



دفترچه آزمون فورتیک

آزمون شماره ۳ (۲۸ آذرماه ۹۹)

سوالات دروس
اختصاصه ریاضه

فورتیک



www.fourtik.ir

طراحان آزمون سوم فورٹیک

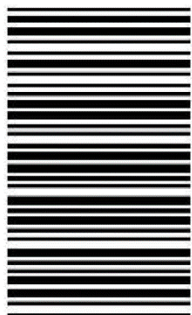
دفترچہ اختصاصے (ریاضے)

۴	حسابان استاد مہرداد عباسپور	
۷	ہندسہ استاد عزت اللہ مشفق	
۸	گسستہ استاد آرتنگ نوید	
۱۲	فیزیک استاد امیر میرحسینے	
۱۹	شیمے استاد محمد شیخ الاسلامے	

کد کنترل

آزمون
شماره
۳

A



جمهوری اسلامی ایران
فورتیک

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

دفترچه شماره ۲

آزمون آزمایشی فورتیک شماره ۳ - آذرماه - سال ۱۳۹۹

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

ویژه نظام جدید

زمان پاسخ‌گویی: ۱۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۱۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۵۰	۱۰۱	۱۵۰	۷۷ دقیقه
۲	فیزیک	۳۵	۱۵۱	۱۸۵	۴۳ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۱۸۶	۲۱۰	۲۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش الکترونیکی و... با مجوز این سازمان مجاز است و در غیر این صورت با متخلفین برخورد خواهد شد.

سال ۱۳۹۹

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

ریاضیات

(سؤالات حسابان)

۱۰۱. نمودار تابع $f(x) = x^2 - 2(m+1)x + (m+3)$ محور x ها را در دو نقطه با طول منفی قطع می‌کند. محدوده تغییرات m کدام است؟

- (۱) $m < -3$ (۲) $-2 < m < -1$ (۳) $-3 < m < -2$ (۴) $-3 < m < -1$

۱۰۲. در معادله $x^2 + x + 2m + 1 = 0$ یکی از ریشه‌ها از مربع ریشه‌ی دیگر ۴ واحد کم‌تر است. مقدار m کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴

۱۰۳. ریشه‌های معادله $2x^2 - x - m = 0$ اعداد α و β هستند. ریشه‌های معادله $mx^2 - nx + 1 = 0$ اعداد $1 + \frac{1}{\alpha}$ و

$1 + \frac{1}{\beta}$ هستند. مقدار $m+n$ کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۰ (۳) ۹ (۴) ۸

۱۰۴. مجموعه جواب نامعادله $|x-2| + 1 > \sqrt{9-x^2}$ بازه‌ی (a, b) است. مقدار $b-a$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{15}+1}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{15}-1}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{17}+1}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{17}-1}{2}$

۱۰۵. نمودار تابع $f(x) = (m-1)x^2 - (2m+1)x + m+1$ دقیقاً از سه ناحیه‌ی دستگاه مختصات می‌گذرد. اگر m منفی باشد، محدوده‌ی تغییرات m کدام است؟

- (۱) $m < -\frac{5}{4}$ (۲) $-\frac{5}{4} < m \leq -1$ (۳) $m \leq -1$ (۴) $-1 \leq m < 0$ یا $m < -\frac{5}{4}$

محل انجام محاسبات

۱۰۶. ۲۰ کیلوگرم آب نمک با غلظت ۱۵٪ را با ۴۰ کیلوگرم آب نمک با غلظت ۲۰٪ مخلوط می‌کنیم. چند کیلوگرم به این محلول نمک اضافه کنیم تا پس از تبخیر ۴ کیلوگرم از آب آن به غلظت ۲۵٪ برسد؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۷. جواب کلی معادله $\sin^2 2x - \sin 2x - 1 = 0$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{4}$ (۲) $\frac{k\pi}{3} - \frac{\pi}{12}$ (۳) $\frac{k\pi}{6} + \frac{\pi}{4}$ (۴) $\frac{k\pi}{3} + \frac{\pi}{12}$

۱۰۸. مجموع کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین ریشه‌ی معادله $2\cos(3x - \frac{\pi}{3}) + 1 = 0$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند برابر $\frac{\pi}{9}$ است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۲۲ (۴) ۲۴

۱۰۹. ریشه‌های معادله $1 + 2\sin x = \cos x + \sin 2x$ چه شکلی را در دایره مثلثاتی ایجاد می‌کنند؟

- (۱) مثلث با اضلاع نابرابر (۲) مثلث متساوی‌الساقین (۳) مستطیل (۴) یک نقطه

۱۱۰. معادله $1 + \tan^3 x = \frac{2}{1 - \tan x}$ چند ریشه در بازه $[0, \pi]$ دارد؟

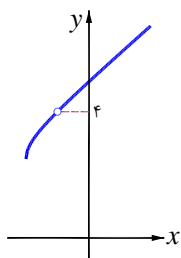
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۱. حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 + \cos 4x}{(\tan x - 1)^2}$ برابر کدام است؟

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

۱۱۲. شکل روبه‌رو نمودار تابع $f(x) = \frac{x^2 + ax + b}{x + \sqrt{x+2}}$ است. مقدار b کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵





۱۱۳. حاصل $\lim_{x \rightarrow (-1)^+} \frac{[x] - x[-2x]}{|x^3 + 1|}$ برابر کدام است؟

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{1}{3}$ (۳)

$-\frac{1}{3}$ (۲)

$-\frac{2}{3}$ (۱)

۱۱۴. حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \tan x + x^3 - \sin 2x}{\sin^3 x}$ برابر کدام است؟

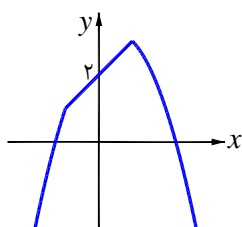
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۵. نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} ax+b & |x| \leq 1 \\ c+x-x^2 & |x| > 1 \end{cases}$ در شکل روبه‌رو رسم شده است. مقدار $f(2)$ کدام است؟



$\frac{3}{2}$ (۲)

۱ (۱)

صفر (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۱۱۶. با توجه به توابع $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 1}}{1 - x^2}$ و $g(x) = \frac{[x]}{x}$ کدام حد درست محاسبه شده است؟

$\lim_{x \rightarrow 0^+} g(x) = +\infty$ (۴)

$\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = -\infty$ (۳)

$\lim_{x \rightarrow 0^-} g(x) = -\infty$ (۲)

$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = +\infty$ (۱)

۱۱۷. اگر $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{4x - a}{bx - 2x^2 + c} = -\infty$ باشد، کدام درست است؟

$a > 2, b = -2$ (۴)

$a < 2, b = -2$ (۳)

$a > 2, b = 2$ (۲)

$a < 2, b = 2$ (۱)

۱۱۸. اگر $f(x) = \frac{x^2}{2x+1}$ و $g(x) = \sqrt{x^2 + 4} - x$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) \times g(x)$ برابر کدام است؟

$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{1}{8}$ (۳)

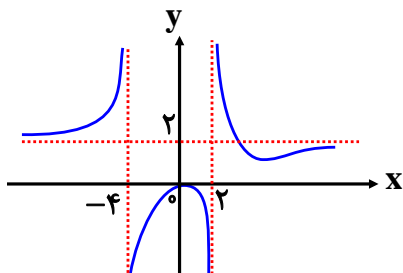
۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۹. نمودار تابع $f(x) = \frac{2x^2 - 4x}{(x-1)^2}$ در بی نهایت کدام وضع را دارد؟



۱۲۰. اگر f یک تابع درجه دوم و نمودار تابع $y = \frac{x^2}{f(x)}$ مطابق شکل روبه‌رو باشد، مقدار $f(-2)$ کدام است؟



- (۱) -۱
(۲) -۲
(۳) -۳
(۴) -۴

(سوالات هندسه)

۱۲۱. پاره‌خط AB و خط d در یک صفحه مفروضند. اگر AB و d متقاطع غیرعمود باشند، چند نقطه در صفحه وجود دارد که فاصله‌ی آن‌ها از دو سر پاره‌خط AB یکسان و از خط d به فاصله‌ی ۲ واحد باشد؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) بی‌شمار

۱۲۲. یک سطح مخروطی با محور L و مولد D مفروض است. فصل مشترک صفحه P با این سطح مخروطی در حالتی که صفحه P بر محور L عمود نباشد و با مولد D نیز موازی نباشد و فقط یکی از دو نیمه مخروط را قطع کند، کدام است؟

- (۱) هذلولی
(۲) یک خط راست
(۳) بیضی
(۴) سهمی

۱۲۳. تعداد نقاطی از صفحه که از نقطه ثابت A به فاصله ۵ و از خط ثابت d برابر ۲ سانتی‌متر باشند کدام عدد نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

۱۲۴. دو دایره به معادلات $\begin{cases} C: x^2 + y^2 = 1 \\ C': x^2 + y^2 + 6x - 8y + 21 = 0 \end{cases}$ نسبت به هم چه وضعی دارند؟

- (۱) متداخلند
(۲) متقاطعند
(۳) متخارجند
(۴) مماس خارجند



۱۲۵. خط به معادله $5x + 12y = -1$ دایره به معادله $x^2 + (y-1)^2 = 4$ را در چند نقطه قطع می‌کند؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۶. اگر خط $x + y = m$ بر دایره‌ی $x^2 + y^2 + y - x = 2$ مماس باشد، مقدار مثبت m کدام است؟

- ۱ (۱) $\sqrt{5}$ ۲ (۲) $\sqrt{10}$ ۳ (۳) $\sqrt{15}$ ۴ (۴) $\sqrt{8}$

۱۲۷. اگر دو خط به معادلات $\begin{cases} 2x + y = m \\ 2x - y = p \end{cases}$ منطبق بر قطرهای دایره‌ای به معادله $x^2 + y^2 - 2x + 4y = \frac{-p-m}{4}$ باشد شعاع دایره کدام است؟

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

۱۲۸. اگر دایره C با مرکز $M(0,1)$ از خط $x + 2y = 3$ وتری به طول $\frac{4}{\sqrt{5}}$ جدا کند فاصله دو نقطه برخورد این دایره با محور y ها از هم چه قدر است؟

- ۱ (۱) ۴ ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) ۳ ۴ (۴) ۵

۱۲۹. قائم‌های (خطوط عمود) بر دایره $x^2 + y^2 + ax + by + 4 = 0$ همواره از نقطه ثابت $(1, -2)$ می‌گذرند. شعاع دایره کدام است؟

- ۱ (۱) ۱ ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) ۳ ۴ (۴) ۴

۱۳۰. دایره C در نقطه $(4, 0)$ بر محور x ها مماس است و محور y ها را در ۲ نقطه یکی به عرض ۲ و یکی به عرض b قطع می‌کند. مقدار b کدام است؟

- ۱ (۱) ۴ ۲ (۲) ۶ ۳ (۳) ۸ ۴ (۴) ۱۰

(سؤالات آمار و احتمال)

۱۳۱. نقیض گزاره «هر عدد زوج بزرگ‌تر از ۲ را می‌توان به صورت حاصل جمع دو عدد اول نوشت.» کدام است؟

- ۱) همه اعداد فرد بزرگ‌تر از ۲ را نمی‌توان به صورت حاصل جمع دو عدد اول نوشت.
۲) وجود دارد عدد فردی بزرگ‌تر از ۲ که به صورت حاصل جمع دو عدد اول است.
۳) بعضی از اعداد زوج بزرگ‌تر از ۲ را نمی‌توان به صورت حاصل جمع دو عدد اول نوشت.
۴) هر عدد فرد بزرگ‌تر از ۲ را نمی‌توان به صورت حاصل جمع دو عدد اول نوشت.

۱۳۲. در کدام حالت گزاره $[p \Rightarrow (r \vee p)] \Rightarrow [\sim p \wedge (q \Rightarrow p)]$ درست است؟

(۲) $p \vee q$ نادرست

(۱) $p \wedge q$ درست

(۴) $p \Leftrightarrow q$ درست

(۳) $\sim p$ درست و q هر گزاره دلخواه

۱۳۳. کدام یک از گزاره‌های زیر دارای ارزش درست است؟

(۲) $(\exists x \in \mathbb{R}, \sqrt{x} < 0) \Rightarrow (\exists x \in \mathbb{R}, x^2 \leq 0)$

(۱) $\exists x \in \mathbb{R}; x^2 - x + 1 < 0$

(۴) $(\forall x \in \mathbb{R}, x^2 \geq 0) \Rightarrow (\exists x \in \mathbb{R}, x^2 < 0)$

(۳) $\forall x \in \mathbb{Z}; x^2 - 2x < 0$

۱۳۴. اگر $A = \{1, 2, 3, 4\}$ و $B = \{2, 3, 4, 5\}$ باشد، چند مجموعه مانند x وجود دارد که در رابطه $(A \cap B) \subseteq x \subseteq (A \cup B)$ صدق می‌کند؟

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۳۵. یک مجموعه $2K + 2$ عضوی، ۸۹۶ زیرمجموعه بیش‌تر از یک مجموعه $K + 3$ عضوی دارد. K کدام است؟

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

۱۳۶. اگر $A = \{x \mid x \in \mathbb{N}, |x| < 3\}$ باشد، تعداد عضوهای مجموعه $p(p(a) - \{\emptyset\})$ کدام است؟

(۴) ۲۵۶

(۳) ۱۲۰

(۲) ۶۴

(۱) ۱۲۸

۱۳۷. اگر $A' \subset B$ باشد، حاصل $[(B' - A) - (A - B)] \cup B'$ کدام است؟

(۴) B

(۳) A'

(۲) B'

(۱) A

۱۳۸. حاصل $(B - C) \cap [(A \cup B) \cap (C - A)']$ کدام است؟

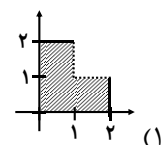
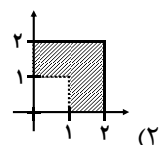
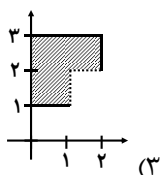
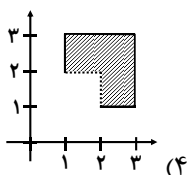
(۴) $A - B$

(۳) B

(۲) $B - C$

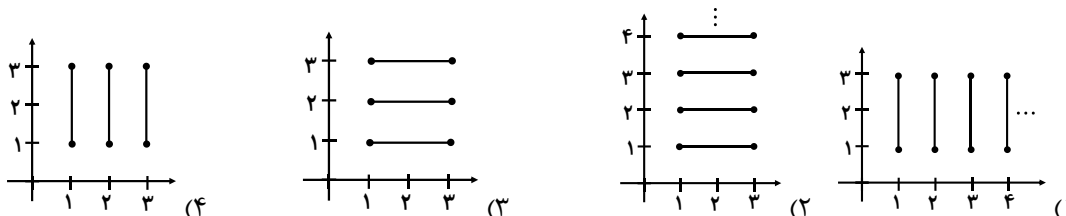
(۱) $B \cap C$

۱۳۹. اگر $A = [0, 2]$ و $B = [1, 3]$ باشد، نمودار $A \times B - B \times A$ کدام است؟





۱۴۰. اگر $A = \mathbb{N}$ و $B = [1, 3]$ باشد، نمودار $A \times B$ کدام است؟



(سوالات گسسته)

۱۴۱. کدام گزاره صحیح است؟

(۱) $[0]_3 \subseteq [0]_6$ (۲) $[3]_6 = [0]_3$ (۳) $[0]_3 \cap [0]_6 = [0]_3$ (۴) $[2]_6 \cup [3]_6 = [5]_6$

۱۴۲. از رابطه هم‌نهشتی $45a \equiv 65$ کدام نتیجه‌گیری در پیمانه ۷ نادرست است؟

(۱) $a \equiv 3$ (۲) $2a \equiv 1$ (۳) $3a \equiv 2$ (۴) $4a \equiv 5$

۱۴۳. به ازای چند عدد طبیعی دو رقمی x ، رابطه هم‌نهشتی $x^2 \equiv 8x + 20$ برقرار است؟

(۱) ۳۲ (۲) ۳۱ (۳) ۲۹ (۴) ۳۰

۱۴۴. مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد طبیعی که باقی‌مانده تقسیم آن بر ۱۰ مساوی ۹، بر ۹ مساوی ۸، بر ۸ مساوی ۷، ... و بر

۲ مساوی ۱ باشد، کدام است؟

(۱) ۱۷ (۲) ۱۳ (۳) ۱۰ (۴) ۱۴

۱۴۵. آزمون کنکور یک سال، جمعه ۸ تیرماه ساعت ۱۲ ظهر به پایان می‌رسد. ۱۳۵۸ ساعت بعد نتیجه آزمون در اینترنت

قابل مشاهده است. ساعت و تاریخ اعلام نتایج کنکور کدام است؟

(۱) ساعت ۲ صبح شنبه ۳ شهریور (۲) ساعت ۲ صبح جمعه ۲ شهریور
(۳) ساعت ۲ عصر جمعه ۲ شهریور (۴) ساعت ۲ عصر شنبه ۳ شهریور

۱۴۶. معادله $13x + 17y = 100$ چند دسته جواب طبیعی دارد؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۷. در گرافی $P = 6$ است و می‌دانیم $N_G(a) = \{b, d\}$ و $N_G(a) \cap N_G(b) = \emptyset$. اگر این گراف سه رأس درجه یک داشته باشد، چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟


الف) $\Delta = 3$ ب) $|E(G)| = 5$ پ) $\deg(b) = 2$ ت) $\deg(d) = 2$

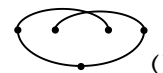
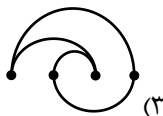
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۴۸. مکمل گراف  کدام است؟



۱۴۹. در گراف G از مرتبه ۹، $\Delta = 7$ و $\delta = 3$ است. اگر این گراف رأسی با درجه ۴ نداشته باشد، مجموع حداقل و حداکثر تعداد یال‌های آن کدام است؟

۵۲ (۴)

۳۸ (۳)

۴۶ (۲)

۳۹ (۱)

۱۵۰. اگر به گراف G چهار یال اضافه کنیم ۴- منتظم و اگر شش یال از G برداریم ۳- منتظم می‌شود. تعداد یال‌های گراف G کدام است؟

۴۰ (۴)

۳۸ (۳)

۳۶ (۲)

۳۴ (۱)



فیزیک

۱۵۱. بسامد زاویه‌ای نوسانگر ساده‌ای $20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ است. اگر در لحظه‌ای که مکان نوسانگر 3 m است، بزرگی سرعت آن

$8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، دامنه‌ی نوسان چند سانتی‌متر است؟

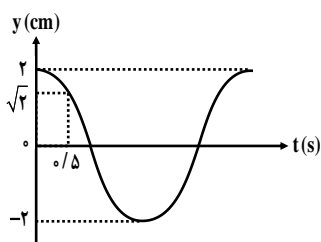
(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

۱۵۲. نمودار مکان- زمان نوسانگری مطابق شکل است. سرعت نوسانگر در لحظه‌ی $t = 0.5 \text{ s}$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

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

۱۵۳. معادله‌ی حرکت نوسانگر ساده‌ی وزنه- فنری در SI به صورت $x = 0.05 \sin 2\pi t$ است. اگر بیشینه‌ی انرژی جنبشی

آن $6 \times 10^{-2} \text{ J}$ باشد، ثابت فنر چند نیوتن بر متر است؟

(۴) ۴۸۰

(۳) ۴۸

(۲) ۱۲۰

(۱) ۱۲

۱۵۴. نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب مکان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم 200 g ، مطابق شکل است. انرژی

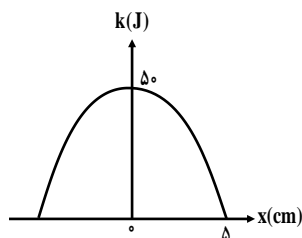
جنبشی نوسانگر در فاصله‌ی ۳ سانتی‌متری مرکز نوسان چند ژول است؟

(۱) ۲۰

(۲) ۳۲

(۳) ۲۸

(۴) ۳۰



۱۵۵. طول آونگ ساده‌ای را ۷۵ سانتی‌متر افزایش می‌دهیم و در نتیجه دوره‌ی آن ۲ برابر می‌شود. طول اولیه آونگ چند

سانتی‌متر است؟

(۴) ۵۰

(۳) ۲۵

(۲) ۱۲۵

(۱) ۲۰

۱۵۶. طول هریک از دو میله‌ی مسی و آهنی در دمای 0°C برابر L است. اگر دمای هر دو میله را به 80°C برسانیم، طول میله‌ی مسی 2mm / بیشتر از طول میله‌ی آهنی خواهد شد. L چند سانتی‌متر است؟

$$\left(\alpha_{\text{آهن}} = 12 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}, \alpha_{\text{مس}} = 17 \times 10^{-6} \frac{1}{^{\circ}\text{C}}\right)$$

(۴) ۵۰

(۳) ۲۰۰

(۲) ۱۵۰

(۱) ۱۰۰

۱۵۷. دمای یک میله‌ی مسی را 100°C افزایش می‌دهیم، طول آن 17% درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای یک ورقه‌ی مسی را تا 100°C افزایش دهیم، مساحت آن چند برابر می‌شود؟

(۴) ۰/۳۴۰۰

(۳) ۱/۰۰۱۷

(۲) ۰/۰۰۳۴

(۱) ۱/۰۰۳۴

۱۵۸. یک ظرف یک لیتری را کاملاً از مایعی به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K} 10^{-4}$ پر می‌کنیم. اگر دمای مجموعه 50°C افزایش یابد، چند سانتی‌متر مکعب از مایع بیرون می‌ریزد؟ $\left(\alpha_{\text{ظرف}} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}\right)$

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۵۹. اگر دمای یک کره‌ی آهنی را 50°C افزایش دهیم، حجم کره چند درصد افزایش می‌یابد؟ $\left(\alpha_{\text{آهن}} = 1/2 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}\right)$

(۴) ۰/۰۶

(۳) ۰/۱۸

(۲) ۱۸

(۱) ۶

۱۶۰. با تغییر دمای یک قطعه‌ی فلزی از θ_1 به θ_2 ، طول قطعه 5% افزایش می‌یابد. با این تغییر دما، چگالی جسم چگونه تغییر می‌کند؟

(۴) ۵ درصد کاهش

(۳) ۵ درصد افزایش

(۲) ۱۵ درصد کاهش

(۱) ۱۵ درصد افزایش

۱۶۱. از یک سیم شدت جریان ۴ میلی‌آمپر عبور می‌کند. در مدت زمان $3/0$ دقیقه چند الکترون از مقطع سیم عبور کرده است؟ (بار الکتریکی هر الکترون $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ است.)

(۴) $4/5 \times 10^{20}$ (۳) $4/5 \times 10^{17}$ (۲) $7/5 \times 10^{15}$ (۱) $7/5 \times 10^{18}$

۱۶۲. از سیمی که اختلاف پتانسیل ۱۱ ولت در دو سر آن اعمال شده است، جریان $2/2$ آمپر عبور می‌کند. اگر طول سیم 20 متر و مقاومت ویژه‌ی آن $1/7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ باشد، جرم سیم چند گرم است؟ (چگالی سیم را $9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ در نظر بگیرید.)

(۴) ۰/۱۲

(۳) ۶/۱۲

(۲) ۱۲/۲۴

(۱) ۲۴

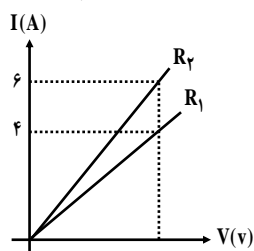
۱۶۳. دو سیم هم جنس به مقاومت های R_1 و $R_2 = 8\Omega$ داریم. اگر جرم دو سیم با هم برابر باشد و قطر مقطع سیم اول، ۲ برابر قطر مقطع سیم دوم باشد، آن گاه مقدار R_1 چند اهم است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۱ (۴) ۰/۵

۱۶۴. سیم های فلزی A و B سطح مقطع یکسانی دارند. اگر اختلاف پتانسیل یکسانی به آنها اعمال شود، در حالتی که طول و مقاومت ویژه سیم A به ترتیب $3L$ و 0.5ρ و طول و مقاومت ویژه سیم B نیز به ترتیب $1.5L$ و 2ρ باشد، کدام گزینه می تواند بیانگر رابطه ی بین تعداد الکترون های عبوری از این دو سیم در واحد زمان باشد؟

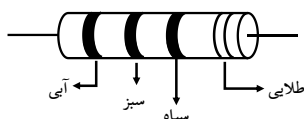
- (۱) $n_A = 3n_B$ (۲) $n_A = 2n_B$ (۳) $2n_A = 5n_B$ (۴) $5n_A = 2n_B$

۱۶۵. نمودار تغییرات شدت جریان و اختلاف پتانسیل دو سر رساناهای R_1 و $R_2 = 6\Omega$ مطابق شکل است. مقاومت R_1 چند اهم است؟



- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۳ (۴) ۴/۵

۱۶۶. اندازه ی مقاومت الکتریکی شکل زیر چند اهم است؟ (۶ = آبی، ۵ = سبز، ۰ = سیاه، ۵٪ = طلایی)

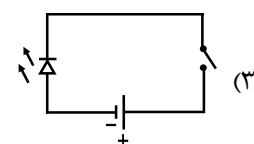
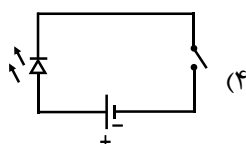
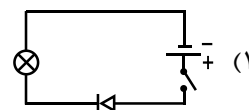
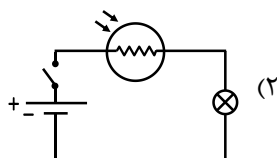


- (۱) $65\Omega \pm 32/5\%$ (۲) $65\Omega \pm 3/25\%$ (۳) $65\Omega \pm 5\%$ (۴) $65\Omega \pm 5\%$

۱۶۷. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در مقاومت های خاص مثل ترمیستور، تغییرات مقاومت الکتریکی با دما، با مقاومت های معمولی متفاوت است.
(۲) از دیود در مدارهای یک سوکننده برای تبدیل جریان متناوب به جریان مستقیم استفاده می شود.
(۳) رئوستا یکی از انواع مقاومت های پیچهای است که از سیمی با مقاومت ویژه ی نسبتاً زیاد ساخته شده است.
(۴) در مقاومت های نوری، با افزایش شدت نور، مقدار مقاومت نیز افزایش می یابد.

۱۶۸. در کدام یک از مدارهای زیر، با بسته شدن کلید، LED یا لامپی که در مدار قرار گرفته، روشن نمی‌شود؟



۱۶۹. لوله‌ی یک انتهابسته‌ای را وارونه در ظرف جیوه فرو می‌بریم. سطح جیوه در داخل لوله ۳ cm پایین‌تر از سطح آزاد جیوه قرار می‌گیرد. اگر فشار هوا ۷۵ cm-Hg باشد، فشار هوای محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟

۷۹/۵ (۴)

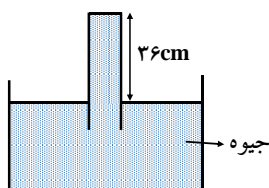
۷۹ (۳)

۷۸ (۲)

۷۴ (۱)

۱۷۰. در شکل زیر، نیروی وارد از طرف جیوه بر ته لوله با مساحت 5 cm^2 ، بر حسب نیوتن کدام گزینه است؟ (تمام لوله از

جیوه پر شده است) ($P_0 = 76 \text{ cm-Hg}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



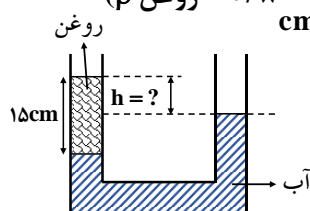
۲۰ (۱)

۲۷/۲ (۲)

۳۲/۸ (۳)

۴۰ (۴)

۱۷۱. در شکل مقابل، اختلاف سطح آزاد آب و روغن چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



۳ (۱)

۳/۷۵ (۲)

۷/۵ (۳)

۱۰ (۴)

۱۷۲. جریان آب از یک لوله‌ی افقی که دارای سطح مقطع 140 cm^2 است، با تندی $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ عبور می‌کند. اگر سطح مقطع این

لوله در قسمتی از آن 60 cm^2 کاهش یابد، آنگاه تندی آب در این قسمت از لوله چه تغییری می‌کند؟

۷۵ درصد کاهش (۴)

۷۵ درصد افزایش (۳)

۲۵ درصد کاهش (۲)

۲۵ درصد افزایش (۱)

۱۷۳. جسمی به چگالی $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ بر سطح مایعی به چگالی $\frac{1}{6} \frac{g}{cm^3}$ شناور است و $30 cm^3$ از این جسم خارج از آب قرار

گرفته است. جرم این جسم چند گرم است؟

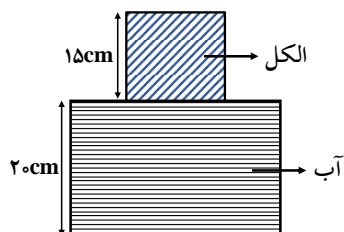
۴۸ (۴)

۳۸ (۳)

۳۲ (۲)

۱۸ (۱)

۱۷۴. ظرف شکل زیر از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده که سطح مقطع استوانه کوچک $20 cm^2$ و سطح مقطع استوانه بزرگ $40 cm^2$ است. نیرویی که از طرف دو مایع بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتن است؟ (چگالی الکل و چگالی آب به



ترتیب $\frac{8}{3} \frac{g}{cm^3}$ و $\frac{1}{6} \frac{g}{cm^3}$ است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

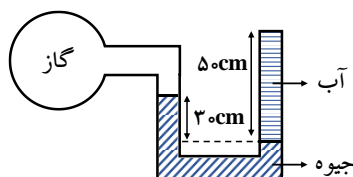
۸/۲ (۱)

۱۰/۴ (۲)

۱۲/۸ (۳)

۱۴ (۴)

۱۷۵. در شکل مقابل، فشار گاز درون محفظه چند پاسکال است؟ ($P_0 = 10^5 Pa$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)



۵۴۴۰۰ (۱)

۶۴۲۰۰ (۲)

۱۹۲۰۰ (۳)

۳۴۸۰۰ (۴)

۱۷۶. جرم یک گلوله‌ی آهنی $3900 g$ و چگالی آن $7800 \frac{kg}{m^3}$ است. اگر گلوله‌ی آهنی را به آرامی در ظرفی پر از الکل فرو

بریم و چگالی الکل $800 \frac{g}{lit}$ باشد، چند گرم الکل از ظرف خارج می‌شود؟

۴۰۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۳۹۰ (۱)

۱۷۷. دو متحرک A و B با جرم برابر، به طور یکنواخت روی دایره‌هایی به شعاع R_A و $R_B = 4R_A$ در حال چرخش هستند. اگر بزرگی نیروی مرکزگرای وارد بر آن‌ها با هم برابر باشد، انرژی جنبشی متحرک A چند برابر انرژی جنبشی متحرک B است؟

۴ (۴)

۲ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

۱۷۸. ذره‌ای در صفحه‌ی xOy در جهت پادساعت‌گرد، حرکت دایره‌ای یکنواخت انجام می‌دهد. دوره‌ی حرکت این ذره $4s$ است و در لحظه‌ی t بردار شتاب آن به صورت $\vec{a} = 2\sqrt{2}\vec{j}$ است. $\frac{1}{5}$ ثانیه پس از لحظه‌ی t ، بردار شتاب ذره در SI مطابق کدام گزینه خواهد شد؟

(۱) $2\vec{i} + 2\vec{j}$ (۲) $-2\sqrt{2}\vec{j}$ (۳) $-2\vec{i} + 2\vec{j}$ (۴) $-2\vec{i} - 2\vec{j}$

۱۷۹. روی دایره‌ای به شعاع 50 سانتی‌متر، جسمی به جرم 750 گرم حرکت دایره‌ای یکنواخت با بسامد $5Hz$ انجام می‌دهد. تغییر تکانه‌ی جسم در نیم‌دوره، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

(۱) صفر (۲) ۹ (۳) $22/5$ (۴) ۴۵

۱۸۰. متحرکی، دایره‌ای به شعاع 20 متر را به‌طور یکنواخت دور می‌زند. اگر شتاب مرکزگرای آن $5\pi^2 \frac{m}{s^2}$ باشد، کمانی از این

دایره را به طول $\frac{10\pi}{3}m$ در چند ثانیه طی می‌کند؟

(۱) $\frac{1}{\sqrt{15\pi}}$ (۲) $\frac{1}{2\pi}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۸۱. در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت، متحرک اول دایره‌ای به شعاع 80 متر را با سرعت V_1 و متحرک دوم دایره‌ای به

شعاع $1/2$ متر را با سرعت V_2 می‌پیمایند. اگر بزرگی شتاب مرکزگرا برای هر دو متحرک یکسان باشد، کدام گزینه است؟

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

۱۸۲. متحرکی به جرم 20 کیلوگرم در سطح افقی، مسیر دایره‌ای را به صورت یکنواخت طی می‌کند. اگر اندازه‌ی نیرویی که

از طرف سطح زمین به متحرک وارد می‌شود، $200\sqrt{10}N$ باشد، نیروی مرکزگرای وارد بر متحرک چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۶۰۰ (۲) 36×10^4 (۳) ۲۰۰ (۴) 40×10^4

۱۸۳. ماهواره‌ی A و ماهواره‌ی B در فواصل مختلفی از سطح زمین قرار دارند. اگر فاصله‌ی ماهواره‌ی A از سطح زمین

$\frac{2}{3}R_e$ و فاصله‌ی ماهواره‌ی B از سطح زمین $\frac{1}{4}R_e$ باشد، شتاب گرانش در مدار ماهواره‌ی A چند برابر شتاب گرانش در مدار

ماهواره‌ی B است؟ ($R_e =$ شعاع زمین)

(۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{9}{16}$ (۴) $\frac{16}{9}$



۱۸۴. اگر اندازه‌ی شتاب گرانش در سطح زمین $10 \frac{N}{kg}$ باشد، آن‌گاه وزن جسمی به جرم $36 kg$ در ارتفاع $3R_e$ از سطح زمین چند نیوتن است؟ ($R_e =$ شعاع زمین)

(۴) $22/5$ (۳) 45 (۲) 90 (۱) $13/5$

۱۸۵. اگر جرم سیاره‌ای $\frac{A}{9}$ برابر جرم زمین و چگالی آن ۳ برابر چگالی زمین باشد، آن‌گاه شدت میدان گرانش در سطح این سیاره چند برابر شدت میدان گرانش در سطح زمین است؟

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

۱۸۶. چه تعداد از موارد زیر در مورد این وتوپ‌های هیدروژن درست است؟

- پایدارترین ایزوتوپ آن با ازدست دادن یک الکترون به گونه‌ای با نماد ${}^1_0\text{P}$ تبدیل می‌شود.
- پایدارترین رادیوایزوتوپ آن با گرفتن یک پروتون به گونه‌ای با نماد ${}^4_2\text{X}^+$ تبدیل می‌شود.
- ایزوتوپی که بیش‌ترین درصد فراوانی را در طبیعت دارد، با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب بعد از خود می‌رسد.
- پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی آن، دارای ۷ لایه الکترونی است.

۱۸۷. کدام عبارت درست است؟

- (۱) رسانایی اغلب فلزات در شرایط دمایی گوناگون از بین نمی‌رود.
(۲) اغلب فلزات واسطه با اکسیژن واکنش می‌دهند و کاتیون تشکیل شده به آرایش گاز نجیب نمی‌رسد.
(۳) در یک گروه با افزایش شعاع اتمی واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.
(۴) فلزات گروه (۱) و (۲) جدول دوره‌ای با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب دسته p می‌رسند.

۱۸۸. کدام عبارت درست است؟

- (۱) سرب مداد نافلزی گازی از دسته ی p جدول دوره‌ای است.
- (۲) با اتصال یک جریان مستقیم ۱۱۰ ولتی به خیارشور نوری زردرنگ ناشی از برانگیختگی فلز سدیم خواهیم دید.
- (۳) آرایش الکترونی فشرده فلزی که خودش و نمک‌های آن شعله را سبزرنگ می‌کند $[\text{Ar}]3d^1 4s^1$ است.
- (۴) مولکول‌های گازی دواتمی نافلزی که دارای خاصیت رنگ‌دهی و گندزدایی است، زردرنگ است.

۱۸۹. با توجه به جدول داده شده و عنصرهای مشخص شده چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟ (نماد عنصرها فرضی است).

- از X تا Z و از Z تا D تعداد پروتون‌های هسته افزایش می‌یابد.
- مولکول Z_2 هم اکسنده و هم کاهنده است.
- الکترون‌های ظرفیتی Y با بالاترین عدد اکسایش این عنصر در ترکیبات آن یکسان است.
- درصد فراوانی Y در سیاره مشتری کم‌تر از درصد فراوانی X در این سیاره است.

The diagram shows a 2D grid with a horizontal line. The grid is composed of two main sections. The left section is a 5x3 grid of cells. The right section is a 5x5 grid of cells. A horizontal line runs across the middle of the grid, passing through the center of the cells. The cells in the right section are labeled as follows:

		X	Y	Z	
				E	
				J	
				D	

- 1 (1)
2 (2)
3 (3)
4 (4)



۱۹۰. اگر اختلاف الکترون و نوترون در $^{119}\text{X}^{4+}$ ، برابر ۲۳ باشد، کدام مطلب درست است؟

- (۱) دوازده الکترون در آن $n+1$ برابر ۵ دارند.
- (۲) اگر فلز آهن را با X روکش کنیم در اثر خراش آهن اکسید شده و خورده می‌شود؛ و X دچار کاهش می‌شود.
- (۳) در واکنش با اولین عنصر گروه ۱۷ مولکول دوتایی تشکیل می‌دهد.
- (۴) سه لایه از الکترون در X پر شده است.

۱۹۱. کاتیون پایدار عنصر M دارای آرایش الکترونی $1s^2$ است. کدام عبارت در مورد M درست است؟

- (۱) واکنش‌پذیری فلز M از اولین عنصر دوره‌ی ششم بیشتر است.
- (۲) فلز M می‌تواند فرآورده‌ی واکنش‌های هسته‌ای باشد.
- (۳) M کم‌ترین E° و چگالی را بین عنصرها دارد.
- (۴) در ساخت تمام باتری‌های دگمه‌ای از M استفاده می‌کنند.

۱۹۲. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

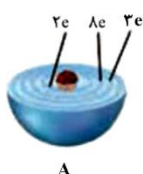
- آرایش الکترونی یک یون به $3d^{10}$ رسیده است، اتم خنثی این یون می‌تواند یک فلز اصلی باشد.
- X^+ دارای ۱۸ الکترون در لایه سوم خود است. X می‌تواند اولین عنصر دوره پنجم باشد.
- آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ تنها متعلق به یک اتم خنثی است.
- اولین عنصر دسته‌ی d همانند اولین عنصر دسته‌ی p با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۹۳. با توجه به شکل‌های زیر کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) واکنش‌پذیری و سرعت خوردگی A از B بیشتر است.
- (۲) اگر کاتیون B هم‌بار با کاتیون پایدار A باشد، تعداد الکترون‌های لایه سوم کاتیون B با پروتون‌های A یکسان است.
- (۳) B بیش از یک ایزوتوپ در طبیعت دارد.
- (۴) A و B با هوا واکنش داده و به ترتیب A لایه‌های چسبنده و متراکم و B لایه‌های ترد و شکننده تشکیل می‌دهند.

۱۹۴. اگر یک تیغه فلزی از جنس روی را در محلول مس (II) سولفات وارد کنیم؛ با گذشت زمان محلول بی‌رنگ می‌شود. چه تعداد از موارد زیر نادرست است؟ ($C = 64, Zn = 65, S = 32, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- فلز مس نسبت به فلز روی پایدارتر است.
 - محلول گرم می‌شود و واکنش به‌طور طبیعی پیش می‌رود. بنابراین Cu نسبت به Zn اکسندۀ تر است.
 - وزن محلول تولیدشده از وزن محلول اولیه بیشتر است.
 - کاتیون Cu^{2+} نسبت به کاتیون Zn^{2+} ناپایدارتر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۵. فلز روی را در محلول استاندارد یک اسید قوی تک‌ظرفیتی HA وارد می‌کنیم؛ کدام عبارت نادرست است؟ ($E_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76$)

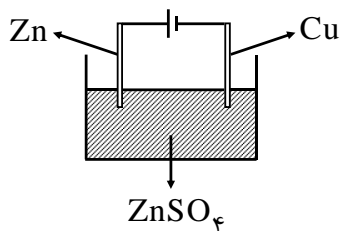
- (۱) فلز اکسید می‌شود و در فرآوردهٔ یونی حاصل الکترون‌های ظرفیتی تغییر کرده است.
- (۲) پروتون کاهش می‌یابد و مولکول دواتمی تولید می‌کند.
- (۳) در این سلول گالوانی آنیون A^- در واکنش شرکت نمی‌کند.
- (۴) شعاع گونهٔ کاهنده در این فرایند کاهش می‌یابد.

۱۹۶. کدام عبارت درست است؟

- (۱) پتانسیل کاهش اکسیژن مانند اغلب فلزات منفی است.
- (۲) در سلول $Zn - Cu$ می‌توان به‌طور مستقیم گرما را به شکل برق اندازه‌گیری کرد.
- (۳) در همه‌ی سلول‌های گالوانی تغییر غلظت یون‌ها با هم برابر است.
- (۴) نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش در یک باتری لیمویی دارای تیغه‌های Zn و Cu، با نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش در سلول گالوانی $Zn - H_2$ برابر است.

۱۹۷. کدام عبارت همواره درست است؟

- (۱) آند و کاتد در سلول گالوانی اکسایش و کاهش می‌یابند.
- (۲) آند و کاتد در سلول الکترولیتی اکسایش و کاهش نمی‌یابند.
- (۳) در سلول‌های گالوانی آنیون‌ها به سمت آند و کاتیون‌ها به سمت کاتد می‌روند.
- (۴) در سلول الکترولیتی دو الکتروود درون یک الکترولیت قرار دارند که اغلب گرافیتی هستند.



۱۹۸. با توجه به سلول مقابل کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نیم‌واکنش اکسایش آن $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ است.

(۲) نیم‌واکنش کاهش آن $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ است.

(۳) تیغه آندی فقط یک عدد اکسایش در ترکیبات خود دارد.

(۴) سطح فلز مس با لایه نازکی از فلز روی روکش می‌شود.

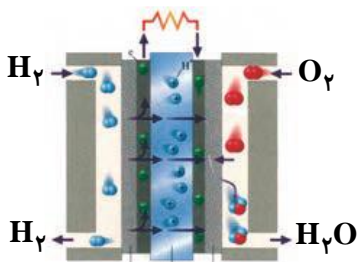
۱۹۹. با توجه به سلول داده‌شده چه تعداد از موارد زیر درست است؟

• واکنش کلی آن وارون واکنش کلی برقکافت آب است.

• گاز ورودی در قطب منفی این سلول را می‌توان در نمونه‌ای از سلول‌های نور الکتروشیمیایی تهیه کرد.

• در واکنش کلی این سلول، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها تغییر نمی‌کند.

• اگر به جای گاز هیدروژن از گاز متان استفاده کنیم، مقدار مول بیش‌تری بخار آب به ازای مصرف هر مول از آن تولید می‌شود.



۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۰۰. کدام عبارت در مورد برقکافت نمک‌های مذاب فلزهای فعال همواره درست است؟

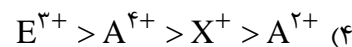
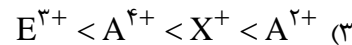
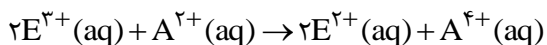
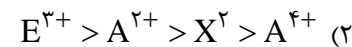
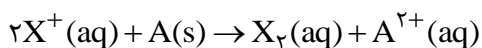
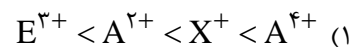
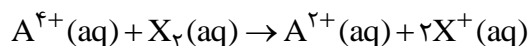
(۱) در مراحل تهیه فلز منیزیم از آب دریا دو رسوب منیزیم هیدروکسید و منیزیم کلرید دیده می‌شوند.

(۲) محصول فرعی برقکافت سدیم کلرید مذاب با گاز هیدروژن در دمای اتاق به سرعت واکنش می‌دهد.

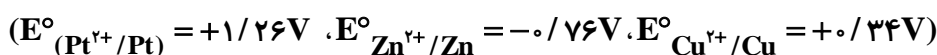
(۳) در فرایند هال به مانند فرایند تهیه منیزیم فلز تولیدشده ته‌نشین می‌شود.

(۴) تیغه‌های آندی در فرایند هال به‌طور دوره‌ای باید تعویض شوند.

۲۰۱. واکنش‌های زیر به‌طور خودبه‌خودی در جهت رفت پیش می‌روند. کدام ترتیب درباره قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟



۲۰۲. تفاوت نیروی الکتروموتوری سلول‌های گالوانی استاندارد «روی - مس» و «هیدروژن - پلاتین» برابر چند ولت است؟



۰/۹۲ (۴)

۰/۱۶ (۳)

۰/۵ (۲)

۰/۷ (۱)

۲۰۳. کدام توصیف نادرست است؟

- (۱) ورقه‌ی آهنی که سطح آن با لایه‌ی نازکی از فلز روی پوشیده شده است، آهن سفید نام دارد.
- (۲) خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیش‌تری رخ می‌دهد.
- (۳) نیم‌واکنش کاهش در حلی و آهن گالوانیزه یکسان است.
- (۴) فرمول شیمیایی زنگ آهن $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{aq})$ است.

۲۰۴. در ترکیب یونی X_3Y_3 و A_3B_3 کاتیون‌ها و آنیون‌ها ده الکترون دارند. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) عنصرهای موجود در دو ترکیب در طبیعت به حالت آزاد وجود ندارند.
- (۲) اختلاف عدد اتمی X و Y همانند A و B برابر ۵ است.
- (۳) تعداد لایه‌های Y و B با گرفتن الکترون افزایش می‌یابد.
- (۴) در هر دو ترکیب تعداد الکترون مبادله‌شده برابر ۶ است.

۲۰۵. ۱۰/۳ گرم مخلوط دو فلز کلسیم و سدیم را بر مقدار زیادی آب اثر می‌دهیم. در پایان واکنش مقدار گاز تولیدشده از واکنش ۵/۰ گرم است. اختلاف جرم کلسیم و سدیم در این مخلوط چند گرم است؟

(Na = ۲۳, Ca = ۴۰, H = ۱ g.mol⁻¹)

- (۱) ۱/۶ (۲) ۷/۸ (۳) ۵/۷ (۴) ۲/۱

۲۰۶. تعداد اتم‌های اکسیژن در ۱/۶ گرم گوگرد تری‌اکسید چند برابر همین اتم‌ها در ۱۴/۴ گرم اوزون است؟

(S = ۳۲, O = ۱۶ g.mol⁻¹)

- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) ۵ (۴) $\frac{1}{15}$

۲۰۷. در ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول رقیق HNO_3 با غلظت ۱۲۶ ppm مقداری پودر آهن وارد می‌کنیم تا با انجام واکنش pH

محلول به ۳/۷ برسد. شمار الکترون‌های مبادله‌شده در این فرایند کدام است؟ (H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶ g.mol⁻¹)

- (۱) $5/418 \times 10^{20}$ (۲) $5/418 \times 10^{23}$ (۳) $1/0836 \times 10^{21}$ (۴) $1/0836 \times 10^{24}$

۲۰۸. اگر از برق‌کافت ۴۶۸ گرم سدیم کلرید مذاب با خلوص ۸۰ درصد ۱۶۱/۰ کیلوگرم سدیم با خلوص ۸۰ درصد بدست آید،

(Na = ۲۳, Cl = ۳۵/۵ g.mol⁻¹) بازده درصدی این فرایند کدام است؟

- (۱) ۷/۸۵ (۲) ۸۷/۵ (۳) ۸/۷۵ (۴) ۸۷/۵



۲۰۹. عنصر X دارای دو ایزوتوپ طبیعی aX و ${}^{a+2}X$ است و درصد فراوانی آنها به ترتیب برابر ۷۵ و ۲۵ است. جرم اتمی میانگین M را بیابید.

$$a+1 \quad (۴)$$

$$2a \quad (۳)$$

$$a+0.5 \quad (۲)$$

$$a+1.5 \quad (۱)$$

۲۱۰. حداقل چند میلی مول اتم هیدروژن بر اساس رابطه انیشتین باید به انرژی تبدیل شود تا با آن، انرژی لازم برای ذوب کردن ۶۰۰ تن آلومینیوم تأمین شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن یک گرم آلومینیوم را ۱۸۰ ژول در نظر بگیرید.)

$$(C = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}, H = 1 \text{ g.mol}^{-1})$$

$$0.6 \quad (۴)$$

$$3.6 \quad (۳)$$

$$1.2 \quad (۲)$$

$$2.4 \quad (۱)$$

✓ مسئلہ آزمون:

مزدک قدس طینت

✓ ویراستاران علمے:

روشنک پاسبانے

علیرضا تشکری

گل آرا عبدالحمیدی

ہلیا عطارد

فرشید کارخانہ

محمد رضا لکستانے

شیدا مظلوم نژادری

سارا نہضتے

✓ ویراستار فنی:

شیدا مظلوم نژادری

✓ صفحہ آرا و تایپیست:

محمد امین مصلائی