

آزمون مدارک برتر ایران

به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



۹

آزمون

چهارم دبیرستان

دفترچه اختصاصی

۵ خردادماه ۱۳۹۱

رشته ریاضی - فیزیک

زمان پیشنهادی	تعداد سؤال دروس دوره‌ی چهارم دبیرستان	مواد امتحانی
۲۸ دقیقه	دوره‌ی پیش دانشگاهی ۲	۱ حساب دیفرانسیل
۲۲ دقیقه	کل کتاب	۲ هندسه تحلیلی
۲۳ دقیقه	کل کتاب	۳ ریاضیات گسسته
۵۲ دقیقه	دوره‌ی پیش دانشگاهی ۲	۴ فیزیک
۳۰ دقیقه	دوره‌ی پیش دانشگاهی ۲	۵ شیمی
۱۶۵ دقیقه	زمان پاسخگویی:	تعداد کل سؤال: ۱۲۵

۹۱- $y' + y \cos x = \cos x$ در x نقطه‌ای به عرض صفر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{\sin 1}$ (۲) $-\frac{1}{\cos 1}$ (۳) $-\frac{1}{\sin 1}$ (۴) $\frac{1}{\cos 1}$

۹۲- اگر $f(x) = \begin{cases} x[x] & x \geq 1 \\ x^2 & x < 1 \end{cases}$ شیب مماس بر منحنی تابع معکوس در نقطه‌ای به عرض $2/5$ واقع بر آن کدام است؟

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

۹۳- اگر $f(x) = \sqrt{2x^2 + 6x}$ آنگاه $(f^{-1})'(-2)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۹۴- مشتق مرتبه‌ی هفتم تابع $y = \frac{1}{2} \sin 2x \cos 2x$ در $x = 0$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۲۰۴۸ (۳) -۴۰۹۶ (۴) -۸۱۹۲

۹۵- مشتق دوم تابع $f(x) = \frac{x^3 + 2x^2 - 5x + 4}{x-1}$ در $x = 2$ کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) ۶

۹۶- مثلث متساوی الساقین به ارتفاع ۳ و قاعده‌ی ۵ واحد مفروض است. اگر در این لحظه ارتفاع این مثلث با سرعت ۲ واحد در ثانیه بزرگ و قاعده‌ی آن با سرعت ۱ واحد در ثانیه کوچک شود، مساحت مثلث با چه سرعتی تغییر می‌کند؟

- (۱) $3/5$ (۲) ۲ (۳) $5/4$ (۴) $-1/5$

۹۷- نقطه‌ی M بر روی نیم‌دایره‌ای به قطر $AB = 12 \text{ cm}$ در حرکت است. تصویر نقطه‌ی M بر قطر AB با سرعت ثابت 0.5 سانتی‌متر در ثانیه از نقطه‌ی A دور می‌شود در لحظه‌ای که این فاصله ۳ سانتی‌متر است، سرعت افزایش طول کمان AM کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{30}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{30}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{10}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۹۸- تابع $f(x) = |\sin^2 x - \sin x|$ در فاصله‌ی $[0, 2\pi]$ چند نقطه‌ی بحرانی دارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۹۹- بیشترین مقدار عبارت $y = \sin^4 x \cos^2 x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{27}$ (۲) $\frac{4}{9}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{8}{27}$

۱۰۰- اگر نقطه‌ی $A(1, 2)$ می‌نیمم نسبی تابع درجه‌ی ۳، f باشد و باقی‌مانده‌ی تقسیم f بر $x^2 + 3x + 2$ برابر $3 - x$ گردد، f محور y ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{8}{3}$

۱۰۱- به ازای کدام مقادیر a ، تابع $y = \frac{a \sin x}{1 + \sin x}$ در فاصله‌ی $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$ نزولی است؟

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

۱۰۲- اگر C ، عدد مربوط به قضیه‌ی مقدار میانگین در مشتق برای تابع $f(x) = \frac{-8}{x-1}$ روی بازه‌ی $[2, 9]$ باشد حاصل $C^2 - 2C$ کدام است؟

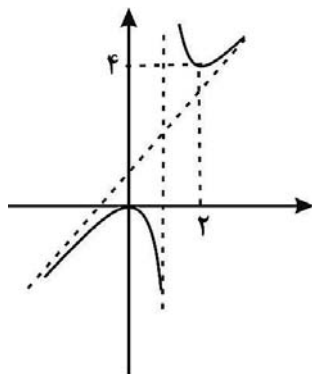
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۰۳- یک چند جمله‌ای درجه‌ی ۴، چند نقطه عطف می‌تواند داشته باشد؟

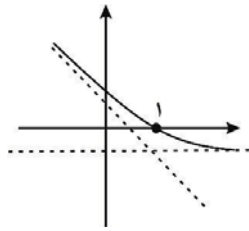
- (۱) صفر یا ۱ (۲) صفر یا ۱ یا ۲ (۳) ۱ یا ۲ (۴) صفر یا ۲

۱۰۴- اگر نمودار تابع $y = \frac{x^2 + ax + b}{cx - d}$ مطابق زیر باشد، حاصل $c + d$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) -۱ (۴) ۲



۱۰۵- اگر نمودار تابع $f(x) = \sqrt{ax^2 + bx + 1} - 2x$ مطابق شکل زیر باشد $a - b$ کدام است؟



۵ (۱) ۳ (۲)

۴ (۳) ۶ (۴)

۱۰۶- اگر $f(x) = \sqrt{x} - \sqrt[3]{x}$ مقدار تقریبی $f(0/99)$ به کمک دیفرانسیل کدام است؟

۱ (۱) $-\frac{5}{600}$ ۲ (۲) $-\frac{1}{600}$ ۳ (۳) $\frac{5}{600}$ ۴ (۴) $\frac{1}{600}$

۱۰۷- برای یافتن ریشه‌ی معادله‌ی $x^2 + x - 2 = 0$ به روش نیوتن در بازه‌ی $(-1, 5)$ را x_1 چقدر اختیار کنیم تا x_2 برابر ۲ شود؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۸- حاصل $\int_1^{20} \left[\log \frac{x}{2} \right] dx$ کدام است؟

۳۰ (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴)

۱۰۹- حاصل $\int_1^2 xf(x) dx$ چند برابر $\int_1^2 xf(2x) dx$ است؟

۲ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۱/۴ (۴)

۱۱۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\int_x^{2x} \tan t dt}{\int_x^{2x} \sin t dt}$ کدام است؟

۹ (۱) ۸ (۲) -۹ (۳) -۸ (۴)

۱۱۱- مقدار متوسط تابع $f(x) = |\cos x|$ در فاصله‌ی $[0, \pi]$ کدام است؟

۲/π (۱) صفر (۲) ۱/π (۳) ۱/۲π (۴)

۱۱۲- اگر $f(x) = \begin{cases} 2x & \text{گویا} \\ 5 & \text{اگر } x \text{ گنگ} \end{cases}$ باشد، $U_p(f) - L_p(f)$ در بازه‌ی $[0, 6]$ کدام است؟

صفر (۱) ۵۰ (۲) ۲۲ (۳) ۳۲ (۴)

۱۱۳- مساحت ناحیه‌ی محدود به منحنی تابع با ضابطه‌ی $y = (1 + \cos 2x) \cos x$ و محور x ها و دو خط $x = -\frac{\pi}{6}$ و $x = \frac{\pi}{6}$ کدام است؟

۷/۶ (۱) ۲/۳ (۲) ۱۱/۶ (۳) ۲ (۴)

۱۱۴- سطح محصور به تابع $y = 1 - x^2$ و محور x ها چقدر است؟

۱ (۱) ۴/۳ (۲) ۵/۳ (۳) ۲ (۴)

۱۱۵- با توجه به مفهوم انتگرال حاصل $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{n^2+n^2}} + \frac{2}{\sqrt{4n^2+n^2}} + \frac{3}{\sqrt{9n^2+n^2}} + \dots + \frac{n}{\sqrt{n^2+n^2}}$ کدام است؟

√۲ (۱) ۱ (۲) √۲ - ۱ (۳) √۳ (۴)

زمان پیشنهادی: ۲۲ دقیقه

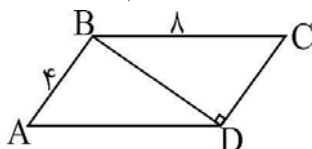
هندسه تحلیلی

۱۱۶- قرینه‌ی نقطه‌ی $A(2, 3, -1)$ را نسبت به محور OZ نقطه‌ی B و تصویر نقطه‌ی A را روی صفحه‌ی ZOY ، نقطه‌ی C می‌نامیم. طول میانه‌ی ضلع BC از مثلث ABC کدام است؟

۳√۲ (۱) ۲√۳ (۲) √۲ (۳) √۳ (۴)

۱۱۷- در متوازی‌الاضلاع مقابل، اگر $BD \perp DC$ باشد، حاصل $\vec{AB} \cdot \vec{BD} + \vec{BD} \cdot \vec{BC} + \vec{BC} \cdot \vec{AB}$ کدام است؟

صفر (۱) -۱۶ (۲) ۴۸ (۴) ۳۲ (۳)



۱۱۸- با سه بردار $a = (0, 2, 3)$ و $b = (1, -1, 0)$ و $c = (2, 0, -2)$ متوازی السطوحی ساخته ایم. حجم چهاروجهی که

با بردارهای a و b و مرکز متوازی السطوح ساخته می شود، کدام است؟

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

۱۱۹- خط $(x = 2 + t$ و $y = -t$ و $z = 4 + 2t)$ کدام یک از محورها را قطع می کند؟

(۱) محور x ها (۲) محور y ها (۳) محور z ها (۴) هیچ کدام

۱۲۰- فاصله نقطه $A(2, -1, 1)$ از خط $L: \begin{cases} x - y - z = 1 \\ 2x - z = 0 \end{cases}$ کدام است؟

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

۱۲۱- صفحهی گذرنده از دو خط $y = \frac{z+2}{-2} = \frac{x-1}{2}$ و $(x = 3 - m$ و $y = m + 1$ و $z = m - 4)$ نیمساز زاویهی xy را با کدام طول قطع می کند؟

(۱) ۱ (۲) ۷ (۳) صفر (۴) -۱

۱۲۲- دو دایره $x^2 + y^2 - 4x = 0$ و $x^2 + y^2 + 4x - 8y = 5$ نسبت به هم چگونه اند؟

(۱) متداخل (۲) مماس داخل (۳) مماس خارج (۴) متقاطع

۱۲۳- در یک بیضی دو کانون و دو رأس ناکائونی، چهار رأس یک لوزی هستند که یک زاویهی آن برابر 60° است. خروج از مرکز این بیضی کدام است؟

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

۱۲۴- در یک سهمی، خط $x = 2$ محور تقارن است و سهمی از مبداء مختصات می گذرد. اگر فاصلهی رأس سهمی از خط هادی $\frac{1}{2}$ باشد، عرض کانون سهمی کدام است؟

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

۱۲۵- کدام خط محور تقارن مقطع مخروطی به معادله $x^2 + 4xy - y^2 + 1 = 0$ است؟

(۱) $x + 3y = 0$ (۲) $2x - y = 0$ (۳) $y = -2x$ (۴) $x + 2y = 0$

۱۲۶- اگر برای ماتریس $A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$ بدانیم $A^2 = xA + yI$ حاصل $x - y$ کدام است؟

(۱) -۳ (۲) ۹ (۳) ۳ (۴) -۹

۱۲۷- جمع درایه های ماتریس $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}^{20}$ کدام است؟

(۱) 2^{11} (۲) -2^{11} (۳) 2^{10} (۴) -2^{10}

۱۲۸- اگر $A = \begin{bmatrix} -a & 0 & b \\ c & 1 & a \\ -b & 2 & a \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $\begin{vmatrix} ab & 0 & -b^2 \\ c & 3 & a \\ a-b & 6 & a-b \end{vmatrix}$ کدام است؟

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

۱۲۹- در ماتریس $A = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ حاصل $(A^3)^{-1}$ کدام است؟

(۱) $\begin{bmatrix} -3 & 2 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -1 & -2 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$

۱۳۰- ماتریس افزودهی دستگاه $\begin{cases} 2x + y - z = -1 \\ x - y + 2z = 6 \\ x + 3y + z = 0 \end{cases}$ پس از اعمال سطری مقدماتی به صورت تبدیل $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & a \\ 0 & 1 & 0 & b \\ 0 & 0 & 1 & c \end{bmatrix}$ شده است. حاصل $a + b + c$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۲

زمان پیشنهادی: ۲۳ دقیقه

ریاضیات گسسته

۱۳۱- در گراف γ منتظم رابطهی $q = 5p - 9$ برقرار است اندازهی این گراف کدام است؟

(۱) ۲۱ (۲) ۲۳ (۳) ۲۶ (۴) چنین گرافی وجود ندارد.

۱۳۲- یک درخت ۱۰ یال دارد تعداد مسیرهای به طول حداقل ۱ در این درخت کدام است؟

- ۴۲ (۱) ۴۵ (۲) ۵۵ (۳) ۶۶ (۴)

۱۳۳- عددی در مبنای ۵ به صورت $3xy$ و در مبنای ۸ به صورت $yx3$ است حاصل $x + y$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۳۴- اگر $(a, b) + [a, b] = 224$ و $4 < d < 8$ باشد مقدار $a + b$ کدام است؟ $(a, b \in N)$

- ۳۵۷ (۱) ۳۷۱ (۲) ۲۲۴ (۳) ۴۲۷ (۴)

۱۳۵- باقی مانده‌ی تقسیم عدد 1391^{391} بر ۷ چیست؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۳۶- بر مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4\}$ چند رابطه‌ی پادتقارنی می‌توان تعریف کرد شامل زوج مرتب‌های

$(2, 1), (2, 2), (2, 3)$ و فاقد زوج مرتب $(4, 2)$ باشد؟

- ۲۸۸ (۱) ۵۷۶ (۲) ۲۵۲ (۳) ۴۳۲ (۴)

۱۳۷- به ازای چند مقدار a از مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 100\}$ معادله‌ی سیاله‌ی $10x + ay = 9$ در مجموعه‌ی Z دارای

جواب است؟

- ۳۰ (۱) ۴۰ (۲) ۵۰ (۳) ۹۰ (۴)

۱۳۸- ظرف A حاوی ۲ مهره‌ی سفید و ۱ مهره‌ی سیاه و ظرف B حاوی ۱ مهره‌ی سفید و ۳ مهره‌ی قرمز است. ۱ مهره از

ظرف A و ۲ مهره از ظرف B به تصادف خارج نموده در ظرف C قرار می‌دهیم و سپس ۱ مهره به تصادف از ظرف C

خارج می‌کنیم احتمال آن که این مهره سفید باشد کدام است؟

- $\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{5}{11}$ (۳) $\frac{7}{18}$ (۴)

۱۳۹- به ازای کدام مقدار a تابع $P(X = i) = \begin{cases} \frac{1}{i^2+i} & 1 \leq i \leq 8 \\ \frac{a}{2} & i = 9, 10 \end{cases}$ یک تابع جرم احتمال است؟

- $\frac{1}{2}$ (۱) ۲ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴)

۱۴۰- A یک سکه و B دو سکه را به ترتیب (شروع از A سپس B) متوالیاً آن قدر پرتاب می‌کنند تا یکی برنده شود. A

وقتی برنده است که روی سکه ظاهر شود و B وقتی برنده است که هر دو سکه رو ظاهر شود احتمال آن که B برنده

شود کدام است؟

- $\frac{1}{2}$ (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۳) $\frac{4}{7}$ (۴)

۱۴۱- با توجه به جدول مقابل حاصل عبارت $a + b \times c$ کدام است؟

حدود دسته‌ها	فراوانی مطلق	فراوانی نسبی
۱-۶	a	c
۶-۱۱	۵	$\frac{1}{25}$
۱۱-۱۶	b	$\frac{1}{4}$

- ۸/۸ (۲) ۸/۶ (۱)

- ۹/۸ (۴) ۹/۶ (۳)

۱۴۲- در نمودار دایره‌ای نمرات ۳۰ دانش‌آموز، کمان متناظر با نمرات بین ۱۵-۱۱ برابر 48° درجه است. فراوانی متناظر با

نمره‌ی ۱۳ در نمودار میله‌ای کدام است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

۱۴۳- نمودار ساقه و برگ تعدادی اعداد دو رقمی به صورت مقابل داده شده است میانگین این داده‌ها کدام است؟

ساقه	برگ		
	۲	۲	۴
۱			
۳	۸		
۷	۰	۶	

- ۳۴ (۱) ۳۷ (۲)

- ۴۱ (۳) ۴۳ (۴)

۱۴۴- ۱۰ داده آماری با انحراف معیار ۳ و نیز ۵ داده‌ی آماری با انحراف معیار ۶ را با یکدیگر ترکیب می‌کنیم. اگر میانگین

این دو گروه برابر باشد واریانس این ۱۵ داده‌ی آماری کدام است؟

- ۱۸ (۱) ۱۳ (۲) ۹ (۳) ۲ (۴)

۱۴۵- واریانس داده‌های آماری جدول مقابل کدام است؟

x_i	۰	۱	۲	۳	۴	$1/2$ (۲)	۱ (۱)
f_i	۱	۳	۲	۳	۱	$1/4$ (۴)	۲ (۳)

فیزیک

زمان پیشنهادی: ۵۲ دقیقه

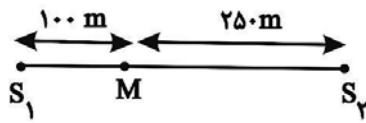
۱۴۶- با تغییر دیاپازون متصل به یک تار، بسامد نوسان ذرات را ۲ برابر و دامنه‌ی نوسان آن‌ها را $\frac{1}{3}$ برابر می‌کنیم. انرژی موجی که توسط تار حمل می‌شود، چند برابر می‌شود؟

$\frac{4}{9}$ (۱)	$\frac{2}{3}$ (۲)	$\frac{9}{4}$ (۳)	$\frac{3}{2}$ (۴)
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

۱۴۷- موج سینوسی به معادله‌ی $U = 0.2 \sin(4\pi t - \pi x)$ در (SI) به انتهای آزاد برخورد می‌کند و باز می‌گردد. اختلاف فاز نقطه‌ی M در فاصله‌ی 0.1 m از انتهای باز، در موج فرودی و بازتابی برابر است با:

0.1π (۱)	0.2π (۲)	0.4π (۳)	π (۴)
--------------	--------------	--------------	-----------

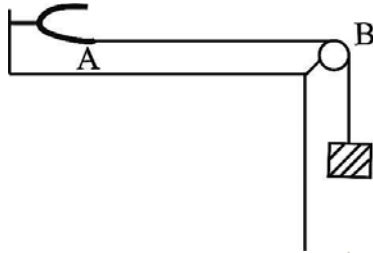
۱۴۸- دو منبع هم‌فاز، هم‌دامنه و هم‌بسامد S_1 و S_2 در طول تار مقابل، امواج ایستاده تشکیل داده‌اند و M یک شکم است. بیشینه‌ی طول موج ممکن در ریسمان چند متر است؟



$22/5$ (۱)	45 (۲)
------------	----------

75 (۳)	150 (۴)
----------	-----------

۱۴۹- در شکل رو به رو جرم وزنه 40 g است و در سیم بین نقاط A و B موج ایستاده‌ای با 10 گره ایجاد شده است. اگر 320 g جرم به جرم وزنه افزوده شود، از تعداد شکم‌ها چه تعداد کاسته خواهد شد؟ (در نقطه A گره تشکیل می‌شود)



1 (۱)	2 (۲)
---------	---------

3 (۳)	6 (۴)
---------	---------

۱۵۰- در یک تیغی فبری قابل ارتعاش که از یک سر بسته است، موج ایستاده‌ای شامل ۳ گره تشکیل شده است. اگر طول تیغه 50 سانتی‌متر باشد، فاصله‌ی انتهای بسته از دومین شکم بعد از آن چند سانتی‌متر است؟

10 (۱)	20 (۲)	30 (۳)	40 (۴)
----------	----------	----------	----------

۱۵۱- دو منبع موج هم‌بسامد، هم‌دامنه و هم‌فاز، امواجی با طول موج $\lambda = 10 \text{ cm}$ بر روی سطح آب منتشر می‌کنند. نقطه‌ای در فاصله‌ی $d_1 = 45 \text{ cm}$ از چشمه‌ی اول با بیشینه‌ی دامنه نوسان می‌کند. فاصله‌ی نقطه‌ی مورد نظر از منبع دوم (d_2) چه مقادیری می‌تواند داشته باشد؟

$d_2(cm) = 10m + 45 , m \in \mathbb{Z}$ (۱)	$d_2(cm) = 10m + 50 , m \in \mathbb{Z}$ (۲)
$d_2(cm) = 10m + 60 , m \in \mathbb{Z}$ (۳)	$d_2(cm) = 10m + 22/5 , m \in \mathbb{Z}$ (۴)

۱۵۲- سرعت انتشار صوت در اکسیژن 127°C چند برابر سرعت انتشار صوت در هیدروژن 27°C است؟

$(M_{H_2} = 2 \frac{g}{mol}, M_{O_2} = 32 \frac{g}{mol})$

$\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۱)	$2\sqrt{3}$ (۲)	$3\sqrt{2}$ (۳)	$\frac{\sqrt{2}}{6}$ (۴)
--------------------------	-----------------	-----------------	--------------------------

۱۵۳- بسامدهای متوالی یک لوله‌ی صوتی به ترتیب 200 و 280 هرتز است، نوع لوله و بسامد هماهنگ پنجم آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

40 Hz (۱)	یک انتها بسته - 80 Hz (۳)	دو انتها باز - 200 Hz (۴)	یک انتها بسته - 200 Hz (۲)
---------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

۱۵۴- در یک لوله‌ی صوتی با دو انتهای باز، به هنگام تولید صوت تنها دو گره در فاصله‌ی 60 cm از یک‌دیگر تشکیل شده است. اگر سرعت انتشار صوت در هوای درون لوله برابر $360 \frac{m}{s}$ باشد، بسامد صوت اصلی این لوله‌ی صوتی چند هرتز است؟

300 (۱)	150 (۲)	75 (۳)	600 (۴)
-----------	-----------	----------	-----------

۱۵۵- تراز شدت صوت در فاصله‌ی ۱۰۰۰ متری یک چشمه‌ی صوت برابر ۱۲ بل است. با صرف نظر از اتلاف انرژی در

محیط، توان این منبع صوتی چند وات است؟ $(\pi = 3, I_0 = 10^{-6} \frac{W}{m^2})$

(۱) 12×10^3 (۲) 12×10^6 (۳) 6×10^3 (۴) 6×10^6

۱۵۶- اگر فاصله‌ی خود را از یک چشمه‌ی صوت، ۲ برابر کنیم، تراز شدت صوت به شرط عدم اتلاف انرژی صوتی چند

دسی بل و چگونه تغییر می‌کند؟ $(\log 2 = 0.3)$

(۱) 0.6 - کاهش (۲) 0.6 - افزایش (۳) 6 - کاهش (۴) 6 - افزایش

۱۵۷- یک چشمه‌ی صوت با سرعت V_1 به ناظری ساکن نزدیک شده و ناظر بسامد $f_1 = 600 \text{ Hz}$ دریافت می‌کند. اگر

ناظر با همین سرعت به چشمه‌ی ساکن نزدیک شود، صوت را با بسامد $f_2 = 450 \text{ Hz}$ دریافت خواهد کرد. سرعت V_1

چه کسری از سرعت صوت در محیط است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۵۸- در یک موج الکترومغناطیس در لحظه‌ای که میدان الکتریکی ماکزیمم است:

- (۱) میدان مغناطیسی ماکزیمم است و عمود بر میدان الکتریکی
- (۲) میدان مغناطیسی ماکزیمم است، هم جهت با میدان الکتریکی
- (۳) میدان مغناطیسی صفر است
- (۴) میدان مغناطیسی هر مقداری می‌تواند داشته باشد.

۱۵۹- اگر بردار میدان الکتریکی ایجاد شده توسط یک آنتن فرستنده در یک نقطه به سمت شمال و بردار میدان

مغناطیسی در همان لحظه در امتداد قائم به سمت بالا باشد، جهت انتشار امواج الکترومغناطیسی کدام است؟

(۱) شرق (۲) غرب (۳) جنوب (۴) پایین

۱۶۰- یک موج الکترومغناطیسی از خلأ وارد محیطی به ضریب شکست n می‌شود و سرعت آن ۲۵ درصد کاهش

می‌یابد. n برابر است با:

(۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{6}{5}$

۱۶۱- در طیف امواج الکترومغناطیس، از موج گاما تا موج رادیویی کدام کمیت مربوط به موج افزایش می‌یابد؟

(۱) بسامد (۲) کوانتوم انرژی (۳) سرعت در خلأ (۴) طول موج

۱۶۲- از کدام پرتو برای مطالعه‌ی ساختار بلورها استفاده می‌شود؟

(۱) ایکس (۲) گاما (۳) فرابنفش (۴) رادیویی

۱۶۳- آزمایش ینگ را در خلأ با نوری به طول موج 480 nm انجام می‌دهیم. اختلاف زمانی رسیدن دو پرتو نور از دو

شکاف تا مرکز نوار تاریک دوم چند ثانیه است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$ (سرعت نور)

(۱) $2/4 \times 10^{-14}$ (۲) $3/2 \times 10^{-14}$ (۳) $2/4 \times 10^{-15}$ (۴) $3/2 \times 10^{-15}$

۱۶۴- نوری مرکب از دو طول موج 4000 \AA و 14000 \AA به دو شکاف آزمایش ینگ می‌تابد. برای اولین بار به ترتیب کدام

نوارهای روشن دو نور بر هم منطبق می‌شوند؟

(۱) ۷ و ۲ (۲) ۴ و ۱۴ (۳) ۴ و ۱۰ (۴) هیچ دو نور روشنی بر هم منطبق نمی‌شوند.

۱۶۵- آزمایش ینگ را یک بار در خلأ و بار دیگر در مایعی به ضریب شکست n انجام می‌دهیم. فاصله‌ی پنجمین نوار

روشن از نوار مرکزی در خلأ $\frac{12}{v}$ برابر فاصله‌ی چهارمین نوار تاریک از نوار مرکزی در مایع می‌باشد. ضریب شکست

مایع کدام است؟

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

۱۶۶- ضریب جذب یک جسم برای طول موج λ برابر $a = 0.7$ است. اگر با آهنگ $120 \frac{1}{s}$ انرژی تابشی با طول موج λ بر

سطح این جسم بتابد، در مدت ۵ ثانیه چند ژول انرژی توسط جسم جذب می‌شود؟

(۱) ۶۰۰ (۲) ۴۲۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۱۸۰

۱۶۷- اگر دمای مطلق یک جسم سیاه را ۲۵ درصد افزایش دهیم، طول موجی که با بیش‌ترین تابندگی گسیل می‌شود،

چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد. (۲) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.
- (۳) ۳۶ درصد افزایش می‌یابد. (۴) ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۱۶۸- تعداد فوتون‌هایی که در یک ثانیه توسط یک لامپ تک‌رنگ سبز گسیل می‌شود، برابر $2/9 \times 10^{19}$ می‌باشد. اگر

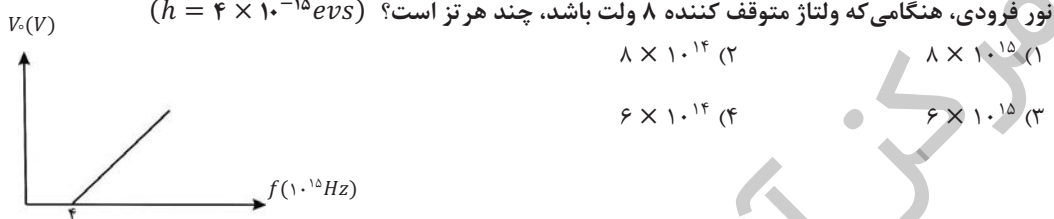
طول موج نور سبز 5800 \AA باشد، توان لامپ چند وات است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 6/6 \times 10^{-34} Js)$

(۱) $9/9$ (۲) 99 (۳) $19/8$ (۴) 198

۱۶۹- در پدیده فوتوالکتریک بسامد تابشی به سطح فلز را دو برابر می‌کنیم. در این صورت بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیل شده از سطح فلز چند برابر می‌شود؟

- (۱) کم‌تر از نصف می‌شود. (۲) نصف می‌شود.
 (۳) دو برابر می‌شود. (۴) بیش از دو برابر می‌شود.

۱۷۰- نمودار ولتاژ متوقف کننده بر اساس بسامد نور فرودی در یک آزمایش فوتوالکتریک مطابق شکل زیر است. بسامد نور فرودی، هنگامی که ولتاژ متوقف کننده ۸ ولت باشد، چند هرتز است؟ $(h = 4 \times 10^{-15} eVs)$



۱۷۱- انرژی الکترون در تراز سوم اتم هیدروژن چند برابر انرژی الکترون در تراز پنجم لیتیم دو بار یونیده است؟

- (۱) $1/25$ (۲) $25/81$ (۳) $5/9$ (۴) $1/5$

۱۷۲- کوتاه‌ترین طول موج مربوط به رشته‌ی براکت هلیوم یک‌بار یونیده $(Z = 2)$ ، چند برابر بلندترین طول موج مربوط به رشته‌ی لیمان لیتیم دوبار یونیده $(Z = 3)$ است؟

- (۱) ۳ (۲) ۹ (۳) ۲۷ (۴) ۸۱

۱۷۳- تعداد زیادی اتم هیدروژن برانگیخته شده و در حالت $n = 4$ قرار دارند. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن

اگر این اتم‌ها به حالت پایه بروند، در طیف گسیلی حاصل از این آزمایش، چند خط وجود دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۱۵

۱۷۴- اگر انرژی بستگی الکترون در چرخش به دور هسته‌ی هیدروژن $13/6 eV$ باشد، انرژی پتانسیل آن چند الکترون ولت است؟

- (۱) $6/8$ (۲) $-6/8$ (۳) $27/2$ (۴) $-27/2$

۱۷۵- بازده یک لیزر با توان ورودی $5W$ برابر $0/1$ درصد است. اگر طول موج باریکه‌ی نور خروجی $198nm$ باشد، در هر

ثانیه چند فوتون از این لیزر گسیل می‌شود؟ $(h = 6/6 \times 10^{-34} J.s, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

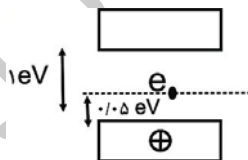
- (۱) 5×10^{19} (۲) 5×10^{15} (۳) 5×10^{17} (۴) 5×10^{13}

۱۷۶- در مورد نیم‌رساناها کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) بالاترین نوار پُر را نوار ظرفیت می‌نامند. (۲) بالاترین نوار پُر را نوار رسانش می‌نامند.
 (۳) پایین‌ترین نوار خالی را نوار ظرفیت می‌نامند. (۴) پایین‌ترین نوار پُر را نوار رسانش می‌نامند.

۱۷۷- شکل مقابل ساختار نواری کدام نوع ماده را نشان می‌دهد؟

- (۱) نیم‌رسانای نوع n (۲) نیم‌رسانای نوع p
 (۳) نیم‌رسانای ذاتی (۴) رسانا



۱۷۸- شکل رو به رو یک دیود را نشان می‌دهد. پتانسیل الکتریکی کدام نقطه بیش تر است؟



۱۷۹- ناکاملی سازوکاری است که در دماهای در جسم جامد ایجاد می‌کند و ناشی از

در ساختار جسم است.

- (۱) پایین - رسانایی - نظم مولکولی (۲) پایین - مقاومت - بی‌نظمی
 (۳) بالا - رسانایی - نظم مولکولی (۴) بالا - مقاومت - بی‌نظمی

۱۸۰- نیروی هسته‌ای بین کدام دسته از ذرات ایجاد می‌شود؟

- (۱) پروتون و پروتون - نوترون و نوترون - پروتون و نوترون
 (۲) فقط بین پروتون‌ها
 (۳) فقط بین پروتون و پروتون - نوترون و نوترون
 (۴) فقط بین نوترون و پروتون

۱۸۱- اگر جرم پروتون را با M_P و جرم نوترون را با M_N نشان بدهیم، انرژی بستگی هسته‌ی ${}^4_2\text{He}$ کدام است؟

$$\left(C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)$$

- (۱) $9 \times 10^{16} (M_P + M_N - M_{He})$
 (۲) $9 \times 10^{16} (M_P + M_N - \frac{M_{He}}{4})$
 (۳) $18 \times 10^{16} (M_P + M_N - \frac{M_{He}}{4})$
 (۴) $18 \times 10^{16} (M_P + M_N - M_{He})$

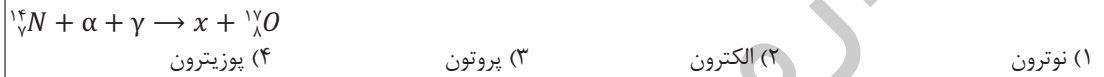
۱۸۲- در یک واکنش هسته‌ای از عدد جرمی ۸ واحد کاسته شده ولی عدد اتمی ثابت مانده است. در این صورت این ماده ذره ی آلفا و ذره ی بتا تابش کرده است.

- (۱) ۲-۴ (۲) ۴-۲ (۳) ۳-۴ (۴) ۴-۳

۱۸۳- در واکنش گسیل پوزیترون:

- (۱) یک نوترون در هسته به پروتون تبدیل می‌شود.
 (۲) یک پروتون در هسته به نوترون تبدیل می‌شود.
 (۳) یک الکترون از هسته آزاد می‌شود.
 (۴) دو پروتون و دو نوترون از هسته جدا می‌شود.

۱۸۴- در فعل و انفعال هسته‌ای زیر، ذره ی x کدام است؟



۱۸۵- یک ماده‌ی رادیواکتیو با نیمه عمر T را در یک میدان مغناطیسی قوی، در محیطی با فشار $2P_0$ (فشار هوا در تراز دریاست) و دمای بسیار بالا قرار می‌دهیم. در این صورت نیمه عمر ماده‌ی رادیواکتیو:

- (۱) ثابت می‌ماند.
 (۲) زیاد می‌شود.
 (۳) کم می‌شود.
 (۴) بستگی به نوع ماده دارد و ممکن است هر سه حالت اتفاق بیفتد.

شیمی

زمان پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

۱۸۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) از آن‌جا که انحلال پذیری کلسیم هیدروکسید در آب کم است، محلول آن در آب، بازی ضعیف محسوب می‌شود.
 (۲) به یک باز که در آب انحلال پذیر است، قلیا و محلول حاصل را قلیایی می‌گویند.
 (۳) همفری دیوی، با کشف و بررسی خواص هیدروکلریک اسید، فراگیر نبودن دیدگاه لاولوازیه، درباره‌ی اسیدها را به اثبات رساند.
 (۴) با افزودن چند قطره شناساگر فنول فتالین به محلول آمونیوم کلرید، رنگ محلول تغییر نمی‌کند.

۱۸۷- اسید ضعیف HA در آب به صورت جزئی یونش پیدا می‌کند. اگر درصد یونش محلول $0/1$ مولار این اسید در دمای 25°C برابر با $0/1$ درصد باشد، pK_a این اسید در این دما با تقریب کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۷ (۴) ۶

۱۸۸- هر چه مقدار pK_a اسید باشد، اسید است و باز مزدوج آن تمایل به دریافت یون هیدروژن (H^+) خواهد داشت.

- (۱) کوچک تر - ضعیف تر - بیش تری
 (۲) کوچک تر - قوی تر - کم تری
 (۳) بزرگ تر - ضعیف تر - کم تری
 (۴) بزرگ تر - قوی تر - بیش تری

۱۸۹- در دمای 50°C ، K_w برای آب خالص از 10^{-14} است و اگر در این دما در محلولی $[H_3O^+] = 10^{-7}$ باشد، محلول خصلت خواهد داشت.

- (۱) بزرگ تر - بازی (۲) کوچک تر - بازی (۳) بزرگ تر - اسیدی (۴) کوچک تر - اسیدی

۱۹۰- کدام عبارت زیر نادرست است؟

- (۱) با حل شدن نمک سدیم اسیدهای چرب در آب، pH آب بالاتر می‌رود.
 (۲) سورن سن، معیاری برای اندازه گیری میزان اسیدی بودن محلول یافت.
 (۳) با افزایش غلظت یون هیدروکسید، pH نیز افزایش خواهد یافت.
 (۴) اگر به 1ml محلول HCl ، 99ml آب بیفزاییم، pH آن یک واحد افزایش می‌یابد.

۱۹۱- 50ml محلول سود ($NaOH$) با $pH = 13/6$ ، 40ml محلول $0/25$ مولار یک اسید قوی را کاملاً خنثی می‌کند، اسید مورد نظر چند ظرفیتی (چند پروتون دار) است؟ ($\log 2 = 0/3$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۹۲- اگر ۲۰۰ میلی لیتر محلول پتاس (KOH)، با غلظت ۰/۲ مول بر لیتر را با ۵۰ میلی لیتر محلول $Sr(OH)_2$ ، با غلظت ۰/۱ مول بر لیتر مخلوط کنیم، pH محلول نهایی کدام است؟
 (۱) ۱۳/۵ (۲) ۱۳/۳ (۳) ۱۳ (۴) ۱۳/۷

۱۹۳- کدام مطلب درست است؟

- (۱) اگزالیک اسید، دارای فرمول مولکولی $C_7H_4O_4$ است.
- (۲) فورمیک اسید یا جوهر مورچه، همان استیک اسید است.
- (۳) کربوکسیلیک اسیدهای سبک (حداکثر با چهار اتم کربن) به خوبی در آب حل می شوند.
- (۴) پدیده رزونانس، باعث افزایش سطح انرژی یون کربوکسیلات می شود.

۱۹۴- pK_b کدام گونه‌ی داده شده در زیر کوچک تر است؟ یون آلکیل آمونیم حاصل از کدام گونه، اسید پایدارتری است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- NH_3 و CH_3NH_2 و $C_2H_5NH_2$ و $(CH_3)_2NH$
- (۱) $C_2H_5NH_2 - C_2H_5NH_2$
 (۲) $NH_3 - CH_3NH_2$
 (۳) $NH_3 - (CH_3)_2NH$
 (۴) $C_2H_5NH_2 - CH_3NH_2$

۱۹۵- از انحلال سدیم اتانوات در آب، آن در فرآیند آبکافت شرکت می نماید و با یون هیدروکسید، محلول خاصیت پیدا می کند و شناساگر آبی برموتیمول در آن خواهد شد.

- (۱) کاتیون - کاهش - اسیدی - آبی
- (۲) آنیون - افزایش - بازی - آبی
- (۳) آنیون - کاهش - اسیدی - زرد
- (۴) کاتیون - افزایش - بازی - زرد

۱۹۶- اگر به محلولی که شامل غلظت‌های مساوی از HS^- و S^{2-} است، چند قطره محلول پتاس (KOH) بیفزاییم کدام پدیده‌ی زیر مشاهده خواهد شد؟

- (۱) pH محلول افزایش شدیدی خواهد یافت.
- (۲) تعدادی از یون‌های H_2O^+ با HS^- ترکیب شده و غلظت H_2S افزایش پیدا می کند.
- (۳) $[S^{2-}]$ افزایش یافته و pH تقریباً ثابت خواهد ماند.
- (۴) تعادل یونش اسید ضعیف HS^- به سمت چپ جابه‌جا می شود.

۱۹۷- اتیل متانوات طی یک واکنش در فرآیند آبکافت شرکت نموده و طی آن به تجزیه می شود.

- (۱) برگشت ناپذیر و سریع - $C_2H_5OH, HCOOH$
- (۲) برگشت پذیر و بسیار آهسته - $C_2H_5OH, HCOOH$
- (۳) برگشت ناپذیر و سریع - CH_3OH, CH_3COOH
- (۴) برگشت پذیر و بسیار آهسته - CH_3OH, CH_3COOH

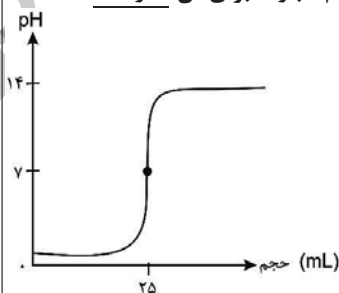
۱۹۸- کدام عبارت درباره‌ی آمینواسیدها درست است؟

- (۱) همه‌ی آمینواسیدها، از نوع آلفا - آمینو اسید هستند.
- (۲) به دلیل داشتن گروه اسیدی ($-COOH$) فقط دارای خاصیت اسیدی هستند.
- (۳) آمینواسیدها، دیر ذوب و محلول در حلال‌های ناقطبی هستند.
- (۴) واحدهای سازنده‌ی پلیمرهای طبیعی مهمی به نام پروتئین‌ها هستند.

۱۹۹- برای تعیین نقطه‌ی چند قطره شناساگر به محلول اضافه می شود.

- (۱) هم‌ارزی - استاندارد
- (۲) هم‌ارزی - مجهول
- (۳) پایانی - استاندارد
- (۴) پایانی - مجهول

۲۰۰- با توجه به نمودار مقابل که مربوط به سنجش حجمی $NaOH$ و HCl است، کدام عبارت برای آن نادرست می باشد؟



- (۱) محلول استاندارد، $NaOH(aq)$ است و غلظت آن مشخص است.
- (۲) در داخل ارلن محلول هیدروکلریک اسید و شناساگر وجود دارد.
- (۳) در نقطه‌ی هم‌ارزی pH محلول برابر با ۷ است و خاصیت محصول خنثی می باشد.
- (۴) حجم محلول داخل ارلن هنگام رسیدن به نقطه پایانی، ۵۰ ml است.

۲۰۱- کدام مطلب کاملاً درست است؟

- (۱) کشف کلر مایع و بنزن و ساخت دینام از اختراعات فارادی است.
- (۲) الکترون دو رشته‌ی الکتریسیته و شیمی را به هم پیوند می‌دهد.
- (۳) برقکافت، آبکافت و خوردگی، از مهم‌ترین مباحث اکسایش - کاهش هستند.
- (۴) در سوختن منیزیم گونه‌ی کاهنده، یون‌های منیزیم هستند.

۲۰۲- کدام واکنش زیر بنا به تعاریف قدیمی، اکسایش محسوب نمی‌شود؟ (معادله‌ها کامل نیستند.)



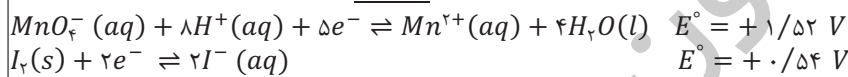
۲۰۳- اتم گوگرد در کدام دو ترکیب، به ترتیب (از راست به چپ)، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد اکسایش را دارد؟



۲۰۴- کدام اسید زیر می‌تواند نقش کاهندگی داشته باشد؟



۲۰۵- با توجه به مقدار E° های داده شده، در شرایط یکسان، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) آنیون $MnO_4^- (aq)$ اکسنده‌تر از $I_2 (s)$ است.

(۲) آنیون $I^- (aq)$ ، کاهنده‌تر از کاتیون $Mn^{2+} (aq)$ است.

(۳) در شرایط مناسب، یون $Mn^{2+} (aq)$ می‌تواند $I_2 (s)$ را کاهش دهد.

(۴) در شرایط مناسب، یون $MnO_4^- (aq)$ می‌تواند، آنیون $I^- (aq)$ را اکسایش دهد.

۲۰۶- اگر E° سلول الکتروشیمیایی $Zn - x$ که در آن x کاتد می‌باشد برابر با $+0.52V$ و E° سلول $Cu - x$ که در آن

x آند است، برابر با $+0.47V$ باشد، پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول x کدام است؟

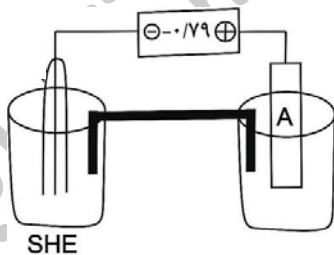
$$E^\circ \left(\frac{Zn^{2+}}{Zn} \right) = -0.65 V \quad E^\circ \left(\frac{Cu^{2+}}{Cu} \right) = +0.34 V$$

$-0.26 V$ (۴)

$+0.26 V$ (۳)

$-0.13 V$ (۲)

$+0.13 V$ (۱)



۲۰۷- با توجه به شکل مقابل کدام عبارت درست است؟

(۱) A قطب کاتد را تشکیل می‌دهد.

(۲) الکترون‌ها از A به SHE حرکت می‌کنند.

(۳) در SHE نیم‌واکنش $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$ انجام می‌شود.

(۴) E° نشان داده شده در شکل و E° نیم‌سلول A برابر با $+0.79$ ولت است.

۲۰۸- در سلول غلظتی منیزیم، که غلظت الکترولیت در یک نیم‌سلول دو برابر دیگری است، سلول E° تقریباً کدام است؟

$+0.09 V$ (۴)

$+0.9 V$ (۳)

$+0.3 V$ (۲)

$+0.03 V$ (۱)

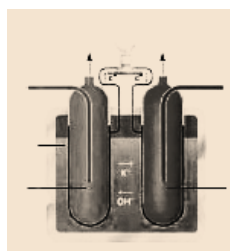
۲۰۹- با توجه به شکل مقابل که سلول سوختی را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟

(۱) H_2 در بخش کاتد وارد شده و کاهش می‌یابد.

(۲) در قطب مثبت وارد شده و کاهش می‌یابد.

(۳) کاتد و آند آن از جنس کاتولن و یا آزیست هستند.

(۴) یک سلول گالوانی نوع دوم محسوب می‌شود.



۲۱۰- کدام عبارت درباره‌ی زنگ زدن آهن نادرست است؟

- (۱) هر جا که $[O_2]$ کم باشد، در آنجا اکسایش صورت می‌گیرد.
- (۲) الکترون‌ها در مدار درونی و یون‌ها در مدار بیرونی جریان می‌یابند.
- (۳) در نیم‌واکنش کاهش، یون‌های OH^- تولید می‌شوند.
- (۴) در بخش‌های آندی، یون‌های $Fe^{+}(aq)$ تولید می‌شوند و رسوب $Fe(OH)_2$ تشکیل می‌گردد.

۲۱۱- در حفاظت کاتدی فلز حافظ باید پتانسیل الکتروودی داشته باشد، در طی این روش فلز کاتد

- (۱) کم‌تری - خورده نمی‌شود.
- (۲) کم‌تری - کاهش می‌یابد.
- (۳) بیش‌تری - خورده نمی‌شود.
- (۴) بیش‌تری - کاهش می‌یابد.

۲۱۲- محصول عمده‌ی برقکافتِ محلول غلیظ نمک طعام، است و pH محلول در بخش کاتدی به تدریج

- (۱) گازهای هیدروژن و کلر - افزایش
- (۲) OH^- و O_2 - کاهش
- (۳) گازهای هیدروژن و اکسیژن - افزایش
- (۴) OH^- و Cl_2 - کاهش

۲۱۳- برای برقکافت آب ($2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$) از محلول کدام نمک زیر نمی‌توان استفاده نمود؟

- (۱) KBr (۲) $Ca(NO_3)_2$ (۳) NaF (۴) Li_2SO_4

۲۱۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در فرآیند هال، بوکسیت را در کریولیت مذاب حل می‌کنند.
- (۲) در سلول دانه، از کاتد آهنی استفاده می‌کنند که در آن سدیم تولید می‌شود.
- (۳) در سلول الکترولیتی بر خلاف سلول گالوانی، الکترون‌ها از کاتد به آند جریان دارند.
- (۴) در کاتد سلول گالوانی، الکترون‌ها از رسانای الکترونی به رسانای یونی جریان می‌یابند.

۲۱۵- در فرآیند آبکاری فلز مس با فلز طلا، کدام گزینه‌ی زیر نادرست خواهد بود؟

- (۱) الکترولیت، محلولی از نمک طلا است.
- (۲) در قطب مثبت سلول، اتم‌های طلا اکسایش می‌یابند.
- (۳) طلا آند سلول الکترولیتی را تشکیل می‌دهد.
- (۴) در کاتد سلول الکترولیتی، یون‌های مس کاهش می‌یابند.