

آزمون آزمایشی شماره ۵

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

نظام جدید

دی ۹۸

دفترچه شماره ۲

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۹۹ (گروه آزمایشی علوم ریاضی)

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۴۵	۱۰۱	۱۴۵	۷۱ دقیقه
فیزیک	۳۵	۱۴۶	۱۸۰	۴۴ دقیقه
شیمی	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۱۱۰		مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه		



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی! جهت استفاده از خدمات آموزشی و مشاوره ای مانند کارنامه ها، مشاوره های هوشمند آزمون ها، بانک سؤال، تست های طبقه بندی شده، جزوات کمک آموزشی، شبکه اختصاصی گزینه دو در تلویزیون تیاو (دارای فیلم های آموزشی و مشاوره ای) و ... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید.

۱۰۱- اگر $\tan(\frac{\pi}{4} - x) = -2$ ، مقدار $\tan 2x$ کدام است؟

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

۱۰۲- اگر $f(2-x) = ax^3 - 3x^2 + ax - 1$ به‌طوری که $f(x+1)$ بر $x-2$ بخش‌پذیر باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۱

۱۰۳- اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(2+a)x^3 - ax + x^2}{ax^2 + 1} = b$ ، مقدار $a+b$ کدام است؟

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

۱۰۴- با کدام تبدیل، نمودار تابع $y = \sqrt[3]{x}$ بر وارون تابع $f(x) = (x-1)^3 + 1$ منطبق است؟

- (۱) یک واحد انتقال به چپ و یک واحد انتقال به بالا
(۲) یک واحد انتقال به راست و یک واحد انتقال به بالا
(۳) یک واحد انتقال به چپ و یک واحد انتقال به پایین
(۴) یک واحد انتقال به راست و یک واحد انتقال به پایین

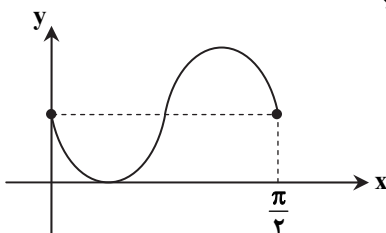
۱۰۵- تابع $f(x) = 3a - |2x + 4a|$ در بازه $[-2, 4]$ اکیداً یکنواست. حدود a کدام است؟

- (۱) $a \geq -2$ (۲) $a \geq 1$ یا $a \leq -2$ (۳) $-2 \leq a \leq 1$ (۴) $a \leq 1$

۱۰۶- اگر $f(x) = \frac{3x+3}{x-1}$ ، مقدار $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f^{-1}(x)}{f(x)}$ کدام است؟

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

۱۰۷- نمودار تابع $y = a + 2\sin bx$ در یک دوره تناوب به‌صورت زیر است. حاصل $a+b$ کدام است؟



- (۱) -۲
(۲) ۲
(۳) ۶
(۴) -۶

۱۰۸- کوچک‌ترین جواب مثبت معادله $\tan(x - \frac{\pi}{4}) \cdot \tan 2x = 1$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5\pi}{8}$ (۲) $\frac{5\pi}{16}$ (۳) $\frac{3\pi}{8}$ (۴) $\frac{3\pi}{16}$

۱۰۹- اگر $f(x) = \frac{2x^3 + x}{x-1}$ و $g(x) = \frac{2x-1}{1-x^2}$ حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(x)+g(x)}{x^2+4x}$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۱۰- در کدام‌یک از توابع مثلثاتی داده‌شده، مینیمم، دوره تناوب و ماکزیمم تابع به‌ترتیب $2m$ ، $3m$ و $4m$ است؟ ($m > 0$)

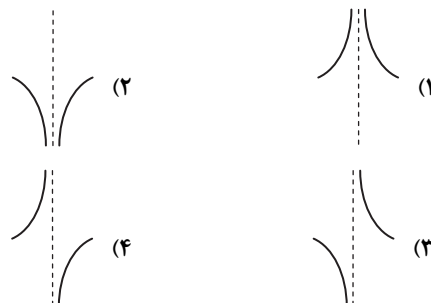
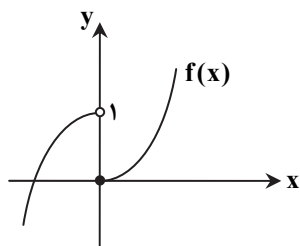
- (۱) $y = 3m - m \cos \frac{3\pi}{2m} x$ (۲) $y = m - 3m \sin \frac{3\pi}{2m} x$ (۳) $y = 3m + m \cos \frac{3\pi}{2m} x$ (۴) $y = m + 3m \sin \frac{3\pi}{2m} x$

محل انجام محاسبات

۲

دفترچه شماره ۲ - آزمون شماره ۵ اختصاصی (گروه علوم ریاضی)

۱۱۱- نمودار تابع f به صورت روبه‌رو است. نمودار تابع $y = \frac{1}{[x] + f(x)}$ در مجاورت $x = 0$ چگونه است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)



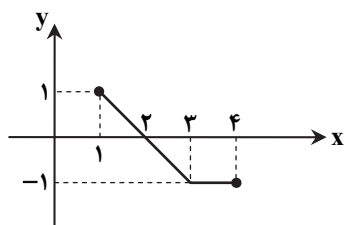
۱۱۲- محل برخورد مجانب‌های تابع $f(x) = \frac{3x+1}{ax+b}$ همان محل برخورد مجانب‌های تابع $g(x) = \frac{bx+2}{3x-a}$ است. حاصل $a+b$ کدام است؟

(۱) -۶ (۲) ۶ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۱۳- اگر $f(x) = \sin \frac{x}{2} \cos \frac{3x}{2}$ ، دوره تناوب تابع $f(x+\pi) - f(x)$ کدام است؟

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

۱۱۴- نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت روبه‌رو است. مساحت ناحیه محدود به نمودارهای $f(x)$ و $-f(5-x)$ چقدر است؟



(۱) ۶

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۱۵- فاصله نقاط برخورد مجانب‌های تابع $f(x) = \frac{x+2}{2x+1-|x-2|}$ کدام است؟

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

۱۱۶- مجموع جواب‌های معادله $\sin(x + \frac{\pi}{4}) - \sin 2x = 1$ در بازه $(0, 2\pi)$ کدام است؟

(۱) $\frac{9\pi}{2}$ (۲) 5π (۳) 4π (۴) $\frac{7\pi}{2}$

محل انجام محاسبات

۱۱۷- ریشه معادله $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} x = 0$ کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) ۶ (۳) -۴ (۴) $-\frac{1}{6}$

۱۱۸- اگر دستگاه معادلات خطی $\begin{cases} mx + (n+2)y = 3 \\ ny - (m-1)x = 1 \end{cases}$ بی‌شمار جواب داشته باشد، حاصل $m+n$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{7}{4}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۱۱۹- در دو ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ a & 3 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 3 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 5 \\ -3 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ ، اگر مجموع درایه‌های A^{-1} با دترمینان B برابر باشد، آنگاه a کدام است؟

(۱) $\frac{13}{5}$ (۲) $\frac{11}{5}$ (۳) $\frac{9}{5}$ (۴) $\frac{7}{5}$

۱۲۰- اگر A ماتریس مربعی از مرتبه ۳ بوده و داشته باشیم: $|A^{-1}| = 3$ و $B = A^2$ ، آنگاه مقدار $|9B|A|$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۹ (۳) ۳ (۴) ۲۷

۱۲۱- اگر $A = \begin{bmatrix} -1 & -1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ و B ماتریسی وارون پذیر باشد به طوری که $A+B=AB$ ، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس B^{-1} کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) -۲

۱۲۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{bmatrix} \cdots \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ n & 1 \end{bmatrix}$ ، آنگاه درایه سطر دوم و ستون اول ماتریس A کدام است؟

(۱) ۱ (۲) n^2 (۳) $\frac{n(n+1)}{2}$ (۴) $1^2 + 2^2 + \cdots + n^2$

۱۲۳- یک رویه مخروطی و صفحه P متقاطع با آن مفروض هستند. در تشکیل چه تعداد از مقاطع «دایره، بیضی، سهمی و هذلولی» صفحه P همه مولدهای رویه را قطع می‌کند؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۴- دو خط موازی d و d' و نقاط A و B بین آن‌ها در صفحه مفروض‌اند. چند نقطه وجود دارد که از d و d' به یک فاصله و از نقاط A و B نیز به یک فاصله باشند؟

(۱) صفر یا یک (۲) صفر یا یک یا بی‌شمار (۳) یک یا بی‌شمار (۴) صفر یا یک یا دو

۱۲۵- شکل A ، مکان هندسی مراکز دایره‌ی به شعاع ۳ است که در دایره به شعاع ۸، مماس داخل‌اند. نسبت مساحت به محیط شکل A کدام است؟

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

۱۲۶- به ازای چه مقادیری از a ، معادله $x^2 + y^2 + 4x + ay + 5 = 0$ ، یک دایره را مشخص می‌کند؟

(۱) $a < 4$ (۲) $-2 < a < 2$ (۳) $a > -2$ (۴) $a > 2$ یا $a < -2$

۱۲۷- خط $4x + 2y = 6$ و دایره $x^2 + y^2 - 2x - 8y + 13 = 0$ ، چند نقطه مشترک دارند؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) بی‌شمار

۱۲۸- دو دایره به معادلات $x^2 + y^2 + 4x - 4y - 8 = 0$ و $x^2 + y^2 + 4x - 4y - 8 = 0$ ، نسبت به هم چه وضعی دارند؟

(۱) مماس بیرون (۲) مماس درون (۳) متقاطع (۴) متداخل

محل انجام محاسبات

۱۲۹- اگر نقطه $A(m, m-1)$ ، درون دایره به معادله $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 1 = 0$ ، قرار داشته باشد، آنگاه محدوده m کدام است؟

- (۱) $m > 1$ (۲) $-1 < m < 1$ (۳) $m < -1$ (۴) $m > 1$ یا $m < -1$

۱۳۰- کدام گزینه، معادله دایره‌ای است به مرکز $(-1, 3)$ که بر دایره به معادله $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 4$ ، مماس خارج است؟

(۱) $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$ (۲) $x^2 + y^2 + 2x - 6y - 1 = 0$

(۳) $x^2 + y^2 + 2x - 6y + 1 = 0$ (۴) $x^2 + y^2 - 2x + 6y - 1 = 0$

۱۳۱- اگر دایره به معادله $x^2 + y^2 + 2x - ky = 0$ در مبدأ مختصات، بر نیمساز ربع دوم و چهارم، مماس باشد، مساحت این دایره، چند برابر π است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

ریاضیات گسسته

ریاضیات گسسته: کل فصل ۱ و فصل ۲ درس ۱

۱۳۲- در اثبات نابرابری $2(x^2 + y^2) \geq (x+y)^2$ به روش بازگشتی، رابطه بدیهی که در پایان حاصل می‌شود، کدام است؟

(۱) $x^2 + y^2 \geq 0$ (۲) $(x+y)^2 \geq 0$ (۳) $xy \geq 0$ (۴) $(x-y)^2 \geq 0$

۱۳۳- کدام یک از اعداد زیر، مثال نقضی برای گزاره «اگر مجموع ارقام عددی بر ۱۱ بخش پذیر باشد، آنگاه خود عدد بر ۱۱ بخش پذیر است.»، می‌باشد؟

- (۱) ۸۸ (۲) ۵۷۶۴ (۳) ۵۶۶۵ (۴) ۵۶

۱۳۴- از رابطه $abc \mid ab+bc$ ، کدام نتیجه‌گیری درست نیست؟

(۱) $a \mid (a+c)^2$ (۲) $c^2 \mid a^2 + c^2 + 2ac$ (۳) $a^2 \mid c^2 + b^2$ (۴) $a^2 \mid c^2$

۱۳۵- باقی‌مانده تقسیم عدد زوج a بر ۴۱ برابر ۱۳ است، باقی‌مانده تقسیم $\frac{a}{4}$ بر ۴۱ کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۲۵ (۳) ۲۷ (۴) ۲۸

۱۳۶- باقی‌مانده تقسیم عدد 23^{1399} بر ۷ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

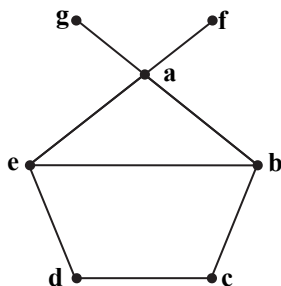
۱۳۷- دو عدد $728a$ و $62a5$ در تقسیم بر ۱۱ دارای باقی‌مانده یکسان هستند. رقم a کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۳۸- مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد طبیعی سه‌رقمی x که در رابطه $2x + 5y = 29$ صدق می‌کند، کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۸ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۹- در گراف روبه‌رو، کدام تساوی، درست است؟



(۱) $p^2 + q^2 + \frac{(\Delta - \delta)^2}{3} = 116$

(۲) $p^2 + q^2 + \delta\Delta = 119$

(۳) $q^2 - q\Delta^2 + p\delta = 300$

(۴) $(p+q)^2 + \Delta^2 - \delta^2 = 87$

محل انجام محاسبات

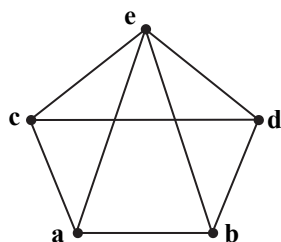
۱۴۰- در گراف روبه‌رو، مجموعه $N_G[e] \cap N_G(c)$ کدام است؟

(۱) $\{a, d\}$

(۲) $\{a, e, d\}$

(۳) $\{a, e\}$

(۴) $\{a, e, c\}$



۱۴۱- در یک گراف ۵- منظم از مرتبه p داریم: $q = p + 15$ ، چند یال به این گراف اضافه کنیم تا با همان تعداد رأس، گرافی کامل شود؟

(۴) ۲۵

(۳) ۲۴

(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

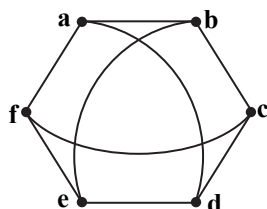
۱۴۲- گراف داده‌شده، چند دور به طول ۴ دارد؟

(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۰



۱۴۳- مکمل گراف C_7 ، چند یال بیشتر از مکمل گراف P_6 دارد؟

(۱) ۵

(۲) ۶

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۴۴- گراف ناهمبند ۳- منظم با حداقل مرتبه، چند یال دارد؟

(۱) ۸

(۲) ۱۶

(۳) ۱۲

(۴) ۱۰

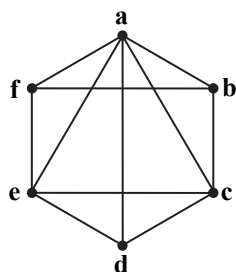
۱۴۵- گراف مقابل، چند زیرگراف دارد که در آن‌ها $p = 6$ و $q = 7$ و $\deg(a) = 5$ باشد؟

(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰



فیزیک

۴۴'

زمان پیشنهادی

فیزیک ۳: فصل‌های ۱ و ۲ و فصل ۳ تا ابتدای «موج و انواع آن»

۱۴۶- اگر نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، به شکل زیر باشد،

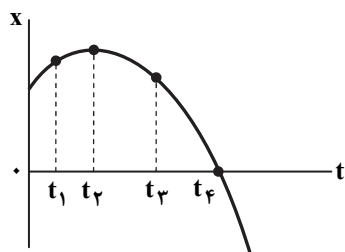
تندی متحرک در کدام یک از زمان‌های t_1 ، t_2 ، t_3 و t_4 بزرگ‌تر است؟

(۱) t_1

(۲) t_2

(۳) t_3

(۴) t_4



محل انجام محاسبات

۶

۱۴۷- متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، با تندی ثابت $v_1 = 18 \frac{m}{s}$ به اندازه d در جهت محور مختصات و سپس با تندی ثابت

$v_2 = 12 \frac{m}{s}$ به اندازه $\frac{d}{3}$ در خلاف جهت محور مختصات جابه‌جا می‌شود. نسبت تندی متوسط متحرک در کل این مدت به بزرگی سرعت متوسط آن کدام است؟

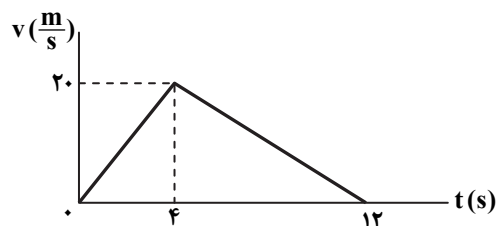
- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۲

۱۴۸- اتومبیلی که در یک مسیر مستقیم و بدون تغییر جهت، از A تا B حرکت می‌کند، $\frac{1}{5}$ مسافت AB را با سرعت ۱۸ کیلومتر بر ساعت و $\frac{1}{4}$

مسافت AB را با سرعت ۴۵ کیلومتر بر ساعت و بقیه مسیر را با سرعت ۲۷ کیلومتر بر ساعت طی می‌کند. سرعت متوسط این اتومبیل چند کیلومتر بر ساعت است؟

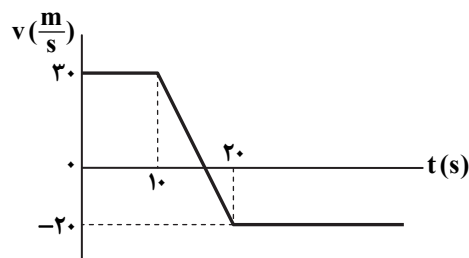
- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۶

۱۴۹- اگر نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل باشد، شتاب متوسط متحرک در ۳ ثانیه دوم حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟



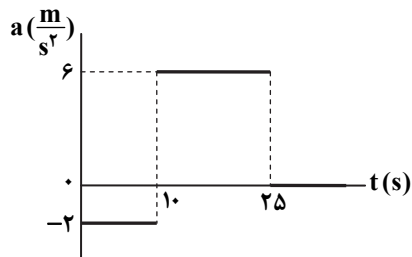
- (۱) ۵
(۲) $-\frac{2}{5}$
(۳) $\frac{1}{25}$
(۴) صفر

۱۵۰- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، به شکل زیر است. تندی متوسط آن در مدت $t_1 = 0$ تا $t_2 = 30$ s، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۸
(۲) ۲۱
(۳) ۲۴
(۴) ۲۸

۱۵۱- شکل روبه‌رو، نمودار شتاب- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که روی خط راست حرکت می‌کند و سرعت آن در $t = 0$ برابر $v_0 = -10 \frac{m}{s}$ است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $0 \leq t \leq 30$ s تقریباً چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $\frac{2}{7}$
(۲) $\frac{8}{1}$
(۳) $\frac{10}{8}$
(۴) $\frac{12}{2}$

محل انجام محاسبات

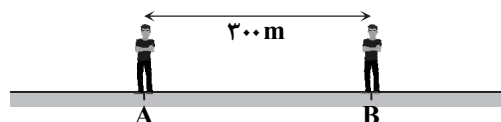
۱۵۲- معادله مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، در SI به صورت $x = -5t^2 + 40t - 10$ است. در کدام یک از بازه های زمانی زیر، تندی متوسط متحرک با اندازه سرعت متوسط آن برابر است؟

- (۱) $t_1 = 10s$ تا $t_2 = 5s$ (۲) $t_1 = 0$ تا $t_2 = 6s$ (۳) $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 8s$ (۴) $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 12s$

۱۵۳- متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند، در $t_1 = 5s$ از $x_1 = 200m$ و در $t_2 = 10s$ با سرعت $60 \frac{m}{s}$ از $x_2 = 450m$ عبور می کند. شتاب متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

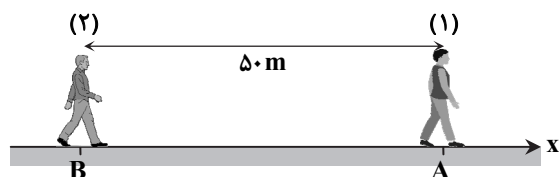
- (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۵ (۴) ۴

۱۵۴- احسان از مکان A روی یک خط راست شروع به حرکت کرده و پس از مدتی در مکان B متوقف می شود. اگر در این مدت، جهت حرکت احسان تنها یک بار تغییر کند و تندی متوسط او در کل این مدت ۲ برابر اندازه سرعت متوسط او باشد، بیشترین فاصله احسان از مکان A چند متر بوده است؟



- (۱) ۳۰۰ یا ۴۵۰ (۲) ۳۰۰ یا ۶۰۰ (۳) ۱۵۰ یا ۶۰۰ (۴) ۱۵۰ یا ۴۵۰

۱۵۵- مطابق شکل، متحرک (۱) که با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ روی محور x حرکت می کند، در یک لحظه از نقطه A عبور می کند. اگر ۵ ثانیه بعد، متحرک (۲) از نقطه B از حال سکون و با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ به حرکت در آید، چند ثانیه بعد از شروع حرکت متحرک (۲)، دو متحرک به هم می رسند؟



- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۱۵۶- سنگی از بالای بام یک ساختمان رها می شود. در لحظه ای که ارتفاع سنگ از سطح زمین ۶۰ متر است، تندی آن به ۳۰ متر بر ثانیه می رسد. مدت کل حرکت سنگ از لحظه رها شدن تا رسیدن به زمین چند ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) $\sqrt{21}$ (۲) $3\sqrt{10}$ (۳) ۶ (۴) ۹

۱۵۷- از بالای یک برج، دو سنگ را به فاصله زمانی ۳ ثانیه رها می کنیم. اگر بیشترین فاصله دو سنگ از یکدیگر، ۲ ثانیه بعد از رها کردن سنگ دوم باشد، تندی سنگ دوم هنگام رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۶۰ (۲) ۵۰ (۳) ۴۰ (۴) ۳۰

۱۵۸- گلوله ای از ارتفاع بسیار زیاد از حال سکون در هوا رها می شود. پس از مدت Δt ، تندی آن به نصف تندی حدی می رسد و پس از مدت $\Delta t'$ دیگر، تندی آن به تندی حدی می رسد. نسبت $\frac{\Delta t'}{\Delta t}$ کدام است؟

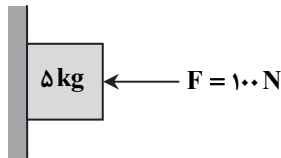
- (۱) ۱ (۲) بیشتر از ۱ (۳) کمتر از ۱ (۴) کمتر از ۱ و بیشتر از $\frac{1}{2}$

۱۵۹- آسانسوری با شتابی به اندازه $a = 0/4g$ به صورت کندشونده در حال حرکت روبه پایین است. نیروی کشش کابل نگه دارنده آن چند برابر حالتی است که آسانسور به صورت یکنواخت در حال حرکت روبه بالا باشد؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۶ (۳) ۱ (۴) ۱/۴

محل انجام محاسبات

۱۶۰- در شکل، وزنه روی سطح دیوار ساکن است. اگر اندازه نیروی F دو برابر شود، $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(۱) بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه، دو برابر می‌شود.

(۲) بزرگی نیروی اصطکاک وارد بر وزنه، زیاد می‌شود، اما به دو برابر حالت قبل نمی‌رسد.

(۳) بزرگی نیرویی که دیوار بر وزنه وارد می‌کند، زیاد می‌شود، اما به دو برابر حالت قبل نمی‌رسد.

(۴) بزرگی نیرویی که دیوار بر وزنه وارد می‌کند، تغییر نمی‌کند.

۱۶۱- مطابق شکل، وزنه ۱۰ کیلوگرمی که روی سطح زمین ساکن است، هم‌زمان توسط دو نیروی افقی F_1 و F_2 کشیده می‌شود. اگر ضریب

اصطکاک بین جسم و سطح $\mu_k = 0/4$ و $\mu_s = 0/6$ باشد، اندازه نیروی اصطکاک بین وزنه و سطح زمین چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



(۱) ۶۰

(۲) ۵۰

(۳) ۴۰

(۴) ۳۰

۱۶۲- وزنه‌ای به جرم ۵ کیلوگرم که روی سطح زمین ساکن است، توسط یک طناب با جرم ناچیز با نیروی ثابت به طرف بالا کشیده می‌شود و در

مدت ۵ ثانیه از سطح زمین ۲۵ متر فاصله می‌گیرد. بزرگی نیروی کشش طناب در این مدت، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$

(۴) ۴۰

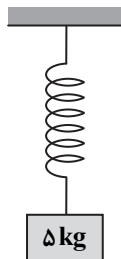
(۳) ۶۰

(۲) ۸۰

(۱) ۱۰۰

۱۶۳- در شکل داده‌شده، وزنه ساکن بوده و طول فنر ۶۰ cm است. هنگامی که وزنه را با یک وزنه ۶ kg جایگزین می‌کنیم، در حالت تعادل،

طول فنر به ۶۲ cm می‌رسد. با چشم‌پوشی از جرم فنر، طول فنر بدون وزنه چند سانتی‌متر است؟



(۱) ۴۶

(۲) ۴۸

(۳) ۵۰

(۴) ۵۲

۱۶۴- مطابق شکل، نیروی ثابت F وزنه را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس از مدتی نیروی F حذف شده و وزنه با طی مسافتی متوقف

می‌شود. اگر مسافت طی‌شده در قسمت دوم (پس از حذف نیروی F) دو برابر مسافت طی‌شده در قسمت اول (از شروع حرکت تا لحظه حذف F)

باشد، ضریب اصطکاک جنبشی وزنه با سطح کدام است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



(۲) ۰/۳

(۱) ۰/۲

(۴) ۰/۵

(۳) ۰/۴

۱۶۵- گلوله‌ای از بالای یک برج پرتاب شده و مدت حرکت آن تا سطح زمین ۶ ثانیه طول می‌کشد. اندازه تغییر تکانه گلوله در ۲ ثانیه آخر حرکت

خود چند برابر اندازه تغییر تکانه آن در ثانیه اول حرکت است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید).

(۴) ۴

(۳) ۳

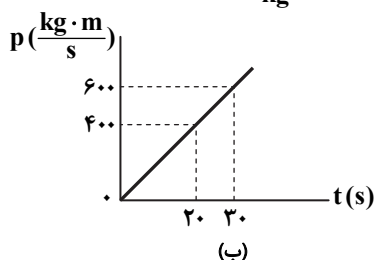
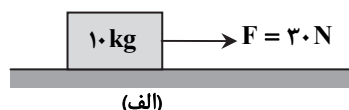
(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۱۶۶- مطابق شکل (الف)، نیروی افقی ثابت F وزنه ۱۰ کیلوگرمی را روی یک سطح افقی می کشد و نمودار تکانه- زمان وزنه مطابق شکل (ب)

است. ضریب اصطکاک جنبشی وزنه با سطح تکیه گاه کدام است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



(۱) ۰/۱

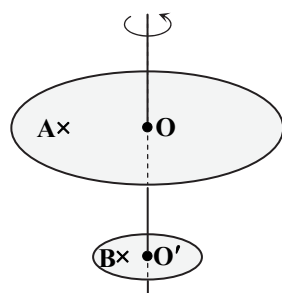
(۲) ۰/۱۵

(۳) ۰/۲

(۴) ۰/۲۵

۱۶۷- مطابق شکل، دو قرص روی یک محور نصب شده و با گردش محور می گردند. اگر محور به صورت یکنواخت در هر دقیقه ۱۲۰ دور بچرخد،

تندی حرکت نقاط A و B چند متر بر ثانیه است؟ ($AO = ۲۵ cm$ و $O'B = ۱۰ cm$)



$$v_A = \pi \text{ و } v_B = \frac{4\pi}{5} \quad (۱)$$

$$v_A = \frac{\pi}{2} \text{ و } v_B = \frac{2\pi}{5} \quad (۲)$$

$$v_A = \pi \text{ و } v_B = \frac{2\pi}{5} \quad (۳)$$

$$v_A = \frac{\pi}{2} \text{ و } v_B = \frac{4\pi}{5} \quad (۴)$$

۱۶۸- اتومبیلی به جرم $۱۸۰۰ kg$ در یک جاده افقی، پیچی به شعاع $۱۰۰ m$ را با تندی ثابت $۱۰۸ \frac{km}{h}$ بدون لغزیدن طی می کند. اندازه نیروی

اصطکاک بین اتومبیل و سطح جاده چند برابر اندازه وزن اتومبیل است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

$$\frac{3}{10} \quad (۱) \quad \frac{3}{7} \quad (۲) \quad \frac{9}{10} \quad (۳) \quad \frac{4}{7} \quad (۴)$$

۱۶۹- شعاع کره زمین تقریباً ۶۴۰۰ کیلومتر و ارتفاع یک ماهواره نسبت به سطح زمین، ۱۶۰۰ کیلومتر است. اگر ارتفاع این ماهواره از سطح زمین

۲ برابر شود، بزرگی شتاب مرکز گرای ماهواره تقریباً چند برابر می شود؟

$$\frac{25}{36} \quad (۱) \quad \frac{5}{6} \quad (۲) \quad \frac{3}{4} \quad (۳) \quad \frac{9}{16} \quad (۴)$$

۱۷۰- اگر معادله مکان- زمان یک متحرک در یک حرکت هماهنگ ساده در SI به صورت $x = ۰/۰۳ \cos(۴۰\pi t)$ باشد، این متحرک (نوسانگر)

در هر دقیقه بار از مرکز نوسان می گذرد و مسافت متر را طی می کند.

$$۷۲، ۱۲۰۰ \quad (۱) \quad ۱۴۴، ۱۲۰۰ \quad (۲) \quad ۷۲، ۲۴۰۰ \quad (۳) \quad ۱۴۴، ۲۴۰۰ \quad (۴)$$

۱۷۱- در یک حرکت هماهنگ ساده، تندی متحرک در t_1 و اندازه شتاب آن در $t_2 = t_1 + ۰/۵ s$ به بیشترین مقدار خود می رسد. بسامد حرکت

متحرک بر حسب هرتز کدام گزینه می تواند باشد؟

$$۱ \quad (۱) \quad \frac{7}{2} \quad (۲) \quad ۳ \quad (۳) \quad \frac{7}{3} \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۱۷۲- اگر نمودار مکان- زمان در یک حرکت هماهنگ ساده به شکل روبه‌رو

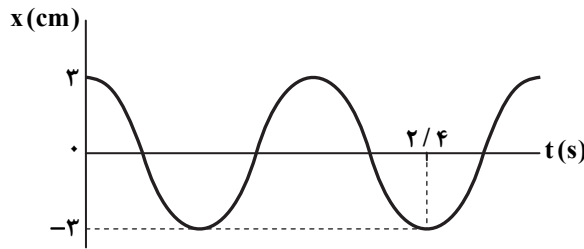
باشد، کدام یک از موارد زیر در مورد این حرکت درست است؟

(۱) متحرک در هر دوره مسافت ۶ cm را طی می‌کند.

(۲) دوره حرکت ۲ ثانیه است.

(۳) بسامد حرکت $\frac{5}{8}$ هر تزا است.

(۴) متحرک در هر ثانیه مسافت ۴/۵ سانتی‌متر را طی می‌کند.



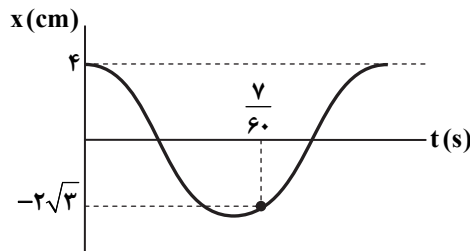
۱۷۳- نمودار مکان- زمان نوسانگری مطابق شکل است. تندی نوسانگر در لحظه $t = 0/1$ s چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $0/4\pi$

(۲) $0/2\pi$

(۳) $0/2\pi\sqrt{3}$

(۴) صفر



۱۷۴- در یک حرکت هماهنگ ساده، در لحظه‌ای که جهت شتاب عوض می‌شود، تندی متحرک $v = 4 \frac{m}{s}$ و در زمانی که جهت حرکت عوض

می‌شود، بزرگی شتاب متحرک $a = 80 \frac{m}{s^2}$ است. دو انتهای مسیر حرکت از یکدیگر چند سانتی‌متر فاصله دارند؟

(۱) ۸۰

(۲) ۴۰

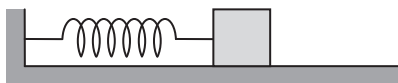
(۳) ۲۰

(۴) ۱۰

۱۷۵- مطابق شکل، وزنه‌ای به جرم ۵۰۰ گرم به انتهای یک فنر بسته شده و روی یک سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام

می‌دهد. اگر بسامد نوسان وزنه ۲ Hz و بیشترین و کمترین طول فنر در هنگام نوسان وزنه ۶۴ cm و ۵۸ cm باشد، در لحظه‌ای که طول فنر

۵۹ cm است، بزرگی و جهت شتاب حرکت وزنه کدام است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)



(۱) $3/2 \frac{m}{s^2}$ و \leftarrow

(۲) $3/2 \frac{m}{s^2}$ و \rightarrow

(۳) $0/8 \frac{m}{s^2}$ و \leftarrow

(۴) $0/8 \frac{m}{s^2}$ و \rightarrow

۱۷۶- وزنه‌ای به جرم m که به انتهای فنری با ثابت k بسته شده، به‌طور هماهنگ ساده روی یک سطح بدون اصطکاک با دامنه A نوسان می‌کند.

در این حالت دوره حرکت آن T و انرژی جنبشی وزنه هنگام عبور از وضع تعادل K است. اگر وزنه‌ای به جرم ۳m به فنری با ثابت ۶k بسته

شود و به‌طور هماهنگ ساده با دامنه ۲A نوسان کند، دوره حرکت آن T' و انرژی جنبشی وزنه هنگام عبور از وضع تعادل K' می‌شود.

کدام گزینه، دوره حرکت و انرژی جنبشی وزنه‌ها را به‌درستی با یکدیگر مقایسه می‌کند؟

(۱) $T' = T\sqrt{2}$ و $K' = 24K$ (۲) $T' = \frac{T}{\sqrt{2}}$ و $K' = 12K$ (۳) $T' = T\sqrt{2}$ و $K' = 24K$ (۴) $T' = T\sqrt{2}$ و $K' = 12K$

۱۷۷- وزنه‌ای به جرم ۲۰۰ g به انتهای فنری به ثابت $2000 \frac{N}{m}$ بسته شده و با دامنه ۵ cm روی سطح افقی با اصطکاک ناچیز در حال نوسان

است. در لحظه‌ای که تندی وزنه $2 \frac{m}{s}$ است، انرژی پتانسیل کشسانی فنر چند ژول است؟

(۱) ۲/۵

(۲) ۰/۸

(۳) ۱/۶

(۴) ۲/۱

محل انجام محاسبات

۱۷۸- در یک حرکت هماهنگ ساده، جرم متحرک ۵۰۰ گرم، بسامد حرکت ۵ هرتز و دامنه حرکت ۲ سانتی متر است. در لحظه‌ای که تندی

متحرک $\frac{1}{5}$ تندی آن هنگام عبور از وضع تعادل است، انرژی پتانسیل متحرک چند میلی ژول می‌شود؟ ($\pi^2 = 10$)

۴ (۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۹۶ (۴)

۱۷۹- جرم گلوله یک آونگ m و طول ریسمان آن L است. اگر حداکثر انحراف آونگ از راستای قائم 60° باشد، در هر ۱۰ ثانیه ۴ نوسان انجام می‌دهد. اگر جرم گلوله ۴ m و طول ریسمان ۹ L باشد و بیشینه انحراف آونگ از راستای قائم 30° شود، در مدت یک دقیقه چند نوسان انجام می‌دهد؟ (از نیروهای مقاوم در برابر حرکت چشم‌پوشی کنید).

۱۰ (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴)

۱۸۰- اگر آونگ ساده‌ای از سطح زمین به ارتفاع $h = \frac{R_e}{\rho}$ منتقل شود، دوره نوسان‌های آن چند برابر می‌شود؟ (R_e شعاع زمین است).

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

۳۰

شیمی

زمان پیشنهادی

شیمی ۳: فصل‌های ۱ و ۲

۱۸۱- چند مورد از ویژگی‌های زیر را می‌توان از تفاوت‌های محلول‌ها و کلئیدها دانست؟

الف) توزیع یکنواخت ذرات در مخلوط

ب) رفتار در برابر عبور نور

پ) پایداری مخلوط

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۲- کدام عبارت نادرست است؟

۱) در پاک کردن چربی‌ها، پاک‌کننده غیرصابونی عملکردی مشابه با صابون دارد و باعث پخش شدن چربی‌ها در آب می‌شود.

۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت به خوبی کف کرده و رسوب تولید نمی‌کنند.

۳) صابون‌ها نمک‌هایی با خاصیت بازی هستند و مخلوط آن‌ها با آب، pH بیشتر از ۷ دارد.

۴) فرمول شیمیایی $C_{17}H_{35}O_2Na$ ، صابون جامدی را نشان می‌دهد که با جایگزینی یون سدیم با یون پتاسیم، به صابون مایع تبدیل می‌شود.

۱۸۳- شمار اتم‌های کربن در زنجیر هیدروکربنی (R) یک صابون مایع که کاتیون چنداتمی دارد، با شمار اتم‌های کربن در زنجیر هیدروکربنی (R) یک پاک‌کننده غیرصابونی سدیم‌دار ($RC_6H_4SO_3Na$) برابر است. اگر زنجیر هیدروکربنی (R) هر دو پاک‌کننده سیر شده باشد، تفاوت

جرم مولی آن‌ها چند گرم است؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, Na = 23, S = 32, K = 39 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۱۷ (۱) ۲۵ (۲) ۹۶ (۳) ۱۰۷ (۴)

۱۸۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) اگر در محلول آبی ماده A، غلظت یون‌ها بیشتر از آب خالص باشد، می‌توان گفت ماده A اسید یا باز است.

ب) اسیدها موادی هستند که باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم در آب می‌شوند؛ بنابراین در فرمول شیمیایی آن‌ها H وجود دارد.

پ) اگر شمار مول‌های یون هیدروکسید در محلول «آ» بیشتر از محلول «ب» باشد، محلول «آ» بازی تر است.

ت) مطالعات آرنیوس نشان می‌دهد که بر اثر حل شدن اسیدها و بازها در آب، رسانایی الکتریکی محلول افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

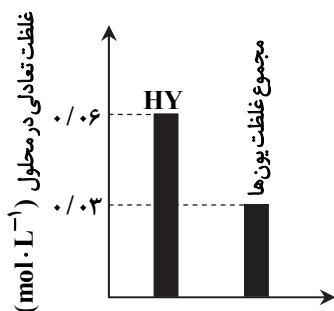
محل انجام محاسبات

۱۸۵- غلظت یون‌ها در محلول ۰/۰۲ مولار دی‌نیتروژن پنتاکسید، با غلظت یون‌ها در کدام محلول برابر است؟

- (۱) محلول ۰/۰۲ مولار باریم هیدروکسید
(۲) محلول ۰/۰۴ مولار سدیم هیدروکسید
(۳) محلول ۰/۰۴ مولار باریم هیدروکسید
(۴) محلول ۰/۰۴ مولار لیتیم اکسید

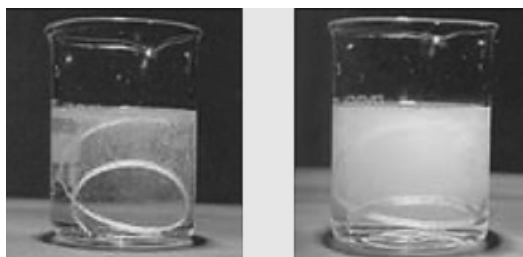
۱۸۶- محلول آبی ترکیب HX را می‌توان محلولی شامل مولکول‌های اسید و یون‌های آب پوشیده دانست. بر این اساس کدام عبارت درست است؟

- (۱) برخی از مولکول‌های ماده HX در آب حل نمی‌شوند و برخی دیگر به یون تبدیل می‌شوند.
(۲) در محلول ۰/۱ مولار این ماده، غلظت یون هیدرونیوم برابر با ۰/۱ مولار است.
(۳) محلول ترکیب HX، محلولی الکترولیت است و رسانایی الکتریکی بیشتری از محلول شکر در آب دارد.
(۴) ترکیب HX، نمونه‌ای از اسیدهای قوی آرنیوس است که در محلول آبی آن، کاتیون‌ها و آنیون‌های آب پوشیده وجود دارد.
۱۸۷- با توجه به شکل روبه‌رو که مربوط به محلول اسید HY است،
(۱) غلظت محلول، ۰/۰۹ مولار و درصد یونش اسید برابر با ۵۰ درصد است.
(۲) در محلول این اسید، غلظت یون هیدرونیوم حاصل از یونش، نصف غلظت مولکول‌های یونیده نشده اسید است.
(۳) در ۱۰۰۰ لیتر از این محلول، ۷۵ مول HY حل شده است که ۶۰ مول به صورت یونیده نشده در محلول وجود دارد.
(۴) درجه یونش اسید برابر با ۵/۵ و غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۱ مولار این اسید برابر با ۰/۱۵ مولار است.



۱۸۸- کدام عبارت درست است؟

- (۱) فرایند $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ را می‌توان فرایند یونش سدیم کلرید دانست.
(۲) موادی مانند HCl، HF و CH_3COOH اسیدهای تک‌پروتون‌دار محسوب می‌شوند.
(۳) اسیدهای ضعیف به صورت جزئی در آب یونیده می‌شوند و برای آن‌ها درجه یونش بین صفر تا ۱۰۰ است.
(۴) درجه یونش یک ($\alpha = 1$) برای یک اسید، نشان می‌دهد در محلول، تعادلی بین مولکول‌های یونیده نشده و یون‌های حاصل از یونش برقرار است.
۱۸۹- شکل زیر واکنش دو قطعه یکسان از نوار منیزیم با دو محلول آبی اسیدی، با حجم‌های برابر در دمایی معین را نشان می‌دهد. بر این اساس، کدام عبارت می‌تواند توصیف درستی باشد؟
(۱) محلول ۱، محلول M مولار هیدروکلریک اسید و محلول ۲، محلول M مولار استیک اسید است.
(۲) اگر هر دو محلول، محلول یک اسید باشند، غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۱ بیشتر است.
(۳) اگر غلظت هر دو محلول برابر باشد، ثابت یونش اسید موجود در محلول ۱ بزرگ‌تر است.
(۴) سرعت تولید گاز هیدروژن در ظرف ۲ بیشتر است، زیرا در محلول آن غلظت بیشتری از یون هیدرونیوم وجود دارد.



(۱)

(۲)

محل انجام محاسبات

۱۹۰- در دمای معین، ثابت یونش هیدروسیانیک اسید از ثابت یونش استیک اسید کوچک تر است؛ بنابراین

(۱) محلول های هیدروسیانیک اسید، pH بیشتری از محلول های استیک اسید دارند.

(۲) در محلول هایی با غلظت یکسان از دو اسید، درجه یونش هیدروسیانیک اسید بزرگ تر است.

(۳) اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلول دو اسید برابر باشد، محلول هیدروسیانیک اسید غلیظ تر است.

(۴) در محلول های ۰/۱ مولار از این دو اسید، غلظت یون ها در محلول استیک اسید کمتر است.

۱۹۱- اگر در محلول اسید HA با غلظت $2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ، میزان یونش اسید برابر با ۴ درصد باشد، ثابت یونش اسید و غلظت یون هیدرونیوم در این محلول به ترتیب از راست به چپ، چند مول بر لیتر است؟

- (۱) 2×10^{-4} ، ۰/۰۰۸ (۲) 3×10^{-4} ، ۰/۰۰۸ (۳) 1×10^{-4} ، ۰/۰۸ (۴) 3×10^{-4} ، ۰/۰۸

۱۹۲- محلولی از دو اسید زیر با غلظت و دمای یکسان تهیه می کنیم. نسبت $\frac{\alpha_{\text{HA}}}{\alpha_{\text{HB}}}$ به تقریب کدام است؟ ($\log 2 \approx 0.3$)



$$K_a = 10^{-5}$$



$$K_a = 10^{-7.6}$$

۰/۰۲ (۴)

۲۰۰ (۳)

۰/۲ (۲)

۲۰ (۱)

۱۹۳- غلظت یون هیدرونیوم در محلولی با $\text{pH} = 1/8$ ، به تقریب چند برابر محلول دیگری با $\text{pH} = 10/3$ است؟ ($\log 3 \approx 0.5$)

5×10^8 (۴)

3×10^8 (۳)

2×10^8 (۲)

10^8 (۱)

۱۹۴- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

(الف) در محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید در دمای اتاق، $[\text{NO}_3^-] = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.

(ب) کاغذ pH بر اثر آغشته شدن به محلول CH_3OH ، به رنگ آبی درمی آید.

(پ) اغلب اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف هستند.

(ت) رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

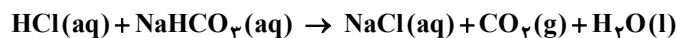
۱۹۵- HX و HY ، دو اسید ضعیف هستند. اگر ۱۲ گرم HX و ۸ گرم HY جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، pH این دو محلول برابر خواهد

شد. کدام مقایسه در مورد درجه یونش این دو اسید درست است؟ ($1 \text{ mol HX} = 40 \text{ g}$ ، $1 \text{ mol HY} = 20 \text{ g}$)

$$\alpha(\text{HX}) = \alpha(\text{HY}) \quad (۱) \quad \alpha(\text{HX}) = 0.75\alpha(\text{HY}) \quad (۲) \quad \alpha(\text{HY}) = 0.75\alpha(\text{HX}) \quad (۳) \quad \alpha(\text{HY}) = 1/25\alpha(\text{HX}) \quad (۴)$$

۱۹۶- از واکنش ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 0.7$ ، با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات، چند میلی لیتر گاز

کربن دی اکسید در شرایط STP تولید می شود؟ ($\log 5 \approx 0.7$)



۲۲/۴ (۴)

۴۴/۸ (۳)

۲۲۴ (۲)

۴۴۸ (۱)

۱۹۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اکسیژن، نافلز می باشد که با همه فلزها واکنش می دهد و آن ها را به اکسید فلز تبدیل می کند.

(۲) در فرایند مقابل، ماده A نقش کاهنده را دارد.

(۳) در واکنش های اکسایش- کاهش، نافلزها اغلب اکسند هستند.

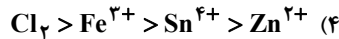
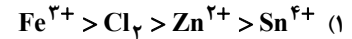
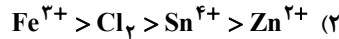
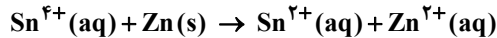
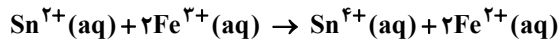
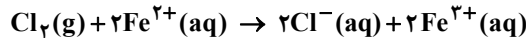
(۴) باتری، مولدی است که در آن واکنش های شیمیایی رخ می دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به

انرژی الکتریکی تبدیل شود.

محل انجام محاسبات



۱۹۸- با توجه به اینکه واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام می‌شوند، کدام مقایسه درباره قدرت اکسندگی Fe^{3+} ، Sn^{4+} ، Zn^{2+} و Cl_2 درست است؟



۱۹۹- کدام دو ذره با یکدیگر وارد واکنش می‌شوند؟



۲۰۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) برای ایجاد جریان الکتریکی، باید الکترون‌ها را از یک مسیر معین عبور داد یا از نقطه‌ای به نقطه دیگر جابه‌جا نمود.

(۲) دادوستد مستقیم الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده، باعث تبدیل انرژی آزاد شده به انرژی الکتریکی می‌شود.

(۳) در سلول گالوانی، آند الکترودی است که معمولاً با کاهش جرم تیغه فلزی همراه است.

(۴) سلول گالوانی، دستگاهی است که می‌تواند بر اساس قدرت کاهندگی فلزها، انرژی الکتریکی تولید کند.

۲۰۱- در سلول گالوانی روی-مس، ($\text{Cu} = 64$, $\text{Zn} = 65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) علامت الکترودهای روی و مس به ترتیب منفی و مثبت است.

(۲) در الکتروده روی، نیم‌واکنش کاهش و در الکتروده مس، نیم‌واکنش اکسایش انجام می‌شود.

(۳) در دیواره متخلخل، آنیون‌ها به طرف الکتروده مس و کاتیون‌ها به طرف الکتروده روی انتقال می‌یابند.

(۴) تغییر جرم تیغه مس از تغییر جرم تیغه روی بیشتر است.

۲۰۲- کدام گزینه درست است؟

(۱) اندازه‌گیری پتانسیل یک نیم‌سلول، به‌طور جداگانه انجام می‌شود و با یک عدد با علامت + یا - عنوان می‌شود.

(۲) در نیم‌سلول استاندارد هیدروژن (SHE)، پتانسیل نیم‌واکنش $2\text{H}^{+}(\text{g}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$ را برابر با صفر در نظر می‌گیرند.

(۳) اندازه‌گیری پتانسیل استاندارد نیم‌سلول‌ها در شرایط STP و با غلظت ۱ مولار محلول‌ها انجام می‌شود.

(۴) E° فلزهایی که قدرت کاهندگی بیشتری از H_2 دارند، با علامت منفی مشخص می‌شود.

۲۰۳- اگر نیروی الکتروموتوری سلول‌های گالوانی $\text{Zn} - \text{Cu}$ ، $\text{Al} - \text{Ag}$ و $\text{Cu} - \text{Ag}$ به ترتیب ۱/۱، ۲/۴۶ و ۰/۴۶ ولت باشد، E° آلومینیم

برحسب ولت کدام است؟ $(\text{E}^{\circ}(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76 \text{ V})$

(۴) -۱/۸۱

(۳) -۱/۰۸

(۲) -۱/۶۶

(۱) -۱/۲

۲۰۴- در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن،

(۱) واکنش سوختن هیدروژن انجام می‌شود که با تولید انرژی الکتریکی همراه است.

(۲) در بخش کاتدی، گاز اکسیژن وارد و محلولی شامل یون‌های OH^{-} خارج می‌شود.

(۳) اجزای اصلی شامل غشاء، الکتروده آند و الکتروده کاتد است.

(۴) در بخش آندی، مولکول‌های هیدروژن به اتم‌های هیدروژن تبدیل می‌شوند.

محل انجام محاسبات

داوطلبان آزمون سراسری ۹۹

۲۰۵- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ۱ و ۲- دی کلرو اتان با عدد اکسایش اتم مرکزی در کدام مولکول برابر است؟

- (۱) CHCl_3 (۲) CO_2 (۳) H_2O (۴) NH_3

۲۰۶- همه موارد زیر درباره فرایند برقکافت آب درست است، به جز

- (۱) ارتفاع آب در بخش آندی بیشتر از بخش کاتدی است.
(۲) کاغذ pH پیرامون کاتد به رنگ آبی مشاهده می شود.
(۳) تعداد الکترون‌های مبادله شده بر اساس واکنش کلی، برابر با ۲ الکترون است.
(۴) جهت افزایش رسانایی، باید اندکی الکترولیت به آب افزود.

۲۰۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (الف) فلزهای فعال، کاهنده‌های قوی هستند و برای تولید آن‌ها از برقکافت نمک‌های مذابشان می توان استفاده کرد.
(ب) فلز سدیم یک کاهنده قوی است و یون‌های سدیم نسبت به اتم‌های آن پایدارتر هستند.
(پ) افزودن مقداری کلسیم کلرید به سدیم کلرید، دمای ذوب را پایین تر می آورد.
(ت) در سلول الکترولیتی با اعمال ولتاژ بیرونی معین، یک واکنش دلخواه انجام می شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ظرف نقره‌ای در اثر انجام واکنش اکسایش- کاهش، کدر می شود.
(۲) اکسید شدن فلزها در هوا و تشکیل اکسید فلزی را خوردگی می نامند.
(۳) آهن، پرمصرف ترین فلز در جهان است و سالانه ۲۰ درصد از آهن تولیدی، برای جایگزینی قطعه‌های خورده شده مصرف می شود.
(۴) واکنش خوردگی آهن، یک واکنش طبیعی است و فراورده نهایی آن Fe(OH)_3 است.

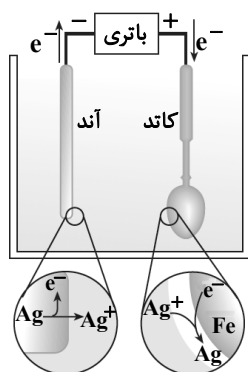
۲۰۹- کدام عبارت‌ها درباره خوردگی آهن درست هستند؟

- (الف) در بخش کاتدی، نیم‌واکنش $4\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^-$ انجام می شود.
(ب) الکترون‌ها از درون قطره آب، از آند به سمت کاتد جریان پیدا می کنند.
(پ) به ازای مبادله یک مول الکترون، ۵۶۰۰ میلی لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می شود.

(ت) در بخش آندی، نیم‌واکنش $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$ انجام می شود.

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

۲۱۰- شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق آهنی با نقره را نشان می دهد. کدام مورد نشان داده شده روی شکل نادرست است؟



(۱) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی

(۲) قطب‌های مثبت و منفی باتری

(۳) انتخاب آند و کاتد سلول

(۴) جهت حرکت کاتیون‌ها در محلول

محل انجام محاسبات