



عباس بهمنی

نام آزمون: جمع‌بندی شیمی دهم

توضیح: سوالات دشوار کنکور، کتب و آزمونهای

آزمایشی

فصل اول

۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به هشت عنصر فراوان سیاره‌های مشتری و زمین می‌توان دریافت که»

(الف) اکسیژن و گوگرد در ساختار هر دو سیاره وجود دارند، ولی درصد فراوانی آنها در سیاره زمین بیشتر است.

(ب) در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری ۳ عنصر از گروه ۱۸ جدول قرار دارد.

(پ) بخش قابل توجهی از سیاره مشتری از عنصری تشکیل شده است که همانند لیتیم دارای ۴ خط رنگی در طیف نشری خطی خود است.

(ت) با توجه به عناصر تشکیل‌دهنده سیاره مشتری می‌توان نتیجه گرفت این سیاره بیشتر از جنس گاز است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲- در تبدیل هیدروژن به هلیوم حدود $2/5$ میلی گرم ماده به انرژی تبدیل می‌شود. اگر برای ذوب یک گرم از فلز ۳۶۰ ژول انرژی لازم باشد و با فرض

این که ۸۰ درصد انرژی آزاد شده در این واکنش هسته‌ای صرف ذوب شدن فلز مورد نظر گردد، چند تن از فلز یادشده ذوب می‌شود؟

۵۰۰۰ (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴)

۳- یون‌های X^{-35} ، Y^{2-} تعداد الکترون و نوترون برابر دارند. عدد جرمی Y کدام است؟

۳۲ (۱) ۳۳ (۲) ۳۴ (۳) ۳۵ (۴)

۴- عنصری دارای ۲ ایزوتوپ X^A و X^{A+2} است. اگر تعداد نوترون‌های X^A با تعداد الکترون‌های آن برابر باشد و درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر

برابر ۳۷٫۵ درصد باشد و جرم اتمی میانگین این عنصر ۳۵٫۷۵ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

۱۷ (۱) ۱۶ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴)

۵- تعداد الکترون‌های موجود در $5/4$ گرم از یون پایدار $^{13}Al^{3+}$ به تقریب با تعداد الکترون‌های موجود در چند گرم یون پایدار $^{15}P^{3-}$ برابر است؟

($P = 31, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)

۵٫۳۷ (۱) ۸٫۲۷ (۲) ۳٫۴۴ (۳) ۴٫۶۵ (۴)

۶- با توجه به جدول زیر کدام مطلب درباره عنصرهای مورد نظر، درست است؟

عنصر	M	Z	A	X
عدد اتمی	۴۳	۴۴	۴۳	۴۴
عدد جرمی	۱۰۱	۱۰۱	۹۹	۹۹

(۱) دو عنصر M و Z و دو عنصر A و X ایزوتوپ یکدیگرند.

(۲) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در عنصر M بیش‌تر از $1/5$ است، بنابراین این عنصر ناپایدار است.

(۳) همه عنصر A موجود در جهان باید با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود.

(۴) یون یدید با یون X^{99}_{44} ، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

۷- در اتم عنصر A ، نسبت شمار پروتون به نوترون برابر با $8/7$ و شمار الکترون‌های A^{3+} چهار واحد بیشتر از شمار نوترون‌های اتم عنصر ${}_{27}^{60}B$ است، نسبت عدد جرمی A به عدد جرمی B برابر با کدام است.

- ① ۱٫۸ ② ۱٫۷ ③ ۱٫۵ ④ ۱٫۳

۸- اگر در یون ${}^{52}X^{3+}$ شمار نوترون‌ها چهار برابر تفاوت نوترون‌ها با الکترون‌ها باشد، عدد اتمی آن برابر است و در دوره جدول تناوبی جای می‌گیرد.

- ① ۴ و ۲۷ ② ۳ و ۲۴ ③ ۴ و ۲۴ ④ ۳ و ۲۷

۹- اگر نیم‌عمر عنصر فرضی X ، ۲ ساعت باشد و پس از گذشت ۱۶ ساعت جرم هسته‌های باقی‌مانده از عنصر X برابر با جرم هسته‌های تجزیه شده‌ی عنصر Y باشد، نیم‌عمر عنصر فرضی Y چند ساعت است؟ (جرم اولیه‌ی هر هسته‌ی عنصر X ، ۱۹۲ برابر جرم اولیه‌ی هر هسته‌ی عنصر Y است.)

- ① ۸ ② ۲ ③ ۴ ④ ۰٫۵

۱۰- در مخلوط طبیعی عنصر X دو ایزوتوپ پایدار X_1 و X_2 قرار دارد. اگر اختلاف عدد جرمی این دو ایزوتوپ برابر یک باشد و اختلاف تعداد نوترون‌ها با الکترون‌ها در ایزوتوپ X_2 نیز برابر یک باشد، عدد جرمی ایزوتوپ سنگین‌تر کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند باشد؟

- ① ۱۵ ② ۴ ③ ۱۳ ④ ۱۷

۱۱- اگر نیم‌عمر عنصری ۱۰ دقیقه باشد و پس از ۱ ساعت مقدار 630 گرم از آن متلاشی شده باشد، مقدار اولیه‌ی آن چقدر بوده است؟

- ① ۶۴ ② ۶۴۰ ③ ۱۲۸ ④ ۱۲۸۰

۱۲- نیم‌عمر یکی از ایزوتوپ‌های عنصر X ، ۶ ساعت است. پس از گذشت یک شبانه‌روز، نسبت جرم مقداری از ماده‌ی مورد نظر که دچار فروپاشی شده است به جرمی از این ماده که باقی‌مانده است، کدام است؟

- ① $\frac{1}{15}$ ② ۴ ③ ۱۵ ④ $\frac{1}{4}$

۱۳- عنصر B دارای دو ایزوتوپ به جرم‌های ۳۸ و ۴۰ به ترتیب با درصد فراوانی‌های ۸۰ و ۲۰ می‌باشد. اگر جرم 0.5 مول از ماده AB_2 برابر ۶۲ گرم باشد، جرم مولی میانگین A است؟

- ① 38.4 ② 23.6 ③ 47.2 ④ ۱۴

۱۴- کدام عبارت نادرست است؟

- ① تعداد عناصر در دوره‌های دوم و چهارم جدول تناوبی به ترتیب ۸ و ۱۸ عنصر است.
② طولانی‌ترین دوره مربوط به دوره‌های ششم و هفتم جدول تناوبی با ۳۲ عنصر است.
③ عناصر ${}_{34}Se$ و ${}_{52}Te$ در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارد.
④ عنصر رادیم (${}_{88}Ra$) سنگین‌ترین عنصر گروه اول جدول دوره‌ای است.

۱۵- با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عناصر است، کدام گزینه درست است؟

گروه	۱۳	۱۴	۱۶
دوره			
	۲	E	A
	۳		B
	۴	D	

- ① ${}_{13}Al$ با عنصر B و ${}_{20}Ca$ با عنصر D در یک دوره از جدول قرار دارند. ② عنصرهایی با اعداد اتمی ۷، ۱۵ و ۳۳ هم گروه عنصر D می‌باشند.

④

- ③ اختلاف عدد اتمی عنصر E با عنصر D برابر ۲۸ است. ④ بار الکتریکی یون پایدار عنصر A با بار الکتریکی یون پایدار عنصر E یکسان است.

۱۶- با توجه به جدول زیر کدام گزینه صحیح است؟

---	---	Ag	Au	نماد عنصر
---	آنتیموان	نقره	---	نام عنصر
۱۳	۱۵	۱۱	۱۱	شماره گروه
۳	۵	۵	۶	شماره دوره
۱۳	۵۱	---	۷۹	عدد اتمی

- ① عنصری با عدد اتمی ۱۳، با از دست دادن ۲ الکترون، تشکیل کاتیون پایدار می‌دهد.
 ② نماد علمی آنتیموان، At می‌باشد.
 ③ اگر در یون $^{108}Ag^+$ اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر با ۱۵ باشد این عنصر در خانه‌ی ۴۷م جدول تناوبی جای گرفته است.
 ④ نام عنصری با نماد Au ، اوگانسون می‌باشد.

۱۷- با توجه به موقعیت عنصر ^{34}Se در جدول زیر، که بخشی از جدول دوره‌ای عناصر است، چند مورد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

A	B		C
		^{34}Se	

- الف) B سومین عنصر گروه ۱۵ جدول است که با عنصری با عدد اتمی ۱۳ هم‌دوره می‌باشد.
 ب) A با عنصری که عدد اتمی آن ۲۳ است، هم‌دوره می‌باشد.
 پ) C می‌تواند یون‌هایی با بار ۱- ایجاد کند.
 ت) عناصر ^{51}Sb و ^{52}Te به ترتیب با عناصر A و B هم‌گروه می‌باشند.
- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۱۸- در جدول تناوبی، دو عنصر با اعداد اتمی هم‌گروه و دو عنصر با اعداد اتمی هم‌دوره هستند. (به ترتیب از راست به چپ)

- ① ۲۰، ۱۷ - ۱۴، ۶ ② ۱۱، ۱۶ - ۲۶، ۳۴ ③ ۱۹، ۳۵ - ۷، ۳۳ ④ ۲۱، ۳۴ - ۱۹، ۳۵

۱۹- اگر در یون $^{3+}X_x$ اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۱ و مجموع شمار الکترون‌ها و پروتون‌های آن برابر ۳۳ باشد و اتم این یون دارای دو ایزوتوپ دیگر با نمادهای $^{A+3}X_x$ و $^{A+6}X_x$ با درصد‌های فراوانی ۲۵ و ۳۵ باشد، جرم اتمی میانگین را حساب کنید.

- ① ۳۷٫۲ ② ۴۲٫۱ ③ ۳۹٫۸۵ ④ ۴۱٫۵

۲۰- فرض کنید در یون M^{3+} با عدد جرمی ۴۷، تعداد نوترون‌ها ۲۰ درصد بیشتر از تعداد الکترون‌ها باشد، عدد اتمی آن چقدر است؟

- ① ۲۰ ② ۲۳ ③ ۲۱ ④ ۲۲

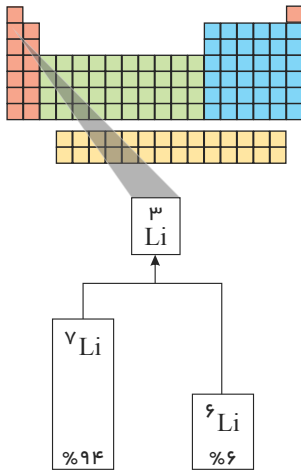
۲۱- با توجه به شکل مقابل، چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

(الف) در اتم پایدارترین ایزوتوپ این عنصر، تعداد ذرات باردار دو برابر تعداد ذرات خنثی می باشد.

(ب) اختلاف تعداد نوترون های این دو ایزوتوپ با تعداد نوترون های پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن برابر است.

(پ) جرم اتمی میانگین این عنصر حدود 6.0amu با جرم ایزوتوپ پایدارتر آن، تفاوت دارد.

(ت) مجموع تعداد ذرات الکترون، پروتون و نوترون در ایزوتوپ سبک تر است.



① صفر ② ۱ ③ ۲ ④ ۳

۲۲- تعداد مولکول های موجود در 8.8g CO_2 ، ۲ برابر تعداد اتم های موجود در 2.5g عنصر تک اتمی X می باشد. جرم مولی X کدام است؟ ($C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

① ۳۵ ② ۲۵ ③ ۵۰ ④ ۱۲.۵

۲۳- اگر A و B ایزوتوپ های یک عنصر باشند و تعداد پروتون ها و نوترون ها در اتم A با هم برابر باشد، $x - 2y$ کدام است؟

① ۱۴ ② ۱۵ ③ ۱۶ ④ ۲۰

۲۴- پاسخ درست پرسش های «الف» و «ب» و پاسخ نادرست پرسش «پ» به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1, F = 19, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)

(الف) اگر 1.0 mol از ترکیب N_xO_y 0.3g جرم داشته باشد، فرمول شیمیایی این ترکیب کدام است؟

(ب) تعداد اتم ها در چند گرم CH_4 برابر تعداد اتم ها در 9.6g O_3 است؟

(پ) در صورتی که 6.02×10^{21} مولکول از SF_x جرمی معادل 1.46g داشته باشد، x کدام است؟

① $6 - 1.92 - NO$ ② $4 - 1.29 - NO_2$ ③ $6 - 1.29 - NO_2$ ④ $4 - 1.92 - NO$

۲۵- جرم 0.6g مول عنصر A برابر 16.2g جرم مولی عنصر A به جرم مولی عنصر B برابر 0.675g باشد شمار اتم ها در 4g B کدام است؟

① 6.02×10^{22} ② 1.91×10^{23} ③ 6.02×10^{24} ④ 1.91×10^{24}

۲۶- جرم 2.408×10^{22} مولکول از یک هیدروکربن با فرمول C_nH_{2n+2} برابر 1.76g است. نسبت تعداد هیدروژن ها به کربن ها در این ترکیب تقریباً چند است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

① ۱.۳ ② ۲.۶ ③ ۳ ④ ۴

۲۷- در 114g $Al_3(SO_4)_3$ به ترتیب از راست به چپ، چند یون SO_4^{2-} وجود دارد و تقریباً شامل چند گرم Al^{3+} است؟

($Al = 27, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

① $9 - 2.01 \times 10^{23}$ ② $18 - 2.01 \times 10^{23}$ ③ $9 - 6.02 \times 10^{23}$ ④ $18 - 6.02 \times 10^{23}$

۲۸- جرم $10^{22} \times 1.505$ مولکول از اکسید عنصر فسفر با فرمول کلی P_xO_y ، 7.1 گرم می‌باشد. مقدار y در این ترکیب کدام است و در 213 گرم از این ترکیب، چند گرم اکسیژن وجود دارد؟ ($P = 31, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

④ ۱۰۰-۶

③ ۱۲۰-۱۰

② ۱۲۰-۶

① ۱۰۰-۱۰

۲۹- قطعه‌ای از فلز آهن را حرارت می‌دهیم تا به تدریج گداخته شود. ضمن افزایش دمای فلز، ابتدا نور مرئی A از آن گسیل می‌شود. در ادامه نیز با افزایش دمای فلز به ترتیب نور مرئی B و C از آن گسیل می‌شود. با توجه به طول موج پرتوهای A ، B و C کدام عبارت‌ها نادرست است؟ الف) پرتوهای A ، B و C می‌توانند به ترتیب مربوط به رنگ‌های سرخ، زرد و آبی باشند.

ب) مقایسه انرژی و دما به صورت $C < B < A$ است.پ) پرتو C می‌تواند آبی‌رنگ باشد که طول موج آن از پرتو A بیش‌تر است.

④ الف، ب

③ ب، پ

② الف، ب، پ

① الف، پ

۳۰- کدام موارد از مطالب زیر نادرست می‌باشد؟

الف) رنگ شعله کاتیون تشکیل‌دهنده سدیم سولفات طول موج کمتری از کاتیون تشکیل‌دهنده لیتیم کلرید دارد.

ب) تمام خطوط رنگی طیف نشری خطی عنصر هلیم طول موجی بین 500 تا 700 نانومتر دارند.

پ) در طیف نشری خطی عنصری که در ساخت تابله‌های تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود رنگ آبی نیز مشاهده می‌شود.

ت) بیشترین انحراف در عبور نور خورشید از منشور، متعلق به رنگ بنفش است که طول موج کمتری دارد.

④ ب، ت

③ الف، پ

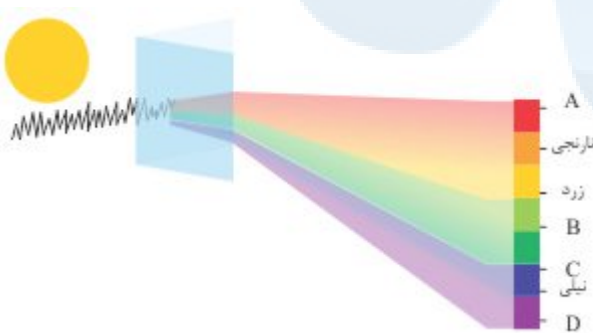
② ب، پ

① الف، ب

۳۱- با توجه به شکل داده کدام مطلب نادرست است؟

① پرتو D کمترین طول موج را میان رنگ‌های رنگین کمان دارد.② رنگ پرتو A مشابه رنگ شعله سبک‌ترین عنصر دوره دوم جدول دوره‌ای عنصرهاست.

③

رنگ پرتو C از رنگ‌هایی است که در طیف نشری خطی اتم هیدروژن وجود دارد و حاصل انتقال الکترون از لایه $n = 4$ به لایه $n = 2$ می‌باشد.④ میزان انحراف پرتو B هنگام عبور از منشور کمتر از میزان انحراف پرتو D و بیشتر از میزان انحراف پرتو A است.

۳۲- با توجه به طیف نشری خطی هیدروژن کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

① طول موج نور مرئی حاصل از انتقال الکترون از لایه 3 به 1 کم‌تر از طول موج نور مرئی حاصل از انتقال الکترون از لایه 2 به 1 است.② کم‌ترین طول موج نور مرئی در طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به انتقال الکترون از لایه 5 به لایه 2 می‌باشد.③ میزان انحراف نور مرئی حاصل از انتقال الکترون از لایه 3 به 2 در منشور کم‌تر از نور مرئی حاصل از انتقال الکترون از لایه 4 به لایه 2 است.④ انتقال الکترون از لایه 4 به 2 با آزادسازی نوری با طول موج 434 nm همراه است.

۳۳- اگر نور نشر شده در انتقال الکترون از لایه 6 به 5 ، a و نور نشر شده در انتقال الکترون از لایه 2 به 1 ، b باشد، چند مورد از مقایسه‌های زیر نادرست است؟

الف) انرژی پرتو: $b < a$ ب) میزان انحراف پرتو هنگام عبور از منشور: $a < b$ پ) طول موج: $b < a$ ت) انرژی پرتو: $a < b$

④ دو مورد

③ یک مورد

② سه مورد

① چهار مورد

۳۴- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با نوترون‌ها در یون تک‌اتمی X^{2+} برابر ۴ باشد، چه تعداد از الکترون‌های این کاتیون دارای اعداد کوانتومی $n = 3$ و $l = 2$ هستند؟

- ① ۴ ② ۶ ③ ۸ ④ ۲

۳۵- چند عنصر از عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، تعداد الکترون‌های لایه اولشان ۲ برابر تعداد الکترون‌های لایه چهارمشان می‌باشد؟

- ① ۳ ② ۲ ③ ۴ ④ ۱

۳۶- اگر اتم خنثی A دارای ۹ الکترون با $l = 1$ و اتم خنثی B دارای ۱۶ الکترون با $n = 3$ باشد، کدام عبارت صحیح است؟

- ① عنصر A در دوره دوم جدول تناوبی قرار دارد. ② عدد اتمی عنصر B برابر با ۲۸ است.
③ عنصر A تمایل به تشکیل یون A^- دارد. ④ عنصر B از جمله عنصرهای دسته s به شمار می‌آید.

۳۷- اگر اتم X با از دست دادن ۱ الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره اول جدول تناوبی و اتم Y با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب نئون برسد، کدام گزینه درست است؟

- ① یون X^+ به آرایش هشت‌تایی می‌رسد. ② عناصر X و Y به یک دوره جدول تناوبی تعلق ندارند.
③ آخرین زیرلایه با $l = 0$ در اتم هر دو عنصر، از الکترون پر است. ④ نسبت شمار الکترون‌های ظرفیت عنصر Y به کل الکترون‌های آن برابر $\frac{7}{9}$ است.

۳۸- نسبت تعداد حداکثر گنجایش الکترون در $n = 4$ به تعداد زیرلایه‌هایی که در چهار لایه الکترونی اول $n + l = 3$ دارند، کدام است؟

- ① $\frac{32}{3}$ ② $\frac{32}{2}$ ③ $\frac{32}{4}$ ④ $\frac{32}{8}$

۳۹- با توجه به جدول دوره‌ای عناصرها کدام گزینه نادرست است؟

- ① عنصر Al دارای سه لایه الکترونی می‌باشد.
② عنصر Cu الکترونی با $l = 2$ ندارد.
③ حداکثر گنجایش لایه دوم الکترونی برابر با ۸ الکترون است و دارای دو زیرلایه با $l = 0$ و $l = 1$ می‌باشد.
④ عنصر Cr الکترونی با $n = 4$ و $l = 1$ ندارد.

۴۰- در آرایش الکترونی یک اتم خنثی در حالت پایه، ۷ زیر لایه مشاهده می‌شود. در ارتباط با این اتم چه تعداد از مطالب زیر می‌تواند صحیح باشد؟
(الف) در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

(ب) در آخرین لایه الکترونی خود همواره ۲ الکترون دارد.

(پ) می‌تواند در گروه ۱۳ جدول تناوبی جای داشته باشد.

(ت) می‌تواند دارای ۷ الکترون با $l = 0$ باشد.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۴۱- عدد اتمی عنصری که متعلق به دوره چهارم جدول تناوبی عناصرها است و در آن تعداد الکترون‌ها با اعداد کوانتومی $n = 4$ و $l = 0$ با تعداد الکترون‌ها با اعداد کوانتومی $n = 4$ و $l = 1$ برابر می‌باشد، کدام است؟

- ① ۲۲ ② ۳۲ ③ ۳۴ ④ ۲۴

۴۲- اگر در آرایش الکترونی اتم A در مجموع ۱۴ الکترون با $(n + l = 5)$ وجود داشته باشد و در این اتم اختلاف تعداد پروتون و نوترون برابر ۵ باشد، عدد جرمی آن کدام است؟

- ① ۷۳ ② ۶۳ ③ ۷۸ ④ ۶۸

۴۳- با توجه به توضیح مقابل کدام یک از عبارتهای زیر در ارتباط با اتم X صحیح است؟

«اتم X در آخرین زیرلایه الکترونی خود دارای یک الکترون است و مجموع الکترونهای با $l = 0$ در این اتم برابر با ۷ است.»

- ① اتم X در دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد و Z تنها می تواند ۲۴ یا ۲۹ باشد.
 ② اتم X به طور قطع یک فلز است که با از دست دادن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می رسد.
 ③ اگر اتم X الکترونی با عدد کوانتومی فرعی برابر ۲ نداشته باشد، تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی دومین گاز نجیب در جدول دوره های برابر با ۹ است.
 ④ اگر اتم X با اتم Al هم گروه باشد، عدد اتمی آن برابر با ۳۱ است.

۴۴- چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

- * آرایش الکترونی لایه آخر Zn ، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم Ca است.
 * لایه های الکترونی اول، دوم و سوم، مجموعاً دارای شش زیر لایه می باشند.
 * ظرفیت الکترون زیرلایه f یک اتم، $1/4$ برابر حداکثر گنجایش زیرلایه D آن اتم است.
 * شمار عناصر گازی دوره دوم جدول دوره های، برابر با مجموع شمار عنصرهای گازی دوره های اول و سوم جدول دوره های است.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۴۵- در دوره چهارم جدول دوره های امروزی، چند عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی آن به $4s^2$ ختم می شود؟

① ۱۱ ② ۱۶ ③ ۸ ④ ۹

۴۶- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح می باشد؟

- الف) زیرلایه ای با عدد کوانتومی فرعی ۳، می تواند در لایه ای با $n = 3$ وجود داشته باشد.
 ب) عدد کوانتومی فرعی برای زیرلایه ای فرضی، ۳ برابر زیرلایه d می باشد، پس حداکثر گنجایش الکترونی این زیرلایه ۲۴ است.
 پ) تفاوت حداکثر گنجایش الکترونی برای دو زیرلایه ۱۲ است، لذا تفاوت عدد کوانتومی فرعی در این دو زیرلایه ۲ است.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ صفر

۴۷- کدام گزینه نادرست است؟

- ① نسبت حداکثر گنجایش الکترونی لایه سوم به مجموع عددهای کوانتومی فرعی زیرلایه هایی که در لایه چهارم قرار دارند، برابر ۳ است.
 ② تعداد عنصرهای موجود در دوره دوم جدول دوره های از سه برابر تعداد زیرلایه های لایه سوم یک واحد کمتر است.
 ③ تفاضل عدد اتمی اولین عنصر گروه ۱۶ و مجموع عددهای کوانتومی فرعی زیرلایه هایی که در دوره چهارم جدول دوره های الکترون می پذیرند، برابر ۳ است.
 ④ عدد اتمی چهارمین گاز نجیب دو برابر حداکثر گنجایش الکترونی لایه سوم است.

۴۸- اگر اختلاف تعداد نوترون ها و الکترون ها در یون X^{3+} برابر ۷ باشد، کدام مطلب درباره اتم X نادرست است؟

① تعداد الکترون ها با $l = 1$ در آن برابر تعداد الکترون ها با $l = 2$ است.

② مجموع اعداد کوانتومی فرعی برای الکترون های ظرفیت این اتم برابر ۱۰ است.

③ اتم X دارای چهار لایه الکترونی اشغال شده از الکترون است و در گروه ۶ و دوره ۴ جدول دوره های جای دارد.

④ اختلاف تعداد الکترون های با $l = 0$ در آن با تعداد الکترون های با $l = 1$ برابر ۴ است.

۴۹- اگر عنصر X در گروه ۱۴ و دوره دوم جدول تناوبی و عنصر Y در گروه ۱۶ و دوره سوم جدول تناوبی قرار داشته باشد، جرم 1.806×10^{22}

مولکول XY_2 چند گرم است؟ (هر دو عنصر به تعداد پروتون های خود، نوترون دارند.)

① ۳٫۳۵ ② ۲٫۲۸ ③ ۱٫۴۶ ④ ۰٫۷۴

۵۰- عنصر X با باریم (Ba) هم دوره و با آرسنیک (As) در جدول تناوبی هم گروه است. کدام گزینه درباره آن نادرست است؟

① عدد اتمی آن برابر ۸۳ است.

② بالاترین ظرفیت آن برابر ۳ است و با کلر ترکیبی یونی به فرمول XCl_3 تشکیل می دهد.

③ همانند Hg در آن ۱۴ الکترون با عددهای کوانتومی $n = 4$ و $l = 3$ وجود دارد.

④ مجموع $n + l$ الکترون های لایه ظرفیت آن بیش تر از تعداد الکترون های با $l = 2$ در آن است.

۵۱ - چه تعداد از موارد زیر، با پاسخ گفته شده درباره آن مطابقت ندارد؟

- مجموع شمار عناصر دسته s در جدول دوره‌ای: ۱۳ عنصر
- شمار الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیرلایه اتم X : ۲۴: ۵ الکترون
- اولین عنصر جدول تناوبی که سومین لایه آن از الکترون پر می‌شود: Cu : ۲۹
- نسبت شمار الکترون‌های $l = 2$ به $l = 0$ در اتم Fe : ۲۶: $\frac{3}{4}$
- شمار الکترون‌ها در سومین لایه الکترونی اتم Br : ۳۵: ۱۷ الکترون

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲ - در کدام گزینه به دو مورد نادرست از میان عبارات‌های زیر اشاره شده است؟

- (آ) مجموع الکترون‌های ظرفیتی $5d$ مول از اتم عنصری که در دسته d و دوره ۵ قرار دارد، می‌تواند برابر $10 \times 10^2 \times 6$ باشد.
- (ب) انرژی زیرلایه $6s$ کمتر از $4f$ و بیشتر از $5p$ است و در بین این سه زیرلایه مجموع $n + l$ برای $4f$ بزرگ‌تر است.
- (پ) شماره الکترون‌های ظرفیتی در فلزها همواره کمتر از نافلزهاست و در واکنش‌های شیمیایی، فلزها به کاتیون تبدیل می‌شوند.
- (ت) مجموع $n + l$ الکترون‌های آخرین زیرلایه اتمی که در گروه ۱۵ و دوره پنجم قرار دارد، برابر ۱۸ است.

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

۵۳ - چه تعداد از عبارات‌های زیر درست می‌باشد؟

- (آ) قاعده آفا برای پیش‌بینی آرایش الکترونی برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد.
- (ب) طبق قاعده آفا آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم Cr به صورت $3d^5 4s^1$ می‌باشد.
- (پ) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های لایه ظرفیت اتم O برابر با ۱۴ می‌باشد.
- (ت) در جدول تناوبی تعداد عنصرهای دسته‌های d, p, s و f به صورت $f > d > p > s$ مقایسه می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۴ - مجموع دو عدد کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l) الکترون‌های ظرفیت نهمین فلز دسته d در دوره چهارم جدول تناوبی کدام است؟

۵۴ (۱) ۹ (۲) ۴۵ (۳) ۲۹ (۴)

۵۵ - در عنصر X اختلاف تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۱ می‌باشد و عدد جرمی این عنصر برابر عدد اتمی عنصر M است. ترکیب یونی حاصل از X و M کدام است؟

۱ (۱) X_2M ۲ (۲) XM_2 ۳ (۳) X_2M ۴ (۴) XM

۵۶ - نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب، دو برابر نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب است. (از راست به چپ)

۱ (۱) کلسیم برمید - آلومینیم یدید ۲ (۲) پتاسیم فسفید - منیزیم کلرید ۳ (۳) آلومینیم اکسید - لیتیم فسفید ۴ (۴) گالیم سولفید - سدیم فلوئورید

۵۷ - تعداد الکترون‌های ظرفیت در عناصر دسته برابر مجموع تعداد الکترون‌ها در است و در گونه X^{4+} که اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن برابر ۲۳ است، اتم X با هم‌گروه و با هم‌دوره است.

۱ (۱) d ، آخرین زیرلایه‌های d و s اشغال شده، $55B$ ۲ (۲) p ، آخرین زیرلایه‌های p و s اشغال شده، $49D$ ، $49C$ ، $49D$

۳ (۳) s ، آخرین زیرلایه s اشغال شده، $54F$ ، $54E$ ۴ (۴) d ، آخرین زیرلایه d اشغال شده، $35H$ ، $35G$

۵۸ - در اتم عنصر فرضی X که دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی هر الکترون کوچک‌تر از ۵ می‌باشد. کدام گزینه در مورد این عنصر همواره صحیح است؟

- ۱ (۱) عنصر X در واکنش با گاز کلر ترکیب یونی با فرمول XCl_4 تشکیل می‌دهد.
- ۲ (۲) تعداد الکترون‌های $l = 0$ در این عنصر با تعداد الکترون‌های $l = 0$ در عنصر Cr برابر است.
- ۳ (۳) تعداد الکترون‌های ظرفیت این عنصر با P برابر است.
- ۴ (۴) تعداد الکترون‌های یون پایدار آن برابر عدد اتمی سومین گاز نجیب جدول تناوبی می‌باشد.

۵۹- برای تشکیل ترکیب یونی حاصل از دو عنصر X و Y شش الکترون به ازای هر واحد فرمولی برای رسیدن به آرایش هشت تایی مبادله می شود. اگر عنصر Y در دومین خانه دوره سوم باشد، در این صورت می توان گفت:

- ① عنصر Y در واکنش یونی با عنصری که در خانه سوم جدول قرار دارد، دو الکترون مبادله می کند.
- ② اگر دو عنصر X و Y هم دوره باشند، اختلاف عدد اتمی آن ها برابر ۴ می باشد.
- ③ عنصر Y در واکنش با هفتمین عنصر دوره دوم جدول، یک الکترون مبادله می کند.
- ④ نسبت تعداد کاتیون ها به آنیون ها در ترکیب حاصل از دو عنصر X و Y برابر $\frac{۳}{۲}$ است.

۶۰- با توجه به جدول داده شده که قسمتی از جدول تناوبی عناصر است، کدام مطلب نادرست است؟

	A																			

①

از ترکیب A و B یک ترکیب یونی دوتایی تشکیل می شود که نسبت تعداد کاتیون به آنیون در آن برابر ۲ است.

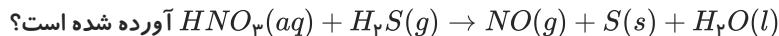
- ② نسبت تعداد الکترون های با $n+l=4$ در عنصر E به تعداد الکترون های لایه ظرفیت عنصر C برابر $\frac{۷}{۴}$ می باشد.
- ③ عنصر D در دما و فشار اتاق به شکل مولکول های دو اتمی وجود دارد و در آرایش الکترون - نقطه ای آن همانند سایر عناصر هم گروه خود، ۷ نقطه وجود دارد.
- ④ عنصر A در ناحیه مرئی طیف نشری خطی خود ۴ خط دارد و رنگ شعله نمک های آن همانند رنگ نور حاصل از انتقال الکترون از لایه ۴ به ۲ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن است.

فصل دوم

۶۱- گازی که برخلاف گازی که ،
 ① در ساخت تابلوهای تبلیغاتی کاربرد دارد - برای پر کردن تایر خودروها استفاده می شود - اتم هایش به آرایش هشت تایی پایدار رسیده است.

- ② نور زرد رنگ لامپ بزرگ راه را به وجود می آورد - خاصیت رنگبری و گندزدایی دارد - با تشکیل یون به آرایش هشت تایی گاز نجیب قبل از خود می رسد.
- ③ در ساخت لامپ های رشته ای کاربرد دارد - در کپسول غواصی استفاده می شود - جزء گازهای کمیاب است.
- ④ گیاهان آن را در طول روز تولید و جانوران آن را مصرف می کنند - عنصر تشکیل دهنده آن، فراوان ترین عنصر سیاره مشتری است - می تواند واکنش دهنده فرایند سوختن باشد.

۶۲- در کدام گزینه پاسخ درست پرسش های الف) و ب) و پاسخ نادرست پرسش های پ) و ت) در رابطه با واکنش



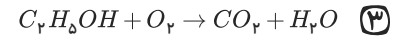
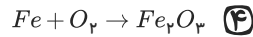
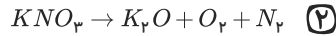
- الف) در عنصر تولید شده، تعداد الکترون های با $n=3$ چند برابر تعداد الکترون های با $l=0$ است؟
- ب) نسبت مجموع ضرایب فراورده ها در واکنش موازنه شده به مجموع ضرایب واکنش دهنده ها چند است؟
- پ) اختلاف تعداد الکترون های لایه ظرفیت در عنصرهای سازنده نیتروژن مونوکسید (NO)، برابر با شماره گروه کدام عنصر در جدول دوره های می باشد؟
- ت) حجم گاز مصرف شده برای تولید ۶۰ گرم مایع خالص در طی انجام این واکنش (در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۴ لیتر است)، چند لیتر است؟

- ① $30,37 A, \frac{6}{5}, \frac{3}{2}$
- ② $30,38 X, \frac{9}{5}, 1$
- ③ $60,38 X, \frac{9}{5}, \frac{3}{2}$
- ④ $60,37 A, \frac{9}{5}, 1$

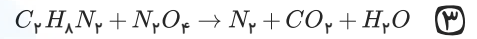
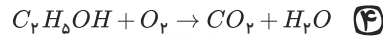
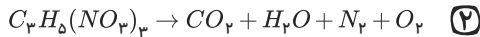
۶۲- در کدام یک از واکنش های زیر پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب فراورده ها به مجموع ضرایب واکنش دهنده ها، عدد بزرگ تری است؟

- ① $C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
- ② $C_3H_8N_2O_9 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2 + O_2$
- ③ $KOH + H_3PO_4 \rightarrow K_3PO_4 + H_2O$
- ④ $CaCO_3 \rightarrow CO_2 + CaO$

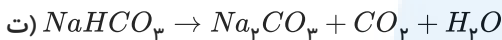
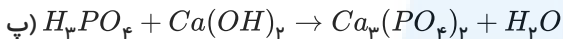
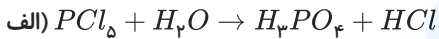
۶۴- ضریب اکسیژن در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه بزرگ‌تر خواهد بود؟



۶۵- در کدام واکنش پس از موازنه، ضریب H_2O از بقیه واکنش‌ها کوچکتر است؟



۶۶- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) ضریب HCl در معادله موازنه شده واکنش (الف)، برابر ۵ می‌باشد.

(۲) در واکنش (ب)، پس از موازنه، مجموع ضرایب گونه‌های Fe و Fe_3O_4 با ضریب گاز CO برابر است.

(۳) در واکنش (پ)، پس از موازنه نسبت حاصل ضرب ضرایب فرآورده‌ها به حاصل ضرب ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر ۲ است.

(۴) مجموع ضرایب گونه‌های واکنش (ت)، (پس از موازنه) با مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش سوختن هیدروژن برابر است.

۶۷- با توجه به معادله روبه‌رو، پس از موازنه، کدام رابطه درست است؟



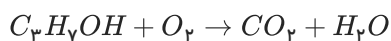
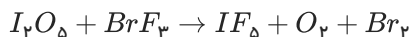
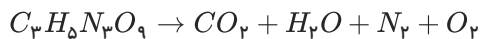
$$a + e = c \times b \quad (۴)$$

$$a \times c = e \quad (۳)$$

$$a + d = c + b \quad (۲)$$

$$a + b = d + e \quad (۱)$$

۶۸- مجموع تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در فرآورده‌های سه واکنش زیر پس از موازنه کدام است؟



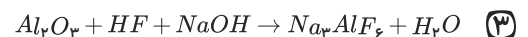
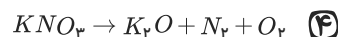
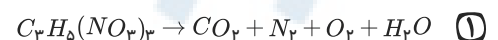
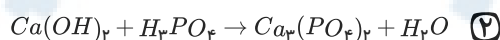
۶۶ (۴)

۸۶ (۳)

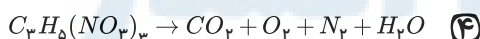
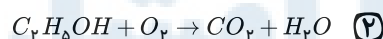
۳۰ (۲)

۹۰ (۱)

۶۹- مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش پس از موازنه، در کدام گزینه مقدار بیشتری است؟



۷۰- در کدام واکنش پس از موازنه، نسبت ضریب استوکیومتری O_2 به ضریب استوکیومتری H_2O مقداری بزرگ‌تر است؟



۷۱- شکل زیر واکنش سه فلز آلومینیوم، روی و آهن را در شرایط یکسان با محلولی از یک اسید نشان می‌دهد، با توجه به آن چند عبارت از ویژگی‌های



محلول ۱ محلول ۲ محلول ۳

یاب شده درست می‌باشد؟

• فلز موجود در محلول ۱ در طبیعت به صورت بوکسیت یافت می‌شود.

• اکسید حاصل از فلز محلول ۱ متخلخل است و در نتیجه به دلیل نفوذ اکسیژن به لایه‌های زیرین فرو می‌ریزد.

• برخی از فلزها مانند فلز موجود در محلول ۳، در واکنش با اکسیژن، دو نوع اکسید تولید می‌کند.

• فلز محلول ۲ در ترکیبات خود اغلب به صورت کاتیون‌های $2+$ و $3+$ یافت می‌شود.

۱ (۴)

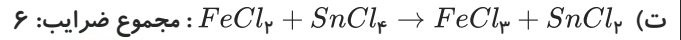
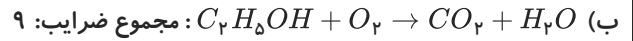
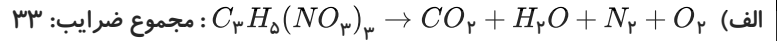
۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۰

۷۲- در کدام یک از واکنش‌های زیر پس از موازنه معادله آن، مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش، صحیح گزارش شده است؟



- (۱) (الف) و (ب) (۲) (الف) و (ب) و (پ) (۳) (ب) و (پ) و (ت) (۴) همه موارد

۷۳- چنانچه از واکنش کامل ۰.۵ مول $C_7H_6O_3$ با ۱۶ گرم متانول (CH_3OH)، نیم مول آب و مقدار مشخصی متیل سالیسیلات حاصل شود و مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها در معادله موازنه شده، برابر با ۴ باشد، فرمول مولکولی متیل سالیسیلات کدام است؟

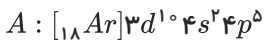
$$(C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$$

- (۱) $C_8H_8O_4$ (۲) $C_7H_6O_3$ (۳) $C_7H_{14}O_3$ (۴) $C_8H_8O_3$

۷۴- با توجه به ساختار لوویس یون‌های زیر، در کدام گزینه تعداد جفت‌الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در هر دو گونه مشابه یکدیگر است؟

- (۱) NO_3^-, CO_3^{2-} (۲) CO_3^{2-}, PO_4^{3-} (۳) SO_4^{2-}, CO_3^{2-} (۴) NO_3^-, PO_4^{3-}

۷۵- اگر آرایش الکترونی اتم‌های A، B و C به صورت زیر باشد، با توجه به قاعده هشت تایی کدام یک از فرمول‌های مولکولی نشان داده شده صحیح می‌باشد؟



- (۱) BA_3 (۲) B_2C_2 (۳) CA_3 (۴) BC_2

۷۶- نسبت تعداد جفت الکترون‌های اشتراکی به جفت الکترون‌های غیراشتراکی در ساختار کدام مولکول بزرگ‌تر از یک است؟

- (۱) PCl_3 (۲) NH_3 (۳) CCl_4 (۴) N_2O_4

۷۷- اتم X دارای چهار زیرلایه کاملاً پر و یک زیرلایه نیمه پر است. همچنین جایگاه اتم Y در دوره سوم جدول تناوبی است و تنها می‌تواند یک پیوند اشتراکی تشکیل دهد. عدد اتمی عنصر Y و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس ترکیب XY_3 کدام است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) ۱۰-۱۷ (۲) ۹-۱۷ (۳) ۱۰-۱۶ (۴) ۹-۱۶

۷۸- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در ترکیب مولکولی XF_3 اگر همه اتم‌ها از آرایش هشت تایی پیروی کنند، X در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد.

(۲) در ترکیب $NOCl$ نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به الکترون‌های پیوندی برابر ۲ است.

(۳) در ترکیب‌های NO ، NO_2 و CH_4 فقط در یک ترکیب همه اتم‌ها آرایش هشت تایی دارند.

(۴) در CO و O_3 مجموع الکترون‌های پیوندی با هم برابر است.

۷۹- در چه تعداد از گونه‌های زیر، نسبت شمار جفت الکترون‌های غیر اشتراکی به شمار جفت الکترون‌های اشتراکی بزرگ‌تر از یک است و در ساختار آنها هم پیوند یگانه و هم پیوند دوگانه به چشم می‌خورد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- NO_2Cl • CH_2O • SO_3 • $POCl_3$ • O_3 •

۸۰- فرمول نمکی از نافلز X به صورت $NaXO_3$ است. با توجه به آن، از راست به چپ، در ساختار لوویس آنیون این نمک، چند پیوند دوگانه و جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و عنصر X در کدام گروه جدول دوره‌ای است؟ (همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی پایدار رسیده‌اند.)

- (۱) ۱-۹-۱۵ (۲) ۱-۸-۱۵ (۳) صفر-۹-۱۶ (۴) صفر-۸-۱۶

۸۱- فلزهای آلومینیوم، آهن و روی در شرایط یکسان با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند، کدام مطلب زیر درست است؟

① ترتیب واکنش‌پذیری سه فلز به صورت $Zn > Al > Fe$ است.

② حجم گاز هیدروژن آزاد شده به ازای مصرف یک مول آلومینیوم ۱٫۵ برابر یک مول از دو فلز دیگر است.

③ روی و آهن به دلیل دارا بودن ظرفیت برابر، واکنش‌پذیری یکسانی با اسید دارند.

④ حجم اسید مصرفی به ازای یک مول فلز آلومینیوم، سه برابر دو فلز دیگر است.

۸۲- کدام گزینه دربارهٔ اثر گلخانه‌ای درست است؟

① همهٔ امواج فرسرخ گسیل شده از زمین از هواکره عبور می‌کنند.

② اثر گلخانه‌ای تنها مربوط به پرتوهای الکترومغناطیس خورشید است که به وسیلهٔ هواکره جذب می‌شوند.

③ بیشترین بخش پرتوهای خورشیدی که به زمین تابیده می‌شوند، توسط هواکره جذب می‌شوند که این امر باعث ثابت ماندن میانگین دما در کرهٔ زمین می‌شود.

④ زمین بخش زیادی از پرتوهای جذب شده را به شکل پرتوهایی با طول موج بلندتر دوباره ساطع می‌کند.

۸۳- هر خودرو به ازای یک کیلومتر مسافت طی شده به طور میانگین ۲۵۰ گرم کربن دی اکسید وارد هواکره می‌نماید. اگر به طور میانگین هر خودرو

روزانه ۲۰ کیلومتر مسافت طی کند. برای از بین بردن رد پای کربن دی اکسید ناشی از سوخت ۸۰۰ خودرو در یک سال چند درخت با قطر ۲۲ تا ۲۸

سانتی‌متر لازم است؟ (هر درخت با قطر ۲۲ تا ۲۸ سانتی‌متر سالانه حدود ۳۶٫۵ کیلوگرم کربن دی اکسید مصرف می‌کند).

① ۴۰۰۰ ② ۱۱۰۰۰ ③ ۴۰۰۰۰ ④ ۲۰۰۰

۸۴- جدول زیر تغییرات دمای (برحسب $^{\circ}C$) یک گلخانه در یک روز زمستانی در ساعت‌های مختلف از یک شبانه‌روز را که در حالت‌های مختلف

اندازه‌گیری شده، نشان می‌دهد با توجه به آن چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

ساعت شبانه روز	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴
حالت اول	۲	۵	۷	۶	۴	۳
حالت دوم	۱۴	۱۴٫۵	۱۴	۱۴٫۵	۱۳٫۵	۱۴
حالت سوم	۱۵	۱۵٫۵	۱۵	۱۵٫۵	۱۴٫۵	۱۵

الف) حالت اول مربوط به تغییرات دما در بیرون گلخانه است و تغییرات دما در نبود لایهٔ پلاستیکی گلخانه نشان می‌دهد.

ب) حالت دوم مربوط به تغییرات دما در درون گلخانه و تقریباً همانند اثر گلخانه و تقریباً همانند اثر گازهای هواکره بر روی دمای کرهٔ زمین است.

پ) اگر افزایش ضخامت لایهٔ پلاستیکی در حالت سوم انجام شده باشد، این تغییرات تقریباً همانند اثر افزایش مقدار گازهای گلخانه‌ای در هواکره است.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ صفر

۸۵- چگالی یک گاز، در همان دما و فشاری که چگالی اکسیژن $2,21 g \cdot L^{-1}$ است، برابر $2,06 g \cdot L^{-1}$ می‌باشد. فرمول مولکولی این گاز کدام است؟

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

① CH_4 ② C_4H_8 ③ C_3H_6 ④ C_2H_2

۸۶- ۲۰ لیتر از یک نمونه را که دارای ۷۵ درصد حجمی نیتروژن است با چند لیتر از مخلوط گازی دیگر که دارای ۸۰ درصد حجمی نیتروژن است،

مخلوط کنیم تا درصد حجمی نیتروژن در مخلوط نهایی به ۷۸ درصد برسد؟

① ۳۰ ② ۱۳٫۱ ③ ۲۶٫۶ ④ ۶۰

۸۷- شکل زیر مربوط به چهار ظرف حاوی گازهای مختلف با حجم و دمای برابر می‌باشد. کدام عبارت در مورد آن‌ها نادرست است؟

$(C = 12, O = 16, H = 1, He = 4 : g \cdot mol^{-1})$

① ظرف A کم‌ترین و ظرف B بیش‌ترین فشار را دارد.

② اگر ۲۴ گرم گاز اکسیژن در ظرف A وارد شود، فشار آن با ظرف B برابر می‌شود.

③ فشار ظرف D، ۵۰ درصد بیش‌تر از فشار ظرف C می‌باشد.

④ تعداد اتم‌های موجود در ظرف A بیش‌تر از تعداد اتم‌های موجود در ظرف C می‌باشد.

۸ گرم گاز اکسیژن	۱۶ گرم گاز متان	۲۲ گرم گاز کربن دی اکسید	۳ گرم گاز هلیوم
A	B	C	D

۸۸- تعداد اتم‌های موجود در ۵۶ لیتر گاز CO_2 با کدام یک برابر است؟ (همه گازها را در شرایط استاندارد در نظر بگیرید.)

- ① اتم‌های موجود در ۴۴٫۸ لیتر گاز O_2
 ② مولکول‌های موجود در ۶۷٫۲ لیتر گاز آمونیاک
 ③ اتم‌های اکسیژن موجود در ۸۴ لیتر گاز نیتروژن دی‌اکسید
 ④ مولکول‌های موجود در ۱۱۲ لیتر گاز کلر

۸۹- در شرایط STP ، کدام مقایسه در مورد گازهای نیتروژن و اکسیژن نادرست است؟ ($O = ۱۶, N = ۱۴ : g \cdot mol^{-1}$)

- ① حجم: یک گرم $N_2 <$ یک گرم O_2
 ② جرم: یک لیتر $N_2 <$ یک لیتر O_2
 ③ تعداد ذرات: ۱۶ گرم $O_2 <$ ۷ گرم N_2
 ④ چگالی: یک مول $O_2 <$ یک مول N_2

۹۰- در دو ظرف حجم‌های مساوی از گازهای نیتروژن (N_2) و کربن مونوکسید (CO) را در دما و فشار یکسان در نظر بگیرید. چه تعداد از کمیت‌های

زیر در مورد آنها با هم برابر است؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶, N = ۱۴ : g \cdot mol^{-1}$)

الف) تعداد مولکول‌های موجود در دو ظرف

ب) جرم گاز موجود در دو ظرف

پ) تعداد اتم‌های موجود در دو ظرف

ت) تعداد مول‌های گاز موجود در دو ظرف

ث) چگالی دو گاز

- ① ۵
 ② ۴
 ③ ۳
 ④ ۲

۹۱- تمام عبارات‌های زیر نادرست هستند، به جز: ($N = ۱۴, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

- ① اگر در دما و فشار ثابت، تعداد مول گازی را ۲ برابر کنیم، حجم گاز افزایش می‌یابد، اما ۲ برابر نمی‌شود.
 ② اختلاف حجم ۵٫۵ گرم از هر یک از گازهای اکسیژن و نیتروژن در شرایط استاندارد برابر ۰٫۲۵ لیتر است.
 ③ در دمای $0^\circ C$ و فشار $4 atm$ حجم یک مول از گاز اوزون برابر ۵٫۶ لیتر می‌باشد.
 ④ در دما و فشار ثابت تعداد اتم‌های گازهای مختلف با هم برابر است.

۹۲- ۳۰ گرم گاز بوتان در سیلندری با پیستون متحرک وجود دارد. چند گرم از این گاز را در دما و فشار ثابت خارج کنیم تا حجم سیلندر ۲۵ درصد

کاهش یابد؟

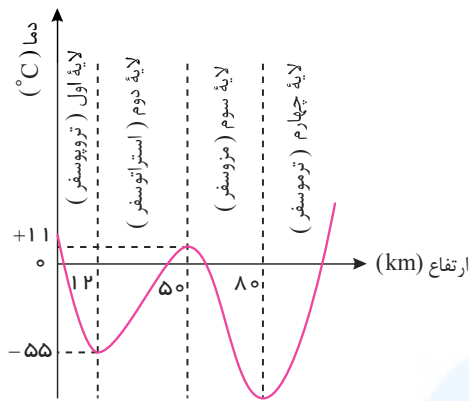
- ① ۸
 ② ۷٫۵
 ③ ۷
 ④ ۸٫۵

۹۳- در بین عبارات زیر کدام گزینه درست است؟

- ① برای یافتن رابطه بین حجم و مقدار گاز، کافی است دمای گاز ثابت باشد.
 ② حجم یک نمونه گاز با شمار مول‌های آن رابطه عکس دارد.
 ③

در یک سیلندر با پیستون متحرک در شرایط STP حجم ۲ گرم گاز A بیشتر از حجم ۸ گرم گاز B است. بنابراین نتیجه می‌گیریم جرم مولی A کم‌تر از جرم مولی B است.

④ همواره در دمای محیط حجم مولی گازها ۲۲٫۴ لیتر است.



۹۴- با توجه به نمودار روبه‌رو که تغییرات تقریبی دما را در لایه‌های مختلف هواکره نشان می‌دهد، کدام یک از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) لایه دوم، استراتوسفر نام دارد و غلظت گاز اوزون در آن بیش‌تر از لایه تروپوسفر است.

(ب) جرم گازهای موجود در لایه‌های دوم، سوم و چهارم به تقریب $\frac{1}{4}$ جرم گازهای موجود در لایه اول است.

(پ) اگر در ارتفاع 12 km ، فشار هوا 0.2 atm باشد، 10.9 لیتر هوا در این نقطه به تقریب معادل 0.12 مول هوا است.

(ت) اگر در لایه دوم به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما 1.62 افزایش یابد، ضخامت این لایه به تقریب 35 km است.

(ث) در لایه چهارم علاوه بر یون‌های تک‌اتمی، یون‌های چنداتمی نیز وجود دارد.

(۴) ت و ث

(۳) ب، پ و ت

(۷) آ، پ و ث

(۱) آ و ب

۹۵- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟ ($C = 12, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) قرار دادن بادکنک پر شده از هوا درون نیتروژن مایع سبب ترکیدن آن می‌شود.

(۲) حجم یک گرم گاز اکسیژن در دما و فشار معین بیشتر از حجم یک گرم گاز کربن دی‌اکسید است.

(۳) در دما و فشار معین حجم 0.4 مول گاز کربن دی‌اکسید بیشتر از حجم 0.4 مول گاز اکسیژن است.

(۴) حجم 16 گرم گاز اکسیژن در یک مخزن 2 لیتری با حجم 14 گرم گاز نیتروژن در شرایط STP که در یک سیلندر با پیستون متحرک قرار دارد، برابر است.

۹۶- تمام عبارتهای زیر نادرست هستند، به جز: ($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) اگر در دما و فشار ثابت، تعداد مول گازی را 2 برابر کنیم، حجم گاز افزایش می‌یابد، اما 2 برابر نمی‌شود.

(۲) اختلاف حجم 0.5 گرم از هر یک از گازهای اکسیژن و نیتروژن در شرایط استاندارد برابر 0.25 لیتر است.

(۳) در دمای 0°C و فشار 4 atm حجم یک مول از گاز اوزون برابر 5.6 لیتر می‌باشد.

(۴) در دما و فشار ثابت تعداد اتم‌های گازهای مختلف با هم برابر است.

۹۷- 104 گرم از مخلوط گازهای CH_4 و C_3H_8 با مقدار کافی از گاز O_2 به‌طور کامل واکنش می‌دهند. اگر اختلاف حجم گاز H_2O و گاز CO_2 تولید شده در واکنش سوختن گاز C_3H_8 برابر با 50 لیتر باشد، مجموع حجم‌های گازهای تولیدشده در طی دو واکنش در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با 25 لیتر بر مول باشد، برابر چند لیتر است؟ ($C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(۴) 637.5

(۳) 425

(۷) 410

(۱) 212.5

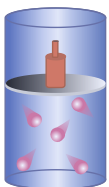
۹۸- شکل زیر نشان‌دهنده محفظه‌ای به حجم 7 لیتر از گاز هلیوم در دمای مشخص و فشار 6 اتمسفر است. اگر به‌اندازه 0.2 مول گاز هیدروژن به این ظرف اضافه شود، حجم این ظرف در فشار و دمای ثابت برابر چند لیتر می‌شود و اگر در این حالت، شرایط را به حالت STP تغییر دهیم، ارتفاع پیستون چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟ (هر ذره معادل 0.1 مول و سطح مقطع ظرف برابر 100 cm^2 است).

(۷) $58.8 - 9.8$

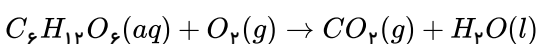
(۱) $106.8 - 9.8$

(۴) $58.8 - 12.6$

(۳) $106.8 - 12.6$



۹۹- 36 گرم گلوکز مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر در شرایط STP اکسایش می‌یابد. اگر در دمای ثابت، فشار گاز حاصل را دو برابر کنیم، فشار و حجم گاز در این حالت به ترتیب از راست به چپ چند اتمسفر و چند لیتر خواهد بود؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



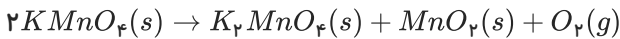
(۴) $53.76 - 2$

(۳) $13.44 - 2$

(۷) $53.76 - 4$

(۱) $13.44 - 4$

۱۰۰- مقداری پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) را وارد یک ظرف سربسته می‌کنیم و حرارت می‌دهیم تا مطابق واکنش زیر به‌طور کامل تجزیه شود. اگر اختلاف جرم MnO_2 و K_2MnO_4 تولیدی از این واکنش برابر $2,75$ گرم باشد، حجم O_2 تولیدشده چند لیتر بوده است؟ (واکنش در شرایط استاندارد انجام می‌شود). ($Mn = 55, O = 16, K = 39 : g \cdot mol^{-1}$)



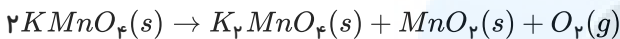
۰,۹۶ (۴)

۰,۸۸ (۳)

۰,۵۶ (۲)

۰,۳۲ (۱)

۱۰۱- پتاسیم پرمنگنات مطابق واکنش زیر تجزیه می‌شود. اگر مقداری پتاسیم پرمنگنات خالص را وارد محفظه واکنش کنیم و در اثر حرارت ۷۵٪ آن تجزیه شود، جرم جامد باقی‌مانده در ظرف برابر $2,92$ گرم خواهد شد. حجم گاز اکسیژن آزاد شده در اثر تجزیه کامل پتاسیم پرمنگنات و در شرایط STP چند لیتر است؟ ($K = 39, Mn = 55, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



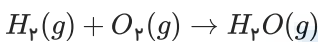
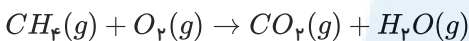
۳۳,۶ (۴)

۴۴,۸ (۳)

۲۲,۴ (۲)

۱۱,۲ (۱)

۱۰۲- مخلوطی به حجم $11,2$ لیتر از گازهای هیدروژن و متان را در شرایط STP ، در حضور اکسیژن کافی طبق معادله‌های موازنه نشده زیر می‌سوزانیم. در صورتی که جرم بخار آب حاصل از هر دو واکنش برابر $11,25$ گرم باشد به صورت تقریبی چند درصد حجمی از مخلوط گاز اولیه را متان تشکیل می‌دهد؟ ($C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۷۵ (۴)

۴۵ (۳)

۲۵ (۲)

۱۵ (۱)

۱۰۳- به مخلوطی از FeO و Na_2O به وزن $6,5$ گرم با کربن گرما داده می‌شود. اگر گاز کربن دی‌اکسید تولیدشده در شرایط STP ، برابر $3,36$ میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در مخلوط اولیه کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ($O = 16, Na = 23, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

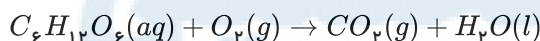
۱,۷,۳,۱۶ (۴)

۲,۳,۳,۱۶ (۳)

۲,۳,۲,۱۶ (۲)

۱,۷,۲,۱۶ (۱)

۱۰۴- با توجه به واکنش‌های موازنه‌نشده زیر گاز کربن دی‌اکسید حاصل از مصرف 450 گرم گلوکز در بدن انسان را می‌توان از سوزاندن چند گرم گاز اتان تولید کرد؟ این مقدار گاز اتان در دمای $0^\circ C$ و فشار $1 atm$ چند لیتر حجم دارد؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)



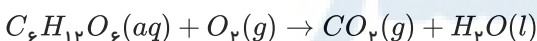
۱۶۸-۴۵۰ (۴)

۶۷,۲-۲۲۵ (۳)

۱۶۸-۲۲۵ (۲)

۶۷,۲-۴۵۰ (۱)

۱۰۵- با توجه به واکنش‌های موازنه‌نشده زیر، مقدار کربن دی‌اکسید حاصل از اکسایش 27 گرم گلوکز را از تجزیه گرمایی چند گرم کلسیم کربنات ($CaCO_3$) می‌توان به‌دست آورد؟ ($Ca = 40, C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



۱۵ (۴)

۶۵ (۳)

۹۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۱۰۶- مقدار Al_2O_3 را که از تجزیه گرمایی $0,2$ مول آلومینیوم سولفات با درصد خلوص 80% به‌دست می‌آید، از واکنش کامل چند گرم فریک اکسید (Fe_2O_3) با مقدار اضافی گرد آلومینیوم می‌توان تهیه کرد؟ ($O : 16, Al : 27, Fe : 56$)



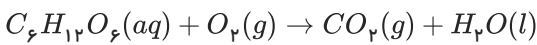
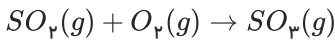
۳۲ (۴)

۲۸ (۳)

۲۵,۶ (۲)

۱۸,۵ (۱)

۱۰۷- گاز اکسیژن مورد نیاز برای تبدیل ۱۲٫۸ گرم گوگرد دی‌اکسید به گوگرد تری‌اکسید برای اکسایش چند گرم گلوکز کافی است؟ (واکنش‌ها موازنه نشده‌اند) ($C = ۱۲, S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)



۹ (۴)

۶ (۳)

۴٫۵ (۲)

۳ (۱)

۱۰۸- با توجه به واکنش سوختن کامل اتانول، کدام گزینه صحیح است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

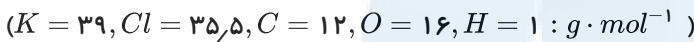
(۱) در معادله موازنه شده آن، مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر ۶ می‌باشد.

(۲) بر اثر سوختن ۹٫۲ گرم از آن مقدار ۸ مول کربن دی‌اکسید وارد هواکره می‌شود.

(۳) با مصرف ۶ لیتر گاز اکسیژن در دما و فشار ثابت، ۳ لیتر گاز کربن دی‌اکسید حاصل می‌شود.

(۴) نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در فرآورده‌های حاصل از سوختن آن با هم برابر است.

۱۰۹- اگر اکسیژن تولیدشده از تجزیه ۳۶۷٫۵ میلی‌گرم پتاسیم کلرات طی واکنش موازنه نشده « $KClO_3(s) \rightarrow KCl(s) + O_2(g)$ » را وارد واکنش اکسایش مقدار کافی گلوکز کنیم، به تقریب چند میلی‌لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟



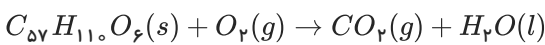
۳۶۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

۱۱۰- چربی ذخیره شده در کوهان شتر براساس واکنش موازنه نشده زیر اکسایش می‌یابد. اگر ۵۹٫۴ گرم آب تولید شده باشد، به تقریب چند لیتر گاز در شرایط STP در این واکنش مصرف می‌شود؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)



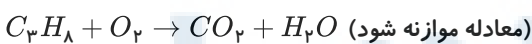
۱۲۸٫۳ (۴)

۱۰۹٫۵ (۳)

۸۹٫۳ (۲)

۷۱٫۵ (۱)

۱۱۱- از سوختن کامل x مول پروپان ۲۸٫۸ گرم آب تولیدشده است. حجم CO_2 تولیدشده در این واکنش با حجم CO حاصل از سوختن ناقص چند گرم متان برابر است؟ (شرایط را STP در نظر بگیرید). ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)



۱۲٫۸ (۴)

۱۹٫۲ (۳)

۶٫۴ (۲)

۱٫۶ (۱)

۱۱۲- در واکنش اکسایش گلوکز در بدن، مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها کدام است و با مصرف هر لیتر هوا، چند گرم گاز CO_2 تولید می‌شود؟ (شرایط را STP و درصد حجمی گاز اکسیژن در هوا را برابر ۲۱٪ در نظر بگیرید). ($C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

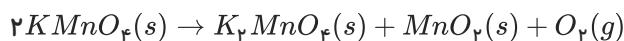
۲٫۴۷۵-۷ (۴)

۲٫۴۷۵-۱۲ (۳)

۰٫۴۱۲۵-۱۲ (۲)

۰٫۴۱۲۵-۷ (۱)

۱۱۳- مقداری پتاسیم پرمنگنات ($KMnO_4$) را وارد یک ظرف سربسته می‌کنیم و حرارت می‌دهیم تا مطابق واکنش زیر به طور کامل تجزیه شود. اگر اختلاف جرم MnO_2 و K_2MnO_4 تولیدی از این واکنش برابر ۲٫۷۵ گرم باشد، حجم O_2 تولیدشده چند لیتر بوده است؟ (واکنش در شرایط استاندارد انجام می‌شود). ($Mn = ۵۵, O = ۱۶, K = ۳۹ : g \cdot mol^{-1}$)



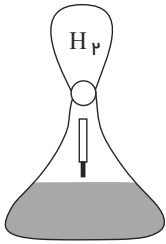
۰٫۹۶ (۴)

۰٫۸۸ (۳)

۰٫۵۶ (۲)

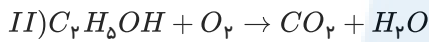
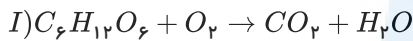
۰٫۳۲ (۱)

۱۱۴ - مطابق شکل مقابل، ۰٫۵ مول از فلزی مجهول به داخل ظرف حاوی مقدار زیادی اسید HCl انداخته شده و در نهایت بالن نصب شده به حجم ۱٫۲ لیتر گاز هیدروژن رسید. کدام گزینه جنس فلز را به درستی بیان می کند؟ (شرایط STP است و تمام هیدروژن تولیدی وارد بالن می شود).



- ۱ $Sn(IV)$ ۲ Na
 ۳ Mg ۴ $Cr(III)$

۱۱۵ - مطابق واکنش های زیر، اگر جرم های برابر از گلوکز $(C_6H_{12}O_6)$ و اتانول (C_2H_5OH) با اکسیژن کافی وارد واکنش شوند، نسبت حجم CO_2 تولیدی در واکنش I حدوداً چند برابر واکنش II است؟ (واکنش ها موازنه نشده هستند) (واکنش اول در شرایط STP می باشد و چگالی CO_2 در واکنش II، $1.97 g \cdot L^{-1}$ است). ($C = 12, H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



- ۱ ۰٫۸۶ ۲ ۲٫۳۳ ۳ ۰٫۴۳ ۴ ۰٫۶۷

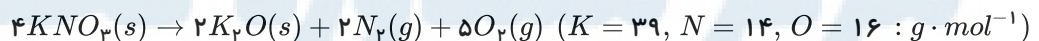
۱۱۶ - اگر تبدیل گاز گوگرد دی اکسید به گاز گوگرد تری اکسید در دمای $0^\circ C$ و فشار $5 atm$ انجام شود، برای تولید 480 گرم گاز گوگرد تری اکسید در این دما چند لیتر اکسیژن لازم است؟ ($S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ ۶۷٫۲ ۲ ۳۳٫۷۵ ۳ ۱۳٫۴۴ ۴ ۲۶٫۸۸

۱۱۷ - مخلوطی از ^{24}Mg و ^{25}Mg به جرم 61 گرم را در واکنش (موازنه نشده): $Mg(s) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$ وارد می کنیم و واکنش به طور کامل انجام می شود. اگر در نهایت 56 لیتر $H_2(g)$ در شرایط STP تولید شود، درصد فراوانی ^{25}Mg در نمونه اولیه چقدر بوده است؟

- ۱ ۲۰ ۲ ۴۰ ۳ ۶۰ ۴ ۸۰

۱۱۸ - از تجزیه چند گرم پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر در دما و فشار ثابت، 14 لیتر گاز به دست می آید؟ (چگالی گاز O_2 برابر $1.42 g \cdot L^{-1}$ است).



- ۱ ۳۰٫۳ ۲ ۱۵٫۱۵ ۳ ۲۸٫۲ ۴ ۱۴٫۱

۱۱۹ - چند مورد از عبارتهای زیر در مورد واکنش فریتس هابر نادرست است؟ ($H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

(آ) شرایط بهینه انجام این واکنش در دمای $200^\circ C$ و فشار $450 atm$ است.

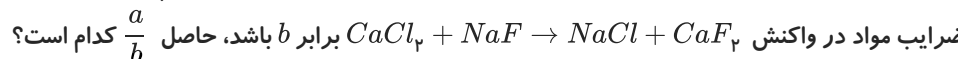
(ب) در ساختار فرآورده واکنش، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پ) در واکنش آن به طور نظری برای تولید 448 لیتر آمونیاک در شرایط STP به 60 گرم هیدروژن نیاز است.

(ت) برای مصرف شدن 20 لیتر گاز نیتروژن در دما و فشار ثابت، 60 لیتر H_2 لازم است.

- ۱ صفر ۲ ۱ مورد ۳ ۲ مورد ۴ ۳ مورد

۱۲۰ - با توجه به فرآیند هابر برای تولید آمونیاک اگر 336 لیتر آمونیاک تولید کنیم شمار مول N_2 استفاده شده، a مول خواهد بود. اگر مجموع کل



- ۱ ۲٫۵ ۲ ۵ ۳ ۰٫۶۲۵ ۴ ۱٫۲۵

فصل سوم

۱۲۱- غلظت چند مورد از یون‌های زیر بیش از یک گرم در هر کیلوگرم آب دریا می‌باشد؟
«کلرید - سولفات - کربنات - سدیم - منیزیم - کلسیم - برمید»

۳ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

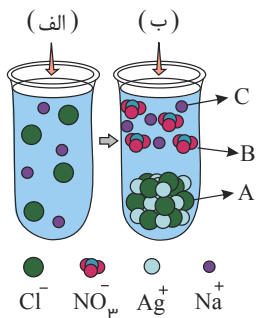
۴ (۱)

۱۲۲- باتوجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ (${}_{17}N$, ${}_{8}O$, ${}_{11}Na$, ${}_{17}Cl$, ${}_{47}Ag$)

(الف) اختلاف شمار الکترون‌های B و C برابر ۲۲ است.

(ب) یک مول ماده A ، شامل دو مول یون است.

(پ) در اثر اضافه شدن نقره نیترات به محلول لوله آزمایش «الف»، غلظت کاتیونی که از قبل در این لوله وجود داشته به تدریج کاهش می‌یابد.



۱ (۲)

۱ (۱) صفر

۳ (۴)

۲ (۳)

۱۲۳- باتوجه به واکنش کلسیم کلرید و سدیم فسفات خالص، کدام گزینه درست می‌باشد؟

(۱) از این واکنش برای تشخیص کاتیونی که با گاز نجیب نئون هم‌الکترون است، استفاده می‌شود.

(۲) در این واکنش مجموع ضرایب فرآورده‌ها، بیش از ۱٫۴ برابر مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها است.

(۳) در انتهای واکنش یک محلول شیری رنگ به وجود می‌آید.

(۴) در این واکنش نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌ها در فرآورده نامحلول به تقریب ۶٫۰ است.

۱۲۴- چه تعداد از موارد زیر، نادرست است؟

- فراوان‌ترین یون چند اتمی در آب دریا SO_4^{2-} می‌باشد.

- فرآورده‌های حاصل از واکنش محلول‌های سدیم فسفات و کلسیم کلرید در آب نامحلول هستند.

- تفاوت شمار اتم‌ها در آمونیوم کربنات و کلسیم فسفات برابر یک می‌باشد.

- نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در یون‌های سولفات و کربنات یکسان است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۲۵- از واکنش محلول حاوی ۱۷ گرم نمک نقره نیترات با مقدار کافی محلول سدیم کلرید به ترتیب از راست به چپ چند گرم نمک نامحلول به وجود می‌آید و چند مول یون محلول در آب تولید می‌شود؟

($Ag = 108$, $Cl = 35.5$, $O = 16$, $N = 14$: $g \cdot mol^{-1}$)

۰٫۲ - ۱۴٫۳۵ (۴)

۰٫۱ - ۸٫۵ (۳)

۰٫۱ - ۱۴٫۳۵ (۲)

۰٫۲ - ۸٫۵ (۱)

۱۲۶- در فرمول شیمیایی کدام دو ترکیب، شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب یونی سمت راست، چهار برابر شمار آنیون چند اتمی در ترکیب یونی سمت چپ است؟

(۲) آمونیوم فسفات - آلومینیم هیدروکسید

(۱) آمونیوم سولفات - آلومینیم هیدروکسید

(۴) آمونیوم فسفات - آمونیوم هیدروکسید

(۳) منیزیم هیدروکسید - آلومینیم هیدروکسید

۱۲۷- کدام مقایسه در مورد a, b, c و d درست است؟

نمک	تعداد یون‌های تشکیل‌دهنده هر واحد نمک
سدیم فسفات	a
کلسیم نیترات	b
آلومینیم سولفات	c
نقره نیترات	d

- ① $a > c > b > d$ ② $c > a > b > d$ ③ $a > c > d > b$ ④ $c > a > d > b$

۱۲۸- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) مدل فضا پرکن یون نیترات مشابه یون کربنات می‌باشد.

(ب) در یک ترکیب یونی سولفات‌دار نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر یک است، بنابراین در ترکیب نیترات کاتیون این ترکیب، اندازه نسبت بار کاتیون به آنیون برابر ۲ است.

(پ) در یون نیترات ۷ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(ت) در آمونیوم کلرید نسبت تعداد کاتیون‌ها به آنیون‌ها برابر ۴ است.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۱۲۹- چه تعداد از مطالب زیر در مورد آمونیوم سولفات درست است؟

(الف) در این نمک، مجموعاً ۱۲ پیوند کووالانسی وجود دارد.

(ب) این نمک همانند نقره کلرید در آب انحلال پذیر است و بر اثر انحلال هر واحد از آن ۳ مول یون تولید می‌شود.

(پ) مجموع قدرمطلق بارها در این نمک با مجموع قدرمطلق بارها در آمونیوم کربنات برابر است.

(ت) نسبت تعداد کاتیون به آنیون در این نمک با نسبت آنیون به کاتیون در کلسیم هیدروکسید، برابر است.

- ① مورد ۱ ② مورد ۲ ③ مورد ۳ ④ مورد ۴

۱۳۰- اگر تعداد یون‌های تشکیل‌دهنده هر واحد فرمولی اکسیدی از کروم برابر a و منیزیم کلرید b باشد، کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟ (تنها ظرفیت‌های اشاره شده در کتاب درسی را در نظر بگیرید.)① تفاوت a و b می‌تواند ۳ باشد.② اگر b بزرگ‌تر از a باشد، نسبت شمار کاتیون به آنیون در اکسید کروم بزرگ‌تر از منیزیم کلرید است.③ اگر نسبت کاتیون به آنیون در ترکیب اکسید کروم کم‌ترین مقدار ممکن باشد، تعداد الکترون‌های با $l = 2$ کاتیون ترکیب برابر ۳ می‌باشد.④ اگر مجموع a و b بزرگ‌ترین عدد باشد، مجموع نسبت شمار آنیون‌ها به کاتیون‌های دو ترکیب $3/5$ خواهد بود.۱۳۱- مقداری کلسیم کلرید را در 200 mL آب خالص حل می‌کنیم. اگر 50 mL از محلول حاصل حاوی 4 میلی‌گرم یون Ca^{2+} باشد، غلظت یون کلرید برحسب ppm و جرم CaCl_2 حل شده در نمونه اولیه برحسب گرم به ترتیب کدام‌اند؟ (چگالی محلول را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید و $(\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$)

- ① $71 - 4.44 \times 10^{-2}$ ② $142 - 4.44 \times 10^{-2}$ ③ $71 - 1.11 \times 10^{-2}$ ④ $142 - 1.11 \times 10^{-2}$

۱۳۲- از حل کردن کدام یک از ترکیب‌های زیر به صورت جداگانه در یک کیلوگرم آب غلظت یون کلر، به تقریب 3 ppm می‌شود؟ $(K = 39, \text{Ca} = 40, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5, \text{Fe} = 56 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

- ① 0.05 g آهن (III) کلرید ② 0.1 g پتاسیم کلرید ③ 0.05 g کلسیم کلرید ④ 0.05 g سدیم کلرید

۱۳۳- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول پتاسیم کلرید با غلظت مولی ۰٫۰۸ مولار را به ۱۰۰۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم کلرید با غلظت مولی ۰٫۰۰۱ مولار اضافه می‌کنیم. غلظت یون کلرید در محلول حاصل تقریباً چند ppm است؟
($Ca = 40, K = 39, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$ و چگالی محلول‌ها را $1 g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

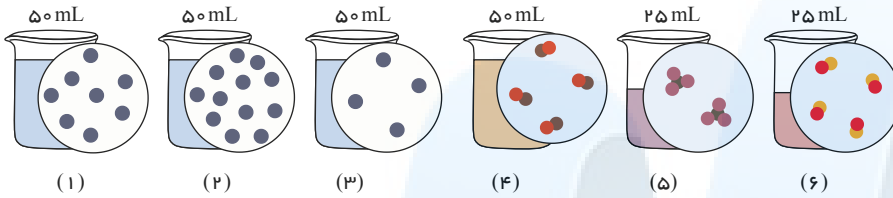
۴۸۴٫۰۸ (۴)

۶۴۵٫۴۶ (۳)

۳۲۲٫۷۳ (۲)

۲۹۰٫۴۵ (۱)

۱۳۴- باتوجه به شکل‌های زیر چند مورد از مطالب داده شده درست است؟ (هر ذره حل‌شونده هم‌ارز با ۰٫۲ مول می‌باشد.)



— مولاریته محلول‌های (۱) و (۴) باهم برابرند.

— نسبت مولاریته محلول در شکل (۲) به شکل (۳) برابر ۳ می‌باشد.

— با افزودن محلول‌های (۱) و (۳) به یکدیگر مولاریته محلول حاصل با مولاریته محلول (۲) برابر می‌شود.

— غلظت محلول‌های (۳) و (۴) برحسب ppm دقیقاً باهم یکسان است.

— کمترین مولاریته محلول در این شکل‌ها مربوط به شکل (۵) می‌باشد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۳۵- درون بشر «الف» ۵۸٫۵ گرم سدیم کلرید در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر و درون بشر «ب» ۱۷۰ گرم نقره نیترات در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل می‌کنیم، و سپس این دو را با یکدیگر مخلوط می‌کنیم. چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

($Ag = 108, Cl = 35.5, Na = 23, O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

الف) در اثر واکنش میان این دو ترکیب رسوب قرمز رنگی تشکیل می‌شود.

ب) درصد جرمی نیتروژن در نقره نیترات به تقریب ۰٫۲ برابر درصد جرمی سدیم در سدیم کلرید است.

پ) جرم رسوب تشکیل شده برابر ۷۱٫۷۵ گرم می‌باشد.

ت) غلظت یون نیترات در مخلوط نهایی برابر ۰٫۵ مولار است که در طول واکنش ثابت می‌ماند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۳۶- به ۲۰۰ گرم محلول ۳۵٫۵ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می‌کنیم تا واکنش کامل شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به‌دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

(معادله واکنش موازنه شود) $Na_2SO_4(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow CaSO_4(s) + NaCl(aq)$

($O = 16, Na = 23, S = 32, Cl = 35.5, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۳٫۵ (۴)

۱۲٫۳ (۳)

۱۱٫۵ (۲)

۹ (۱)

۱۳۷- اگر ۱٫۶ لیتر محلول ۰٫۲۵ مولار باریم کلرید با مقدار کافی سولفوریک اسید واکنش دهد، چند گرم ترکیب نامحلول در آب تشکیل می‌شود؟
($Ba = 137, S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۵۵٫۹ (۴)

۷۹٫۲۲ (۳)

۸۳٫۸۸ (۲)

۹۳٫۲ (۱)

۱۳۸- تقریباً چند گرم کلسیم کلرید به ۱۶۰ گرم محلول ۴۰٪ جرمی کلسیم کلرید اضافه کنیم تا محلول ۶۰٪ جرمی آن به‌دست آید؟

۱۶۰ (۴)

۸۰ (۳)

۴۰ (۲)

۶۴ (۱)

۱۳۹- به ۷۵ میلی‌لیتر از محلول ۴٪ جرمی سدیم هیدروکسید در آب به چگالی $1.2 g \cdot mL^{-1}$ چند میلی‌لیتر آب اضافه شود تا محلول ۰٫۴۵ مولار آن به‌دست آید؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۲۵ (۴)

۱۲۰ (۳)

۸۰ (۲)

۷۵ (۱)

۱۴۰- دو محلول شامل اتانول و آب که اولی دارای ۶۰٪ و دومی دارای ۸۰٪ جرم اتانول است، در نظر بگیرید اگر ۴۰۰ گرم از محلول اول با ۵۰۰ گرم از محلول دوم با هم مخلوط شوند، درصد جرم اتانول و آب به ترتیب از راست به چپ در محلول پایانی به طور تقریبی کدام است؟

- ① ۲۸٫۹ - ۷۱٫۱ ② ۷۱٫۱ - ۲۸٫۹ ③ ۳۰٫۸ - ۶۹٫۲ ④ ۶۹٫۲ - ۳۰٫۸

۱۴۱- در محلول ۰٫۲ مولار $NaCl$ ، درصد جرمی حل‌شونده کدام است؟ ($Na = 23, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$) (چگالی محلول را $1.17 \frac{g}{mL}$ در نظر بگیرید.)

- ① ۱۰ ② ۵ ③ ۲۰ ④ ۱

۱۴۲- غلظت گاز کربن مونوکسید در یک نمونه ۲۰ کیلوگرمی هوا، $56 ppm$ می‌باشد. درصد جرمی CO و تعداد مول آن در این نمونه هوا به ترتیب از راست به چپ کدامند؟ ($C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ① ۰٫۴۰۰۵۶ ② ۰٫۴۰۵۶ ③ ۰٫۴۰۱۱۲ ④ ۰٫۸۰۱۱۲

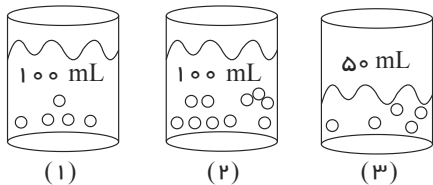
۱۴۳- چند میلی‌لیتر از محلول ۰٫۰۵ مولار کلسیم نیترات باید با آب خالص مخلوط شود تا ۵۰۰ گرم محلول با غلظت $40 ppm$ نسبت به یون کلسیم به دست آید؟ ($Ca = 40 g \cdot mol^{-1}$)

- ① ۵ ② ۲ ③ ۱۰ ④ ۲٫۵

۱۴۴- برای تهیه محلول ۰٫۶ مولار پتاسیم هیدروکسید، ۸۰ میلی‌لیتر آب مقطر را به ۱۵۰ گرم از محلول پتاسیم هیدروکسید با چگالی $1.25 g \cdot mL^{-1}$ اضافه می‌کنیم. درصد جرمی محلول پتاسیم هیدروکسید اولیه کدام است؟ ($K = 39, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

- ① ۱۰ ② ۴٫۴۸ ③ ۱۲٫۵ ④ ۷

۱۴۵- باتوجه به شکل مقابل، چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست هستند؟ (هر گوی معادل ۰٫۱ مول ذره است.)



الف) نسبت غلظت مولی ظرف (۱) به غلظت مولی ظرف (۲) برابر ۰٫۵ است.

ب) با افزودن ۵۰ میلی‌لیتر آب به ظرف (۳)، غلظت مولی محلول حاصل نصف غلظت مولی ظرف (۲) خواهد شد.

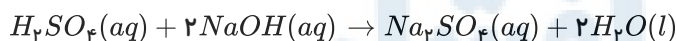
پ) با مخلوط کردن محلول دو ظرف (۱) و (۳) محلولی حاصل می‌شود که غلیظتر از محلول ظرف (۲) است.

ت) با دو برابر کردن حل‌شونده ظرف (۳)، نسبت غلظت محلول حاصل به غلظت محلول ظرف (۱) برابر ۲ خواهد بود.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۱۴۶- ۵ میلی‌لیتر محلول ۱۰ مولار سدیم هیدروکسید را با اضافه کردن آب به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم. چند میلی‌لیتر از محلول جدید با $2 mL$ محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید (H_2SO_4) با چگالی $1.4 g \cdot mL^{-1}$ به طور کامل واکنش می‌دهد؟

($H = 1, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)



- ① ۶۰ ② ۵۶ ③ ۲۴ ④ ۴۰

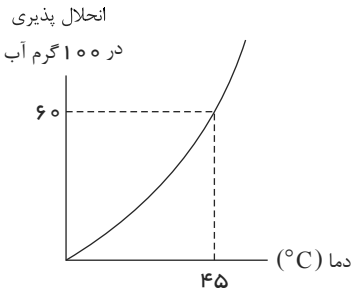
۱۴۷- $200 mL$ محلول پتاسیم کلرید با غلظت $0.2 mol \cdot L^{-1}$ را به $250 mL$ محلول کلسیم کلرید با غلظت $0.1 mol \cdot L^{-1}$ اضافه می‌کنیم. غلظت یون کلرید در محلول به دست آمده چند $mol \cdot L^{-1}$ است؟

- ① ۰٫۱۵ ② ۰٫۲ ③ ۰٫۲۵ ④ ۰٫۲۷۵

۱۴۸- به ۷۵ میلی‌لیتر از محلول ۴٪ جرمی سدیم هیدروکسید در آب به چگالی $1.2 g \cdot mL^{-1}$ چند میلی‌لیتر آب اضافه شود تا محلول ۰٫۴۵ مولار آن به دست آید؟ ($Na = 23, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

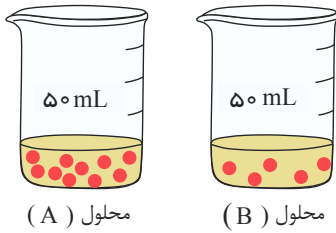
- ① ۷۵ ② ۸۰ ③ ۱۲۰ ④ ۱۲۵

۱۴۹- با توجه به منحنی انحلال پذیری زیر، غلظت محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای $45^{\circ}C$ چند $mol \cdot L^{-1}$ است؟ (چگالی محلول را در انحلال پذیری $1g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($K = 39, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



- ① ۳٫۲۵
- ② ۳٫۷۵
- ③ ۴٫۲۵
- ④ ۴٫۷۵

۱۵۰- باتوجه به شکل زیر کدام یک از نتیجه گیری های زیر صحیح است؟ (هر ذره حل شونده در شکل هم ارز 0.001 مول می باشد و حجم هر دو محلول برابر 50 میلی لیتر است.)



- ① غلظت مولی در محلول B دو برابر غلظت مولی در محلول A است.
- ② اگر محلول A را به دو بخش هم حجم تقسیم کنیم، غلظت هر بخش دو برابر غلظت محلول B می باشد.
- ③ با افزودن محلول A به محلول B، غلظت مولی محلول نهایی سه برابر غلظت مولی محلول B اولیه خواهد بود.
- ④ با افزودن پنج ذره به محلول B و نیز اضافه کردن 50 میلی لیتر آب مقطر به ظرف B، غلظت محلول های A و B برابر می شود.

۱۵۱- اگر 43.5 میلی گرم از نمک XBr را در آب حل کرده و حجم محلول به دست آمده را به $100 mL$ برسانیم، غلظت یون $X^+(aq)$ در آن برابر $35 ppm$ می شود. عنصر X کدام است؟ (چگالی محلول به دست آمده را برابر $1g \cdot mL^{-1}$ در نظر بگیرید.)

($Br = 80, Li = 7, Na = 23, K = 39, Rb = 85.5 : g \cdot mol^{-1}$)

- ① Li
- ② Na
- ③ K
- ④ Rb

۱۵۲- باتوجه به جدول های انحلال پذیری A و B در دماهای مختلف، کدام یک از عبارات های زیر نادرست است؟

$\theta(^{\circ}C)$	۱۰	۲۰	۳۰
S_A	۷۵	۷۸	۸۱

$\theta(^{\circ}C)$	۱۰	۲۰	۳۰
S_B	۵۵	۶۲	۶۹

- ① تأثیر دما بر روی انحلال پذیری ماده B از A بیشتر است.
- ②

- در دمایی که انحلال پذیری این دو ماده با هم برابر است، غلظت مولی و درصد جرمی محلول A و B نیز با هم برابر است.
- ③ اگر 76 گرم محلول سیر شده A در دمای $60^{\circ}C$ را تا دمای $40^{\circ}C$ سرد کنیم 2.4 گرم رسوب تشکیل می شود.
- ④ اگر در $80^{\circ}C$ در 400 گرم آب، 400 گرم نمک B را حل کنیم یک ترکیب سیر نشده به دست می آید.

۱۵۳- 200 میلی لیتر از محلول $450g \cdot L^{-1}$ آمونیوم کلرید را که در دمای $60^{\circ}C$ تهیه شده است، تا دمای $20^{\circ}C$ سرد می کنیم. چند گرم کلرید از این محلول رسوب می کند؟ (قابلیت انحلال آمونیوم کلرید، $37g$ در $100g$ آب در دمای $20^{\circ}C$ است و چگالی محلول $1.5g \cdot mL^{-1}$ است.)

- ① ۴۰
- ② ۱۲٫۳
- ③ ۲۴٫۶
- ④ ۳۶٫۸

۱۵۴- اگر حداکثر تعداد مول ماده A که در دمای معین در مقیاس سلسیوس (θ) در یک کیلوگرم آب می توان حل کرد (تا یک محلول سیر شده حاصل شود) را با n نشان دهیم و رابطه $n = 0.4\theta + 0.2$ بین n و θ برقرار باشد و معادله انحلال پذیری ماده A بر حسب دما در مقیاس سلسیوس (θ) در 100 گرم آب به صورت $S_A = a\theta + b$ باشد مقدار $a \times b$ برابر چند است؟ (نمودار انحلال پذیری ماده A را خطی فرض کنید.) ($A = 35g \cdot mol^{-1}$)

- ① ۰٫۹۲
- ② ۰٫۹۸
- ③ ۱٫۰۵
- ④ ۰٫۶۸

۱۵۵- اگر 120 گرم محلول سیر شده نمکی در آب 60 درجه سلسیوس را تا دمای 40 درجه سلسیوس سرد کنیم مقداری رسوب تشکیل می شود، به تقریب چند گرم آب $40^{\circ}C$ به محلول اضافه کنیم تا دوباره کل رسوب در محلول حل شود؟ (حلالیت نمک در دماهای 60 و 40 درجه سلسیوس به ترتیب 20 و 15 گرم است.)

- ① ۳۳٫۳
- ② ۶۶٫۶
- ③ ۱۰۰
- ④ ۱۳۳٫۳

- ۱۵۶- اگر معادله انحلال پذیری سدیم نیترات به صورت $S = 0.8\theta + 72$ و معادله انحلال پذیری پتاسیم کلرید به صورت $S = 0.3\theta + 27$ باشد، کدام موارد از مطالب زیر صحیح می باشند؟ (S انحلال پذیری، θ دما بر حسب $^{\circ}C$)
- الف) تأثیر دما بر انحلال پذیری پتاسیم کلرید، بیش تر از انحلال پذیری سدیم نیترات است.
- ب) انحلال پذیری سدیم نیترات و پتاسیم کلرید در دمای 273 کلون به ترتیب 27 و 72 گرم می باشد.
- پ) انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای اتاق بیش تر از انحلال پذیری پتاسیم کلرید است.
- ت) درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم کلرید در دمای $10^{\circ}C$ به تقریب برابر 23 درصد می باشد.
- ① الف - ب ② ب - پ ③ پ - ت ④ الف - ت

- ۱۵۷- کدام گزینه همه جاهای خالی زیر را به درستی تکمیل می کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)
- آ) در افراد مبتلا به سنگ کلیه، مقدار برخی نمک های کلسیم دار در ادرار از انحلال پذیری آنها است.
- ب) میانگین قدرت پیوند یونی در $MgSO_4$ و پیوندهای هیدروژنی در آب، از نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول آنها است.
- پ) در فشار $1 atm$ و در هر دمایی، انحلال پذیری گاز CO_2 از NO است.
- ت) اگر انحلال پذیری ماده ای در آب در دمای $25^{\circ}C$ برابر 0.16 باشد، ماده ای محسوب می شود.
- ① بیشتر، بیشتر، کمتر، کم محلول ② بیشتر، کمتر، بیشتر، کم محلول ③ کمتر، بیشتر، کمتر، نامحلول ④ کمتر، کمتر، بیشتر، محلول

- ۱۵۸- در صورتی که معادله انحلال پذیری دو ماده A و B بر حسب دما به ترتیب به صورت $S_A = 0.8\theta + 72$ و $S_B = 0.3\theta + 27$ باشد، چند مورد از عبارتهای زیر صحیح می باشد؟
- الف) اثر افزایش دما بر انحلال پذیری ماده A بیش تر از اثر افزایش دما بر انحلال پذیری ماده B است.
- ب) نمودار انحلال پذیری دو ماده A و B هر دو سیر صعودی دارند.
- پ) در دمای $30^{\circ}C$ با حل کردن 48 گرم از ماده A در 50 گرم آب، یک محلول سیر شده به وجود می آید.
- ت) در دمای $20^{\circ}C$ ، 17.5 گرم از ماده B در 50 گرم آب به طور کامل حل می شود.
- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

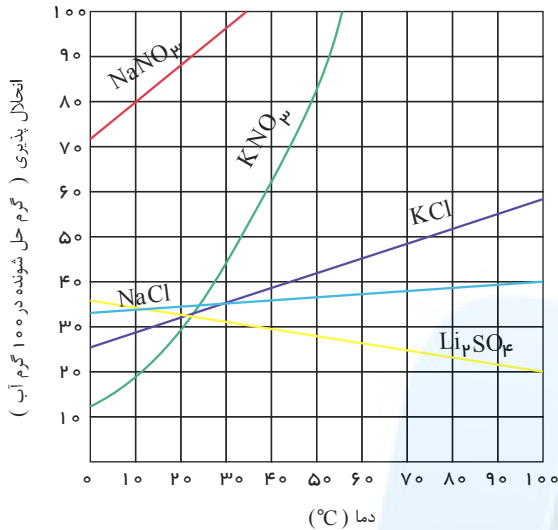
۱۵۹- با توجه به جدول مقابل، کدام عبارت نادرست است؟

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
S $(\frac{g KCl}{100g H_2O})$	۲۶	۳۰	۳۴	۳۸

معادله انحلال پذیری نمودار KCl به صورت $S = 0.4\theta + 26$ است.

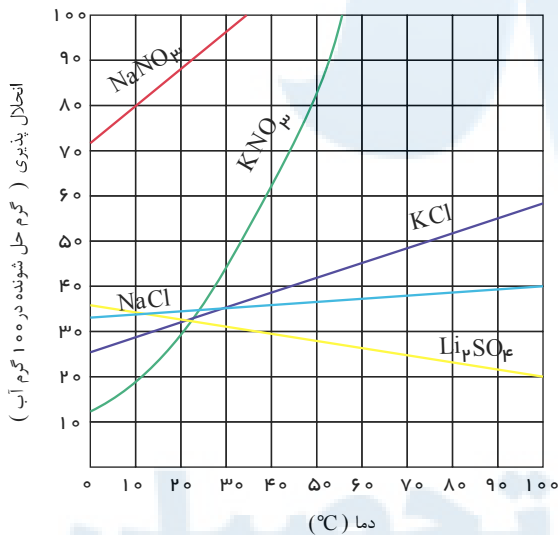
- ① فرآیند انحلال KCl در آب، گرماگیر است.
- ② انحلال پذیری KCl با ترکیبی که معادله انحلال پذیری آن به صورت $S = 0.2\theta + 31$ است، در دمای $35^{\circ}C$ یکسان است.
- ③ در 20 گرم محلول سیر شده KCl در دمای $20^{\circ}C$ ، 51 گرم پتاسیم کلرید وجود دارد.

۱۶۰- ۴۸۰ گرم محلول پتاسیم نیترات سیر شده را از دمای 40°C تا 30°C سرد می‌کنیم. به ترتیب چند گرم نمک در این دما رسوب خواهد کرد و چند گرم آب در این دما باید به محلول افزود تا دوباره به محلول سیر شده تبدیل شود؟



- ۱) ۱۰۰-۴۵
۲) ۲۰۰-۲۵
۳) ۱۰۰-۷۵
۴) ۲۰۰-۵۰

۱۶۱- با توجه به نمودار روبه‌رو اگر ۴۲۵ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای 45°C را تا دمای 21°C سرد کنیم، مقداری رسوب پتاسیم نیترات تشکیل می‌شود. برای تشکیل محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای 30°C با استفاده از این مقدار رسوب تشکیل شده تقریباً به چند گرم آب



نیاز داریم؟

- ۱) ۱۰۰
۲) ۱۴۴٫۵
۳) ۲۰۰
۴) ۲۲۲٫۲

۱۶۲- درصد جرمی پتاسیم نیترات در محلول ۱٫۸ مولار از این ماده برابر ۱۳٫۵٪ است. چگالی این محلول برحسب گرم بر میلی‌لیتر تقریباً برابر بوده و محلول ذکر شده در دمای 50°C از نوع است. (انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات در دمای 50°C درجه سلسیوس برابر ۸۲ گرم است.) ($K = 39, N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۱٫۲۴، سیر نشده ۲) ۱٫۳۵، سیر نشده ۳) ۱٫۲۴، سیر شده ۴) ۱٫۳۵، فراسیر شده

۱۶۳- با توجه به جدول زیر، در ۳۸ گرم محلول سیر شده سدیم نیترات در دمای $22,5^{\circ}\text{C}$ ، چند گرم سدیم نیترات حل شده است و درصد جرمی محلول سیر شده آن در ۱۰۰ گرم آب در چه دمایی برابر ۵۰ می‌باشد؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

$\theta^{\circ}(C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left[\frac{gNaNO_3}{100gH_2O}\right]$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

- ۱) ۳۲٫۵، ۱۸ ۲) ۳۵، ۳۴٫۲ ۳) ۳۵، ۱۸ ۴) ۳۲٫۵، ۳۴٫۲

۱۶۴- اگر ۵۴ گرم محلول سیرشده نقره نیترات از دمای $60^{\circ}C$ تا دمای $20^{\circ}C$ سرد شود، مقداری از $AgNO_3$ ته‌نشین می‌شود. چند گرم آب $20^{\circ}C$ باید به ظرف اضافه کنیم تا دوباره، کل $AgNO_3$ ته‌نشین شده در محلول حل شود؟
(انحلال‌پذیری نقره نیترات در دمای $60^{\circ}C$ و $20^{\circ}C$ به ترتیب $440g$ و $216g$ در $100g$ آب است)

۱۰٫۴ (۴)

۱۲٫۷ (۳)

۱۰ (۲)

۲۰٫۳ (۱)

۱۶۵- با توجه به جدول زیر که مربوط به انحلال‌پذیری سدیم نیترات در دماهای مختلف است، به تقریب در چه دمایی درصد جرمی محلول سیرشده حاصل حدود 48.56% است؟

$\theta(^{\circ}C)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{g NaNO_3}{100g H_2O}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

۲۸ (۴)

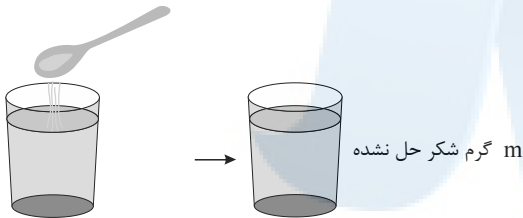
۲۶ (۳)

۲۴ (۲)

۲۲ (۱)

۱۶۶- شکل زیر، نمایی از آغاز و پایان انحلال مقداری شکر ($C_{12}H_{22}O_{11}$) را در آب در دمای $25^{\circ}C$ نشان می‌دهد. اگر m گرم شکر حل‌نشده در مجموع دارای $10^{24} \times 5.418$ اتم باشد، جرم محلول سیرشده حاصل چقدر است؟ (انحلال‌پذیری شکر در دمای $25^{\circ}C$ ، برابر 205 گرم در 100 گرم آب است). ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۶۸۳/۴ گرم شکر



۳۰۰ (۱)

۹۱۵ (۲)

۹۸۳/۴ (۳)

۶۱۵ (۴)

۱۶۷- با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری برخی مواد را در دمای $25^{\circ}C$ در آب نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟
($Cl = 35.5, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$ و $1g \cdot ml^{-1}$ چگالی آب)

نام حل‌شونده	فرمول شیمیایی	انحلال‌پذیری (گرم حل‌شونده در $100g H_2O$)
شکر	$C_{12}H_{22}O_{11}$	۲۰۵
سدیم نیترات	$NaNO_3$	۹۲
سدیم کلرید	$NaCl$	۳۶
کلسیم سولفات	$CaSO_4$	۰٫۲۳
کلسیم فسفات	$Ca_3(PO_4)_2$	5×10^{-4}
نقره کلرید	$AgCl$	2.1×10^{-4}
باریم سولفات	$BaSO_4$	1.9×10^{-4}

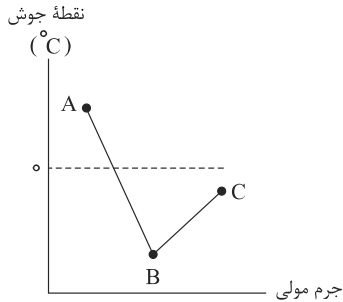
(۱) در این جدول ۳ ماده محلول، ۲ ماده کم محلول، ۲ ماده نامحلول وجود دارد.

(۲) غلظت محلول سیر شده باریم سولفات در دمای $25^{\circ}C$ به تقریب برابر $4ppm$ می‌باشد.

(۳) در دمای $25^{\circ}C$ در 200 میلی‌لیتر آب به تقریب 1.2 مول سدیم کلرید می‌توان حل کرد.

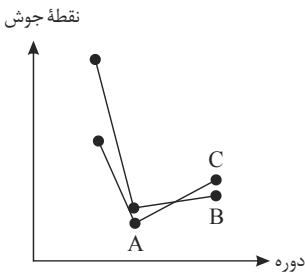
(۴) در دمای $25^{\circ}C$ در $50g$ آب، انحلال هر مقدار کم‌تر از $205g$ شکر در آب یک محلول سیر شده پدید می‌آورد.

۱۶۸- با توجه به نمودار زیر که نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن دار ۳ عنصر اول یکی از گروه‌های دسته P جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟



- ۱) نمودار مقابل می‌تواند مربوط به ترکیب‌های هیدروژن دار عنصرهای گروه ۱۵ جدول دوره‌ای باشد.
- ۲) بین مولکول‌های هیچ کدام از نمادهای A, B, C نمی‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل شود.
- ۳) گشتاور دوقطبی ماده A از ماده B بیشتر است.
- ۴) در ساختار لوویس ماده B، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱۶۹- نمودار روبه‌رو به نقطه جوش ترکیبات هیدروژن دار عنصرهای گروه‌های ۱۵ و ۱۷ جدول دوره‌ای مربوط است. در این نمودار نقاط A, B و C به ترتیب از راست به چپ می‌توانند مربوط به کدام ترکیب‌ها باشند؟



- ۱) $AsH_3 - HBr - PH_3$
- ۲) $NH_3 - HCl - PH_3$
- ۳) $HCl - AsH_3 - HI$
- ۴) $HF - SbH_3 - HI$

۱۷۰- با توجه به جدول روبه‌رو که نقطه جوش سه ترکیب قطبی با جرم‌های مولی برابر را نشان می‌دهد، چند مورد از عبارات زیر درست است؟

ترکیب	A	B	C
نقطه جوش	$225^{\circ}C$	$250^{\circ}C$	$278^{\circ}C$

- الف) جهت گیری مولکول‌های C در میدان الکتریکی نسبت به دو ترکیب دیگر محسوس تر است.
- ب) مقایسه قدرت نیروی بین مولکولی سه ترکیب داده شده به صورت $C > B > A$ است.
- پ) در میان سه ترکیب داده شده انحلال پذیری ترکیب A در هگزان بیشتر است.
- ت) در انحلال ترکیب B در آب، جاذبه‌های حل شونده با حلال در محلول بزرگ‌تر از میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل شونده خالص است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۱- اگر در ترکیب کربونیل سولفید (SCO) اتم گوگرد را با دو گروه متیل جایگزین کنیم؛ ترکیب A به دست می‌آید و اگر فرآورده حاصل از واکنش اتن با آب را B بنامیم، کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) ترکیب B نسبت به ترکیب A دارای نقطه جوش بالاتری است.
- ۲) هر دو ترکیب به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیر شده‌ای از آن‌ها تهیه کرد.
- ۳) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ترکیب A از این نسبت در ترکیب B بزرگ تر است.
- ۴) در غلظت یکسان، رسانایی محلول ترکیب A نسبت به ترکیب B، بیشتر است.

۱۷۲- در چه تعداد از عبارات زیر، تمام ویژگی‌های داده شده برای ماده مورد نظر درست است؟

- هیدروژن فلئورید: جهت گیری در میدان الکتریکی- دارا بودن بالاترین نقطه جوش در بین هیدروژن هالیدها- الکترولیت ضعیف در حالت محلول آبی
- اتانول: حلال در تهیه مواد دارویی و آرایشی- توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب- گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر
- استون: حلال در آزمایشگاه- گشتاور دوقطبی برابر با صفر- غیرالکترولیت در حالت محلول آبی
- آمونیاک: گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر- الکترولیت ضعیف در حالت محلول آبی- توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷۳- در یک لیتر از کدام محلول زیر در نتیجه انحلال، تعداد یون بیشتری تولید می‌شود؟

- ۱) محلول ۰٫۱ مولار آمونیوم سولفات
- ۲) محلول ۰٫۱ مولار آهن (III) نیترات
- ۳) محلول ۰٫۲ مولار کلسیم کلرید
- ۴) محلول ۰٫۲ مولار منیزیم کربنات

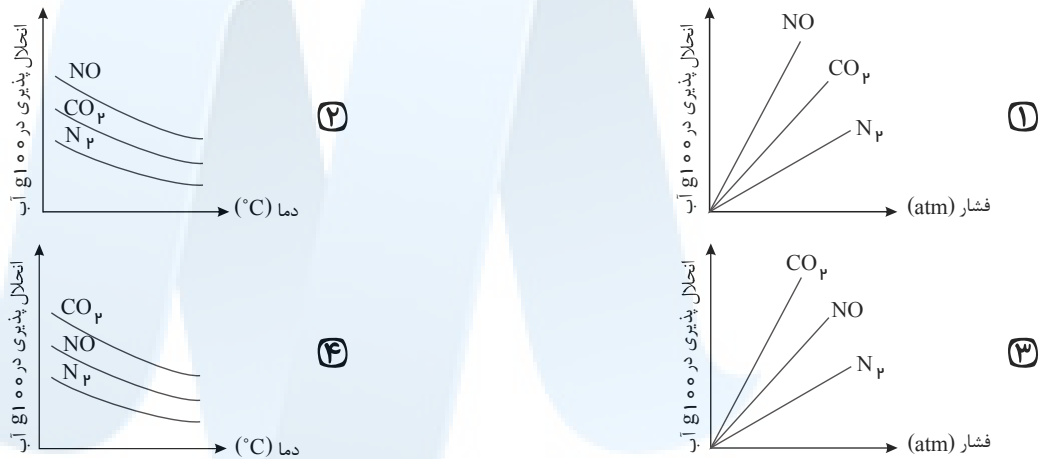
۱۷۴- انحلال پذیری CO_2 در آب در دمای $25^\circ C$ و فشار یک اتمسفر برابر با 0.145 گرم در 100 گرم آب است. اگر فشار CO_2 در یک بطری نوشیدنی گازدار 1.5 لیتری در بسته، تقریباً 3 atm باشد، پس از باز شدن در بطری و گذشت زمان کافی در دمای $25^\circ C$ ، تقریباً چند گرم گاز CO_2 از بطری خارج می شود؟ (چگالی نوشیدنی را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ فرض کنید.)

- ۱) 2.9 ۲) 4.4 ۳) 0.60 ۴) 0.48

۱۷۵- در فشار معین، انحلال پذیری گاز اکسیژن در دماهای $5^\circ C$ و $35^\circ C$ به ترتیب برابر با 0.75 و 0.35 گرم است. چنانچه دمای یک آکواریوم حاوی 20 kg آب را از $35^\circ C$ به $5^\circ C$ کاهش دهیم، چند گرم گاز اکسیژن اضافه تر می توان در آن حل کرد؟

- ۱) 0.8 ۲) 8 ۳) 15 ۴) 1.5

۱۷۶- کدام گزینه نمودار انحلال پذیری گازهای NO ، CO_2 و N_2 را طبق قانون هنری به درستی نشان می دهد؟

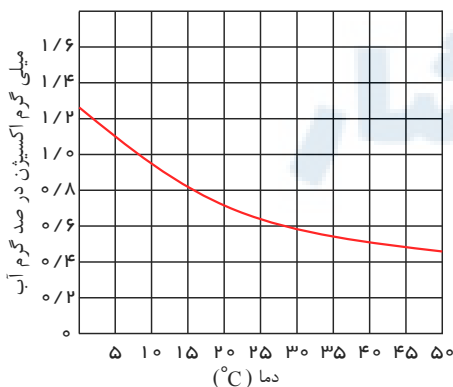


۱۷۷- باتوجه به جدول زیر کدام گزینه درست است؟

نماد ماده فرضی در حالت مایع	A	B	C	D
گشتاور دوقطبی (D)	0	1.8	≈ 0	2.4

- ۱) نیروی جاذبه بین مولکولی در ماده C از نوع هیدروژنی است.
- ۲) جاذبه حاصل از خطوط کردن دو ماده A و B بیشتر از میانگین جاذبه بین مولکولهای A خالص و B خالص است.
- ۳) نوع جاذبه بین مولکولی در A واندروالسی است.
- ۴) دو ماده D و B یک مخلوط ناهمگن تشکیل می دهند.

۱۷۸- ادامه زندگی اغلب ماهی ها هنگامی امکان پذیر است که غلظت اکسیژن محلول در آب بیشتر از 5 ppm باشد. نمودار زیر انحلال پذیری گاز اکسیژن در آب دریا را نشان می دهد. حداکثر دمای آب برای ادامه زندگی ماهی ها با توجه به انحلال پذیری گاز اکسیژن، تقریباً چند درجه سانتیگراد است؟



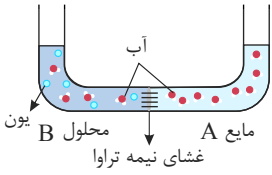
- ۱) 25 ۲) 30 ۳) 40 ۴) 45

۱۷۹- رسانایی الکتریکی کدام محلول از بقیه بیشتر است؟

- ۱) محلول 0.3 مولار آمونیوم سولفات ۲) محلول 0.05 مولار HF ۳) محلول 0.05 مولار سدیم نیترات ۴) محلول 1 مولار اتانول

۱۸۰- مایع A حاوی ۵ مول آب خالص و محلول B شامل ۰٫۲ مول از انواع یون‌ها در ۱۰۰ میلی‌لیتر از یک نمونه محلول آبی است. با گذشت زمان، کدام

پدیده روی نمی‌دهد؟ ($O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)



① غلظت محلول B بیشتر از ۲ مولار خواهد شد.

② جرم و حجم مایع A کاهش و جرم و حجم محلول B افزایش می‌یابد.

③ با وارد کردن نیرو بر محلول B، جرم مایع A از ۹۰ گرم بیشتر خواهد شد.

④ اگر مایع A شامل ۰٫۱ مول از انواع یون‌ها در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب می‌بود، جرم این محلول پس از گذشت زمان کاهش می‌یافت.



مرکز مشاوره تحصیلی

علیرضا افشار

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۱ همه عبارت‌ها صحیح‌اند.

۲ - گزینه ۴

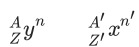
$$m = 2,5 \text{ mg} \times \frac{10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ mg}} \times \frac{10^{-3} \text{ kg}}{1 \text{ g}} = 2,5 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$E = mc^2 \Rightarrow E = 2,5 \times 10^{-6} \times (3 \times 10^8)^2 = 22,5 \times 10^{10} \text{ J}$$

$$\frac{80}{100} \times 22,5 \times 10^{10} = 18 \times 10^{10} \text{ J}$$

$$18 \times 10^{10} \text{ J} \times \frac{1 \text{ g}}{360 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ ton}}{10^3 \text{ kg}} = 500 \text{ ton}$$

۳ - گزینه ۳ این مسأله را می‌توان به دو روش زیر حل کرد:



$$e = e' \Rightarrow z - n = z' - n' \Rightarrow z = z' - n' + n \Rightarrow N = N' \Rightarrow A - Z = A' - Z' \Rightarrow A - Z' + n' - n = A' - Z' \Rightarrow A - A' = n - n'$$

یعنی اختلاف عدد جرمی دو گونه همان اختلاف بار الکتریکی آن‌ها است.

$$\Rightarrow A - 35 = -2 - (-1) \Rightarrow A = 35 - 1 = 34$$

روش دوم: با توجه به این که الکترون‌های این دو یون با هم برابرند باید پروتون Y یک واحد کمتر از پروتون X باشد چون نوترون‌های این دو یون با هم برابرند. اختلاف عدد جرمی آن‌ها همان اختلاف پروتون‌های آن‌ها خواهد بود. در نتیجه عدد جرمی Y باید یک واحد کمتر از عدد جرمی X باشد.

۴ - گزینه ۱

$${}^A X^- \rightarrow e = p - (-1) = p + 1$$

$$A = n + p \rightarrow n = A - p \xrightarrow{e=n} p + 1 = A - p \rightarrow A = 2p + 1$$

سبک تر

$$2p + 1 \quad X$$

↓

$$\%f_1 = 62,5$$

سنگین تر

$$2p + 3 \quad X$$

↓

$$\%f_2 = 37,5$$

$$\bar{M} = 35,75 = \frac{(2p + 1) \times 62,5 + (2p + 3) \times 37,5}{100} \Rightarrow p = 17$$

۵ - گزینه ۳ ابتدا تعداد الکترون هر یون را تعیین می‌کنیم:

$${}_{13} Al^{3+} : \bar{e} = 13 - 3 = 10$$

$${}_{15} P^{3-} : \bar{e} = 15 + 3 = 18$$

$$? g_{p^{3-}} = 5,4 g_{Al^{3+}} \times \frac{1 \text{ mol}_{Al^{3+}}}{27 g_{Al^{3+}}} \times \frac{10 \text{ mol}_{\bar{e}}}{1 \text{ mol}_{Al^{3+}}} \times \frac{1 \text{ mol}_{p^{3-}}}{18 \text{ mol}_{\bar{e}}} \times \frac{31 g_{p^{3-}}}{1 \text{ mol}_{p^{3-}}} \approx 3,44 g_{p^{3-}}$$

۶ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

(۱) ایزوتوپ: اتم‌هایی از یک عنصر که اعداد جرمی متفاوت دارند.

ایزوتوپ نیستند زیرا اعداد اتمی متفاوت دارند. ${}^{101}_{43} M, {}^{101}_{44} Z \Rightarrow$ ایزوتوپ نیستند و اتم‌های متفاوتی هستند زیرا عدد اتمی متفاوت است. ${}^{99}_{43} A, {}^{99}_{44} X \Rightarrow$

(۲)

$${}^{101}_{43} M \Rightarrow \frac{P}{n} = \frac{43}{101 - 43} = \frac{43}{58} = \frac{58}{43} < 1,5$$

این عنصر پایدار است زیرا نسبت $\frac{n}{p}$ از ۱,۵ کوچکتر است.(۲) همه عنصر ${}^{99}_{43} A$ و تمامی عناصر موجود در جهان باید توسط واکنش‌های هسته‌ای در درون ستاره‌ها ساخته شوند و عنصر ${}^{99}_{43} Tc$ در زمین نیز وجود ندارد و باید در واکنشگاه ساخته شود.(۱) یون یدید با یون ${}^{99}_{43} Tc$ اندازه مشابه دارد اما در گزینه ۴، ${}^{99}_{44} X$ آمده که متفاوت هستند.

۱ - گزینه ۳

$$A \rightarrow \frac{p_A}{n_A} = 0,8 = \frac{4}{5}$$

$$B \text{ تعداد نوترون} \Rightarrow n_B = 60 - 27 = 33$$

$$A^{3+} \Rightarrow \text{تعداد الکترون } e_{A^{3+}} = 33 + 4 = 37$$

$$A \Rightarrow \text{تعداد الکترون } e_A = p_A = 37 + 3 = 40$$

$$\frac{p_A}{n_A} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{40}{n_A} = \frac{4}{5} \Rightarrow n_A = 50$$

$$\begin{cases} n_A = 50, p_A = 40 \\ n_B + p_B = 60 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A_A = 50 + 40 = 90 \\ A_B = 60 \end{cases} \rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \frac{90}{60} = 1,5$$

۸ - گزینه ۳

$$\begin{cases} p + n = 52 \\ p - e = 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{n}{n - e} = 4 \rightarrow 4n - 4e = n \rightarrow 3n = 4e \Rightarrow e = \frac{3}{4}n$$

$$\begin{cases} p + n = 52 \\ p - \frac{3}{4}n = 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{7}{4}n = 49 \Rightarrow n = \frac{49 \times 4}{7} = 28 \Rightarrow p = 52 - 28 = 24$$

این عنصر هم دوره Kr است، پس در دوره چهارم است.۹ - گزینه ۱ برای حل اینگونه مسائل از M نماد جرم و n تعداد نیم عمر عنصر استفاده می کنیم:جرم اولیه هسته های عنصر x را M و تعداد نیم عمر آن n در نظر می گیریم، بعد از هر ۲ ساعت جرم اولیه x نصف می شود تا به $\frac{M}{2^n}$ می رسد:

$$X: M \xrightarrow{2h} \frac{M}{2} \xrightarrow{2h} \frac{M}{4} \xrightarrow{2h} \frac{M}{8} \xrightarrow{2h} \frac{M}{16} \Rightarrow \frac{M}{2^n}, n = \frac{16}{2} = 8$$

حال جرم اولیه هسته های Y را M' در نظر می گیریم و n' تعداد نیم عمر آن $\frac{M'}{2^{n'}}$.در سوال ذکر شده که جرم اولیه هر هسته x ، ۱۹۲ برابر جرم اولیه هسته Y است یعنی:

$$\frac{M}{2^n} = M' - \frac{M'}{2^{n'}} \Rightarrow \frac{192M'}{2^8} = M' \left(1 - \frac{1}{2^{n'}}\right) \Leftarrow M = 192M'$$

$$\Rightarrow 0,75 = 1 - \frac{1}{2^{n'}} \Rightarrow 2^{n'} = 4 \Rightarrow n' = 2$$

همانگونه که توجه کردید در ۱۶ ساعت که عنصر X ، ۸ نیم عمر را گذرانده، عنصر Y تنها ۲ نیم عمر را گذرانده است.و نیم عمر عنصر Y برابر با ۸ ساعت است. $\frac{16}{2} = 8$.

۱۰ - گزینه ۱ عدد اتمی در ایزوتوپها یکسان است.

$$Z = 7$$

اختلاف عدد جرمی:

$$1 = \text{اختلاف عدد جرمی دو ایزوتوپ}$$

$$n_p - e_p = 1 \Rightarrow n_p - p_p = 1 \xrightarrow{p_p=7} n_p = 7 + 1 = 8$$

باتوجه به اختلاف یک واحدی در عدد جرمی، ایزوتوپ X_1 می تواند سنگین تر و دارای عدد جرمی ۱۶ و یا سبک تر و دارای عدد جرمی ۱۴ باشد. باتوجه به گزینه ها، مورد ۱) درست است.۱۱ - گزینه ۲ اگر مقدار اولیه ماده پرتوزا را m_0 در نظر بگیریم با گذشت هر ۱۰ دقیقه (یک نیم عمر) مقدار آن نصف می شود. حال یک ساعت (۶۰ دقیقه) زمان داریم:

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow n = \frac{60}{10} = 6 \Rightarrow \text{پس باید ۶ نیم عمر سپری شود}$$

$$m_0 \xrightarrow{1} \frac{m_0}{2} \xrightarrow{2} \frac{m_0}{4} \xrightarrow{3} \frac{m_0}{8} \xrightarrow{4} \frac{m_0}{16} \xrightarrow{5} \frac{m_0}{32} \xrightarrow{6} \frac{m_0}{64}$$

از طرفی می دانیم مقدار متلاشی شده برابر با اختلاف مقدار اولیه و باقی مانده است. پس داریم:

$$m_0 - \frac{m_0}{64} = 630 \Rightarrow \frac{63m_0}{64} = 630$$

$$\Rightarrow \frac{63}{64}m_0 = 630 \Rightarrow m_0 = 640$$

۱۱ - گزینه ۳ یک شبانه روز معادل ۲۴ ساعت و 4×6 ساعت است.

$$\text{جرم اولیه } x \xrightarrow{6h} \frac{x}{2} \xrightarrow{6h} \frac{x}{4} \xrightarrow{6h} \frac{x}{8} \xrightarrow{6h} \frac{x}{16}$$

$$\text{جرم متلاشی شده } \frac{15}{16}x \Rightarrow \frac{\text{جرم متلاشی شده}}{\text{جرم باقی مانده}} = \frac{\frac{15}{16}x}{\frac{x}{16}} = 15$$

$$AB_p \text{ جرم یک مول} = 1 \text{ mol } AB_p \times \frac{62gAB_p}{\text{مول } AB_p} = 124gAB_p$$

$$\text{جرم مولی میانگین (B)} = \frac{(38 \times 80) + (40 \times 20)}{100} = 38,4g$$

$$AB_p = A + 2B \Rightarrow 124 = A + 2(38,4) \Rightarrow A = 47,2g$$

۱۴ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱ (۲) تناوب ۱ ← ۲ عنصر / تناوب ۲ ← ۸ عنصر / تناوب ۳ ← ۸ عنصر / تناوب ۴ ← ۱۸ عنصر / تناوب ۵ ← ۱۸ عنصر / تناوب ۶ ← ۳۲ عنصر / تناوب ۷ ← ۳۲ عنصر / تناوب ۸ ← ۸۴ می‌باشند.

گزینه ۳ (۳) هم‌گروه‌های Se و در واقع عناصر گروه دوم جدول دوره‌ای است.

گزینه ۴ (۴) Ra، سنگین‌ترین عنصر گروه دوم جدول دوره‌ای است.

۱۵ - گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: عنصرهایی با اعداد اتمی ۱۵، ۷ و ۳۳ در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارند.

گزینه ۳: اختلاف عدد اتمی عنصر E با عنصر D برابر با ۲۷ است.

گزینه ۴: عنصری که در یک گروه جدول قرار دارند رفتار شیمیایی مشابهی دارند به همین دلیل بار الکتریکی یون‌های پایدار از دو عنصر A و B یکسان است.

۱۶ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) عنصری با عدد اتمی ۱۳، Al، متعلق به گروه ۱۳ جدول دوره‌ای است که با از دست دادن ۳ الکترون تشکیل کاتیون پایدار Al^{3+} را می‌دهد.

(۲) نماد عنصر آنتیموان؛ «Sb» می‌باشد.

(۴) Au طلا نام دارد و Og اوگانسون نامیده می‌شود.

بررسی گزینه‌ی «۳» در این یون تعداد پروتون یک واحد بیشتر از الکترون است.

$$p = e + 1 \quad \text{یا} \quad e = p - 1$$

$$\begin{cases} n - e = 15 \Rightarrow n - (p - 1) = 15 \Rightarrow n - p = 14 \\ n + p = 108 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n - p = 14 \\ n + p = 108 \end{cases} \Rightarrow \frac{2n = 122 \Rightarrow n = 61}{}$$

$$n - p = 14 \Rightarrow 61 - p = 14 \Rightarrow p = 47$$

۱۷ - گزینه ۱ تنها عبارت «ب» صحیح است.

Se در گروه ۱۶ و دوره چهارم جدول قرار دارد؛ بنابراین با توجه به موقعیت سایر عناصر، A، B، C و به ترتیب Si، P، Cl می‌باشند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: فسفر، دومین عنصر گروه ۱۵ جدول است که با عنصر Al هم‌دوره می‌باشد.

عبارت «ب»: Si در دوره سوم و V در دوره چهارم جدول قرار دارد.

عبارت «پ»: هم‌گروه‌های C در گروه ۱۷ هستند همگی می‌توانند یون‌های ۱- ایجاد کنند یعنی با دریافت ۱ الکترون به آرایش گاز نجیب برسند.

عبارت «ت»: Te و Sb به ترتیب در گروه‌های ۱۶ و ۱۵ جدول قرار دارند، در حالی که P و Si در گروه‌های ۱۵ و ۱۴ جدول قرار دارند.

۱۸ - گزینه ۳ دو عنصر با عددهای ۷ و ۳۳ در گروه پنزدهم جدول دوره‌ای قرار دارند. عددهای اتمی ۱۹ و ۳۵ نیز هر دو بین دو گاز نجیب Ar و Kr قرار داشته و در یک ردیف از جدول

تناوبی جای می‌گیرند.

۱۹ - گزینه ۳

$$n - p = 1 \quad (1)$$

$$\begin{cases} e + p = 33 \\ p - e = 3 \end{cases} \Rightarrow p = 18 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} n = 19 \Rightarrow A = 19 + 18 = 37$$

عدد جرمی ایزوتوپ AX برابر ۳۷ است، پس عدد جرمی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب برابر ۴۰ و ۴۳ خواهد بود. با توجه به درصدهای فراوانی، جرم اتمی میانگین حاصل می‌شود.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{25(40) + 35(43) + 40(37)}{100} = 39,85$$

۲۰ - گزینه ۲ در یون M^{3+} تعداد پروتون‌ها ۳ واحد بیش‌تر از تعداد الکترون‌هاست. $p = e + 3$

تعداد نوترون‌ها ۲۰ درصد بیش‌تر از تعداد الکترون‌ها می‌باشد، یعنی: $n = e + \frac{20}{100}e$

آن‌ها را در فرمول عدد جرمی قرار می‌دهیم:

$$A = p + n$$

$$47 = (e + 3) + (e + \frac{20}{100}e)$$

$$44 = 2,2e \Rightarrow e = 20 \Rightarrow p = e + 3 \Rightarrow p = 20 + 3 = 23$$

۲۱ - گزینه ۳ موارد «پ» و «ت» صحیح هستند.

پ: با توجه به شکل حاشیه کتاب درسی در صفحه ۱۵، جرم اتمی سنگین برای اتم لیتیم $6,94amu$ در نظر گرفته شده است. بنابراین مورد «پ» صحیح می باشد.
ت) مجموع تعداد ذرات الکترون، پروتون و نوترون در ایزوتوپ سنگین، بیش تر از مجموع تعداد ذرات الکترون، پروتون و نوترون در ایزوتوپ سبک تر است.
بررسی سایر موارد:

الف: در اتم پایدارترین ایزوتوپ این عنصر (7Li)، تعداد ذرات باردار ۱٫۵ برابر تعداد ذرات خنثی می باشد.

ب: اختلاف تعداد نوترون های این دو ایزوتوپ برابر با یک است در صورتی که تعداد نوترون های پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن برابر صفر می باشد.
بررسی سایر گزینه ها:

الف: نادرست. ایزوتوپ پایدار لیتیم 7Li می باشد: تعداد ذرات باردار $3p$ و $3e$ که تعداد ذرات باردار ۱٫۵ برابر ذرات بدون بار هستند. $\frac{6}{4} = 1,5$

ب: نادرست.

ت و پ موارد صحیح می باشند.

۲۲ - گزینه ۲

$$?CO_2 = 1,8gCO_2 \times \frac{1molCO_2}{44gCO_2} \times \frac{6,02 \times 10^{23}CO_2}{1molCO_2} = 12,04 \times 10^{23}CO_2 \text{ مولکول}$$

$$X \text{ اتم} = \frac{12,04 \times 10^{23}}{2} = 6,02 \times 10^{23} X \text{ اتم}$$

جرم مولی عنصر X را M در نظر می گیریم:

$$?gX = 6,02 \times 10^{23} X \text{ اتم} \times \frac{1molX}{6,02 \times 10^{23} X \text{ اتم}} \times \frac{MgX}{1molX} = 2,5gX \Rightarrow M = 25g \cdot mol^{-1}$$

۲۳ - گزینه ۴ از آنجایی که در ایزوتوپ های یک اتم پروتون ها یکسان است بنابراین عددهای اتمی یکی می باشند.

$$x + 2 = y - 3 \rightarrow y - x = 5$$

و با توجه به اینکه (تعداد p ها = تعداد n ها) بنابراین عدد جرمی با دو برابر پروتون ها یکسان است.

$$y + 9 = 2(x + 2) \Rightarrow y - 2x = -5$$

حالا می توانیم با حل یک دستگاه معادله را حل کنیم:

$$\begin{cases} y - x = 5 \\ y - 2x = -5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y - x = 5 \\ -y + 2x = 5 \end{cases} \Rightarrow (x = 10, y = 15) \rightarrow 2y - x = 2(15) - 10 = 20$$

۲۴ - گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد الف) با توجه به گزینه ها ۱ مول از NO ۳ گرم جرم دارد.

$$?gNO = 0,1molNO \times \frac{30gNO}{1molNO} = 0,3gNO$$

مورد ب)

$$?atom = 9,6gO_2 \times \frac{1molO_2}{32gO_2} \times \frac{3molatom}{1molO_2} = 0,9molatom$$

$$?gCH_4 = 0,6molatom \times \frac{1molCH_4}{5molatom} \times \frac{16gCH_4}{1molCH_4} = 1,92gCH_4$$

مورد پ)

$$?gSF_6 = 6,02 \times 10^{21} \text{ مولکول} \times \frac{1molSF_6}{6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{MgSF_6}{1molSF_6} = 1,46gSF_6 \Rightarrow M = 146 = 32 + 19x \Rightarrow x = 6$$

۲۵ - گزینه ۱ روش اول:

$$A \text{ جرم مولی} = \frac{16,2}{0,6} = \frac{16,2}{x} \Rightarrow x = 27 \text{ g} \cdot mol^{-1}$$

$$\frac{A}{B} = 0,675 \Rightarrow \frac{27}{B} = 0,675 \Rightarrow B = 40 \text{ g} \cdot mol^{-1}$$

$$?atom B = 4gB \times \frac{1molB}{40gB} \times \frac{6,02 \times 10^{23}atomB}{1molB} = 6,02 \times 10^{23}atomB$$

$$16,2gA = 0,6molA \times \frac{xgA}{1molA} \Rightarrow xA = 27g \cdot mol^{-1}$$

$$\frac{27}{B} = 0,675 \Rightarrow B = 40 \text{ g} \cdot mol^{-1}$$

$$?atom B = 4gB \times \frac{1molB}{40gB} \times \frac{6,02 \times 10^{23}atomB}{1molB} = 6,02 \times 10^{23}atomB$$

$$\frac{\text{عده مولکول ها}}{\text{جرم مولی}} = \frac{\text{جرم}}{\text{عدد آووگادرو}} \Rightarrow \text{روش اول}$$

$$14n + 2n + 2 = 14n + 2$$

جرم مولی یک آلکان ($C_n H_{2n+2}$) برابر با: می باشد و در فرمول جاگذاری می کنیم:

$$\frac{1,76}{14n + 2} = \frac{2,408 \times 10^{22}}{6,02 \times 10^{23}} \Rightarrow 28n + 4 = 88 \Rightarrow 28n = 84 \Rightarrow n = 3$$

$$C_n H_{2n+2} \xrightarrow{n=3} C_3 H_8 \text{ پروپان} \Rightarrow \frac{\text{تعداد H}}{\text{تعداد C}} = \frac{8}{3} \approx 2,6$$

$$\text{روش دوم} \text{ mol} = \frac{2,408 \times 10^{22}}{6,02 \times 10^{23}} \Rightarrow \text{mol} = 0,04 \Rightarrow$$

$$\text{آلکان} = 1 \text{ mol آلکان} \times \frac{1,78 \text{ g آلکان}}{0,04 \text{ mol آلکان}} = 44 \text{ g آلکان}$$

$$14n + 2 = 44 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow C_3 H_8$$

$$\frac{\text{تعداد H}}{\text{تعداد C}} = \frac{8}{3} \approx 2,6$$

$$?SO_4^{2-} = 114gAl_2(SO_4)_3 \times \frac{1molAl_2(SO_4)_3}{342gAl_2(SO_4)_3} \times \frac{3molSO_4^{2-}}{1molAl_2(SO_4)_3} \times \frac{6,02 \times 10^{23} SO_4^{2-}}{1molSO_4^{2-}} = 6,02 \times 10^{23} SO_4^{2-}$$

$$?gAl^{3+} = 114gAl_2(SO_4)_3 \times \frac{1molAl_2(SO_4)_3}{342gAl_2(SO_4)_3} \times \frac{2molAl^{3+}}{1molAl_2(SO_4)_3} \times \frac{27gAl^{3+}}{1molAl^{3+}} = 18gAl^{3+}$$

نکته اول: ۱ مول $Al_2(SO_4)_3$ شامل ۲ مول یون Al^{3+} و ۳ مول یون SO_4^{2-} است.
نکته دوم: با توجه به اینکه جرم الکترون ناچیز است، جرم Al و Al^{3+} تقریباً برابر است.

۲۸ - گزینه ۳ (۱) ابتدا باید جرم مولی ترکیب را پیدا کنیم. (در واقع باید جرم $6,02 \times 10^{23}$ مولکول از این ترکیب را بیابیم).

(۲) حالا با داشتن جرم مولی باید تعداد اکسیژن را در فرمول بیابیم. (یعنی جرم مولی را که پیدا کردیم برابر فرمول P_4O_{10} قرار دهیم تا y را بیابیم).

(۳) بعد از داشتن فرمول باید دید در ۲۱۳ گرم از این ماده چند گرم اکسیژن وجود دارد.

ابتدا باید جرم مولی ترکیب را به دست آوریم. جرم مولی به جرم یک مول یا $6,02 \times 10^{23}$ مولکول از ترکیب می گویند.

$$?g = 6,02 \times 10^{23} \text{ مولکول} \times \frac{7,1g}{1,55 \times 10^{22} \text{ مولکول}} = 284g$$

$$m_{P_4O_{10}} = 284g \cdot mol^{-1} \Rightarrow 4(31) + 16y = 284 \Rightarrow y = 10$$

$$?gO = 213gP_4O_{10} \times \frac{1molP_4O_{10}}{284gP_4O_{10}} \times \frac{10molO}{1molP_4O_{10}} \times \frac{16gO}{1molO} = 120gO$$

۲۹ - گزینه ۳ با افزایش دمای فلز و گداخته کردن آن، به تدریج طول موج نور مرئی که از آن ساطع می شود، کاهش می یابد و هر چه دمای فلز را افزایش دهیم، نور مرئی ساطع شده به سمت پرتوهای پرانرژی تر می رود. بنابراین مقایسه طول موج پرتوهای A و B و C به صورت زیر است:

$$\text{مقایسه طول موج: } A > B > C$$

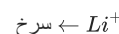
$$\text{مقایسه دما و انرژی: } A < B < C$$

۳۰ - گزینه ۲ عبارات «ب» و «پ» نادرست اند.

ر. طیف نشری خطی هلیوم تعدادی از خطوط، بین طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر مشاهده می شود.

ر. طیف نشری خطی نئون رنگ آبی مشاهده نمی شود.

ررسی موارد درست:



(ت) هرچه انرژی پرتو بیشتر، انحراف آن هم از منشور بیشتر است.

۳۱ - گزینه ۳ بررسی گزینه ها:

گزینه (۱) پرتو D مربوط به رنگ بنفش است که بیشترین انرژی و کمترین طول موج را میان رنگ های رنگین کمان دارد.

گزینه ۲) پرتو A به رنگ سرخ بوده که هم رنگ با رنگ شعله فلز لیتیم (سبکترین عنصر دوره دوم جدول تناوبی) می باشد.

گزینه ۳) پرتو C آبی رنگ است. انتقال الکترون از $n = 5$ به $n = 2$ سبب پدید آمدن این رنگ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن می شود.

گزینه ۴) میزان انحراف B (سبز) از انحراف D (بنفش) کمتر و از انحراف A (سرخ) بیشتر است. چون انرژی B کمتر از D و بیشتر از A است.

۳۲ - گزینه ۳ نور مرئی حاصل از انتقال الکترون از لایه ۳ به لایه ۲، سرخ و نور مرئی حاصل از انتقال الکترون از لایه ۴ به لایه ۲، سبز است. در هنگام عبور نور سفید از منشور میزان انحراف نور سرخ کم تر از سبز می باشد.

نادرستی گزینه ۱: در طیف نشری خطی هیدروژن طول موج های مرئی مربوط به انتقال الکترون از لایه های بالاتر به لایه دوم هستند.

نادرستی گزینه ۲: کم ترین طول موج مرئی در طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به انتقال الکترون از لایه ۶ به لایه ۲ می باشد. زیرا هرچه طول فلش جابه جایی بلندتر باشد انرژی آزاد شده بیشتر است.

نادرستی گزینه ۴: انتقال الکترون از لایه ۴ به لایه ۲ با آزادسازی نوری با طول موج $486nm$ همراه است.

۳۳ - گزینه ۳ تنها مورد (الف) نادرست است:

(الف) انرژی پرتو: $a < b$ می باشد.

هرچه الکترون از لایه های نزدیکتری به هسته کنده شود و به لایه های بالاتر انتقال یابد انرژی بیشتری خواهد داشت و در نتیجه طول موج پرتو حاصل از آن کمتر است.

۳۴ - گزینه ۳ چون اختلاف نوترون و الکترون ها در این گونه از بار بیشتر است، پس تعداد نوترون ها در این گونه از الکترون ها بیشتر است:

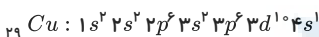
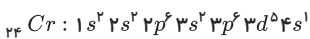
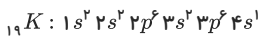
$$N - e = (A - Z) - (Z - 2) = A - 2Z + 2 \Rightarrow 4 = 58 - 2Z + 2 \Rightarrow 2Z = 56 \Rightarrow Z = 28$$

پس عنصر مورد نظر ${}_{28}Ni$ است. حال آرایش الکترونی ${}_{28}Ni^{2+}$ را رسم می کنیم.



$n = 3$ و $l = 2$ مخصوص زیرلایه $3d$ است که در ${}_{28}Ni^{2+}$ الکترون در این زیرلایه قرار دارد.

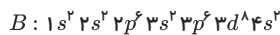
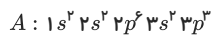
۳۵ - گزینه ۱ عناصر Cr, K, Cu با اعداد اتمی به ترتیب ۲۴، ۲۹ و ۲۹ در لایه اول الکترون و لایه چهارم آن یک الکترون وجود دارند.



۳۶ - گزینه ۲ آرایش الکترونی اتم های A و B به صورت زیر است:

($l = 1$ یعنی زیرلایه p)

($n = 3$ یعنی لایه سوم الکترونی شامل $3s^2 3p^3 3d$)



بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: عنصر A در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد.

گزینه ۲: عدد اتمی عنصر B برابر با ۲۸ است.

گزینه ۳: عنصر A تمایل به تشکیل یون A^{3-} دارد.

گزینه ۴: عنصر B از جمله عنصرهای دسته d به شمار می آید.

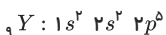
۳۷ - گزینه ۴ یون X^+ به پایداری می رسد، ولی به آرایش He رسیده است و هشت تایی نمی شود. (نادرستی گزینه ۱)

اتم X چون با از دست دادن یک الکترون به آرایش الکترونی He می رسد، پس عدد اتمی آن ۳ است. اتم Y نیز به دلیل این که با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی Ne می رسد، پس

عدد اتمی آن ۹ است. اعداد اتمی Li و F بین He و Ne است. پس این دو عنصر هم دوره هستند. (نادرستی گزینه ۲)

آخرین زیرلایه با $l = 0$ همان زیرلایه $2s$ است که در اتم X به صورت $1s^2 2s^1$ می باشد. (نادرستی گزینه ۳)

آرایش الکترونی Y به صورت زیر است:



تعداد الکترون های ظرفیت: ۷

تعداد کل الکترون ها: ۹

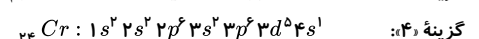
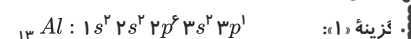
پس نسبت مورد نظر به صورت $\frac{7}{9}$ می باشد. (درستی گزینه ۴)

۳۸ - گزینه ۲ تعداد حداکثر گنجایش الکترون در $n = 4$ برابر ۳۲ الکترون می باشد و زیرلایه هایی که $n + l = 3$ دارند عبارت اند از $3s$ و $2p$ که دو زیرلایه می باشند، در نتیجه این نسبت

$$\text{رابر با } \frac{32}{2} = 16 \text{ می باشد.}$$

۳۹ - گزینه ۲ آرایش الکترونی عنصر مس به صورت $Cu : [Ar] 3d^{10} 4s^1$ می باشد که دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه d ($l = 2$) می باشد.

ررسی سایر گزینه ها:



(الکترونی با $n = 4$ و $l = 1$ یعنی $4p$ ندارد.)

۴۰ - گزینه ۲ این اتم ۷ زیر لایه دارد، پس آرایش زیر لایه‌های آن به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ می‌باشد.

(الف) این عنصر در دوره چهارم است. (درست)

(ب) آخرین لایه الکترونی این عنصر لایه چهارم است که می‌تواند دارای یک الکترون (مثل عنصر Cr و Cu) یا دو الکترون باشد. (نادرست)

(پ) این عنصر جز عناصر دسته d می‌باشد و می‌تواند در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول باشد. (نادرست)

(ت) ممکن است این عنصر آرایش $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ داشته باشد. (درست)

۴۱ - گزینه ۲

$$\begin{cases} n = 4, l = 0 \Rightarrow 4s \\ n = 4, l = 1 \Rightarrow 4p \end{cases} \Rightarrow \text{آرایش الکترونی عنصر مورد نظر} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^2$$

عدد اتمی = ۳۲

۴۲ - گزینه ۱ آرایش الکترونی اتم A به صورت زیر است:

$$1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^2$$

۱۴ الکترون موجود در زیر لایه‌های $3d$ و $4p$ دارای $n + l = 5$ هستند. پس عدد اتمی عنصر A برابر ۳۴ است. از آنجا که در همه اتم‌ها به جز 1H تعداد نوترون برابر یا بیشتر از تعداد پروتون‌ها است، پس می‌توان نتیجه گرفت که اتم A دارای ۳۹ نوترون است.

$$\text{عدد جرمی} = p + n = 34 + 39 = 73$$

۴۳ - گزینه ۳ اتم X در دوره چهارم جدول قرار دارد و Z می‌تواند ۱۹، ۲۴، یا ۲۹ باشد. اگر عدد اتمی آن ۱۹ باشد، تفاوت عدد اتمی آن با عدد اتمی گاز نجیب نئون برابر ۹ است. اتم X نمی‌تواند با اتم Al هم گروه باشد، زیرا آخرین زیر لایه الکترونی آن دارای $l = 0$ است.

۴۴ - گزینه ۴ هر چهار مورد صحیح است.

بررسی موارد:

مورد ۱: آرایش الکترونی آخرین لایه هر دو عنصر Zn و Ca به صورت $4s^2$ می‌باشد.

مورد ۲: لایه اصلی n م دارای n زیر لایه می‌باشد. بنابراین:

$$n = 1 \Rightarrow l = 0, n = 2 \Rightarrow l = 0, l = 1, n = 3 \Rightarrow l = 0, l = 1, l = 2$$

مورد ۳: حداکثر گنجایش زیر لایه f برابر با ۱۴ الکترون و حداکثر گنجایش زیر لایه d برابر ۱۰ الکترون است، بنابراین:

$$\frac{\text{حداکثر گنجایش زیر لایه } f}{\text{حداکثر گنجایش زیر لایه } d} = \frac{14}{10} = 1,4$$

مورد ۴: در دوره دوم جدول دوره‌ای چهار عنصر گازی (نیتروژن، اکسیژن، فلوئور و نئون) وجود دارد و در دوره‌های اول و سوم نیز مجموعاً چهار عنصر گازی (هیدروژن و هلیم - کلر و آرگون) وجود دارد.

۴۵ - گزینه ۴ دوره چهارم با $4s^1$ آغاز می‌شود (گروه ۱) و همین طور با حرکت به سمت راست جدول دوره‌ای در طول دوره، عدد اتمی افزایش می‌یابد (با پیمودن هر خانه یکی به عدد اتمی اضافه می‌شود).

عنصر اول: $4s^1$

عنصر دوم: $4s^2$

عنصر سوم: $3d^1 4s^2$

البته نکته قابل توجه این است که ۲ استثنا Cr و Cu از این دسته خارج می‌شوند.

زیرا آرایش آنها به $4s^1$ ختم می‌شود. پس جمعاً می‌شود:

$$\begin{matrix} \text{گروه ۲} & \text{گروه ۳} & \text{گروه ۴} & \text{گروه ۵} & \text{گروه ۶} & \text{گروه ۷} & \text{گروه ۸} & \text{گروه ۹} & \text{گروه ۱۰} & \text{گروه ۱۱} & \text{گروه ۱۲} \\ \hline 4s^2 & 3d^1 4s^2 & 3d^2 4s^2 & 3d^3 4s^2 & 3d^4 4s^2 & 3d^5 4s^2 & 3d^6 4s^2 & 3d^7 4s^2 & 3d^8 4s^2 & 3d^9 4s^2 & 3d^{10} 4s^2 \end{matrix}$$

اگر گروه اصلی ۲ را در نظر نگرفته باشید، گزینه ۳ را انتخاب کرده اید.

۴۶ - گزینه ۴ هر سه عبارت نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(الف) در لایه اصلی ($n = 3$) مقادیر عدد کوانتوم فرعی از صفر تا $(n - 1)$ می‌باشد یعنی:

$$\begin{matrix} 0 & , & 1 & , & 2 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ (s) & (p) & (d) \end{matrix}$$

(ب) عدد کوانتومی فرعی زیر لایه d برابر با ۲ می‌باشد و اگر عدد کوانتومی فرعی برای زیر لایه‌ای فرضی، سه برابر زیر لایه d می‌باشد $(6 = 3 \times 2)$ $(l = 6)$ و حداکثر تعداد الکترون‌ها در این زیر لایه $2e^- = (4l + 2) = 4 \times 6 + 2 = 26e^-$ برابر می‌باشد.

$$(4l + 2) - (4l' + 2) = 12 \Rightarrow 4l - 4l' = 12 \Rightarrow l - l' = 3$$

۴۱ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:

$$18 = 2n^2 \text{ گنجایش الکترونی لایه سوم}$$

- در لایه چهارم، ۴ زیر لایه s, p, d, f قرار دارد که مجموع عددهای کوانتومی فرعی آن‌ها برابر $(0 + 1 + 2 + 3) = 6$ است.

$$\frac{18}{6} = 3 \Leftarrow$$

گزینه ۲:

- تعداد عنصرهای موجود در دوره دوم جدول تناوبی = ۸

- در لایه سوم، سه زیرلایه s, p, d قرار دارد.

گزینه ۳:

- اولین عنصر گروه ۱۶ جدول تناوبی، عنصر اکسیژن با عدد اتمی ۸ است.

- زیرلایه های $4s, 3d, 4p$ در دوره چهارم الکترون می پذیرند که مجموع عددهای کوانتومی فرعی آنها برابر $(3 + 1 + 0) = 4$ است.

$$8 - 3 = 5 \Leftarrow$$

گزینه ۴:

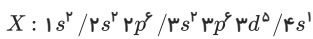
- چهارمین گاز نجیب، عنصر کریپتون با عدد اتمی ۳۶ است.

- گنجایش الکترونی لایه سوم ۱۸ است.

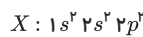
$$\frac{36}{18} = 2 \Leftarrow$$

۴۸ - گزینه ۴

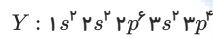
$$z X^{3+} \begin{cases} n = 52 - z \\ e = z - 3 \end{cases} \Rightarrow n - e = 7 \Rightarrow (52 - z) - (z - 3) = 7 \Rightarrow z = 24$$

آرایش الکترونی X به صورت زیر است:

تعداد الکترون های $l = 1$ در آن برابر ۱۲ و تعداد الکترون های $l = 2$ در آن برابر ۵ است. مجموع اعداد کوانتومی فرعی برای الکترون های ظرفیت آن (۵ الکترون در $3d$ و یک الکترون در $4s$) برابر ۱۰ است.

اتم X در گروه ۶ و دوره ۴ جدول دوره های جای دارد و در ۴ لایه الکترون دارد.اتم X دارای ۷ الکترون با $l = 0$ و ۱۲ الکترون با $l = 1$ است. بنابراین اختلاف آن ها $12 - 7 = 5$ الکترون می باشد.۴۹ - گزینه ۲ عنصر گروه ۱۴ و دوره دوم جدول تناوبی، کربن ($12C$) است و همچنین، عنصر گروه ۱۶ و دوره سوم جدول تناوبی، گوگرد ($32S$) می باشد.

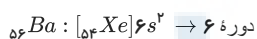
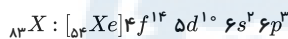
۱۲ = عدد جرمی و ۶ = عدد اتمی



۳۲ = عدد جرمی و ۱۶ = عدد اتمی

$$1,806 \times 10^{22} \text{ مولکول } CS_2 \times \frac{1 \text{ mol}}{6,002 \times 10^{23} \text{ مولکول } CS_2} \times \frac{76 \text{ g } CS_2}{1 \text{ mol } CS_2} = 2,28 \text{ g } CS_2$$

۵۰ - گزینه ۲

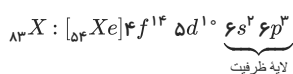
آرایش الکترونی As و Ba به صورت زیر است:پس عنصر X در گروه ۱۵ و دوره ۶ جدول دوره های جای دارد:

بالاترین ظرفیت عنصری که در گروه ۱۵ جای دارد برابر ۵ است نه ۳! Am با کلر نمی تواند ترکیب یونی با فرمول XCl_3 تشکیل دهد، چون در این صورت X باید کاتیونی با بار (+۵) تشکیل دهد که امکان پذیر نیست (ترکیب های پایدار فقط کاتیون هایی با بار حداکثر (+۳) تشکیل می دهند).

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: اگر در آرایش الکترونی X ، تعداد الکترون ها شمرده شود، عدد اتمی آن به دست می آید که برابر ۸۳ است. البته جور دیگر هم می توان عدد اتمی X را به دست آورد. چون X در دوره ۶ جای دارد و گاز نجیب این دوره هم Rn است کافی است از ۸۶، سه واحد کم کنیم تا برسیم به عدد اتمی عنصر X که در گروه ۱۵ جای دارد:

$$X \text{ اتمی} = 86 - 3 = 83$$

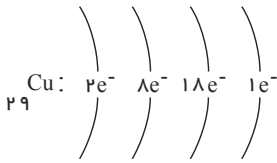
گزینه ۳: عددهای کوانتومی $l = 3$ و $n = 4$ بیانگر زیرلایه $4f$ هستند که در Hg هم این زیرلایه پر است:گزینه ۴: در لایه ظرفیت X ۲۰ الکترون در $3s$ و ۳ الکترون در $6p$ جای دارد، پس:

$$2 \times (n + l) \text{ مجموع } (6 + 0) + 3(6 + 1) = 33$$

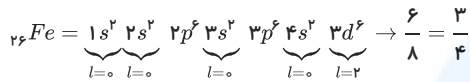
ر. X ۸۳. تعداد الکترون های موجود در زیرلایه d ($l = 2$) برابر ۳۰ است (همه زیرلایه های $3d, 4d, 5d$ پر هستند). پس مجموع $(n + l)$ الکترون های لایه ظرفیت آن بیش تر از تعداد الکترون های $l = 2$ می باشد.

۵۱ - گزینه ۳ عبارت اول: نادرست. ۱۴ عنصر شامل ۱۲ عنصر گروه ۱ و ۲ به همراه دو عنصر He و H

عبارت دوم: نادرست. با توجه به: $Cr : [Ar] 3d^5 / 4s^1$ ، ۲۴ شماره الکترون‌ها در خارجی‌ترین زیر لایه اتم X برابر ۱ می‌باشد.
عبارت سوم: درست. با توجه به آن‌که زیر لایه‌های $3p$ و $3d$ در اتم مس از الکترون پر شده‌اند، اولین عنصر جدول تناوبی که سومین لایه آن کاملاً از الکترون پر می‌شود (۱۸ الکترونی) اتم Cu ۲۹ است.



عبارت چهارم: درست. اتم Fe ۲۶ دارای ۶ الکترون با $l = 2$ (در زیر لایه d) و ۸ الکترون با $l = 0$ (در زیر لایه‌های s) می‌باشد.



عبارت پنجم: نادرست. سومین لایه الکترونی اتم Br ۳۵ به صورت $3d^{10}, 3p^6, 3s^2$ بوده و ۱۸ الکترون دارد.

۵۲ - گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد آ) نادرست؛ کمترین شماره الکترون‌های ظرفیتی عنصرهای دسته d مربوط به گروه ۳ است که هر مول اتم آن سه مول الکترون ظرفیتی دارد. در این عبارت برای یک مول از اتمی که در دسته d قرار دارد، دو مول الکترون ظرفیتی در نظر گرفته شده که نادرست است.

مورد ب) درست؛ انرژی زیر لایه‌ها به $n + l$ وابسته است؛ به طوری که اگر $n + l$ برای دو یا چند زیر لایه یکسان باشد؛ زیر لایه با n بزرگ‌تر، انرژی بیشتری دارد.

$${}_{68}Ps: n + l = 6 + 0 = 6$$

$${}_{47}F: n + l = 4 + 3 = 7$$

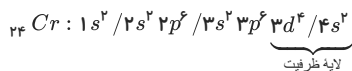
$${}_{51}Sb: n + l = 5 + 1 = 6$$

مورد پ) نادرست؛ شماره الکترون‌های ظرفیتی در بسیاری از فلزهای واسطه بیشتر از نافلزهاست.

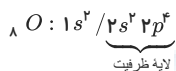
مورد ت) درست؛ آرایش الکترونی آخرین زیر لایه این عنصر $5p^3$ است که برای هر الکترون $n = 5$ و $l = 1$ است. بنابراین مجموع $n + l$ هر سه الکترون موجود در این زیر لایه برابر ۱۸ خواهد بود.

۵۳ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد آ): درست. در مواردی مانند Cr ۲۴ و Cu ۲۹ قاعده آفبا نارسایی دارد و از روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته استفاده می‌شود.
مورد ب): نادرست. در قاعده آفبا آرایش کروم به صورت زیر است که نارسایی دارد:



مورد پ): نادرست



$$2(2 + 0) + 4(2 + 1) = 4 + 12 = 16$$

مورد ت): نادرست.

دسته	تعداد عنصر
s	۱۴
p	۳۶
d	۴۰
f	۲۸

در نتیجه مقایسه تعداد عنصرهای یادشده به صورت $d > p > f > s$ است.

۵۴ - گزینه ۱. نهمین فلز واسطه دوره چهارم Cu ۲۹ است.

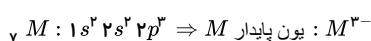
$$\text{مجموع } (n + l) \text{ الکترون‌های ظرفیت} = \underbrace{10(3 + 2)}_{\text{الکترون } 3d^{10}} + \underbrace{1(4 + 0)}_{\text{الکترون } 4s^1} = 54$$

۵۵ - گزینه ۱ عدد جرمی عنصر X را می‌توان از رابطه زیر به دست آورد:

نوترون + پروتون = عدد جرمی

$$\Rightarrow 3 + (1 + 3) = 7$$

بنابراین عدد اتمی عنصر M برابر ۷ است و آرایش الکترونی آن به صورت زیر خواهد بود و با گرفتن سه الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد:



از طرفی داریم:

$$X^+ : \text{یون پایدار } X \Rightarrow 1s^2 2s^1 \Rightarrow X^+$$

$$M^{3-} \text{ و } X^+ \Rightarrow X_p M$$

$$\begin{cases} 3X = {}_p Li \rightarrow Li^+ \\ {}_v M = {}_v N \rightarrow N^{3-} \end{cases} \Rightarrow Li_p N$$

۵۶ - گزینه ۳

شمار کاتیون	شمار آنیون	شمار کاتیون	شمار آنیون
کلسیم برمید	$CaBr_p$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{1}$
پتاسیم فسفید	$K_p P$	$\frac{3}{1}$	$\frac{2}{1}$
آلومینیم اکسید	$Al_p O_p$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$
گالیم سولفید	$Ga_p S_p$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{3}$

۵۷ - گزینه ۲ تعداد الکترون های ظرفیت در عناصر:

دسته $s \leftarrow$ مجموع تعداد الکترون ها در آخرین زیرلایه s اشغال شده.دسته $p \leftarrow$ مجموع تعداد الکترون ها در آخرین زیرلایه s و p اشغال شده.دسته $d \leftarrow$ مجموع تعداد الکترون ها در آخرین زیرلایه s و d اشغال شده.

$${}^{119}X^{4+} \begin{cases} n + p = 119 \\ n - e = 23 \\ p - 4 = e \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n + p = 119 \\ n - p = 19 \end{cases} \Rightarrow p = 50$$

بدین ترتیب عنصر X ۵۰ در گروه ۱۴ و دوره ۵ جدول دوره ای جای دارد.

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: ${}_{33}A \leftarrow$ گروه ۱۵ / ${}_{55}B \leftarrow$ دوره ۶گزینه ۲: ${}_{14}C \leftarrow$ گروه ۱۴ / ${}_{49}D \leftarrow$ دوره ۵گزینه ۳: ${}_{30}E \leftarrow$ گروه ۱۲ / ${}_{54}F \leftarrow$ دوره ۵گزینه ۴: ${}_{82}G \leftarrow$ گروه ۱۴ / ${}_{35}H \leftarrow$ دوره ۴۵۸ - گزینه ۴ الکترون های زیر لایه های $1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s$ دارای مجموع اعداد کوانتومی فرعی و اصلی کوچک تر از ۵ می باشند. با توجه به این که عنصر X در دوره چهارم جدول قرار دارد آرایش الکترونی آن یکی از دو حالت زیر است.

$$X: [1s^2 Ar] 4s^1$$

$$X: [1s^2 Ar] 4s^2$$

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) عنصر X در واکنش با گاز کلر می تواند یون های X^+ و X^{2+} ایجاد کند بنابراین همواره گزینه (۱) صحیح نمی باشد.گزینه ۲) تعداد الکترون های با $l = 0$ در عنصر Cr برابر ۷ می باشد در حالی که تعداد الکترون های با $l = 0$ در عنصر X می تواند برابر ۷ یا ۸ باشد.گزینه ۳) عنصر X از عناصر دسته s جدول و در گروه یک یا دو قرار دارد، بنابراین تعداد الکترون های ظرفیت آن نمی تواند با ${}_{15}P$ برابر باشد.گزینه ۴) در هر دو حالت، این عنصر با از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود (${}_{18}Ar$) می رسد.۵۹ - گزینه ۴ عنصر Y در دومین خانه دوره سوم Mg است.(۱) عنصری که در خانه سوم جدول قرار دارد Li می باشد که با Y واکنش یونی نمی دهد.(۲) اگر این دو عنصر هم دوره باشند ${}_{15}X$ و ${}_{17}Y$ است و اختلاف عدد اتمی آن ها $3 = 17 - 15$ می باشد.(۳) هفتمین عنصر دوره دوم فلئور از گروه ۱۷ است و یون یک بار منفی (F^-) تولید می کند. (MgF_p) پس دو الکترون مبادله می شود.(۴) فرمول ترکیب ${}_{15}X$ و ${}_{17}Y$ می شود: $Y_p X_p$ و نسبت تعداد کاتیون ها به آنیون ها برابر $\frac{3}{2}$ می شود.۶۰ - گزینه ۴ گزینه ۱) درست. عنصر A ، لیتیم و عنصر B ، اکسیژن است و از ترکیب لیتیم و اکسیژن $Li_p O$ تشکیل می شود که یک ترکیب یونی دوتایی است و نسبت تعداد کاتیون به آنیون در آن برابر ۲ است.گزینه ۲) درست. عنصر E ، Cr است:

$${}_{24}Cr: 1s^2 / 2s^2 / 2p^6 / 3s^2 / 3p^6 / 3d^5 / 4s^1$$

بنابراین عنصر E دارای ۷ الکترون با $n + l = 4$ است، که شامل الکترون های موجود در زیرلایه های $4s^1, 3p^6$ است.

عنصر Ge, C است و تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آن، ۴ می‌باشد پس نسبت تعداد الکترون‌های $n + l = 4$ در عنصر E به تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت در عنصر C برابر $\frac{V}{4}$ می‌باشد. گزینه ۳) درست. عنصر D ، ید است که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی I_2 وجود دارد آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر ید همانند سایر عناصر گروه ۱۷ به صورت \ddot{X} است. گزینه ۴) نادرست. عنصر A که لیتیم است در ناحیه مرئی طیف نشری خطی خود ۴ خط دارد و رنگ شعله نمک‌های آن سرخ است در صورتی که رنگ حاصل از انتقال الکترون از لایه ۴ به ۲ در طیف نشری خطی هیدروژن سبز است.

۶۱ - گزینه ۲: گاز نئون - گاز نیتروژن - گاز نئون آرایش هشت‌تایی دارد و اتم‌های گاز نیتروژن نیز با تشکیل یک پیوند اشتراکی سه‌گانه به آرایش هشت‌تایی رسیده است. (نادرست)

گزینه ۲: بخار سدیم - گاز کلر - سدیم با تشکیل یون به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد ولی کلر با تشکیل یون به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می‌رسد. (درست)

گزینه ۳: گاز آرگون - گاز هلیم - مقدار گازهای نجیب در هوا کم است و به گازهای کمیاب معروف هستند. (نادرست)

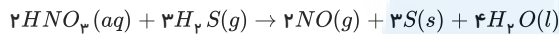
گزینه ۴: گاز اکسیژن - گاز هیدروژن - در واکنش تشکیل آب از گازهای هیدروژن و اکسیژن که نوعی سوختن است، H_2 و O_2 هر دو واکنش‌دهنده هستند. (نادرست)

۶۲ - گزینه ۲ پاسخ درست پرسش‌های مطرح شده به صورت زیر است:

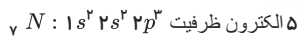
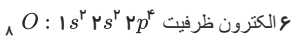
بررسی موارد:

مورد الف) عنصر تولید شده در این واکنش گوگرد است که با توجه به آرایش الکترونی آن $(1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4)$ دارای ۶ الکترون با $n = 3$ بوده و ۶ الکترون نیز با $l = 0$ دارد. به این ترتیب نسبت بین آن‌ها برابر با ۱ است.

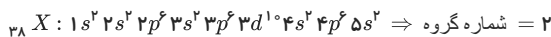
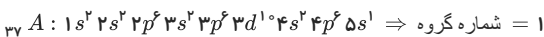
مورد ب) واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



مورد پ) تعداد الکترون‌های ظرفیت O و N عبارتند از:



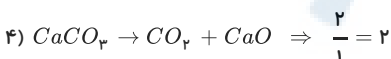
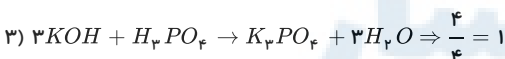
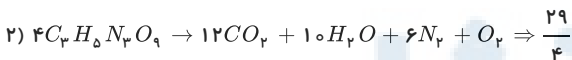
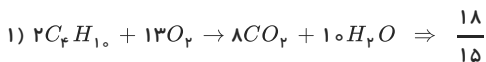
تعداد الکترون‌های ظرفیت این دو عنصر به اندازه یک (۵ - ۶) واحد با هم تفاوت دارد. از آنجا که در گزینه‌های داده شده دو عنصر A و X مدنظر بوده‌اند. شماره گروه آن‌ها عبارت است از:



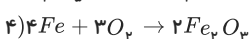
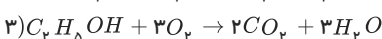
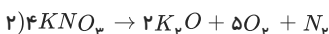
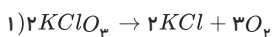
مورد ت) برای تعیین حجم گاز H_2S مصرفی که منجر به تولید ۶۰ گرم آب می‌شود، خواهیم داشت:

$$? LH_2S = 60g H_2O \times \frac{1 mol H_2O}{18g H_2O} \times \frac{3 mol H_2S}{4 mol H_2O} \times \frac{34 LH_2S}{1 mol H_2S} = 60 LH_2S$$

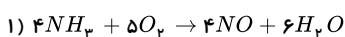
۶۳ - گزینه ۲

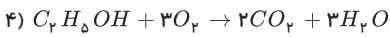
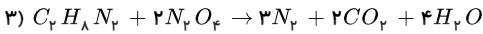
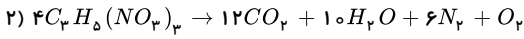


۶۴ - گزینه ۲



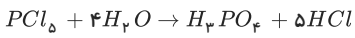
۶۵ - گزینه ۴



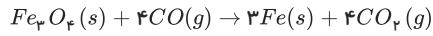


۶۶ - گزینه ۳ واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:

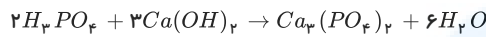
(الف)



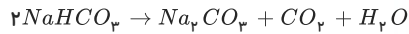
(ب)



(پ)



(ت)



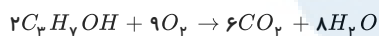
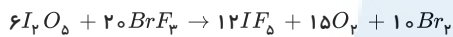
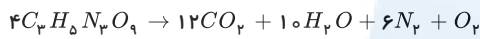
گزینه ۳، نادرست است. چون حاصل ضرب ضرایب فرآورده‌ها با واکنش‌دهنده‌ها یکسان است، پس نسبت این دو مقدار، برابر با ۱ می‌شود.

۶۷ - گزینه ۱ معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:

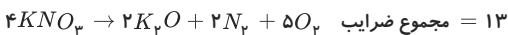
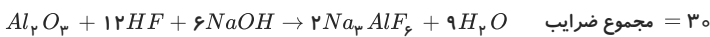
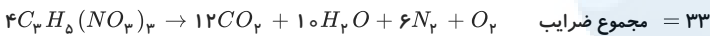


بین گزینه‌ها تنها گزینه ۱، صحیح است.

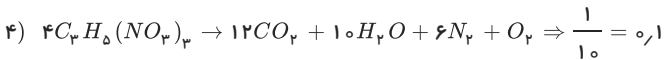
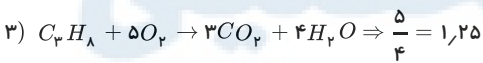
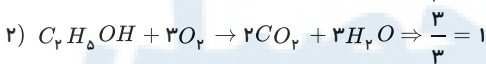
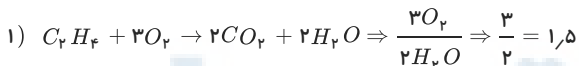
۶۸ - گزینه ۳ مجموع اتم‌های اکسیژن تولید شده در سه واکنش زیر برابر با ۸۶ است.



۶۹ - گزینه ۱ موازنه واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



۷۰ - گزینه ۱



۷۱ - گزینه ۱ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

فلزات موجود در محلول‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب آلومینیوم، روی و آهن هستند.

بررسی عبارت‌ها:

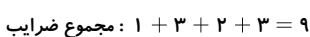
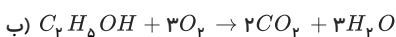
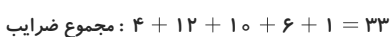
عبارت اول) فلز آلومینیوم در طبیعت به صورت کانه بوکسیت یافت می‌شود.

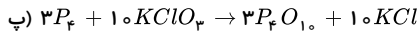
عبارت دوم) اکسید حاصل از فلز آهن متخلخل است و در نتیجه به دلیل نفوذ اکسیژن به لایه‌های زیرین فرو می‌ریزد.

عبارت سوم) برخی از فلزها مانند فلز آهن، در واکنش با اکسیژن، دو نوع اکسید تولید می‌کنند.

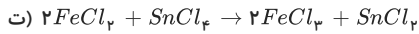
عبارت چهارم) فلز Zn در ترکیبات خود فقط به صورت کاتیون +۲ یافت می‌شود.

۷۱ - گزینه ۴



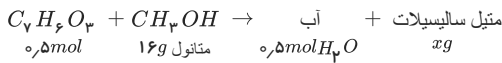


$$\text{مجموع ضرایب: } 3 + 10 + 3 + 10 = 26$$



$$\text{مجموع ضرایب: } 2 + 1 + 2 + 1 = 6$$

۷۳ - گزینه ۴ طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم واکنش دهنده‌ها با مجموع جرم فراورده‌ها برابر است:



ابتدا مقادیر مول آب و $C_7H_6O_3$ را به گرم تبدیل می‌کنیم.

$$\text{جرم مولی } C_7H_6O_3 = (7 \times 12) + (6 \times 1) + (3 \times 16) = 138g$$

$$\text{جرم مولی } H_2O = (2 \times 1) + 16 = 18g$$

$$?g C_7H_6O_3 = 0.5mol \times \frac{138g}{1mol} = 69g$$

$$?g H_2O = 0.5mol \times \frac{18g}{1mol} = 9g$$

$$\text{مجموع فرآورده‌ها} = \text{مجموع جرم واکنش دهنده‌ها}$$

$$69 + 9 = 9 + x \Rightarrow x = 76g$$

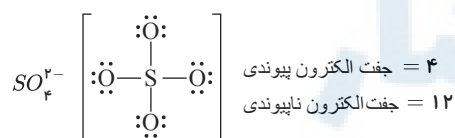
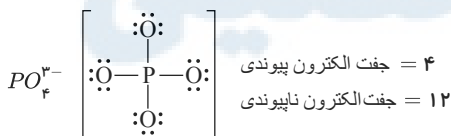
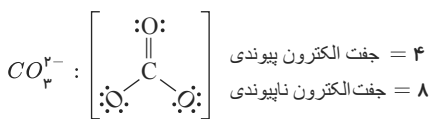
چون مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها در معادله موازنه شده برابر با ۴ می‌باشد پس ضریب همه گونه‌ها برابر یک است ولی چون نیم مول از واکنش دهنده‌ها در واکنش شرکت کرده‌اند. پس نیم مول متیل سالیسیلات تولید شده و باید جرم یک مول از آن را محاسبه کنیم:

$$1mol \times \frac{76g}{0.5mol} = 152g$$

این جرم مولی برابر جرم مولی گزینه (۴) است.

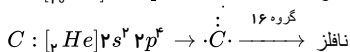
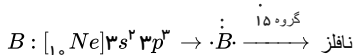
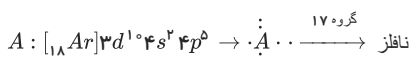
$$C_8H_8O_3 = (8 \times 12) + (8 \times 1) + (3 \times 16) = 152g \cdot mol^{-1}$$

۷۴ - گزینه ۱



ر: CO_3^{2-} و NO_3^- تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی مشابه است.

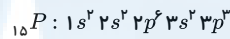
۷۵ - گزینه ۱ با توجه به نافلز بودن هر سه ذره باید پیوند بین آن‌ها از جنس کووالانسی باشد. با توجه به آرایش‌های الکترونی داده شده، A، B و C به ترتیب اتم‌های P، Br و O هستند که با رعایت قاعده هشت تایی فرمول مولکولی PBr_3 صحیح است.



۷۶ - گزینه ۲

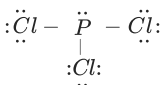
نسبت جفت e^- اشتراکی		
نسبت جفت e^- غیر اشتراکی		
$\frac{3}{10}$		$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}} - \ddot{\text{P}} - \ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \end{array} \quad (1)$
$\frac{3}{1}$		$\begin{array}{c} \text{H} - \ddot{\text{N}} - \text{H} \\ \\ \text{H} \end{array} \quad (2)$
$\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$		$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}} - \text{C} - \ddot{\text{Cl}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \end{array} \quad (3)$
$\frac{7}{10}$		$\begin{array}{c} \ddot{\text{O}} = \text{N} - \text{N} = \ddot{\text{O}}\text{:} \\ \quad \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \quad \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array}$

۷۷ - گزینه ۱



اتم X همان اتم فسفر است:

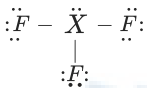
اتم Y همان اتم کلر است، زیرا در دوره سوم جدول قرار دارد و هرگاه اتم عنصرهای گروه ۱۷، اتم کناری باشند، تنها می‌توانند یک پیوند اشتراکی تشکیل دهند. ساختار لوویس ترکیب PCl_3 به صورت زیر است:



بنابراین عدد اتمی Y، ۱۷ است و XY_3 دارای ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی است.

۷۸ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) اگر در XF_3 همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند، پس X در گروه ۱۵ جدول تناوبی جای دارد.



گزینه (۲) ساختار $NOCl$ به صورت $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{N}} - \ddot{\text{Cl}}$ است که ۳ جفت الکترون پیوندی و ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

گزینه (۳) ساختارهای داده شده به صورت $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{N}} = \ddot{\text{O}}$ ، $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{N}} - \text{H}$ و $\text{H} - \text{C}(\text{H})_2 - \text{H}$ می‌باشند که در آن‌ها به ترتیب اتم‌های نیتروژن، نیتروژن و هیدروژن به آرایش هشت‌تایی نرسیده‌اند.

گزینه (۴) ساختار CO و O_3 به صورت $C \equiv O$ و $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}}$ است که تعداد الکترون‌های پیوندی در آن‌ها یکسان است.

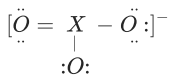
۷۹ - گزینه ۳

SO_3	CH_2O	NO_2Cl	ساختار لوویس
$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{S}}\text{:} \\ / \quad \backslash \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \quad \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ // \\ \text{:}\ddot{\text{N}}\text{:} \\ \\ \text{:}\ddot{\text{Cl}}\text{:} \end{array}$	
$\frac{8}{4} = 2$	$\frac{2}{4} = 0.5$	$\frac{8}{4} = 2$	نسبت شمار جفت الکترون‌های غیر اشتراکی به اشتراکی
دارد	دارد	دارد	پیوند یگانه
دارد	دارد	دارد	پیوند دوگانه

O_p	$POCl_p$	
$:\ddot{O} - \ddot{O} = \ddot{O}:$	$:\ddot{O}:$ $:\ddot{Cl} - P - \ddot{Cl}:$ $:\ddot{Cl}:$	ساختار لوویس
$\frac{6}{3} = 2$	$\frac{12}{4} = 3$	نسبت شمار جفت الکترون های غیر اشتراکی به اشتراکی
دارد	دارد	پیوند یگانه
دارد	ندارد	پیوند دوگانه

مولکولهای NO_2 ، SO_3 و O_3 دارای این ویژگی‌ها هستند.

۸۰ - گزینه ۲ یون‌های سازنده نمک: Na^+ و XO_3^-
ساختار لوویس آنیون (با توجه به آرایش هشت تایی پایدار همه عناصرها):

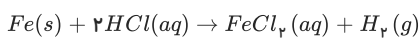
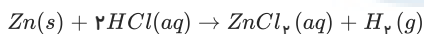
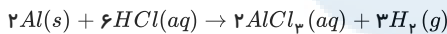


در ساختار بالا، ۲۴ الکترون یا ۱۲ جفت الکترون (۸ جفت ناپیوندی و ۴ جفت پیوندی) مشاهده می‌شود. با توجه به رابطه محاسبه الکترون‌های ظرفیتی خواهیم داشت: (a = یکان شماره گروه عنصر مجهول)

$$a + \underbrace{(3 \times 6)}_{\text{به خاطر داشتن سه اتم اکسیژن (جزو گروه ۱۶)}} + \underbrace{1}_{\text{به خاطر داشتن یک بار منفی}} = 24 \Rightarrow a = 5$$

پس عنصر مورد نظر در گروه پانزدهم جدول دوره‌ای جای دارد.

۸۱ - گزینه ۲ ابتدا به واکنش بین فلزهای Al ، Fe و Zn با اسید یک ظرفیتی HCl توجه کنید.



توجه: آهن در واکنش با HCl از ظرفیت کمتر خود استفاده می‌کند.

با توجه به واکنش‌ها، حجم گاز هیدروژن تولیدی به ازای مصرف یک مول Al ، ۱٫۵ برابر دو فلز دیگر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مقایسه درست:

$$Al > Zn > Fe$$

گزینه ۳: واکنش‌پذیری روی (Zn) از آهن (Fe) در واکنش با HCl بیشتر است.

گزینه ۴: با توجه به واکنش‌ها، حجم اسید مصرفی به ازای مصرف دو مول آلومینیوم ۳ برابر حجم اسید مصرفی در واکنش یک مول روی یا آهن است. بنابراین حجم اسید مصرفی به ازای مصرف یک مول Al ، $\frac{3}{2}$ برابر یا ۱٫۵ برابر یک مول روی یا آهن است.

۸۲ - گزینه ۴ زمین بخش قابل توجهی از گرمای جذب‌شده را به شکل پرتوهای با طول موج بلندتر از دست می‌دهد. این پرتوها که از جنس امواج الکترومغناطیس می‌باشند، مربوط به ناحیه فرسرخ هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: همه امواج فرسرخ گسیل‌شده از زمین از هواکره عبور نمی‌کنند.

گزینه ۲: اثر گلخانه‌ای مربوط به پرتوهای فرسرخ است که از زمین تابش شده و به وسیله برخی از مولکول‌های هواکره مانند آب و کربن دی‌اکسید به دام می‌افتند و بدین ترتیب زمین را گرم می‌کنند.

گزینه ۳: بیشتر پرتوهای خورشیدی که به زمین تابیده می‌شوند، به وسیله زمین جذب می‌شوند و زمین بخش زیادی از گرمای جذب‌شده را به شکل پرتوهای فرسرخ از دست می‌دهد.

۸۳ - گزینه ۳

$$\begin{aligned} & \xrightarrow{\text{روزانه}} 20 \text{ km} \Rightarrow 20 \times 250 \text{ g } CO_2 \xrightarrow{\text{در یک سال}} 20 \times 250 \times 365 \times 800 \times 10^{-3} \text{ kg} \\ & = 146 \times 10^4 \text{ kg } CO_2 \end{aligned}$$

$$\frac{146 \times 10^4 \text{ kg } CO_2}{365 \times 10^{-1}} = \frac{\text{درخت}}{1} \Rightarrow \text{درخت} = 40000$$

۸۴ - گزینه ۴ عملکرد مولکول‌های هواکره در برابر تابش‌های خورشیدی همانند لایه پلاستیکی گلخانه است. با افزایش ضخامت لایه پلاستیکی هوای داخل گلخانه گرم‌تر خواهد شد. این تغییرات تقریباً همانند اثر افزایش مقدار گازهای گلخانه‌ای در هواکره است.

۸۵ - گزینه ۴ با توجه به داده‌های مسأله می‌توان نوشت (گاز مورد نظر را X فرض می‌کنیم):

$$\frac{d(O_p)}{d(X)} = \frac{M(O_p)}{M(X)} \Rightarrow \frac{2,21}{2,06} = \frac{32}{M} \Rightarrow M = \frac{2,06 \times 32}{2,21} \approx 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

جرم مولی گاز موردنظر با توجه به گزینه‌های ارائه شده فقط در $C_p H_8$ برابر 30 گرم بر مول است.

۸۶ - گزینه ۱ اگر حجم مخلوط گازی دارای 80% نیتروژن را برابر V در نظر بگیریم می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{(20L \times 0,75) + (VL \times 0,8)}{(20 + V)} \times 100 = 78$$

حجم کل هوا

$$\frac{15 + 0,8V}{20 + V} \times 100 = 78 \Rightarrow 2V = 60 \Rightarrow V = 30L$$

۸۷ - گزینه ۴ دما و حجم چهار ظرف باهم برابر است. در نتیجه هر چه تعداد ذره یا مقدار مول گاز درون ظرف بیشتر باشد، تعداد برخوردهای ذره‌ها با دیواره ظرف بیشتر شده و فشار افزایش می‌یابد.

$$A \text{ ظرف } O_2: mol O_2 = 8g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32g O_2} = 0,25 mol O_2$$

$$B \text{ ظرف } CH_4: mol CH_4 = 16g CH_4 \times \frac{1 mol CH_4}{16g CH_4} = 1 mol CH_4$$

$$C \text{ ظرف } CO_2: mol CO_2 = 22g CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{44g CO_2} = 0,5 mol CO_2$$

$$D \text{ ظرف } He: mol He = 3g He \times \frac{1 mol He}{4g He} = 0,75 mol He$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در دما و حجم برابر هر گازی که مول ماده بیشتری داشته باشد، فشار بیش تری خواهد داشت.

$B > D > C > A$: مقایسه فشار درون ۴ ظرف

گزینه ۲: 24 گرم گاز O_2 برابر $0,75$ مول است.

$$? mol O_2 = 24g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32g O_2} = 0,75 mol O_2$$

چون مقدار مول آن با ظرف B برابر شد، پس فشار آن با B برابر است.

گزینه ۳:

$$\frac{P_C}{n_C} = \frac{P_D}{n_D} \rightarrow \frac{P_D}{P_C} = \frac{n_D}{n_C} = \frac{0,75}{0,5} = 1,5$$

$$\text{تغییرات} = \frac{1,5P_1 - P_1}{P_1} \times 100 = 50\%$$

گزینه ۴:

$$A \text{ ظرف } O_2: \text{اتم } mol = 0,25 mol O_2 \times \frac{2 \text{ اتم } mol}{1 mol O_2} = 0,5 mol \text{ اتم}$$

$$C \text{ ظرف } CO_2: \text{اتم } mol = 0,5 mol CO_2 \times \frac{3 \text{ اتم } mol}{1 mol CO_2} = 1,5 mol \text{ اتم}$$

۸۸ - گزینه ۳

$$? atom CO_2 = 56L CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{22,4L CO_2} \times \frac{3 \times N_A \text{ atom } CO_2}{1 mol CO_2} = 7,5 N_A \text{ atom } CO_2$$

$$? atom O_2 = 44,8L O_2 \times \frac{1 mol O_2}{22,4L O_2} \times \frac{3 \times N_A \text{ atom } O_2}{1 mol O_2} = 6 N_A \text{ atom } O_2$$

$$? \text{ مولکول } NH_3 = 67,2L NH_3 \times \frac{1 mol NH_3}{22,4L NH_3} \times \frac{N_A \text{ مولکول } NH_3}{1 mol NH_3} = N_A \text{ مولکول } NH_3$$

$$? \text{ مولکول } Cl_2 = 112L Cl_2 \times \frac{1 mol Cl_2}{22,4L Cl_2} \times \frac{N_A \text{ مولکول } Cl_2}{1 mol Cl_2} = 5 N_A \text{ مولکول } Cl_2$$

$$? atom O = 84L NO_2 \times \frac{1 mol NO_2}{22,4L NO_2} \times \frac{2 \times N_A \text{ atom } O}{1 mol NO_2} = 7,5 N_A \text{ atom } O$$

۸۹ - گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست: در شرایط STP ، 1 مول از همه گازها حجم ثابت و برابری دارند.

$$? LO_2 = 1g O_2 \times \frac{1 mol O_2}{32g O_2} \times \frac{22,4LO_2}{1 mol O_2} = 0,7LO_2$$

$$? LN_2 = 1g N_2 \times \frac{1 mol N_2}{28g N_2} \times \frac{22,4LN_2}{1 mol N_2} = 0,8LN_2$$

گزینه ۲: نادرست.

عباس بهمنی

$$?gO_p = 1LO_p \times \frac{1molO_p}{22,4LO_p} \times \frac{32gO_p}{1molO_p} \approx 1,43gO_p$$

$$?gN_p = 1LN_p \times \frac{1molN_p}{22,4LN_p} \times \frac{28gN_p}{1molN_p} = 1,25gN_p$$

گزینه ۳: درست: ۱۶ گرم O_p برابر با ۰٫۵ مول O_p و ۷ گرم N_p برابر با ۰٫۲۵ مول N_p است.

گزینه ۴: در شرایط STP ، حجم یکسان است و چون جرم یک مول O_p بیشتر از یک مول N_p است، چگالی گاز O_p بیشتر است.

۹۰ - گزینه ۱ طبق قانون آووگادرو، در حجم‌های مساوی از گازهای مختلفی و در دما و فشار یکسان:

(تعداد مول‌ها برابرند \Leftarrow تعداد مولکول‌ها برابرند)

* در دو مولکول N_p و CO که هر دو گاز دو اتمی هستند تعداد اتم‌ها نیز برابر است.

* جرم مولی N_p و CO هر دو برابر با $28g \cdot mol^{-1}$ می‌باشد.

* چون جرم و حجم این دو گاز برابر است: $d = \frac{m}{V}$ (چگالی) پس چگالی برابر نیز دارند.

۹۱ - گزینه ۳ با توجه به رابطه زیر در دمای $0^\circ C$ و فشار $1atm$ ، حجم یک مول از گاز اوزون برابر ۵٫۶ لیتر می‌باشد.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22,4}{273} = \frac{4 \times V_2}{273} \Rightarrow V_2 = 5,6L$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: اگر در دما و فشار ثابت تعداد مول‌های گازی را دو برابر کنیم، حجم گاز نیز دو برابر خواهد شد.

گزینه ۲:

$$?LO_p = 0,5gO_p \times \frac{1molO_p}{32gO_p} \times \frac{22,4LO_p}{1molO_p} = 0,35LO_p$$

$$?LN_p = 0,5gN_p \times \frac{1molN_p}{28gN_p} \times \frac{22,4LN_p}{1molN_p} = 0,4LN_p \Rightarrow \text{اختلاف حجم} = 0,05L$$

گزینه ۴: در دما و فشار ثابت و در حجم یکسان از گازها، تعداد ذرات (نه تعداد اتم‌ها) سازنده گازهای مختلف با هم برابر است. بعضی از گازها دو اتمی و بعضی دیگر بیش از دو اتم دارند.

۹۲ - گزینه ۲

$$V_2 = V_1 - \frac{V_1}{4} = \frac{3}{4}V_1$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{n_2}{n_1} \rightarrow \frac{3}{4} = \frac{\frac{m_2}{M}}{\frac{m_1}{M}} \rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{30 - x}{30} \rightarrow x = 7,5g$$

۹۳ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

$$(1) \text{ برای یافتن رابطه بین حجم و مقدار گاز، باید فشار ثابت باشد. } \frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

(۲) حجم با شمار مول گاز رابطه مستقیم دارد.

(۳) در شرایط STP برای مقایسه دو گاز A و B : چون حجم با جرم رابطه عکس دارد پس وقتی حجم A بیشتر است، جرم آن کم‌تر است \Leftarrow جرم مولی آن نیز کم‌تر است.

(۴) همواره در شرایط STP ، حجم مولی گازها ۲۲٫۴ لیتر است.

۹۴ - گزینه ۲ به بررسی عبارت‌ها می‌پردازیم:

عبارت (آ) درست است. لایه دوم لایه استراتوسفر نام دارد که لایه اوزون جزئی از این لایه است. غلظت گاز اوزون (O_3) در این لایه بیش‌تر از لایه اول (تروپوسفر) است.

عبارت (ب) نادرست است. حدود ۷۵ درصد ($\frac{3}{4}$) از جرم هواکره در لایه اول (تروپوسفر) قرار دارد. به عبارت دیگر ۲۵ درصد ($\frac{1}{4}$) از جرم هواکره در لایه‌های دوم، سوم و چهارم قرار دارد. پس:

$$\frac{\text{جرم هواکره در لایه‌های دوم، سوم و چهارم}}{\text{جرم هواکره در لایه اول}} = \frac{0,25}{0,75} = \frac{1}{3}$$

عبارت (پ) درست است. با توجه به نمودار مورد نظر، در ارتفاع $12km$ ، دما برابر $-55^\circ C$ است. پس:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22,4}{1 \times 273} = \frac{0,2 \times 10^9}{n_2 \times (273 - 55)} \Rightarrow n_2 = \frac{0,2 \times 10^9 \times 273}{218 \times 22,4} = \frac{218 \times 10^{-2} \times 273}{218 \times 22,4} = \frac{273}{2240} = 0,122 = 0,12mol$$

عبارت (ت) نادرست است. با توجه به این‌که در لایه دوم، دمای ابتدا و انتهای لایه به ترتیب برابر $-55^\circ C$ و $+7^\circ C$ است، می‌توان نوشت:

$$\text{دمای ابتدایی} + 1,62h \downarrow \text{ضخامت لایه} = \text{دمای نهایی}$$

$$+7 = 1,62h - 55 \Rightarrow h = \frac{62}{1,62} = 38,27 \approx 38km$$

عبارت (ث) درست است. در لایه چهارم، یون‌های تک‌اتمی مانند H^+ ، O^+ و He^+ و یون‌های چند اتمی مانند N_p^+ و O_p^+ وجود دارد.

۹۵ - گزینه ۲ بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) قرار دادن بادکنک پر شده از هوا درون نیتروژن مایع، سبب کاهش حجم گاز داخل بادکنک می‌شود.

(۳) در دما و فشار معین طبق قانون آووگادرو در مول‌های برابر دو گاز، حجم‌ها برابرند.

(۴) حجم گاز اکسیژن در یک مخزن ۲ لیتری با حجم مخزن برابر است زیرا گازها حجم معینی ندارند پس حجم گاز اکسیژن برابر با ۲ لیتر می‌شود. ولی برای گاز N_2 در شرایط STP که پیستون متحرک است باید حجم محاسبه بشود:

$$?L N_2 = 14g N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28g N_2} \times \frac{22,4L N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 11,2L N_2 \Rightarrow \text{پس حجم این دو گاز برابر نیستند}$$

نکته: دربارهٔ گزینهٔ درست (۲) توجه داشته باشید که:

↑ مول = $\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی}}$ که چون جرم مولی O_2 کم‌تر از CO_2 است پس مول آن بیشتر است و چون حجم با مول رابطهٔ مستقیم دارد پس حجم اکسیژن بیشتر از کربن دی‌اکسید می‌باشد.

۹۶ - گزینه ۳ علت درستی گزینهٔ (۳):

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 22,4}{273} = \frac{4 \times V_2}{273} \Rightarrow V_2 = 5,6L$$

شرایط STP

و بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در دما و فشار ثابت، حجم با شمار مول رابطهٔ مستقیم دارد، وقتی تعداد مول گاز را دو برابر کنیم، حجم نیز دو برابر می‌شود.

(۲)

$$?L O_2 = 0,5g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} \times \frac{22,4L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 0,35L O_2$$

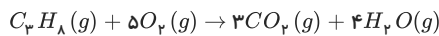
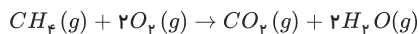
$$?L N_2 = 0,5g N_2 \times \frac{1 \text{ mol } N_2}{28g N_2} \times \frac{22,4L N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 0,4L N_2$$

$$اختلاف حجم این دو گاز = 0,4 - 0,35 = 0,05L$$

(۴) در دما و فشار ثابت، تعداد ذره‌های سازندهٔ گازهای مختلف با هم برابر است. زیرا برخی گازها دو اتمی و برخی بیش از دو اتم دارند.

۹۷ - گزینه ۳

معادله‌های موازنه‌شدهٔ واکنش سوختن کامل گازهای CH_4 و C_2H_6 به صورت زیر است:



$$CH_4 \text{ جرم مولی} = 16g \cdot mol^{-1}$$

$$C_2H_6 \text{ جرم مولی} = 30g \cdot mol^{-1}$$

مقدار مول CH_4 را n_1 و مقدار مول C_2H_6 را برابر n_2 در نظر می‌گیریم.

$$16n_1 + 30n_2 = 104$$

فرض کردیم در واکنش سوختن پروپان، n_2 مول C_2H_6 را وارد واکنش کرده باشیم، در این حالت $3n_2$ مول CO_2 و $4n_2$ مول H_2O تولید می‌شود از آنجا که طبق گفتهٔ سؤال اختلاف حجم

$CO_2(g)$ و $H_2O(g)$ تولیدی در واکنش سوختن گاز C_2H_6 برابر با ۵۰ لیتر در شرایط واکنش است، داریم:

$$= \text{اختلاف شمار مول‌های گازهای تولیدی مول} \times \frac{1 \text{ mol}}{25 \text{ لیتر}} = 2$$

$$4n_2 - 3n_2 = n_2 = 2 \text{ mol}$$

$$16n_1 + 30n_2 = 104$$

$$16n_1 + 30 \times 2 = 104 \Rightarrow n_1 = 1 \text{ mol}$$

با توجه به این که $n_1 = 1$ می‌باشد، در واکنش سوختن CH_4 :

$$? \text{ mol } CO_2 = 1 \text{ mol } CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4} = 1 \text{ mol } CO_2$$

$$? \text{ mol } H_2O = 1 \text{ mol } CH_4 \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CH_4} = 2 \text{ mol } H_2O$$

$$? \text{ mol } CO_2 = 2 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 6 \text{ mol } CO_2$$

$$? \text{ mol } H_2O = 2 \text{ mol } C_2H_6 \times \frac{4 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 8 \text{ mol } H_2O$$

جمع شمار مول‌های گازهای تولیدشده در طی دو واکنش:

$$17 \text{ مول گاز} = 1 \text{ مول } CO_2 + 2 \text{ مول } H_2O + 6 \text{ مول } CO_2 + 8 \text{ مول } H_2O$$

$$?L \text{ گاز} = 1 \text{ مول گاز} \times \frac{25 \text{ لیتر}}{1 \text{ مول گاز}} = 42,5L$$

۹۸ - گزینه ۲ در این ظرف، ۵ ذره وجود دارد، یعنی مقدار مول گاز هلیوم برابر است با:

$$\text{مقدار مول گاز هلیوم} = 5 \times 0.1 = 0.5 \text{ mol He}$$

حال با اضافه کردن ۰.۲ مول گاز هیدروژن، تعداد مول‌های گازی موجود در ظرف را به ۰.۷ مول می‌رسانیم. با توجه به اینکه در دما و فشار ثابت، حجم گاز با شمار مول‌های گاز رابطه مستقیم دارد، می‌توان نوشت:

$$\frac{n_1}{V_1} = \frac{n_2}{V_2} \Rightarrow \frac{0.5}{V} = \frac{0.7}{V_2} \Rightarrow V_2 = 9.8L$$

برای حل قسمت دوم تست، ابتدا حجم ۰.۷ مول گاز را در شرایط STP به دست می‌آوریم:

$$?L = 0.7 \text{ mol} \times \frac{22.4L}{1 \text{ mol}} = 15.68L$$

اکنون برای محاسبه میزان تغییر ارتفاع پیستون، ارتفاع آن را در حالت اول و در شرایط STP محاسبه می‌کنیم:
ارتفاع پیستون در حالت اول:

$$\text{حجم} = 9.8L = 9800 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم} = \text{مساحت قاعده} \times \text{ارتفاع} \Rightarrow 9800 = 100 \times h_1 \Rightarrow h_1 = 98 \text{ cm}$$

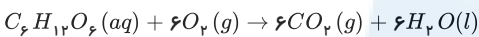
ارتفاع پیستون در شرایط STP:

$$\text{حجم} = 15.68L = 15680 \text{ cm}^3$$

$$\text{حجم} = \text{مساحت قاعده} \times \text{ارتفاع} \Rightarrow 15680 = 100 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 156.8 \text{ cm}$$

$$\text{میزان تغییر ارتفاع پیستون} = h_2 - h_1 = 156.8 - 98 = 58.8 \text{ cm}$$

۹۹ - گزینه ۳ واکنش موازنه شده به صورت زیر است:



$$\text{جرم مولی } C_6H_{12}O_6 = 6(12) + 12(1) + 6(16) = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$?LCO_2 = 36 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{22.4L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 26.88L CO_2$$

در شرایط STP، دما $0^\circ C$ و فشار 1 atm می‌باشد؛ بنابراین اگر در دمای ثابت، فشار را دو برابر کنیم، فشار برابر با 2 atm خواهد بود. در این حالت با توجه به اینکه حجم با فشار رابطه وارونه دارد؛ بنابراین:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \xrightarrow{P_2=2P_1} V_2 = \frac{1}{2} V_1$$

$$\xrightarrow{V_1=26.88} V_2 = 13.44L$$

۱۰۰ - گزینه ۲ چون تنها اختلاف جرم دو ماده جامد در فرآورده داده شده باید مقدار ماده واکنش دهنده (اولیه) را a فرض کنیم تا بتوانیم جرم هر فرآورده جامد را به دست آوریم:

$$?gMnO_2 = a \text{ mol } KMnO_4 \times \frac{1 \text{ mol } MnO_2}{2 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{87gMnO_2}{1 \text{ mol } MnO_2} = \frac{87}{2}a \text{ g } MnO_2$$

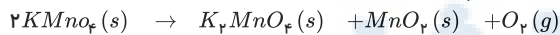
$$?gK_2MnO_4 = a \text{ mol } KMnO_4 \times \frac{1 \text{ mol } K_2MnO_4}{2 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{197gK_2MnO_4}{1 \text{ mol } K_2MnO_4} = \frac{197}{2}a \text{ g } K_2MnO_4$$

$$\text{اختلاف جرم دو ماده جامد} \Rightarrow \frac{197}{2}a - \frac{87}{2}a = 2.75g \Rightarrow a = \frac{5.5}{110} \text{ mol } KMnO_4 = 0.05 \text{ mol } KMnO_4$$

پس به کمک مول اولیه ماده واکنش دهنده، حجم گاز اکسیژن تولید شده را به دست می‌آوریم:

$$?LO_2 = 0.05 \text{ mol } KMnO_4 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{22.4LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 0.56LO_2$$

۱۰۱ - گزینه ۲ اگر مول پتاسیم پرمنگنات اولیه را x بگیریم، مجموع جرم جامد باقی مانده در ظرف پس از تجزیه ۷۵٪ پتاسیم پرمنگنات به صورت زیر نوشته می‌شود:

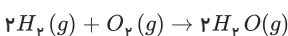
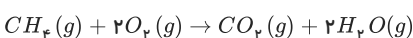


$$x - \frac{3}{4}x = \frac{3}{4}x \quad \frac{3}{8}x \quad \frac{3}{8}x$$

$$\frac{x}{4}(158) + \frac{3x}{8}(197) + \frac{3x}{8}(87) = 292 \Rightarrow x = 2 \text{ mol}$$

$$?LO_2 = 2 \text{ mol } KMnO_4 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{22.4LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 22.4LO_2$$

۱۰۱ - گزینه ۲ ابتدا معادله سوختن هر دو گاز را می‌نویسیم:



گر در این مخلوط حجم گاز متان را x لیتر و حجم گاز هیدروژن را $(11.2 - x)$ لیتر در نظر بگیریم، جرم آب حاصل از سوختن این دو گاز را به دست می‌آوریم:

$$?gH_2O = xLCH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{22.4LCH_4} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } CH_4} \times \frac{18gH_2O}{1 \text{ mol } H_2O}$$

$$= 1,6xg_{H_2O}$$

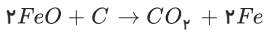
$$g_{H_2O} = (11,2 - x)L_{H_2} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{22,4L_{H_2}} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } H_2} \times \frac{18g_{H_2O}}{1 \text{ mol } H_2O}$$

$$= 0,8(11,2 - x)g_{H_2O}$$

$$1,6x + 9 - 0,8x = 11,25 \Rightarrow 0,8x = 2,25 \Rightarrow x \approx 2,8L_{CH_4}$$

$$\text{درصد حجمی متان} = \frac{\text{جز}}{\text{کل}} \times 100 \Rightarrow x = \frac{2,8}{11,2} \times 100 \Rightarrow x = 25\%$$

۱۰۳ - گزینه ۱



$$\frac{x}{2 \times 72} = \frac{336 \times 10^{-3}}{22,4} \rightarrow x = 2,16g$$

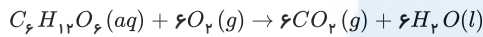
$$g_{Na_2O} = 6,5 - 2,16 = 4,34$$

$$4,34g_{Na_2O} \times \frac{1 \text{ mol } Na_2O}{62g_{Na_2O}} = 0,07 \text{ mol } Na_2O$$

$$2,16g_{FeO} \times \frac{1 \text{ mol } FeO}{72g_{FeO}} = 0,03 \text{ mol } FeO$$

$$\text{نسبت کاتیون به آنیون} = \frac{0,03Fe^{2+} + 2 \times 0,07Na^+}{(0,03 + 0,07)O^{2-}} = 1,7$$

۱۰۴ - گزینه ۲ معادله موازنه شده اکسایش گلوکز در بدن انسان و سوختن اتان به صورت زیر می باشد:



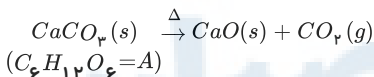
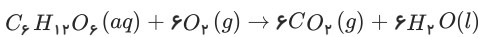
$$? \text{ mol } CO_2 = 450g_{C_6H_{12}O_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180g_{C_6H_{12}O_6}} \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 15 \text{ mol } CO_2$$

$$? g_{C_2H_6} = 15 \text{ mol } CO_2 \times \frac{2 \text{ mol } C_2H_6}{4 \text{ mol } CO_2} \times \frac{30g_{C_2H_6}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 225g_{C_2H_6}$$

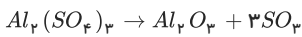
دمای $0^\circ C$ و فشار 1 atm همان شرایط STP می باشد و در این شرایط حجم ۱ مول از گازها برابر با $22,4$ لیتر می باشد:

$$? LC_{2H_6} = 225g_{C_2H_6} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30g_{C_2H_6}} \times \frac{22,4 LC_{2H_6}}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 168 LC_{2H_6}$$

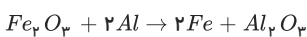
۱۰۵ - گزینه ۲



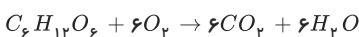
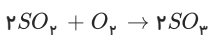
$$? g_{CaCO_3} = 27g_A \times \frac{1 \text{ mol } A}{180g_A} \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } A} \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{100g_{CaCO_3}}{1 \text{ mol } CaCO_3} = 90g_{CaCO_3}$$

۱۰۶ - گزینه ۲ تعداد مول های Al_2O_3 حاصل از تجزیه 2 مول آلومینیوم سولفات را به دست می آوریم:

$$? \text{ mol } Al_2O_3 = 0,2 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{80}{100} = 0,16 \text{ mol } Al_2O_3$$

اکنون باید مقدار Fe_2O_3 لازم برای تهیه $0,16$ مول Al_2O_3 را به دست آوریم:

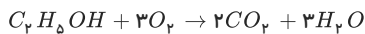
$$? g_{Fe_2O_3} = 0,16 \text{ mol } Al_2O_3 \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} \times \frac{160g_{Fe_2O_3}}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} = 25,6g_{Fe_2O_3}$$

۱۰۷ - گزینه ۱ ابتدا با موازنه واکنشها حجم گاز O_2 مورد نیاز برای واکنش نخست بدست می آید:

$$g_{C_6H_{12}O_6} = 12,8g_{SO_2} \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{64g_{SO_2}} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } SO_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{6 \text{ mol } O_2} \times \frac{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 3 \text{ g } C_6H_{12}O_6$$

۱۰۸ - گزینه ۴ معادله سوختن اتانول به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱) مجموع ضرایب فراورده‌ها ۵ می‌باشد.

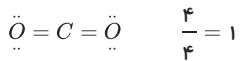
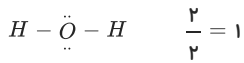
گزینه (۲)

$$? \text{ mol } CO_2 = 9,2 \text{ g } C_2H_5OH \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} = 0,4 \text{ mol } CO_2$$

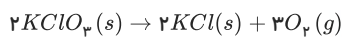
گزینه (۳) در دما و فشار ثابت (یکسان)، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. پس:

$$? L CO_2 = 60 L O_2 \times \frac{2 L CO_2}{3 L O_2} = 40 L CO_2$$

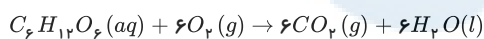
گزینه (۴) در هر دو فراورده حاصل از سوختن آن (CO_2 و H_2O) این نسبت برابر یک است:



۱۰۹ - گزینه ۱

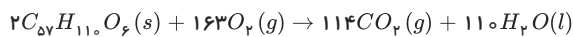


$$? \text{ mol } O_2 = 367,5 \times 10^{-3} \text{ g } KClO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122,5 \text{ g } KClO_3} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } KClO_3} = 45 \times 10^{-3} \text{ mol } O_2$$



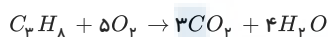
$$? L \text{ گاز } = 45 \times 10^{-3} \text{ mol } O_2 \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{6 \text{ mol } O_2} \times \frac{22,4 L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 0,1 L CO_2 = 100 \text{ mL } CO_2$$

۱۱۰ - گزینه ۳



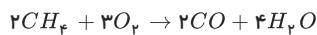
$$? L O_2 = 59,4 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{163 \text{ mol } O_2}{110 \text{ mol } H_2O} \times \frac{22,4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} \approx 109,5 L O_2$$

۱۱۱ - گزینه ۳ حجم CO_2 تولیدشده در واکنش اول برابر است با:



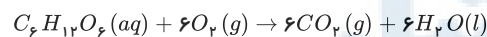
$$? L CO_2 = 28,8 \text{ g } H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18 \text{ g } H_2O} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{4 \text{ mol } H_2O} \times \frac{22,4 L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 26,88 L CO_2$$

حال جرم متان مصرف‌شده در واکنش دوم برابر است با:



$$? \text{ gr } CH_4 = 26,88 L CO \times \frac{1 \text{ mol } CO}{22,4 L CO} \times \frac{2 \text{ mol } CH_4}{2 \text{ mol } CO} \times \frac{16 \text{ g } CH_4}{1 \text{ mol } CH_4} = 19,2 \text{ g } CH_4$$

۱۱۲ - گزینه ۲ واکنش موازنه‌شده اکسایش گلوکز به صورت زیر است:



$$6 + 6 = 12 = \text{مجموع ضرایب‌های استوکیومتری فراورده‌ها}$$

مقدار CO_2 تولیدشده برابر است با:

$$? \text{ g } CO_2 = 1 L \text{ هوا} \times \frac{21 L O_2}{100 L \text{ هوا}} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22,4 L O_2} \times \frac{6 \text{ mol } CO_2}{6 \text{ mol } O_2} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 0,4125 \text{ g } CO_2$$

۱۱۳ - گزینه ۲ مقدار پتاسیم پرمنگنات اولیه را a مول در نظر می‌گیریم و براساس آن میزان $(x_1) MnO_4^-$ و $(x_2) K_2MnO_4$ تولیدی را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } MnO_4^- = a \text{ mol } KMnO_4 \times \frac{1 \text{ mol } MnO_4^-}{2 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{87 \text{ g } MnO_4^-}{1 \text{ mol } MnO_4^-} = \frac{87a}{2} \text{ g } MnO_4^- \Rightarrow x_1 = \frac{87a}{2}$$

$$? \text{ g } K_2MnO_4 = a \text{ mol } KMnO_4 \times \frac{1 \text{ mol } K_2MnO_4}{2 \text{ mol } KMnO_4} \times \frac{197 \text{ g } K_2MnO_4}{1 \text{ mol } K_2MnO_4} = \frac{197a}{2} \text{ g } K_2MnO_4 \Rightarrow x_2 = \frac{197a}{2}$$

$$x_2 - x_1 = \frac{197a}{2} - \frac{87a}{2} = 2,75a \Rightarrow 110a = 5,5 \Rightarrow a = \frac{5,5}{110}$$

حال براساس میزان پتاسیم پرمنگنات اولیه حجم اکسیژن تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$?LO_2 = \frac{5,5}{110} \text{molKMnO}_4 \times \frac{1 \text{molO}_2}{2 \text{molKMnO}_4} \times \frac{22,4 \text{LO}_2}{1 \text{molO}_2} = 0,56 \text{LO}_2$$

۱۱۴ - گزینه ۳

شده واکنش موازنه شده: $2M + 2nHCl \rightarrow 2MCl_n + nH_2$

$$?LH_2 = 0,5 \text{molM} \times \frac{n \text{molH}_2}{2 \text{molM}} \times \frac{22,4 \text{LH}_2}{1 \text{molH}_2} = 5,6n \text{LH}_2$$

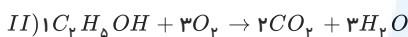
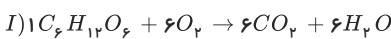
حال مقدار گاز H_2 تولیدی در سؤال را برابر $5,6n$ قرار می‌دهیم تا n محاسبه شود.

$$5,6n = 11,2 \Rightarrow n = 2$$

از آنجایی که ظرفیت Cl یک می‌باشد پس n همان ظرفیت فلز است و در گزینه‌ها فقط Mg وجود دارد.

در گزینه‌ها فقط Mg ظرفیت ۲ دارد.

گزینه ۳ - ۱۱۵

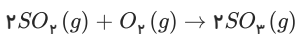


$$(I) \text{ حجم } CO_2 \text{ در واکنش } : xgC_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{molC}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180gC_6H_{12}O_6} \times \frac{6 \text{molCO}_2}{1 \text{molC}_6H_{12}O_6} \times \frac{22,4 \text{LCO}_2}{1 \text{molCO}_2} \approx 0,75xL$$

$$(II) \text{ حجم } CO_2 \text{ در واکنش } : xgC_2H_5OH \times \frac{1 \text{molC}_2H_5OH}{46gC_2H_5OH} \times \frac{2 \text{molCO}_2}{1 \text{molC}_2H_5OH} \times \frac{22,4 \text{LCO}_2}{1 \text{molCO}_2} \approx 0,96xL$$

$$\frac{(L_{CO_2})I}{(L_{CO_2})II} = \frac{0,75x}{0,96x} \approx 0,78$$

۱۱۶ - گزینه ۳ چون دمای $0^\circ C$ و فشار 5atm شرایط غیر STP می‌باشد، ابتدا مسئله را با شرایط STP حل می‌کنیم و در پایان آن را به حالت غیراستاندارد تبدیل می‌کنیم:



$$?LO_2 = 480gSO_2 \times \frac{1 \text{molSO}_2}{80gSO_2} \times \frac{1 \text{molO}_2}{2 \text{molSO}_2} \times \frac{22,4 \text{LO}_2}{1 \text{molO}_2} = 67,2 \text{LO}_2$$

در دمای ثابت، حجم با فشار رابطه عکس دارند و می‌نویسیم:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow 1 \times 67,2 = 5 \times V_2 \Rightarrow V_2 = 13,44 \text{LO}_2$$

۱۱۷ - گزینه ۲



حال شمار مول‌های مصرف‌شده Mg را به دست می‌آوریم:

$$? \text{molMg} = 56 \text{LH}_2 \times \frac{1 \text{molH}_2}{22,4 \text{LH}_2} \times \frac{1 \text{molMg}}{1 \text{molH}_2} = 2,5 \text{molMg}$$

سپس جرم مولی میانگین Mg در مخلوط را به دست می‌آوریم:

$$\bar{M} = \frac{61g}{2,5 \text{mol}} = 24,4g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\bar{M} = \frac{(M_1 F_1) + (M_2 F_2)}{F_1 + F_2} \Rightarrow 24,4 = \frac{24F_1 + 25(100 - F_1)}{100}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} F_1 = 60 \\ F_2 = 100 - F_1 = 40 \end{cases}$$

نابراین درصد فراوانی ^{25}Mg در مخلوط اولیه برابر با ۴۰٪ بوده است.

۱۱۷ - گزینه ۱ مطابق قانون آووگادرو داریم:

$$\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$$

مطابق با ضرایب استوکیومتری گازهای فرآورده می‌توان نوشت:

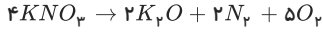
$$\frac{V_{N_2}}{2} = \frac{V_{O_2}}{5} \Rightarrow \frac{V_{O_2}}{V_{N_2}} = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{V_{O_2}}{V_{N_2} + V_{O_2}} = \frac{5}{7} \Rightarrow V_{O_2} = \frac{14 \times 5}{7} = 10L$$

$$?gKNO_3 = 10LO_2 \times \frac{1,2gO_2}{1LO_2} \times \frac{1molO_2}{32gO_2} \times \frac{4molKNO_3}{5molO_2} \times \frac{101gKNO_3}{1molKNO_3} = 30,3gKNO_3$$

روش دوم:

$$d_{\text{گازها}} = \frac{M}{V_{\text{mol}}} \Rightarrow 1,2 = \frac{32}{V_{\text{mol}}} \Rightarrow V_{\text{mol}} = \frac{32}{1,2} = \frac{160}{6}$$

پس در شرایط آزمایش، حجم مولی گازها $(\frac{160}{6})$ لیتر است.

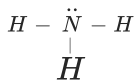


$$\frac{xg}{4 \times 101} = \frac{14L}{7 \times \frac{160}{6}} \Rightarrow x = 30,3gKNO_3$$

۱۱۹ - گزینه ۲ بررسی موارد:

مورد (آ) نادرست - واکنش در دمای $450^\circ C$ و فشار $200 atm$ انجام می‌شود.

مورد (ب) درست - فرآورده واکنش هابر، $3H_2(g) + N_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ، مولکول آمونیاک است که در ساختار آن یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:



مورد (پ) درست

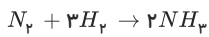
$$?gH_2 = 448L NH_3 \times \frac{1molNH_3}{22,4L NH_3} \times \frac{3molH_2}{2molNH_3} \times \frac{2gH_2}{1molH_2} = 60gH_2$$

مورد (ت) درست

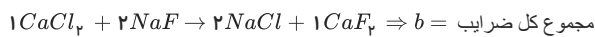
$$?L NH_3 = 20LN_2 \times \frac{3LH_2}{1LN_2} = 60LH_2$$

۱۲۰ - گزینه ۴

با توجه به واکنش هابر، داریم:



$$336L NH_3 \times \frac{1LN_2}{2LNH_3} \times \frac{1molN_2}{22,4LN_2} = 7,5mol N_2 = a$$

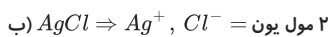
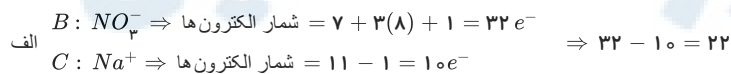


$$b = 1 + 2 + 2 + 1 = 6 \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{7,5}{6} = 1,25$$

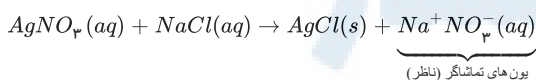
۱۲۱ - گزینه ۱ غلظت یون‌های سدیم، منیزیم، کلرید و سولفات بیش از یک گرم در هر کیلوگرم آب دریا می‌باشد.

۱۲۲ - گزینه ۳ فقط عبارتهای «الف و ب» درست‌اند.

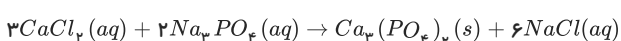
بررسی عبارت‌ها:



عبارت (پ) در اثر افزودن نقره نیترات به محلول لوله آزمایش «الف» غلظت Ag^+ و Cl^- که تشکیل رسوب سفیدرنگ می‌دهند تغییر می‌کند ولی یون‌های Na^+ و NO_3^- که یون‌های تماشاگر (ناظر) هستند هیچ تغییری نمی‌کنند.



۱۲۳ - گزینه ۴



بررسی گزینه‌ها:

(۱) از این واکنش برای شناسایی یون Ca^{2+} استفاده می‌شود که آرایش گاز نجیب $[Ar]_{18}$ را دارد.

$$\frac{\text{مجموع ضرایب فرآورده‌ها}}{\text{مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها}} = \frac{1 + 6}{3 + 2} = \frac{7}{5} = 1,4$$

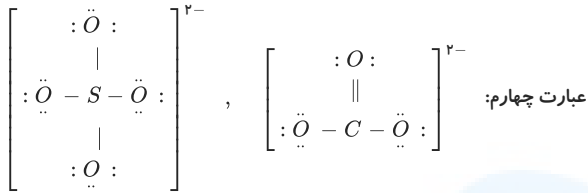
(۳) در پایان واکنش یک رسوب سفید رنگ بوجود می‌آید نه محلول.

۴) فرآورده نامحلول کلسیم فسفات $Ca_3(PO_4)_2$ می‌باشد و نسبت شمار آنیون به کاتیون در آن برابر $\frac{۲}{۳}$ می‌باشد.

۱۲۴ - گزینه ۲ عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

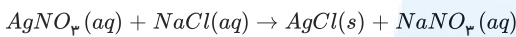
عبارت دوم: فرآورده‌های این واکنش سدیم کلرید (محلول) و کلسیم فسفات (نامحلول) می‌باشد.



جفت e^- ناپیوندی \Leftarrow
جفت e^- پیوندی

$$\frac{۱۲}{۴} = ۳ \quad \frac{۸}{۴} = ۲$$

۱۲۵ - گزینه ۴



$$?g AgCl = 17g AgNO_3 \times \frac{1 mol AgNO_3}{170g AgNO_3} \times \frac{1 mol AgCl}{1 mol AgNO_3} \times \frac{143,5g AgCl}{1 mol AgCl} = 14,35g AgCl$$

یون‌های محلول در آب، یون‌های تماشاگر Na^+ و NO_3^- هستند که هر مول $NaNO_3(aq)$ تولید دو مول یون Na^+ و NO_3^- می‌کند.

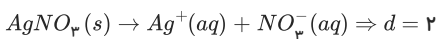
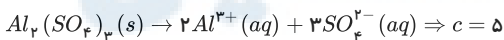
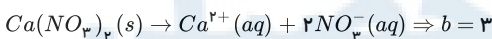
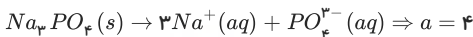
$$?mol_{\text{یون}} = 17g AgNO_3 \times \frac{1 mol AgNO_3}{170g AgNO_3} \times \frac{۲ mol_{\text{یون}}}{1 mol AgNO_3} = ۰,۲ mol_{\text{یون}}$$

۱۲۶ - گزینه ۲

به کمک جدول زیر، به گزینه درست پی می‌بریم:

شمار اتم‌های هیدروژن و شمار و نماد آنیون چند اتمی	فرمول شیمیایی	نام ترکیب یونی
۸	$۱SO_4^{2-}$	آمونیم سولفات
۳	$۳OH^-$	آلومینیم هیدروکسید
۱۲	$۱PO_4^{3-}$	آمونیم فسفات
۲	$۲OH^-$	منیزیم هیدروکسید
۵	$۱OH^-$	آمونیم هیدروکسید

۱۲۷ - گزینه ۲



۱۲۸ - گزینه ۲

فقط عبارت‌های (پ) و (ت) نادرست‌اند.

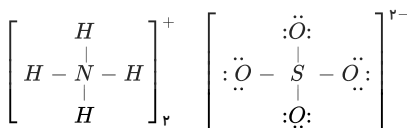
بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) در یون نیترات ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(ت) آمونیم کلرید (NH_4Cl) دارای یک کاتیون (NH_4^+) و یک آنیون (Cl^-) است و $\frac{\text{تعداد کاتیون}}{\text{تعداد آنیون}} = ۱$ می‌باشد.

۱۲۹ - گزینه ۳ بررسی موارد:

(الف) با توجه به ساختار کاتیون و آنیون در مجموع ۱۲ پیوند کووالانسی مشاهده می‌شود. توجه شود که در این نمک، زیروند کاتیون برابر با ۲ است، یعنی ۲ واحد از کاتیون در نمک آمونیم سولفات وجود دارد.



(ب) نقره کلرید در آب نامحلول است.

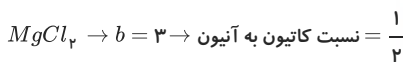
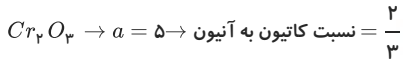
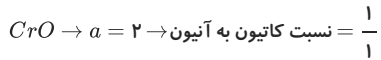
(پ)

مجموع قدرمطلق بارها در $(NH_4)_2SO_4$: $2 \times | +1 | + | -2 | = 4$ مجموع قدرمطلق بارها در $(NH_4)_2CO_3$: $2 \times | +1 | + | -2 | = 4$

(ت)

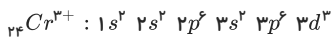
نسبت تعداد کاتیون به آنیون در $(NH_4)_2SO_4$: $\frac{2}{1} = 2$ نسبت تعداد آنیون به کاتیون در $Ca(OH)_2$: $\frac{2}{1} = 2$

۱۳۰ - گزینه ۱



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۳):

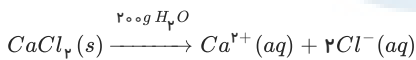
تعداد الکترون‌های با $l = 2$ کاتیون Cr^{3+} برابر ۳ است.

گزینه (۱):

$$a = 2, 5, \quad b = 3 \Rightarrow |b - a| = 1, 2$$

اختلاف a و b ۳ نمی‌شود.گزینه (۴): a و b زمانی بزرگ‌ترین هستند که $MgCl_2$ و Cr_2O_3 داشته باشیم.

۱۳۱ - گزینه ۲



ابتدا از ۴ میلی‌گرم ، گرم یون کلرید را تعیین می‌کنیم:

$$?g_{Cl^{-}} = 4 \times 10^{-3} g Ca^{2+} \times \frac{1 mol Ca^{2+}}{40 g Ca^{2+}} \times \frac{2 mol Cl^{-}}{1 mol Ca^{2+}} \times \frac{35.5 g Cl^{-}}{1 mol Cl^{-}} = 71 \times 10^{-3} g Cl^{-}$$

$$ppm = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{50} \Rightarrow m = 50 g \text{ محلول} \Rightarrow ppm = \frac{\text{جرم یون کلرید}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{71 \times 10^{-3}}{50} \times 10^6 \Rightarrow \boxed{ppm = 142}$$

حال جرم آب را در محلول اولیه ($200 mL$ آب خالص) بدست می‌آوریم: ($200 mL$ چهار برابر حجم دوم است که برداشته شده است) یا می‌توان گفت:

$$?g Ca^{2+} = 200 mL \times \frac{4 \times 10^{-3} g}{50 mL} = 16 \times 10^{-3} g Ca^{2+}$$

$$?g CaCl_2 = 16 \times 10^{-3} g Ca^{2+} \times \frac{1 mol Ca^{2+}}{40 g Ca^{2+}} \times \frac{1 mol CaCl_2}{1 mol Ca^{2+}} \times \frac{111 g CaCl_2}{1 mol CaCl_2} = 4.44 \times 10^{-2} g CaCl_2$$

۱۳۲ - گزینه ۴ بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱)

$$?g Cl^{-} = 0.05 g FeCl_3 \times \frac{1 mol}{162.5 g} \times \frac{3 mol Cl^{-}}{1 mol FeCl_3} \times \frac{35.5 g}{1 mol} = 0.327 g Cl^{-}$$

$$ppm_{Cl^{-}} = \frac{\text{جرم یون } Cl^{-}}{\text{جرم کل محلول}} \times 10^6 = \frac{0.327}{1000} \times 10^6 = 327 ppm$$

گزینه (۲)

$$?g Cl^{-} = 0.1 g KCl \times \frac{1 mol}{74.5 g} \times \frac{1 mol Cl^{-}}{1 mol KCl} \times \frac{35.5 g}{1 mol} = 0.476 g Cl^{-}$$

$$ppm_{Cl^{-}} = \frac{0.476}{1000} \times 10^6 = 476 ppm$$

گزینه (۳)

$$?g Cl^{-} = 0.05 g CaCl_2 \times \frac{1 mol}{111 g} \times \frac{2 mol Cl^{-}}{1 mol CaCl_2} \times \frac{35.5 g}{1 mol} = 0.32 g Cl^{-}$$

$$ppm_{Cl^{-}} \approx \frac{0.32}{1000} \times 10^6 = 32 ppm$$

$$?gCl^- = 0,05gNaCl \times \frac{1mol}{58,5g} \times \frac{1molCl^-}{1molNaCl} \times \frac{35,5g}{1mol} = 0,030gCl^-$$

$$ppmCl^- = \frac{0,030}{1000} \times 10^6 = 30ppm$$

چون غلظت یون کلرید در محلول حاصل خواسته شده پس ابتدا تعداد مول یون Cl^- را در هر دو محلول بدست می آوریم گزینه ۲ - ۱۳۳

$$?molCl^- = 100ml \text{ محلول } KCl \times \frac{1L}{1000ml} \times \frac{0,08molKCl}{1L} \times \frac{1molCl^-}{1molKCl} = 0,008molCl^-$$

$$CaCl_2 \text{ محلول } : ?molCl^- = 1000ml \text{ محلول } \times \frac{1L}{1000ml} \times \frac{0,001molCaCl_2}{1L} \times \frac{2molCl^-}{1molCaCl_2} = 0,002molCl^-$$

جرم کل یون کلرید موجود در محلول حاصل برابر است با $0,008 + 0,002 = 0,01molCl^-$

$$?gCl^- = 0,01molCl^- \times \frac{35,5gCl^-}{1molCl^-} = 0,355gCl^-$$

$(1g = 1ml)$ ← برای محلول‌های بسیار رقیق مانند آب که دارای چگالی $1 \frac{g}{ml}$ هستند

محلول $1100g$ یا $1100ml$ محلول $CaCl_2$ $1000ml$ محلول KCl + $1000ml$ محلول $CaCl_2$

$$ppm(Cl^-) = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{0,355}{1100} \times 10^6 \approx 322,73$$

۱۳۴ - گزینه ۴ فقط عبارت دوم درست می باشد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

* عبارت اول:

$$M_1 = \frac{mol}{L} = \frac{0,16}{0,05} = 3,2mol \cdot L^{-1} \quad M_2 = \frac{mol}{L} = \frac{0,08}{0,05} = 1,6mol \cdot L^{-1}$$

مولاریته این دو محلول برابر نیستند. زیرا تعداد مول‌ها در محلول (۱) دو برابر تعداد مول‌ها در محلول (۲) است پس غلظت مولار محلول (۱) دو برابر غلظت مولار محلول (۲) است.

* عبارت سوم: نادرست است زیرا:

$$(1) \text{ و } (2) \text{ مجموع مول‌ها در محلول } = 12 \times 0,02 = 0,24mol \Rightarrow M_{\text{مخلوط}} = \frac{0,24}{0,1} = 2,4mol \cdot L^{-1}$$

$$\text{کل حجم} = 50 + 50 = 100ml = 0,1L$$

$$\text{مولاریته محلول } (2) \left\{ \begin{array}{l} 12 \text{ ذره} \times 0,02 = 0,24mol \\ \text{حجم} = 50ml = 0,05L \end{array} \right. \Rightarrow \frac{0,24}{0,05} = \frac{24}{5} = 4,8mol \cdot L^{-1}$$

عبارت چهارم: جرم ذره‌های سازنده دو محلول متفاوت است پس غلظت ppm یکسان نمی باشد.

عبارت پنجم: مولاریته شکل‌های (۳) و (۴) و (۵) یکسان است و کمترین مولاریته به هر سه شکل مربوط است.

۱۳۵ - گزینه ۴ فقط عبارت (ب) درست است.

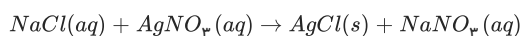
بررسی عبارت‌ها:

(الف) در اثر این واکنش رسوب سفید رنگ نقره کلرید ($AgCl$) تشکیل می شود.

(ب)

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \left\{ \begin{array}{l} NaCl \rightarrow \frac{23gNa}{58,5gNaCl} \times 100 = \%39,32 \\ AgNO_3 \rightarrow \frac{149gN}{170gAgNO_3} \times 100 = \%87,23 \end{array} \right. \Rightarrow \frac{8,23}{39,32} = 0,2$$

(پ)



$$?gAgCl = 58,5gNaCl \times \frac{1molNaCl}{58,5gNaCl} \times \frac{1molAgCl}{1molNaCl} \times \frac{143,5gAgCl}{1molAgCl} = 143,5gAgCl$$

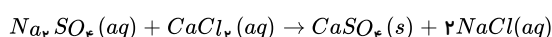
(ت) غلظت این یون در طول واکنش ثابت می ماند

$$170g \times \frac{1mol}{170g} = 1$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{mol}}{L} \Rightarrow \frac{1}{1} = 1$$

$$500 + 500 = 1000ml = 1L$$

مخلوط نهایی



$$\frac{x}{200} \times 100 = 35,5 \rightarrow x = 71g$$

۱۳۶ - گزینه ۳

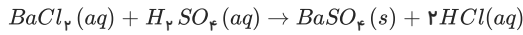
$$?gNa^+ = 71gNa_2SO_4 \times \frac{1molNa_2SO_4}{142gNa_2SO_4} \times \frac{2molNaCl}{1molNa_2SO_4} \times \frac{1molNa^+}{1molNaCl} \times \frac{23gNa^+}{1molNa^+} \approx 23gNa^+$$

$$\text{جرم حلال} = 200 - 71 = 129$$

$$\text{جرم محلول جدید} = 129 + 58,5gNaCl = 187,5$$

$$Na^+ \text{ درصد جرمی} = \frac{23}{187,5} \times 100 \approx 12,26$$

۱۳۷ - گزینه ۱ معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$?gBaSO_4 = 1,6LBaCl_2 \times \frac{0,25molBaCl_2}{1LBaCl_2} \times \frac{1molBaSO_4}{1molBaCl_2} \times \frac{233gBaSO_4}{1molBaSO_4} = 93,2gBaSO_4$$

۱۳۸ - گزینه ۳

$$a = \text{جرم } CaCl_2 \text{ اضافه شده} / \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$64g = \frac{CaCl_2 \text{ جرم}}{160} \times 100 \Rightarrow CaCl_2 \text{ جرم} = 64g$$

$$\text{جرم } CaCl_2 \text{ اضافه شده} + \text{جرم } CaCl_2 \text{ اولیه} = \text{جرم } CaCl_2 \text{ نهایی}$$

$$\Rightarrow mCaCl_2 = (64 + a)g$$

$$(160 + a)g = \text{جرم } CaCl_2 \text{ اضافه شده} + \text{جرم اولیه محلول} = \text{جرم محلول نهایی}$$

$$60 = \frac{64 + a}{160 + a} \times 100 \Rightarrow a = 80$$

۱۳۹ - گزینه ۴

$$\text{محلول } 90g = \frac{1,2g \text{ محلول}}{1mL \text{ محلول}} \times \text{محلول } 75mL$$

$$3,6g = \frac{xg \text{ حل شونده}}{90g \text{ محلول}} \times 100 \Rightarrow x = 3,6g$$

$$?molNaOH = 3,6gNaOH \times \frac{1molNaOH}{40gNaOH} = 0,09molNaOH$$

تعداد مول $NaOH$ ثابت است. از آن جا که می خواهیم با این مقدار $NaOH$ ، محلول $0,45$ مولار تولید کنیم، بنابراین می توان حجم آب اضافه شده را از این طریق محاسبه کرد:

$$0,45 = \frac{0,09}{y} \Rightarrow y = 0,2L = 200mL$$

$$125mL = 200 - 75 = \text{حجم آب اضافه شده}$$

۱۴۰ - گزینه ۱

$$240g = \frac{xg}{400} \times 100 \Rightarrow x = 240g \text{ اتانول در محلول اول}$$

$$400g = \frac{yg}{500} \times 100 \Rightarrow y = 400g \text{ اتانول در محلول دوم}$$

حال درصد جرمی اتانول را در محلول نهایی به دست می آوریم:

$$\text{درصد جرمی اتانول} = \frac{400 + 240}{400 + 500} \times 100 = \frac{640}{900} \times 100 = 71,1$$

$$28,9 = 100 - 71,1 = \text{درصد جرمی آب}$$

۱۴۱ - گزینه ۴ ابتدا برای یک لیتر محلول، مول $NaCl$ را تعیین می کنیم:

$$M = \frac{mol}{L} \Rightarrow 0,2 = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 0,2molNaCl$$

$$?gNaCl = 0,2molNaCl \times \frac{58,5gNaCl}{1molNaCl} = 11,7gNaCl$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow \frac{11,7}{117,0} \times 100 = 10\%$$

$$?g \text{ محلول} = 1L \times \frac{1000ml}{1L} \times \frac{1,17g}{1ml} = 1170g \text{ محلول}$$

۱۴۱ - گزینه ۱

$$10^4 \times \text{درصد جرمی} = 560 = \text{درصد جرمی} \times 10^4 \text{ ppm}$$

$$\text{درصد جرمی} = 0,056\%$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم } CO}{\text{جرم کل نمونه}} \times 10^6$$

عباس بهمنی

$$560 = \frac{x}{20000} \times 10^6 \Rightarrow x = 11,2g$$

$$\text{جرم مولی } CO = 12 + 16 = 28g \cdot mol^{-1}$$

$$?molCO = 11,2gCO \times \frac{1molCO}{28gCO} = 0,4molCO$$

گزینه ۳ - ۱۴۳

$$ppm = \frac{(Ca^{2+}) \text{ حل شونده } g}{\text{محلول } g} \times 10^6 \Rightarrow 40 = \frac{x}{500} \times 10^6 \Rightarrow x = 0,02gCa^{2+}$$

$$?mlCa(NO_3)_2 = 0,02gCa^{2+} \times \frac{1molCa^{2+}}{40gCa^{2+}} \times \frac{1molCa(NO_3)_2}{1molCa^{2+}} \\ \times \frac{1L}{0,05molCa(NO_3)_2} \times \frac{1000mol}{1L} = 10mlCa(NO_3)_2$$

گزینه ۲ - ۱۴۴

$$\text{چگالی محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} = 1,25 = \frac{150}{V} \Rightarrow V = 120mL$$

$$M_{\text{غلیظ}} V_{\text{غلیظ}} = M_{\text{رقیق}} V_{\text{رقیق}} \Rightarrow M_{\text{غلیظ}} \times 120 = 0,6 \times 200 \Rightarrow M_{\text{غلیظ}} = 1$$

$$\text{درصد جرمی محلول اولیه} = \frac{1 \frac{mol}{L} \times 0,12L \times 56 \frac{g}{mol}}{150g} \times 100 = 4,48$$

گزینه ۲ بررسی عبارت‌ها:

$$(1) \text{ غلظت مولی ظرف (1)} = \frac{0,5mol}{0,1L} = 5mol \cdot L^{-1} \Rightarrow \frac{\text{غلظت مولی (1)}}{\text{غلظت مولی (2)}} = \frac{5}{10} = 0,5 \\ (2) \text{ غلظت مولی ظرف (2)} = \frac{1mol}{0,1L} = 10mol \cdot L^{-1}$$

پس عبارت «الف» درست است.

عبارت «ب»:

$$\text{غلظت مولی ظرف (3) (با افزودن 50 میلی‌لیتر آب)} = \frac{0,5mol}{\text{محلول } 0,1} = 5mol \cdot L^{-1}$$

این عبارت درست است.

(پ):

$$\text{غلظت مولی مخلوط ظرف (1) و (3)} = \frac{1mol}{0,15L} = 6,6mol \cdot L^{-1}$$

عبارت (پ) نادرست است.

(ت) عبارت (ت) نادرست است.

$$\text{غلظت مولی ظرف (3) (با دو برابر کردن حل‌شونده)} = \frac{1mol}{0,05L} = 20mol \cdot L^{-1}$$

$$\frac{\text{غلظت مولی ظرف (3)}}{\text{غلظت مولی ظرف (1)}} = \frac{20}{5} = 4$$

گزینه ۲ ابتدا محلول سدیم هیدروکسید را رقیق می‌کنیم و غلظت جدید را به دست می‌آوریم:

$$\text{مولار سازی} \Rightarrow C_{m1}V_1 = C_{m2}V_2 \Rightarrow 5 \times 10 = C_{m2} \times 100 \Rightarrow C_{m2} = 0,5$$

$$?mLNaOH(aq) = 2mLH_2SO_4(aq) \times \frac{1,4gH_2SO_4(aq)}{1mLH_2SO_4(aq)} \times \frac{49gH_2SO_4}{100gH_2SO_4(aq)} \times \frac{1molH_2SO_4}{98gH_2SO_4} \times \frac{2molNaOH}{1molH_2SO_4} \times \frac{1LNaOH(aq)}{0,5molNaOH} \\ \times \frac{1000mLNaOH(aq)}{1LNaOH(aq)} = 56mLNaOH(aq)$$

روش دوم:

$$C_m = \frac{10ad}{M} = \frac{10 \times 49 \times 1,4}{98} = 7MH_2SO_4$$

$$H_2SO_4 \approx 2NaOH$$

$$\frac{2mL \times 7M}{1} = \frac{xmL \times 0,5}{2} \Rightarrow x = 56mL$$

$$147 - 2 \text{ گزینه } KCl \text{ در محلول } molCl^- = 0,2 \times 0,2 = 0,04molCl^-$$

$$CaCl_2 \text{ در محلول } molCl^- = 0,25 \times 0,1 \times 2 = 0,05 molCl^-$$

$$\text{مجموع مول های به دست آمده برای } Cl^- \text{ در محلول} = 0,09 mol$$

$$\text{غلظت مولار} = \frac{0,09 mol}{0,45 L} = 0,2 mol \cdot L^{-1}$$

۱۴۸ - گزینه ۴

$$\text{محلول اولیه} \begin{cases} 75 ml \times \frac{1 ml}{1,2 g} = 90 g \text{ محلول} \\ \text{جرم حلشونده} \\ \text{جرم محلول} \end{cases} \Rightarrow 4 = \frac{x}{90} \times 100 \Rightarrow x = 3,6 g \text{ (NaOH) حلشونده}$$

$$3,6 g NaOH \times \frac{1 mol NaOH}{40 g NaOH} = 0,09 mol NaOH$$

$$\text{محلول} = 200 ml = 0,2 L \Rightarrow V = 0,2 L = 200 ml \Rightarrow \frac{0,09}{V} = 0,45 \Rightarrow \text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حلشونده}}{\text{لیتر محلول}}$$

$$200 - 75 = 125 ml$$

آب اضافه می‌شود حجم محلول اولیه حجم محلول جدید

۱۴۹ - گزینه ۲ در ۱۰۰ گرم آب در دمای $45^\circ C$ می‌توان ۶۰ گرم KNO_3 را حل کرد تا محلول سیر شده تهیه شود.

$$? L \text{ محلول} = 160 g \text{ محلول} \times \frac{1 mL \text{ محلول}}{1,01 g \text{ محلول}} \times \frac{1 L}{1000 mL} = \frac{16}{101} L$$

$$? mol KNO_3 = 60 g KNO_3 \times \frac{1 mol KNO_3}{101 g KNO_3} = \frac{60}{101} mol KNO_3$$

$$\text{مولاریته} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{\frac{60}{101}}{\frac{16}{101}} = 3,75 mol \cdot L^{-1}$$

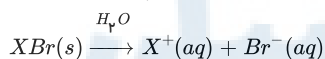
۱۵۰ - گزینه ۲

$$\text{مولاریته} = \frac{n}{v}$$

چون در حجم یکسان تعداد مول ذره حلشونده در A بیشتر است پس غلظت مولی محلول A دو برابر محلول B است. اگر محلول A را به دو بخش هم حجم تقسیم کنیم، غلظت در هر بخش تغییری نمی‌کند ولی دو برابر غلظت محلول B می‌شود.

۱۵۱ - گزینه ۱

$$ppm = \frac{\text{جرم حلشونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \rightarrow 35 = \frac{\text{جرم } X^+(aq)}{100 g} \times 10^6 \rightarrow \text{جرم } X^+(aq) = 3,5 \times 10^{-3} g$$

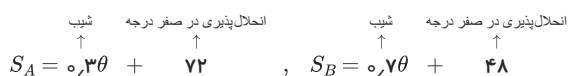
با حل شدن هر تعداد مول XBr در آب، همان تعداد مول یون $X^+(aq)$ در آب به وجود می‌آید. بنابراین کفایت تعداد مول های $X^+(aq)$ موجود در محلول را برابر تعداد مول های XBr حل شده در آن قرار دهیم تا جرم مولی عنصر X را به دست آوریم.

$$\frac{43,5 \times 10^{-3} g XBr}{\text{جرم مولی } XBr} = \frac{3,5 \times 10^{-3} g X^+(aq)}{\text{جرم مولی } X} \rightarrow$$

$$\frac{43,5 \times 10^{-3} g}{(M + 80)} = \frac{3,5 \times 10^{-3} g}{M} \Rightarrow 33,5M = 3,5M + 280 \Rightarrow 40M = 280 \Rightarrow M = 7$$

بنابراین عنصر X لیتیم است که جرم مولی آن برابر $7 g \cdot mol^{-1}$ است.

۱۵۲ - گزینه ۲ (۱) با توجه به جدول معادله انحلال پذیری A و B به صورت زیر خواهد بود:

تأثیر دما بر انحلال پذیری نمکی که ضریب θ بزرگتری دارد (شیب منحنی بیشتر) مؤثرتر است پس تأثیر دما بر انحلال پذیری ماده B بیشتر است.

(۱) در دمایی که انحلال پذیری این دو ماده باهم برابر است، درصد جرمی آن‌ها باهم برابر می‌باشد ولی غلظت مولی آن‌ها بستگی به جرم مولی ماده و چگالی محلول دارد.

(۲) مقادیر دمای $60^\circ C$ و $40^\circ C$ را در معادله انحلال پذیری A قرار می‌دهیم تا مقدار ماده حلشونده مشخص شود:

$$S_A = 0,3(60) + 72 = 90 g \Rightarrow \text{رسوب } 90 - 84 = 6 g$$

$$S_A = 0,3(40) + 72 = 84 g$$

وقتی ۱۹۰g محلول $60^\circ C$ را تا دمای $40^\circ C$ سرد می‌کنیم ۶g رسوب تشکیل می‌شود پس برای ۷۶g محلول خواهیم نوشت:

$$g_{\text{رسوب}} = 76g_{\text{محلول } 60^{\circ}\text{C}} \times \frac{6g_{\text{رسوب}}}{190g_{\text{محلول } 60^{\circ}\text{C}}} = 2,4g_{\text{رسوب}}$$

۴) برای دمای 80°C و در 100 گرم آب مقدار حل شونده (B) را محاسبه می‌کنیم:

$$S_B = 0,2(80) + 48 = 104g_{(B)}$$

$$g_{\text{حل شونده}} = 400g_{\text{آب}} \times \frac{104g_{\text{حل شونده}}}{100g_{\text{آب}}} = 416g_{\text{حل شونده}}$$

پس برای 400 گرم آب باید 416 گرم ماده B حل شود تا محلول سیر شده به دست بیاید و برای 400 گرم ماده B محلول سیر نشده است.

۱۵۳ - گزینه ۲ ابتدا جرم NH_4Cl را حساب می‌کنیم:

$$200\text{mL}_{\text{محلول}} \times \frac{450g_{\text{NH}_4\text{Cl}}}{1000\text{mL}} = 90g_{\text{NH}_4\text{Cl}}$$

سپس جرم محلول را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\text{جرم } (g)}{\text{حجم } (mL)} = \text{چگالی} \Rightarrow 1,5 = \frac{xg}{200} \Rightarrow x = 300g$$

حال جرم آب را حساب می‌کنیم:

$$\text{آب} = 300 - 90 = 210g$$

حال ببینیم چند گرم NH_4Cl را می‌توان در $210g$ آب حل کرد.

$$\frac{20^{\circ}\text{C} \text{ آب } 100g}{20^{\circ}\text{C} \text{ آب } 210g} \left| \begin{array}{l} 37g_{\text{NH}_4\text{Cl}} \\ xg_{\text{NH}_4\text{Cl}} \end{array} \right. \Rightarrow x = 77,7g_{\text{NH}_4\text{Cl}}$$

با توجه به اینکه جرم NH_4Cl در محلول اولیه $90g$ بوده و انحلال پذیری آن در شرایط موجود، $77,7g$ است، پس باقی جرم NH_4Cl رسوب است:

$$90 - 77,7 = 12,3g_{\text{رسوب}}$$

۱۵۴ - گزینه ۲ رابطه $n = 0,4\theta + 0,2$ بیانگر حداکثر تعداد مول ماده حل شونده (A) که در دمای معین در یک کیلوگرم آب می‌توان حل کرد را نشان می‌دهد. از این رابطه می‌توان انحلال پذیری A (بیشترین مقدار A بر حسب گرم) که در 100 گرم آب حل می‌شود را به دست آورد:

$$n = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow 0,4\theta + 0,2 = \frac{x}{35} \Rightarrow x = 35(0,4\theta + 0,2) = (14\theta + 7)g$$

و جرم حل شونده (A) $g_{\text{آب}}$

$$\left[\begin{array}{cc} 1000 & 14\theta + 7 \\ 100 & x \end{array} \right] \Rightarrow x = \frac{100 \times (14\theta + 7)}{1000} = 1,4\theta + 0,7$$

و در ادامه می‌توان نوشت:

$$S_A = a\theta + b = 1,4\theta + 0,7 \Rightarrow a = 1,4, b = 0,7 \Rightarrow a \times b = 1,4 \times 0,7 = 0,98$$

و در پایان داریم:

۱۵۵ - گزینه ۱ ابتدا مقدار رسوب را محاسبه می‌کنیم:

دما	حل شونده	حلال	محلول
60	20	100	120 \Rightarrow 5 گرم رسوب
40	15	100	115

سپس باید محاسبه کنیم که برای حل کردن 5 گرم نمک در دمای 40 درجه سلسیوس به چه میزان آب احتیاج داریم:

$$\frac{5g \text{ نمک}}{15g \text{ آب}} \Rightarrow x = \frac{100 \times 5}{15} = 3,3g_{\text{آب}}$$

۱۵۶ - گزینه ۳ بررسی عبارت‌ها:

(الف) نادرست - تأثیر دما بر انحلال پذیری نمکی بیشتر است که ضریب دمای بزرگتری دارد ($0,3 > 0,8$) پس انحلال پذیری سدیم نیترات بیشتر است.

(ب) نادرست - دمای 273 کلونین یعنی 0°C و با قرار دادن $\theta = 0$ در هر یک از معادلات، انحلال پذیری سدیم نیترات و پتاسیم کلرید به ترتیب 72 و 27 گرم است.

(پ) درست. در دمای اتاق (25°C) نیز انحلال پذیری سدیم نیترات بیشتر است.

(ت) درست.

$$S = 0,3(10) + 27 = 30g_{\text{حل شونده}} \Rightarrow \frac{g_{\text{حل شونده}}}{g_{\text{محلول}}} \times 100 \Rightarrow \frac{30}{130} \times 100 \approx 23\%$$

۱۵۱ - گزینه ۲ بررسی عبارت‌ها:

عبارت آ: در افراد مبتلا به سنگ کلیه، مقدار برخی نمک‌های کلسیم‌دار در ادرار از انحلال پذیری آنها بیشتر است، از این رو مقدار اضافی این نمک‌ها در کلیه‌ها رسوب کرده و سنگ‌های کلیه را می‌سازد.

عبارت ب: MgSO_4 محلول در آب است، بنابراین نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول، بر میانگین قدرت پیوند یونی در MgSO_4 و پیوندهای هیدروژنی در آب غلبه دارد. در نتیجه جای خالی عبارت (ب، با واژه «کمتر» به درستی پُر می‌شود.

عبارت پ: گاز CO_2 نسبت به گاز NO در فشار 1 atm و در هر دمایی انحلال پذیری بیشتری دارد.
عبارت ت: 16 گرم عددی بین 10 و 1 است، بنابراین ماده مورد نظر در دمای $25^\circ C$ در آب کم محلول است.
۱۵۸ - گزینه ۳ عبارت های (الف، ب و پ) درست هستند.
بررسی عبارت نادرست: در دمای $20^\circ C$ انحلال پذیری ماده B برابر با 33 گرم B در 100 گرم آب است.

$$S_B = (0.3 \times 20) + 27 = 33 \text{ g B}$$

بنابراین نمی توان 17.5 گرم از آن را در 50 گرم آب حل کرد زیرا در 50 گرم آب 16.5 گرم ماده B حل می شود.

$$?g_B = 50 \text{ g H}_2\text{O} \times \frac{33 \text{ g B}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} = 16.5 \text{ g B}$$

۱۵۹ - گزینه ۳ بررسی گزینه ها:

گزینه ۱: با توجه به جدول شیب و عرض از مبدأ معادله انحلال پذیری نمک KCl را به دست می آوریم:

$$S_p = \theta_p \text{ در بالاترین دما}$$

$$S_1 = (\theta_1) \text{ در پایین ترین دما}$$

$$\text{شیب} = \frac{S_p - S_1}{\theta_p - \theta_1} = \frac{38 - 26}{30 - 0} = 0.4$$

$$26 = \text{انحلال پذیری در دمای } 0^\circ C = \text{عرض از مبدأ}$$

با توجه به مقدار شیب و عرض از مبدأ می توان نوشت:

$$S = 0.4\theta + 26$$

گزینه ۲: با توجه به جدول، با افزایش دما، انحلال پذیری KCl افزایش می یابد، از این رو انحلال KCl در آب گرماگیر است.

گزینه ۳: با برابر قرار دادن معادله انحلال پذیری دو ترکیب می توان دمایی که انحلال پذیری دو ترکیب یکسان است را به دست آورد.

$$0.2\theta + 31 = 0.4\theta + 26 \Rightarrow 0.2\theta = 5 \Rightarrow \theta = 25^\circ C$$

گزینه ۴: با توجه به داده ها، انحلال پذیری KCl در دمای $20^\circ C$ ، 34 گرم پتاسیم کلرید در 100 گرم آب است. از این رو جرم محلول در این دما برابر با $(34 \text{ g } KCl + 100 \text{ g H}_2\text{O} = 134 \text{ g})$ است. با یک تناسب ساده می توان جرم KCl موجود در 20 گرم محلول سیر شده را به دست آورد:

$$\frac{34}{134} = \frac{x}{201} \Rightarrow x = 51 \text{ g } KCl$$

۱۶۰ - گزینه ۱ در دمای $40^\circ C$ حدود 60 گرم نمک در 100 گرم آب، حل شده است.

طبق نمودار، اگر 160 گرم محلول سیر شده را از دمای $40^\circ C$ به $30^\circ C$ سرد کنیم، جرم محلول به حدود 145 گرم می رسد و $(160 \text{ g} - 145 \text{ g}) 15 \text{ g}$ نمک رسوب خواهد کرد. وقتی به ازای 160 گرم محلول، 15 گرم نمک رسوب می کند، به ازای 480 گرم محلول، حدود 45 گرم نمک رسوب خواهد کرد.
حال اگر بخواهیم این 45 گرم رسوب را بدون افزایش دما در دمای $30^\circ C$ حل کنیم، مطابق نمودار، تقریباً به 100 گرم آب نیاز داریم.

۱۶۱ - گزینه ۴ در دمای $45^\circ C$ ، 70 گرم پتاسیم نیترات در 100 گرم آب حل می شود پس 170 گرم محلول سیر شده نمک حاصل می شود و یا کاهش دما از $45^\circ C$ به $21^\circ C$ به مقدار 40 گرم رسوب $(70 - 30 = 40)$ مطابق نمودار تشکیل می شود. پس:

$$?g_{\text{رسوب}} = 100 \text{ g رسوب} \times \frac{40 \text{ g رسوب محلول}}{170 \text{ g محلول}} = 23.5 \text{ g رسوب}$$

و برای تشکیل محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای $30^\circ C$ طبق نمودار باید 45 گرم نمک را در 100 گرم آب حل کرد و خواهیم داشت:

$$?g_{\text{آب}} = 100 \text{ g نمک} \times \frac{100 \text{ g آب}}{45 \text{ g نمک}} = 222.2 \text{ g آب}$$

۱۶۲ - گزینه ۲ درصد جرمی KNO_3 برابر 13.5% است؛ یعنی در هر 100 گرم از محلول 13.5 گرم از این ماده وجود دارد. اگر چگالی محلول را $d \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$?g_{KNO_3} = 100 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{d \text{ g محلول}} \times \frac{1.8 \text{ mol } KNO_3}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{101 \text{ g } KNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3} = 13.5 \text{ g } KNO_3 \Rightarrow d = \frac{1.8 \times 101 \times 100}{1000 \times 13.5} \approx 1.35 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

با توجه به این که انحلال پذیری KNO_3 در دمای $50^\circ C$ برابر 82 گرم است، درصد جرمی محلول سیر شده این ماده در دمای مذکور برابر است با:

$$\text{درصد جرمی } KNO_3 = \frac{82}{100 + 82} \times 100 \approx 45 > 13.5$$

بنابراین محلول یاد شده در سؤال از نوع سیر نشده است.

۱۶۱ - گزینه ۳ ابتدا معادله انحلال پذیری نمک سدیم نیترات را به دست می آوریم:

$$S = 0.8\theta + 72 \Rightarrow \theta = 22.5 \Rightarrow S = 18 + 72 = 90 \text{ g}/100 \text{ g H}_2\text{O}$$

عباس بهمنی

$$38g \times \frac{90g NaNO_3}{190g \text{ محلول}} = 18g$$

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{S}{100 + S} \times 100 \Rightarrow 50 = \frac{S}{100 + S} \times 100 \Rightarrow S = 100g / 100g H_2O$$

حال با استفاده از معادله انحلال پذیری دما را به دست می آوریم:

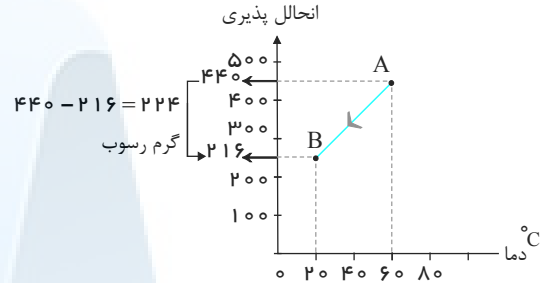
$$S = 0.8\theta + 72 \Rightarrow 100 = 0.8\theta + 72 \Rightarrow \theta = 35^\circ C$$

۱۶۴ - گزینه ۴

$$60^\circ C \rightarrow 20^\circ C$$

$$440g + 100g = 540g \quad 216g + 100g = 316g$$

محلول آب نمک محلول آب نمک



وقتی ۵۴۰ گرم محلول را سرد می کنیم جرم محلول به ۳۱۶ گرم می رسد. یعنی مقدار نمک رسوب می کند.

$$\frac{224g \text{ رسوب}}{540g \text{ محلول}} = \frac{22.4g \text{ رسوب}}{54g \text{ محلول}}$$

حال می خواهیم ببینیم که این ۲۴/۴ گرم رسوب در چند گرم آب ۲۰ درجه حل می شود. (لذا از انحلال پذیری نمک در ۲۰ درجه استفاده می کنیم)

$$176 - \text{آب } 100g = \frac{100g \text{ آب}}{22.4g \text{ نمک}} = 4.46g \text{ آب} \quad 176 - 4.46g = 171.54g$$

۱۰۳ گرم آب لازم است که به محلول اضافه کنیم تا ۲۲/۴ گرم رسوب تشکیل شده در دمای ۲۰ درجه در آب حل شود.

۱۶۵ - گزینه ۴ ابتدا معادله انحلال پذیری سدیم نیترات را به دست می آوریم: $S = 0.8\theta + 72$ اگر انحلال پذیری را S و درصد جرمی را α در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$S = \frac{100\alpha}{100 - \alpha} \Rightarrow 0.8\theta + 72 = \frac{100 \times 48.56}{100 - 48.56} \Rightarrow \theta \approx 28^\circ C$$

۱۶۶ - گزینه ۲ ابتدا جرم شکر حل نشده را می یابیم:

$$?g C_{12}H_{22}O_{11} = 5.418 \times 10^{24} \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ مول شکر}}{45 \text{ اتم}} \times \frac{1 \text{ مول شکر}}{6.02 \times 10^{23}} \times \frac{342g \text{ شکر}}{1 \text{ مول شکر}} = 68.4g \text{ شکر}$$

حال می توانیم جرم شکر حل شده را بیابیم:

$$\text{شکر حل نشده } (g) - \text{شکر اولیه } (g) = \text{شکر حل شده } (g)$$

$$(g) \text{ شکر حل شده } = 68.4 - 683.4 = 615g$$

$$\frac{205g \text{ شکر}}{305g \text{ محلول}} = \frac{615g \text{ شکر}}{xg \text{ محلول}} \Rightarrow x = 915g$$

۱۶۷ - گزینه ۳ برای گزینه ۳ (۳) با استفاده از مقادیر داده شده مول $NaCl$ را بدست می آوریم:

$$?mol NaCl = 200ml H_2O \times \frac{1g H_2O}{1ml H_2O} \times \frac{36g NaCl}{100g H_2O} \times \frac{58.5g NaCl}{1mol NaCl} = 1.2mol NaCl$$

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) انحلال پذیری:

$$\text{محلول} \leftarrow \frac{1}{0.1} \rightarrow \text{نامحلول}$$

کم محلول

کلسیم فسفات	کلسیم سولفات	شکر
نقره کلرید		سدیم نیترات
باریم سولفات		سدیم کلرید

ر این جدول ۲ ماده کم محلول و ۳ ماده نامحلول وجود داد.

$$ppm = (\text{غلظت درصد جرمی}) \times 10^4 \Rightarrow ppm = 1.9 \times 10^{-4} \times 10^4 = 1.9 ppm$$

$$?g \text{ شکر} = 50g \text{ آب} \times \frac{20.5g \text{ شکر}}{100g \text{ آب}} = 10.25g \text{ شکر}$$

در دمای ۲۵°C در ۵۰ گرم آب ۱۰۲/۵g شکر یا هر مقدار کم تر از آن را می توان حل کرد.

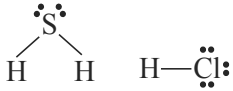
۱۶۸ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نمودار مورد نظر مربوط به ترکیب‌های هیدروژن دار و از عنصرهای گروه‌های ۱۶ یا ۱۷ جدول دوره‌ای می‌باشد، اما نمی‌تواند مربوط به ترکیب‌های NH_3 ، PH_3 و AsH_3 باشد، زیرا نقطه جوش هر سه ماده برحسب درجه سلسیوس منفی است.

گزینه ۲: بین مولکول‌های ماده A می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود.

گزینه ۳: گشتاور دو قطبی ماده A از ماده B بیشتر است.

گزینه ۴: در ساختار لوویس ماده B بیش از یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد، زیرا اگر نمودار داده شده مربوط به گروه ۱۶ باشد، همان H_2S و اگر مربوط به گروه ۱۷ باشد، همان HCl است.



می‌توانیم ترتیب زیر را نیز به خاطر بسپاریم (در نقطه جوش):

گروه ۱۴: $CH_4 < SiH_4 < GeH_4$

گروه ۱۵: $NH_3 > SbH_3 > PH_3$

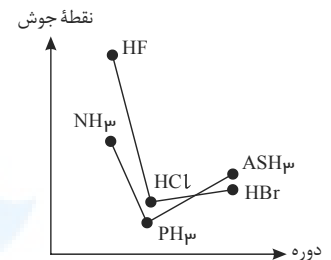
گروه ۱۶: $H_2O > H_2Te > H_2S$

گروه ۱۷: $HF > HBr > HCl$

۱۶۹ - گزینه ۱ در مقایسه گروه ۱۵ و ۱۷، سر گروه ترکیب هیدروژن دار به ترتیب NH_3 و HF هستند که HF به علت داشتن قطبیت بیشتر، نقطه جوش بالاتری دارد.

گروه ۱۵: $NH_3 > ASH_3 > PH_3$

گروه ۱۷: $HF > HBr > HCl$



$ASH_3 : C \quad HBr : B \quad PH_3 : A$

۱۷۰ - گزینه ۴ همه عبارات صحیح می‌باشد.

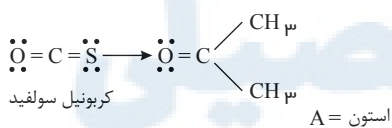
بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های الف و ب) با توجه به قطبی بودن هر سه ترکیب و جرم مولی برابر آن‌ها، می‌توان نتیجه گرفت مقایسه گشتاور دو قطبی و قدرت نیروی بین‌مولکولی این سه ترکیب به صورت $C > B > A$ است. بنابراین جهت‌گیری مولکول‌های C در میدان الکتریکی نسبت به دو ترکیب دیگر محسوس‌تر است.

عبارت پ) با توجه به گشتاور دو قطبی این سه ترکیب، ترکیب A ناقطبی‌تر بوده انحلال‌پذیری بیشتری در هگزان دارد.

عبارت ت) هر سه ترکیب در آب حل می‌شوند، بنابراین در انحلال آن‌ها در آب جاذبه‌های حل‌شونده یا حلال در محلول بزرگ‌تر از میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص است.

۱۷۱ - گزینه ۴



$C_4H_8 + H_2O \rightarrow C_4H_9OH$ B = اتانول

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست؛ اتانول نسبت به استون به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطه جوش بالاتری دارد.

گزینه ۲: درست؛ اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیر شده‌ای از آن‌ها تهیه کرد.

گزینه ۳: درست؛

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی A}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی A}} = \frac{10}{2} = 5$$

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی B}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی B}} = \frac{8}{2} = 4$$

$$\frac{\text{شمار جفت الکترون‌های پیوندی A}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی A}} = \frac{10}{2} = 5$$

گزینه ۴: نادرست؛ هر دو غیر الکترولیت و نارسانا هستند.

۱۷۱ - گزینه ۳ بررسی موارد:

مورد اول: مولکول‌های هیدروژن فلئورید قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند و محلول آبی آن رسانایی الکتریکی کمی دارد (الکترولیت ضعیف)

مقایسه نقطه جوش برخی از هالیدهای هیدروژن:

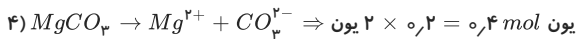
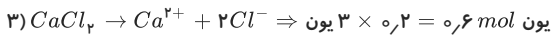
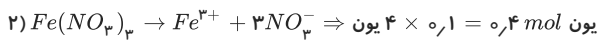
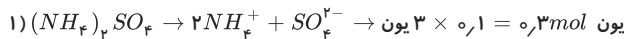
$HF > HI > HBr > HCl$

مورد دوم: اتانول به دلیل داشتن پیوند $O-H$ در ساختار خود توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد و چون مولکول آن قطبی است، گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر داشته و به‌عنوان حلال در

تهیه مواد دارویی و آرایشی کاربرد دارد.

مورد سوم: از استون به عنوان حلال لاک، چسب و رنگ استفاده می‌شود و مولکول آن قطبی بوده و گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر دارد، محلول آبی آن نارسانای جریان برق (غیرالکترولیت) است. مورد چهارم: مولکول آمونیاک قطبی با گشتاور دو قطبی بزرگ‌تر از صفر است و محلول آبی آن رسانایی کمی دارد. (الکترولیت ضعیف است)

۱۷۳ - گزینه ۳



۱۷۴ - گزینه ۲ انحلال پذیری CO_2 در فشار 3.3 atm برابر انحلال پذیری آن در فشار 1 atm است. پس انحلال پذیری CO_2 در فشار 3 atm برابر 0.435 گرم (3×0.145) است. حال می‌توان ادعا کرد که اگر 100 g (یا 100 میلی‌لیتر) از نوشابه مورد نظر را از فشار 3 atm به 1 atm برسانیم، مقدار 0.29 ($0.435 - 0.145$) CO_2 آزاد می‌شود. پس با یک تناسب، جرم گاز CO_2 حاصل از 1.5 لیتر از نوشابه مورد نظر را به دست می‌آوریم:

$$\frac{100 \text{ g نوشابه}}{1500 \text{ g نوشابه}} = \frac{0.29 \text{ g } CO_2}{x} \Rightarrow x = \frac{0.29 \times 1500}{100} = 4.35 \text{ g}$$

۱۷۵ - گزینه ۲ اختلاف انحلال پذیری گاز اکسیژن در دماهای $5^\circ C$ و $35^\circ C$ برابر است با:

$$0.075 - 0.035 = 0.04 \text{ g}$$

$$? \text{ g } O_2 = 2 \text{ kg آب} \times \frac{1000 \text{ g آب}}{1 \text{ kg آب}} \times \frac{\text{اختلاف انحلال پذیری } 0.04 \text{ g}}{1000 \text{ g آب}} = 8 \text{ g } O_2$$

۱۷۶ - گزینه ۳ طبق قانون هنری در دمای ثابت، با افزایش فشار انحلال پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد پس نمودارها باید سیر صعودی داشته باشند (رد گزینه ۲ و ۴)

انحلال پذیری گاز CO_2 با وجود ناقطبی بودن از گاز NO که مولکول قطبی است بیشتر است. چون جرم مولی آن بیش تر است. و گاز NO به دلیل قطبی بودن انحلال پذیری بیشتری نسبت به گاز N_2 دارد.

۱۷۷ - گزینه ۳ A و C مولکول‌های ناقطبی و B و D مولکول‌های قطبی هستند.

(۱) ماده C ناقطبی است و جاذبه هیدروژنی ندارد. A ناقطبی و B قطبی در یکدیگر حل نمی‌شوند پس جاذبه حاصل از مخلوط این دو ماده کم تر از میانگین جاذبه بین مولکول A و B خالص است.

(۴) D و B هردو مولکول قطبی اند و در یکدیگر حل می‌شوند و مخلوط همگن (محلول) تشکیل می‌دهد

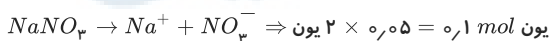
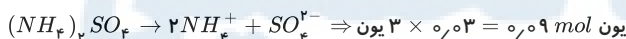
۱۷۸ - گزینه ۳ ابتدا باید مقدار O_2 مورد نیاز در 100 گرم آب دریا را بیابیم:

$$ppm = \frac{\text{حل شونده}}{\text{محلول}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow 5 = \frac{g O_2}{100} \times 10^6 \Rightarrow g O_2 = 5 \times 10^{-4} \text{ g} = 0.5 \times 10^{-3} \text{ g}$$

با توجه به نمودار در دمای $40^\circ C$ ، حدوداً 0.5×10^{-3} گرم O_2 در 100 گرم آب حل شده است و چون انحلال پذیری گازها با دما رابطه عکس دارد، در دماهای کمتر از $40^\circ C$ ، مقدار اکسیژن کافی وجود دارد.

۱۷۹ - گزینه ۳ محلولی که کاملاً یونی حل می‌شود گزینه (۱) و (۳) می‌باشد و با ضرب غلظت مولار در تعداد یون‌های تولید شده می‌توان تعیین کرد کدام محلول رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.



($0.9 > 0.1$) پس محلول 0.5 مولار سدیم نیترات تعداد مول یون بیشتری در آب تولید می‌کند و محلول آن رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

۱۸۰ - گزینه ۱ در فرایند اسمز، آب از محیط رقیق‌تر (A) به سمت محیط غلیظ‌تر (B) می‌رود و با گذشت زمان جرم و حجم مایع A کاهش می‌یابد و از 90 گرم

($90 \text{ g } H_2O = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 5 \text{ mol } H_2O$) کم تر می‌شود. جرم و حجم محلول B افزایش، اما غلظت محلول B کاهش می‌یابد. با وارد کردن نیرو بر محلول B ، فرآیند اسمز معکوس روی

می‌دهد و مولکول‌های آب از محلول غلیظ (B) به محلول رقیق (A) می‌روند و جرم مایع A از 90 گرم بیشتر خواهد شد.

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۱	۲۷ - ۴	۵۳ - ۱	۷۹ - ۳	۱۰۵ - ۲	۱۳۱ - ۲	۱۵۷ - ۲
۲ - ۴	۲۸ - ۳	۵۴ - ۱	۸۰ - ۲	۱۰۶ - ۲	۱۳۲ - ۴	۱۵۸ - ۳
۳ - ۳	۲۹ - ۳	۵۵ - ۱	۸۱ - ۲	۱۰۷ - ۱	۱۳۳ - ۲	۱۵۹ - ۳
۴ - ۱	۳۰ - ۲	۵۶ - ۳	۸۲ - ۴	۱۰۸ - ۴	۱۳۴ - ۴	۱۶۰ - ۱
۵ - ۳	۳۱ - ۳	۵۷ - ۲	۸۳ - ۳	۱۰۹ - ۱	۱۳۵ - ۴	۱۶۱ - ۴
۶ - ۳	۳۲ - ۳	۵۸ - ۴	۸۴ - ۴	۱۱۰ - ۳	۱۳۶ - ۳	۱۶۲ - ۲
۷ - ۳	۳۳ - ۳	۵۹ - ۴	۸۵ - ۴	۱۱۱ - ۳	۱۳۷ - ۱	۱۶۳ - ۳
۸ - ۳	۳۴ - ۳	۶۰ - ۴	۸۶ - ۱	۱۱۲ - ۲	۱۳۸ - ۳	۱۶۴ - ۴
۹ - ۱	۳۵ - ۱	۶۱ - ۲	۸۷ - ۴	۱۱۳ - ۲	۱۳۹ - ۴	۱۶۵ - ۴
۱۰ - ۱	۳۶ - ۲	۶۲ - ۲	۸۸ - ۳	۱۱۴ - ۳	۱۴۰ - ۱	۱۶۶ - ۲
۱۱ - ۲	۳۷ - ۴	۶۳ - ۲	۸۹ - ۲	۱۱۵ - ۳	۱۴۱ - ۴	۱۶۷ - ۳
۱۲ - ۳	۳۸ - ۲	۶۴ - ۲	۹۰ - ۱	۱۱۶ - ۳	۱۴۲ - ۱	۱۶۸ - ۳
۱۳ - ۳	۳۹ - ۲	۶۵ - ۴	۹۱ - ۳	۱۱۷ - ۲	۱۴۳ - ۳	۱۶۹ - ۱
۱۴ - ۴	۴۰ - ۲	۶۶ - ۳	۹۲ - ۲	۱۱۸ - ۱	۱۴۴ - ۲	۱۷۰ - ۴
۱۵ - ۱	۴۱ - ۲	۶۷ - ۱	۹۳ - ۳	۱۱۹ - ۲	۱۴۵ - ۲	۱۷۱ - ۴
۱۶ - ۳	۴۲ - ۱	۶۸ - ۳	۹۴ - ۲	۱۲۰ - ۴	۱۴۶ - ۲	۱۷۲ - ۳
۱۷ - ۱	۴۳ - ۳	۶۹ - ۱	۹۵ - ۲	۱۲۱ - ۱	۱۴۷ - ۲	۱۷۳ - ۳
۱۸ - ۳	۴۴ - ۴	۷۰ - ۱	۹۶ - ۳	۱۲۲ - ۳	۱۴۸ - ۴	۱۷۴ - ۲
۱۹ - ۳	۴۵ - ۴	۷۱ - ۱	۹۷ - ۳	۱۲۳ - ۴	۱۴۹ - ۲	۱۷۵ - ۲
۲۰ - ۲	۴۶ - ۴	۷۲ - ۴	۹۸ - ۲	۱۲۴ - ۲	۱۵۰ - ۲	۱۷۶ - ۳
۲۱ - ۳	۴۷ - ۳	۷۳ - ۴	۹۹ - ۳	۱۲۵ - ۴	۱۵۱ - ۱	۱۷۷ - ۳
۲۲ - ۲	۴۸ - ۴	۷۴ - ۱	۱۰۰ - ۲	۱۲۶ - ۲	۱۵۲ - ۲	۱۷۸ - ۳
۲۳ - ۴	۴۹ - ۲	۷۵ - ۱	۱۰۱ - ۲	۱۲۷ - ۲	۱۵۳ - ۲	۱۷۹ - ۳
۲۴ - ۴	۵۰ - ۲	۷۶ - ۲	۱۰۲ - ۲	۱۲۸ - ۲	۱۵۴ - ۲	۱۸۰ - ۱
۲۵ - ۱	۵۱ - ۳	۷۷ - ۱	۱۰۳ - ۱	۱۲۹ - ۳	۱۵۵ - ۱	
۲۶ - ۲	۵۲ - ۴	۷۸ - ۳	۱۰۴ - ۲	۱۳۰ - ۱	۱۵۶ - ۳	



مرکز مشاوره تحصیلی
علیرضا افشار

راه‌های ارتباطی مرکز مشاوره

تلگرام

اینستاگرام

وبسایت




AlirezaAfsharOfficial

AlirezaAfsharOriginal

www.AlirezaAfshar.org

رزور مشاوره خصوصی علیرضا افشار

برای رزور مشاوره خصوصی تک جلسه و ماهانه
به شماره ۰۹۳۵۸۹۶۰۵۰۳ در واتساپ  پیام دهید

Afshar.xyz

آدرس تمام رسانه ها :

