

$$\left. \begin{aligned} q_2 - q_1 &= 1 \text{ cm} \\ 3q_2 - 2q_1 &= 6 \text{ cm} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} q_1 &= 3 \text{ cm} \\ q_2 &= 4 \text{ cm} \end{aligned} \right. \xrightarrow{(1)} \left\{ \begin{aligned} p_1 &= 6 \text{ cm} \\ p_2 &= 12 \text{ cm} \end{aligned} \right.$$

بنابراین فاصله اولیه جسم از تصویرش در ابتدا  $p_1 - q_1 = 3 \text{ cm}$  بوده است.

۹۰- گزینه «۱» (فرهاد یونسی)

در عدسی واگرا، فاصله جسم از تصویرش برابر است با:  $d = p - q$  که با توجه به

$$d = p - q = 4f$$

فرض سوال، داریم:

$$\Rightarrow q = p - 4f$$

بنابراین خواهیم داشت:

با توجه به رابطه عدسی واگرا داریم:

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{p - 4f} = -\frac{1}{f} \Rightarrow \frac{-4f}{p(p - 4f)} = -\frac{1}{f}$$

$$p(p - 4f) = 4f^2 \Rightarrow p^2 - 4fp - 4f^2 = 0$$

با حل این معادله درجه دوم نسبت به  $p$  خواهیم داشت:

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-4f)^2 - 4 \times 1 \times (-4f^2) = 32f^2$$

$$p = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-4f) \pm \sqrt{32f^2}}{2 \times 1} = \frac{(4 \pm 4\sqrt{2})f}{2}$$

$$\Rightarrow p = (2 + 2\sqrt{2})f$$

### فیزیک ۳

(سعید منبری)

۹۱- گزینه «۲»

$$\Delta U = q\Delta V = (I\Delta t)\Delta V \xrightarrow{I=0.2 \text{ mA}} \Delta V = 4 \text{ V}, \Delta t = \frac{1}{2} \text{ h} = 1800 \text{ s}$$

$$\Delta U = 0.2 \times 10^{-3} \times 1800 \times 4 = 1.44 \text{ J}$$

(سعید منبری)

۹۲- گزینه «۱»

طبق کدگذاری مقاومت‌های رنگی، ابتدا اندازه مقاومت را به دست می‌آوریم:

$$R = ab \times 10^n$$

$$R = 12 \times 10^0 = 12 \Omega$$

حال، طبق قانون اهم می‌توان نوشت:

$$V = RI \Rightarrow 24 = 12I \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

(بهادر کامران)

۹۳- گزینه «۲»

با افزایش مقاومت  $R$ ، طبق رابطه  $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$ ، جریان در مدار کاهش می‌یابد،

اختلاف پتانسیل دو سر مولد طبق رابطه  $V = \varepsilon - rI$  با کاهش جریان، افزایش

۸۷- گزینه «۳»

(سینا بیگی)

چون در مکان  $p = 10 \text{ cm}$  تصویر جسم در بی‌نهایت تشکیل شده است، پس درمی‌یابیم  $p = f = 10 \text{ cm}$  می‌شود. حال با استفاده از روابط بزرگنمایی در عدسی همگرا داریم:

$$m = \frac{f}{p-f} = \frac{A'B'}{AB} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} \text{برای نقطه M} &\Rightarrow \frac{10}{12-10} = \frac{A'B'}{2} \\ \text{برای نقطه N} &\Rightarrow \frac{10}{15-10} = \frac{A'B'}{2} \end{aligned} \right.$$

کاهش  $\Rightarrow 10 \text{ cm} - 4 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$  برای نقطه M  $A'B' = 10 \text{ cm}$   
 $\Rightarrow N$  برای نقطه  $A'B' = 4 \text{ cm}$

(شهرام احمدی/ارانی)

۸۸- گزینه «۳»

بزرگنمایی میکروسکوپ برابر است با حاصل ضرب بزرگنمایی عدسی چشمی آن در بزرگنمایی عدسی شیئی:

$$m_m = m_e \times m_o$$

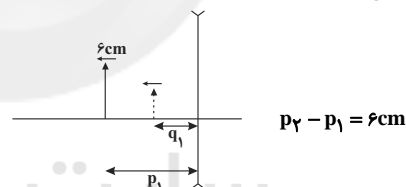
$$m_m = 40 \times 10 = 400$$

$$m_m = \frac{A'B'}{AB} \Rightarrow 400 = \frac{A'B'}{1} \Rightarrow A'B' = 400 \mu\text{m} = 0.4 \text{ mm}$$

(امیر قادری)

۸۹- گزینه «۱»

هنگامی که جسم را ۶ سانتی‌متر جابه‌جا کرده‌ایم، بزرگنمایی عدسی کوچکتر شده است، بنابراین جسم از عدسی دورتر شده است. با توجه به شکل خواهیم داشت:



$$\left. \begin{aligned} m_1 = \frac{q_1}{p_1} = \frac{1}{2} &\Rightarrow p_1 = 2q_1 \\ m_2 = \frac{q_2}{p_2} = \frac{1}{2} &\Rightarrow p_2 = 2q_2 \end{aligned} \right\} (1)$$

ابتدا به کمک رابطه  $\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f}$  رابطه میان  $\Delta p$  و  $\Delta q$  را به دست

می‌آوریم:

$$\left. \begin{aligned} \frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} &= -\frac{1}{f} \\ \frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} &= -\frac{1}{f} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{p_1} - \frac{1}{q_1} = \frac{1}{p_2} - \frac{1}{q_2} \Rightarrow \frac{1}{p_1} - \frac{1}{p_2} = \frac{1}{q_1} - \frac{1}{q_2}$$

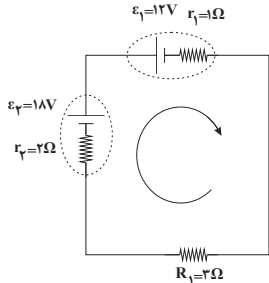
$$\Rightarrow \frac{\Delta p}{p_1 p_2} = \frac{\Delta q}{q_1 q_2} \Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta p} = m_2 \times m_1 \Rightarrow \frac{\Delta q}{6} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \Delta q = 1.5 \text{ cm}$$



(معمرباش حسین نزاری)

## ۹۸- گزینه «۴»

ابتدا جهت جریان الکتریکی را تعیین کرده و سپس جریان الکتریکی را به دست می آوریم:



$$I = \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{R_1 + r_1 + r_2} = \frac{18 - 12}{3 + 1 + 2} = \frac{6}{6} = 1A$$

باید دقت کنیم که ولت سنج  $V_2$  به مولد  $\varepsilon_2$  که محرکه است بسته شده و ولت سنج  $V_1$  به مولد  $\varepsilon_1$  که ضد محرکه است. بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} V_2 &= \varepsilon_2 - I r_2 = 18 - 1 \times 2 = 16V \\ V_1 &= \varepsilon_1 + I r_1 = 12 + 1 \times 1 = 13V \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{16}{13}$$

(بوار کاهران)

## ۹۹- گزینه «۴»

طبق رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  با دولا کردن سیم، طول سیم نصف و مساحت مقطع آن دو برابر می شود. در نتیجه مقاومت سیم  $\frac{1}{4}$  برابر می گردد.

$$V_1 = I_1 R = \frac{\varepsilon R}{R+r} \quad (1)$$

$$V_2 = I_2 \frac{R}{4} = \frac{\varepsilon \times (\frac{1}{4}R)}{\frac{1}{4}R+r} = \frac{\varepsilon R}{R+4r} \quad (2)$$

$$\frac{(1)}{(2)} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{\varepsilon R}{R+4r}}{\frac{\varepsilon R}{R+r}} = \frac{R+r}{R+4r}$$

$$\frac{r=2R}{V_2} \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

(غاروق مردانی)

## ۱۰۰- گزینه «۴»

$$A_A = \pi r^2 = \pi \times 2^2 \Rightarrow A_A = 4\pi \text{ mm}^2$$

$$A_B = \pi r_1^2 - \pi r_2^2 = \pi \times 3^2 - \pi \times 1^2 = 8\pi \Rightarrow A_B = 8\pi \text{ mm}^2$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho A}{\rho B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow 1 = 1 \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{8\pi}{4\pi}$$

$$\Rightarrow \frac{L_A}{L_B} = \frac{1}{2}$$

می یابد. افت پتانسیل مقاومت درونی مولد طبق رابطه  $rI$ ، کاهش می یابد. اندازه افت پتانسیل مقاومت خارجی از رابطه  $(V = RI)$  به دست می آید که با ولتاژ دو سر مولد برابر است. بنابراین افزایش می یابد.

(هامر پوقاری)

## ۹۴- گزینه «۳»

نمودار داده شده به صورت یک سهمی است؛ پس معادله بار بر حسب زمان به صورت

$$q = at^2 + bt + c$$

$$t = 3s \Rightarrow \begin{cases} 27 = 9a + 3b & \Rightarrow 9 = 3a + b \\ I = \frac{dq}{dt} = 2at + b \Rightarrow 15 = 6a + b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ b = 3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow q(\text{mc}) = 2t^2 + 3t \Rightarrow SI \text{ در } q = (2t^2 + 3t) \times 10^{-3}$$

$$I = \frac{dq}{dt} = (4t + 3) \times 10^{-3} \quad \frac{V=RI}{R=2 \times 10^{-2} \Omega} \rightarrow V = 8t + 6$$

(قرشید رسولی)

## ۹۵- گزینه «۳»

رابطه دما و مقاومت الکتریکی رسانا به صورت  $R = R_0(1 + \alpha \Delta\theta)$  است و نشان می دهدکه تغییرات دما و تغییرات مقاومت الکتریکی با هم رابطه خطی دارند:  $\Delta R = R_0 \alpha \Delta\theta$ 

بنابراین می توان نوشت:

$$40/2 - 40 = 40 \times \alpha \times (120 - 40)$$

$$\Rightarrow 0/2 = 40 \times 80 \times \alpha \Rightarrow \alpha = 6/25 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ C}$$

(قرشید رسولی)

## ۹۶- گزینه «۱»

ابتدا حجم سیم را محاسبه می کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad 8 \times 1000 = \frac{20}{V} \Rightarrow V = \frac{20}{8000} = \frac{1}{400} \text{ m}^3$$

$$V = A \cdot L \Rightarrow \frac{1}{400} = 5 \times 10^{-6} \times L \quad \text{برای به دست آوردن طول سیم، داریم:}$$

$$L = \frac{10^6}{2000} = 500 \text{ m}$$

با استفاده از رابطه مقاومت الکتریکی سیم رسانا داریم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 2 = \rho \times \frac{500}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow \rho = 2 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$$

(مفسن بیگان)

## ۹۷- گزینه «۲»

جریان الکتریکی کل در مدار برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_t + r} = \frac{16}{30 + 2} = \frac{16}{32} = \frac{1}{2} A$$

$$V = RI = 30 \times \frac{1}{2} = 15V$$





## شیمی پیش دانشگاهی

## ۱۰۱- گزینه «۴»

(علی فرزاد تبار)

فقط عبارت های «ب» و «ث» درست هستند. واکنش های برگشت پذیر واکنش هایی هستند که در هر دو جهت انجام پذیرند. اگر این واکنش ها در جهت رفت هم کاهش آنتالپی و هم افزایش آنتروپی داشته باشند دیگر در جهت برگشت انجام پذیر نخواهند بود. ضمناً واکنش های تعادلی زیرمجموعه واکنش های برگشت پذیر هستند؛ یعنی اگر برای یک واکنش برگشت پذیر، شرایط ایجاد تعادل فراهم شود، آنگاه واکنش از نوع تعادلی خواهد شد.

## ۱۰۲- گزینه «۳»

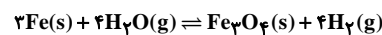
(سیر سحاب اعرابی)

گزینه «۱»: سرعت سنج های نشان داده شده در شروع واکنش به این شکل می باشند، نه در هنگام تعادل که سرعت واکنش های رفت و برگشت یکسان است.  
گزینه «۲»: نمودار نمی تواند به این شکل باشد، چون غلظت  $SO_3$  هیچ گاه به صفر نمی رسد و واکنش تعادلی است.  
گزینه «۳»: طبق صفحه ۳۳ کتاب صحیح است.  
گزینه «۴»: در معادله ثابت تعادل، غلظت تمام مواد شرکت کننده حضور دارد. (چون همگی در فاز گازی هستند). غلظت یک ماده جامد یا مایع خالص در ثابت تعادل قرار نمی گیرد.

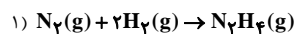
## ۱۰۳- گزینه «۱»

(معمد عقلمیان زواره)

آ درست؛ زیرا مواد محلول در آب (aq) در حضور آب  $H_2O(l)$  تشکیل یک فاز می دهند.  
ب درست؛ مانند تعادل ناهمگن زیر:



پ) نادرست؛ از صفحه ۵۹ فصل ۲ کتاب شیمی ۳ می دانیم فرایند تولید  $NH_3$  دو مرحله ای است، پس از واکنش مستقیم مولکول های  $N_2$  و  $H_2$ ، آمونیاک تولید نمی شود (واکنش تولید  $NH_3$  از  $N_2$  و  $H_2$  بنیادی نیست). به عبارتی:



ت) نادرست؛ این تعادل از نوع ناهمگن ۳ فازی است، شامل ۲ فاز جامد ( $CaO$ ,  $CaCO_3$ ) و یک فاز گازی.

## ۱۰۴- گزینه «۲»

(میلاد کریمی)

موارد «ا» و «ت»، جاهای خالی را به درستی تکمیل می کنند. در لحظه تعادل داریم:  
 $0 \neq \text{برگشت} = R = \text{رفت}$  و بر این اساس غلظت واکنش دهنده ها و فرآورده ها ثابت باقی می ماند.

## ۱۰۵- گزینه «۳»

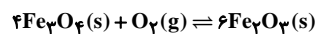
(میلاد کریمی)

شکل درست سایر گزینه ها به ترتیب عبارت اند از:  
گزینه «۱»: فرایند مجاورت در تولید صنعتی سولفوریک اسید مورد استفاده قرار می گیرد.  
گزینه «۲»: غلظت یک ماده جامد یا مایع خالص، از تقسیم چگالی ماده به جرم مولی آن به دست می آید.  
گزینه «۴»: واکنش های سوختن برگشت ناپذیر هستند.

## ۱۰۶- گزینه «۱»

(مصطفی رستم آباری)

برای موازنه معادله ای که مگنتیت در سمت چپ و هماتیت در سمت راست قرار دارد، باید اکسیژن را هم در سمت چپ قرار دهیم.



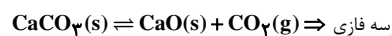
عبارت اول نادرست است. یکای ثابت تعادل  $mol^{-1} \cdot L$  است.  
عبارت دوم درست است. جرم هماتیت تولید شده در واکنش رفت، برابر مجموع جرم مگنتیت و اکسیژن مصرف شده است.  
عبارت سوم درست است. تعادل دارای دو فاز جامد و یک فاز گازی است.  
عبارت چهارم نادرست است. غلظت ماده جامد ثابت است و تغییر نمی کند.

## ۱۰۷- گزینه «۲»

(امیر حسین معروفی)

غلظت یک ماده جامد یا مایع خالص، از تقسیم چگالی ماده بر جرم مولی آن به دست می آید.

$$\text{غلظت} \left( \frac{mol}{L} \right) = \frac{\text{چگالی} \left( \frac{g}{L} \right)}{\text{جرم مولی} \left( \frac{g}{mol} \right)}$$



## ۱۰۸- گزینه «۳»

(سهند رامی پور)

موارد الف، ب و ت صحیح هستند.  
در مورد عبارت (پ) درون یک بشر بدون سرپوش حاوی آب مایع، تعادلی برقرار نمی شود.

## ۱۰۹- گزینه «۴»

(مولا میرزایی)

بررسی سایر گزینه ها:  
گزینه «۱»: در تعادل در سطح میکروسکوپی همواره تبدیل مواد به یکدیگر در حال انجام شدن است.  
گزینه «۲»: کاتالیزگرهای این واکنش پلاتین (Pt) و وانادیم پنتوکسید ( $V_2O_5$ ) هستند.  
گزینه «۳»: تبدیل نمک های متبلور به نمک های خشک، از جمله تغییرات شیمیایی است.



## شیمی ۲

## ۱۱۰- گزینه «۴»

(مرتضی کلایی)

اثر پوششی الکترون‌های لایه‌های درونی بر روی یک الکترون از اثر پوششی الکترون‌های لایه خودش بیش‌تر است؛ به عنوان مثال در تناوب سوم جدول تناوبی، اثر پوششی الکترون‌های لایه دوم بر الکترون آخر بیش‌تر از اثر پوششی الکترون‌های لایه سوم برای آن است و از آن جایی که در یک دوره، تعداد الکترون‌های لایه‌های درونی ثابت است و تعداد پروتون‌های هسته عناصر افزایش می‌یابد، بار مؤثر هسته نیز از چپ به راست افزایش می‌یابد.

## ۱۱۱- گزینه «۲»

(سیر رحیم هاشمی دکتری)

$$LW + LC = 390 + 2 = 195 \text{ pm}$$

$$LC = 180 + 2 = 90 \text{ pm}$$

$$LW = 195 - 90 = 105 \text{ pm}$$

$$LW - LC = 105 - 90 = 15 \text{ pm}$$

## ۱۱۲- گزینه «۱»

(مرتضی کلایی)

گزینه «۱» نادرست است. همان‌طور که در شکل صفحه ۴۴ و نمودار صفحه ۴۵ کتاب درسی نشان داده شده است، شعاع اتمی عنصر A (Li) بیشتر از شعاع عنصر (Cl) H می‌باشد.

گزینه «۲» درست است. در جدول تناوبی به‌طور کلی، هر چه به سمت چپ و پایین برویم، خصلت فلزی افزایش می‌یابد.

گزینه «۳» درست است.  $E^+$ ، همان یون  $Na^+$  و  $D^-$ ، همان یون  $F^-$

می‌باشد که هر دو آرایش گاز نجیب Ne را دارند بنابراین شعاع یون  $E^+$  به دلیل بیش‌تر بودن تعداد پروتون‌های هسته کوچک‌تر از  $D^-$  است.

گزینه «۴» درست است. فلزات قلیایی خاکی فلزاتی سخت‌تر و چگال‌تر از فلزات قلیایی هم‌دوره خود هستند و همچنین نقطه ذوب بالاتری دارند.

## ۱۱۳- گزینه «۱»

(سیر سحاب اعرابی)

نمودار روند تغییرات شعاع اتمی عناصر دوره دوم و سوم را نشان می‌دهد و a و b به ترتیب سیلیسیم و نیتروژن می‌باشند که شبه‌فلز و نافلز هستند.

## ۱۱۴- گزینه «۴»

(فرشاد میرزایی)

A و B به ترتیب با گرفتن دو و سه الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود رسیده‌اند؛ بنابراین A و B به ترتیب در گروه‌های ۱۶ و ۱۵ جدول تناوبی قرار دارند. انرژی نخستین یونش و شعاع اتمی عناصر گروه ۱۵ از عناصر هم‌دوره خود در گروه ۱۶ بیشتر است.

## ۱۱۵- گزینه «۴»

(سیر طاهار مصطفوی)

بیشترین مقدار انرژی دومین یونش در یک دوره جدول تناوبی مربوط به عناصر گروه اول (فلزات قلیایی) می‌باشد. به کمک اطلاعات داده شده در سوال می‌توان دریافت که عنصر F دلیل داشتن بیشترین مقدار انرژی دومین یونش، مربوط به گروه اول جدول تناوبی می‌باشد و عنصر E، متعلق به گروه ۱۸ دوره قبلی و G مربوط به گروه ۲ هم دوره فلز F می‌باشد. از آنجایی که یکی از عناصر داده شده در این توالی، درخشان و شکننده است، این عنصر، شبه‌فلز سیلیسیم می‌باشد. عناصر A تا E مربوط به عناصر دوره قبل از عنصر F می‌باشند و از آن جایی که توالی این عناصر به ترتیب و پشت سر هم است عنصر A متعلق به گروه چهاردهم است، یعنی در حقیقت این عنصر همان عنصر سیلیسیم است که متعلق به دوره سوم جدول تناوبی می‌باشد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: انرژی نخستین یونش در یک دوره از چپ به راست، روند افزایشی دارد به جز از گروه ۲ به ۱۳ و از گروه ۱۵ به ۱۶.

$$E > D > B > C > A > G > F$$

گزینه «۲»: عنصر E در دوره سوم و گروه ۱۸ جدول تناوبی جای دارد، بنابراین این عنصر، آرگون ( $Ar$ ) می‌باشد که تاکنون هیچ ترکیب شیمیایی پایداری از آن شناخته نشده است.

گزینه «۳»: F متعلق به دوره چهارم و گروه اول جدول تناوبی است که در میان عناصر موجود در سوال، کمترین مقدار انرژی نخستین یونش و بیشترین مقدار شعاع اتمی را دارد.

گزینه «۴»: در بین این عناصر، B، C، D، E نافلز هستند.

## ۱۱۶- گزینه «۳»

(طاهر روائی)

همیشه آخرین جهش اصلی عناصر، هنگام عبور از زیرلایه  $ys$  (حذف الکترون  $ys^1$ ) به زیر لایه  $1s$  صورت می‌گیرد، پس:

$$A : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^5$$

در نتیجه جهش اصلی اول این عنصر نیز بین  $IE_V$  و  $IE_{VI}$  رخ می‌دهد و این عنصر، ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی  $m_l = 0$  دارد. همچنین مجموع اعداد کوانتومی مغناطیسی اسپینی الکترون‌های این عنصر، برابر  $+\frac{1}{4}$  است. اما انرژی سومین یونش این عنصر، از انرژی سومین یونش عنصر ما قبل خود بیشتر است. (عنصر قبلی A را B فرض می‌کنیم.)

$$B : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^4$$

$$A : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^5$$

سومین یونش عناصر بعد از کندن ۲ الکترون مقایسه می‌شود.

$$B^{3+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^2 \quad \uparrow \uparrow \square$$

$$A^{3+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^3 \quad \uparrow \uparrow \uparrow$$



الف) در بررسی الکترونگاتیوی عناصر، گازهای نجیب را در نظر نمی‌گیریم، زیرا این عناصر ترکیب‌های شیمیایی زیادی تشکیل نمی‌دهند (نه اینکه هیچ ترکیب شیمیایی تشکیل نمی‌دهند).

پ) از میان عناصر اصلی جدول تناوبی، برای نمونه یون‌های حاصل از قلع ( $\text{Sn}^{4+}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ) از قاعده اکتت پیروی نمی‌کنند.

ت) یون استرانسیم ( $\text{Sr}^{2+}$ ) با وجود اینکه به فلزات قلیایی خاکی تعلق دارد، اما یک یون کمتر متداول است.

#### ۱۲۱- گزینه «۳» (مولا میرزایی)

موارد (ب) و (ت) صحیح هستند.

مورد (الف): به تعداد نزدیک‌ترین یون‌های ناهم‌نام موجود گفته می‌شود. (نادرست)

مورد (پ): شبکه بلور به آرایش سه بعدی و منظم اتم‌ها، مولکول‌ها یا یون‌ها در یک بلور گفته می‌شود. (نادرست)

#### ۱۲۲- گزینه «۲» (عامر رواج)

باتوجه به جدول ۳ و ۴ صفحه ۵۶ کتاب درسی و همچنین رابطه زیر، تنها مقایسه گزینه «۲» نادرست می‌باشد:

(اندازه بار آنیون + اندازه بار کاتیون) انرژی شبکه بلور و اگر نسبت بالا در آن‌ها مساوی بود:

$$\frac{1}{\text{شعاع آنیون} + \text{شعاع کاتیون}} \text{ انرژی شبکه بلور}$$

#### ۱۲۳- گزینه «۴» (عامر پویان‌نظر)

گزینه «۱»: آرایش منظم یون‌های  $\text{Na}^+$  و  $\text{Cl}^-$  ناشی از وجود نیروی جاذبه‌ای بیشتر از دافعه میان کاتیون‌ها و آنیون‌ها در تمام جهات می‌باشد.

گزینه «۲»: انرژی شبکه با اندازه بار یون‌های تشکیل دهنده رابطه مستقیم و با شعاع آن‌ها رابطه عکس دارد.

گزینه «۳»: این رابطه با توجه به جدول ۳ صفحه ۵۶ کتاب بیان می‌شود.

گزینه «۴»: با توجه به دو مورد  $\text{KBr}$  و  $\text{RbCl}$  که انرژی شبکه آن‌ها به ترتیب ۶۸۲ و ۶۸۹ کیلوژول بر مول می‌باشد، ولی نقطه ذوب آن‌ها به ترتیب ۷۳۴ و ۷۱۵ درجه سانتی‌گراد است، نمی‌توان این رابطه را برای تمام ترکیب‌ها بیان نمود.

#### ۱۲۴- گزینه «۴» (موسی فیاط علیممیری)

گزینه «۱»: شعاع  $\text{Br}$  از  $\text{F}$  بیشتر است پس انرژی شبکه  $\text{KF}$  از  $\text{KBr}$  بیشتر است. در نتیجه نقطه ذوب آن باید بیشتر از  $۷۳۴^\circ\text{C}$  باشد.

گزینه «۲»: مجموع مقدار بار یون‌ها در  $\text{Na}_2\text{O}$ ، بیش‌تر از  $\text{KBr}$  است. پس

انرژی شبکه بلور آن باید بیشتر از  $۶۸۲\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  باشد.

گزینه «۳»: تعداد آنیون‌های موجود در شبکه بلور  $\text{MgBr}_2$  بیشتر از  $\text{KBr}$

است لذا تعداد آنیون‌های موجود در اطراف  $\text{Mg}^{2+}$  باید بیشتر از  $\text{K}^+$  باشد.

#### ۱۱۷- گزینه «۲» (دانیال مهرعلی)

گزینه «۱»: اختلاف مقدار بیشترین الکترونگاتیوی و کمترین الکترونگاتیوی در بین اتم‌های جدول تناوبی بین  $\text{F}$  با  $\text{Cs}$  و  $\text{Fr}$  مشاهده می‌شود.

گزینه «۲»: در گروه‌های ۱۳ و ۱۴ به‌طور کلی از بالا به پایین افزایش الکترونگاتیوی (یا ثابت ماندن الکترونگاتیوی) مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: الکترونگاتیوی با خصلت فلزی رابطه عکس و با خصلت نافلزی رابطه مستقیم دارد.

گزینه «۴»: الکترونگاتیوی برای عناصر گروه ۱۸ جدول تناوبی کنونی تعریف نمی‌شود.

#### ۱۱۸- گزینه «۲» (مسعود علوی امامی)

تشریح موارد:

الف) می‌توان گفت که نیروی جاذبه مجموع در شبکه بلور، از یک جفت آنیون و کاتیون تنها بیشتر است که در بلور  $\text{NaCl}$  نیروی جاذبه‌ای در شبکه بلور  $1/26$  برابر نیروی جاذبه‌ای تنها می‌باشد.

ب) مطابق شکل ۸ در صفحه ۴۵ کتاب درسی:

پ) شعاع اتمی عناصر در یک گروه از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

ت) نام همه یون‌ها به‌درستی آمده است.

#### ۱۱۹- گزینه «۱» (امیرسین معروفی)

$\text{Cu}(\text{MnO}_4)_2$ : کوپریک پرمنگنات  $\leftarrow$  نسبت کاتیون به آنیون:  $\frac{1}{2}$

$\text{BaCO}_3$ : باریم کربنات  $\leftarrow$  نسبت آنیون به کاتیون:  $\frac{1}{1}$

$\text{FeSO}_4$ : فرسولفات  $\leftarrow$  نسبت کاتیون به آنیون:  $\frac{1}{1}$

$\text{CrO}$ : کروم اکسید  $\leftarrow$  نسبت آنیون به کاتیون:  $\frac{1}{1}$

$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ : منیزیم نترات  $\leftarrow$  نسبت کاتیون به آنیون:  $\frac{1}{2}$

$\text{AlF}_3$ : آلومینیم فلئورید  $\leftarrow$  نسبت آنیون به کاتیون:  $\frac{3}{1}$

$\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3$ : آهن (III) کلرات  $\leftarrow$  نسبت کاتیون به آنیون:  $\frac{1}{3}$

$\text{CuO}$ : کوپریک اکسید  $\leftarrow$  نسبت آنیون به کاتیون:  $\frac{1}{1}$

با توجه به اطلاعات فوق، هر دو شرط سوال تنها در گزینه «۱» صدق می‌کند.

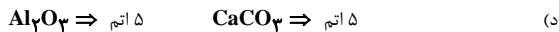
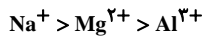
#### ۱۲۰- گزینه «۲» (مولا میرزایی)

عبارت‌های «ب» و «ث» به‌درستی بیان شده‌اند.

بررسی سایر عبارت‌ها:



ج) در هر دوره کمترین مقدار شعاع یونی مربوط به کاتیون هاست و بین کاتیون‌های هم الکترون هر چه بار مثبت بیشتر باشد، شعاع یونی کوچکتر خواهد بود.



(معمد عقیمیان زواره)

### ۱۲۸- گزینه ۴

گزینه «۱»: درست؛ زیرا جرم اتمی  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ،  $250 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است و می‌توان نوشت:

$$36\% = \frac{18 \times 5}{250} \times 100 = \frac{18 \times 5}{250} \times 100$$

گزینه «۲»: درست؛ در بین این چهار ترکیب یونی، انرژی شبکه  $\text{LiF}$  بیشترین و انرژی شبکه  $\text{NaI}$  کمترین مقدار است.

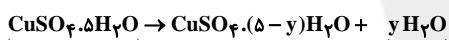
گزینه «۳»: درست

گزینه «۴»: نادرست؛ با توجه به فرمول‌های شیمیایی آن‌ها:



(مسیر سلیمی)

### ۱۲۹- گزینه ۲



آب خارج شده = کاهش جرم

$$250 \text{ g}$$

$$18 \times y \text{ g}$$

$$\frac{18y}{250} \times 100 = 14/4 \Rightarrow y = 2$$

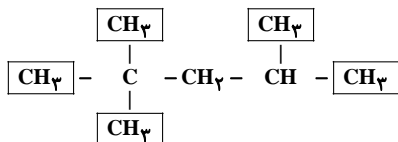
### شیمی ۳

(رسول عابدینی زواره)

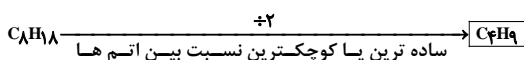
### ۱۳۰- گزینه ۲

بنزین را می‌توان به‌طور میانگین ایزواکتان خالص در نظر گرفت که فرمول ساختاری آن، به صورت زیر است:

۲ و ۴- تری متیل پنتان



این ترکیب دارای ۵ گروه متیل ( $-\text{CH}_3$ ) است و فرمول تجربی آن،  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  است.



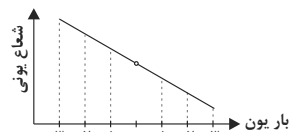
گزینه «۴»: شعاع  $\text{Rb}$  از  $\text{K}$  بیشتر است پس انرژی شبکه بلور  $\text{RbBr}$  کمتر از  $\text{KBr}$  است؛ در نتیجه نقطه جوش آن باید کمتر از  $1435^\circ\text{C}$  باشد.

(امیر علی برفور رازیون)

### ۱۲۵- گزینه ۱

بررسی موارد:

مورد «الف»: در مورد آنیون‌ها و کاتیون‌های هم‌الکترونی که به آرایش یک گاز نجیب رسیده‌اند، نمودار زیر نحوه تغییر شعاع یونی را نشان می‌دهد (البته ممکن است یک خط صاف نباشد ولی روند نزولی در آن وجود خواهد داشت).



به این ترتیب جمله در مورد آنیون‌ها درست بوده، اما در مورد کاتیون‌ها نادرست می‌باشد. مورد «ب»:

نخستین جهش بزرگ روی الکترون پنجم؛ گروه ۱۴ تناوب دوم یعنی کربن (نه نیتروژن) لذا ترکیب  $\text{C}^-$  نمی‌تواند وجود داشته باشد. مورد «پ»: طبق حاشیه صفحه ۵۷ این جمله کاملاً درست است. مورد «ت»:

انرژی آزاد شده }  
- انرژی تشکیل یک مول از جامد یونی }  
- از یون‌های سازنده در حالت گازی }

(امیر مسین معروفی)

### ۱۲۶- گزینه ۴

برای مثال در یون  $\text{NO}_3^-$ ، اتم‌ها، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل می‌باشند.

(سیر طاه‌ها مصطفوی)

### ۱۲۷- گزینه ۲

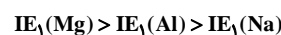
فرایند  $\text{X}^{2+}(\text{g}) \rightarrow \text{X}^{3+}(\text{g}) + \text{e}^-$  مربوط به انرژی سومین یونش است. در هر دوره کمترین مقدار  $\text{IE}_n$  مربوط به عنصری است که عدد یکان شماره گروه آن  $n$  است، مثلاً کمترین مقدار  $\text{IE}_3$  در هر دوره بین عناصر اصلی مربوط به عنصر گروه ۱۳ است. پس عنصر مورد نظر در دوره سوم و گروه ۱۳، آلومینیم است.

بررسی گزاره‌ها:

الف) عناصر فلزی هم دوره  $\text{Al}$ ، سدیم و منیزیم هستند که با اکسیژن به ترتیب تشکیل اکسیدهای  $\text{MgO}$ ،  $\text{Na}_2\text{O}$  و  $\text{Al}_2\text{O}_3$  را می‌دهند.

مقدار انرژی شبکه با مقدار بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه عکس دارد. بنابراین ترتیب انرژی شبکه  $\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{MgO} > \text{Na}_2\text{O}$  خواهد بود.

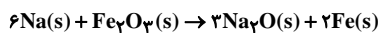
ب) به دلیل پایداری آرایش الکترونی عناصر گروه دوم نسبت به گروه ۱۳، در یک دوره، انرژی نخستین یونش عنصر گروه دوم از سیزدهم بیشتر است، پس:





## ۱۳۱- گزینه ۲»

(بابک مهب)



عبارت اول درست است.

عبارت دوم نادرست است، زیرا واکنش‌ها به ترتیب از نوع تجزیه، جابه‌جایی یگانه و ترکیب می‌باشند.

عبارت سوم درست است.

عبارت چهارم نادرست است، زیرا از آهن (III) اکسید استفاده می‌شود.

## ۱۳۲- گزینه ۴»

(امیر قاسمی)

صورت درست گزینه‌های سوال به صورت زیر است:

(۱) سوختن ناقص بنزین در موتور خودرو علاوه بر کاهش توان خودرو، مصرف سوخت آن را نیز افزایش می‌دهد.

(۲) اگر هر یک از واکنش‌دهنده‌ها به مقداری بیشتر از نسبت استوکیومتری استفاده شود، موتور کارایی خوبی نخواهد داشت.

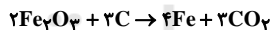
(۳) در موتور خودرو هنگامی که با سرعت معمولی حرکت می‌کند، سوخت واکنش‌دهنده محدودکننده است و در سایر شرایط، اکسیژن محدودکننده است.

## ۱۳۳- گزینه ۲»

(امیر حسین معروفی)

بررسی موارد:

مورد اول: طبق متن صفحه ۲۹ کتاب درست است. (درست)



مورد دوم: از سیلیسیم خالص در تراشه‌های الکترونیکی و سلول‌های خورشیدی استفاده می‌شود. (نادرست)

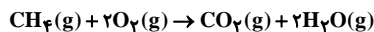
مورد سوم: به تازگی از متانول به عنوان یک سوخت تمیز در خودروها استفاده می‌شود. (نادرست)

مورد چهارم: طبق واکنش صفحه ۲۲ کتاب درست است. (درست)

## ۱۳۴- گزینه ۳»

(مرتضی کلایی)

ابتدا با استفاده از مقدار اکسیژن مصرف شده، مقدار  $\text{CH}_4$  مورد نیاز برای ترکیب با این مقدار  $\text{O}_2$  را محاسبه می‌کنیم:



$$? \text{ mol CH}_4 = 5.0 \text{ L O}_2 \times \frac{1/28 \text{ g O}_2}{1 \text{ L O}_2} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol O}_2}$$

$$= 1 \text{ mol CH}_4$$

این مقدار  $\text{CH}_4$  همان مقدار متانی است که به‌طور عملی در واکنش تولید متان به‌دست آمده است و پس از محاسبه مقدار نظری آن بازده واکنش را به‌دست می‌آوریم:

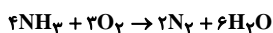
$$? \text{ mol CH}_4 = 32 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{2 \text{ mol C}} = \frac{32}{24} = \frac{4}{3} \text{ mol CH}_4$$

$$\%75 = \frac{1 \text{ mol CH}_4}{\frac{4}{3} \text{ mol CH}_4} \times 100 = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی واکنش}$$

## ۱۳۵- گزینه ۳»

(علی فرزاد تبار)

با توجه به داده‌های متن سؤال می‌توانیم واکنش سوختن آمونیاک را بنویسیم و موازنه کنیم:



در این سؤال، تعیین محدودکننده و استفاده از بازده درصدی اهمیتی ندارد! زیرا نسبت جرمی  $\text{H}_2\text{O}$  و  $\text{N}_2$  خواسته شده را با توجه به نسبت مولی آن‌ها می‌توان نوشت:

$$\begin{array}{ccc} y \text{ g} & x \text{ g} & \\ 2\text{N}_2 & \sim 6\text{H}_2\text{O} & \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{108}{56} \simeq 1/9 \\ 2 \times 28 \text{ g} & 6 \times 18 \text{ g} & \end{array}$$

## ۱۳۶- گزینه ۳»

(سیر سحاب اعرابی)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست؛ ممکن است انرژی جنبشی برخی از ذرات **B** از برخی ذرات **A** بیشتر باشد، ولی در مجموع، انرژی جنبشی **A** از **B** بیشتر است.

(۲) نادرست؛ میانگین انرژی جنبشی ذرات یک ماده بیانگر دمای آن ماده است که ما در مورد آن اطلاعات دقیقی نداریم، پس لزوماً دمای **A** از **B** بیشتر نیست.

(۳) درست؛ انرژی گرمایی به مجموع انرژی‌های جنبشی ذرات یک ماده گفته می‌شود، پس این گزینه کاملاً صحیح می‌باشد.

(۴) نادرست؛ اطلاعاتی در مورد اجسام **A** و **B** نداریم و صرفاً با دانستن انرژی گرمایی آن‌ها، نمی‌توانیم به مقایسه جرم آن‌ها نیز پی ببریم.

## ۱۳۷- گزینه ۳»

(بابک مهب)

موارد اول و آخر درست هستند.

دو گلوله آهنی می‌توانند:

- باهم از یک نقطه به نقطه دیگر جابه‌جا شوند: حرکت انتقالی.

- به دور خود بچرخند: حرکت چرخشی.

- مانند فنر کشیده و جمع شوند (به نوسان در می‌آید): حرکت ارتعاشی.



(مرئفی کلایی)

## ۱۴۱- گزینه ۴

شاخه‌ای از علم شیمی که به بررسی سرعت واکنش و عوامل مؤثر بر آن می‌پردازد، سینتیک شیمیایی می‌باشد.

(مولای میرزایی)

## ۱۴۲- گزینه ۱

گزینه ۱: «مرز حقیقی در سطح بالایی لیوان وجود ندارد و از نوع مجازی است، اما در کناره‌های آن و سطح زیرین به صورت حقیقی است. (نادرست)

گزینه ۲: «ذره‌های تشکیل‌دهنده ماده، پیوسته و به‌طور نامنظم در حرکت‌اند. حرکت‌های نامنظم ذره‌های سازنده یک ماده را حرکت‌های گرمایی می‌گویند. (درست)

گزینه ۳: «ارزش غذایی ۱۰۰g سیب‌زمینی برابر ۷۰Cal و برای ۱۰۰g تخم‌مرغ ۱۴۰Cal است. (درست)

گزینه ۴: «حالت فیزیکی بر مقدار ظرفیت گرمایی ویژه یک ماده مؤثر است. به عنوان مثال در آب. (درست)

(رسول عابدینی زواره)

## ۱۴۳- گزینه ۲

مورد ۱: «توزیع انرژی میان همه ذرات سازنده یک ماده یکسان نیست و به‌طور غیریکنواخت می‌باشد.

مورد ۲: «چگالی، غلظت و دما خواص شدتی هستند، اما ظرفیت گرمایی یک خاصیت مقداری است.

مورد ۳: «در واکنش سوختن کامل متان  $\Delta V = 0$  است. بنابراین کار انجام نمی‌شود و تغییر انرژی درونی تنها ناشی از انتقال گرماست.

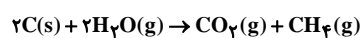
مورد ۴: «اگر سامانه روی محیط کار انجام دهد، علامت کار انجام شده منفی بوده و طی انجام فرایند حجم سامانه افزایش می‌یابد. (علامت تغییر حجم قرینه علامت کار انجام شده توسط سامانه است.)

(مسعود علوی امامی)

## ۱۴۴- گزینه ۳

مطابق رابطه  $(\Delta E = \Delta H + w)$  زمانی  $\Delta H > \Delta E$  خواهد بود که  $w < 0$  باشد؛ یعنی  $\Delta V > 0$  باشد. به بررسی واکنش‌ها می‌پردازیم:

(الف)



پس همه حرکت‌های گرمایی (سه حرکت انتقالی، چرخشی و ارتعاشی) را دارند، لذا عبارت دوم نادرست است.

یک فلاسک حاوی آب جوش همواره یک سامانه واقعاً منزوی نیست، پس عبارت سوم نیز نادرست است.

(امیرمسین معروفی)

## ۱۳۸- گزینه ۴

مقدار گرمای مبادله شده = ظرفیت گرمایی ویژه  $\times$  جرم ماده  $\times$  تغییر دما

$$c = \frac{q}{m \cdot \Delta T} = \frac{117/5 J}{10g \times 50^\circ C} = 23/5 \times 10^{-2} \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$

(رضا پعفری فیروزآباری)

## ۱۳۹- گزینه ۲

ابتدا حجم فلز را به دست می‌آوریم:

$$V = 2 \times 10 \times 5 = 100 \text{ cm}^3 = 100 \text{ mL}$$

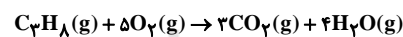
$$c = \frac{q}{m \cdot \Delta T} \Rightarrow 0/5 = \frac{-120 J}{m(40 - 50)} \Rightarrow m = 240 g$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{240}{100} = 2/4 \frac{g}{mL}$$

(مسعود علوی امامی)

## ۱۴۰- گزینه ۱

معادله موازنه شده به صورت زیر می‌باشد:



$$C_3H_8 : \frac{6}{44} = \frac{3}{22} \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{8} < \frac{3}{22} \\ \frac{1}{8} > \frac{3}{22} \end{array} \right. \rightarrow O_2 \text{ محدودکننده است.}$$

$$O_2 : \frac{20}{32 \times 5} = \frac{1}{8}$$

$$20g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32g O_2} \times \frac{2056 kJ}{5 mol O_2} = 257 kJ$$

گرمای مبادله شده = ظرفیت گرمایی مولی  $\times$  تغییرات دما  $\times$  مقدار مول

$$\Rightarrow 25/7 = \frac{257 \times 10^3}{160 \times \text{مقدار مول}}$$

$$\Rightarrow \text{مقدار مول آهن} = \frac{10 \times 10^3}{160} = 62/5 \text{ mol}$$

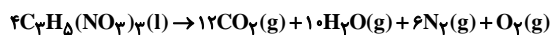
$$\Rightarrow \text{آهن} = 62/5 \times 56 = 350 g$$



(امیرمسین معروفی)

## گزینه ۱-۱۴۷

سامانه بخشی از جهان است نه محیط.



واکنش فوق گرماده است و با توجه به افزایش تعداد مول‌های گازی در آن  $\Delta V$  مثبت و  $w$  منفی می‌باشد، لذا  $\Delta E$  نیز منفی است.

(شهریار ممبرزاده)

## گزینه ۴-۱۴۸

گزینه اول نادرست است، آنتالپی واکنش، کمیتی مقداری بوده و مقدار آن به حالت فیزیکی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها بستگی دارد.

گزینه دوم نادرست است، حالت استاندارد ترمودینامیکی مربوط به پایدارترین شکل ماده خالص است، یعنی هم عنصر و هم ترکیب.

گزینه سوم نادرست است، ظرفیت گرمایی ویژه، جزو خواص شدنی بوده و مقدار آن به جرم ماده وابسته نیست.

گزینه چهارم درست است، از حل کردن حدود ۲ گرم کلسیم کلرید خشک در ۵ میلی لیتر آب  $30^\circ C$ ، به اندازه‌ای گرما آزاد می‌شود که می‌تواند دمای محلول را تا حدود  $100^\circ C$  بالا ببرد.

(علی علمداری)

## گزینه ۱-۱۴۹

براساس اعداد داده شده آنتالپی واکنش‌های زیر را به دست می‌آوریم:



$$x \text{ kJ} = \frac{180 \text{ g } H_2O}{18 \text{ g} \times 4} \times (-1430 \text{ kJ}) = -3575 \text{ kJ}$$

انرژی واکنش (۲) = انرژی واکنش (۱) - انرژی کل

$$6405 - 3575 = 2830 \text{ kJ}$$

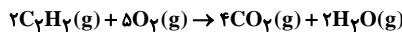
$$? \text{ mol CO} = \frac{2830 \text{ kJ}}{566} \times 2 = 10 \text{ mol CO}$$

$$? \text{ mol } CH_3OH = \frac{180 \text{ g } H_2O}{18 \text{ g} \times 4} \times 2 = 5 \text{ mol } CH_3OH$$

$$? \text{ CO درصد مولی} = \frac{10 \text{ mol CO}}{15 \text{ mol}} \times 100 \approx 66 / 67\%$$

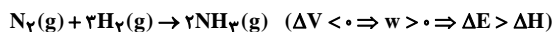
$$(\Delta V = 0 \Rightarrow w = 0 \Rightarrow \Delta E \approx \Delta H)$$

(ب)

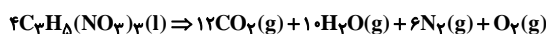


$$(\Delta V < 0 \Rightarrow w > 0 \Rightarrow \Delta E > \Delta H)$$

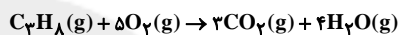
(پ)



(ت)



$$(\Delta V > 0 \Rightarrow w < 0 \Rightarrow \Delta H > \Delta E)$$



(ث)

$$(\Delta V > 0 \Rightarrow w < 0 \Rightarrow \Delta H > \Delta E)$$

در موارد «ت» و «ث»  $\Delta H > \Delta E$  می‌باشد.

(ممبر پارسا فراهانی)

## گزینه ۳-۱۴۵

$$A \Rightarrow \frac{0.01}{1} = 0.01$$

$$D \Rightarrow \frac{0.01}{2} = 0.005 \text{ محدودکننده}$$

$$\Delta H = 0.01 \text{ mol D} \times \frac{-8 \text{ kJ}}{2 \text{ mol D}} = -0.04 \text{ kJ}$$

$$\Delta E = 0.01 \text{ mol D} \times \frac{-14 \text{ kJ}}{2 \text{ mol D}} = -0.07 \text{ kJ}$$

$$\Delta E = \Delta H + w \Rightarrow -0.07 = -0.04 + w \Rightarrow w = -0.03 \text{ kJ}$$

$$4 / 2 \text{ J} = 1 \text{ cal} \Rightarrow -0.03 \text{ kJ} = -30 \text{ J} \times \frac{1 \text{ cal}}{4 / 2 \text{ J}} \approx -7 / 15 \text{ cal}$$

(رضا آبروی اسبق)

## گزینه ۲-۱۴۶

براساس نمودار زیر، انرژی آزاد شده در واکنش زیر از همه بیش تر است:

