

آزمون آزمایشی ۲۲ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۱

وقت پیشنهادی	تا شماره	از شماره	تعداد پرسش	مواد امتحانی
۷۰ دقیقه	۴۰	۱	۴۰	ریاضیات
مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه		تعداد کل پرسش‌ها: ۴۰		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید.
در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.
در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴

ریاضیات

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه



۱- در دنباله هندسی a_n ، روابط $a_6 = 10 - a_4$ و $a_8 = 24 + a_6$ برقرار است. اگر قدرنسبت این دنباله مثبت باشد، جمله چهارم کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲- نمودار سهمی $y = -x^2 - 2x + m$ همواره زیر دو خط $y = 2x + 7$ و $y = -4x + 2m$ قرار دارد. دقیق ترین محدوده برای m کدام است؟

- (۱) $2 < m < 4$ (۲) $1 < m < 2$ (۳) $2 < m < 3$ (۴) $1 < m < 3$

۳- اگر $1 + \frac{1}{\alpha}$ و $1 + \frac{1}{\beta}$ ریشه های معادله $x^2 - 9x + 9 = 0$ باشند، حاصل $\sqrt{\alpha} + \sqrt{\beta}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) $\sqrt{6}$

۴- فاصله نقطه $A(a, 2)$ از محور عرض ها با فاصله آن از خط $3x + 4y = 4$ برابر است. حاصل جمع مقادیر ممکن برای a کدام است؟

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

۵- با فرض $f(x) = \sqrt{2x+a}$ و $g(x) = \frac{x+3}{x-1}$ ، دامنه تابع $f \circ g^{-1}$ برابر بازه $(1, +\infty)$ است. مقدار a کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۶- اگر $\frac{1}{4} \cos^2 x = \sin x \cos x - \sin^2 x$ باشد، حاصل $\frac{1}{\sin^2 x} + \frac{1}{\cos^2 x}$ کدام است؟

- (۱) $6/25$ (۲) $4/75$ (۳) $4/25$ (۴) $6/75$

۷- اگر $\log_2 |x-3| = 4 + \log_2 \frac{1}{3-x}$ باشد، کوچک ترین عدد صحیح بزرگ تر از $\log_2 (1-7x)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸- نمودار تابع $f(x) = \frac{1-2x}{x+3}$ را ۲ واحد در راستای افقی به سمت راست انتقال داده و سپس نسبت به محور عرض ها قرینه می کنیم و در نهایت ۳ واحد در راستای قائم به سمت پایین انتقال می دهیم. تابع نهایی را g می نامیم. مجموع طول نقاط برخورد تابع g با وارون خود، چقدر است؟

- (۱) -۴ (۲) -۳ (۳) -۲ (۴) -۱

۹- چند جمله ای $P(x) = x^4 + bx^3 + 6x^2 - 3ax + 4$ بر $x-2$ بخش پذیر و باقی مانده تقسیم آن بر $(x-2)^2$ برابر $ax+b$ است. حاصل $a+b$ کدام است؟

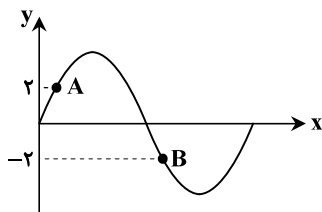
- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۰- در مثلث ABC ، اگر $4 \tan(B-C) = 3$ باشد، حاصل $P = \frac{3-5 \sin(B+C)}{\sin C \cos B}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{5}{2}$ (۲) -۱۰ (۳) -۲۰ (۴) $-\frac{25}{4}$

محل انجام محاسبات:

۱۱- نمودار تابع $f(x) = 3 \sin ax$ به صورت مقابل است. به ازای کدام مقدار a ، شیب پاره خط AB برابر $\frac{-3}{\pi}$ است؟



(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۴) $\frac{4}{3}$

۱۲- اگر α و β جوابهای معادله $\tan x = \tan x + \Delta \cos 2x$ در بازه $(-\frac{\pi}{4}, 0)$ باشند، مقدار $\tan(\alpha + \beta)$ کدام است؟

(۴) $-\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) -1

(۱) 1

۱۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{1+4x} - \sqrt{1-2x}}{\sqrt{1-\cos 2x}}$ کدام است؟

(۴) $-\frac{3}{\sqrt{2}}$

(۳) $\frac{3}{\sqrt{2}}$

(۲) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(۱) $-\frac{1}{\sqrt{2}}$

۱۴- تابع اکیداً نزولی $f(x) = ax + |x - 2|$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{f^{-1}(x)} = \frac{16}{9}$ باشد، مقدار a کدام است؟

(۴) $-\frac{5}{3}$

(۳) $-\frac{4}{3}$

(۲) $-\frac{1}{3}$

(۱) $-\frac{7}{3}$

۱۵- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{ax^2 + 4bx + c}}{|x-1|} & x \neq 1 \\ ax + b & x = 1 \end{cases}$ در مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است. حاصل $\frac{ab}{c}$ کدام است؟ ($c \neq 0$)

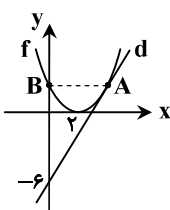
(۴) $-\frac{1}{2}$

(۳) -2

(۲) 2

(۱) $\frac{1}{2}$

۱۶- در شکل مقابل، خط d در نقطه A بر نمودار سهمی f مماس است. اگر خط AB افقی باشد، یکی از اکستریمهای نسبی تابع $y = xf(x)$ کدام است؟



(۲) $-\frac{4}{3}$

(۱) $-\frac{8}{3}$

(۴) $\frac{16}{9}$

(۳) $\frac{16}{27}$

محل انجام محاسبات:

۱۷- اگر $f(x) = -x + \sqrt[3]{(x-10)^2}$ و $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{g(x) - g(2)}{x^2 - 4} = \frac{3}{2}$ ، حاصل $(g \circ f)'(2)$ کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) -۲ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۱۸- خطی که از نقاط عطف تابع $f(x) = x^4 - 8x^3 + 18x^2 + k$ می‌گذرد، از مبدأ مختصات نیز عبور می‌کند. مقدار k کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۳ (۳) -۴ (۴) -۶

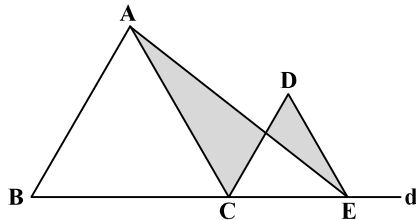
هندسه

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۱۹- هر زاویه داخلی یک ۱۲ ضلعی منتظم، چند برابر هر زاویه خارجی آن است؟

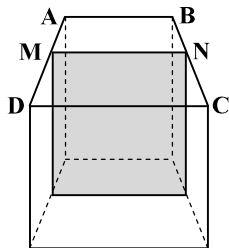
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۰- دو مثلث متساوی‌الاضلاع ABC و CDE طبق شکل روی خط d قرار گرفته‌اند. اگر نسبت مساحت‌های این دو مثلث، برابر ۴ باشد، نسبت مساحت دو قسمت هاشورزده کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۹

۲۱- قاعده‌های یک منشور قائم، دوزنقه متساوی‌الساقین با قاعده‌های ۷ و ۱۱ است. طبق شکل، برشی قائم گذرنده از وسط ساق‌ها زده‌ایم. نسبت حجم دو قسمت حاصل کدام است؟



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

محل انجام محاسبات:

۲۲- $C(O, 2)$ دایره محیطی مثلث ABC و تبدیل S ، بازتاب نسبت به BC است. اگر $S(O) = O'$ و $OO' = BC$ باشد، زاویه A کدام است؟

- (۱) 30° (۲) 45° (۳) 60° (۴) 90°

۲۳- مربع $ABCD$ به طول ضلع $2a$ مفروض است. به مرکز A دایره‌ای رسم می‌کنیم که از اواسط اضلاع BC و CD بگذرد. طول مماسی که از رأس C بر این دایره رسم می‌شود کدام است؟

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

۲۴- در مثلثی به طول اضلاع ۵، ۷ و ۸ از محل هم‌رسمی نیم‌سازهای داخلی، خطی موازی ضلع کوچک‌تر رسم کرده‌ایم به طوری که دو ضلع دیگر را در M و N قطع کرده است. طول MN کدام است؟

- (۱) $2/75$ (۲) $3/25$

- (۳) $2/45$ (۴) $3/75$

۲۵- A ماتریسی 3×3 است که وارون آن $I - A$ می‌باشد، دترمینان ماتریس A^4 کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۱۶ (۴) ۸۱

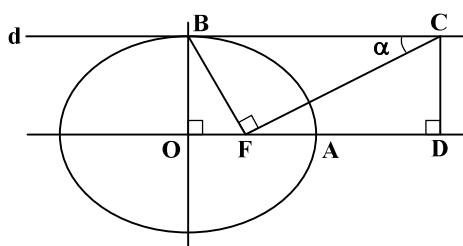
۲۶- اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} a & a+1 \\ 2b & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -a & -2 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$ یک ماتریس قطری باشد، بزرگ‌ترین عدد اول n که به‌ازای آن A^n یک ماتریس اسکالر باشد، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

۲۷- از نقطه $M(1, 0)$ بر کوچک‌ترین دایره گذرنده از نقاط $A(5, 2)$ و $B(3, -4)$ مماسی رسم کرده‌ایم. کدام نقطه زیر روی این خط مماس قرار دارد؟

- (۱) $(2, 3)$ (۲) $(3, 4)$ (۳) $(-2, 1)$ (۴) $(4, -2)$

۲۸- در بیضی شکل زیر، خط d در نقطه B بر بیضی مماس است. پاره‌خط BF را رسم کرده و در نقطه F عمودی بر BF رسم کرده‌ایم تا خط d را در C قطع کند. از C نیز عمود CD را بر امتداد OA کشیده‌ایم. اگر $\alpha = 30^\circ$ باشد، نسبت $\frac{AD}{AF}$ کدام است؟ (F کانون بیضی است.)



- (۱) ۱

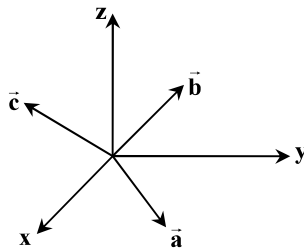
- (۲) ۲

- (۳) $\sqrt{3}$

- (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

محل انجام محاسبات:

۲۹- در شکل زیر، هریک از بردارهای $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ ، نیمساز یکی از زوایای بین محورهای مختصات اند. اگر $|\vec{b}| = |\vec{c}| = 2|\vec{a}| = 4\sqrt{2}$ باشد، حجم متوازی السطوح بنا شده بر بردارهای $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ کدام است؟



(۱) $64\sqrt{2}$

(۲) ۳۲

(۳) $32\sqrt{2}$

(۴) ۶۴

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴ ریاضیات گسسته و آمار و احتمال

۳۰- در چند زیرمجموعه ۳ عضوی از مجموعه $\{1, 2, \dots, 15\}$ کوچک ترین عضو برابر ۶ و بزرگ ترین عضو برابر ۱۳ است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۶

(۱) ۵

۳۱- اگر گزاره های $p \Rightarrow (r \vee q)$ و $p \wedge \sim q$ همواره درست باشند، کدام گزاره نادرست است؟

(۴) $r \Rightarrow (p \wedge \sim q)$

(۳) $r \Rightarrow (p \wedge q)$

(۲) $(\sim r \wedge q) \Rightarrow \sim p$

(۱) $\sim r \Rightarrow p$

۳۲- یک تاس به گونه ای ساخته شده که $P(1), P(2), \dots, P(5), P(6)$ دنباله ای حسابی تشکیل داده اند و $P(4) = \frac{7}{36}$ است. اگر این تاس را

پرتاب کنیم، احتمال ظاهر شدن عدد ۲ کدام است؟

(۴) $\frac{5}{24}$

(۳) $\frac{1}{24}$

(۲) $\frac{5}{12}$

(۱) $\frac{1}{12}$

۳۳- در جامعه $\{1, 3, 4, 5, 7, 8\}$ احتمال اینکه یک نمونه تصادفی از اندازه ۲، میانگین جامعه را برابر ۴ برآورد کند چند برابر احتمال آن است که یک نمونه ۳ عضوی، میانگین جامعه را ۴ برآورد کند؟

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{8}{9}$

(۲) $\frac{7}{9}$

(۱) $\frac{5}{9}$

۳۴- در جعبه اول ۴ سیب زرد و ۵ سیب قرمز و در جعبه دوم ۵ سیب زرد و ۲ سیب قرمز داریم. از جعبه اول به تصادف دو سیب برداشته و در جعبه دوم قرار می دهیم. حال یک سیب از جعبه دوم برمی داریم. احتمال آنکه این سیب قرمز باشد، کدام است؟

(۴) $\frac{28}{75}$

(۳) $\frac{19}{36}$

(۲) $\frac{28}{81}$

(۱) $\frac{25}{81}$

محل انجام محاسبات:

۳۵- در یک گراف p رأسی، اگر همسایگی بسته هر رأس، p عضو داشته باشد و تعداد یال‌های این گراف از ۳ برابر تعداد رأس‌هایش ۴ واحد بیشتر باشد، در این صورت δ کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۳۶- گراف C_7 دارای چند مجموعه احاطه‌گر ۴ عضوی است؟

(۱) ۳۵ (۲) ۳۱ (۳) ۲۸ (۴) ۲۵

۳۷- معادله $x_1 + x_2 + x_3 = 12$ چند جواب صحیح و مثبت با شرط $x_i \geq i + 1$ به‌ازای $1 \leq i \leq 2$ دارد؟

(۱) ۲۸ (۲) ۳۶ (۳) ۴۵ (۴) ۲۱

۳۸- حداقل چند نقطه از بازه $(\frac{1}{5}, \frac{8}{5})$ انتخاب کنیم تا مطمئن باشیم که فاصله ۲ تا از این نقاط کمتر از $0/75$ می‌باشد؟

(۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۳۹- به‌ازای چند عدد دورقمی طبیعی n ، دو عدد $7n + 5$ و $11n + 2$ نسبت به هم اول‌اند؟

(۱) ۸۸ (۲) ۸۷ (۳) ۹۶ (۴) ۹۷

۴۰- مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد دورقمی طبیعی a که در رابطه $a + 26^{301} \mid 19$ صدق می‌کند، کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۷ (۴) ۹

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم ریاضی

مدیرگروه	عنوان درس	مستول درس	طراحان	دستیار مستول درس
سید امیر محمد سید شاگری	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل‌زاده	حسین شفیع‌زاده- ایمان اردستانی	عباس سعیدی- امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سید محسن میراسلامی- علی نعمت	هادی کاظم‌نژاد
	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف‌خطیبی- امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
محمد حسین کشانی	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاه‌مرادی- احمد رضوانی جمال خم‌خاجی- احمد مصلاهی	ساناز دریکوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- شهرام شاه‌پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمد علی توسلی‌فر- محمد احمدی	-

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

محصولات و خدمات سنجش و ارزشیابی گزینه دو

ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴



آزمون آزمایشی



- آزمون های تستی جهت آمادگی در کنکور
- امکان برگزاری به صورت حضوری (با هماهنگی نمایندگی) و آنلاین
- ارائه آبرکارنامه هوشمند با امکان بررسی کامل عملکرد



ارزشیابی تشریحی

- ارزشیابی تشریحی از دروس دارای امتحان نهایی
- برگزاری و تصحیح به روش روبریک نویسی (ارائه بهترین و موثرترین بازخورد)
- سوالات استاندارد و هم سطح با امتحان نهایی

بانک سوال



- دسترسی به بیش از ۱۰۰ هزار سوال تستی و تشریحی
- امکان ساخت تمرین و برگزاری آزمون
- برطرف کردن نقاط ضعف با رفع اشکال هوشمند



آزمونک

- آزمون های آنلاین به صورت تک درس
- امکان مرور و جمع بندی موضوعی و مبحثی
- ارائه کارنامه و گزارش ها در کمتر از ۲۴ ساعت



نمایندگی



داوطلبان کنکور

آزمون آزمایشی ۲۲ فروردین ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۴

A

دفترچه شماره ۲

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۶۵		مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه		



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.

سال تحصیلی: ۱۴۰۴-۱۴۰۳



وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

فیزیک

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۴۱- از کدام یک از مواد زیر به عنوان کندساز نوترون‌ها در راکتور شکافت هسته‌ای استفاده می‌شود؟

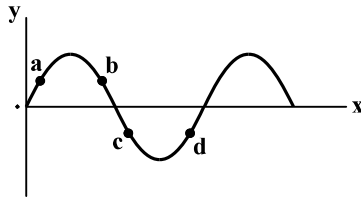
- (۱) کادمیم (۲) گرافیت (۳) بور (۴) اورانیم

۴۲- یک سیم‌لوله آرمانی به طول ۲۰ سانتی‌متر شامل ۲۰۰ دور، حامل جریان $5/0$ A است. بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند گاوس است؟

$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$$

- (۱) 4π (۲) 40π (۳) 20π (۴) 2π

۴۳- شکل زیر، تصویر لحظه‌ای از یک موج سینوسی است که در جهت مثبت محور x پیش می‌رود. بردارهای سرعت و شتاب کدام یک از نقاط نشان داده شده در شکل، در جهت مثبت محور y هستند؟

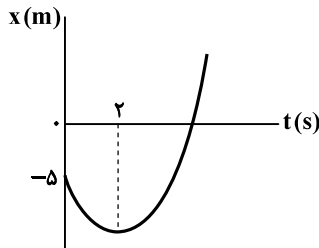


- (۱) a
(۲) b
(۳) c
(۴) d

۴۴- طول تار دو انتها بسته‌ای ۶۰ cm و تندی انتشار امواج عرضی در آن $120 \frac{m}{s}$ است. اگر موج ایستاده‌ای با بسامد ۶۰۰ Hz در تار تشکیل شود، چند گره در آن ایجاد می‌شود؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۴۵- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر متحرک در ثانیه پنجم حرکت، ۵ m در جهت محور x جابه‌جا شود، تندی آن در لحظه عبور از مبدأ محور چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۶
(۲) $6\sqrt{2}$
(۳) $2\sqrt{5}$
(۴) ۱۰

۴۶- اتومبیل A در لحظه $t = 0$ ، با شتاب ثابت $1 \frac{m}{s^2}$ از حال سکون از مبدأ مکان شروع به حرکت می‌کند. اتومبیل B با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند و در لحظه $t = 2$ s با سرعت $8 \frac{m}{s}$ از مبدأ مکان عبور می‌کند. فاصله بین دو اتومبیل در بازه زمانی $t = 4$ s تا $t = 8$ s چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) همواره افزایش می‌یابد. (۲) همواره کاهش می‌یابد.
(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

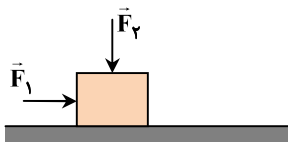
محل انجام محاسبات:

۴۷- گلوله A از ارتفاع ۱۸۰ متری سطح زمین رها می شود. ۲ ثانیه بعد، گلوله B از همان نقطه رها می شود. در لحظه ای که گلوله A به سطح زمین

می رسد، گلوله B در فاصله چند متری از سطح زمین قرار می گیرد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۶۰

۴۸- در شکل روبه رو، جعبه روی یک سطح افقی ساکن است. اگر بزرگی نیروی قائم $\vec{F}_2$ افزایش یابد، چه تعداد از کمیت های زیر افزایش می یابند؟



الف) نیروی عمودی سطح وارد بر جعبه

ب) نیروی اصطکاک وارد بر جعبه

پ) نیروی سطح وارد بر جعبه

ت) نیروی خالص وارد بر جعبه

ث) بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۹- نردبانی به جرم 5 kg به دیوار قائمی تکیه دارد و پایه آن روی سطح افقی در آستانه سر خوردن است. اگر نیرویی که دیوار به نردبان وارد می کند،

$\vec{R} = (3 \cdot N)\vec{i} + (1 \cdot N)\vec{j}$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح افقی چقدر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

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

۵۰- نیروی خالص 10 N در مدت 5 s بر جسمی که در ابتدا ساکن است، وارد می شود و انرژی جنبشی آن در پایان این مدت به 5 kJ می رسد.

جرم جسم چند گرم است؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۵۰۰

۵۱- گلوله ای به جرم 200 g با آهنگ ثابت 150 rpm روی مسیر دایره ای به شعاع 5 m حرکت می کند. اندازه تغییر تکانه گلوله در مدت 0.5 s

چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

- (۱) $10\sqrt{2}$ (۲) $10\sqrt{2}\pi$ (۳) $5\sqrt{2}$ (۴) $5\sqrt{2}\pi$

۵۲- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = A \cos \frac{10\pi t}{3}$ است. در بازه زمانی $t = 0$ تا t_1 برای اولین بار، تندی متوسط نوسانگر ۷ برابر

بزرگی سرعت متوسط آن می شود. t_1 چند ثانیه است؟

- (۱) 0.45 (۲) 0.5 (۳) 0.525 (۴) 0.55

۵۳- فاصله شنونده ای از یک چشمه صوت 60 m افزایش می یابد و تراز شدت صوتی که می شنود، 12 dB تغییر می کند. فاصله اولیه شنونده از

چشمه چند متر است؟ (از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر کنید و $\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۵۴- در شکل روبه رو، پرتو نور پس از بازتاب از آینه تخت (۱)

بر سطح آینه تخت (۲) فرود می آید. جبهه های موج نور در

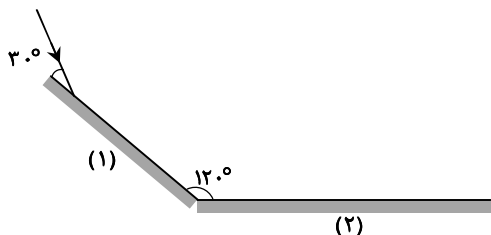
بازتاب از آینه (۲) زاویه چند درجه با سطح آن می سازند؟

- (۱) ۱۵

- (۲) ۳۰

- (۳) ۴۵

- (۴) ۶۰



محل انجام محاسبات:

۵۵- ضریب شکست شیشه $1/6$ و ضریب شکست الماس ۲ است. اگر نور از شیشه وارد الماس شود، تندی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۰ درصد کاهش (۲) ۲۰ درصد افزایش (۳) ۲۵ درصد کاهش (۴) ۲۵ درصد افزایش

۵۶- طول موج یکی از خطوط طیف اتم هیدروژن 4652 nm است. این خط متعلق به کدام رشته از طیف اتم هیدروژن است؟

$$(R = 0.11 \text{ nm})^{-1}$$

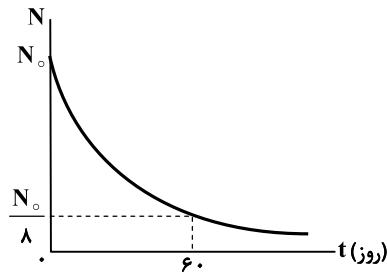
- (۱) بالمر ($n' = 2$) (۲) پاشن ($n' = 3$) (۳) براکت ($n' = 4$) (۴) پفوند ($n' = 5$)

۵۷- در یک اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n = 5$ قرار دارد. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اختلاف انرژی مربوط به فوتون‌هایی که

بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $4/56 \times 10^{-19}$ (۲) $1/58 \times 10^{-18}$ (۳) $2/04 \times 10^{-18}$ (۴) $4/22 \times 10^{-18}$

۵۸- نمودار تعداد هسته‌های یک ماده پرتوزا در یک نمونه برحسب زمان مطابق شکل زیر است. پس از چند روز $93/75$ درصد از این ماده واپاشی می‌شود؟



(۱) ۸۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۶۰

۵۹- چند مورد از عبارات زیر، صحیح است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(الف) اگر از گلوله فلزی دارای بار $q = -2 \text{ nC}$ ، تعداد 10^9 الکترون جدا کنیم، بار آن مثبت می‌شود.

(ب) بار $q' > 0$ از کره رسانای دارای بار مثبت دور می‌شود؛ در نتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(پ) در نقطه‌ای بین دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 میدان الکتریکی خالص صفر است. اگر بار q_3 را از این نقطه به سمت بار q_1 حرکت داده و سپس آن را رها کنیم، به سمت همان بار q_1 می‌رود، چون هر سه بار همنام‌اند.

(ت) تمام نقاط روی سطح و داخل کره رسانای باردار هم‌پتانسیل هستند.

(ث) هنگامی که دو گلوله فلزی باردار را با سیم نازک به هم وصل می‌کنیم، هیچ انتقال باری بین دو گلوله رخ نمی‌دهد؛ زیرا چگالی سطحی بار دو گلوله یکسان است.

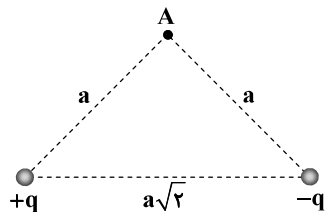
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶۰- در شکل مقابل، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر با E است. اگر بزرگی یکی از بارهای نقطه‌ای دو برابر شود، بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه A چند برابر E می‌شود؟



(۱) $\sqrt{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{10}}{2}$

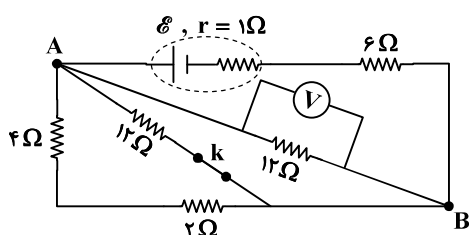
(۳) $\sqrt{5}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

محل انجام محاسبات:

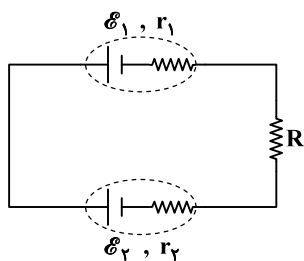
- ۶۱- بر روی یک خازن دو عدد $4V$ و $10\mu F$ نوشته شده است. در لحظه‌ای که انرژی ذخیره شده در خازن $61/25$ میکروژول است، اختلاف پتانسیل دو سر خازن را 2 ولت افزایش می‌دهیم. انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول خواهد شد؟
- (۱) 80 (۲) $101/25$ (۳) $161/25$ (۴) صفر
- ۶۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) سرعت سوق حرکت الکترون‌ها در مدار الکتریکی در حدود 10^6 متر بر ثانیه است.
- (۲) در دماسنج مقاومت پلاتینی از پلاتین استفاده می‌کنند که نقطه ذوب بالایی دارد.
- (۳) با افزایش دمای یک نیم‌رسانا، مقاومت آن افزایش می‌یابد.
- (۴) با تابش نور بر روی LED، مقاومت آن کاهش می‌یابد.
- ۶۳- با قطع کلید k در مدار شکل مقابل، عددی که ولت‌سنج آرمانی نشان می‌دهد، چند برابر می‌شود؟



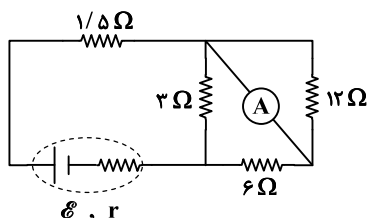
- (۱) $\frac{10}{9}$
- (۲) $\frac{11}{10}$
- (۳) $\frac{40}{33}$
- (۴) $\frac{4}{3}$

- ۶۴- در مدار شکل مقابل $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ است و توان ورودی باتری $\mathcal{E}_2$ ، 75 درصد توان مفید باتری $\mathcal{E}_1$ است. توان مصرفی مقاومت R چند برابر توان ورودی باتری $\mathcal{E}_2$ است؟



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

- ۶۵- در مدار روبه‌رو، عددی که آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد $0/2$ آمپر است. توان مفید مولد چند وات است؟



- (۱) $1/26$
- (۲) $1/44$
- (۳) $1/0.8$
- (۴) $0/75$

- ۶۶- شار مغناطیسی گذرنده از سیم‌پیچی شامل 100 دور، در مدت $0/2s$ از $0/2Wb$ به $0/4Wb$ می‌رسد. اگر مقاومت سیم‌پیچ 12 اهم باشد، جریان القایی متوسط عبوری از آن در این مدت چند آمپر است؟

- (۱) 3 (۲) 2 (۳) $2/5$ (۴) 5

محل انجام محاسبات:

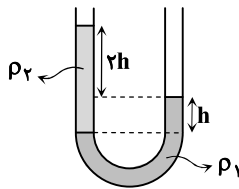
۶۷- تعداد دور در واحد طول دو القاگر A و B یکسان و تعداد دور القاگر A دو برابر القاگر B است. اگر مساحت حلقه‌های دو القاگر یکسان باشد و فضای داخل آن‌ها هوا باشد، ضریب القاوری القاگر A چند برابر القاگر B است؟

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

۶۸- مکعب جامدی به ضلع ۵ سانتی‌متر روی سطح مایعی به چگالی $1/2$ گرم بر سانتی‌متر مکعب شناور است. اگر چگالی ماده تشکیل‌دهنده مکعب $1/5$ گرم بر سانتی‌متر مکعب باشد، حجم حفره داخل مکعب چند سانتی‌متر مکعب است؟

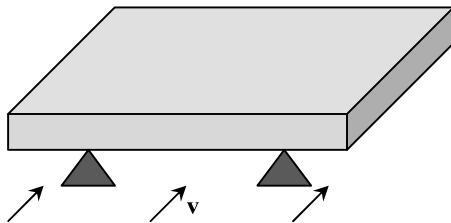
- (۱) بزرگ‌تر از ۲۰ سانتی‌متر مکعب (۲) ۲۴ سانتی‌متر مکعب
(۳) کوچک‌تر از ۲۰ سانتی‌متر مکعب (۴) بزرگ‌تر از ۲۵ سانتی‌متر مکعب

۶۹- در شکل مقابل، دو مایع مخلوط‌نشدنی درون لوله U شکل در حال تعادل قرار دارند. در شاخه سمت راست لوله، مایع با چگالی ρ_3 می‌ریزیم؛ به طوری که پس از تعادل، سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله یکسان شود. اگر در این حالت ارتفاع مایع با چگالی ρ_3 برابر با $\frac{5}{3}h$ شود، نسبت $\frac{\rho_3}{\rho_2}$ چقدر است؟



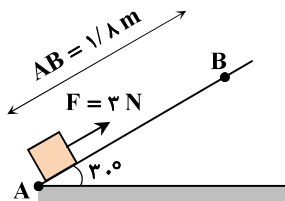
- (۱) $0/2$ (۲) $0/4$ (۳) $0/6$ (۴) $0/8$

۷۰- صفحه نازکی به وزن W روی دو پایه قرار دارد. هوای بالای صفحه آرام و هوای زیر صفحه با تندی v در حال حرکت است. فشار هوا در زیر صفحه از فشار هوای بالای صفحه است و برای بلند کردن صفحه، نیروی لازم است.



- (۱) بیشتر - بیشتر از W
(۲) کمتر - بیشتر از W
(۳) بیشتر - کمتر از W
(۴) کمتر - کمتر از W

۷۱- مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم ۲۰۰ گرم توسط نیروی $F = 3\text{ N}$ از حال سکون (از نقطه A) روی سطح شیب‌دار به حرکت درآمده و با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطه B می‌گذرد. بزرگی کار نیروی اصطکاک در جابه‌جایی از A تا B چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۲ (۲) $3/2$ (۳) $1/6$ (۴) $3/4$

محل انجام محاسبات:

۷۲- هنگامی که دمای ورقه فلزی A به اندازه $\Delta\theta$ افزایش می‌یابد، مساحت آن یک درصد افزایش می‌یابد. اگر کره فلزی توپر B به همان اندازه افزایش دما یابد، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟ (ضریب انبساط طولی فلز B دو برابر ضریب انبساط طولی فلز A است.)

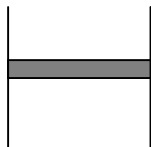
- (۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۷۳- ۲۵۰ گرم آب 60°C را روی m گرم یخ -20°C می‌ریزیم. دمای تعادل ۵۰ درجه فارنهایت می‌شود. اگر در مدت تبادل گرما، ۲۰ درصد از گرمایی که آب گرم از دست می‌دهد به محیط بیرون داده شود، m چند گرم است؟

$$\left(L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right) \quad \left(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right)$$

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۴۰ (۴) ۱۵۰

۷۴- در شکل مقابل، مقداری گاز آرمانی درون استوانه‌ای که رسانای گرماست، زیر پیستونی بدون اصطکاک قرار دارد. اگر پیستون را به سرعت، مقداری بالا بکشیم، دمای گاز چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) کاهش می‌یابد.

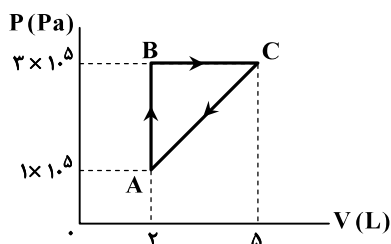
(۲) تغییر نمی‌کند.

(۳) افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد تا به مقدار اولیه بازگردد.

۷۵- نمودار $P-V$ مربوط به چرخه‌ای که یک گاز آرمانی طی می‌کند، مطابق شکل است.

اگر گرمای داده شده به گاز در فرایند هم حجم ۶۰۰ ژول و در فرایند هم فشار ۲۲۵۰ ژول باشد، گرما در فرایند CA چند ژول است؟



(۱) ۲۸۵۰

(۲) -۲۵۵۰

(۳) ۳۱۵۰

(۴) -۲۲۵۰



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۴

۷۶- اگر در یون $^{32}\text{X}^{3-}$ تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۷ باشد، اتم X در کدام گروه و دوره جدول دوره‌ای است؟
(۱) گروه ۱۵، دوره پنجم (۲) گروه ۱۵، دوره سوم (۳) گروه ۱۳، دوره پنجم (۴) گروه ۱۳، دوره سوم

۷۷- پاسخ عددی سه پرسش زیر به ترتیب در کدام گزینه از راست به چپ آورده شده است؟

(الف) در دوره چهارم جدول تناوبی نسبت شمار فلزهای واسطه به شمار فلزهای اصلی کدام است؟

(ب) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم ^{34}Se چند برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم ^{21}Sc است؟

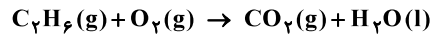
(پ) در هشتمین عنصر دوره چهارم جدول تناوبی مجموع شمار الکترون‌های دارای $l=0$ و $l=2$ کدام است؟

- (۱) $14, 2, \frac{1}{3}$ (۲) $12, 6, \frac{1}{3}$ (۳) $14, 6, 5$ (۴) $12, 2, 5$

محل انجام محاسبات:

۷۸- مخلوطی از گازهای اتان و اکسیژن به حجم ۶۰ لیتر در شرایط STP به طور کامل مطابق واکنش موازنه نشده زیر با هم واکنش می دهند و

به طور کامل مصرف می شوند. جرم گاز CO_2 تولید شده در این واکنش به تقریب چند گرم است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۴) ۲۶ / ۱۹

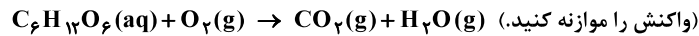
(۳) ۵۲ / ۳۸

(۲) ۱۰۴ / ۷۶

(۱) ۲۰۹ / ۵۲

۷۹- با مصرف ۳۶ گرم گلوکز در واکنش اکسایش زیر چند لیتر گاز کربن دی اکسید تولید می شود؟ (چگالی CO_2 در شرایط آزمایش

$1/2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ است و $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۴) ۸۸

(۳) ۶۶

(۲) ۴۴

(۱) ۲۲

۸۰- غلظت یون نیترات در یک نمونه آب ۱۰۰ ppm است. یک صافی حداکثر می تواند ۳ مول یون نیترات را جذب کند. به کمک این صافی

حداکثر می توان چند لیتر از این نمونه آب را تصفیه کرد؟ (چگالی آب $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است.) ($\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) ۴۰۰

(۳) ۸۰۰

(۲) ۸۶۰

(۱) ۱۸۶۰

۸۱- در ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی کلسیم هیدروکسید در آب چند گرم حلال و چند مول حل شونده وجود دارد؟

($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $d_{\text{محلول}} = 1/5 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)

(۲) ۴۵۰ , ۰۵ / ۴

(۱) ۴۵۰ , ۰۴ / ۵

(۴) ۳۰۰ , ۰۴ / ۵

(۳) ۳۰۰ , ۰۵ / ۴

۸۲- اگر معادله انحلال پذیری نمکی به صورت $S = 0/18 + 72$ باشد، در چه دمایی می توان حداکثر ۸۰ گرم از این نمک را در ۱۰۰ گرم آب حل

کرده و انحلال پذیری آن در دمای ۳۰ درجه سلسیوس چند گرم است؟

(۴) 10°C , ۹۶(۳) 20°C , ۸۶(۲) 20°C , ۹۶(۱) 10°C , ۸۶

۸۳- برای استخراج منیزیم از آب دریا در مرحله نخست منیزیم را به صورت ماده جامد و نامحلول رسوب می دهند و در مرحله نهایی

ترکیب مذاب را به کمک جریان برق به فلز منیزیم تبدیل می کنند.



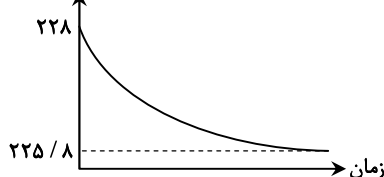
۸۴- نمونه ای از جوش شیرین (NaHCO_3) به جرم ۸ گرم را درون ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید می ریزیم. نمودار زیر تغییر جرم مخلوط

مواد طی انجام این واکنش را نشان می دهد. بر این اساس درصد خلوص NaHCO_3 در نمونه اولیه چند درصد بوده است؟ (ناخالصی ها در واکنش

شرکت نمی کنند و جوش شیرین موجود در نمونه به طور کامل مصرف شده است.) ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



جرم مخلوط (گرم)



(۱) ۴۶ / ۵

(۲) ۶۳ / ۵

(۳) ۵۷ / ۵

(۴) ۵۲ / ۵

محل انجام محاسبات:

۸۵- فرمول فشرده هیدروکربنی به صورت $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ است، با توجه به آن کدام عبارت درست است؟

- (۱) هیدروکربن موردنظر از دسته آلکانها است و با هگزان فرمول مولکولی یکسانی دارد.
 - (۲) در اثر واکنش با گاز هیدروژن به ترکیبی به نام ۳- متیل پنتان تبدیل می شود.
 - (۳) برای سوزاندن کامل یک مول از این هیدروکربن $9/5$ مول گاز اکسیژن لازم است.
 - (۴) با یک هیدروکربن سیرشده و حلقوی دارای ۵ اتم کربن، فرمول مولکولی یکسانی دارد.
- ۸۶- برای تبدیل $15/6$ گرم از گاز AX_3 به اتمهای سازنده، 60 کیلوژول گرما لازم است. بر این اساس، A-X در ساختار این مولکول کیلوژول بر مول است. (جرم مولی عناصر A و X به ترتیب، ۸ و ۳۵ گرم بر مول در نظر گرفته شود).

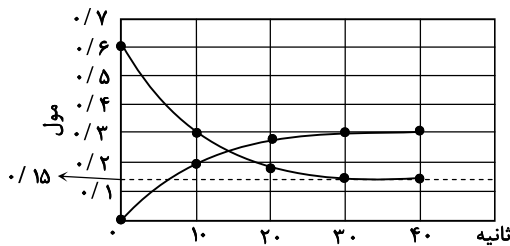
- (۱) آنتالپی پیوند، ۱۵۰ (۲) آنتالپی پیوند، ۲۵۰ (۳) میانگین آنتالپی پیوند، ۱۵۰ (۴) میانگین آنتالپی پیوند، ۲۵۰
- ۸۷- در شرایط معین، از سوزاندن کامل ۲ گرم گاز اتان 106 کیلوژول گرما آزاد شده است. بر این اساس در همین شرایط، آنتالپی سوختن کامل

گاز اتان چند کیلوژول بر مول است؟ ($H = 1, C = 17 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) -۱۹۵۰ (۲) -۳۹۰۰ (۳) -۳۱۸۰ (۴) -۱۵۹۰

۸۸- نمودار زیر شمار مول دو ماده شرکت کننده در واکنش $2\text{A(g)} + 3\text{B(g)} \rightarrow \text{C(g)} + 2\text{D(g)}$ در 40 ثانیه آغازی واکنش نشان داده است.

با توجه به آن، سرعت واکنش ($\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$) در 40 ثانیه آغازی چند برابر سرعت متوسط تولید D ($\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$) در بازه ۱۰ تا ۳۰ ثانیه، پس از آغاز واکنش است؟



- (۱) ۰/۰۴
- (۲) ۰/۱۵
- (۳) ۰/۷۵
- (۴) ۰/۰۲

۸۹- با توجه به داده های جدول که به انجام واکنش در ظرفی ۵ لیتری مربوط است. معادله واکنش انجام شده کدام است و پس از گذشت ۱۰ دقیقه از آغاز واکنش شمار مول گازهای موجود در ظرف واکنش نسبت به شمار مول مواد موجود در ظرف در آغاز فرایند، چه تغییری کرده است؟

t (min)	۰	۵	۱۰
غلظت (M)			
A	X	۰/۲	۰/۱۶
D	۰/۴	۰/۳۴	Y
E	۰	۰/۱۸	۰/۲۴

- (۱) $\text{A} + 2\text{D} \rightarrow 3\text{E}$ ، تغییری نکرده است.
- (۲) $\text{A} + 2\text{D} \rightarrow 3\text{E}$ ، $1/6$ مول افزایش یافته است.
- (۳) $2\text{A} + \text{D} \rightarrow 3\text{E}$ ، تغییری نکرده است.
- (۴) $2\text{A} + \text{D} \rightarrow 3\text{E}$ ، $1/6$ مول افزایش یافته است.

۹۰- چند مورد از عبارت های زیر درست هستند؟

- (الف) در ساختار گروه های عاملی هیدروکسیل و اتری، اتم اکسیژن به ترتیب، به یک و به دو کربن متصل شده است.
- (ب) اگر در مولکول ترکیبی با ساختار زنجیری سیرشده تنها یک گروه عاملی کربونیل وجود داشته باشد، فرمول مولکولی آن از الگوی $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ پیروی می کند.

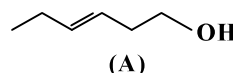
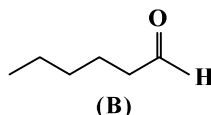
(پ) هپتانون، بنزآلدئید و بنزونیتریک اسید دارای گروه های عاملی اکسیژن دار و هر سه از نوع ترکیب هایی آروماتیک هستند.

(ت) در ساختار ساده ترین کتون، ساده ترین کربوکسیلیک اسید و ساده ترین الکل، به ترتیب، ۳، ۲ و ۱ اتم کربن وجود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

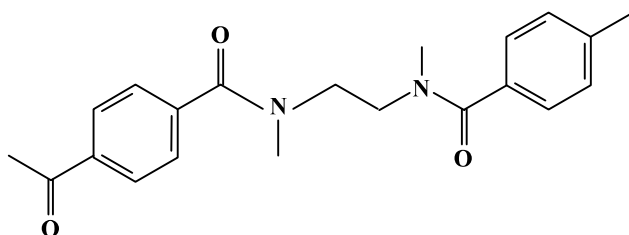
محل انجام محاسبات:

۹۱- با توجه به ساختارهای داده شده کدام عبارت درست است؟



- (۱) هر دو ترکیب آلی فرمول مولکولی $C_6H_{14}O$ داشته و ایزومر (همپار) محسوب می شوند.
 (۲) به ازای سوزاندن یک مول از هر یک از آن ها در شرایط معین، مقدار گرمای یکسانی حاصل می شود.
 (۳) از واکنش ترکیب A با گاز هیدروژن، الکلی حاصل می شود که در دمای اتاق کم محلول در آب است.
 (۴) از آنجایی که شمار و نوع اتم ها در مولکول های این دو ترکیب یکسان است، مجموع آنتالپی های پیوندها برای هر دو ماده یکسان است.
 ۹۲- کدام عبارت درست است؟

- (۱) برخی از درشت مولکول ها مانند پلی اتن، نایلون و نشاسته در طبیعت یافت نمی شوند و از واکنش بسیار در صنعت تولید می شوند.
 (۲) درشت مولکول ها شمار اتم بسیار زیادی دارند و برای هیچ یک از آن ها نمی توان جرم مولی و فرمول مولکولی معینی در نظر گرفت.
 (۳) واحد تکرارشونده در ساختار مولکول پلیمرها به نام مونومر یا تکیار شناخته می شود.
 (۴) هر ترکیب آلی که پیوند دوگانه کربن-کربن در زنجیر کربنی مولکول خود داشته باشد می تواند در واکنش پلیمری شدن شرکت کند.
 ۹۳- با توجه به شکل نشان داده شده که بخشی از ساختار یک نوع پلیمر را نمایش می دهد، کدام عبارت درست است؟



- (۱) از دسته پلی آمین ها محسوب می شود و در شرایط مناسب بر اثر واکنش با آب به مولکول های ساده تر تجزیه می شود.
 (۲) گروه های عاملی مشابهی با کولار دارد و از واکنش دی الک و دی اسید در شرایط مناسب تهیه می شود.
 (۳) طی تولید این پلیمر، آب نیز به عنوان فراورده جانبی طی فرایند استری شدن تولید می شود.
 (۴) در ساختار مولکول مونومر آروماتیک مربوط به این پلیمر در مقایسه با مولکول بنزوئیک اسید، یک اتم کربن و دو اتم اکسیژن بیشتر وجود دارد.

- ۹۴- از واکنش $17/6$ گرم از یک اسید آلی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده با مقدار کافی از اتانول طی فرایندی با بازده 75% درصد، $17/4$ گرم ترکیب آلی حاصل شده است. کدام فرمول ساختاری را می توان برای اسید آلی در نظر گرفت؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)
 (۱) CH_3CH_2COOH (۲) $(CH_3)_2CHCOOH$ (۳) $CH_3(CH_2)_3COOH$ (۴) CH_3COOH
 ۹۵- برای سوختن کامل یک اسید چرب یک عاملی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده 116 گرم گاز اکسیژن لازم است. اگر در طی این واکنش 45 گرم بخار آب تولید شده باشد، جرم مولی صابون جامد تهیه شده از این اسید چرب چند گرم بر مول خواهد بود؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)

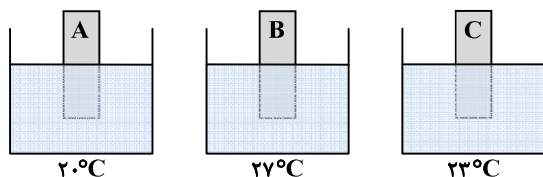
- (۱) 312 (۲) 315 (۳) 334 (۴) 350
 ۹۶- در محلول $0/3$ مولار یک اسید ضعیف تک پروتون دار، درجه یونش برابر با $0/2$ است. ثابت یونش و درجه یونش این اسید در محلول $0/05$ مولار آن (در دما و فشار یکسان) چقدر خواهد بود؟

- (۱) $0/4, 1/2 \times 10^{-2}$ (۲) $0/4, 1/5 \times 10^{-2}$ (۳) $0/7, 1/2 \times 10^{-2}$ (۴) $0/7, 1/5 \times 10^{-2}$
 ۹۷- pH محلولی که از مخلوط کردن 400 میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید $0/4$ مولار و 800 میلی لیتر محلول نیتربیک اسید $0/1$ مولار به دست آمده است، برابر چند است؟

- (۱) $13/3$ (۲) 13 (۳) $1/7$ (۴) $1/5$

محل انجام محاسبات:

۹۸- در دمای 20°C تیغه‌هایی از فلزهای A، B و C را به‌طور جداگانه در ظرف‌هایی که شامل 0.5 لیتر محلول 0.2 مولار نقره نیترات هستند قرار داده‌ایم. اگر پس از 10 دقیقه دمای محلول‌ها مطابق شکل باشد، کدام نتیجه‌گیری درست است؟



- (۱) قدرت کاهندگی فلز B از دو فلز دیگر کمتر خواهد بود.
- (۲) ولتاژ سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های A و C کمتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های A و B است.
- (۳) اگر به‌جای تیغه A یک تیغه از جنس طلا قرار دهیم، دمای محلول افزایش خواهد یافت.
- (۴) در سلول گالوانی حاصل از دو نیم‌سلول B و C آنیون‌ها در مدار درونی از نیم‌سلول B به سمت نیم‌سلول C حرکت می‌کنند.

۹۹- با توجه به پتانسیل‌های کاهش استاندارد نیم‌واکنش‌های داده‌شده، چند مورد از واکنش‌های زیر به‌صورت خودبه‌خودی انجام می‌شوند؟

$$E^{\circ}(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.14\text{ V}, E^{\circ}(\text{I}_2/\text{I}^-) = +0.54\text{ V}, E^{\circ}(\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}) = -1.72\text{ V}$$

$$E^{\circ}(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1.36\text{ V}, E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.41\text{ V}, E^{\circ}(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0.77\text{ V}$$

- $\text{Sn(s)} + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe(s)}$
- $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Ce}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{Ce}^{3+}(\text{aq})$
- $\text{I}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{I}^-(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g})$
- $\text{Ce}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ce}^{4+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۰۰- در سلول الکترولیتی مورد استفاده برای آبکاری یک کلید آهنی به جرم 30 گرم توسط نقره از یک تیغه نقره‌ای به جرم 60 گرم استفاده شده است. اگر 0.15 مول الکترون در این فرایند مبادله شود و بازده فرایند 100 درصد باشد، نسبت جرم کلید پس از آبکاری به جرم تیغه نقره باقی‌مانده به تقریب چقدر خواهد بود؟ ($\text{Fe} = 56, \text{Ag} = 108 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱/۳۵ (۴)

۱/۰۵ (۳)

۰/۸۲ (۲)

۰/۵۲ (۱)

۱۰۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) سیلیس از حلقه‌های چندضلعی با پیوندهای Si-O ساخته شده است که در هر حلقه تعداد اتم‌های سیلیسیم با تعداد اتم‌های اکسیژن برابر است.
- (۲) نیروی جاذبه بین اتم‌ها در هر لایه از بلور گرافیت در مقایسه با نیروی جاذبه بین اتم‌های دو لایه مجاور، بیشتر است.
- (۳) گرافن تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن هر اتم کربن با اتصال به ۳ اتم کربن دیگر شش گوشه‌های مسطحی ایجاد کرده‌اند.
- (۴) همه جامدهای کووالانسی شبکه‌ای غول‌آسا و سه‌بعدی دارند که از اتصال اتم‌ها با پیوند کووالانسی با یکدیگر ساخته شده‌اند و نقطه ذوب بالایی دارند.

۱۰۲- اگر آرایش الکترونی یون‌های Y^- ، W^+ ، X^{2+} و Z^{2-} با آرایش الکترونی $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$ یکسان باشد، آنتالپی فروپاشی شبکه یونی از آنتالپی فروپاشی شبکه یونی بیشتر خواهد بود.

 W_2Z, XY_2 (۴) XZ, WY (۳) XZ, XY_2 (۲) W_2Z, WY (۱)

۱۰۳- در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی چه تعدادی از مولکول‌های زیر توزیع الکترون‌ها در اطراف اتم مرکزی به شکل متقارن است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات:

- ۱۰۴- انرژی فعالسازی واکنش گرماده $2N_2O(g) \rightarrow 2N_2(g) + O_2(g)$ برابر با ۲۴۵ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده و فراورده‌ها در این واکنش برابر با ۱۶۴ کیلوژول باشد، کدام مطلب درست است؟
- الف) اگر با استفاده از یک کاتالیزگر، انرژی فعالسازی واکنش نصف شود، گرمای حاصل از واکنش افزایش خواهد یافت.
- ب) انرژی فعالسازی واکنش در جهت برگشت ۴۰۹- کیلوژول بوده و سطح انرژی فراورده‌ها به قله واکنش نزدیک‌تر است.
- پ) با تولید ۰/۲۵ مول گاز نیتروژن در این واکنش ۲۰/۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.
- ت) استفاده از کاتالیزگر منجر به افزایش تعداد N_2O تبدیل شده به N_2 و O_2 در واحد زمان خواهد شد.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۱۰۵- در چند مورد از واکنش‌های موازنه نشده زیر، تأثیر کاهش دما و کاهش فشار بر روی تعادل با یکدیگر هم‌جهت است؟

- $NOCl(g) \rightleftharpoons NO(g) + Cl_2(g) \quad \Delta H > 0$
- $C_2H_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons C_2H_6(g) + O_2(g) \quad \Delta H > 0$
- $NO(g) + O_3(g) \rightleftharpoons NO_2(g) + O_2(g) \quad \Delta H < 0$
- $NH_3(g) + O_2(g) \rightleftharpoons NO(g) + H_2O(g) \quad \Delta H < 0$

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

(۱) صفر

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه داوطلبان کنکور ۱۴۰۴ گروه علوم ریاضی

مدیرگروه	عنوان درس	مستول درس	طراحان	دستیار مستول درس
سید امیرمحمد سید شاکری	حسابان و ریاضی پایه	علی افضل‌زاده	حسین شفیع‌زاده- ایمان اردستانی	عباس سعیدی- امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سیدمحسن میراسلامی- علی نعمت	هادی کاظم‌نژاد
	ریاضیات گسسته	سعید اکبرزاده	علیرضا شریف‌خطیبی- امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزانی
محمد حسین کشانی	فیزیک	منصور داودوندی	علی نعیمی- بهمن شاهمرادی- احمد رضوانی جمال خم‌خاجی- احمد مصلاهی	ساناز دری‌کوندی
	شیمی	شهرام شاه‌پرویزی	ماشاءالله سلیمانی- بهنام ابراهیم‌پور- شهرام شاه‌پرویزی مهرداد ملاصالحی- محمدعلی توسلی‌فر- محمد احمدی	-

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی