


تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)



آزمون «2 دی 1401» اختصاصی دوازدهم ریاضی (دفترچه مشترک) مدت پاسخ گویی: 165 دقیقه تعداد کل سوالات: 120 سؤال

دفترچه سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی
اجباری	10	1-10	15'
اجباری	10	11-20	15'
اجباری	10	21-30	15'
اجباری	10	31-40	15'
اجباری	10	41-50	15'
اختیاری	10	51-60	15'
اجباری	10	61-70	15'
اجباری	10	71-80	15'
انتخابی	10	81-90	15'
		91-100	
اجباری	10	101-110	10'
اجباری	10	111-120	10'
انتخابی	10	121-130	10'
		131-140	
جمع کل	120	1-140	165'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان 2 و ریاضی پایه	کاظم اجلائی - امیرمحمد باقری نصرآبادی - شاهین پروازی - میلاد چاشمی - عادل حسینی - میثم حمزه لویی - طاهر دادستانی - فرامرز سپهری - میلاد سجادی لاریجانی - علی شعبانی - علی شهبانی - عرفان صادقی - پویان پهلوانیان - کامیار علییون - وحید ون آبادی
هندسه	امیرحسین ابومحبوب - فرزانه خاکپاش - محمد خندان - سوگند روشنی - سیدامیر ستوده - محسن محمدکریمی - مهرداد ملوندی - سروش موثینی
آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب - علی ایمانی - محسن بهرام پور - رضا توکلی - افشین خاصه خان - فرزانه خاکپاش - امیر هوشنگ خمسه - مسعود درویشی - سوگند روشنی - علیرضا شریف خطیبی - فرشاد صدیقی - مهدی عزیزی - عزیزاله علی اصغری - علی اکبر علیزاده - مرتضی فهیم علوی - نوید مجیدی - میلاد منصوری - نیلوفر مهدوی - امیر وفاتی
فیزیک	خسرو ارغوانی - حسن اسحاق زاده - محمد اسدی - بابک اسلامی - نصراله افاضل - عبدالرضا امینی - نسب زهره آقامحمدی - امیر مهدی جعفری - ملیحه جعفری - محمدعلی راست پیمان - بهنام رستمی - مهدی سلطانی - سعید طاهری - پروجنی - حمید عباسی - عرفان عسکریان چایجان - علی قائمی - مسعود قره خانی - محسن قندچلر - بهادر کامران - علیرضا گونه - حسین مخدومی - سپهر مهرور - علی نظری - حامد نیسانی - مصطفی واقدی - شادمان ویسی
شیمی	حامد اسماعیلی - شهرام امیرمحمودی - جعفر یازوکی - محمدرضا پورجاوید - علی جدی - احمدرضا جعفری نژاد - مرتضی خوش کیش - موسی خیاط علیمحمدی - فرزاد رضایی - مرتضی رضائی زاده - محمد رضائی - امید رضوانی - روزبه رضوانی - رضا سلیمانی - ساجد شیرینی - امیرحسین طیبی سودکلائی - محمد عظیمیان زواره - حسن عیسی زاده - محمدپارسا فراهانی - محمدحسن محمدزاده - مقدم رضا هنرمند

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان 2 و ریاضی پایه	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	علی شهبانی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملازمضانی علی سرآبادانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش	یاسر راش
		علی محمدزاده شبستری	علی محمدزاده شبستری	زهره آقامحمدی	محمدحسن محمدزاده مقدم
مسئول درسی	عادل حسینی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی	ویراستار استاد:	بازبینی نهایی:
		امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	سیدعلی میرنوری	امیرحسین عزیزی
مسئول سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	مجتبی خلیل ارجمندی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	ترگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروفنگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک 923 - تلفن: 021-6463

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: حدهای نامتناهی - حد در بی نهایت: صفحه‌های ۴۶ تا ۶۹

۱- نقطه $(1,1)$ ، ماکزیمم سهمی $f(x)$ است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{x+1}{f^2(x)-1}$ کدام است؟

- (۱) $+\infty$
 (۲) -1
 (۳) $-\infty$
 (۴) 1

۲- با توجه به تابع $f(x) = \frac{[-2x]+1}{x^3-x^2}$ ، حاصل کدام حد به درستی محاسبه نشده است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.

- (۱) $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) + \infty$
 (۲) $\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) + \infty$
 (۳) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) - \infty$
 (۴) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) - \infty$

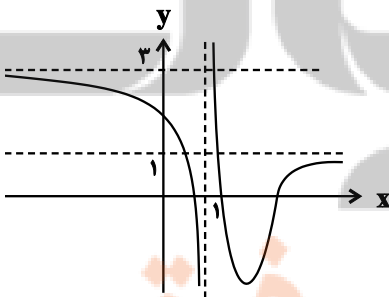
۳- اگر $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-3}{x^2+ax+b} = -\infty$ حاصل $3a+b$ کدام است؟

- (۱) -7
 (۲) 3
 (۳) -3
 (۴) 7

۴- حاصل حد تابع $f(x) = \frac{(2n+1)x^n + 2x^3 - 1}{nx^{2n-1} - 3x^2 + 1}$ وقتی $x \rightarrow \pm\infty$ برابر عدد حقیقی m شده است. مجموع مقادیر m کدام است؟

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

۵- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} [(f \circ f \circ f)]\left(\frac{1}{x-1}\right)$ کدام است؟ $[]$ ، نماد جزء صحیح است.



- (۱) صفر
 (۲) 1
 (۳) 2
 (۴) 3

۶- اگر $f(x) = \frac{2x+1}{x+1}$ و $g(x) = \tan\left(\frac{\pi}{x}\right)$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} (g \circ f)(x)$ کدام است؟

(۱) $+\infty$ (۲) $-\infty$

(۳) ۱ (۴) صفر

۷- تابع $f(x) = \frac{ax-5}{\sqrt{4x^2+5}-3x}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = -\infty$ ، مجموعه مقادیر $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ کدام است؟

(۱) $(-1, +\infty)$ (۲) $(-5, +\infty)$

(۳) $(-\infty, -5)$ (۴) $(-\infty, -1)$

۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} x \left(\sqrt{\frac{x-2}{x-1}} - \frac{x-3}{x-1} \right)$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) صفر

۹- نمودار تابع $f(x) = \frac{2}{x - \sin 4x}$ چند خط مجانب دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- اگر فاصله مجانب‌های افقی نمودار تابع $f(x) = \frac{|2x+1|-x}{x+4}$ برابر با فاصله مجانب‌های قائم نمودار تابع $g(x) = \frac{x^2+ax+1}{2x^2-8x+a}$ باشد، مقدار a کدام است؟

(۱) ۶ (۲) -10

(۳) -16 (۴) -24

تلاشی در مسیر موفقیت

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضی پایه: حسابان ۱: توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۷۱ تا ۹۰

۱۱- اگر $ab = 1$ ، حاصل $\frac{1}{\log_b a} + \frac{1}{\log_a b}$ کدام است؟

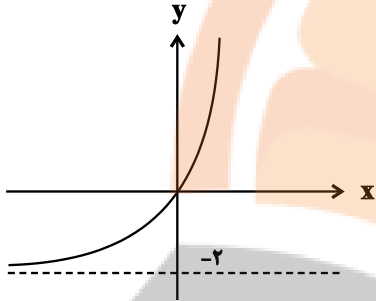
۱ (۲)

صفر (۱)

-۲ (۴)

۲ (۳)

۱۲- نمودار تابع نمایی $b^{x+c} - b$ $f(x)$ به صورت زیر است. مقدار $f(c-b)$ کدام است؟



$-\frac{1}{2}$ (۱)

-۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۱ (۴)

۱۳- اگر مقدار $\log_3 2$ را $\frac{3}{5}$ فرض کنیم، جواب معادله $3^{2x-1} = 8 \cdot 3^{1-\frac{x}{3}}$ کدام خواهد شد؟

$-\frac{14}{13}$ (۲)

$\frac{13}{14}$ (۱)

$\frac{14}{13}$ (۴)

$-\frac{13}{14}$ (۳)

۱۴- مجموع جواب‌های معادله $10 = \left(\frac{2}{5}\right)^{x-1} + \left(\frac{5}{2}\right)^{x+1}$ کدام است؟

۴ (۲)

صفر (۱)

۱ (۴)

-۴ (۳)

۱۵- تابع $\frac{8^x - 27}{3^x - 3}$ $f(x)$ مفروض است. دامنه f^{-1} شامل چند عدد طبیعی نیست؟

۹ (۲)

۸ (۱)

۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۱۶- دامنه تابع $\sqrt{(x-2)\log_x(2x-1)}$ کدام است؟

(۲) $(0, +\infty)$

(۱) $(\frac{1}{2}, +\infty)$

(۴) $[3, +\infty)$

(۳) $[2, +\infty)$

۱۷- اگر $a = \log_2 42$ و $b = \log_{21} 3$ ، حاصل $\log_a 8$ بر حسب a و b کدام است؟

(۲) $\frac{2}{3b(a-1)}$

(۱) $\frac{3}{2b(a-1)}$

(۴) $\frac{2}{3}a(b-1)$

(۳) $\frac{3}{2}a(b-1)$

۱۸- اگر تساوی های $\log_{\frac{1}{2}} b = 3 + \log_{\frac{1}{2}} a = \frac{1}{2} + \log_{\frac{1}{2}}(a^2 + b^2)$ برقرار باشد، حاصل $\frac{a}{b} + \frac{b}{a}$ کدام است؟

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{8}$

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{16}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۹- α و β جواب های معادله $10^{x^2-x} = 5$ هستند. اگر $A = \alpha + \alpha\beta + \beta$ باشد، حاصل 100^A کدام است؟

(۲) $\log 5$

(۱) $\log 4$

(۴) ۵

(۳) ۴

۲۰- مجموع جواب های معادله $2\sqrt{\log_2 x} + 2\log_2 \sqrt{\frac{1}{x}} = 2$ کدام است؟

(۲) ۱۸

(۱) ۱۶

(۴) ۲۰

(۳) ۱۴

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶

۲۱- کدام یک از معادلات زیر، نمی‌تواند معادله یک دایره باشد؟

$$(1) \quad x^2 + y^2 + 4x - 3y + 5 = 0$$

$$(2) \quad x^2 + y^2 - 5x + 3y + 8 = 0$$

$$(3) \quad 2x^2 + 2y^2 + 6x - 4y + 6 = 0$$

$$(4) \quad 2x^2 + 2y^2 - 3x + 4y + 4 = 0$$

۲۲- به ازای کدام مقادیر m ، خط $x + m = 2y$ ، دایره $x^2 + y^2 - 2x + 2y - 3 = 0$ را در دو نقطه قطع می‌کند؟

$$(1) \quad -8 < m < 2$$

$$(2) \quad -2 < m < 8$$

$$(3) \quad m < -8 \vee m > 2$$

$$(4) \quad m < -2 \vee m > 8$$

۲۳- در نقطه $A(2, 3)$ روی دایره $x^2 + y^2 - 2x - 2y = 3$ ، مماسی بر این دایره رسم کرده‌ایم. کدام یک از نقاط زیر روی این خط

مماس قرار دارد؟

$$(1) \quad (3, 2)$$

$$(2) \quad (-2, 5)$$

$$(3) \quad (4, 1)$$

$$(4) \quad (6, -1)$$

۲۴- به ازای کدام مقدار k ، دو دایره $C: x^2 + y^2 + 2x + 4y = k$ و $C': x^2 + y^2 - 6x - 2y + 9 = 0$ مماس داخل هستند؟

$$(1) \quad 11$$

$$(2) \quad 20$$

$$(3) \quad 31$$

$$(4) \quad 44$$

۲۵- دسته خطوط به معادلات $(m+1)x + (2-m)y = 6m$ قطرهای دایره C هستند. اگر این دایره از نقطه $A(1, 2)$ عبور کند،

وضعیت این دایره نسبت به دایره $C': x^2 + y^2 = 4$ چگونه است؟

(۱) مماس خارج

(۲) مماس داخل

(۳) متقاطع

(۴) متوازی

۲۶- دو دایره $C: x^2 + y^2 = 16$ و $C': x^2 + y^2 - 6x + 8y = 0$ مفروض‌اند. فاصله مرکز دایره کوچک‌تر از وتر مشترک دو دایره کدام است؟

(۱) $\frac{17}{5}$ (۲) $\frac{13}{5}$

(۳) $\frac{12}{5}$ (۴) $\frac{8}{5}$

۲۷- خطوط $y = 1$ و $3x - 4y = 2$ بر دایره C به معادله $x^2 + y^2 + 2x + ay + b = 0$ مماس هستند. مقادیر قابل قبول b کدام‌اند؟

(۱) -20 و -3 (۲) 20 و صفر

(۳) -20 و صفر (۴) 20 و -3

۲۸- نقاط $A(-2, 4)$ و $B(4, 2)$ مفروض‌اند، طول وتر AB که از برخورد محور xy با دایره محیطی مثلث OAB ایجاد می‌شود، کدام است؟ (O مبدأ مختصات است.)

(۱) ۲ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۶

۲۹- اختلاف بین طول‌های بلندترین و کوتاه‌ترین مماسی که از نقاط واقع بر دایره $C: x^2 + y^2 + 14x + 2y + 49 = 0$ بر دایره $C': x^2 + y^2 - 14x + 2y - 94 = 0$ می‌توان رسم کرد، کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵

(۳) ۶ (۴) ۷

۳۰- دایره C به مرکز $O(m, 16)$ بر دایره به معادله $x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0$ مماس بیرونی است. اگر دایره C بر محور x ‌ها نیز مماس باشد، مجموع مقادیر قابل قبول m کدام است؟

(۱) ۳ (۲) -3

(۳) ۲ (۴) -2

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: گراف و مدل سازی: صفحه‌های ۳۱ تا ۴۲

۳۱- در گراف ساده G ، $\deg(a) = 5$ و $ab \in E$ است. اگر یال ab با هفت یال مجاور باشد. رأس b با چند رأس مجاور است؟

۵ (۱)

۳ (۳)

۳۲- چه تعداد گراف با مجموعه رئوس $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$ می‌توان رسم کرد که $\sum_{v \in V} \deg(v)$ برابر ۸ و $N_G[v_2] = 4$ باشد؟

۴ (۱)

۱۵ (۳)

۳۳- در گراف همبند G ، $pq = 50$ است. این گراف چند زیرگراف ۳-منتظم دارد؟

۵ (۱)

۱۵ (۳)

۳۴- گراف G ، ۶-منتظم است و مکمل آن ۳۰ یال دارد. اندازه G کدام است؟

۳۰ (۱)

۴۲ (۳)

۳۵- در گراف G از مرتبه ۸، $\Delta = 7$ و $\delta = 2$ است. بیشترین مقدار ممکن برای مجموع درجات رأس‌های گراف \bar{G} کدام است؟

۳۴ (۱)

۴۴ (۳)

۴۰ (۲)

۵۰ (۴)

۳۶- اگر حداقل a یال از گراف 12 منتظم از مرتبه 16 برداریم، گراف ناهمبند می‌شود و اگر حداکثر b یال برداریم همچنان همبند باقی

می‌ماند. مرتبه گراف a -منتظم با اندازه $2b - a$ کدام است؟

۲۴ (۲)

۲۳ (۱)

۲۶ (۴)

۲۵ (۳)

۳۷- در گراف G از مرتبه 12 و اندازه 21 که دقیقاً دارای 6 رأس از درجه 1 است، چند دور به طول 4 وجود دارد؟

۴۵ (۲)

۳۰ (۱)

۷۵ (۴)

۶۰ (۳)

۳۸- در گراف ساده G با مجموعه رئوس $\{a, b, c, d, e\}$ ، $V = \{a, b, c, d, e\}$ ، $N_G(a) = \{c\}$ ، $N_G(b) = \{e\}$ و $N_G(d) = \emptyset$ است. اگر دو رأس c و e

در گراف G مجاور باشند، آن‌گاه در گراف \bar{G} چند مسیر از رأس a به رأس c وجود دارد؟

۴ (۲)

۳ (۱)

۶ (۴)

۵ (۳)

۳۹- اگر در گراف G ، $p + q = 21 \times \{ \forall x, y \in V; N_G[x] = N_G[y] \}$ است. اگر a و b دو رأس این گراف باشند، تعداد مسیرهای به طول

3 از a به b کدام است؟

۱۲ (۲)

۶ (۱)

۸ (۴)

۱۸ (۳)

۴۰- در گراف ناهمبند G از مرتبه 7 ، $\delta = 2$ است. این گراف حداکثر چند دور به طول 3 دارد؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۵ (۴)

۳ (۳)

وقت پیشنهادی: 15 دقیقه

آمار و احتمال: احتمال: صفحه‌های 39 تا 72 / ریاضی 1: آمار و احتمال: صفحه‌های 141 تا 151

41- جعبه‌ای شامل 3 مهره قرمز، 2 مهره آبی و 1 مهره زرد است. دو مهره به تصادف و بدون جای گذاری از این جعبه خارج می‌کنیم.

احتمال آن که دو مهره هم‌رنگ نباشند، کدام است؟

- (1) $\frac{3}{5}$ (2) $\frac{2}{3}$ (3) $\frac{11}{15}$ (4) $\frac{4}{5}$

42- اگر $\{a, b, c, d\}$ فضای نمونه یک آزمایش تصادفی و $\frac{3}{4}P(\{a, b, c\})$ و $P(\{a, d\}) = 3P(a)$ باشد، آنگاه $P(a)$ کدام است؟

- (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{6}$ (3) $\frac{1}{8}$ (4) $\frac{1}{9}$

43- در جعبه‌ای 3 مهره سفید و 4 مهره سیاه وجود دارد. دو مهره به تصادف از جعبه خارج کرده و کنار می‌گذاریم و سپس مهره

دیگری به تصادف از این جعبه خارج می‌کنیم. اگر دو مهره اول خارج شده هم‌رنگ باشند، با کدام احتمال سومین مهره خارج

شده سیاه است؟

- (1) $\frac{1}{7}$ (2) $\frac{6}{35}$ (3) $\frac{1}{5}$ (4) $\frac{8}{35}$

44- سه نفر A، B و C در یک مسابقه که تنها یک برنده دارد شرکت کرده‌اند. اگر احتمال برنده شدن A مربع احتمال برنده شدن B و

احتمال برنده شدن C نصف احتمال برنده شدن A باشد، آنگاه احتمال برنده شدن A چقدر بیشتر از برنده شدن این فرد

است؟ (شانس برنده شدن هیچ‌کدام از سه نفر صفر نیست.)

- (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{1}{6}$ (3) $\frac{1}{9}$ (4) $\frac{1}{2}$

45- دو پیشامد A و B مستقل از یکدیگرند. اگر $P(A \cap B) = 0/1$ و $P(A \cup B') = 0/9$ باشد، $P(A - B)$ کدام است؟

- (1) 0/1 (2) 0/2 (3) 0/3 (4) 0/4

46- 6 کتاب درسی متمایز را در کتابخانه‌ای از چپ به راست به گونه‌ای قرار می‌دهیم که کتاب ریاضی بعد از کتاب فیزیک قرار گیرد.

با کدام احتمال بین آن دو حداقل یک کتاب قرار گرفته است؟

- (1) $\frac{1}{5}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{2}{5}$ (4) $\frac{2}{3}$

47- برای دو پیشامد A و B، اگر $P(A-B) - P(B-A) = \frac{4}{15}$ و $P(A' \cup B') - P(A \cup B) = \frac{1}{5}$ باشد، آنگاه حاصل $\frac{P(A)}{P(B)}$ کدام

است؟

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

- (3) 2 (4) $\frac{8}{3}$

48- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه باشند به طوری که $B \subseteq A$ ، $P(A) = \frac{1}{3}$ و $P(B) = \frac{1}{7}$ ، حاصل $\frac{P(A|B')}{P(A \cup B)}$ کدام است؟

- (1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{2}{9}$

- (3) $\frac{3}{4}$ (4) $\frac{1}{4}$

49- عددی را به تصادف از بین اعداد طبیعی کوچکتر یا مساوی 700 انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه این عدد مضرب 7 باشد ولی

مضرب 2 یا 5 نباشد، کدام است؟

- (1) $\frac{2}{35}$ (2) $\frac{3}{70}$

- (3) $\frac{1}{35}$ (4) $\frac{1}{70}$

50- سه کیسه داریم که در کیسه اول 3 مهره سفید و 5 مهره سیاه، در کیسه دوم 3 مهره سیاه و در کیسه سوم 2 مهره سفید وجود

دارد. 3 مهره از کیسه اول و 2 مهره از کیسه دوم به تصادف خارج کرده و در کیسه سوم قرار می‌دهیم و سپس یک مهره از

کیسه سوم به تصادف بر می‌داریم. اگر این مهره سفید باشد، با کدام احتمال از ابتدا متعلق به کیسه سوم بوده است؟

- (1) $\frac{19}{56}$ (2) $\frac{16}{25}$

- (3) $\frac{9}{25}$ (4) $\frac{25}{56}$

وقت پیشنهادی: 15 دقیقه

آمار و احتمال: آمار استنباطی: صفحه‌های 103 تا 127

🔔 پاسخگویی به سوالات آمار و احتمال اختیاری است و در تراز کل بی‌تأثیر است.

51- کدام یک از موارد زیر در مورد نمونه‌گیری‌های خوشه‌ای و طبقه‌ای نادرست است؟

- 1) نمونه‌گیری خوشه‌ای، هزینه و زمان را نسبت به نمونه‌گیری طبقه‌ای کاهش می‌دهد.
- 2) در نمونه‌گیری خوشه‌ای، همه واحدهای آماری خوشه‌های انتخاب شده را به‌عنوان نمونه در نظر می‌گیریم.
- 3) در نمونه‌گیری خوشه‌ای بهتر است ویژگی مورد بررسی درون خوشه‌ها تفاوت بیشتری داشته باشد.
- 4) همواره اندازه طبقات در نمونه‌گیری طبقه‌ای برابر یکدیگر است.

52- کدام یک از متغیرهای تصادفی زیر کیفی ترتیبی است؟

- 1) میزان دمای هوا
- 2) میزان رضایت از شغل
- 3) جنسیت فرد
- 4) تعداد فرزندان یک خانواده

53- مدیر یک دبیرستان برای بررسی کیفیت تدریس دبیران این دبیرستان، از هر کلاس 3 نفر اول ممتاز آن کلاس را به منظور

نظرسنجی انتخاب می‌کند. در این بررسی، کدام نمونه‌گیری رخ داده است؟

- 1) طبقه‌ای
- 2) سامانمند
- 3) خوشه‌ای
- 4) غیراحتمالی

54- فرض کنید جامعه‌ای از 100 عضو تشکیل شده است و می‌خواهیم نمونه‌ای با اندازه 20 از آن انتخاب کنیم. برای این کار جامعه را به 10

قسمت مساوی تقسیم کرده و دو قسمت را به عنوان نمونه انتخاب می‌کنیم. روش نمونه‌گیری و احتمال انتخاب هر نمونه کدام است؟

- 1) طبقه‌ای، $\frac{1}{10}$
- 2) طبقه‌ای، $\frac{1}{5}$
- 3) خوشه‌ای، $\frac{1}{5}$
- 4) خوشه‌ای، $\frac{1}{10}$

55- کدام یک از تعاریف زیر نادرست است؟

- 1) خط فقر برابر است با نصف میانگین درآمد افراد جامعه.
- 2) آماره مشخصه‌ای عددی است که از داده‌های نمونه به دست می‌آید.
- 3) پارامتر مشخصه‌ای عددی است که در صورت داشتن داده‌های کل جامعه قابل محاسبه است.
- 4) در بررسی یک جامعه، نمونه‌گیری اریب، ارزش بالایی دارد.

۵۶- از جامعه‌ای با انحراف معیار $1/5$ ، نمونه‌ای به صورت $1, 1, 2, 3, 3, 4, 4, 4, 5$ انتخاب شده است. بازه اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین این جامعه کدام است؟

- (۱) $[2/5, 3/5]$ (۲) $[2, 4]$
(۳) $[3, 4]$ (۴) $[2/5, 4/5]$

۵۷- در نمونه‌گیری تصادفی ساده بدون جای‌گذاری از ۳۰ نفر، قصد داریم ۱۰ نفر انتخاب کنیم. فرض کنید ۴ نفر را انتخاب کرده‌ایم و فرد به خصوصی انتخاب نشده است. احتمال این که این فرد در ششمین انتخاب، عضو نمونه باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{26}$ (۲) $\frac{1}{25}$
(۳) $\frac{1}{24}$ (۴) $\frac{1}{30}$

۵۸- از میان اعداد صحیح ۰ تا N ، شش عدد $20, 18, 14, 11, 5, 4$ به‌طور تصادفی انتخاب شده‌اند. برآورد نقطه‌ای از N به کمک پارامتر میانگین کدام است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۳
(۳) ۲۲ (۴) ۲۱

۵۹- در یک نمونه با اندازه ۱۹۶، حد بالا و پایین فاصله اطمینان ۹۵ درصدی برای میانگین جامعه برابر ۴۳ و ۳۷ است. انحراف معیار برآورد میانگین این جامعه چقدر است؟

- (۱) $0/85$ (۲) $1/75$
(۳) $0/5$ (۴) $1/5$

۶۰- از جامعه $\{1, 2, 3, \dots, 8\}$ یک نمونه ۶ تایی انتخاب می‌کنیم. با چه احتمالی این نمونه، میانگین جامعه را دقیقاً درست برآورد می‌کند؟

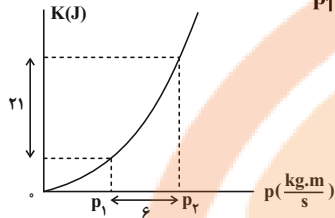
- (۱) $\frac{1}{28}$ (۲) $\frac{3}{28}$
(۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{1}{4}$

تلاشی در مسیر موفقیت

وقت پیشنهادی: 15 دقیقه

فیزیک 3: دینامیک و حرکت دایره‌ای / نوسان و موج: صفحه‌های 46 تا 69

61- نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم 2kg بر حسب اندازه تکانه آن مطابق شکل زیر است. $\frac{P_2}{P_1}$ کدام است؟



4 (1)

2/5 (2)

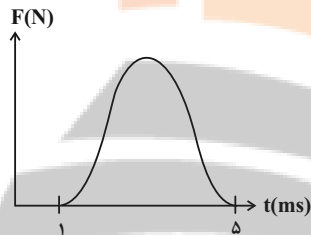
10 (3)

2 (4)

62- تویی به جرم 300g با سرعت افقی $1\frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دیوار قائمی برخورد می‌کند و نمودار اندازه نیروی وارد بر آن از طرف دیوار بر حسب

زمان مطابق شکل زیر است. اگر اندازه نیروی متوسط وارد بر توپ از طرف دیوار طی این زمان برابر با 300N باشد، اندازه

سرعت افقی توپ هنگام جدا شدن از دیوار چند متر بر ثانیه است؟



3 (1)

5 (2)

6 (3)

7 (4)

63- با کدام یک از تغییرات زیر، اندازه شتاب مرکزگرا در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت دو برابر شود؟

(1) تندى و شعاع حرکت، هر دو نصف شوند.

(2) تندى دو برابر و شعاع حرکت نصف شود.

(3) شعاع و دوره حرکت، هر دو نصف شوند.

(4) شعاع حرکت دو برابر و دوره حرکت نصف شود.

64- روی لبه یک دیسک افقی به قطر 10cm ، سکه‌ای به جرم 10g قرار داده‌ایم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین دیسک و سکه

$\mu_s = 0/5$ باشد، کمترین دوره چرخش دیسک چند ثانیه باشد تا سکه روی دیسک نلغزد؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

5π (2)

$\frac{\pi}{5}$ (1)

$\frac{\pi}{20}$ (4)

20π (3)

65- ماهواره‌ای در فاصله R_e از سطح زمین در حال حرکت دایره‌ای یکنواخت به دور زمین است. اگر این ماهواره به ارتفاع $3R_e$ از

سطح زمین منتقل شود و در آن ارتفاع در حال حرکت دایره‌ای یکنواخت به دور زمین باشد، تندى آن نسبت به حالت قبل چند

برابر می‌گردد؟ (R_e شعاع کره زمین است.)

$\sqrt{3}$ (2)

3 (1)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (4)

$\sqrt{2}$ (3)

66- اگر ثابت فنر B، 4 برابر ثابت فنر A و بسامد نوسان‌های هماهنگ ساده سامانه جرم - فنر B، 3 برابر بسامد نوسان‌های هماهنگ ساده سامانه جرم - فنر A باشد، جرم وزنه A چند برابر جرم وزنه B است؟ (جرم فنرها ناچیز فرض شود).

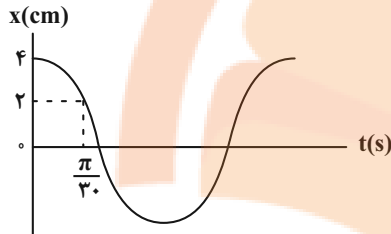
$$\frac{4}{3} \quad (2)$$

0/75 (1)

$$2/25 \quad (4)$$

1/7 (3)

67- شکل زیر نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم 100g را نشان می‌دهد. اندازه بیشینه نیروی وارد بر این



نوسانگر چند نیوتون است؟

4 (1)

0/4 (2)

0/2 (3)

2 (4)

68- در یک حرکت هماهنگ ساده، نوسانگر در هر دقیقه 60 بار طول پاره خط 12 سانتی‌متری را طی می‌کند. اگر انرژی مکانیکی

نوسانگر 3/6mJ باشد، جرم نوسانگر چند گرم است؟ ($\pi^2 = 10$)

100 (2)

200 (1)

10 (4)

20 (3)

69- نوسانگری به جرم 200g با بسامد 0/25Hz حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر در بازه زمانی 2/1s تا 4/1s مسافت

پیموده شده توسط نوسانگر 40cm باشد، در لحظه‌ای که تندی نوسانگر $2\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ است، انرژی پتانسیل نوسانگر چند میلی‌ژول

است؟ ($\pi^2 = 10$)

9/6 (2)

0/4 (1)

6 (4)

4 (3)

70- دو آونگ ساده A و B با دامنه کم در یک مکان به نوسان درمی‌آیند. اگر پس از گذشت مدت زمان t، اختلاف تعداد نوسان این دو

آونگ یک واحد شود، t کدام است؟ ($L_B > L_A$)

$$\frac{T_A T_B}{T_A + T_B} \quad (2)$$

$$\frac{T_A T_B}{T_B - T_A} \quad (1)$$

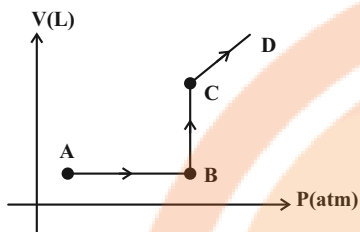
$$\frac{T_A + T_B}{T_A T_B} \quad (4)$$

$$\frac{T_B - T_A}{T_A T_B} \quad (3)$$

فیزیک ۱: ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۹

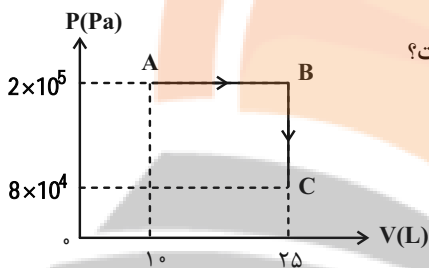
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۷۱- مطابق نمودار زیر، گاز کاملاً سه فرایند متفاوت را طی می‌کند، کاری که محیط بر روی گاز در فرایندهای AB، BC و CD انجام می‌دهد، به ترتیب از راست به چپ چه علامتی دارد؟



- (۱) مثبت، کاری انجام نمی‌دهد، مثبت
- (۲) منفی، کاری انجام نمی‌دهد، منفی
- (۳) کاری انجام نمی‌دهد، مثبت، مثبت
- (۴) کاری انجام نمی‌دهد، منفی، منفی

۷۲- مطابق شکل زیر، مقدار معینی گاز کامل در مسیر ABC از حالت A به حالت C می‌رود. اگر کل کار و گرمای مبادله شده بین



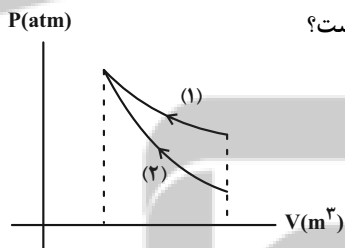
گاز و محیط را در این مسیر به ترتیب با W و Q نشان دهیم، حاصل $\frac{W}{Q}$ کدام است؟

- (۱) 1
- (۲) 0/125
- (۳) 0/6
- (۴) 0/15

۷۳- در یک فرایند آرمانی با آن که دستگاه از محیط گرما دریافت نمی‌کند، ولی دمایش افزایش می‌یابد. این فرایند ... است.

- (۱) انبساط هم‌دما
- (۲) تراکم بی‌دررو
- (۳) انبساط هم‌فشار
- (۴) هم‌حجم

۷۴- مقدار معینی گاز کامل دو فرایند مجزای هم‌دما و بی‌دررو را به صورت شکل زیر طی کند. اگر تغییر انرژی درونی فرایند (۱) 100J

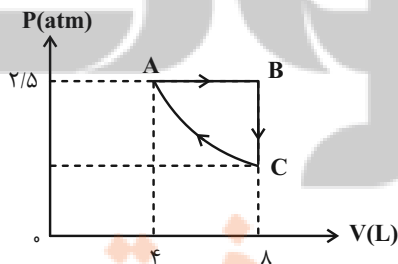


کمتر از فرایند (۲) باشد، کاری که محیط روی گاز در فرایند (۲) انجام می‌دهد، چند ژول است؟

- (۱) -100
- (۲) -200
- (۳) 100
- (۴) 200

۷۵- 0/25mol گاز کامل در فشار 2/5 اتمسفر دارای حجم 4 لیتر است. اگر این گاز چرخه‌ای مطابق شکل زیر را بپیماید که در آن

فرایند CA فرایندی هم‌دما است، دمای گاز در نقاط C و B به ترتیب از راست به چپ چند درجه سلسیوس است؟



$$\left(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K} \right)$$

- (۱) 1000 و 500
- (۲) 900 و 400
- (۳) 454 و 227
- (۴) 727 و 227

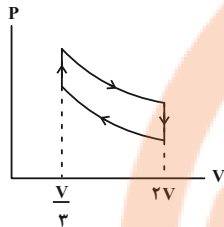
محل انجام محاسبات

76- در کدام قسمت ماشین بخار وات، بخار آب منبسط می‌شود و فشار آن کاهش می‌یابد؟

(1) دیگ بخار (2) چگالنده

(3) استوانه (4) تلمبه

77- چرخه یک ماشین گرمایی درون‌سوز مطابق شکل زیر است. نسبت تراکم این ماشین کدام است؟



(1) 2

(2) 6

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

(4) $\frac{1}{6}$

78- یک ماشین گرمایی در هر دقیقه $21/6 \text{ kJ}$ گرما از منبع دما بالا دریافت می‌کند. اگر در هر دقیقه 90 چرخه را طی کند و در هر

چرخه 156 J گرما به منبع دما پایین بدهد، بازده آن چند درصد است؟

(1) 35 (2) 25 (3) 75 (4) 65

79- در کدام یک از گزینه‌های زیر، مقادیر داده شده مربوط به چرخه یک یخچال است و قانون دوم ترمودینامیک در آن نقض نشده است؟

(1) $Q_H = 750 \text{ J}$ ، $W = -750 \text{ J}$ ، $Q_L = 0$ (2) $Q_H = -1200 \text{ J}$ ، $W = 0$ ، $Q_L = 1200 \text{ J}$

(3) $Q_H = 850 \text{ J}$ ، $W = -250 \text{ J}$ ، $Q_L = -600 \text{ J}$ (4) $Q_H = -1100 \text{ J}$ ، $W = 650 \text{ J}$ ، $Q_L = 450 \text{ J}$

80- در شکل زیر استوانه‌ای به طول 100 cm و سطح مقطع 50 cm^2 از طریق پیستونی که اصطکاک آن با دیواره‌ها ناچیز است، به دو

قسمت مساوی تقسیم شده است. نیمه سمت راست، محتوی 16 گرم گاز آرمانی اکسیژن با دمای 77°C و نیمه سمت چپ، خلأ

و دارای یک فنر با طول عادی در حال تعادل است. اگر گیره متصل به پیستون را برداریم، فنر 20 cm فشرده شده و در همان

وضعیت باقی می‌ماند. اگر دمای گاز ثابت بماند ثابت فنر چند نیوتون بر متر است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$ ، $M_{\text{O}_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)



(1) $1/5 \times 10^4$

(2) 10^4

(3) $\frac{4}{3} \times 10^4$

(4) $7/5 \times 10^4$

وقت پیشنهادی: 15 دقیقه

فیزیک 2: القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب: صفحه‌های 109 تا 130

توجه:

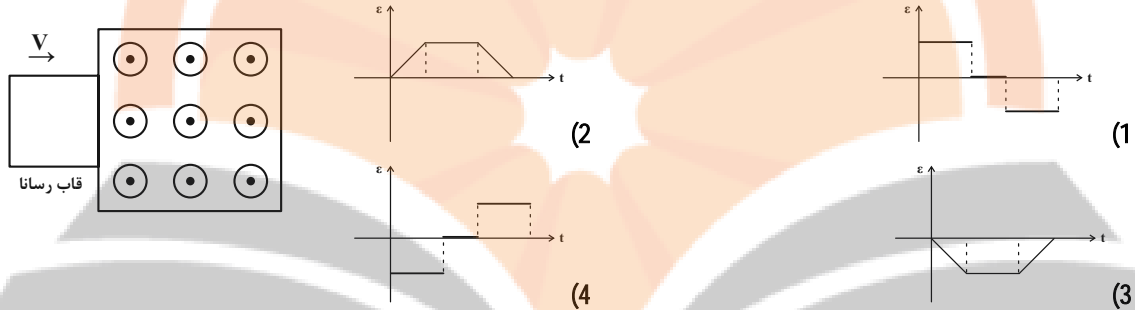
دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک 2 (81 تا 90) و فیزیک 1 (91 تا 100) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

81- یکای «هانری» معادل کدام گزینه است؟

(1) $\frac{W}{A^2 \cdot s}$ (2) $\frac{W \cdot s \cdot \Omega^2}{V^2}$ (3) $\frac{J \cdot V^2}{\Omega^2}$ (4) $\frac{m^2 \cdot T \cdot J}{N^2}$

82- مطابق شکل در لحظه $t = 0$ قاب رسانایی با تندی ثابت وارد فضای یک میدان مغناطیسی یکنواخت برون سو می‌شود. کدام گزینه

نمودار ولتاژ القایی درون قاب را به صورت کیفی به درستی نشان می‌دهد؟ (عرض ناحیه میدان از عرض قاب بیشتر است.)



83- از سیملوله‌ای آرمانی به طول 20cm و شعاع 10cm که از 100 دور سیم تشکیل شده است، جریان الکتریکی $0/5A$ عبور می‌کند. اگر سطح سیملوله بر خط‌های میدان مغناطیسی گذرنده از آن عمود باشد، شار مغناطیسی گذرنده از سیملوله چند

میکرو وبر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}, \pi^2 = 10)$

(1) 10^{-6} (2) 10^{-5} (3) 10 (4) صفر

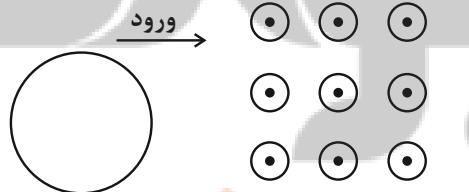
84- سطح پیچ‌های به شعاع 10cm که دارای 100 حلقه می‌باشد، عمود بر خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $0/02T$ می‌باشد. اگر جهت میدان مغناطیسی در مدت $0/04$ ثانیه تغییر کند و به $0/02T$ در خلاف جهت اولیه برسد، اندازه نیروی

محركة القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟ $(\pi = 3)$

(1) صفر (2) $0/03$ (3) 3 (4) $0/06$

85- یک حلقه رسانای غلطان با تندی ثابت وارد میدان مغناطیسی یکنواخت برون سویی می‌شود. جهت جریان القایی در پیچه هنگام

ورود و خروج از میدان مغناطیسی چگونه است؟



- (1) همواره پادساعتگرد
(2) هنگام ورود ساعتگرد و هنگام خروج پادساعتگرد
(3) همواره ساعتگرد
(4) هنگام ورود پادساعتگرد و هنگام خروج ساعتگرد

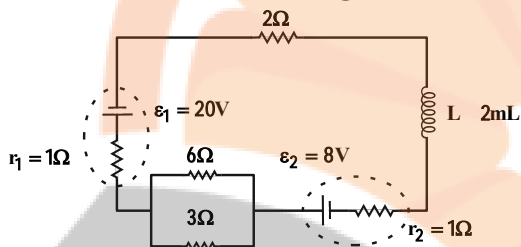
86- اگر از دو سیملوله آرمانی A و B جریان یکسانی عبور دهیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله‌ها برابر خواهد شد. اگر طول سیملوله A دو برابر طول سیملوله B و قطر سیملوله A نیز دو برابر قطر سیملوله B باشد، نسبت ضریب القاوری آن‌ها

$$\left(\frac{L_A}{L_B} \right) \text{ کدام است؟}$$

2 (1) 4 (2)

8 (3) 16(4)

87- در مدار شکل زیر، انرژی ذخیره شده در القاگر چند میلی ژول است؟ (از مقاومت الکتریکی سیملوله صرف نظر شود.)



2 (1)

4 (2)

8 (3)

16 (4)

88- پیچه یک مولد جریان متناوب در هر 5ms یک دور می‌چرخد. در لحظه $1/25\text{ms}$ زاویه سطح پیچه با خط‌های میدان مغناطیسی چند رادیان است؟

$\frac{\pi}{3}$ (2) 0 (1) صفر

$\frac{\pi}{4}$ (4) $\frac{\pi}{2}$ (3)

89- معادله جریان - زمان برای جریان متناوبی در SI، به صورت $I = 0.2 \sin \frac{50\pi}{3} t$ است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، برای

چهارمین بار اندازه نیروی محرکه القایی به بیشترین مقدار خود می‌رسد؟

0/15 (2) 0/21 (1)

0/6 (4) 0/3 (3)

90- در مورد مبدل‌ها کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

(1) برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور تا جایی که امکان دارد باید از ولتاژهای بالا و جریان‌های کم استفاده کرد.

(2) در خط‌های انتقال توان الکتریکی به طور معمول از ولتاژ در حدود 400V استفاده می‌کنند.

(3) پیچه‌های مبدل را دور هسته آهنی می‌پیچند.

(4) ولتاژ تولید شده در نیروگاه تا استفاده از در منازل چند بار تغییر می‌کند.

وقت پیشنهادی: 15 دقیقه

فیزیک 1: ترمودینامیک: صفحه‌های 127 تا 149

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک 2 (81 تا 90) و فیزیک 1 (91 تا 100) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

91- اگر طی فرایندی، دمای مطلق و فشار مقدار معینی گاز کامل به ترتیب دو و چهار برابر شود، حجم نهایی گاز چند برابر حجم اولیه آن خواهد شد؟

(1) $\frac{1}{2}$

(3) 4

(2) 2

(4) $\frac{1}{4}$

92- کدام عبارت درباره فرایندهای ترمودینامیکی برای مقدار معینی گاز کامل نادرست است؟

(1) کار در فرایند هم‌حجم صفر است.

(2) در فرایند هم‌فشار، بزرگی گرمای مبادله شده بیشتر از بزرگی تغییرات انرژی درونی است.

(3) در فرایند هم‌دمای، تغییرات انرژی درونی صفر است.

(4) در فرایند انبساط بی‌دررو، تغییرات انرژی درونی مثبت است.

93- در کدام فرایند زیر برای مقدار معینی گاز کامل، انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد؟

(1) انبساط هم‌دمای

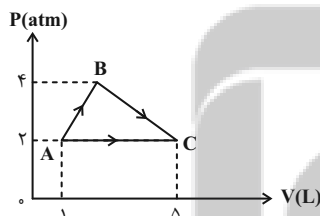
(3) تراکم هم‌دمای

(2) انبساط بی‌دررو

(4) انبساط هم‌فشار

94- مطابق شکل زیر، مقدار معینی گاز کامل طی دو مسیر متفاوت از حالت A به حالت C می‌رسد. کار انجام شده روی گاز در مسیر

ABC چند برابر کار انجام شده روی گاز در مسیر AC است؟



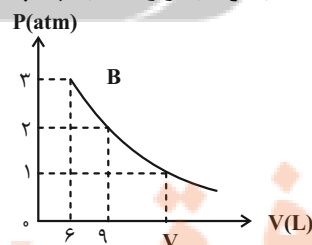
(1) 1

(2) $\frac{3}{2}$

(3) $\frac{4}{3}$

(4) باید V_B معلوم باشد.

95- نمودار P-V یک مول گاز کامل در یک فرایند آرمانی خاص مطابق شکل زیر است. در فشار 1atm، به ترتیب از راست به چپ،



حجم گاز بر حسب لیتر و دمای آن بر حسب درجه سلسیوس کدام است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol.K})$

(1) 15 و 48

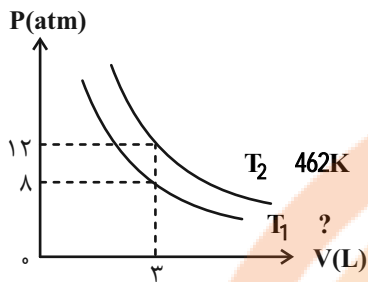
(2) 18 و -48

(3) 15 و 225

(4) 18 و 225

محل انجام محاسبات

96- اگر نمودار $P-V$ دو فرایند هم‌دمای T_1 و $T_2 = 462K$ مطابق شکل زیر باشد، T_1 چند کلوین است؟



693 (1)

462 (2)

308 (3)

231 (4)

97- مقدار معینی گاز آرمانی چرخه‌ای را در سه مرحله طی می‌کند: انبساط بی‌دررو و با کار کل روی محیط $125J$ ، تراکم هم‌دمای در

دمای $325K$ و افزایش فشار در حجم ثابت، در مرحله آخر چرخه، چند ژول انرژی به صورت گرما مبادله شده است؟

250 (2)

125 (1)

425 (4)

325 (3)

98- با یک ماشین گرمایی، می‌توان در هر دقیقه وزنه‌ای به جرم $50kg$ را به اندازه $20m$ با تندی ثابت از سطح زمین بالا برد. اگر

بازده این ماشین 25 درصد باشد، گرمایی که ماشین در هر دقیقه از منبع دمابالا می‌گیرد، چند کیلوژول است؟ $(10 \frac{N}{kg})$

20 (2)

10 (1)

40 (4)

30 (3)

99- اگر اندازه گرمایی که یک یخچال آرمانی به محیط بیرون می‌دهد، $\frac{6}{5}$ برابر اندازه گرمایی باشد که از مواد داخل یخچال می‌گیرد،

نسبت گرمای گرفته شده از منبع دمایی به کار انجام شده روی یخچال $(\frac{Q_L}{W})$ کدام است؟

5 (2)

4 (1)

7 (4)

6 (3)

100- یخچال (1) با توان مصرفی P گرم m از آب $\theta^\circ C$ را در مدت t به یخ صفر درجه سلسیوس و یخچال (2) با توان مصرفی $1/5P$

گرم $3m$ از آب $\theta^\circ C$ را در مدت $2t$ به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌کند. گرمایی که یخچال (2) به منبع دمابالا می‌دهد

چند برابر گرمایی است که یخچال (1) به منبع دمابالا می‌دهد؟

2 (2)

1 (1)

4 (4)

3 (3)

وقت پیشنهادی: 10 دقیقه

شیمی 3: آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های 44 تا 64

101- اگر دیواره متخلخل موجود در سلول گالوانی «مس - نقره» برداشته شود، چند مورد از عبارات‌های زیر رخ می‌دهد؟

- * الکترون‌ها بر روی تیغه مس جذب شده و فرایند کاهش در نیم سلول کاتدی رخ نمی‌دهد.
- * با قطع شدن تدریجی جریان مدار، سلول گالوانی از کار خواهد افتاد.
- * جمع شدن بارهای مثبت پس از مدتی منجر به عدم حرکت الکترون‌ها در سیم از طرف تیغه آندی به طرف تیغه کاتدی خواهد شد.
- * اکسید شدن تیغه مسی منجر به ورود کاتیون‌های آن به محلول شده و در نتیجه محلول اطراف آند دارای بار الکتریکی مثبت می‌شود.

(1) صفر (2) 1 (3) 2 (4) 3

102- با توجه به پتانسیل‌های کاهش داده شده، به طور قطع چند مورد از محلول‌های زیر را می‌توان در ظرفی از جنس مس برخلاف ظرفی از جنس روی، نگهداری کرد؟

- (A) آهن (III) کلرید (B) قلع (IV) نیترات (پ) آلومینیم سولفات
(ت) کادمیم (II) نیترات (ث) قلع (II) برمید

$$E^\circ(\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}) = -0/40\text{V}, E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = +0/77\text{V}, E^\circ(\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}) = +0/15\text{V}$$

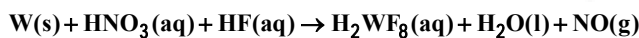
$$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0/76\text{V}, E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0/34\text{V}, E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1/66\text{V}$$

(1) صفر (2) 1 (3) 2 (4) 3

103- اگر در یک سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن در شرایط STP حجم گاز هیدروژن مصرف شده 179/2 لیتر باشد، تعداد یون‌های حاصل از نیم‌واکنش اکسایش کدام است؟

(1) $36/12 \times 10^{23}$ (2) $48/16 \times 10^{23}$ (3) $96/32 \times 10^{23}$ (4) $144/48 \times 10^{23}$

104- کدام گزینه درباره واکنش موازنه نشده زیر نادرست است؟ (W نماد عنصر تنگستن است.)



- (1) گونه W کاهنده و HNO_3 گونه اکسنده است.
 - (2) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در این واکنش، برابر با 18 است.
 - (3) به ازای مصرف هر مول اسید ضعیف در این واکنش، $4/515 \times 10^{23}$ الکترون مبادله می‌شود.
 - (4) تغییر عدد اکسایش هر اتم تنگستن در این واکنش، 3 برابر عدد اکسایش کربن در CH_3Cl است.
- 105- چند مورد از عبارات‌های زیر درباره سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درست است؟
- * رایج‌ترین سلول سوختی به شمار می‌آید و در آن همه انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.
 - * الکترون‌ها و یون‌های H^+ در جهتی یکسان اما از طریق محیط‌های متفاوت از آند به سمت کاتد می‌روند.
 - * در قطب مثبت این سلول، یک نوع گاز وارد اما دو نوع گاز از آن خارج می‌شود.
 - * نیم‌واکنش کاتدی در این سلول، با نیم‌واکنش انجام شده در قطب مثبت سلول الکترولیتی برق‌کافت آب یکسان است.
 - * برای به دست آوردن emf این سلول، باید پتانسیل کاهش نیم‌واکنش کاتدی را از پتانسیل کاهش نیم‌واکنش اکسایش گاز هیدروژن کم کنیم.

(1) یک (2) دو (3) سه (4) چهار

محل انجام محاسبات

106- در سلول الکترولیتی برقکافت سدیم کلرید مذاب، اگر $4/214 \times 10^{23}$ الکترون از مدار بیرونی عبور کند، اختلاف جرم فراورده‌های تولید شده در این سلول کدام است و اگر بخواهیم الکتریسیته مورد نیاز برای این سلول الکترولیتی را از سلول گالوانی «کروم - کبالت» تامین کنیم، کدام یک از نیم‌سلول‌ها در سلول گالوانی باید توسط سیم به الکتروکاتدی سلول الکترولیتی برقکافت سدیم کلرید مذاب متصل شود؟ ($\text{Cl } 35/5, \text{Na } 23 : \text{g.mol}^{-1}$)

$$E^\circ(\text{Co}^{2+} / \text{Co}) = -0/28\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Cr}^{3+} / \text{Cr}) = -0/74\text{V}$$

کبالت 3/36 (4)

کروم 3/36 (3)

کبالت 8/75 (2)

کروم 8/75 (1)

107- در صورتی که مخلوط مذابی از دو ترکیب یونی منگنز (II) یدید و آهن (III) کلرید را در یک سلول الکترولیتی قرار دهیم، فراورده‌های حاصل از برقکافت آن‌ها کدام است؟

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}) = -0/04\text{V}, E^\circ(\text{I}_2 / \text{I}^-) = +0/54\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Mn}^{2+} / \text{Mn}) = -1/18\text{V}, E^\circ(\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-) = +1/36\text{V}$$

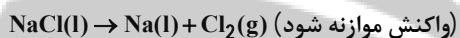
$\text{Cl}_2(\text{g}), \text{Fe}(\text{l})$ (4)

$\text{I}_2(\text{l}), \text{Fe}(\text{l})$ (3)

$\text{Cl}_2(\text{g}), \text{Mn}(\text{l})$ (2)

$\text{I}_2(\text{l}), \text{Mn}(\text{l})$ (1)

108- در برقکافت سدیم کلرید مذاب، مقدار 142 گرم گاز کلر تولید می‌شود. چنانچه بخواهیم از سدیم تولیدی برای تهیه صابون جامد به فرمول RCOONa (گروه R، 12 کربنی و سیر شده است) استفاده کنیم، چند گرم از این صابون به دست می‌آید؟ (تمامی مواد به مقدار کافی در محیط واکنش حضور دارند.)



949 (4)

494 (3)

944 (2)

449 (1)

109- کدام گزینه نادرست است؟

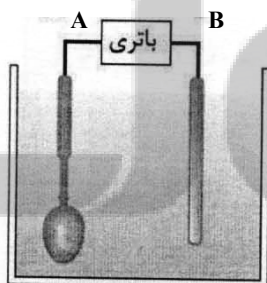
(1) نیم‌واکنش آندی برقکافت آب به صورت $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^-$ است.

(2) نیم‌واکنش کاتدی برقکافت آب به صورت $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ است.

(3) نیم‌واکنش کاهش در خوردگی فلزات در محیط خنثی به صورت $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ است.

(4) نیم‌واکنش اکسایش در فرایند هال به صورت $\text{Al}(\text{l}) \rightarrow \text{Al}^{3+}(\text{l}) + 3\text{e}^-$ است.

110- شکل زیر، آبکاری یک قاشق مسی را با فلز نقره نشان می‌دهد. کدام مطلب درباره آن درست است؟



(1) جهت حرکت الکترون از قطب A به قطب B است.

(2) الکترولیت لازم برای آبکاری از جنس نمک مس است و $[\text{Cu}^{2+}]$ در طول فرایند آبکاری ثابت است.

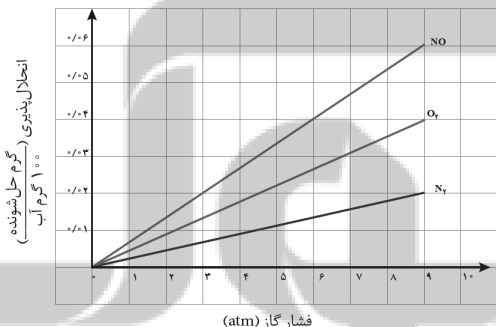
(3) قطب A به کاتد متصل است و نیم‌واکنش کاتدی به صورت $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$ است.

(4) آند این سلول، همانند فرایند هال مصرف و خورده می‌شود و نیم‌واکنش آندی آن به صورت $\text{Ag}(\text{s}) \rightarrow \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$ است.

وقت پیشنهادی: 10 دقیقه

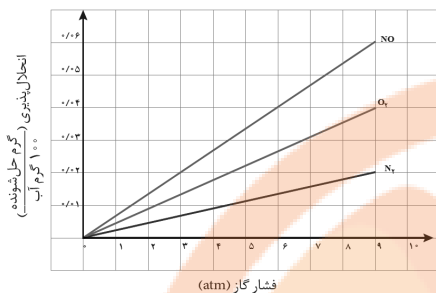
شیمی 1: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های 110 تا 122

- 111- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟
 * ید با گشتاور دو قطبی تقریباً صفر، به خوبی در هگزان حل شده و محلولی بنفش رنگ ایجاد می‌کند.
 * در انحلال استون در آب، استون ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کند.
 * در فرایند انحلال نمیمی از موارد اشاره شده، میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص کمتر از جاذبه‌های حل‌شونده با حلال در محلول است. (1- هگزانول در آب، ید در پروپان، باریم سولفات در آب، استون در اتانول)
 * حلال‌های مناسب چربی همگی دارای گشتاور دو قطبی صفر یا تقریباً صفر هستند.
 * ماده‌ای که در حلال غیرآبی حل می‌شود، در حلال آبی نامحلول است.
- 1 (4) 2 (3) 3 (2) 4 (1)
- 112- در کدام یک از محلول‌های زیر، شمار یون‌های آب پوشیده بیشتری وجود دارد؟ ($Ca\ 40, P\ 31, Na\ 23, O\ 16, C\ 12, H\ 1: g.mol^{-1}$)
 (1) 2/5 لیتر محلول 3 مولار آلومینیم نیترات
 (2) 5 لیتر محلول 64 درصد جرمی متانول با چگالی 1/2 گرم بر لیتر
 (3) محلول حاصل از اضافه کردن 93 گرم کلسیم فسفات به 2 لیتر آب مقطر
 (4) 4 لیتر محلول سیرشده سدیم کربنات در دمای اتاق (انحلال‌پذیری سدیم کربنات در دمای $25^{\circ}C$ برابر 21/2 گرم در 100 گرم آب و چگالی محلول $1/212 g.mL^{-1}$ است).
- 113- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟
 * نیروی جاذبه بین مولکول‌های استون و ید در مخلوط این دو ماده، از میانگین نیروهای جاذبه در استون و ید خالص کمتر است.
 * از میان آمونیوم کلرید، ید، استون و سدیم نیترات، انحلال دو ماده در آب به صورت مولکولی انجام می‌شود.
 * انحلال ید در هگزان همچون انحلال اتانول در آب با حفظ ساختار مواد همراه است.
 * مولکول‌های آب از طرف اتم‌های هیدروژن خود در اطراف یون‌های منفی قرار می‌گیرند.
- 1 (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4)
- 114- با توجه به نمودار «انحلال‌پذیری - فشار» زیر، پاسخ پرسش‌های «الف» و «ب» در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($O\ 16, N\ 14: g.mol^{-1}$) (از تغییر حجم محلول در اثر انحلال صرف نظر کنید.)



- الف) دو محلول سیرشده جداگانه از گازهای O_2 و N_2 در مقدار برابری آب در فشار 9 اتمسفر در اختیار داریم. اگر گاز حل شده در آن‌ها را به طور کامل خارج کرده و در محفظه‌های جداگانه نگهداری کنیم، شمار جفت الکترون‌های پیوندی در محفظه کدام گاز بیشتر است؟
 ب) غلظت مولار محلول سیرشده از گاز NO در فشار 4/5 اتمسفر چند $mol.L^{-1}$ می‌باشد؟
- 1 (1) O_2 ، 0/01 2 (2) O_2 ، 0/01 3 (3) N_2 ، 0/015 4 (4) O_2 ، 0/015
- 115- با ... دما و ... فشار، انحلال‌پذیری گازها در آب ... می‌یابد و در فشار 0atm و دمای یکسان، انحلال‌پذیری گازها ... مقدار ممکن خواهد بود.
- 1) افزایش، کاهش، کاهش، کمترین
 2) کاهش، افزایش، کاهش، بیشترین
 3) افزایش، کاهش، افزایش، کمترین
 4) کاهش، افزایش، افزایش، بیشترین

محل انجام محاسبات



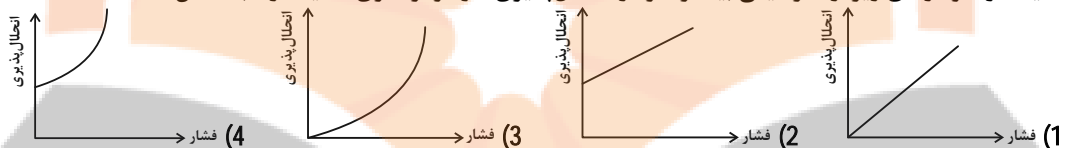
116- چند مورد از مطالب زیر، درباره انحلال پذیری گازها درست است؟

- * مقایسه انحلال پذیری گازها به صورت $\text{NH}_3 > \text{CO}_2 > \text{NO}$ درست است.
- * تاثیر فشار بر انحلال پذیری NO سه برابر تاثیر آن بر انحلال پذیری N_2 است.
- * در حل کردن قرص جوشان در آب، هر چه آب سردتر باشد، pH محلول حاصل کمتر می شود.
- * در هر دو حالت اشاره شده ماهی دچار کمبود اکسیژن می شود. (قرار دادن ماهی آب شیرین در آب دریا - افزایش یافتن دما)

* با توجه به نمودار روبهرو که مربوط به دمای 20°C است، برای بدست آوردن محلول 0/0125 مولار گاز اکسیژن باید فشار حداقل 9 اتمسفر باشد. (چگالی آب: 1g.mL^{-1})

5 (1) 4 (2) 3 (3) 2 (4)

117- کدامیک از نمودارهای زیر از نظر کیفی بیانگر نمودار انحلال پذیری گاز گوگرد تری اکسید در آب خالص است؟



118- دو محلول هم حجم با غلظت های مختلف از نمک خوراکی را در یک لوله U شکل می ریزیم بطوریکه یک غشای نیمه تراوا در بین شان قرار داشته باشد (محلول A در سمت راست و محلول B در سمت چپ غشا قرار دارد) پس از مدتی مشاهده کردیم که ارتفاع محلول در سمت راست لوله افزایش یافت. چند مورد از عبارات زیر نادرست است؟ ($\text{Na } 23, \text{Cl } 35/5 : \text{g.mol}^{-1}$)

- * جابه جایی مولکول های آب در هر دو جهت راست به چپ و چپ به راست بوده و زمانی که ارتفاع محلول ها ثابت شد، به معنای توقف این جابه جایی است.

* محلول A و B به ترتیب می توانند دارای غلظت 200 گرم بر لیتر و 3 مولار باشند.

* اگر بجای محلول A، از آب مقطر استفاده می شد، محلول B نمک زدایی می شد.

* در دو مورد از سه مورد روبهرو ارتفاع دو مایع می تواند مجدداً یکسان شود (افزودن نمک به سمت چپ، متصل کردن سمت چپ لوله به پمپ خلا، وارد کردن فشار اضافی به سمت راست لوله)

* نگهداری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک، مربوط به خاصیت مشاهده شده در این فرایند است.

5 (1) 4 (2) 3 (3) 2 (4)

119- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- * قدرت نیروی پیوند هیدروژنی بین آب و اتانول از قدرت پیوند هیدروژنی بین مولکول های آب بیشتر است.
- * میزان انحلال پذیری گازها در آب با افزایش دما و افزودن نمک به محلول به ترتیب افزایش و کاهش می یابد.
- * نیاز روزانه بدن هر فرد بالغ به کاتیون فلزات گروه 1 (در دوره های 3 و 4) با عدد اتمی آن ها، رابطه مستقیم دارد.
- * هنگامی که میوه های خشک مانند مویز درون آب قرار می گیرند، هیچ مولکولی از درون میوه به آب وارد نمی شود.
- * روش تقطیر برخلاف روش های اسمز معکوس و صافی کربن، قادر به جداسازی ترکیبات آلی فرار از آب نیست.

1 (یک) 2 (دو) 3 (سه) 4 (چهار)

120- کدامیک از عبارات زیر نادرست است؟

1) در فرایند اسمز معکوس، به مرور و با اعمال فشار به محلول موجود، این محلول غلیظ تر خواهد شد.

2) غشای تراوا در دیواره یاخته های گیاهان امکان عبور برخی از ذره های سازنده مواد را فراهم می کند.

3) استفاده از روش های اسمز معکوس و صافی کربن در تصفیه آب، تمام آلودگی های موجود را از بین نمی برد.

4) در فرایند گذرندگی، مولکول های آب از محیط رقیق به محیط غلیظ منتقل می شوند.

وقت پیشنهادی: 10 دقیقه

شیمی 2: پوشاک، نیازی پایان ناپذیر: صفحه‌های 97 تا 121

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی 2 (121 تا 130) و شیمی 1 (131 تا 140) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

121- پلیمرهای سازنده پتو و ظروف یکبار مصرف و کیسه خون و نخ دندان را به ترتیب A، B، C و D نامگذاری کرده‌ایم. چند مورد درست است؟ (C 12, H 1: g.mol⁻¹)

- * برای سیرشدن کامل یک مول از پلیمر B به $1/806 \times 10^{24}$ مولکول هیدروژن و برای سوختن کامل یک مول از آن به 10 مول گاز اکسیژن نیاز است.
- * نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به الکترون‌های ناپیوندی در مونومر پلیمر A، 18 برابر این نسبت در مونومر پلیمر D است.
- * نیمی از آن‌ها برخلاف مونومرشان سیرشده هستند.
- * مونومر پلیمرهای B و C را می‌توان به ترتیب از جایگزینی یک حلقه بنزنی با گروه متیل پلیمر سازنده سرنگ و افزودن یک مول هیدروژن کلرید به یک مول اتین تهیه کرد.

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

122- چند مورد از مطالب زیر در ارتباط با الکل‌ها درست است؟

- * می‌توان محصول واکنش وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و سولفوریک اسید را از آبکافت استرهای موجود در آناناس و انگور بدست آورد.
- * ششمین عضو خانواده الکل‌های راست زنجیر و سیرشده، برخلاف پنجمین عضو این خانواده، در آب کم محلول بوده و میزان انحلال پذیری الکی با 14 هیدروژن و الکی با 18 هیدروژن تقریباً با هم برابر است.
- * با افزایش تعداد کربن در الکل‌های راست زنجیر، هر دو مورد اشاره شده اتفاق می‌افتد (افزایش قدرمطلق آنتالپی سوختن، کاهش فاصله با آلکان هم کربن از لحاظ انحلال پذیری در آب)
- * در محلول سیرشده اتانول در آب، تعداد مول آب از الکل بیشتر است.

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

123- کدامیک از عبارتهای زیر درست است؟

- 1) استیک اسید (متانوئیک اسید) یک اسید دو کربنی است که در اثر گزش مورچه وارد بدن ما می‌شود.
- 2) نام کربوکسیلیک اسیدی که در آن زنجیره هیدروکربنی C_4H_9 به یک گروه کربوکسیل متصل شده است، بوتانوئیک اسید می‌باشد.
- 3) تعداد اتم‌های تشکیل دهنده بخش ناقطبی هپتانول بیش از سه برابر تعداد این اتم‌ها در اتانول است.
- 4) تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ویتامین D، دو برابر تعداد اتم‌های کربن مولکول ویتامین A است.

124- چند مورد از موارد زیر درباره کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی درست است؟

- * گروه عاملی آن‌ها برخلاف گروه عاملی استری، شامل سه عنصر می‌باشد.
- * برای سوختن کامل 3 گرم از آشناترین عضو این خانواده، 0/1 مول گاز اکسیژن نیاز است.
- * با افزایش شمار اتم‌های کربن در آن‌ها، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی افزایش می‌یابد.
- * عضوی از این خانواده که در ساختار خود 3 گروه CH_2 دارد، می‌تواند جرم مولی 88 گرم بر مول داشته باشد.
- * با افزایش نیروی بین مولکولی وان‌دروالس در آن‌ها، انحلال پذیری آن به انحلال پذیری ویتامین K در آب نزدیک‌تر می‌شود.

1 (یک) 2 (دو) 3 (سه) 4 (چهار)

125- چند مورد در ارتباط با ویتامین‌ها درست است؟

- * ویتامین K برخلاف ویتامین A آروماتیک بوده و هر دو آن‌ها برای سیرشدن به گاز هیدروژن نیاز دارند.
- * هر مولکول ویتامین C توانایی تشکیل 4 پیوند هیدروژنی دارد و شمار اکسیژن‌های مولکول آن دو برابر شمار حلقه‌های مولکول ویتامین D است.
- * همه چهار ویتامین A، K، D و C قادر به برقراری قوی‌ترین نوع نیروهای بین مولکولی هستند.
- * نقطه جوش ویتامین C نسبت به آلکان هم کربن خود بالاتر است و مصرف بیش از اندازه آن مشکل خاصی برای بدن ایجاد نمی‌کند.

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

محل انجام محاسبات

126- 47/4 گرم از یک استر یک عاملی سیرشده غیرحلقوی را در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و 9/66 گرم اتانول و 27/3 گرم از فرآورده آلی دیگر را تولید می‌کند. بازده درصدی واکنش صورت گرفته کدام است؟

(O 16, C 12, H 1: g.mol⁻¹)

90 (1) 80 (2) 70 (3) 60 (4)

127- فرمول مولکولی فرآورده‌های حاصل از آبکافت پلی‌استر زیر در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



C₄H₈O₂ - C₆H₈O₄ (2)

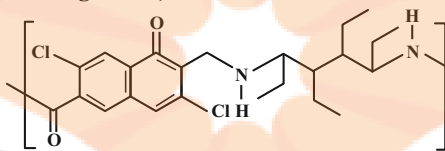
C₅H₆O₄ - C₅H₁₀O₂ (1)

C₄H₁₀O₂ - C₆H₁₀O₄ (4)

C₅H₁₀O₂ - C₅H₈O₄ (3)

128- برای آبکافت کامل 224/5 گرم از یک نمونه پلی‌آمید با ساختار زیر، به چند مولکول آب نیاز است؟

(Cl 35/5, O 16, N 14, C 12, H 1: g.mol⁻¹)



9/06 × 10²⁴ (4)

6/02 × 10²³ (3)

3/01 × 10²³ (2)

1/505 × 10²³ (1)

129- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

* در حالیکه میزان تولید پشم در سال‌های اخیر تقریباً ثابت مانده است. امروزه تولید پلی‌استر در جهان تقریباً سه برابر تولید پنبه است.

* در ساختار پلی‌اتن با چگالی $0/92 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، بعضی شاخه‌ها از کناره به یکدیگر اضافه شده‌اند.

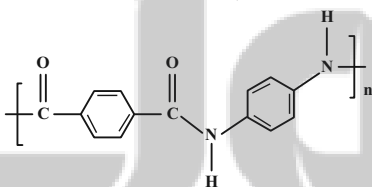
* در تهیه پلی‌اتن هنگامی که نسبت شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی آلومینیم به شمار مول‌های کاتالیزگر محتوی تیتانیم برابر سه باشد، پلی‌اتن حاصل دارای بالاترین نقطه ذوب خواهد بود.

* استفاده بیش از اندازه شوینده‌ها در شستن لباس به علت برقراری واکنش میان مولکول‌های سازنده لباس با آن‌ها سبب پوسیده شدن سریعتر آنها می‌شود.

* پلی‌لاکتیک اسید نوعی پلی‌استر است که می‌تواند جایگزین پلی‌اتن در تولید کیسه‌های پلاستیکی شود.

5 (1) 4 (2) 3 (3) 2 (4)

130- چند مورد در ارتباط با پلیمری با ساختار زیر درست است؟ (O 16, N 14, C 12, H 1: g.mol⁻¹)



* تفاوت جرم مولی دی‌آمین و دی‌اسید به کار رفته در آن 58 گرم است.

* اگر 4150 گرم از دی‌اسید به کار رفته در این پلیمر و 1620 گرم دی‌آمین به کار رفته در آن را در یک ظرف داشته باشیم و واکنش

بسپارش انجام شود، در پایان واکنش 252 میلی‌لیتر آب تولید می‌شود. (چگالی آب: 1g.mL⁻¹)

* هر مونومر این پلیمر توانایی تشکیل 2 پیوند هیدروژنی دارد.

* تعداد پیوندهای دوگانه در 3570 گرم از این پلیمر برابر تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در 4760 گرم آن است.

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

وقت پیشنهادی: 10 دقیقه

شیمی 1: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های 110 تا 122

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی 2 (121 تا 130) و شیمی 1 (131 تا 140) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

131- جدول زیر، به آزمایش انحلال قرص جوشان در آب و در دماهای داده شده مربوط است. چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

آزمایش	مقدار قرص جوشان	دمای آب (°C)
1	یک قرص	0
2	نصف قرص (پودر)	0
3	یک قرص	25
4	نصف قرص (پودر)	25

- سرعت واکنش در آزمایش 3، از آزمایش 1 بیشتر است.
 - سرعت واکنش در آزمایش 2، نصف سرعت واکنش در آزمایش 1، است.
 - آزمایش 4، در قیاس با 3 آزمایش دیگر، بیشترین سرعت واکنش را دارد.
 - با کامل شدن واکنش‌ها، حجم گاز جمع‌آوری شده در آزمایش 2، نسبت به 3 آزمایش دیگر، کمتر است.
- 1 (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4)

132- کدام دو مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) پیوند هیدروژنی بین یک مولکول آب و یک مولکول اتانول، قوی‌تر از پیوند هیدروژنی بین دو مولکول آب است.
(ب) طبق قانون هنری، انحلال‌پذیری گازها با افزایش دما، کاهش می‌یابد.
(پ) انحلال‌پذیری گاز CO₂ به دلیل گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر و جرم مولی بیشتر، در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی بیشتر از گاز NO است.

(ت) چگالی یخ به دلیل وجود فضاهای خالی بین آرایش منظم شش‌ضلعی مولکول‌های H₂O، کمتر از چگالی آب است.

1 (1) و (پ) 2 (پ) و (ت) 3 (آ) و (ت) 4 (ب) و (پ)

133- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- در مخلوط آب و هگزان، برخلاف محلول استون و آب، اجزای مخلوط، هیچ اختلاطی با یکدیگر ندارند.
- در حالت مایع، مولکول‌های آب، پیوندهای هیدروژنی ضعیفی دارند و به همین علت روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.
- در انحلال ید در هگزان، رنگ مخلوط بنفش است و مولکول‌های حل‌شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.
- با اضافه کردن سدیم سولفات به آب، قدرت نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول، بیشتر از میانگین قدرت پیوند یونی در سدیم سولفات و پیوندهای هیدروژنی در آب خواهد بود.

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

134- در دمای 15°C و فشار 2 اتمسفر، 0/035 گرم گاز اکسیژن در 500g آب حل شده و محلولی سیرشده به دست آمده است. در این دما انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در فشار 5 اتمسفر کدام است؟

1 (1) $1/75 \times 10^{-2}$ 2 (2) $1/02 \times 10^{-2}$ 3 (3) $1/5 \times 10^{-1}$ 4 (4) $2/4 \times 10^{-3}$

135- اگر در دمای 20°C انحلال‌پذیری گاز NO در فشار 9atm برابر 6 میلی‌گرم در 100g آب باشد، غلظت NO در همان دما و فشار 3atm در محلول سیرشده آن به تقریب چند ppm است؟

1 (1) 200 2 (2) 20 3 (3) 2 4 (4) 0/2

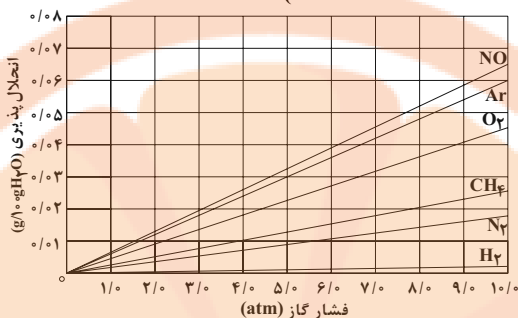
136- معادله انحلال‌پذیری (S) گاز نیتروژن بر حسب فشار (P) در دمای اتاق از رابطه $7/5 \times 10^{-3} P$ پیروی می‌کند. با

کاهش فشار از 5 اتمسفر به یک اتمسفر، به تقریب چند میلی‌مول گاز نیتروژن به ازای هر کیلوگرم آب از این محلول خارج می‌شود؟ ($14g.mol^{-1}$ N)

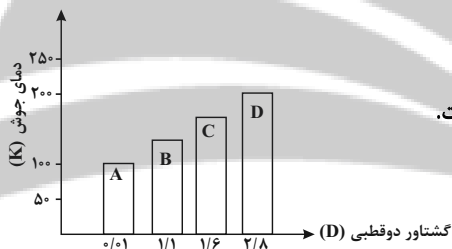
1 (1) 21/4 2 (2) 10/7 3 (3) 7/8 4 (4) 15/6

محل انجام محاسبات

137- با توجه به نمودار زیر که تأثیر فشار بر انحلال پذیری چند گاز را در آب 20°C نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ $(\text{H } 1\cdot\text{C } 12\cdot\text{N } 14\cdot\text{O } 16\cdot\text{Ar } 40\cdot\text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$



- (آ) تمامی این گازها بدون انجام واکنش شیمیایی در آب حل می‌شوند.
 (ب) در تمام موارد با افزایش جرم مولی گازها در فشار ثابت، شیب نمودار بیش‌تر شده است.
 (پ) غلظت گاز آرگون در فشار 5 atm برابر 300ppm است.
 (ت) با افزایش فشار گاز متان از 2 atm به 6 atm، مقدار 0/05 گرم دیگر از این گاز در نیم‌کیلوگرم محلول وارد می‌شود.
 (ث) در فشار 3 atm به تقریب می‌توان 1/2 گرم گاز NO در 0/6 لیتر آب حل نمود. (چگالی آب برابر با $1\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ است).
 1 (آ)، (ب) و (ت) 2 (آ)، (ب) و (پ) 3 (ب)، (پ) و (ث) 4 (پ)، (ت) و (ث)
- 138- نمودار زیر رابطه گشتاور دوقطبی چند ترکیب آلی با جرم مولی یکسان را با نقطه جوش آنها نشان می‌دهد. کدام گزینه نادرست است؟



- 1 (در میدان الکتریکی، مولکول‌های ترکیبات A و D به ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین جهت‌گیری را دارند).
 2 (انحلال‌پذیری ماده A در هگزان و انحلال‌پذیری ماده D در آب بیش‌تر از سایرین است).
 3 (ترتیب قدرت نیروهای بین مولکولی آنها به صورت $D > C > B > A$ است).
 4 (مخلوطی از دو ماده A و D تقریباً مشابه مخلوطی از ید و کربن دی‌سولفید است).
- 139- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

- اغلب واکنش‌های شیمیایی درون بدن انسان، در محلول‌های آبی انجام می‌شود.
 - در اثر انحلال نیمی از ترکیب‌های «شکر، اوزون، اتیلن‌گلیکول و سدیم هیدروکسید» در آب، ماهیت ساختاری ماده تغییر نمی‌کند.
 - نیروی غالب در فرایند انحلال چربی در هگزان و سدیم کلرید در آب، به ترتیب از نوع وان‌دروالسی و یون - دوقطبی است.
 - با انحلال یک مول از هریک از ترکیب‌های آمونیوم نیترات و پتاسیم سولفات در آب، چهار مول یون آزاد می‌شود.
- 1 (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4)

140- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- 1 (برای تصفیه آب به روش تقطیر، برخلاف روش اسمز معکوس و صافی کربن، مرحله کلرزی باید انجام شود).
 2 (اگر حالت فیزیکی در سرتاسر یک مخلوط یکسان باشد آن را مخلوط همگن می‌نامیم).
 3 (محلول سیرشده استون در آب در دمای 25°C ، بی‌رنگ است).
 4 (افزودن مقداری سدیم کلرید به آب باعث کاهش انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آن می‌شود).



آزمون «۲ دی ۱۴۰۱» اختصاصی دوازدهم ریاضی (دفترچه غیر مشترک)

دفترچه سؤال

مباحث نیمسال دوم دوازدهم
پاسخ گویی به سؤالات این دفترچه اختیاری است.
برای درس‌های نیمسال دوم دوازدهم تراز جداگانه در کارنامه داده می‌شود.
تراز درس‌های نیمسال دوم دوازدهم در تراز کل بی‌تأثیر است.

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان دوازدهم	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۰'
هندسه دوازدهم	۱۰	۱۵۱-۱۶۰	۱۵'
ریاضیات گسسته دوازدهم	۱۰	۱۶۱-۱۷۰	۱۵'
فیزیک دوازدهم	۱۰	۱۷۱-۱۸۰	۱۰'
شیمی دوازدهم	۱۰	۱۸۱-۱۹۰	۱۰'
جمع کل	۵۰	۱۴۱-۱۹۰	۶۰'

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	آمار و احتمال و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	علی شهرابی	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	مهدی ملارمضانی علی سرآبادانی	عادل حسینی علی محمدزاده شبستری	عادل حسینی علی محمدزاده شبستری	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش محمدحسن محمدزاده مقدم
		ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	بازبینی نهایی: امیرحسین عزیزی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	مجتبی خلیل‌ارجمندی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه، مازیار شیروانی مقدم
حروف‌نگار	میلاد سیاوشی
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

تلاشی در مسیر موفقیت

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

حسابان ۲ (اختیاری): کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۴۴

۱۴۱- تابع $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{6}x^6$ روی بازه $(-\infty, a]$ اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار a کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۲ (۴) -۱

۱۴۲- اگر در تابع $f(x) = x^2 - \sqrt{ax}$ ، نقطه $(1, b)$ نقطه اکسترمم نسبی باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۴ (۳) -۳ (۴) ۱۳

۱۴۳- نقاط اکسترمم نسبی تابع $f(x) = 2\cos x + \cos 2x$ روی بازه $(0, 2\pi)$ چگونه است؟

- (۱) دو نقطه مینیمم و یک نقطه ماکزیمم
(۲) دو نقطه ماکزیمم و یک نقطه مینیمم
(۳) یک نقطه مینیمم و یک نقطه ماکزیمم
(۴) فاقد نقطه ماکزیمم و مینیمم

۱۴۴- جهت تقعر نمودار تابع $f(x) = \frac{1 - \sqrt{x}}{x}$ روی بازه $(0, a)$ رو به بالا است. بیشترین مقدار a کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۱۴۵- عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{x} & ; x < -1 \\ -\frac{1}{2}x^2 - \frac{5}{2} & ; x \geq -1 \end{cases}$ در نقطه عطف آن کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۱ (۳) -۲ (۴) صفر

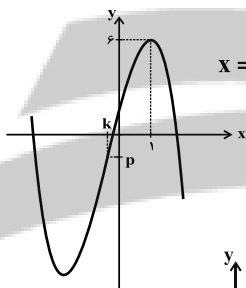
۱۴۶- A و B نقاط عطف نمودار تابع $y = \cos(2x)$ در بازه $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$ هستند. اگر خطوط مماس بر نمودار تابع در این نقاط یکدیگر

را روی خط $y = k$ قطع کنند، مقدار k کدام است؟

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

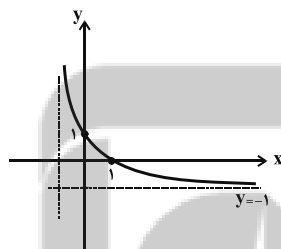
۱۴۷- شکل روبه‌رو مربوط به نمودار تابع $f(x) = -x^3 - 3x^2 + cx + d$ است. اگر خط مماس بر نمودار در $x = k$ از آن عبور کند، حاصل $p + k$ کدام است؟

- (۱) -۱۰ (۲) -۱۱ (۳) -۱۲ (۴) -۱۳



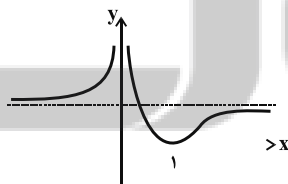
۱۴۸- بخشی از نمودار تابع هموگرافیک f در شکل زیر رسم شده است. $f(2)$ کدام است؟

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



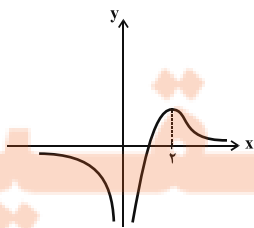
۱۴۹- نمودار تابع f در شکل روبه‌رو رسم شده است. ضابطه $y = f(x)$ کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $\frac{x^2+1}{x^2}$ (۲) $\frac{x^2-2x+1}{x}$ (۳) $\frac{x^2-2x+1}{x^2}$ (۴) $\frac{x^2-1}{x^2}$



۱۵۰- شکل زیر نمودار تابع $f(x) = \frac{x+a}{x^2+b}$ را نمایش می‌دهد. حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) -۱



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳ (اختیاری): بردارها: صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴

۱۵۱- اگر \vec{a} و \vec{b} دو بردار غیرصفر و r عددی حقیقی باشد، آنگاه کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) $\vec{a} \times \vec{b} = -\vec{b} \times \vec{a}$ (۲) $\vec{a} \cdot (\vec{a} \times \vec{b}) = 0$

(۳) $r\vec{a} \times \vec{b} = \vec{a} \times r\vec{b}$ (۴) $\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \times \vec{b} = \vec{0}$

۱۵۲- حجم متوازی‌السطوح تولید شده توسط سه بردار $(1, 2, -1)$ ، $(3, 1, 0)$ و $(m, -2, 1)$ برابر ۵ واحد مکعب است. مقادیر m کدام است؟

(۱) ۱۸ و ۸ (۲) -18 و -8 (۳) 6 و -4 (۴) 4 و -6

۱۵۳- اگر $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$ ، $|\vec{b}| = 2\sqrt{3}$ و $|\vec{a} + \vec{b}| = 6$ باشد، مساحت مثلث ساخته شده روی دو بردار \vec{a} و \vec{b} کدام است؟

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

۱۵۴- اگر $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$ و $\vec{b} = (3, 2, 1)$ باشند، طول تصویر قائم بردار \vec{a} روی بردار $\vec{a} + \vec{b}$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{\sqrt{17}}$ (۲) $\frac{5}{\sqrt{17}}$

(۳) $\frac{4}{\sqrt{17}}$ (۴) $\frac{1}{\sqrt{17}}$

۱۵۵- اگر $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k}$ و $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ مفروض باشند، تصویر قائم بردار $(2\vec{b} - \vec{a}) \times (2\vec{a} - \vec{b})$ روی صفحه xy کدام است؟

(۱) $(3, 6, 0)$ (۲) $(-3, 6, 0)$

(۳) $(-3, -6, 0)$ (۴) $(3, -6, 0)$

۱۵۶- بردارهای $\vec{a} = (2, 3, 1)$ و $\vec{b} = (1, 1, -1)$ مفروض‌اند. کدام یک از بردارهای زیر، بر دو بردار $3\vec{a} - 2\vec{b}$ و $-2\vec{a} + 5\vec{b}$ عمود است؟

(۱) $(4, -3, 1)$ (۲) $(1, 1, 1)$

(۳) $(4, 3, -1)$ (۴) $(1, -1, 1)$

۱۵۷- بردار $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$ با کدام یک از بردارهای داده شده، زاویه بزرگ‌تری می‌سازد؟

(۱) $(2, -7, -1)$ (۲) $(3, 0, 4)$

(۳) $(-2, 4, 1)$ (۴) $(4, 1, 6)$

۱۵۸- اگر $|\vec{a}| = 2|\vec{b}| = 6$ و دو بردار \vec{a} و \vec{b} با هم زاویه 150° بسازند، طول بردار $\vec{a} \times (\vec{a} \times \vec{b})$ کدام است؟

(۱) ۱۰۸ (۲) $54\sqrt{3}$

(۳) ۵۴ (۴) $108\sqrt{3}$

۱۵۹- شکل مقابل مکعبی به ضلع ۲ است. حاصل $\vec{AC} \cdot \vec{CB}$ کدام است؟

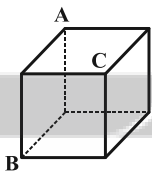
(۱) -4 (۲) $-4\sqrt{3}$

(۳) $-4\sqrt{2}$ (۴) -8

۱۶۰- مساحت مثلث ABC با سه رأس $A = (2, 3, 1)$ ، $B = (-1, 0, 4)$ و $C = (1, 2, 1)$ کدام است؟

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

(۳) $3\sqrt{2}$ (۴) $3\sqrt{3}$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته (اختیاری): ترکیبات (شمارش): صفحه‌های ۷۳ تا ۸۴

۱۶۱- اگر یک دبیرستان دارای ۳۳۷ دانش آموز باشد، آنگاه بیشترین مقدار n به گونه‌ای که مطمئن باشیم حداقل n دانش آموز این دبیرستان در یک روز از هفته و یک ماه از سال متولد شده‌اند، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۶۲- ۸۵ شاخه گل را حداکثر در چند گلدان قرار دهیم تا اطمینان داشته باشیم گلدانی هست که در آن حداقل ۷ شاخه گل قرار گرفته است؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۱۳ (۳) ۱۲ (۴) ۱۱

۱۶۳- از مجموعه $A = \{2, 5, 8, \dots, 50\}$ که اعضای آن به صورت یک دنباله حسابی مرتب شده‌اند، حداقل چند عدد انتخاب کنیم تا مطمئن باشیم در میان اعداد انتخاب شده، حداقل ۲ عدد وجود دارد که مجموع آنها برابر ۵۸ است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۶۴- اگر هر یک از یال‌های گراف کامل K_{11} را با استفاده از ۶ رنگ موجود رنگ‌آمیزی کنیم، آنگاه بیشترین مقدار n برای اینکه مطمئن باشیم حداقل n یال هم‌رنگ در این گراف وجود دارد، کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۶۵- ۵۰ نقطه داخل مستطیلی به طول اضلاع ۶ و ۸ وجود دارد. کدام یک از گزینه‌های زیر ممکن است نادرست باشد؟

(۱) مربعی به طول ضلع ۱ در این مستطیل وجود دارد که شامل حداقل ۲ نقطه باشد.

(۲) مربعی به طول ضلع ۲ در این مستطیل وجود دارد که شامل حداقل ۵ نقطه باشد.

(۳) مستطیلی به طول اضلاع ۲ و ۴ در این مستطیل وجود دارد که شامل حداقل ۱۰ نقطه باشد.

(۴) مستطیلی به طول اضلاع ۳ و ۲ در این مستطیل وجود دارد که شامل حداقل ۷ نقطه باشد.

۱۶۶- یک زیر مجموعه حداقل چند عضوی به دلخواه از مجموعه اعداد طبیعی انتخاب کنیم تا مطمئن باشیم که حداقل ۴ عضو از این زیر مجموعه دارای باقی‌مانده یکسان در تقسیم بر ۶ هستند؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۹ (۳) ۲۴ (۴) ۲۵

۱۶۷- چند تابع غیر یوشا از مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4\}$ به مجموعه $B = \{1, 2, 3\}$ وجود دارد؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۶ (۳) ۴۵ (۴) ۴۸

۱۶۸- چند عدد طبیعی سه رقمی وجود دارد، که بر هیچ کدام از اعداد ۷ و ۱۱ بخش پذیر نباشند؟

- (۱) ۷۰۰ (۲) ۷۰۱ (۳) ۷۰۲ (۴) ۷۰۳

۱۶۹- در یک کلاس با ۲۵ دانش آموز، ۱۶ نفر فوتبال و ۱۳ نفر والیبال بازی می‌کنند. اگر تعداد کسانی که هم فوتبال و هم والیبال بازی می‌کنند، دو برابر تعداد کسانی باشد که هیچ کدام از این دو رشته را بازی نمی‌کنند، آنگاه در این کلاس دقیقاً چند نفر فقط

یکی از این دو رشته را بازی می‌کنند؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۱۵

۱۷۰- چند عدد طبیعی سه رقمی وجود دارد که نه مربع کامل باشند و نه مکعب کامل؟

- (۱) ۷۰۶ (۲) ۷۴۲ (۳) ۸۳۶ (۴) ۸۷۴

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

فیزیک ۳ (اختیاری): آشنایی با فیزیک اتمی/ آشنایی با فیزیک هسته‌ای: صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۵۶

۱۷۱- بسامد فوتون A، ۲۵ درصد بیشتر از بسامد فوتون B و اندازه اختلاف طول موج آن‌ها $0.15 \mu\text{m}$ است. اندازه اختلاف انرژی این

دو فوتون چند الکترون‌ولت است؟ ($hc = 12 \times 10^{-7} \text{ eV.m}$)

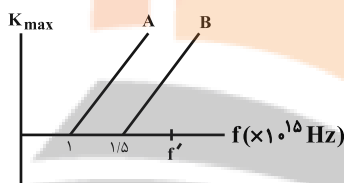
(۱) ۰/۴ (۲) ۰/۶

(۳) ۱/۶ (۴) ۱/۸

۱۷۲- در شکل زیر، نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیلی در آزمایش فوتوالکتریک بر حسب بسامد موج فرودی برای

دو فلز A و B رسم شده است. اگر به هر دو فلز فوتونی با بسامد f' بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیلی از

فلز A چند الکترون‌ولت از بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیلی از فلز B بیشتر است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)



(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۷۳- اندازه اختلاف کوتاه‌ترین طول موج گسیلی خط‌های طیفی اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) با بلندترین طول موج گسیلی

خط‌های طیفی اتم هیدروژن در رشته لیمان ($n' = 1$)، چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

(۱) ۹۰۰ (۲) $\frac{400}{3}$

(۳) $\frac{2300}{3}$ (۴) ۷۰۰

۱۷۴- اگر در اتم هیدروژن اختلاف انرژی دو تراز به صورت $\Delta E(n_U \rightarrow n_L) = E_U - E_L$ تعریف شود، کدام یک از عبارات‌های زیر

نادرست است؟

(۱) $\Delta E(3 \rightarrow 2) = \Delta E(5 \rightarrow 2) - \Delta E(5 \rightarrow 3)$

(۲) $\Delta E(4 \rightarrow 1) = \Delta E(4 \rightarrow 2) + \Delta E(2 \rightarrow 1)$

(۳) $\Delta E(4 \rightarrow 2) - \Delta E(5 \rightarrow 3) = \Delta E(3 \rightarrow 2) - \Delta E(5 \rightarrow 4)$

(۴) $\Delta E(6 \rightarrow 2) = \Delta E(6 \rightarrow 1) + \Delta E(2 \rightarrow 1)$

۱۷۵- با توجه به رابطه بور برای انرژی الکترون در اتم هیدروژن، اندازه اختلاف انرژی الکترون در ترازهای $n = 5$ و $n = 2$ چند

ریدبرگ است؟

(۱) ۰/۲۱ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۲۹

محل انجام محاسبات

۱۷۶- در کدام یک از گزینه‌ها، دو عنصر نشان داده شده، ایزوتوپ یکدیگر هستند؟

(۱) ${}^{26}_{18}Y, {}^{25}_{18}X$

(۲) ${}^{14}_7Y, {}^{14}_6X$

(۳) ${}^{37}_{18}Y, {}^{41}_{22}X$

(۴) ${}^4_2Y, {}^3_1X$

۱۷۷- اگر هسته مادر ${}^{25}_{11}Al$ با گسیل یک پوزیترون واپاشی کند، هسته دختر دارای چند نوترون خواهد بود؟

(۱) ۱۱

(۲) ۱۲

(۳) ۲۵

(۴) ۱۳

۱۷۸- تعداد هسته‌های یکسانی از دو ماده پرتوزای A و B با نیمه‌عمرهای $(T_1)_A = 1/\delta h$ و $(T_1)_B = 4/\delta h$ در اختیار داریم. پس

از چند دقیقه نسبت تعداد هسته‌های پرتوزای فعال ماده A به ماده B برابر با $\frac{1}{16}$ خواهد شد؟

(۱) ۹۰۰

(۲) ۵۴۰

(۳) ۶۰۰

(۴) ۷۲۰

۱۷۹- ۲۴ گرم از ماده رادیواکتیوی با نیمه‌عمر ۱۳ سال وجود دارد. بعد از گذشت ۳ نیمه‌عمر، اگر تمامی جرم باقی‌مانده به انرژی

تبدیل شود، انرژی آن معادل با چند کیلووات ساعت است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

(۱) 6×10^7

(۲) 6×10^8

(۳) $7/5 \times 10^7$

(۴) $7/5 \times 10^8$

۱۸۰- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) در واکنش گداخت، مجموع جرم محصولات فرایند بیشتر از مجموع جرم هسته‌های اولیه است.

(ب) در واکنش گداخت، دو هسته کم‌جرم، باید به قدر کافی به هم نزدیک شوند تا نیروی کوتاه‌برد هسته‌ای بتواند آن‌ها را کنار هم نگاه‌دارد.

(پ) در هم‌جوشی هسته‌های دو ایزوتوپ هیدروژن، هسته هلیوم و یک پروتون پرتوزای تولید می‌شود.

(ت) در واکنش گداخت، دما باید بسیار بالا باشد تا هسته‌ها با انرژی جنبشی زیاد به هم برخورد کنند.

(۱) ۱

(۲) ۲

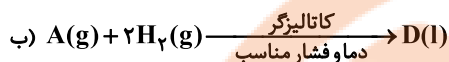
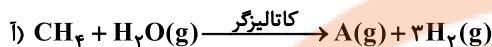
(۳) ۳

(۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳ (اختیاری): شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۲۱

۱۸۱- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) تغییر عدد اکسایش کربن در واکنش (ا) برابر ۶ است.
- ۲) پایداری گاز A از پایداری گاز کربن دی‌اکسید کمتر است.
- ۳) گاز A در واکنش (ب) نقش کاهنده را دارد.
- ۴) نیروی غالب بین مولکولی در ترکیب D از نوع پیوند هیدروژنی است و به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

۱۸۲- کدام گزینه درست است؟

- ۱) از واکنش پارازایلن با محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات در دمای اتاق، ترفتالیک اسید با بازده نسبتاً خوب تولید می‌شود.
- ۲) با استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب، می‌توان بازدهی تولید ترفتالیک اسید از پارازایلن را افزایش داد.
- ۳) اتیلن گلیکول را همانند ترفتالیک اسید می‌توان به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست آورد.
- ۴) PET پلیمری است که برخلاف پلیمرهای سنتزی ماندگاری زیادی دارد ولی می‌توان آن را بازیافت کرد.

۱۸۳- کدام گزینه درست است؟

- ۱) در روش مستقیم تولید متانول از متان از پتاسیم پرمنگنات به‌عنوان واکنش‌دهنده استفاده می‌شود.
- ۲) وجود کاتالیزگر در روش‌های مستقیم و غیرمستقیم تولید متانول از متان، باعث افزایش بازده تبدیل متان به متانول شده است.
- ۳) متان گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است که می‌توان آن را از چوب تهیه کرد.
- ۴) از ویژگی پلاستیک‌ها، می‌توان به چگالی کم، نفوذناپذیری نسبت به آب و هوا و مقاومت در برابر خوردگی اشاره کرد.

۱۸۴- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- اتیل استات و کلرواتان از جمله موادی هستند که به‌طور مستقیم از اتن تهیه می‌شوند و در فرمول شیمیایی آن‌ها به ترتیب ۱۴ و ۸ اتم وجود دارد.
- در شرایط مناسب، گاز اتن به‌طور مستقیم به اتانویک اسید قابل تبدیل است.
- با قرار دادن گاز اتن در فشار و دمای بالا، ترکیبی با جرم مولکولی بالا تولید می‌شود که برخلاف اتن، سیرشده است.
- با توجه به شکل زیر، از ترکیب X می‌توان برای ضدعفونی کردن استفاده کرد.

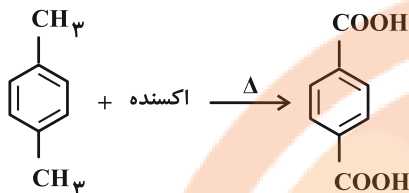
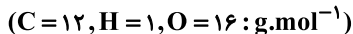


۱۸۵- همه گزینه‌های زیر نادرست‌اند؛ به جز

- ۱) افشانه‌های بی‌حس کننده موضعی را از واکنش گاز اتیلن با گاز کلر تهیه می‌کنند.
- ۲) PET یک پلی‌آمید است که از پلیمری شدن اتیلن گلیکول با ترفتالیک اسید به دست می‌آید.
- ۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ترفتالیک اسید برابر ۲+ است.
- ۴) فرمول اتیلن گلیکول به صورت $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ بوده و از اکسایش گاز اتن در اثر واکنش با محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به‌دست می‌آید.

محل انجام محاسبات

۱۸۶- با توجه به واکنش زیر که مربوط به اکسایش پارازایلن در حضور پتاسیم پرمنگنات است، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟



(آ) در این واکنش یون پرمنگنات (MnO_4^-) به منگنز (IV) اکسید تبدیل می‌شود و به ازای مصرف هر مول پتاسیم پرمنگنات، عدد اکسایش منگنز ۳ واحد تغییر می‌کند.
(ب) با استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می‌توان بازده این واکنش را بالا برد.
(پ) به ازای تولید $33/2$ گرم اسید دو عاملی در این واکنش، باید $1/2$ مول الکترون بین گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله شود.

(ت) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در ماده آلی تولید شده، دو واحد از تعداد اتم‌های هیدروژن آن بیشتر است.

- (۱) فقط آ، ب
(۲) ب، پ، ت
(۳) آ، پ
(۴) آ، ب، ت

۱۸۷- کدام گزینه درست است؟

(۱) از اتانول به عنوان ضدعفونی کننده استفاده می‌شود و در مقیاس صنعتی می‌توان آن را از واکنش گاز اتن با آب در حضور H_2SO_4 به‌عنوان کاتالیزگر تهیه کرد.

(۲) استیک اسید با فرمول شیمیایی CH_3COOH را می‌توان به‌طور مستقیم از گاز اتن تهیه کرد.

(۳) از واکنش گاز کلر و گاز اتن در شرایط مناسب ۱، ۲- دی‌کلرو اتان تهیه می‌شود که از آن به عنوان افشانه بی‌حس کننده استفاده می‌شود.

(۴) اتیل استات، حلال چسب بوده که از واکنش اتانویک اسید و ساده‌ترین الکل به‌دست می‌آید.

۱۸۸- با توجه به الگوی تولید PET چند مورد از مطالب زیر صحیح می‌باشد؟ ($O = 16, H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

* در هر یک از تک‌پارهای شرکت کننده در واکنش دو گروه عاملی مشابه وجود دارد.

* در هر واحد تکرار شونده در بسپار PET، یک حلقه بنزن و چهار اتم اکسیژن وجود دارد.

* در هر واحد تکرار شونده PET، ۱۰ اتم هیدروژن وجود دارد.

* $33/2$ گرم از یکی از تک‌پارها می‌تواند محلولی حاوی ۱۸ گرم NaOH را به‌طور کامل خنثی کند.

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۹- پتاسیم پرمنگنات ای است که محلول غلیظ آن در شرایط مناسب پارازایلن را با بازده به ترفتالیک اسید با فرمول مولکولی تبدیل می‌کند.

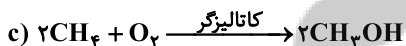
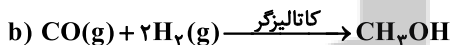
(۱) اکسنده - بالا - $C_6H_4(COOH)_2$

(۲) کاهنده - نسبتاً خوب - $C_8H_6O_4$

(۳) اکسنده - نسبتاً خوب - $C_8H_6O_4$

(۴) کاهنده - بالا - C_6H_5COOH

۱۹۰- بازده درصدی واکنش‌های a و b به ترتیب کدام گزینه می‌تواند باشد، تا بتوان طبق واکنش‌های زیر از واکنش ۸kg متان با مقدار اضافی بخار آب، مقداری متانول به‌دست آورد که از واکنش ۴kg متان با مقدار کافی O_2 در حضور کاتالیزگر (واکنش c) و با بازده ۹۰٪ تولید می‌شود؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



- (۱) ۹۰ - ۵۰ (۲) ۳۰ - ۴۵ (۳) ۴۵ - ۷۰ (۴) ۶۵ - ۹۰


تلاشی در مسیر موفقیت



- دانلود گام به گام تمام دروس ✓
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه ✓
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی ✓
- دانلود نمونه سوالات امتحانی ✓
- مشاوره کنکور ✓
- فیلم های انگیزشی ✓

 www.ToranjBook.Net

 [ToranjBook_Net](https://t.me/ToranjBook_Net)

 [ToranjBook_Net](https://www.instagram.com/ToranjBook_Net)