



دفترچه سؤال

# سال یازدهم ریاضی

(آزمون هدیه)

۱۳ تیر ۱۴۰۴

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۹۵ دقیقه  
تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال

| عنوان       | نام درس   | تعداد سؤال | شماره سؤال | شماره صفحه<br>(دفترچه سؤال) | وقت پیشنهادی<br>(دقیقه) |
|-------------|-----------|------------|------------|-----------------------------|-------------------------|
| درس اختصاصی | ریاضی (۱) | طراحی      | ۲۰-۱       | ۳-۵                         | ۳۰                      |
|             | هندسه (۱) | طراحی      | ۲۱-۳۰      | ۶-۷                         | ۱۵                      |
|             | فیزیک (۱) | طراحی      | ۳۱-۵۰      | ۸-۱۱                        | ۳۰                      |
|             | شیمی (۱)  | طراحی      | ۵۱-۷۰      | ۱۲-۱۵                       | ۲۰                      |
| جمع کل      |           | ۷۰         | ۱-۷۰       | ۳-۱۵                        | ۹۵                      |

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

ریاضی (۱)

۳۰ دقیقه

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

۱- در صورتی که مجموعه مرجع را اعداد صحیح کوچکتر از ۱۰۰۰ در نظر بگیریم، متهم چند تا از

مجموعه‌های زیر متناهی است؟

(ب) اعداد نامثبت

(الف) اعداد زوج مثبت

(پ) اعدادی که مربع‌شان از خودشان بزرگتر است. (ت) اعدادی که مجذورشان مثبت است.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲- در یک کلاس نیمی از دانش‌آموزان عضو تیم بسکتبال و  $\frac{1}{3}$  دانش‌آموزان عضو تیم تنیس هستند. اگر در این کلاس ۵ نفر عضو هر دو تیم

بوده و ۸ نفر عضو هیچ تیمی نباشند، چند نفر در این کلاس فقط در یک تیم عضو می‌باشند؟

(۱) ۱۰ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۵

۳- عدد  $2a+1$  در بازه  $(-2a+1, 3a-1)$  واقع است. حدود  $a$  کدام است؟

(۱)  $(2, +\infty)$  (۲)  $(-2, +\infty)$  (۳)  $(-\infty, 2)$  (۴)  $(-\infty, -2)$

۴- در دنباله درجه دوم ۸، ۱۴، ۲۲، ...، کدام گزینه حاصل جمع جملات شانزدهم و چهارم می‌باشد؟

(۱) ۳۳۰ (۲) ۳۳۲ (۳) ۳۴۲ (۴) ۳۴۰

۵- مجموع دو عدد مثبت، ۱۰ و تفاضل واسطه هندسی از واسطه حسابی آن دو عدد، برابر ۲ است. اختلاف این دو عدد کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴) ۴

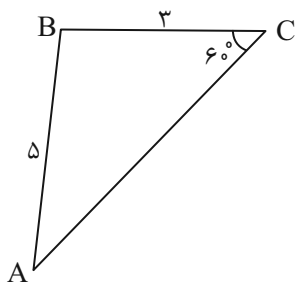
۶- در شکل زیر مقدار  $\sin \hat{A}$  کدام است؟

(۱)  $\frac{3\sqrt{3}}{10}$

(۲)  $\frac{15\sqrt{3}}{2}$

(۳)  $\frac{6\sqrt{3}}{5}$

(۴)  $\frac{2\sqrt{3}}{5}$



۷- اگر  $\sin \alpha = -1/5$  و  $\cos \alpha$  باشد و انتهای کمان  $\alpha$  در ربع چهارم دایره مثلثاتی قرار گرفته باشد، حاصل عبارت  $A = \frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}{4 \tan^2 \alpha}$

کدام است؟

(۴)  $-\frac{20}{117}$

(۳)  $-\frac{45}{13}$

(۲)  $-\frac{13}{45}$

(۱)  $-\frac{5}{117}$

۸- اگر  $-1 < a < 0$  باشد، چه تعداد از موارد زیر صحیح است؟

(پ)  $0 < \sqrt[3]{-a} < \sqrt{-a}$

(ب)  $a^5 < a^3$

(الف)  $\frac{1}{|a|} > a^2$

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۹- حاصل عبارت  $-\sqrt{x} \times x \sqrt{-x^3}$  کدام است؟

(۳)  $-\sqrt[4]{x^{37}}$

(۲)  $\sqrt[4]{-x^{37}}$

(۱)  $-\sqrt[4]{-x^{37}}$

(۴) جواب حقیقی ندارد.



۱۰- اگر  $x + \frac{1}{x} = 3$  باشد، حاصل  $A = \sqrt{\frac{x^2}{1+x^4}}$  کدام است؟

(۴)  $\sqrt{2}$

(۳)  $\frac{1}{\sqrt{7}}$

(۲)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۱)  $\sqrt{3}$

۱۱- در حل معادله  $x^2 + 4x - 6 = 0$  به روش مربع کامل، به تساوی  $(x+a)^2 = k$  می‌رسیم. مقدار  $a+k$  کدام است؟

(۴) ۱۳

(۳) ۱۲

(۲) ۱۱

(۱) ۱۰

۱۲- خط  $x=2$  محور تقارن سهمی  $y = ax^2 + 2x + 3$  است. مقدار  $a$  کدام است؟

(۴)  $-\frac{1}{2}$

(۳) -۲

(۲) -۱

(۱) ۱

۱۳- اگر بازه  $[a, b]$  مجموعه جواب نامعادله  $2x^2 \leq 5x - 2$  باشد، حاصل  $2a+b$  کدام است؟

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) -۳

(۱) -۲

۱۴- چه تعداد از روابط زیر بیانگر یک تابع هستند؟

(الف) رابطه‌ای که به یک رنگ چشم، افراد را نسبت می‌دهد.

(ب) رابطه‌ای که به ریشه‌های دوم یک عدد خود عدد را نسبت می‌دهد.

(پ) رابطه‌ای که به یک دمای هوا در یک لحظه خاص، شهرها را نسبت می‌دهد.

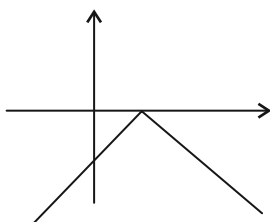
(ت) رابطه‌ای که به رأس یک سهمی در صفحه مختصات سهمی را نسبت می‌دهد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۵- اگر تابع  $f = \{(a, 2), (a+2, 6), (-3, -9)\}$  یک تابع خطی با ضابطه  $f(x) = mx + h$  باشد، حاصل  $a + h$  کدام است؟

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

۱۶- نمودار تابع  $f(x)$  به صورت مقابل است. ضابطه  $f(x)$  کدام می‌تواند باشد؟



(۱)  $f(x) = -|x| + 2$

(۲)  $f(x) = -|x| - 2$

(۳)  $f(x) = -|x - 2|$

(۴)  $f(x) = -|x + 2|$

۱۷- رضا برای انتخاب سؤال تستی از بین فصل‌های ۱ تا ۴، می‌خواهد یک سؤال انتخاب کند. اگر از فصل اول، ۴ تست، از فصل دوم ۲ تست، از فصل سوم ۵ تست و از فصل چهارم ۳ تست پیش روی او باشد، به چند حالت می‌تواند سؤال را انتخاب کند؟

(۱) ۱۲۰ (۲) ۷۰ (۳) ۱۴ (۴) ۴

۱۸- با حروف کلمه «صندلی» چند کلمه ۵ حرفی و بدون تکرار می‌توان نوشت، به طوری که حرف اول آنها نقطه‌دار باشد؟

(۱) ۴۸ (۲) ۳۲ (۳) ۲۴ (۴) ۵۴

۱۹- در یک نظرسنجی از گروهی از دانش‌آموزان ۷۰٪ به کلاس حضوری و ۴۰٪ به کلاس آنلاین و ۳۰٪ به هر دو نوع تمایل دارند، احتمال آنکه

دانش‌آموزی حداقل به یکی از دو نوع کلاس تمایل نداشته باشد کدام است؟

(۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{5}{8}$  (۳)  $\frac{7}{8}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۲۰- در یک خانواده ۵ فرزندی با کدام احتمال تعداد فرزندان پسر بیشتر از تعداد فرزندان دختر نیست؟

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

۱۵ دقیقه

کل کتاب

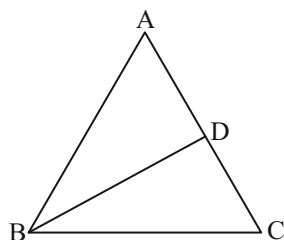
صفحه‌های ۹ تا ۹۶

هندسه (۱)

۲۱- فاصله نقطه A از خط d برابر ۶ است. چند نقطه می‌توان یافت که از خط d به فاصله ۴ و از نقطه A به فاصله ۱۰ باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۲- در شکل مقابل  $AB = AC$  و  $\hat{A} = 20^\circ$  است. اگر  $AD = BC$  باشد، اندازه زاویه  $BDC$  کدام است؟



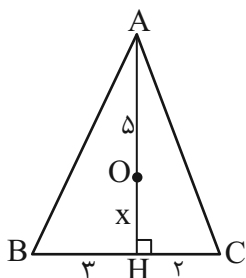
(۱)  $24^\circ$

(۲)  $30^\circ$

(۳)  $36^\circ$

(۴)  $45^\circ$

۲۳- در شکل مقابل O نقطه هم‌رسي ارتفاع‌های مثلث است. اندازه ارتفاع AH کدام است؟



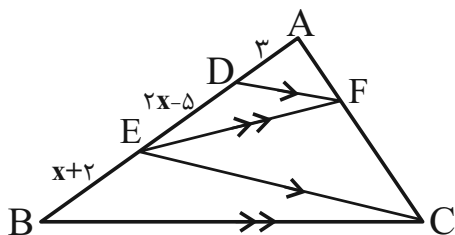
(۱) ۹

(۲) ۶

(۳) ۷

(۴) ۸

۲۴- در شکل زیر حاصل  $\frac{EF}{BC}$  کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{2}{3}$

(۴)  $\frac{4}{9}$

۲۵- اگر  $\frac{y}{x} = \frac{4x-4y}{3} = \frac{4}{9}$ ، آنگاه واسطه هندسی بین x و y کدام است؟

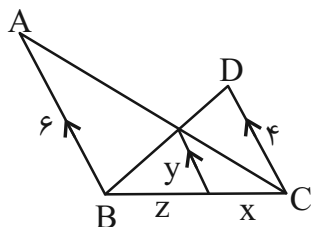
(۴)  $\frac{5}{8}$

(۳)  $\frac{5}{16}$

(۲)  $\frac{5}{4}$

(۱)  $\frac{5}{2}$

۲۶- با توجه به شکل مقابل، حاصل  $\frac{z}{x} + y$  کدام است؟



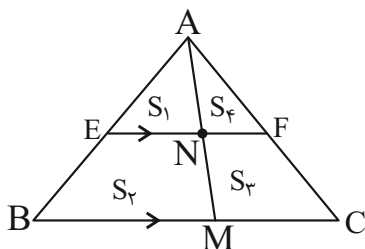
(۱)  $\frac{2}{4}$

(۲)  $\frac{1}{5}$

(۳)  $\frac{3}{9}$

(۴)  $\frac{3}{6}$

۲۷- در شکل زیر  $EF \parallel BC$  است. اگر  $S_1 = 3$ ،  $S_2 = 4$  و  $S_4 = 12$  باشند، نسبت مساحت مثلث AEF به مساحت ذوزنقه EFBC کدام است؟



(۱)  $\frac{1}{65}$

(۲)  $\frac{1}{7}$

(۳)  $\frac{1}{75}$

(۴)  $\frac{1}{8}$

۲۸- در یک n ضلعی، با اضافه شدن  $\frac{n}{3}$  ضلع دیگر، تعداد قطرهای آن دو برابر می‌شود. اگر  $\frac{n}{3}$  ضلع کم شود، چند قطر از تعداد قطرهای کم می‌شود؟

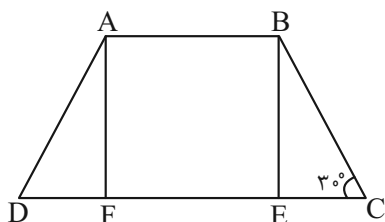
(۴) ۹

(۳) ۱۸

(۲) ۲۷

(۱) ۳۵

۲۹- مطابق شکل ABCD یک ذوزنقه متساوی الساقین و چهارضلعی ABEF یک مربع است. اگر مساحت این مربع ۹ باشد محیط ذوزنقه



کدام است؟

(۱)  $15 + 6\sqrt{3}$

(۲)  $18 + 6\sqrt{3}$

(۳)  $15 + 2\sqrt{3}$

(۴)  $18 + 2\sqrt{3}$

۳۰- کدام بیان نادرست است؟

(۱) اگر دو صفحه بر هم عمود باشند، هر خط عمود بر یکی، با دیگری موازی است.

(۲) اگر دو صفحه، بر یک صفحه عمود باشند، با یکدیگر موازی‌اند.

(۳) اگر دو صفحه موازی باشند، هر صفحه‌ای که یکی از دو صفحه را قطع کند دیگری را نیز قطع می‌کند.

(۴) از هر نقطه خارج یک صفحه، فقط یک صفحه موازی با آن صفحه می‌توان رسم کرد.

۳۰ دقیقه

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

فیزیک (۱)

۳۱- یک استخر خالی توسط شلنگی که از آن آب با آهنگ  $2 \times 10^4 \frac{\text{mm}^3}{\text{ds}}$  خارج می‌شود، در مدت ۱۰ ساعت

کاملاً پر می‌شود. اگر بخواهیم این استخر در مدت زمان ۵ ساعت پر شود، آهنگ خروجی آب از شلنگ باید چند لیتر بر دقیقه باشد؟

۶ (۴)

۱۲ (۳)

۲۰ (۲)

۲۴ (۱)

۳۲- یکای  $\mu\text{g} \frac{(\text{mm})^2}{(\text{ns})^2}$  معادل کدام یک از واحدهای زیر است؟

۱kJ (۴)

۱J (۳)

۱kPa (۲)

۱Pa (۱)

۳۳- ۴۵g از مایعی با چگالی  $3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  را با ۱۰۰g از مایعی با چگالی  $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  روی ۳۰g مایع با چگالی  $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  می‌ریزیم. اگر در طی این

فرایند، ۴٪ از حجم مخلوط معادل ۷ گرم بخار شود، چگالی مخلوط باقی‌مانده چند گرم بر سانتی‌مترمکعب است؟

۳/۶۵ (۴)

۳/۵ (۳)

۳/۳۶ (۲)

۲/۵ (۱)

۳۴- «در دو ظرف مشابه A و B به‌ترتیب شیشه‌ طبیعی مایع و فلزی مایع وجود دارد. اگر دو ظرف به سرعت سرد شوند، در ظرف A یک

جامد ... و در ظرف B یک جامد ... تشکیل می‌شود. حال اگر فلز داخل ظرف B را تا دمای معینی گرم کنیم، یک ساختار ... به‌وجود

می‌آید.» کدام گزینه از راست به چپ، جاهای خالی را به‌درستی پر می‌کند؟

(۲) آمورف - آمورف - آمورف

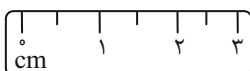
(۱) بلورین - آمورف - بلورین

(۴) آمورف - آمورف - بلورین

(۳) آمورف - بلورین - بلورین

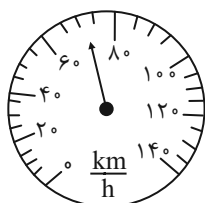
۳۵- مطابق شکل زیر، دقت اندازه‌گیری خط‌کش و تندی‌سنج اتومبیل به‌ترتیب از راست به چپ چند dm و حدوداً چند  $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$  است؟

(الف)



(۱) ۱۳۸/۵، ۰/۰۵

(ب)

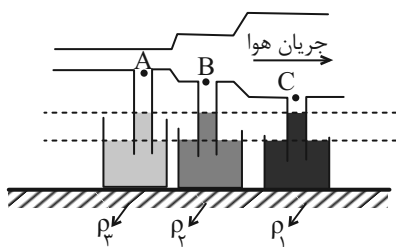


(۲) ۱۳۸/۵، ۰/۵

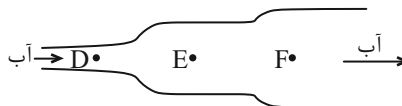
(۳) ۴۱۶/۵، ۰/۰۵

(۴) ۴۱۶/۵، ۰/۵

۳۶- مطابق شکل زیر، کدام گزینه مقایسه درستی از فشار نقاط (شکل ۱) و چگالی مایعات (شکل ۲) انجام داده است؟



شکل (۲)



شکل (۱)

(۲)  $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$  و  $P_D < P_E < P_F$

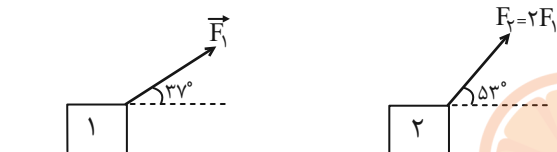
(۱)  $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$  و  $P_D > P_E > P_F$

(۴)  $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$  و  $P_D < P_E < P_F$

(۳)  $\rho_3 < \rho_2 < \rho_1$  و  $P_D > P_E > P_F$

۳۷- دو جسم با جرم‌های یکسان روی سطحی تحت اثر دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  مطابق شکل جابه‌جا می‌شوند. اگر کار کل وارد بر جسم در دو حالت

یکسان باشد، جابه‌جایی جسم (۲) چند برابر جابه‌جایی جسم (۱) است؟ ( $\sin 37^\circ = 0/6$ ،  $\sin 53^\circ = 0/8$  و از باقی نیروها صرف‌نظر شود).



(۱)  $\frac{3}{8}$

(۲)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{8}{3}$

(۴)  $\frac{2}{3}$

۳۸- دو کره A و B هم‌جنس و هم‌اندازه هستند. درون کره A یک حفره بسته وجود دارد، در حالی که کره B توپُر است. این دو کره را درون آب می‌اندازیم و این دو کره بر روی سطح آب شناور می‌شوند. کدام مقایسه در رابطه با نیروی شناوری وارد بر آن‌ها صحیح است؟ ( $F_b$  نیروی شناوری)

(۲)  $F_{bA} = F_{bB}$

(۱)  $F_{bA} > F_{bB}$

(۴) نمی‌توان اظهارنظر کرد.

(۳)  $F_{bA} < F_{bB}$

۳۹- اگر تندی یک جسم به جرم  $5\text{ kg}$ ،  $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  افزایش یابد، کدام گزینه در مورد کار کل انجام شده روی جسم درست است؟ (درست‌ترین گزینه را انتخاب کنید).

(۴) قابل محاسبه نیست.

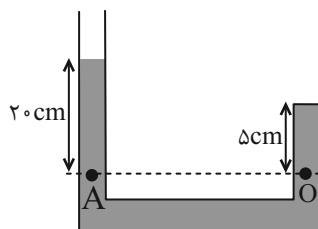
(۳)  $W_t < 160\text{ J}$

(۲)  $W_t \geq 80\text{ J}$

(۱)  $W_t \geq 160\text{ J}$

۴۰- درون ظرفی مطابق شکل زیر، که شاخه سمت راست آن مسدود می‌باشد، جیوه با چگالی  $13.6 \times 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  ریخته شده است. اگر فشار هوا

$100\text{ kPa}$  باشد، فشار در نقطه O چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )



(۱)  $1/2772 \times 10^4$

(۲)  $1/2772 \times 10^5$

(۳)  $2/2772 \times 10^4$

(۴)  $2/2772 \times 10^5$



۴۱- بسکتبالیستی با قد  $۲/۱\text{m}$  دقیقاً از بالای سر خود با تندی  $۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$  توپ را به سمت سبد که در ارتفاع  $۳/۲$  قرار دارد، پرتاب می‌کند. اگر جرم

توپ  $۲۳۲۰\text{g}$  باشد، تندی توپ در زمان ورود به سبد چند متربرثانیه است؟  $(g = ۱۰\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$  و از اتلاف انرژی صرف‌نظر شود.

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

۴۲- از یک بالون که با سرعت  $۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$  در حال پرواز است بسته‌ای به جرم  $۲۰\text{kg}$  رها می‌شود و با تندی  $۱۵\frac{\text{m}}{\text{s}}$  روی یک ترامبولین فنری می‌افتد و

آن را به بیشترین مقدار ممکن فشرده می‌کند و باعث ذخیره  $۳۵۵۰\text{J}$  انرژی در آن می‌شود. اگر ارتفاع بالون از محل ترامبولین فنری  $۳۰$  متر

باشد، اندازه نیروی مقاومت هوا چند نیوتن است؟  $(g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}})$

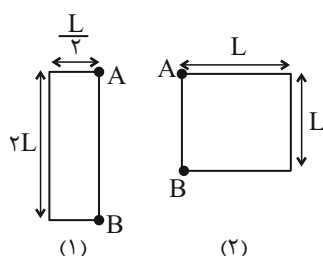
- (۱) ۹۰ (۲) ۶۰ (۳) ۱۵ (۴) ۴۵

۴۳- اگر دمای مقداری آب را از  $۱۵$  درجه سانتی‌گراد به  $۲$  درجه سانتی‌گراد برسانیم، چگالی آن ..... .

- (۱) کاهش می‌یابد. (۲) افزایش می‌یابد.

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

۴۴- شکل زیر دو صفحه فلزی هم‌جنس و هم‌دما را نشان می‌دهد. اگر دمای هر دو صفحه را به اندازه یکسان افزایش دهیم، کدام گزینه ارتفاع



(AB) و مساحت نهایی دو صفحه فلزی را درست نشان می‌دهد؟

- (۱) ارتفاع (۲) < ارتفاع (۱) و مساحت (۲) < مساحت (۱)

- (۲) ارتفاع (۲) = ارتفاع (۱) و مساحت (۲) = مساحت (۱)

- (۳) ارتفاع (۲) > ارتفاع (۱) و مساحت (۱) < مساحت (۲)

- (۴) ارتفاع (۱) < ارتفاع (۲) و مساحت (۲) = مساحت (۱)

۴۵- در یک آزمایشگاه، دماسنج فارنهایت و سلسیوس اعداد یکسان و برابری را نشان می‌دهند. اگر دمای آزمایشگاه برحسب سلسیوس و فارنهایت

و کلون را با  $\theta$ ،  $F$  و  $T$  نمایش دهیم، حاصل عبارت  $F + \theta + T$  چقدر خواهد شد؟

- (۱)  $+۴۰$  (۲)  $-۸۰$  (۳)  $۲۳۳$  (۴)  $۱۵۳$

۴۶- پمپ آبی در هر دقیقه ۴ متر مکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۲۴ متر است. اگر توان

ورودی پمپ ۲۵ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ ،  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$  و سرعت ثابت است).

۸۰ (۴)

۴۰ (۳)

۶۴ (۲)

۳۲ (۱)

۴۷- می‌دانیم که گرمای ویژه آلومینیوم بیشتر از مس است. دو قطعه آلومینیومی و مسی به جرم و دمای برابری را با هم درون آب فرو می‌بریم.

پس از برقراری تعادل گرمایی، کدام مورد رخ می‌دهد؟

(۱) اندازه تغییر دمای هر دو یکسان است.

(۲) اندازه تغییر دمای آلومینیوم از مس بیشتر خواهد بود.

(۳) اندازه تغییر دمای مس از آلومینیوم بیشتر خواهد بود.

(۴) به دلیل کمبود داده‌های سؤال، اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۴۸- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

الف) در هر فرایند انتقال گرما ممکن است حداقل یک و حداکثر دو سازوکار انتقال داشته باشند.

ب) در ناهلزات گرما از طریق ارتعاش اتم‌ها انتقال می‌یابد.

ج) اجسام فقط در حالت داغ (دمای بالا) از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند.

صفر (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۴۹- دمای ۲۵g گاز کامل نیتروژن در فشار ثابت از  $37^\circ C$  به  $237^\circ C$  می‌رسد. کار انجام شده روی این گاز چند کیلوژول است؟

$$(R = 8 \frac{J}{mol.K} \text{ و } M_{N_2} = 15 \frac{g}{mol})$$

$-\frac{3}{8}$  (۴)

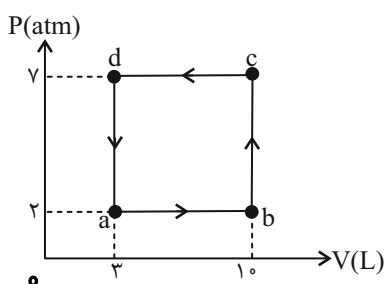
$\frac{3}{8}$  (۳)

$-\frac{8}{3}$  (۲)

$\frac{8}{3}$  (۱)

۵۰- گازی چرخه ترمودینامیکی فرضی در شکل نشان داده شده را می‌پیماید. اندازه گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در چرخه چند ژول

است؟



$1/5 \times 10^3$  (۱)

$3 \times 10^3$  (۲)

$3/5 \times 10^3$  (۳)

$7 \times 10^3$  (۴)

شیمی (۱)

۲۰ دقیقه

کل کتاب  
صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

۵۱- کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

(الف) در لیتیم برخلاف ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، اتم دارای نوترون بیشتر، پایدارتر است.

(ب) منیزیم فلزی است که سه نوع ایزوتوپ از آن در طبیعت شناخته شده است.

(پ) هر چند  ${}^3\text{H}_2\text{O}$  نسبت به  ${}^1\text{H}_2\text{O}$  از لحاظ هسته‌ای ناپایدارتر است، اما از لحاظ شیمیایی پایداری یکسانی دارند.

(ت) شیمی‌دان‌ها ماده‌ای را عنصر می‌نامند که از یک اتم تشکیل شده باشد.

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

۵۲- نیم‌عمر یک رادیوایزوتوپ برابر ۱ دقیقه می‌باشد. اگر طی مدت ۵ دقیقه جرم این رادیوایزوتوپ  $9/6875$  گرم کاهش یابد، میزان کاهش جرم

این ایزوتوپ در دقیقه آخر بر حسب گرم کدام است؟

(۱)  $0/3125$  (۲)  $0/125$  (۳)  $0/625$  (۴)  $1/25$

۵۳- کدام مطلب درست است؟

(۱) اکثر عناصر در دوره دوم جدول تناوبی نماد تک‌حرفی دارند.

(۲) تعداد عناصر تک‌حرفی دوره سوم با تفاوت شمار پروتون و نوترون‌های ایزوتوپ طبیعی منیزیم که کم‌ترین فراوانی را دارد برابر است.

(۳) ایزوتوپ‌های اتمی‌هایی با  $Z$  یکسان ولی  $A$  متفاوت هستند که به صورت اتم‌هایی با جرم متفاوت در تمامی نمونه‌های طبیعی از یک عنصر

مشاهده می‌شوند.

(۴) استفاده از ایزوتوپ‌های سبک‌تر یک عنصر می‌تواند موجب شدیدتر شدن واکنش شیمیایی شود.

۵۴- شمار الکترون‌ها در  $0/04$  مول از یون  ${}^{65}\text{Zn}^{+2}$  چند برابر شمار نوترون‌ها در  $6/02 \times 10^{21}$  اتم از عنصر  ${}^{51}\text{V}$  است؟

(۱)  $0/25$  (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)  $0/5$

۵۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

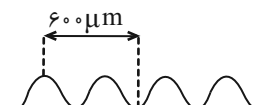
- میزان انحراف نور در منشور با طول موج نور، رابطه عکس دارد.

- رنگ شعله ترکیبات سدیم، زرد است و در داخل لامپ‌های بزرگراه‌ها و آزادراه‌ها، سدیم کلرید به حالت بخار وجود دارد.

- موج الکترومغناطیسی با شکل روبه‌رو با چشم انسان قابل رویت است.

- تعداد خطوط طیف نشری خطی هر عنصر با عدد اتمی آن رابطه مستقیم دارد.

- طیف نشری خطی هیدروژن همانند لیتیم دارای ۴ رنگ در ناحیه مرئی است و قرمز رنگ مشترک هر دو است.



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۶- کدام موارد از عبارتهای زیر، جمله داده شده را به درستی تکمیل می کنند؟

زیرلایه با ...

(آ)  $n+1=5$ ، شامل  $3d, 4p, 5s$  می باشد.

(ب)  $l=2$  از لایه دوم به بعد شروع به پر شدن می کند.

(پ)  $l=1$  حداکثر ۶ الکترون می تواند در خودش جای دهد.

(ت)  $n+l=1$  فقط می تواند در لایه اول وجود داشته باشد.

(۱) ب، پ (۲) آ، ت (۳) ب، ت (۴) آ، پ و ت

۵۷- در فرمول کدام ترکیب زیر نسبت شمار کاتیون ها به آنیون ها کوچکتر است؟

(۱) کلسیم نیتريد (۲) آلومینیم فلوئورید (۳) سدیم سولفید (۴) منیزیم برمید

۵۸- با توجه به جدول داده شده که نقطه جوش ماده های متفاوت را نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟ (نماد مواد فرضی است.)

| ماده | نقطه جوش (°C) |
|------|---------------|
| A    | -۱۹۶          |
| B    | -۱۸۳          |
| C    | -۱۸۶          |
| D    | -۲۶۹          |

(۱) اگر دو ماده A و B در دمای  $-190^{\circ}\text{C}$  باشند، هر دو به حالت مایع خواهند بود.

(۲) جداسازی دو ماده B و C به طور خالص دشوار نیست.

(۳) از میان آنها، ماده D، آسان تر مایع می شود.

(۴) اگر مخلوط ماده های A، B و C تا دمای  $-195^{\circ}\text{C}$  گرم شود، A از B و C جدا می شود.

۵۹- در چند مورد نام یا فرمول شیمیایی ترکیبات نادرست است؟ در مسیر موفقیت

الف)  $\text{Zn}_2\text{O}_3$  روی (III) اکسید (ب)  $\text{N}_2\text{S}_5$  دی نیتروژن پنتا اکسیژن

(پ)  $\text{SeCl}_4$  اسکاندیم دی کلرید (ت)  $\text{Mn}_3\text{P}_2$  منیزیم فسفید

ث)  $\text{CuS}$  مس سولفید (ج)  $\text{Ca}_3\text{N}_2$  کلسیم (II) نیتريد

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۶۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) طول موج نور حاصل از نخستین مرحله تهیه سولفوریک اسید در صنعت، از طول موج نور حاصل از سوختن گرد آهن کوتاه تر است.

(۲) سوختن، واکنشی شیمیایی است که در آن یک ماده با اکسیژن به کندی واکنش می دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به شکل گرما و

نور آزاد می شود.

(۳) فراورده های سوختن کامل گاز شهری، گاز کربن دی اکسید و بخار آب است و رنگ شعله در این نوع از سوختن، آبی می باشد.

(۴) در اثر سوختن ناقص، گازی ۲ اتمی تولید می شود که میل ترکیبی آن با هموگلوبین خون بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.

۶۱- کدام یک از عبارتهای بیان شده درباره نیتروژن صحیح نیست؟

- (۱) برای افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی، از فرم گاز آن در بسته‌بندی‌ها استفاده می‌شود.
- (۲) تبدیل شدن آن به فرم قابل جذب توسط گیاه، به دخالت جانداران ذره‌بینی نیاز دارد.
- (۳) تهیه نمونه خالص از آن، طی فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع در مقایسه با آرگون، دشوارتر است.
- (۴) نمونه‌های بیولوژیک مورد استفاده در پزشکی را می‌توان در ظرف حاوی آن نگهداری کرد.

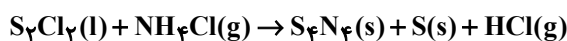
۶۲- کدام گزینه درست است؟

- (۱) با افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب، مرجان‌ها با اسکلت آهکی به دلیل افزایش خاصیت بازی آب از بین می‌روند.
- (۲) از گاز آرگون در جوشکاری استفاده می‌شود.
- (۳) سوختن منیزیم با ایجاد نور سفید همراه است و اکسید حاصل می‌تواند باعث کاهش pH آب شود.
- (۴) از سوختن کامل گاز شهری گاز بی‌رنگ، بی‌بو و سمی کربن مونوکسید تولید می‌شود.

۶۳- در کدام گزینه جاهای خالی به ترتیب از راست به چپ به‌درستی کامل می‌شوند؟

- الف) نماد  $\xrightarrow{2\text{atm}}$  در یک واکنش شیمیایی نشان‌دهنده فشار ..... انجام واکنش است.
- ب) گرما دادن به شکر باعث تغییر ..... می‌شود.
- پ) در معادله نوشتاری ..... معادله نمادی، فرمول شیمیایی مواد نشان داده .....  
 تلاشی در مسیر موفقیت

- (۱) تولیدی بر اثر - شیمیایی - برخلاف - نمی‌شود.
  - (۲) مورد نیاز برای - فیزیکی - مانند - می‌شود.
  - (۳) تولیدی بر اثر - فیزیکی - مانند - می‌شود.
  - (۴) مورد نیاز برای - شیمیایی - برخلاف - نمی‌شود.
- ۶۴- در واکنش زیر، پس از موازنه، ضریب استوکیومتری فراورده گازی چند برابر ضریب استوکیومتری ماده تک عنصری است؟



(۱) ۳ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۲

۶۵- اگر فرمول شیمیایی فسفات فلزی به صورت  $\text{X}_3(\text{PO}_4)_2$  باشد، فرمول شیمیایی سولفید و نیتريد آن، به‌ترتیب از راست به چپ کدام‌اند و

این فلز در کدام گروه جدول تناوبی ممکن است جای داشته باشد؟

(۱)  $\text{X}(\text{NO}_3)_3, \text{XSO}_4$  (۲)  $\text{X}_2\text{N}_3, \text{XS}$

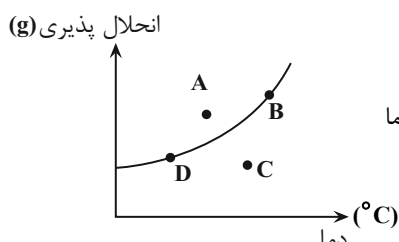
(۳)  $\text{X}(\text{SO}_4)_2, \text{XNO}_2$  (۴)  $\text{XS}, \text{X}_3\text{N}_2$

۶۶- کدام گزینه به درستی ذکر نشده است؟

- (۱) در مخلوط ضد یخ، خواصی مانند رنگ و غلظت در سرتاسر آن یکنواخت است.
  - (۲) در مخلوط گلاب، حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن یکنواخت است.
  - (۳) خواص مخلوط‌ها تنها به خواص حلال و مقدار آن بستگی دارد.
  - (۴) هوایی که تنفس می‌کنیم، مخلوطی از گازها و سرم فیزیولوژی، محلول نمک طعام در آب است.
- ۶۷- در بین ترکیب‌های هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، کدام یک کمترین دمای جوش را دارد؟

HF (۱)      HCl (۲)      HBr (۳)      HI (۴)

۶۸- با توجه به نمودار مقابل، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) انحلال‌پذیری این نمک در آب برخلاف انحلال‌پذیری نمک لیتیم سولفات در آب با افزایش دما افزایش می‌یابد.

- (۲) در نقطه A همانند D، مقدار حل شونده به ترتیب برابر مقدار انحلال‌پذیری در دمای نقاط A و D است.

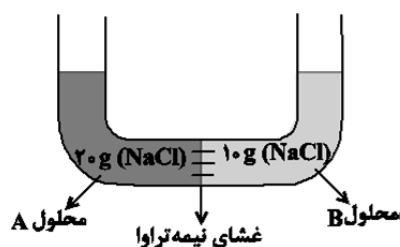
- (۳) در ادرار افراد مبتلا به سنگ کلیه مقدار نمک‌های کلسیم‌دار می‌تواند مانند نقطه A باشد.

- (۴) در نقطه C مقدار حل شونده کمتر از مقدار انحلال‌پذیری آن ماده در دمای آن نقطه است.

۶۹- به ۵۰ گرم محلول ۲۰ درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید چند گرم KOH جامد و خالص به همراه ۲۰ گرم آب اضافه کنیم تا به محلول ۴۰ درصد جرمی تبدیل شود؟

۲ (۱)      ۲۰ (۲)      ۳ (۳)      ۳۰ (۴)

۷۰- شکل زیر دو محلول A و B با حجم‌های یکسان را نشان می‌دهد که توسط غشای نیمه‌تراوا از یکدیگر جدا شده‌اند. اگر این غشاء فقط اجازه عبور مولکول‌های آب را بدهد، با گذشت زمان غلظت دو محلول چه تغییری می‌کند؟



- (۱) غلظت هیچکدام تغییر نمی‌کند.

- (۲) غلظت هر دو محلول کاهش می‌یابد.

- (۳) غلظت A کاهش و B افزایش می‌یابد.

- (۴) غلظت B کاهش و A افزایش می‌یابد.