

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۹

جمعه ۱۴۰۲/۰۲/۰۱



آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۷۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از		ریاضی ۱	ریاضی ۲	
۴۵ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	ریاضی ۱	ریاضی ۲	۱
	۳۰	۲۱	۱۰	هندسه ۱		
۲۵ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک ۱		۲
۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی ۱		۳



ریاضی (۱)

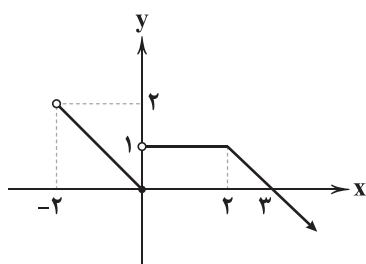
۱- اگر $f(x) = \frac{ax^2 - bx + c + 2}{x^2 + x + 1}$ تابع ثابت باشد، به طوری که $f(0) = 3$ و $f(1) + f(-1) = \frac{1}{2}f(0) + 3$ باشد، حاصل $(a+b+c)$ کدام است؟

- ۴ (۱) -۴ (۲) ۲ (۳) صفر (۴)

۲- اگر f تابع همانی و g تابع ثابت باشد، به طوری که $f(2) = 1 - g(-2)$ ، در این صورت حاصل $\frac{f(1) - g(-1)}{f(g(1)) + g(f(-1))}$ کدام است؟

- ۱ (۱) -۱ (۲) صفر (۳) -۲ (۴)

۳- نمودار مقابل مربوط به تابع قطعه‌ای f است. با توجه به نمودار، حاصل $\frac{2f(-1) + f(1)}{f(4)}$ کدام است؟



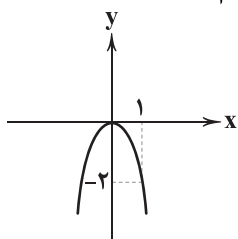
$-\frac{3}{4}$ (۱)

۳ (۲)

-۳ (۳)

$\frac{3}{4}$ (۴)

۴- رأس سهمی مربوط به تابع درجه دوم مقابل را به نقطه $(-1, 2)$ انتقال می‌دهیم. ضابطه مربوط به نمودار حاصل کدام است؟



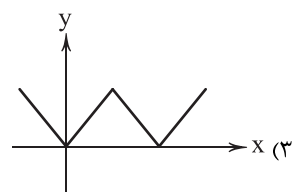
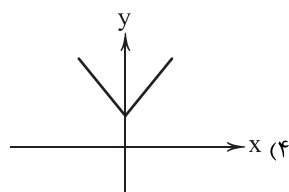
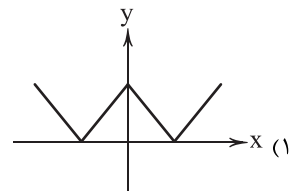
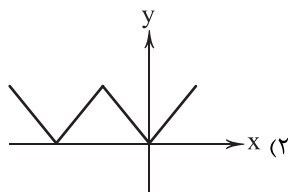
$y = -2x^2 - 4x$ (۱)

$y = -2x^2 - 4x + 4$ (۲)

$y = -2x^2 + 4x - 4$ (۳)

$y = -2x^2 + 4x$ (۴)

۵- اگر $f(x) = |x-1|$ باشد، نمودار $g(x) = |1-f(x+1)|$ کدام است؟



۶- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ چند عدد چهاررقمی با ارقام متمایز و مضرب ۵ می‌توان نوشت؟

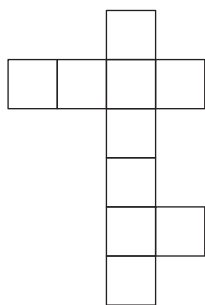
- ۹۶ (۱) ۱۲۰ (۲) ۶۸ (۳) ۱۰۸ (۴)

۷- دو سکه و یک تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. در چند حالت، حداقل یک سکه رو و تاس عددی فرد است؟

- ۱۲ (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۸ (۴)



۸- با رنگ‌های قرمز، سبز و آبی می‌خواهیم خانه‌های شکل زیر را رنگ‌آمیزی کنیم، به طوری که خانه‌های مجاور هم‌رنگ نباشند. به چند طریق می‌توان این کار را انجام داد؟



(۱) ۱۱۵۲

(۲) ۱۵۳۶

(۳) ۱۰۲۴

(۴) ۷۶۸

۹- چند عدد سه‌رقمی داریم که مجموع ارقام آن‌ها عددی زوج باشد؟

(۴) ۴۵۰

(۳) ۵۰۰

(۲) ۴۰۰

(۱) ۵۵۰

۱۰- یک آزمون ۱۵ سؤالی شامل ۱۰ سؤال ۴ گزینه‌ای و ۵ سؤال (بله / خیر) است. چند پاسخ‌نامه مختلف می‌توان برای این آزمون نوشت به طوری که افراد بتوانند به سؤالات ۴ گزینه‌ای پاسخ ندهند اما حتماً به سؤالات (بله / خیر) پاسخ دهند؟

(۴) $3^5 \times 4^{10}$ (۳) $2^5 \times 5^{10}$ (۲) $3^5 \times 5^{10}$ (۱) 2^{25}

۱۱- با حروف کلمه «پیتزا مخلوط» چند کلمه ۵ حرفی می‌توان نوشت، به طوری که با حروف بی‌نقطه شروع و با حروف نقطه‌دار پایان یابد؟

(۴) $\frac{8!}{2}$ (۳) $\frac{8!}{4!}$ (۲) $\frac{8!}{3!}$ (۱) $\frac{5 \times 8!}{4!}$

۱۲- با ارقام ۰، ۱، ۳، ۴، ۵ و ۸ چند عدد سه‌رقمی با ارقام متمایز و بزرگ‌تر از ۴۵۰ می‌توان نوشت؟

(۴) ۵۰

(۳) ۵۹

(۲) ۴۸

(۱) ۴۷

۱۳- به چند طریق یک پدر و مادر به همراه سه فرزندشان می‌توانند در یک ردیف صندلی بنشینند، به طوری که همواره پدر و مادر کنار هم بنشینند؟

(۴) ۳۶

(۳) ۴۸

(۲) ۲۴

(۱) ۶۰

۱۴- با کمک ارقام ۱ تا ۹، چند عدد چهاررقمی بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت که شامل ۲ رقم فرد باشد و ارقام زوج کنار هم نباشند؟

(۴) ۱۲۰

(۳) ۷۲۰

(۲) ۱۴۴۰

(۱) ۲۴۰

۱۵- ۱۰ نفر در یک مسابقه ورزشی شرکت کرده‌اند. به چند طریق نفرات اول تا سوم می‌توانند انتخاب شوند؟

(۴) ۷۲۰

(۳) ۱۲۰

(۲) ۳۶۰

(۱) ۲۴۰

۱۶- اگر $A = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ باشد، چند زیرمجموعه ۳ عضوی از A وجود دارد که شامل عضو a باشد اما شامل b نباشد؟

(۴) ۱۰

(۳) ۲۵

(۲) ۱۵

(۱) ۲۰

۱۷- ۶ جفت کفش در اختیار داریم. ۴ لنگه کفش از بین آن‌ها انتخاب می‌کنیم، در چند حالت هیچ جفت کفشی در بین آن‌ها نیست؟

(۴) ۴۸۰

(۳) ۱۲۰

(۲) ۲۴۰

(۱) ۴۹۵

۱۸- از بین ۵ دانش‌آموز رشته ریاضی و ۶ دانش‌آموز رشته تجربی، ۴ دانش‌آموز انتخاب می‌کنیم، به طوری که از هر دو رشته حتماً دانش‌آموزی باشد. تعداد حالت‌های ممکن چقدر است؟

(۴) ۳۳۰

(۳) ۳۲۰

(۲) ۳۰۰

(۱) ۳۱۰

۱۹- اگر $\frac{P(n+1, 4)}{C(n, 4)} = 56$ باشد، حاصل $\binom{n}{3}$ کدام است؟

(۴) ۱۸

(۳) ۲۰

(۲) ۳۵

(۱) ۶

۲۰- با n نقطه روی محیط دایره، ۱۲۰ مثلث مختلف می‌توان رسم کرد. با این n نقطه چند وتر می‌توان رسم کرد؟

(۴) ۴۵

(۳) ۹۰

(۲) ۲۵

(۱) ۱۰

هندسه (۱)

۲۱- حداکثر تعداد نقاط درونی برای یک پنج‌ضلعی شبکه‌ای به مساحت ۸ واحد مربع چقدر است؟

(۴) ۴

(۳) ۵

(۲) ۶

(۱) ۷

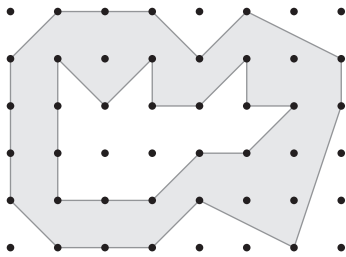
۲۲- در یک چندضلعی شبکه‌ای، به مساحت ۱۲ واحد مربع، تعداد نقاط مرزی از سه برابر تعداد نقاط درونی ۱ واحد بیشتر است. تعداد نقاط مرزی چقدر است؟

(۴) ۱۹

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۱۶



۲۳- مساحت رنگی شکل زیر، چند واحد مربع است؟

- (۱) ۲۲
(۲) ۲۰/۵
(۳) ۲۱
(۴) ۲۱/۵

۲۴- در یک چندضلعی شبکه‌ای به مساحت ۵ واحد مربع، تعداد نقاط مرزی چند مقدار مختلف می‌تواند داشته باشد؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۹

۲۵- a و b اعداد صحیح و $A(a, 0)$ و $B(0, b)$ دو نقطه روی محورهای مختصات می‌باشند. اگر $C(x, y)$ را طوری در نظر بگیریم که ABC مثلث متساوی‌الاضلاع گردد، کدام گزینه همواره صحیح است؟

- (۱) $x + y$ غیرصحیح است. (۲) xy غیرصحیح است. (۳) $x + y$ گنگ است. (۴) xy گنگ است.

۲۶- دو صفحه P و Q موازی هستند. اگر d_1 و d_2 دو خط در این دو صفحه باشد، d_1 و d_2 نسبت به هم کدام وضعیت را نمی‌توانند داشته باشند؟

- (۱) موازی (۲) متناظر (۳) متقاطع (۴) عمود

۲۷- دو نقطه A و B و خط d مفروض است. چند صفحه وجود دارد که از d بگذرد و از نقاط A و B به یک فاصله باشد؟ (A بیرون d هستند.)

- (۱) ۱ یا ۲ (۲) صفر یا ۱ یا بی‌شمار (۳) ۱ یا بی‌شمار (۴) حداکثر ۱

۲۸- نقطه A به فاصله ۳ واحد از صفحه P مفروض است. چند خط مانند d از صفحه P وجود دارد که فاصله A تا d برابر با ۵ باشد؟

- (۱) صفر (۲) بی‌شمار (۳) حداکثر ۱ (۴) ۱

۲۹- اگر دو خط از صفحه P با دو خط از صفحه P' دوجه‌دو موازی باشند، دو صفحه P و P' نسبت به هم چگونه هستند؟

- (۱) موازی (۲) متقاطع (۳) عمود (۴) هر وضعیتی می‌تواند داشته باشند.

۳۰- سه خط d_1 ، d_2 و d_3 دوجه‌دو متناظر هستند. چند خط می‌توان رسم کرد که با هر سه این خطوط متقاطع باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار



۳۱- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) کلم اسکانک به دلیل بالا رفتن دمایش، انرژی خود را از طریق تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

(ب) تفسنج تابشی به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بالا انتخاب شده است.

(ج) در طول روز، پدیده همرفت موجب ایجاد نسیمی از ساحل به سمت دریا می‌شود.

(د) مایعات به دلیل داشتن الکترون‌های آزاد، رساناهای خوبی برای گرما می‌باشند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۲- گرمکنی با توان 4500 W داریم، چند ثانیه طول می‌کشد تا این گرمکن در فشار یک اتمسفر، 1 kg یخ 0°C را به آب 10°C تبدیل کند؟

$$\left(L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \right) \text{ و از اتلاف گرما صرف نظر کنید.}$$

- (۱) ۶۲ (۲) ۸۴ (۳) ۴۵ (۴) ۳۷/۸

۳۳- 1 kg یخ 0°C را با 4 kg آب 30°C مخلوط می‌کنیم و دمای مجموعه پس از رسیدن به تعادل برابر با 5°C می‌شود. چند کیلوژول گرما در

$$\text{این فرایند تلف شده است؟} \left(L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \right)$$

- (۱) ۵۷ (۲) ۶۲ (۳) ۲۱ (۴) ۶۳

۳۴- قطعه یخی با دمای 0°C را درون 800 g آب با دمای 40°C می‌اندازیم و پس از برقراری تعادل، 200 g یخ در ظرف باقی می‌ماند. جرم اولیه

$$\text{یخ چند گرم بوده است؟} \left(L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \right) \text{ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.}$$

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۵۰۰



۳۵- از ۸۰۰g آب 10°C ، $100/4\text{kJ}$ گرما می‌گیریم. چند درصد آب منجمد می‌شود؟ ($L_F = 334000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$ و از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید).

- (۱) ۳۵ (۲) ۲۵ (۳) ۴۵ (۴) ۵۵

۳۶- در فشار یک اتمسفر، به مقداری یخ با دمای صفر درجه سلسیوس گرما می‌دهیم تا تبدیل به آب 20°C درجه سلسیوس شود. چند درصد گرمای

گرفته‌شده در این فرایند صرف ذوب یخ شده است؟ ($L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ ، $c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g}\cdot\text{C}}$)

- (۱) ۵۵ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۷۵

۳۷- در 27°C لیتر گاز کاملی که دمای آن 27°C و فشار آن ۲۴ اتمسفر است، چند مولکول گاز وجود دارد؟

($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$ ، $1\text{atm} = 10^5\text{Pa}$)

- (۱) 27×10^2 (۲) $1/62 \times 10^{25}$ (۳) 54×10^2 (۴) $3/24 \times 10^{27}$

۳۸- ۲ لیتر گاز کاملی در فشار P و دمای 27°C قرار دارد. با اعمال فشار، دمای گاز را به 77°C و حجم آن را به ۱ لیتر می‌رسانیم. فشار گاز چند درصد تغییر کرده است؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) $233/3$ (۳) ۲۵۰ (۴) $133/3$

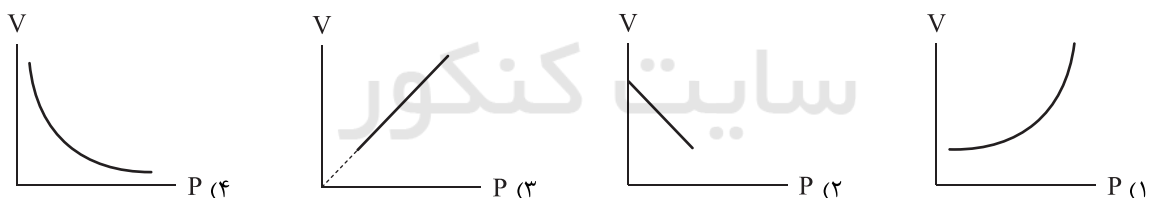
۳۹- مقدار معینی گاز کامل درون تلمبه‌ای استوانه‌ای شکل به طول L محبوس است. اگر طول استوانه را به ۲۰cm برسانیم، فشار گاز دو برابر می‌شود و دمای آن در مقیاس کلوین ۳ برابر دمای اولیه افزایش می‌یابد. L چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵ (۴) ۱۰

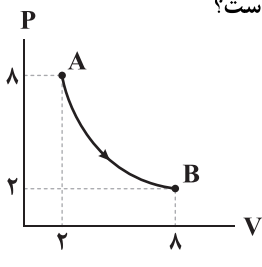
۴۰- مخزن گازی به حجم ۱۶L حاوی مقدار معینی گاز کامل با جرم مولی $30 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ ، فشار $3 \times 10^5\text{Pa}$ و دمای 27°C می‌باشد. چند گرم از گاز درون مخزن را خارج کنیم تا در همان دما، فشار گاز $1 \times 10^5\text{Pa}$ شود؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۴۱- کدام نمودار تغییرات حجم یک گاز کامل در اثر تغییرات فشار در دمای ثابت را درست نشان می‌دهد؟



۴۲- در نمودار زیر فرایند AB مربوط به یک گاز کامل است. چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد این فرایند صحیح است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

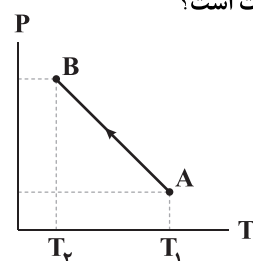
(الف) دمای گاز کاهش یافته است.

(ب) انرژی درونی گاز افزایش یافته است.

(ج) کار انجام‌شده روی گاز منفی است.

(د) گاز گرما از دست داده است.

۴۳- نمودار P-T یک مول گاز کامل در فرایند AB، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در خصوص فرایند AB درست است؟



(۱) گاز گرما گرفته است.

(۲) حجم گاز کاهش یافته است.

(۳) انرژی درونی گاز افزایش یافته است.

(۴) کار انجام‌شده روی گاز منفی است.



۴۴- حجم اولیه گاز کاملی در دمای 27°C برابر ۸ لیتر است. در فشار ثابت $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ ، دمای گاز را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد، برابر 800 J شود؟

- (۱) ۱۸۰۰ (۲) ۱۵۰۰ (۳) ۱۶۲ (۴) ۱۳۵

۴۵- در یک تراکم هم‌فشار گاز کامل، کدام کمیت‌ها منفی هستند؟ (W' : کار انجام‌شده روی محیط، Q : گرمای داده‌شده به گاز و ΔU : تغییرات انرژی درونی گاز)

- (۱) W' و Q ، ΔU (۲) فقط Q و ΔU (۳) فقط W' و Q (۴) فقط W' و ΔU

۴۶- حباب هوایی در یک عملیات غواصی در عمق 260 m ایجاد می‌شود و به سمت سطح آب حرکت می‌کند. اگر دمای آب ثابت باشد، شعاع این حباب در سطح آب چند برابر شعاع حباب در عمق 260 m می‌باشد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

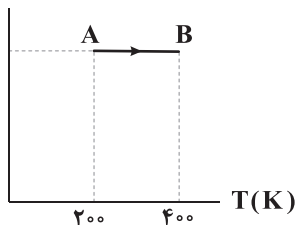
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۷- حجم یک مول گاز اکسیژن در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار 1 atm برابر 22.4 L است. حجم 8 g گاز اکسیژن در فشار 2 atm و دمای 91°C چند لیتر است؟ (جرم مولی گاز اکسیژن $32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ می‌باشد و گاز اکسیژن را گاز کامل در نظر بگیرید.)

- (۱) $4/2$ (۲) 14 (۳) $16/8$ (۴) $18/2$

۴۸- نمودار $P-T$ ، 2 مول گاز کامل در فرایند AB مطابق شکل زیر است. کار انجام‌شده روی این گاز در این فرایند چند ژول است؟

$P(\text{Pa})$



$$(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$$

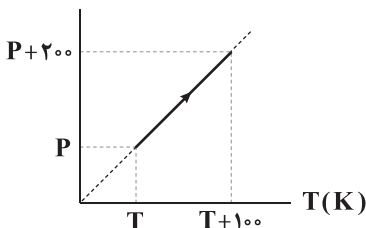
- (۱) ۶۴۰۰ (۲) -۶۴۰۰ (۳) ۳۲۰۰ (۴) -۳۲۰۰

۴۹- در کدام یک از تغییر حالت‌های زیر، فاصله مولکول‌ها بیشتر تغییر می‌کند؟

- (۱) ذوب (۲) تبخیر (۳) تصعید (۴) انجماد

۵۰- دو مول گاز کامل، فرایندی را مطابق شکل زیر طی می‌کند. حجم گاز و کار انجام‌شده روی گاز به ترتیب از راست به چپ برحسب واحد SI در

$P(\text{Pa})$



$$\text{کدام گزینه به درستی آمده‌اند؟} \left(8 \frac{\text{g}}{\text{mol.K}} \right)$$

- (۱) $2000 - 8$ (۲) $2 - \text{صفر}$ (۳) $2000 - 2$ (۴) $8 - \text{صفر}$



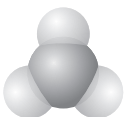
۵۱- پس از سود سوزآور (NaOH) بخش زیادی از سدیم کلرید استخراج شده، صرف تولید ترکیب یونی A می‌شود. نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در ترکیب یونی A کدام است؟

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

۵۲- ترکیب یونی X از کاتیون تک‌اتمی A و آنیون چهار اتمی D تشکیل شده است. با توجه به داده‌های زیر، بر اثر انحلال هر مول از X در آب، چند مول یون تولید می‌شود؟

- فلز A در تهیه آلبازها و شربت معده کاربرد دارد و یکی از منابع تهیه آن، آب دریاست.
- عنصرهای تشکیل‌دهنده آنیون D، دو عنصر متوالی دوره دوم جدول بوده و مدل فضا پرکن آنیون D به صورت مقابل است:

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵





۵۳- برای نوشتن فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیب‌های یونی زیر از پرانتز استفاده می‌شود؟

• آمونیوم سولفات / • مس (I) نیترات / • آلومینیم فسفات / • نقره سولفات / • کروم (II) کربنات

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۴- با توجه به شکل زیر که مربوط به دستگاه گلوکومتر است، برای اکسایش گلوکز موجود در ۵ لیتر از خون این فرد به چند لیتر اکسیژن در

شرایط استاندارد نیاز است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۶/۰۴۸ (۱)

۶۰/۴۸ (۲)

۴/۷۰۴ (۳)

۴۷/۰۴ (۴)



۵۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• در فرمول مولکولی شکر، شمار اتم‌های هیدروژن، کم‌تر از دو برابر شمار اتم‌های کربن است.

• یون سدیم فراوان‌ترین کاتیون حل‌شده در آب دریا است.

• هوای پاک و خشک همانند سرم فیزیولوژی و ضدیخ جزو مخلوط‌های همگن (محلول‌ها) طبقه‌بندی می‌شود.

• در یون‌های چنداتی، بار به اتم خاصی تعلق ندارد و متعلق به کل مجموعه است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۵۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• در مجموعه‌ای از مولکول‌های H_2O ، هر اتم O با یک نیروی جاذبه قوی از سوی یک اتم H در مولکول همسایه جذب می‌شود.

• خواص محللول‌ها به خواص حل‌شونده و مقدار آن بستگی دارد و مستقل از خواص حلال است.

• تجربه نشان می‌دهد که اندازه‌گیری جرم مواد جامد و مایع در آزمایشگاه، آسان‌تر از حجم آن‌ها است.

• تفاوت جرم مولی اتانول و استون به اندازه جرم مولی اتم کربن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷- اگر ۳۰ گرم محللول سیرشده نمک A در آب $7^\circ C$ را تا دمای $45^\circ C$ سرد کنیم، مقداری رسوب تشکیل می‌شود. به تقریب چند گرم

آب $45^\circ C$ باید به این ظرف اضافه کنیم تا دوباره کل رسوب (نمک A) در محللول حل شود؟ (انحلال‌پذیری نمک A در دماهای $45^\circ C$

و $7^\circ C$ به ترتیب ۳۰ و ۵۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

۱۱/۹۲ (۱) ۱۷/۱۲ (۲) ۱۳/۳۳ (۳) ۱۵ (۴)

۵۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• در دمای اتاق ($25^\circ C$) نیروی جاذبه بین مولکولی HF در حدی قوی است که می‌تواند مولکول‌های HF را کنار یک‌دیگر نگه دارد.

• شماری از ترکیب‌های یونی فقط از عنصرهای نافلزتی تشکیل شده‌اند.

• وابستگی دمایی انحلال‌پذیری نمک خوراکی در آب در مقایسه با پتاسیم نیترات، کم‌تر است.

• محللول مولار سدیم هیدروکسید نشان می‌دهد که به‌ازای هر لیتر آب، یک مول سدیم هیدروکسید حل شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۹- برای شناسایی یون‌های کلسیم، باریم و نقره به ترتیب می‌توان از محللول‌های، و استفاده کرد. (گزینه‌ها را از راست

به چپ بخوانید.)

(۱) سدیم سولفات، سدیم فسفات، سدیم نیترات

(۲) سدیم فسفات، سدیم سولفات، سدیم نیترات

(۳) پتاسیم سولفات، پتاسیم فسفات، سدیم کلرید

(۴) پتاسیم فسفات، پتاسیم سولفات، سدیم کلرید

۶۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• گازها دارای مولکول‌های مجزا و فاقد برهم‌کنش هستند.

• به‌جز پیوندهای هیدروژنی، به نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای وان‌دروالسی می‌گویند.

• گشتاور دوقطبی مولکول‌ها را با یکای دابسون (D) گزارش می‌کنند.

• مواد شیمیایی موجود در آب دریا را می‌توان به روش‌های فیزیکی یا شیمیایی از آن جدا کرد.

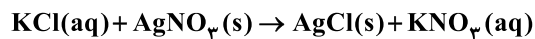
۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۶۱- در محلولی از آمونیوم نیترات به جرم 250g ، جرم نیتروژن حل شده در آن برابر 56g است. غلظت یون نیترات در این محلول چند ppm است؟ ($N=14, H=1, O=16: \text{g.mol}^{-1}$)

۴۹۶۰ (۱) ۴۹۶ (۲) ۲۴۸۰ (۳) ۲۴۸ (۴)

۶۲- انحلال پذیری پتاسیم کلرید در آب در دماهای 20°C و 60°C به ترتیب برابر با ۳۲ و ۴۶ گرم است. اگر انحلال پذیری این نمک در آب برحسب دما (در مقیاس درجه سلسیوس) به صورت یک خط راست باشد، به تقریب در چه دمای $(^\circ\text{C})$ محلول سیرشده‌ای از این نمک که شامل ۲۰ گرم آب است، می‌تواند با $13/6$ گرم نقره نیترات به طور کامل واکنش دهد؟ ($\text{AgNO}_3 = 170, \text{KCl} = 74/5: \text{g.mol}^{-1}$)

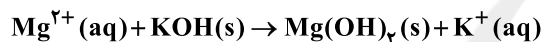


۱۴ (۱) ۱۱ (۲) ۲۷ (۳) ۳۴ (۴)

۶۳- 400 گرم محلول $18/15$ درصد جرمی آهن (III) نیترات به طور کامل خشک شده است. شمار یون‌های موجود در ماده جامد به دست آمده کدام است؟ ($\text{Fe} = 56, \text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

$3/612 \times 10^{23}$ (۱) $7/224 \times 10^{23}$ (۲) $2/709 \times 10^{23}$ (۳) $5/418 \times 10^{23}$ (۴)

۶۴- اگر غلظت یون منیزیم در یک نمونه آب دریا برابر 1440ppm باشد، به تقریب چند مول پتاسیم هیدروکسید به 2 کیلوگرم آب دریا اضافه کنیم تا تمام یون‌های منیزیم به صورت منیزیم هیدروکسید رسوب کند؟ ($\text{Mg} = 24\text{g.mol}^{-1}$)



۱/۲ (۱) ۲/۴ (۲) ۰/۱۲ (۳) ۰/۲۴ (۴)

۶۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- انحلال پذیری کلسیم سولفات در آب (25°C) بین $0/01$ تا 1 گرم است.
- آمارها نشان می‌دهند که نزدیک به 13 درصد از جمعیت کشورمان سنگ کلیه دارند.
- انحلال پذیری پتاسیم کلرید و لیتیم سولفات در آب با افزایش دما به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.
- آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۶- چه تعداد از گازهای زیر در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند؟

- کربن مونوکسید / • کلر / • متان / • گوگرد دی‌اکسید / • هیدروژن سولفید / • اکسیژن / • اوزون

۶ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴)

۶۷- نیروی بین مولکولی در کدام یک از مواد زیر قوی‌تر است؟

۱) برم ۲) آب ۳) ید ۴) اتانول

۶۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- نحوه جهت‌گیری مولکول‌های H_2O در میدان الکتریکی نشان می‌دهد که اتم اکسیژن به سمت صفحه باردار مثبت جهت‌گیری می‌کند.
- نوع اتم‌های سازنده و ساختار خمیده (V شکل) مولکول آب، نقش تعیین‌کننده‌ای در خواص آن دارد.
- تفاوت نقطه جوش HF و HBr بیشتر از تفاوت نقطه جوش HCl و HBr است.
- گاز فلوئور راحت‌تر از گاز هیدروژن کلرید به مایع تبدیل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹- کدام مقایسه در ارتباط با نقطه جوش مواد نادرست است؟

- ۱) استون < اتانول
۲) کربن مونوکسید < نیتروژن
۳) آمونیاک < فسفین (PH_3)
۴) آب < هیدروژن فلوئورید

۷۰- مقدار مشخصی از ترکیب آلی A را در 80 گرم آب حل می‌کنیم، مولاریته محلول به دست آمده برابر $2/5$ و درصد جرمی A در محلول برابر

40 درصد است. اگر چگالی محلول به دست آمده $1/25\text{g.mL}^{-1}$ باشد، جرم مولی A چند گرم بر مول است؟

۱۶۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۱۲۵ (۴)

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۹

جمعه ۱۴۰۲/۰۲/۰۱



آزمون‌های سراسر گاج

گزینه دروس را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه دهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۷۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضی ۱	۲۰	۱	۲۰	۴۵ دقیقه
	هندسه ۱	۱۰	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک ۱	۲۰	۳۱	۵۰	۲۵ دقیقه
۳	شیمی ۱	۲۰	۵۱	۷۰	۲۰ دقیقه

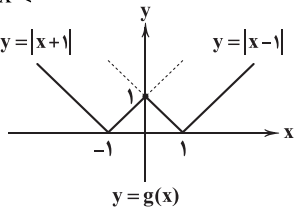


۵ ۱ روش اول:

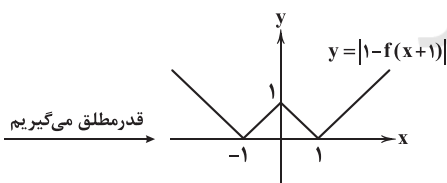
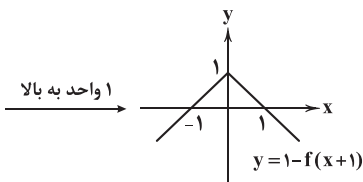
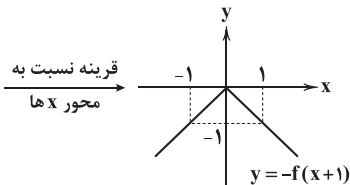
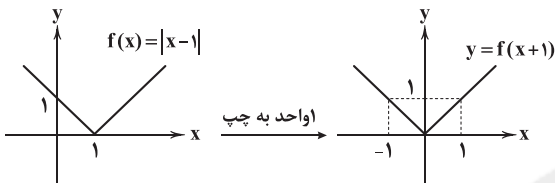
$$f(x) = |x-1| \Rightarrow f(x+1) = |x+1-1| = |x|$$

$$\Rightarrow g(x) = |1-|x|| = \begin{cases} |1-x| & x \geq 0 \\ |1+x| & x < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow g(x) = \begin{cases} |x-1| & x \geq 0 \\ |x+1| & x < 0 \end{cases}$$



روش دوم:



۶ ۴ برای آن که عدد مضرب ۵ باشد، باید یکان صفر یا ۵ باشد:

$$۱) \text{ یکان صفر: } \frac{۵}{۵} \times \frac{۴}{۴} \times \frac{۳}{۳} \times \frac{۱}{۱} = ۶۰$$

$$۲) \text{ یکان ۵: } \frac{۴}{۵} \times \frac{۴}{۵} \times \frac{۳}{۳} \times \frac{۱}{۵} = ۴۸$$

$$\text{اصل جمع} \rightarrow ۶۰ + ۴۸ = ۱۰۸$$

۷ ۳

تاس فرد و حداقل یک سکه رو

$$\{ (ر, ر), (ر, پ), (پ, ر), (پ, پ) \}, \{ ۱, ۳, ۵ \} \xrightarrow{\text{اصل ضرب}} ۳ \times ۳ = ۹$$

ریاضیات

۴ ۱ فرض کنیم $f(x) = k$ باشد، در نتیجه داریم:

$$f(1) + f(-1) = \frac{1}{3}f(0) + 2 \xrightarrow{f(x)=k} k + k = \frac{1}{3}k + 2$$

$$\Rightarrow 2k - \frac{1}{3}k = 2 \Rightarrow \frac{5}{3}k = 2 \Rightarrow k = \frac{2 \times 3}{5} = \frac{6}{5} = 2$$

بنابراین $f(x) = 2$ است و داریم:

$$\frac{ax^2 - bx + c + 2}{x^2 + x + 1} = 2 \Rightarrow \underbrace{ax^2 - bx + c + 2}_{= 2x^2 + 2x + 2} = 2x^2 + 2x + 2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ -b = 2 \Rightarrow b = -2 \Rightarrow a + b + c = 2 - 2 + 0 = 0 \\ c + 2 = 2 \Rightarrow c = 0 \end{cases}$$

۲ ۲

$$f(2) = 1 - g(-2) \xrightarrow{\frac{f(x)=x}{g(x)=k}} 2 = 1 - k \Rightarrow k = 1 - 2 = -1$$

$$f(x) = x, g(x) = -1$$

بنابراین داریم:

$$\frac{f(1) - g(-1)}{f(g(1)) + g(f(-1))} = \frac{1 - (-1)}{f(-1) + g(-1)} = \frac{1+1}{-1-1} = \frac{2}{-2} = -1$$

۳ ۳ ضابطه‌های مربوط به هر قطعه را می‌یابیم:

$$-2 < x \leq 0: (0, 0), (-2, 2) \Rightarrow y = -x$$

$$0 < x < 2: y = 1$$

$$x \geq 2: (2, 1), (3, 0) \Rightarrow m = \frac{1-0}{2-3} = -1$$

$$\Rightarrow y - 0 = -1(x - 2) \Rightarrow y = -x + 2$$

$$f(x) = \begin{cases} -x & -2 < x \leq 0 \\ 1 & 0 < x < 2 \\ -x + 2 & x \geq 2 \end{cases}$$

بنابراین داریم:

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

۴ ۱ ابتدا ضابطه سهمی را می‌یابیم:

$$y = ax^2 + bx + c \begin{cases} X_S = 0 \rightarrow -\frac{b}{2a} = 0 \Rightarrow b = 0 \\ (0, 0) \rightarrow 0 = a(0) + b(0) + c \Rightarrow c = 0 \\ (1, -2) \rightarrow -2 = a(1)^2 + b(1) + c \\ \Rightarrow a + b + c = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a + 0 + 0 = -2 \Rightarrow a = -2$$

$$f(x) = -2x^2$$

بنابراین:

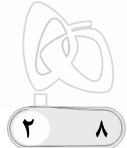
و با انتقال $S(0, 0)$ به $(-1, 2)$ در واقع نمودار را ۱ واحد به چپ و ۲ واحد به بالا می‌بریم:

$$f(x) = -2x^2 \xrightarrow{\text{واحد به چپ}} f(x+1) = -2(x+1)^2$$

$$\xrightarrow{\text{۲ واحد به بالا}} f(x+1) + 2 = -2(x+1)^2 + 2$$

$$\Rightarrow y = -2(x^2 + 2x + 1) + 2 \Rightarrow y = -2x^2 - 4x - 2 + 2$$

$$\Rightarrow y = -2x^2 - 4x$$



۱۲ | ۱ دو حالت داریم:

$$\frac{2}{8} \times \frac{5}{5} \times \frac{4}{4} = 40$$

غیرصدگان ۵ یا ۸

(۱) صدگان ۵ یا ۸ باشد:

(۲) صدگان ۴ باشد:

$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{8} \times \frac{4}{5} = 8 \frac{-1}{450}$$

غیردهگان و صدگان ۵ یا ۸

اما توجه کنید که در حالت (۲)، عدد ۴۵۰ هم تولید می‌شود که قابل قبول نیست. پس در حالت دوم $8-1=7$ عدد قابل قبول است. در نتیجه تعداد کل اعداد برابر است با:

$$40 + 7 = 47$$

۱۳ | ۳ پدر و مادر را در یک بسته قرار می‌دهیم که با سه فرزند می‌شود ۴ شی!

$$\boxed{\text{پدر-مادر}} \triangle \square \bigcirc \Rightarrow 4! \times 2! = 24 \times 2 = 48$$

↓
جایگشت پدر مادر

۱۴ | ۳ روش اول: ۴ رقم زوج و ۵ رقم فرد داریم. حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

$$(۱) \frac{4}{2} \frac{5}{2} \frac{4}{2} \frac{3}{2} = 240$$

زوج فرد زوج فرد زوج

$$(۲) \frac{4}{2} \frac{5}{2} \frac{4}{2} \frac{3}{2} = 240$$

فرد زوج فرد زوج فرد زوج

$$(۳) \frac{4}{2} \frac{5}{2} \frac{4}{2} \frac{3}{2} = 240$$

زوج فرد زوج فرد زوج فرد

$$3 \times 240 = 720 = \text{تعداد کل حالات}$$

روش دوم: از تعداد کل حالات، حالتی را که ارقام زوج کنار هم باشند، کم می‌کنیم:

$$\text{تعداد کل حالات} = \binom{5}{2} \binom{4}{2} \times 4! = 10 \times 6 \times 24 = 1440$$

فرد زوج زوج: جایگشت ۳ شی

$$= \binom{4}{2} \times 2! \times \binom{5}{2} \times 2! = 720$$

انتخاب ارقام فرد انتخاب ارقام زوج

$$\Rightarrow 1440 - 720 = 720$$

۱۵ | ۴ چون ترتیب مهم است، تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

$$P(10, 3) = \frac{10!}{7!} = 10 \times 9 \times 8 = 720$$

۱۶ | ۴ یک عضو a حتماً هست پس باید دو عضو دیگر غیر از a و b انتخاب کنیم:

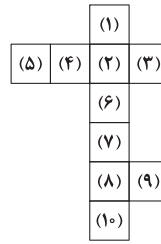
$$\binom{5}{2} = \frac{5!}{2!3!} = \frac{5 \times 4 \times 3!}{2 \times 3!} = \frac{20}{2} = 10$$

۱۷ | ۲ ابتدا از ۶ جفت کفش ۴ جفت را انتخاب می‌کنیم:

$$\binom{6}{4} = \binom{6}{2} = \frac{6 \times 5}{2} = 15$$

حال از هر جفت انتخابی فقط یک لنگه را انتخاب می‌کنیم. در نهایت داریم:

$$\binom{6}{4} \binom{2}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} \binom{2}{1} = 15 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 15 \times 16 = 240$$



برای خانه (۱)، ۳ حالت داریم. برای خانه (۲)، ۲ حالت (غیر رنگ خانه (۱)) برای خانه (۳) و (۴) هر کدام ۲ حالت (غیر رنگ خانه (۲)) و به همین ترتیب برای همه خانه‌های دیگر ۲ حالت داریم و در نتیجه بنا به اصل ضرب داریم:

$$9 \times 2 \times \dots \times 2 = 3 \times 2^9 = 3 \times 512 = 1536$$

تعداد کل حالات

۹ | ۴ روش اول: پنج رقم زوج {۰, ۲, ۴, ۶, ۸} و پنج رقم فرد {۱, ۳, ۵, ۷, ۹} داریم. برای آن‌که مجموع ارقام زوج باشد باید یکی از دو حالت زیر رخ دهد:

$$\frac{4}{4} \times \frac{5}{4} \times \frac{5}{4} = 100$$

غیر صفر

(۱) هر سه رقم زوج:

(۲) یک رقم زوج و دو رقم فرد:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{4}{4} \times \frac{5}{4} \times \frac{5}{4} = 100 \\ \text{فرد فرد زوج غیر صفر} \\ \frac{5}{4} \times \frac{5}{4} \times \frac{5}{4} = 125 \\ \text{فرد زوج فرد} \\ \frac{5}{4} \times \frac{5}{4} \times \frac{5}{4} = 125 \\ \text{زوج فرد فرد} \end{array} \right.$$

بنابراین تعداد کل اعداد مورد نظر برابر است با:

$$100 + 100 + 125 + 125 = 450$$

روش دوم: می‌توان گفت $9 \times 10 \times 10 = 900$ عدد سه‌رقمی داریم که در نیمی از حالت‌ها (۴۵۰ حالت) مجموع ارقام زوج و در نیمی دیگر مجموع ارقام فرد است.

۱۰ | ۳ برای هر سؤال ۴ گزینه‌ای ۵ حالت وجود دارد (می‌تواند پاسخ ندهد) اما برای هر سؤال ۲ گزینه‌ای ۲ حالت وجود دارد (حتماً پاسخ می‌دهد) پس تعداد کل پاسخ‌نامه‌ها برابر است با:

$$5 \times 5 \times \dots \times 5 \times 2 \times 2 \times \dots \times 2 = 5^1 \times 2^5$$

۱۱ | ۲

۴	_____	۵
نقطه‌دار (انتها)	_____	ابتدا بی نقطه
پ	تبدیل ۳ حرف از ۸ حرف باقی‌مانده	ا
ت		م
ز		ل
خ		و
		ط

$$\Rightarrow 4 \times P(8, 3) \times 5 = 4 \times \frac{8!}{5!} \times 5$$

$$= 4 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 = \frac{8!}{3!}$$

توجه کنید که «ی» نه در ابتدا می‌تواند قرار گیرد (چون «ی» در ابتدا نقطه‌دار می‌شود) و نه در انتها قرار می‌گیرد. («ی» در انتهای کلمه بی نقطه می‌شود.)



۲ ۲۳

$$\begin{cases} \text{مساحت کل} = \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{16}{2} + 22 - 1 = 8 + 21 = 29 \\ \text{مساحت سفید} = \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{15}{2} + 2 - 1 = 7/5 + 1 = 8/5 \end{cases}$$

$$\text{مساحت رنگی} = 29 - 8/5 = 20/5$$

اولاً $b \geq 3$ است و داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \xrightarrow{S=5} 5 = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow \frac{b}{2} + i = 6$$

حال به i مقادیر مختلف را می‌دهیم تا b را بیابیم:

$$i=0 \Rightarrow \frac{b}{2} = 6 \Rightarrow b=12$$

$$i=1 \Rightarrow \frac{b}{2} = 5 \Rightarrow b=10$$

$$i=2 \Rightarrow \frac{b}{2} = 4 \Rightarrow b=8$$

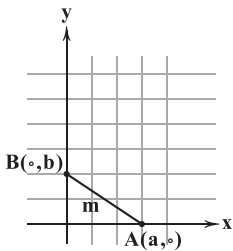
$$i=3 \Rightarrow \frac{b}{2} = 3 \Rightarrow b=6$$

$$i=4 \Rightarrow \frac{b}{2} = 2 \Rightarrow b=4$$

$$i=5 \Rightarrow \frac{b}{2} = 1 \Rightarrow b=2 \quad \text{غ ق}$$

بنابراین b ، ۵ مقدار مختلف می‌تواند داشته باشد.

۱ ۲۵



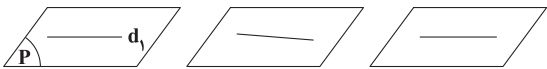
$$m^2 = (a-0)^2 + (0-b)^2 = a^2 + b^2$$

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4} m^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} (a^2 + b^2) \in \mathbb{Z}$$

پس S عددی گنگ است.

اما اگر ABC شبکه‌ای باشد، یعنی مختصات رأس C صحیح باشد، آن‌گاه با توجه به رابطه $S = \frac{b}{2} + i - 1$ حتماً S عددی گویا خواهد بود و این با آنچه استدلال کردیم، متناقض است، پس x یا y نقطه C غیر صحیح هستند. در نتیجه $x+y$ نیز غیر صحیح است (می‌تواند گنگ یا گویا باشد).

۳ ۲۶

 $d_1 \parallel d_2$ d_1 و d_2 متناظر d_1 و d_2 عمود
(متنازراً عمود)اما هیچ‌گاه d_1 و d_2 نمی‌توانند متقاطع باشند.

۱ ۱۸ | ۱ ریاضی و ۳ تجربی:

$$\binom{5}{1} \binom{6}{3} = 5 \times \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3!}{3! \times 3!} = 5 \times 20 = 100$$

۲ ریاضی و ۲ تجربی:

$$\binom{5}{2} \binom{6}{2} = \frac{5 \times 4}{2} \times \frac{6 \times 5}{2} = 10 \times 15 = 150$$

۳ ریاضی و ۱ تجربی:

$$\binom{5}{3} \binom{6}{1} = \binom{5}{2} \times 6 = 10 \times 6 = 60$$

$$\text{تعداد کل حالات} = 100 + 150 + 60 = 310$$

۳ ۱۹

$$\frac{P(n+1, 4)}{C(n, 4)} = 56 \Rightarrow \frac{(n+1)!}{(n+1-4)!} = 56 \times \frac{n!}{4!(n-4)!}$$

$$\Rightarrow \frac{(n+1)! \times 4! \times (n-4)!}{n! \times (n-4)!} = 56 \Rightarrow \frac{24(n+1)}{n-4} = 56$$

$$\Rightarrow 24(n+1) = 56(n-4) \xrightarrow{\div 8} 3(n+1) = 7(n-4)$$

$$\Rightarrow 3n+3 = 7n-28 \Rightarrow 7n-3n = 21+3 \Rightarrow 4n = 24 \Rightarrow n=6$$

$$\binom{n}{2} = \binom{6}{2} = \frac{6!}{2!(6-2)!} = \frac{6 \times 5 \times 4 \times 3!}{2! \times 4!} = 20$$

۴ ۲۰

$$\text{تعداد مثلث‌ها} = \binom{n}{3} = 120 \Rightarrow \frac{n!}{3!(n-3)!} = 120$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2) \times (n-3)!}{6 \times (n-3)!} = 120$$

$$\Rightarrow n(n-1)(n-2) = 720 = 8 \times 9 \times 10 \Rightarrow n=10$$

$$\Rightarrow \text{تعداد وترها} = \binom{n}{2} = \binom{10}{2} = \frac{10 \times 9}{2} = 45$$

۲ ۲۱

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow i = S - \frac{b}{2} + 1 \Rightarrow i = 8 - \frac{b}{2} + 1 \Rightarrow i = 9 - \frac{b}{2}$$

می‌دانیم $b \geq 5$ ، پس داریم:

$$b=5 \Rightarrow i = 9 - \frac{5}{2} = 9 - 2/5 = 6/5 \quad \text{غ ق}$$

$$b=6 \Rightarrow i = 9 - \frac{6}{2} = 9 - 3 = 6 \quad (\checkmark)$$

۱ ۲۲

$$\begin{cases} b = 3i + 1 \\ S = \frac{b}{2} + i - 1 = 12 \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2}(3i+1) + i - 1 = 12$$

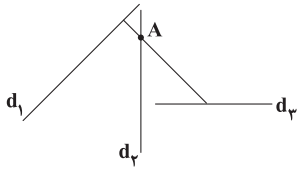
$$\Rightarrow \frac{3}{2}i + \frac{1}{2} + i - 1 = 12 \Rightarrow \frac{5}{2}i - \frac{1}{2} = 12$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2}i = \frac{25}{2} \Rightarrow 5i = 25 \Rightarrow i = 5$$

$$\Rightarrow b = 3i + 1 = 3(5) + 1 = 16$$



۳۰ ۴ از هر نقطه دلخواه مانند A روی d_1 یک خط می‌توان رسم کرد که دو خط d_1 و d_2 را قطع کند، پس بی‌شمار نقطه مانند A و بی‌شمار خط با شرایط گفته شده وجود دارد.



فیزیک

۳۱ ۲ فقط عبارت «الف» صحیح است.

بررسی عبارتهای نادرست:

(ب) تفسیح نوری به عنوان دماسنج معیار برای اندازه‌گیری دماهای بالا انتخاب شده است.

(ج) در طول روز، پدیده همرفت موجب ایجاد نسیمی از دریا به ساحل می‌شود.

(د) داشتن الکترون‌های آزاد از ویژگی‌های فلزات می‌باشد و از طرفی مایعات رساناهای خوبی برای گرما نیستند.

۳۲ ۲ گرمای لازم برای تبدیل یخ 1°C به آب 1°C موردنظر برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{آب } 1^\circ\text{C} &\xrightarrow{Q_2} \text{آب } 1^\circ\text{C} \\ \text{آب } 1^\circ\text{C} &\xrightarrow{Q_1} \text{یخ } 0^\circ\text{C} \\ \begin{cases} Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 \\ Q_1 = mL_F \Rightarrow Q_1 = 1 \times 336000 = 336000 \text{ J} \\ Q_2 = mc\Delta\theta = 1 \times 4200 \times 10 = 42000 \text{ J} \end{cases} \\ \Rightarrow Q_{\text{کل}} &= 336000 + 42000 = 378000 \text{ J} \end{aligned}$$

با توجه به رابطه توان داریم:

$$P = \frac{Q_{\text{کل}}}{\Delta t} \Rightarrow 45000 = \frac{378000}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 84 \text{ s}$$

۳۳ ۴ گرمایی که 4 kg آب 30°C از دست می‌دهد تا به آب 5°C تبدیل شود، برابر است با:

$$Q' = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 4 \times 4200 \times 25 = 420000 \text{ J}$$

گرمایی که 1 kg یخ 0°C می‌گیرد تا به آب 5°C تبدیل شود، برابر است با:

$$\begin{aligned} \text{آب } 5^\circ\text{C} &\xrightarrow{Q_2} \text{آب } 0^\circ\text{C} \\ \text{آب } 0^\circ\text{C} &\xrightarrow{Q_1} \text{یخ } 0^\circ\text{C} \\ \begin{cases} Q_1 = m_{\text{یخ}} L_F = 1 \times 336000 = 336000 \text{ J} \\ Q_2 = m_{\text{آب}} c\Delta\theta = 1 \times 4200 \times 5 = 21000 \text{ J} \end{cases} \\ \Rightarrow Q = Q_1 + Q_2 &\Rightarrow Q = 336000 + 21000 = 357000 \text{ J} \end{aligned}$$

بنابراین بقیه گرمایی که آب از دست داده تلف شده است، یعنی:

$$J = 63 \text{ kJ} = 420000 - 357000 = 63000 \text{ J}$$

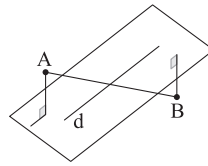
۳۴ ۲ پس از برقراری تعادل، مخلوط آب و یخ داریم، پس دمای تعادل صفر درجه سلسیوس می‌باشد، در نتیجه داریم:

$$\begin{aligned} Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ ذوب شده}} &= 0 \Rightarrow m_1 c \Delta\theta + m_2 L_F = 0 \\ \Rightarrow \frac{1}{1000} \times 4200 \times (0 - 40) + m_2 \times 336000 &= 0 \\ \Rightarrow \frac{1}{10} \times 4200 \times 40 &= 336000 m_2 \\ \xrightarrow{\div 4200} \frac{1}{10} \times 40 &= 80 m_2 \Rightarrow m_2 = 0.4 \text{ kg} = 400 \text{ g} \end{aligned}$$

بنابراین جرم اولیه یخ برابر 600 g بوده است.

۲۷ ۳ حالت‌های زیر را در نظر می‌گیریم:

۱- d از وسط AB بگذرد \leftarrow هر صفحه شامل d از A و B به یک فاصله است \leftarrow بی‌شمار صفحه



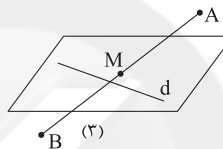
(۱)

۲- d موازی AB باشد \leftarrow هر صفحه شامل d با AB موازی است و از A و B به یک فاصله است \leftarrow بی‌شمار



(۲)

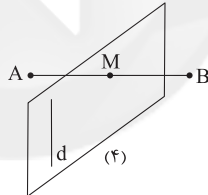
۳- d با AB متقاطع است، اما از وسط AB نمی‌گذرد \leftarrow صفحه M (نقطه وسط AB) و خط d از A و B به یک فاصله است \leftarrow یک صفحه



(۳)

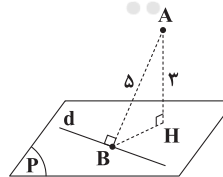
۴- d با AB متناظر است.

صفحه M شامل (وسط پاره خط AB) و خط d از A و B به یک فاصله است \leftarrow یک صفحه



(۴)

۲۸ ۲ از نقطه A بر خط d و صفحه P عمود می‌کنیم و پای عمود را به ترتیب B و H می‌نامیم:



$$AB = 5$$

از طرفی چون فاصله A تا صفحه P ، 3 واحد است، پس:

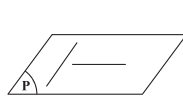
$$AH = 3$$

در نتیجه با توجه به رابطه فیثاغورس داریم:

$$BH = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$

پس B روی دایره‌ای به مرکز H و شعاع 4 قرار دارد و همه خطوط مماس بر این دایره مطلوب مسئله است.

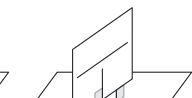
۲۹ ۴ دو صفحه P و P' هر وضعیتی می‌توانند نسبت به هم داشته باشند، چون وضعیت دو خط روی آن‌ها معلوم نیست.



P و P' موازی



P و P' متقاطع



P و P' عمود



و جرم گاز خروجی برابر است با:

$$\frac{2}{3}n_1 = \frac{2}{3} \times 2 = \frac{4}{3} \text{ mol}$$

$$m = \frac{4}{3} \text{ mol} \times 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 4 \text{ g}$$

۴۱ طبق رابطه قانون گازهای کامل (PV = nRT) در دمای

ثابت، P با V رابطه معکوس دارند.

۴۲ با توجه به قانون گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow T = \frac{PV}{nR} \Rightarrow \frac{T_B}{T_A} = \frac{P_B}{P_A} \times \frac{V_B}{V_A}$$

$$\Rightarrow \frac{T_B}{T_A} = \frac{2}{8} \times \frac{8}{2} = 1 \Rightarrow \frac{T_B}{T_A} = 1 \Rightarrow T_B = T_A$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) دمای گاز ثابت بوده است. (×)

ب) انرژی درونی گاز با دمای گاز رابطه مستقیم دارد، پس انرژی درونی گاز نیز

ثابت مانده است. (×)

ج) حجم گاز افزایش یافته است، بنابراین گاز منبسط شده است، در نتیجه کار

انجام شده روی گاز، منفی است. (✓)

د) با توجه به قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{W < 0, \Delta U = 0} 0 = Q + W \Rightarrow W = -Q$$

از آن جا که $W < 0$ است، پس $Q > 0$ می‌باشد، یعنی گاز گرما گرفته است. (×)

۴۳ با توجه به شکل، فشار افزایش و دما کاهش یافته است. انرژی

درونی با دما رابطه مستقیم دارد. پس انرژی درونی کاهش یافته است و طبق

رابطه $PV = nRT$ می‌توان گفت حجم کم شده است.

$$V = \frac{nRT}{P} \downarrow$$

۴۴ کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد برابر است با:

$$W' = -W = P\Delta V$$

$$\Rightarrow 800 = 2 \times 10^5 \times (V_2 - 8) \times 10^{-3} \Rightarrow V_2 = 12 \text{ L}$$

با توجه به قانون گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \xrightarrow{\text{ثابت } P} \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{2}{T_1} = \frac{12}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 6$$

$$\xrightarrow{T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}} \frac{T_2}{300} = 6 \Rightarrow T_2 = 1800 \text{ K}$$

بنابراین تغییرات دما برابر است با: $\Delta T = T_2 - T_1 = 1800 - 300 = 1500 \text{ K}$

۴۵ در فرایند هم‌فشار، P ثابت است. از طرفی در سؤال گفته شده

است فرایند تراکم هم‌فشار، بنابراین:

$$W = -P\Delta V \xrightarrow{V_2 < V_1 \Rightarrow \Delta V < 0} W > 0 \Rightarrow W' < 0$$

با توجه به قانون گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \xrightarrow{\text{ثابت } P} \frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{V_2 < V_1} \frac{T_2}{T_1} < 1$$

$$\Rightarrow \Delta T < 0 \Rightarrow \Delta U < 0$$

و طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{\Delta T < 0} \Delta U < 0 \xrightarrow{W > 0} Q < 0$$

یعنی باید مقدار عددی Q (گرمای گرفته شده از گاز) بزرگ‌تر از مقدار عددی

W باشد تا جمع این دو (ΔU) منفی شود.

۳۵ ابتدا مقدار گرمایی که 800 g آب 1°C باید از دست بدهد تا

به آب 0°C تبدیل شود را به دست می‌آوریم.

$$|Q_1| = |mc\Delta\theta| = 0.8 \times 4200 \times (0 - 10) = 33600 \text{ J} = 33.6 \text{ kJ}$$

$$1000/4 - 33.6/6 = 66/8 \text{ kJ}$$

بنابراین:

حال باید ببینیم گرفتن $66/8 \text{ kJ}$ گرما از آب 0°C سبب انجماد چند گرم آب می‌شود،

در نتیجه داریم:

$$|Q_2| = m' L_F \Rightarrow 66/8 \times 1000 = m \times 334000$$

$$\Rightarrow m = \frac{668000}{334000} = 0.2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$$

$$\frac{200}{800} \times 100 = 25\%$$

بنابراین:

۳۶ گرمایی که صرف ذوب شدن یخ شده است، برابر است با:

$$Q_1 = mL_F = 336000 \text{ J}$$

گرمایی که صرف تغییر دمای آب شده است، برابر است با:

$$Q_2 = mc\Delta\theta = m \times 4200 \times (20 - 0) = 84000 \text{ J}$$

$$\frac{Q_1}{Q_1 + Q_2} \times 100 = \frac{336000 \text{ J}}{336000 \text{ J} + 84000 \text{ J}} \times 100 = 80\%$$

بنابراین:

۳۷ با توجه به قانون گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \xrightarrow{T = 27 + 273 = 300 \text{ K}} \frac{P = 24 \times 10^5 \text{ Pa}, V = 27 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{P = 24 \times 10^5 \text{ Pa}, V = 27 \times 10^{-3} \text{ m}^3}$$

$$24 \times 10^5 \times 27 \times 10^{-3} = n \times 8 \times 300 \Rightarrow n = 27 \text{ mol}$$

$$N = nN_0 \Rightarrow N = 27 \times 6 \times 10^{23} = 162 \times 10^{23} = 1.62 \times 10^{25}$$

۳۸ با توجه به قانون گاز کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 \times 2}{27 + 273} = \frac{P_2 \times 1}{77 + 273} \Rightarrow P_2 = \frac{2}{3} P_1$$

درصد تغییرات فشار برابر است با:

$$\frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = \frac{\frac{2}{3} P_1 - P_1}{P_1} \times 100 = \frac{1}{3} \times 100 = 33.3\%$$

۳۹ با استفاده از قانون گازهای کامل داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{2 P_1 V_2}{T_1 + 2 T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 2$$

از طرفی در تلمبه استوانه‌ای حجم با طول استوانه رابطه مستقیم دارد. در نتیجه:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{L_2}{L_1} \Rightarrow \frac{20}{L_1} = 2 \Rightarrow L_1 = 10 \text{ cm}$$

۴۰ با توجه به قانون گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \times \frac{T_1}{T_2}$$

نسبت دماها برابر ۱ می‌باشد. از طرفی چون حجم مخزن ثابت است، نسبت

حجم‌ها نیز برابر ۱ می‌باشد. در نتیجه می‌توان نوشت:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{1 \times 10^5}{3 \times 10^5} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow n_2 = \frac{1}{3} n_1$$

تعداد مول گاز خارج شده برابر است با:

$$n_1 - n_2 = n - \frac{1}{3} n_1 = \frac{2}{3} n_1$$

حالا n_1 را به دست می‌آوریم:

$$P_1 V_1 = n_1 R T_1 \xrightarrow{T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}}$$

$$3 \times 10^5 \times 16 \times 10^{-3} = n_1 \times 8 \times 300 \Rightarrow n_1 = 2 \text{ mol}$$

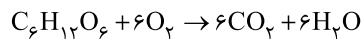


۵۳ | فقط برای فرمول آمونیوم سولفات $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ از پراتنز استفاده می‌شود. ۱

۵۴ | گلوکومتر، میلی‌گرم گلوکز $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)$ را در هر ۱۸٪ از خون نشان می‌دهد. ۳

$$? \text{mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = \Delta L \text{ خون} \times \frac{126 \times 10^{-3} \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{18 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 0.35 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$



$$\frac{0.35 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1} = \frac{x \text{ LO}_2}{6 \times 22.4} \Rightarrow x = 4.704 \text{ LO}_2$$

۵۵ | هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند. ۱

۵۶ | فقط عبارت آخر درست است. ۱

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- در مجموعه‌ای از مولکول‌های H_2O ، هر اتم O با یک نیروی جاذبه قوی از سوی دو اتم H در مولکول همسایه جذب می‌شود.
- خواص محلول‌ها به خواص حلال، حل‌شونده و مقدار هر یک از آنها بستگی دارد.
- تجربه نشان می‌دهد که اندازه‌گیری حجم یک مایع به ویژه در آزمایشگاه آسان‌تر از جرم آن است.

۵۷ | مطابق داده‌های سؤال به‌ازای 100°C گرم آب، جرم محلول شیر شده نمک در دماهای 70°C و 45°C درجه سلسیوس به ترتیب برابر با 150°C و 130°C گرم است. با سرد کردن 150°C از محلول سیر شده از دمای 70°C تا 45°C به میزان $20^\circ\text{C} = 150 - 130$ رسوب تشکیل می‌شود.

$$? \text{g رسوب} = 4 \text{g رسوب} \times \frac{20 \text{g رسوب}}{150 \text{g محلول}} = 3 \text{g رسوب}$$

$$? \text{g H}_2\text{O} = 4 \text{g A} \times \frac{10 \text{g H}_2\text{O}}{30 \text{g A}} = 13.33 \text{g H}_2\text{O}$$

۵۸ | عبارت‌های دوم و سوم درست هستند. ۲

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- در دمای اتاق (25°C) حالت فیزیکی HF به صورت گازی شکل (بخار) است.
- محلول مولار سدیم هیدروکسید نشان می‌دهد که در هر لیتر از این محلول، یک مول سدیم هیدروکسید حل شده است.

۵۹ | برای شناسایی یون‌های Ca^{2+} ، Ba^{2+} و Ag^+ به ترتیب می‌توان از محلول‌های شامل فسفات، سولفات و کلرید استفاده کرد.

۶۰ | عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند. ۲

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- گازها دارای مولکول‌های مجزا با کم‌ترین برهم‌کنش‌ها هستند.
- گشتاور دو قطبی مولکول‌ها را با یکای دپای (D) گزارش می‌کنند.

۶۱ | ۱

$$? \text{g NO}_3^- = 0.56 \text{ g N} \times \frac{1 \text{ mol N}}{14 \text{ g N}} \times \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3}{2 \text{ mol N}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3} \times \frac{62 \text{ g NO}_3^-}{1 \text{ mol NO}_3^-} = 12.4 \text{ g NO}_3^-$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم نیترات}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{12.4 \text{ g}}{250 \text{ g}} \times 10^6 = 4960 \text{ ppm}$$

۴۶ | با توجه به قانون گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \xrightarrow{\text{ثابت: } T} P_1 V_1 = P_2 V_2$$

$$\Rightarrow (P_0 + \rho gh) V_1 = P_0 V_2 \Rightarrow (10^5 + 1000 \times 10 \times 260) V_1 = 10^5 V_2$$

$$\Rightarrow 27 \times 10^5 V_1 = 10^5 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = 27$$

$$\xrightarrow{V_{\text{حباب}} = \frac{4}{3} \pi r^3} \frac{V_2}{V_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^3 = 27 \Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = 3$$

۴۷ | با توجه به قانون گاز کامل داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{T_2}{T_1} \times \frac{P_1}{P_2}$$

$$\left\{ \begin{aligned} n_{\text{O}_2} &= 8 \text{ g O}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} = \frac{1}{4} \text{ mol O}_2 \\ T_1 &= 0 + 273 = 273 \text{ K} \\ T_2 &= 91 + 273 = 364 \text{ K} \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{22.4} = \frac{1}{4} \times \frac{364}{273} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{V_2}{22.4} = \frac{1}{4} \times \frac{4}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{22.4} = \frac{1}{6} \Rightarrow V_2 = 4.2 \text{ L}$$

۴۸ | فرایند هم‌فشار است، بنابراین:

$$\left\{ \begin{aligned} W &= -P\Delta V \\ PV &= nRT \Rightarrow P\Delta V = nR\Delta T \end{aligned} \right. \Rightarrow W = -nR\Delta T$$

$$\Rightarrow W = -2 \times 8 \times (400 - 200) = -3200 \text{ J}$$

۴۹ | در تصعید که تبدیل جامد به گاز می‌باشد، فاصله مولکول‌ها بیشتر افزایش می‌یابد. ۳

۵۰ | نمودار داده‌شده مربوط به فرایند هم‌حجم یک گاز کامل است. در نتیجه کار انجام‌شده بر روی گاز، صفر است و از طرفی طبق رابطه قانون گازهای کامل داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow P = \left(\frac{nR}{V}\right)T$$

شیب نمودار P-T برابر $\frac{nR}{V}$ است، در نتیجه داریم:

$$\text{شیب خط} = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} \Rightarrow \text{شیب خط} = \frac{P + 200 - P}{T + 100 - T} = \frac{200}{100} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{nR}{V} = 2 \Rightarrow \frac{2 \times 8}{V} = 2 \Rightarrow V = 8 \text{ m}^3$$

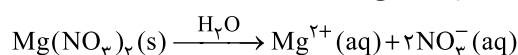
شیمی

۵۱ | ترکیب یونی A همان سدیم کربنات (Na_2CO_3) است که هر واحد فرمولی آن شامل ۶ اتم بوده و از سه عنصر Na، C و O تشکیل شده است:

$$\frac{6}{3} = 2$$

۵۲ | کاتیون A همان Mg^{2+} و آنیون D نیز NO_3^- است.

بنابراین فرمول ترکیب X به صورت $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ بوده و از انحلال هر مول از آن در آب، ۳ مول یون تولید می‌شود:



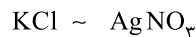


۶۲ | ۱ ابتدا معادله انحلال پذیری KCl در آب برحسب درجه سلسیوس را به دست می آوریم:

$$S = a\theta + b$$

$$a = \frac{S_2 - S_1}{\theta_2 - \theta_1} = \frac{46 - 32}{60 - 20} = 0.35$$

$$S_1 = a\theta_1 + b \Rightarrow 32 = 0.35(20) + b \Rightarrow b = 25 \Rightarrow S = 0.35\theta + 25$$



$$\frac{x \text{ g KCl}}{1 \times 74.5} = \frac{13/6 \text{ g AgNO}_3}{1 \times 170} \Rightarrow x \approx 6 \text{ g KCl}$$

با توجه به این که جرم حلال (آب) در نمونه برابر ۲۰g فرض شده است، مقدار S را به ازای ۱۰۰g آب به دست می آوریم:

$$\frac{6 \text{ g KCl}}{20 \text{ g H}_2\text{O}} = \frac{S}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \Rightarrow S = 30 \text{ g KCl}$$

$$0.35\theta + 25 = 30 \Rightarrow \theta = 14^\circ \text{C}$$

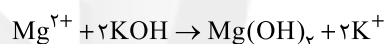
۶۳ | ۲

$$\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^2 \Rightarrow 18/15 = \frac{x \text{ g}}{400 \text{ g}} \times 10^2$$

$$\Rightarrow x = 72/6 \text{ g Fe(NO}_3)_3$$

$$? \text{ ion} = 72/6 \text{ g Fe(NO}_3)_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe(NO}_3)_3}{242 \text{ g Fe(NO}_3)_3}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol Fe(NO}_3)_3} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} \text{ ion}}{1 \text{ mol ion}} = 7/224 \times 10^{23} \text{ ion}$$



۶۴ | ۴

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 1440 = \frac{x \text{ g Mg}^{2+}}{2000 \text{ g}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow x = 2/88 \text{ g Mg}^{2+}$$



$$\frac{2/88 \text{ g Mg}^{2+}}{1 \times 24} = \frac{y \text{ mol KOH}}{2} \Rightarrow y = 0.24 \text{ mol KOH}$$

۶۵ | ۳ به جز عبارت دوم، سایر عبارتها درست هستند.

آمارها نشان می دهند که نزدیک به ۳ درصد از جمعیت کشورمان سنگ کلیه دارند.

۶۶ | ۳ گازهای CO، SO₂، H₂S و O₃ قطبی بوده و در میدان

الکتریکی جهت گیری می کنند.

۶۷ | ۳ بد برخلاف سه ماده دیگر که مایع هستند، در دما و فشار اتاق

به حالت جامد بوده و نیروی بین مولکولی آن قوی تر است.

۶۸ | ۳ به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

نقطه جوش F₂ بسیار پایین تر از نقطه جوش HCl بوده و در نتیجه گاز فلوئور

دشواری از گاز هیدروژن کلرید به مایع تبدیل می شود.

۶۹ | ۱ هر چند جرم مولی اتانول (C₂H₅OH) کم تر از

استون (CH₃COCH₃) است، اما چون میان مولکول های اتانول برخلاف

مولکول های استون، پیوند هیدروژنی تشکیل می شود، نقطه جوش اتانول بالاتر

از استون است.

$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{\text{جرم مولی حل شونده}}{\text{مولاریته}}$$

۷۰ | ۲

$$\Rightarrow 2/5 = \frac{10(40)(1/25)}{x} \Rightarrow x = 200 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$