

# آزمون آزمایشی ۱۴ شهریور ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

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		

کانال رسمی گزینه دو  
در پیام رسان شاد



گزینه دو

در شبکه‌های اجتماعی



مشاهده پاسخ تشریحی



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت [gozine2.ir](http://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.

۱- زاویه  $105^\circ$  بر حسب رادیان کدام است؟

$$\frac{11\pi}{12} \quad (۴)$$

$$\frac{3\pi}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{7\pi}{12} \quad (۲)$$

$$\frac{5\pi}{12} \quad (۱)$$

۲- حاصل  $\sin\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right)$  کدام است؟

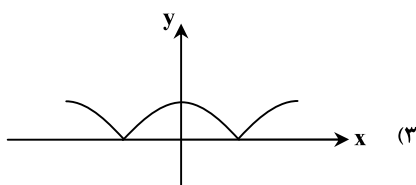
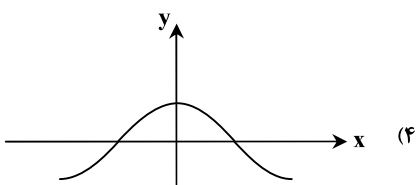
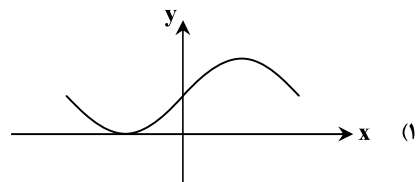
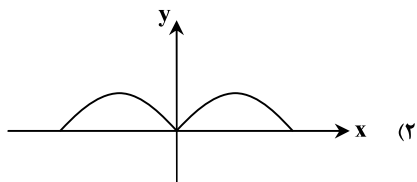
$$-\cos \alpha \quad (۴)$$

$$\cos \alpha \quad (۳)$$

$$-\sin \alpha \quad (۲)$$

$$\sin \alpha \quad (۱)$$

۳- نمودار تابع  $y = |\cos x|$  در بازه  $[-\pi, \pi]$  کدام است؟



۴- دامنه تابع  $y = \log(ax + 2)$  به صورت  $(-1, +\infty)$  است. مقدار  $a$  کدام است؟

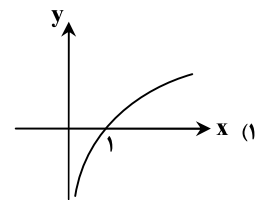
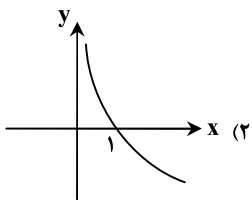
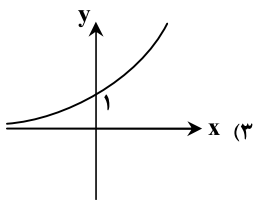
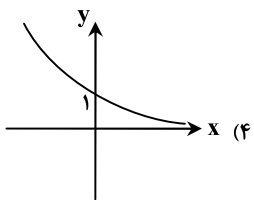
$$-2 \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

۵- نمودار تابع  $y = (\log 9)^x$  در کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



۶- جواب معادله  $\log 5 \times \log x = \log 2x$  کدام است؟

$$\frac{1}{10} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{5} \quad (۳)$$

$$\sqrt{10} \quad (۲)$$

$$5 \quad (۱)$$

۷- اگر  $f(x) = x^2 + 1$  و  $g(x) = \sqrt{25 - x^2}$ ، دامنه تابع  $g \circ f$  کدام است؟

$$[-\sqrt{6}, \sqrt{6}] \quad (۴)$$

$$[-\sqrt{6}, 2] \quad (۳)$$

$$[-6, 4] \quad (۲)$$

$$[-2, 2] \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات:

۸- اگر داشته باشیم  $\log_c a = \frac{1}{3}$  و  $a^c = c^a$ ، آنگاه  $a + c$  کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) ۴

۹- اگر  $\log 3 = a$  و  $\log 5 = b$ ، حاصل  $\log \sqrt[3]{3/6}$  کدام است؟

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

۱۰- در مثلث ABC داریم  $\hat{A} = 90^\circ$  و  $\sin \hat{C} = \frac{3}{5}$ ، مقدار  $\tan \hat{B}$  کدام است؟

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

۱۱- اگر زاویه‌ای در ربع دوم باشد و  $\sin \theta = \frac{5}{7}$ ، مقدار  $\tan^2 \theta + \cot^2 \theta$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{24}{25}$  (۲)  $\frac{121}{60}$  (۳)  $\frac{1201}{600}$  (۴)  $\frac{26}{25}$

۱۲- اگر  $\sin(\alpha + \frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{2}}{4}$ ، مقدار  $\sin \alpha + \cos \alpha$  کدام است؟

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

۱۳- اگر  $A = \sin 10^\circ \cos 80^\circ + \sin 80^\circ \cos 10^\circ$  و  $B = \cos 10^\circ \cos 80^\circ + \sin 10^\circ \sin 80^\circ$ ، حاصل  $\log_B A$  کدام است؟

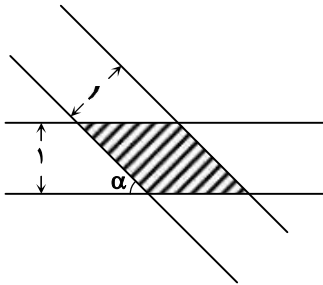
- (۱) ۱ (۲) صفر (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

۱۴- اگر  $\cos 2x = -\frac{2}{3}$  باشد،  $\sin^2 x$  کدام است؟

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

۱۵- دو نوار پارچه‌ای به عرض ۱ مطابق شکل روبه‌رو، با یکدیگر با زاویه  $\alpha$  هم‌پوشانی دارند.

مساحت قسمتی که روی هم قرار گرفته (سایه زده شده) کدام است؟



(۱)  $\sin \alpha$

(۲)  $\frac{1}{\sin \alpha}$

(۳)  $\frac{1}{\sin^2 \alpha}$

(۴)  $\frac{1}{(1 - \cos \alpha)^2}$

محل انجام محاسبات:

۱۶- حاصل عبارت  $A = \frac{\cot(\frac{5\pi}{6}) + \sin(-\frac{\pi}{3})}{\cos(\frac{4\pi}{3}) + \tan(\frac{7\pi}{4})}$  کدام است؟

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

۱۷- در مورد معادله  $2^x - \cos x = 0$  کدام گزینه درست است؟

- (۱) جواب ندارد. (۲) فقط یک جواب دارد.  
(۳) بی شمار جواب منفی دارد. (۴) بی شمار جواب مثبت دارد.

۱۸- اگر در مثلث ABC داشته باشیم  $\cos(\hat{A} - \hat{B}) + \sin(\frac{\hat{B}}{4} + \hat{C}) = 2$ ، نوع مثلث ABC کدام است؟

- (۱) قائم الزاویه غیر متساوی الساقین (۲) قائم الزاویه متساوی الساقین  
(۳) متساوی الاضلاع (۴) مختلف الاضلاع با یک زاویه بزرگ تر از  $90^\circ$

## مرحله ۴ تابستان | داوطلب ریاضی | ریاضیات

محدوده: هندسه ۱: فصل ۳  
هندسه ۲: فصل ۲

۱۹- در مثلث قائم الزاویه ABC ( $\hat{A} = 90^\circ$ ) اگر  $\hat{B} = 25^\circ$ ، زاویه بین میانه و ارتفاع وارد بر وتر چند درجه است؟

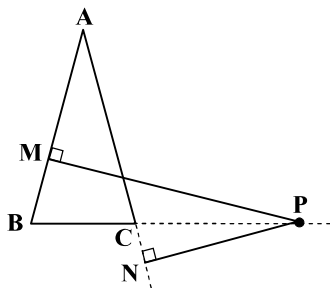
- (۱)  $40^\circ$  (۲)  $30^\circ$  (۳)  $35^\circ$  (۴)  $25^\circ$

۲۰- در یک مستطیل اندازه اضلاع ۵ و ۱۱ واحد است. مساحت چهارضلعی حاصل از برخورد نیمسازهای داخلی این مستطیل، کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۲۱- مطابق شکل، در مثلث متساوی الساقین ABC ( $AB = AC$ ) به اضلاع ۸، ۴ و ۸، از نقطه P روی امتداد قاعده BC بر دو ساق مثلث عمود

کرده ایم. اندازه  $PM - PN$  چند برابر  $\sqrt{15}$  است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۲۲- در یک ذوزنقه متساوی الساقین، قطر عمود بر ساق است، اگر اندازه قاعده بزرگ و قطر آن به ترتیب ۱۰ و ۸ واحد باشند، اندازه قاعده کوچک تر چند واحد است؟

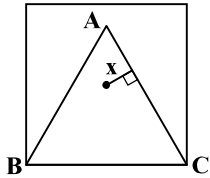
$$4/2 \quad (4)$$

$$3/6 \quad (3)$$

$$3/2 \quad (2)$$

$$2/8 \quad (1)$$

۲۳- در شکل زیر، مثلث متساوی الاضلاع ABC در یک مربع به طول ضلع ۴ محاط شده است. فاصله مرکز مربع از ضلع AC کدام است؟



$$x = 1 \quad (1)$$

$$x = \sqrt{3} \quad (2)$$

$$x = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad (3)$$

$$x = \sqrt{3} - 1 \quad (4)$$

۲۴- در چهارضلعی ABCD، وسط دو ضلع غیرمجاور و وسط دو قطر آن، رأس‌های یک لوزی است. الزاماً کدام نتیجه‌گیری در مورد چهارضلعی ABCD، درست است؟

(۲) دو قطر عمود برهم‌اند.

(۱) دو ضلع غیرمجاور دیگر، برابرند.

(۴) دو ضلع غیرمجاور، موازی‌اند.

(۳) دو ضلع شامل رأس‌های لوزی، برابرند.

۲۵- ترکیب متوالی دو بازتاب با محورهای متقاطع که با هم زاویه ۳۰ درجه می‌سازند، دوران به مرکز نقطه O و زاویه  $\theta$  است. نقطه O و زاویه  $\theta$  به ترتیب کدام است؟

(۲) نقطه برخورد دو محور -  $\theta = 30^\circ$

(۱) نقطه‌ای دلخواه در صفحه -  $\theta = 30^\circ$

(۴) نقطه‌ای دلخواه در صفحه -  $\theta = 60^\circ$

(۳) نقطه برخورد دو محور -  $\theta = 60^\circ$

۲۶- نقطه M به فاصله ۵ از مرکز دایره C(O, 2) قرار دارد. اگر دایره C' انتقال یافته دایره C با بردار  $\overrightarrow{OM}$  باشد، طول مماس مشترک داخلی دو دایره C و C' کدام است؟

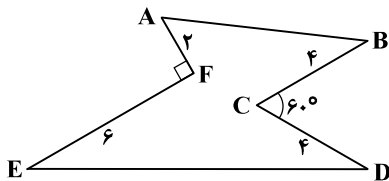
$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$\sqrt{41} \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۲۷- در شکل زیر، بدون تغییر محیط چندضلعی ABCDEF، با استفاده از تبدیل هندسی مناسب، مساحت آن را افزایش می‌دهیم. میزان افزایش مساحت، برابر  $a + b\sqrt{3}$  است. مقدار  $a - b$  کدام است؟



$$8 \quad (1)$$

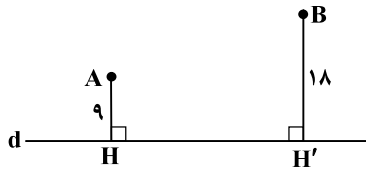
$$12 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$4 \quad (4)$$

محل انجام محاسبات:

۲۸- در شکل زیر، نقطه M روی خط d چنان است که  $AM + MB$  کمترین مقدار ممکن می باشد. مقدار  $\frac{AM}{MB}$  کدام است؟



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

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

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

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

۲۹- پاره خط  $OA = 6$  مفروض است.  $A'$  را تصویر A تحت تجانس به مرکز O و ضریب ۲ در نظر می گیریم. تصویر  $A'$  را تحت دوران به مرکز

O و زاویه  $60^\circ$  یافته و  $A''$  می نامیم. اگر  $A_1$  تصویر  $A''$  تحت تجانس به مرکز O و ضریب  $\frac{1}{3}$  باشد، طول پاره خط  $AA_1$  کدام است؟

$$2\sqrt{5} \quad (4)$$

$$2\sqrt{13} \quad (3)$$

$$2\sqrt{7} \quad (2)$$

$$2\sqrt{10} \quad (1)$$

### مرحله ۴ تابستان | داوطلب ریاضی | ریاضیات

ریاضی ۱: فصل ۶ تا فصل ۷ انتهای درس ۱

محدوده:

آمار و احتمال: فصل ۲ تا فصل ۳ انتهای درس ۲

۳۰- با حروف کلمه «گلایه» چند کلمه پنج حرفی می توان ساخت، به شرطی که حرف اول یا آخر آن، نقطه دار باشد؟ (تکرار حروف مجاز نیست).

$$66 \quad (4)$$

$$72 \quad (3)$$

$$48 \quad (2)$$

$$24 \quad (1)$$

۳۱- روی یک سکه عدد ۲ و پشت آن عدد ۳ نوشته شده است. این سکه را سه بار پرتاب می کنیم. با چه احتمالی مجموع اعداد ظاهر شده حداکثر

۷ خواهد بود؟

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

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

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

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

۳۲- تمام اعداد طبیعی دورقمی را روی ۹۰ کارت نوشته ایم. به چند طریق می توان از بین آن ها ۳ کارت انتخاب کرد، به طوری که رقم دهگان هر

سه کارت متفاوت باشد؟

$$504000 \quad (4)$$

$$252000 \quad (3)$$

$$84000 \quad (2)$$

$$72000 \quad (1)$$

۳۳- اگر درباره عدد طبیعی n بدانیم  $P(n, 2) = \binom{n+2}{2} + 6$ ؛ حاصل عبارت  $\frac{(n+1)! + n! + (n-1)!}{n! + (n-1)!}$  کدام است؟

$$9 \quad (4)$$

$$8 \quad (3)$$

$$7 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$

۳۴- اگر وضعیت هوا را با ۳ مشخصه دما (سرد و گرم)، وزش باد (باد می وزد یا نه) و وضعیت هوا (صاف، نیمه ابری، ابری) تعیین کنیم، احتمال

آنکه فردا گرم باشد و باد نوزد و هوا صاف نباشد چقدر است؟

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

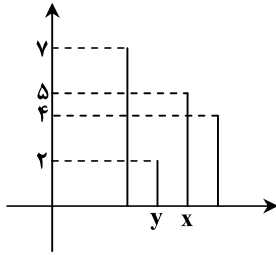
$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\frac{1}{12} \quad (2)$$

$$\frac{1}{8} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات:

۳۵- اگر نمودار میله‌ای یک سری داده آماری به صورت زیر باشد، در نمودار دایره‌ای، زاویه مربوط به دسته  $x$  چند درجه از زاویه مربوط به دسته  $y$  بیشتر است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۱۰۰

۳۶- میانگین داده‌های آماری  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  برابر ۱۷ است. میانگین داده‌های آماری  $x_1 + 1, x_2 + 2, x_3 + 3, x_4 + 4, x_5 + 5$  برابر با کدام گزینه می‌باشد؟

(۴) ۲۵

(۳) ۲۰

(۲) ۱۵

(۱) ۱۰

۳۷- با توجه به جدول فراوانی مقابل، تفاضل میانه از مد داده‌ها کدام است؟

$x_i$	۳	۹	۱۵	۲۱	۲۷
$f_i$	۲	۴	۱۰	۸	۶

(۱) صفر

(۲) ۵

(۳) ۱۲

(۴) ۲۱

۳۸- اگر برای دو پیشامد دلخواه  $A$  و  $B$ ، داشته باشیم:  $P(A) = \frac{2}{5}$ ،  $P(B) = \frac{1}{3}$ ،  $P(B'|A) + P(B) = 1$ ، آنگاه حاصل  $P(A \cup B)$  کدام است؟

(۴)  $0/6$ (۳)  $0/7$ (۲)  $0/5$ (۱)  $0/9$ 

۳۹- دو ظرف داریم. در ظرف اول ۵ سیب زرد و ۴ سیب سرخ و در ظرف دوم ۲ سیب زرد و ۵ سیب سرخ موجود است. از ظرف اول به تصادف سیبی برداشته و در ظرف دوم قرار می‌دهیم، سپس از ظرف دوم سیبی خارج می‌کنیم. احتمال آنکه این سیب سرخ باشد، کدام است؟

(۴)  $\frac{2}{3}$ (۳)  $\frac{1}{3}$ (۲)  $\frac{49}{72}$ (۱)  $\frac{25}{72}$ 

۴۰- یک تاس داریم که روی یک وجه آن عدد ۱، دو وجه آن عدد ۲ و سه وجه آن عدد ۳ است. این تاس را پرتاب می‌کنیم، احتمال اینکه عدد ۲ ظاهر نشود کدام است؟

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

محل انجام محاسبات:

# خزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی



# آزمون آزمایشی ۱۴ شهریور ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۵

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		

کانال رسمی گزینه دو  
در پیام رسان شاد



گزینه دو

در شبکه‌های اجتماعی



مشاهده پاسخ تشریحی



داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند و ... 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.

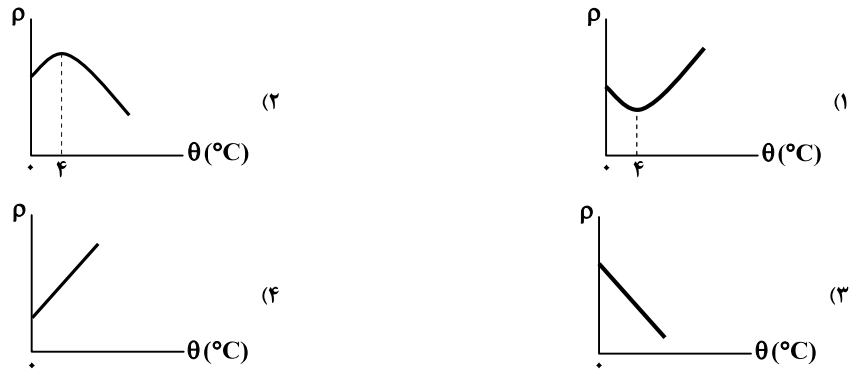
۴۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد تابش گرمایی نادرست است؟

- (۱) تابش گرمایی از هر سطح به مساحت، میزان صیقلی بودن و رنگ آن بستگی دارد.
- (۲) سطوح صاف و درخشان با رنگ‌های روشن، تابش گرمایی کمتری دارند.
- (۳) اجسام تنها در دماهای بالاتر از دمای محیط، تابش گرمایی می‌کنند.
- (۴) تابش گرمایی در دماهای زیر حدود  $500^{\circ}\text{C}$  عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است.

۴۲- در کدام گزینه، هر دو فرایند گرماده هستند؟

- (۱) تصعید- میعان
- (۲) تبخیر- چگالش
- (۳) انجماد- میعان
- (۴) چگالش- تصعید

۴۳- کدام یک از نمودارهای زیر، تغییرات چگالی آب با دما را به درستی نمایش می‌دهد؟



۴۴- دمای میله‌ای فلزی  $22^{\circ}\text{C}$  و طول آن  $2\text{ m}$  است. دمای میله را به چند درجه سلسیوس برسانیم تا طول آن  $1\text{ mm}$  افزایش یابد؟

$$\left(\alpha = 1 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}\right)$$

- (۱) ۲۸ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۷۲

۴۵- ظرفی فلزی به حجم  $500$  سانتی‌متر مکعب محتوی  $450$  سانتی‌متر مکعب از یک مایع است. دمای مجموعه را  $50$  درجه سلسیوس بالا

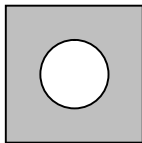
می‌بریم. با چشم‌پوشی از تبخیر سطحی، چند سانتی‌متر مکعب از حجم ظرف خالی می‌ماند؟ (مایع  $\beta = 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$  و ظرف  $\alpha = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ )

- (۱)  $27/5$  (۲) ۲۹ (۳) ۲۸ (۴)  $37/5$

۴۶- مطابق شکل، از یک صفحه مربعی شکل فلزی به ضلع  $40$  سانتی‌متر یک قرص دایره‌ای به شعاع  $10$  سانتی‌متر بریده شده است. اگر دمای

صفحه را  $50^{\circ}\text{C}$  بالا ببریم، مساحت قسمت فلزی تقریباً چند سانتی‌متر مربع می‌شود؟ ( $\pi \approx 3$  و ضریب انبساط طولی فلز  $4 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ )

است.



(۱)  $1305/2$

(۲)  $1302/5$

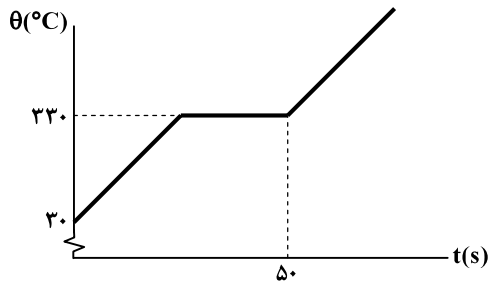
(۳)  $1297/5$

(۴)  $1294/8$

۴۷- دمای قطعه فلزی به جرم  $2/5\text{ kg}$ ، با دریافت  $1/3\text{ kJ}$  گرما،  $4^{\circ}\text{C}$  افزایش یافته است. ظرفیت گرمایی این قطعه چند ژول بر کلین ( $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ ) است؟

- (۱) ۱۳۰ (۲) ۱۴۰ (۳) ۳۲۵ (۴) ۳۵۰

محل انجام محاسبات:



۴۸- به جسم جامدی با توان ثابت گرما می‌دهیم و نمودار دما-زمان آن به صورت روبه‌رو به‌دست می‌آید. اگر گرمای ویژه جسم و گرمای نهان ذوب آن به ترتیب

$$\frac{26 \text{ kJ}}{\text{kg}} \text{ و } \frac{130 \text{ J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

باشد، فرایند ذوب جسم از چه لحظه‌ای شروع شده است؟

$$t = 20 \text{ s} \quad (2) \quad t = 10 \text{ s} \quad (1)$$

$$t = 40 \text{ s} \quad (4) \quad t = 30 \text{ s} \quad (3)$$

$$49- \text{ به } 40 \text{ g} \text{ یخ } 20^\circ\text{C} \text{ مقدار } 8360 \text{ J} \text{ گرما می‌دهیم. چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟} \left( L_F = 334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right)$$

$$30 \quad (4) \quad 20 \quad (3) \quad 15 \quad (2) \quad 10 \quad (1)$$

۵۰- درون یک ظرف آلومینیمی به جرم  $4 \text{ kg}$ ، یک قطعه فلز و  $2 \text{ kg}$  آب وجود دارد. با استفاده از یک گرم‌کن با توان مصرفی الکتریکی  $2 \text{ kW}$ ، در مدت  $10$  دقیقه دمای مجموعه را  $60^\circ\text{C}$  افزایش می‌دهیم. اگر  $75\%$  از انرژی الکتریکی مصرف شده توسط گرم‌کن، صرف گرم شدن

$$\text{مجموعه شده باشد، ظرفیت گرمایی قطعه فلز در SI چقدر است؟} \left( c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right)$$

$$4500 \quad (4) \quad 1500 \quad (3) \quad 2400 \quad (2) \quad 3000 \quad (1)$$

۵۱- اگر  $m$  گرم یخ  $10^\circ\text{C}$  را با  $3/4$  کیلوگرم آب  $40^\circ\text{C}$  و  $m$  گرم آب  $20^\circ\text{C}$  مخلوط کنیم، دمای تعادل  $10^\circ\text{C}$  می‌شود.  $m$  کدام است؟

$$\left( L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} \text{، } c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} \right)$$

$$1800 \quad (4) \quad 1400 \quad (3) \quad 1200 \quad (2) \quad 1000 \quad (1)$$

۵۲- جرم شخصی  $60 \text{ kg}$  و گرمای ویژه بدن او  $3/5 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  است. اگر بر اثر فعالیت ورزشی دمای بدن او  $2^\circ\text{C}$  افزایش یافته باشد، چند گرم

از آب بدن این شخص بر اثر تبخیر عرق بدن، بخار شود تا دمای بدن او به حالت اولیه برگردد؟ (گرمای نهان تبخیر آب در دمای بدن

$$\frac{2400 \text{ kJ}}{\text{kg}} \text{ است.})$$

$$210 \quad (4) \quad 195 \quad (3) \quad 185 \quad (2) \quad 175 \quad (1)$$

۵۳- یک قطعه آلومینیم به جرم  $2 \text{ kg}$  و دمای  $50^\circ\text{C}$  را درون  $4 \text{ kg}$  آب  $40^\circ\text{C}$  می‌اندازیم. به این مجموعه چند کیلوژول گرما باید بدهیم تا

$$\text{دمای تعادل } 45^\circ\text{C} \text{ شود؟} \left( c_{\text{آلومینیم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right)$$

$$75 \quad (4) \quad 84 \quad (3) \quad 93 \quad (2) \quad 90 \quad (1)$$

۵۴- جدول روبه‌رو، ضریب انبساط حجمی چهار مایع مختلف را نشان می‌دهد. بر اثر افزایش دمای یکسان، پدیده همرفت در کدام یک از این

مایع‌ها راحت‌تر اتفاق می‌افتد؟

ضریب انبساط حجمی $(\frac{1}{K})$	مایع
$2/7 \times 10^{-4}$	A
$1/9 \times 10^{-3}$	B
$4/9 \times 10^{-4}$	C
$1/2 \times 10^{-2}$	D

(1) A

(2) B

(3) C

(4) D

محل انجام محاسبات:

۵۵- در یک محفظه ۱۰۰ گرم یخ با دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. در فشار یک اتمسفر حداقل چند گرم بخار آب  $100^{\circ}\text{C}$  وارد محفظه کنیم تا تمام یخ ذوب شود؟ (در این آزمایش  $6540\text{ J}$  گرما جذب محفظه شده است و  $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ ،  $L_V = 2256 \frac{\text{J}}{\text{g}}$  و

$$\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 4200 \text{ (است. } c_{\text{آب}} \text{)}$$

۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

۵۶- دو مول گاز آرمانی (کامل) در یک استوانه فلزی محبوس است. اگر فشار گاز به ازای هر  $10^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس افزایش دما،  $8/3 \times 10^4 \text{ Pa}$  اضافه شود، حجم گاز چند لیتر است؟  $(R = 8/3 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$

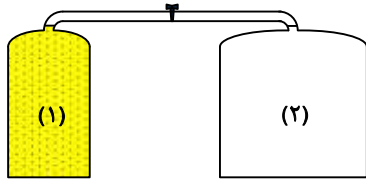
۲ (۱) ۱ (۲) ۲/۵ (۳) ۳/۵ (۴)

۵۷- درون ظرفی، مقداری گاز کامل با حجم  $30\text{ L}$ ، فشار  $1/2 \times 10^5 \text{ Pa}$  و دمای  $360\text{ K}$  محبوس است. در این ظرف چند مول گاز وجود دارد؟

$$(R = \frac{25}{3} \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$$

۱ (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۳ (۳) ۱/۴ (۴)

۵۸- در شکل روبه‌رو، حجم مخزن (۲)،  $2/5$  برابر حجم مخزن (۱) است. در وضعیت نشان داده شده فشار گاز درون مخزن (۱)، برابر  $14\text{ atm}$  و مخزن (۲) کاملاً خالی است. اگر شیر رابط را باز کنیم، پس از برقراری تعادل، فشار گاز درون مخزن (۱) چند اتمسفر می‌شود؟ (در طی این عمل، دمای گاز تغییر نمی‌کند).



۲ (۱)

۲/۸ (۲)

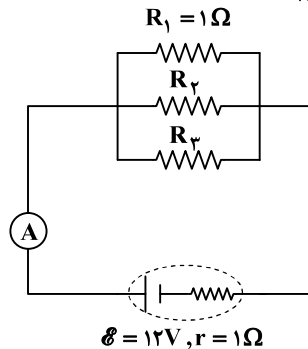
۴ (۳)

۵/۶ (۴)

۵۹- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) از ترمیستورها اغلب به‌عنوان حسگر دما در مدارهای حساس به دما استفاده می‌شود.
- (۲) در مقاومتهای نوری با افزایش شدت نور، مقاومت الکتریکی افزایش پیدا می‌کند.
- (۳) مقاومتهای پیچیده‌ای برای به‌دست آوردن مقاومتهای پایین بسیار دقیق و همچنین توان بالا ساخته می‌شوند.
- (۴) برای تبدیل جریان‌های متناوب به جریان‌های مستقیم در مدارهای یکسوکننده، می‌توان از دیودها استفاده کرد.

۶۰- در مدار داده‌شده، آمپرسنج آرمانی،  $8\text{ A}$  را نشان می‌دهد. جریان عبوری از مقاومت  $R_1$  چند آمپر است؟



۱ (۱)

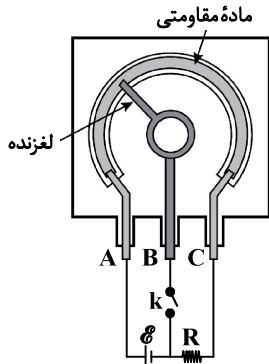
۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

محل انجام محاسبات:

۶۱- مطابق شکل، یک پتانسیومتر در مداری قرار دارد و کلید  $k$  باز (قطع) است. چنانچه لغزنده پتانسیومتر را به صورت ساعت‌گرد بچرخانیم، جریان عبوری از باتری چگونه تغییر می‌کند؟



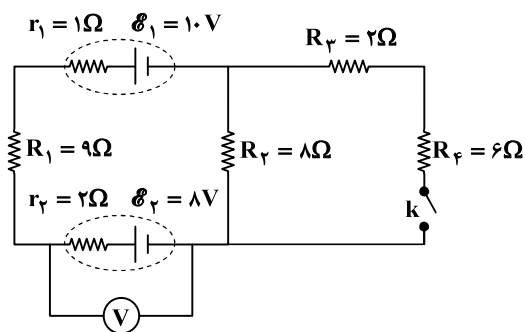
(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۴) ثابت می‌ماند.

۶۲- در شکل روبه‌رو، با بستن کلید  $k$ ، عدد ولت‌سنج آرمانی چند ولت تغییر می‌کند؟



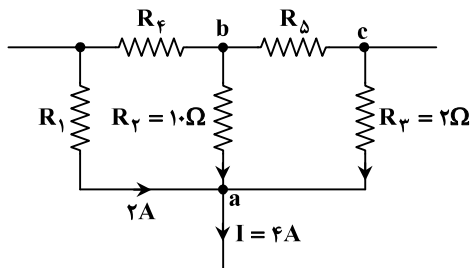
(۱) ۰/۰۷

(۲) ۰/۰۵

(۳) ۰/۰۳

(۴) ۰/۰۱

۶۳- شکل داده‌شده قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. اگر پتانسیل نقاط  $a$  و  $b$  به ترتیب صفر و  $10V$  باشد، پتانسیل نقطه  $c$  چند ولت است؟



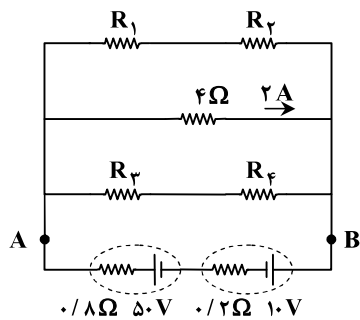
(۱) ۱

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۴

۶۴- در مدار روبه‌رو، مقاومت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  چند اهم است؟



(۱) ۰/۲

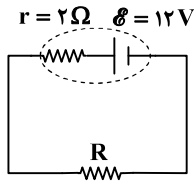
(۲) ۰/۲۵

(۳) ۰/۴

(۴) ۰/۵

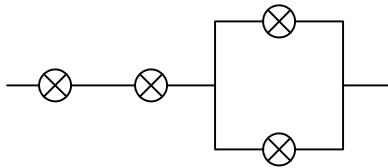
محل انجام محاسبات:

۶۵- در مدار روبه‌رو، اگر توان تولیدی باتری،  $1/5$  برابر توان مصرفی در مقاومت  $R$  باشد، مقاومت  $R$  چند اهم است؟



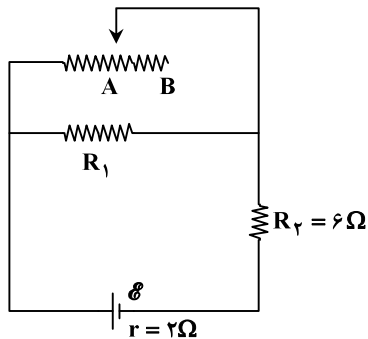
- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۶۶- مطابق شکل، چهار لامپ مشابه که حداکثر توان مصرفی هر یک برابر  $P$  است به یکدیگر، متصل شده‌اند. حداکثر توان مصرفی در این مدار بدون آنکه لامپی آسیب ببیند، چند برابر  $P$  است؟



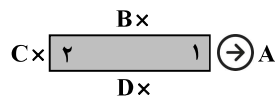
- (۱) ۴  
(۲)  $\frac{5}{2}$   
(۳)  $\frac{9}{4}$   
(۴) ۶

۶۷- در مدار روبه‌رو، وقتی لغزنده رئوستا از نقطه  $A$  به نقطه  $B$  برده شود، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  و توان خروجی مولد به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کند؟



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

۶۸- در شکل، جهت عقربه مغناطیسی در نقطه  $A$  نشان داده شده است. کدام گزینه درست است؟



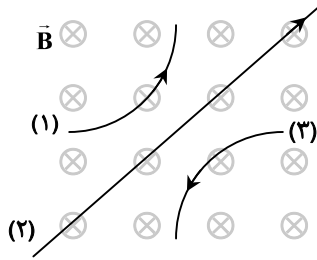
- (۱) قطب ۲، قطب N آهن‌ربا است و عقربه در نقطه  $D$  به صورت  $\leftarrow$  قرار می‌گیرد.  
(۲) قطب ۲، قطب N آهن‌ربا است و عقربه در نقطه  $B$  به صورت  $\rightarrow$  قرار می‌گیرد.  
(۳) قطب ۲، قطب S آهن‌ربا است و عقربه در نقطه  $D$  به صورت  $\rightarrow$  قرار می‌گیرد.  
(۴) قطب ۲، قطب S آهن‌ربا است و عقربه در نقطه  $C$  به صورت  $\rightarrow$  قرار می‌گیرد.

۶۹- اگر یک آهن‌ربای بسیار قوی را به یک ماده پارامغناطیسی نزدیک کنیم، نیروی مغناطیسی بین آن‌ها ..... و اگر به یک ماده دیامغناطیسی نزدیک کنیم، نیروی مغناطیسی بین آن‌ها ..... خواهد بود.

- (۱) جاذبه - جاذبه  
(۲) جاذبه - دافعه  
(۳) دافعه - جاذبه  
(۴) دافعه - دافعه

محل انجام محاسبات:

۷۰- سه ذره وارد میدان مغناطیسی  $\vec{B}$  شده‌اند و مسیرهایی مطابق شکل را طی کرده‌اند. کدام گزینه علامت بار این سه ذره را به درستی بیان می‌کند؟



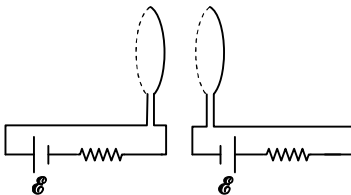
(۱) منفی - منفی - مثبت

(۲) مثبت - خنثی - مثبت

(۳) منفی - خنثی - منفی

(۴) مثبت - منفی - منفی

۷۱- دو حلقه رسانا مطابق شکل، روبه‌رو و نزدیک به یکدیگر قرار دارند. کدام گزینه در مورد نیروی مغناطیسی بین این دو حلقه درست است؟



(۱) دو حلقه همدیگر را دفع می‌کنند.

(۲) دو حلقه همدیگر را جذب می‌کنند.

(۳) بین دو حلقه نیروی مغناطیسی وجود ندارد.

(۴) با توجه به فاصله دو حلقه، ممکن است همدیگر را دفع یا جذب نمایند.

۷۲- با سیمی به طول  $150\text{ m}$ ، پیچۀ مسطحی با  $N$  حلقه به شعاع  $R$  درست کرده‌ایم. با عبور جریان  $4\text{ mA}$  از پیچه، بزرگی میدان مغناطیسی در

مرکز پیچه  $T = 10^{-4} \times 1/5$  می‌شود. شعاع پیچه چند سانتی‌متر است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}})$

۴ (۴)

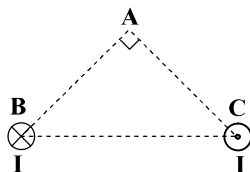
۲/۵ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

۷۳- مطابق شکل، دو سیم نازک و بسیار بلند حامل جریان  $I$ ، از دو رأس مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین  $ABC$  عمود بر صفحه مثلث عبور

می‌کنند. جهت میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در رأس  $A$  کدام است؟



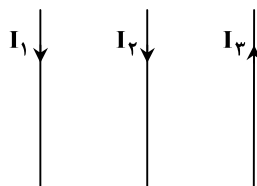
(۱) ↓

(۲) ↑

(۳) →

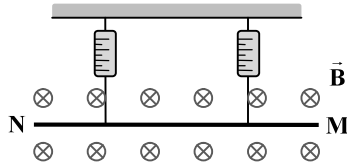
(۴) ←

۷۴- در شکل مقابل، برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان ..... ممکن است صفر باشد.

(۱)  $I_1$ (۲)  $I_2$ (۳)  $I_3$ (۴)  $I_2$  و  $I_3$ 

محل انجام محاسبات:

۷۵- شکل داده شده، سیمی به طول  $80\text{ cm}$  و جرم  $800\text{ g}$  را در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $0.8\text{ T}$  نشان می دهد که به کمک دو نیروسنج از سقف آویزان شده است. جریان چند آمپر و در کدام جهت از سیم عبور نماید تا نیروسنجها عدد صفر را نشان دهند؟ ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۱)  $12/5$  ، از M به N(۲)  $12/5$  ، از N به M(۳)  $8$  ، از M به N(۴)  $8$  ، از N به M

## مرحله ۴ تابستان | داوطلب ریاضی | شیمی

وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

شیمی: فصل ۱ از ابتدای «شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره» تا فصل ۳ ابتدای «غذای مولی» محدود: شیمی: فصل ۲

۷۶- گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم از کدام سوخت، مقدار بیشتری است؟

(۱) بنزین (۲) زغال سنگ (۳) هیدروژن (۴) گاز طبیعی

۷۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) گاز کربن دی اکسید را در میان سنگهای متخلخل در زیر زمین دفن می کنند تا به سوخت سبز تبدیل شود.  
 (ب) اتانول ( $C_2H_5OH$ ) و بنزین بدون سرب ( $C_8H_{18}$ )، نمونه هایی از سوخت سبز هستند.  
 (پ) پلاستیکهای سبز در مدت زمان زیادی تجزیه می شوند و به طبیعت بازمی گردند.  
 (ت) هدف شیمی سبز، کاهش دادن موادی است که رد پای سنگینی بر روی زمین به جا نمی گذارند.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷۸- در مورد گاز اوزون، کدام یک از گزینه های زیر نادرست است؟

- (۱) یکی از دگرشکل های اکسیژن است که ۳ پیوند اشتراکی در میان ۳ اتم اکسیژن دارد.  
 (۲) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه ها و سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره بینی درون آب استفاده می کنند.  
 (۳) لایه اوزون بخش قابل توجهی از پرتوهای فرابنفش خورشید را جذب کرده و ضمن شکستن مولکول بر اثر تشکیل مجدد به پرتوهای فروسرخ تبدیل می کند.  
 (۴) گاز اوزون در لایه استراتوسفر بر اثر واکنش گازهای  $NO_2$  و  $O_3$  تولید می شود.

۷۹- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۱ گرم گاز پروپان ( $C_3H_8$ ) و ۱۱ گرم گاز  $CO_2$  تعداد مولکول یکسانی دارند.  
 (۲)  $0.5$  مول گاز اکسیژن و  $0.5$  مول گاز اوزون در دما و فشار یکسان محیط، حجم برابری دارند.  
 (۳) حجم های مساوی از دو گاز  $N_2$  و  $CO$ ، تعداد اتم برابر در دما و فشار یکسان دارند.  
 (۴) جرم های مساوی از دو گاز  $NO$  و  $CO$  دارای حجم برابری در دما و فشار یکسان هستند.

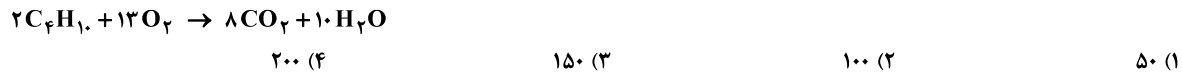
۸۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟ ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

- (الف) در دما و فشار ثابت، شمار اتمها در یک مول گاز آمونیاک با شمار مولکولها در  $72$  گرم بخار آب برابر است.  
 (ب)  $3 \times 10^{23}$  مولکول گاز کربن مونواکسید، جرمی برابر با  $11/2$  لیتر گاز نیتروژن ( $N_2$ ) در شرایط STP دارد.  
 (پ) در شرایط یکسان از لحاظ دما و فشار، تعداد مولکولهای مساوی از دو گاز متفاوت حجم یکسانی اشغال می کنند.  
 (ت) حجم یک گاز معین با فشار آن رابطه مستقیم و با دمای آن رابطه معکوس دارد.

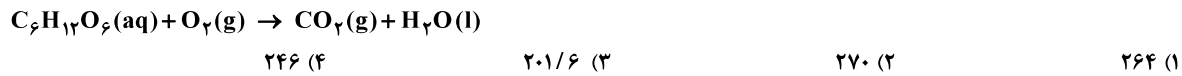
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۸۱- در یک واحد تولیدی، سالانه ۴۰۶۰ کیلوگرم گاز بوتان طبق واکنش زیر می‌سوزد. اگر هر درخت تنومند به‌طور متوسط، سالانه ۶۱/۶ کیلوگرم گاز کربن‌دی‌اکسید جذب کند، سالانه دست‌کم چه تعداد درخت تنومند برای از بین بردن رد پای کربن‌دی‌اکسید حاصل از فعالیت این واحد تولیدی لازم است؟ ( $\text{CO}_2 = 44, \text{C}_4\text{H}_{10} = 58 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۸۲- هنگام اکسایش ۲۷۰ گرم گلوکز در بدن، چند لیتر گاز کربن‌دی‌اکسید با چگالی  $1/5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  تولید می‌شود؟ (واکنش موازنه شود). ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



۸۳- در واکنش  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NCl}_3(\text{g})$  برای تولید ۲۰ لیتر گاز نیتروژن تری کلرید چند لیتر گاز نیتروژن و چند لیتر گاز کلر در شرایط یکسان لازم است؟ (واکنش موازنه شود).



۸۴- با توجه به فرایندها، پاسخ درست پرسش‌های زیر به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

الف) چرا در این فرایند همه واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تبدیل نمی‌شوند؟

ب) برای جداسازی آمونیاک در پایان این فرایند، مخلوط را تا چه دمایی سرد می‌کنند؟

۱) زیرا گاز هیدروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد - تا دمایی کمتر از نقطه جوش آمونیاک

۲) زیرا واکنش برگشت‌پذیر است - تا دمایی کمتر از نقطه جوش آمونیاک

۳) زیرا گاز هیدروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد - تا دمایی بیشتر از نقطه جوش آمونیاک

۴) زیرا واکنش برگشت‌پذیر است - تا دمایی بیشتر از نقطه جوش آمونیاک

۸۵- این عبارت که «زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست»، به این مفهوم است که .....

۱) انجام واکنش‌های شیمیایی باعث می‌شود مواد ثابتی در بخش‌های مختلف زمین وجود داشته باشند.

۲) هر قسمتی از زمین که دچار نابودی می‌شود، قسمت‌های دیگر می‌توانند دوباره آن را تولید کنند.

۳) فعالیت‌های طبیعی مانند آتشفشان و طوفان، سبب می‌شوند که مواد مختلف در همه جای زمین پخش شوند.

۴) مواد گوناگون به طور پیوسته میان بخش‌های مختلف کره زمین در یک چرخه طبیعی جابه‌جا می‌شوند.

۸۶- در جدول داده‌شده موارد «الف»، «ب» و «پ» به ترتیب کدامند؟

۱) کروم (III) سولفات -  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  - آلومینیم کلرات

۲) کروم (III) سولفید -  $\text{MgNO}_3$  - آلومینیم کلرات

۳) کروم (III) سولفید -  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  - آلومینیم کلرید

۴) کروم (III) سولفات -  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  - آلومینیم کلرید

۸۷- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

۱) گیاهان برای رشد مناسب علاوه بر  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  به عنصرهای S, N, P و... نیز نیاز دارند.

۲) آمونیوم سولفات یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر هیدروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

۳) از آنیون‌هایی که در آب آشامیدنی یافت می‌شوند می‌توان  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{OH}^-$  و  $\text{NO}_3^-$  را نام برد.

۴) رسوب باریوم سولفات سفیدرنگ بوده که از واکنش میان سدیم سولفات با باریوم کلرید حاصل می‌شود.

۸۸- در فرمول شیمیایی کدام یک از ترکیب‌های یونی زیر، نسبت تعداد کاتیون‌ها به تعداد آنیون‌ها بیشتر است؟

۱) آمونیوم کربنات (۲) آلومینیم نیترات (۳) منیزیم سولفات (۴) آهن (II) فسفات

محل انجام محاسبات:

فرمول شیمیایی	نام ترکیب
$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$	... (الف) ...
... (ب) ...	منیزیم نیترات
$\text{AlCl}_3$	... (پ) ...

۸۹- کدام موارد زیر درست هستند؟

(الف) ضدیخ محلول اتیلن گلیکول در آب است.

(ب) برخی محلولها مانند سرم فیزیولوژی، غلیظ و برخی مانند گلاب دو آتشه، رقیق هستند.

(پ) گلاب مخلوطی از چند ماده معدنی در آب است.

(ت) خواص محلولها به خواص حلال، حل شونده و مقدار هریک از آنها بستگی دارد.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۹۰- در یک ظرف سر بسته و با حجم ثابت، مقداری گاز هلیوم با دمای  $400\text{ K}$  وجود دارد. اگر دمای آن را به  $200\text{ K}$  برسانیم، .....  
 (۱) ظرفیت گرمایی آن نصف می شود.  
 (۲) ظرفیت گرمایی ویژه ثابت است و میانگین تندی ذرات کاهش می یابد.  
 (۳) انرژی گرمایی آن تغییری نمی کند.  
 (۴) سرعت جنبش ذره ها کم می شود و فشار گاز ثابت می ماند.

۹۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) کاهش جرم خورشید به عنوان تنها منبع حیات بخش انرژی، تبدیل ماده به انرژی را تأیید می کند.

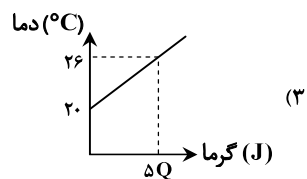
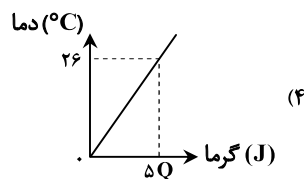
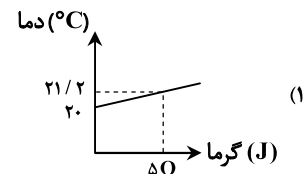
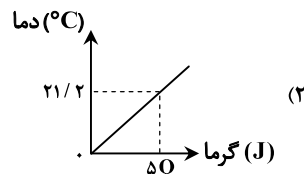
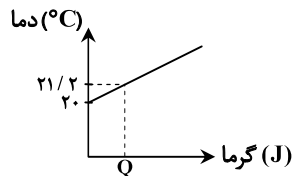
(۲) مصرف غذا، انرژی مورد نیاز بدن برای ارسال پیام های عصبی، جابه جایی یون ها و مولکول ها از دیواره هر یاخته را تأمین می کند.

(۳) سرانه مصرف ماده غذایی، مقدار میانگین مصرف آن را به ازای هر خانواده در یک گستره زمانی معین نشان می دهد.

(۴) فرایندهای انجام شده در بخش های گوناگون بدن، هریک آهنگ ویژه ای دارد.

۹۲- نمودار زیر، تغییرات دمایی یک گرم کربن دی اکسید را پس از دریافت مقدار معینی گرما نشان می دهد. با توجه به این نمودار، اگر پنج برابر این مقدار گرما به یک گرم فلز نقره داده شود، کدام نمودار تقریبی زیر می تواند مربوط به تغییرات دمایی نقره باشد؟

$$(C_p^{-1} \cdot ^\circ C \cdot g^{-1} = 0.235 \text{ J} \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1} \text{ و } C_p^{-1} \cdot ^\circ C \cdot g^{-1} = 0.84 \text{ گرمای ویژه } CO_2)$$



۹۳- در مورد واکنش تبدیل گاز اکسیژن به اوزون، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) مجموع ضرایب استوکیومتری در این واکنش برابر با ۳ است.

(ب) یک واکنش برگشت پذیر بوده که در جهت رفت با کاهش مولهای گازی همراه است.

(پ) گاز اوزون آنتالپی بیشتری نسبت به گاز اکسیژن دارد.

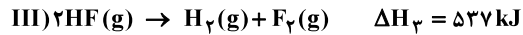
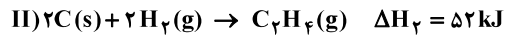
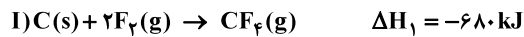
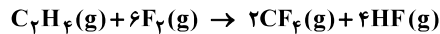
(ت) میزان گرمای مورد نیاز برای تولید یک مول گاز اوزون از گاز اکسیژن، بیشتر از آنتالپی این واکنش است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۹۴- با توجه به اطلاعات زیر، از واکنش ۵۶ گرم گاز اتن با مقدار کافی گاز فلئور، طبق واکنش داده شده، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟

$$(H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$$



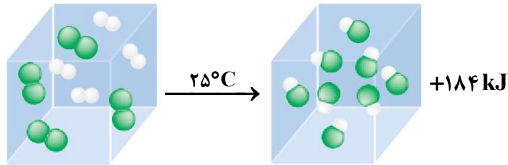
۲۵۳۸ (۴)

۱۲۶۰ (۳)

۴۹۷۲ (۲)

۲۴۸۶ (۱)

۹۵- با توجه به شکل زیر که واکنش میان گازهای هیدروژن و کلر را نشان می دهد، کدام گزینه نادرست است؟ (هر ذره نشان داده شده در شکل، هم‌ارز با ۰/۲۵ مول است.)



(۱) به ازای تولید ۰/۵ مول فراورده در این واکنش، ۴۶ کیلوژول گرما

آزاد می شود.

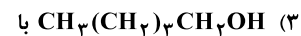
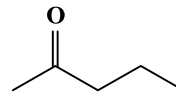
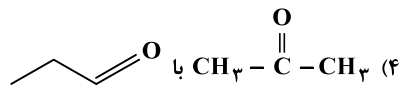
(۲) گرمای آزاد شده در این واکنش، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در

مواد واکنش دهنده و فراورده است.

(۳) فراورده این واکنش، پایدارتر از واکنش دهنده ها است.

(۴) با انجام این واکنش، شیوه اتصال اتمها به یکدیگر تغییر کرده است.

۹۶- در کدام گزینه دو ترکیب داده شده ایزومر یکدیگر نیستند؟



(۱) بوتن با سیکلو بوتان

۹۷- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) انجام یک واکنش شیمیایی نشانه‌ای از تغییر در شیوه اتصال اتمها به یکدیگر است.

(ب) آنتالپی پیوند همواره مقداری مثبت است.

(پ) برای پیوندهای نظیر  $C-H$ ،  $C-O$  و  $H-Cl$  به کار بردن میانگین آنتالپی پیوند مناسب‌تر از آنتالپی پیوند است.

(ت) با داشتن  $\Delta H(N-H)$ ، می توان آنتالپی واکنش  $N(g) + 3H(g) \rightarrow NH_3(g)$  را محاسبه نمود.

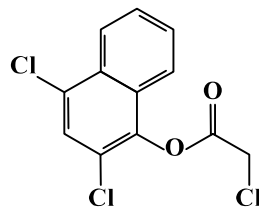
۴ (۴)

۳ (۳)

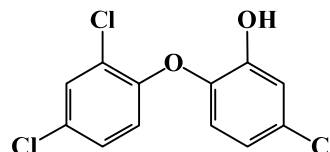
۲ (۲)

۱ (۱)

۹۸- با توجه به شکل‌های داده شده، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟



(A)



(B)

(الف) در ساختار هر دو مولکول، گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد.

(ب) این دو ترکیب، ایزومر یکدیگر هستند.

(پ) یکی از گروه‌های عاملی موجود در ترکیب «B»، در ساختار ۲- هیتانول نیز وجود دارد.

(ت) در ساختار مولکول «A»، ۱۳ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات:

۹۹- کدام عبارت درست است؟

- (۱) رادیکال‌ها گونه‌هایی هستند که باعث رشد بهتر بافت‌های بدن می‌شوند.
- (۲) لیکوپن موجود در هندوانه و گوجه‌فرنگی، فعالیت رادیکال‌ها را افزایش می‌دهد.
- (۳) ریزمغزی‌ها ترکیب‌های آلی سیرشده‌ای هستند که برخی از آن‌ها نقش بازدارندگی در برابر سرطان‌ها دارند.
- (۴) نیتروژن مونوکسید ( $\ddot{\text{O}} = \dot{\text{N}} = \ddot{\text{O}}$ ) مانند نیتروژن دی‌اکسید ( $\ddot{\text{O}} = \dot{\text{N}} = \ddot{\text{O}}$ ) یک رادیکال است.

۱۰۰- کدام گزینه درست است؟

- (۱) انفجار، واکنش بسیار سریعی است که در آن مقدار کمی ماده منفجره جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ را تولید می‌کند.
  - (۲) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات، با یک اسید آلی واکنش داده و در دمای اتاق به سرعت بی‌رنگ می‌شود.
  - (۳) محلول هیدروژن پراکسید در مجاورت یون یدید، به سرعت واکنش داده و گاز هیدروژن آزاد می‌کند.
  - (۴) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات، به‌کندی باعث تشکیل رسوب سفید رنگ نقره کلرید می‌شود.
- ۱۰۱- جدول زیر متعلق به واکنش گازی  $x\text{A} \rightarrow y\text{B}$  است. مقدار  $z$  برحسب مول بر لیتر بر ثانیه کدام است؟ ( $x$  و  $y$  ضرایب استوکیومتری مواد  $\text{A}$  و  $\text{B}$  هستند).

$\frac{\Delta[\text{B}]}{\Delta t}$	$\frac{-\Delta[\text{A}]}{\Delta t}$	$[\text{A}]$	$t(\text{s})$
$\frac{y}{x}$	$\frac{x}{y}$		
$z$	$5 \times 10^{-3}$	$6/1$	$0$
		$4/1$	$200$

$$(1) x \times 5 \times 10^{-3}$$

$$(2) 5 \times 10^{-3}$$

$$(3) \frac{5 \times 10^{-3}}{x}$$

$$(4) \frac{5 \times 10^{-3}}{y}$$

۱۰۲- هرگاه در واکنش  $2\text{A}(\text{g}) \rightarrow \text{B}(\text{g}) + 3\text{C}(\text{g})$ ، سرعت تولید ماده  $\text{C}$  برابر با  $0.75 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$  باشد، پس از گذشت ۵ دقیقه از شروع واکنش، در دما و فشار استاندارد، حجم گازهای موجود در ظرف چقدر افزایش پیدا می‌کند؟ (در ابتدا فقط واکنش‌دهنده‌ها در ظرف هستند).

$$(1) 28 \quad (2) 56 \quad (3) 84 \quad (4) 112$$

۱۰۳- واکنش  $a\text{A}(\text{g}) \rightarrow b\text{B}(\text{g}) + c\text{C}(\text{g})$  در ظرفی در حال انجام است. اگر سرعت متوسط مصرف ماده «A»  $2/4$  مول بر دقیقه و سرعت تولید ماده «B» و ماده «C» به ترتیب  $0.4/0$  و  $0.2/0$  مول بر ثانیه باشد، مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه‌شده واکنش کدام است؟

$$(1) 4 \quad (2) 5 \quad (3) 7 \quad (4) 10$$

۱۰۴- جدول زیر، جرم مخلوط واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید را در زمان‌های مختلف نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، مقدار  $x$  برحسب گرم و سرعت متوسط مصرف اسید در ۱۰ ثانیه دوم واکنش برحسب مول بر دقیقه کدام است؟ ( $\text{CO}_2 = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



زمان (ثانیه)	۰	۱۰	۲۰	۳۰
جرم مخلوط واکنش (گرم)	$65/98$	$65/32$	$64/88$	$x$
جرم کربن دی‌اکسید (گرم)	۰	$0/66$	$1/10$	$1/32$

$$(1) 0.06, 63/56$$

$$(2) 0.12, 64/66$$

$$(3) 0.06, 64/66$$

$$(4) 0.12, 63/56$$

۱۰۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) ردپای غذا برخلاف ردپای کربن دی‌اکسید، دو چهره آشکار و پنهان دارد.
- (۲) سهم تولید کربن دی‌اکسید در سوختن سوخت‌های فسیلی بیشتر از سهم آن در ردپای غذا است.
- (۳) یکی از چهره‌های آشکار ردپای غذا، همه منابعی است که در تهیه غذا از ابتدا تا سر سفره سهم داشته‌اند.
- (۴) سبک زندگی هر فرد در ردپایی که از او در محیط‌زیست بر جای می‌ماند، مؤثر است.

محل انجام محاسبات: