

شیمی | رشته‌های علوم ریاضی و تجربی

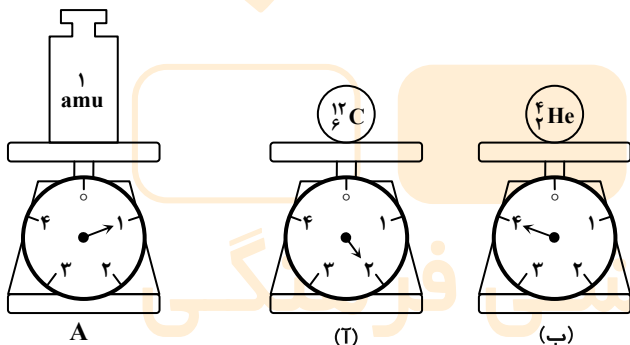


۱- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) از تکنسیم (^{99}Tc) برای تصویربرداری از غده تیروئید استفاده می‌شود.
 (۲) حدود ۷۸٪ از عناصر شناخته شده، در طبیعت یافت می‌شوند و مابقی ساختگی هستند.
 (۳) نخستین عنصر ساختگی، در حالت یونی با یون یدید اندازه مشابهی دارد.
 (۴) اورانیم شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزاست که از ایزوتوپ‌های آن به‌عنوان سوخت در رآکتور استفاده می‌شود.
- ۲- در ارتباط با ایزوتوپ‌های هیدروژن، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟
- (الف) درصد فراوانی ایزوتوپ ^1H از سایر ایزوتوپ‌های آن بیشتر است.
 (ب) ۵ ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن، ساختگی هستند.
 (پ) ایزوتوپی که کمترین نیم‌عمر را دارد، از سایر ایزوتوپ‌ها پایدارتر است.
 (ت) در یک نمونه طبیعی هیدروژن، ۳ ایزوتوپ پایدار وجود دارد.
 (ث) ۴ ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن، رادیوایزوتوپ هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳- با توجه به شکل A، کدام مورد از ترازوها عدد نادرستی را نشان می‌دهد و مقدار درست آن چقدر است؟



(۱) ۱۲ amu

(۲) ۲ amu

(۳) ۶ amu

(۴) ۱ amu

۴- عنصری دارای ۲ ایزوتوپ طبیعی ^{20}X و ^{22}X می‌باشد. اگر در طبیعت به‌ازای هر اتم سنگین‌تر این عنصر، ۴ اتم سبک‌تر یافت شود، جرم اتمی میانگین آن کدام است؟

(۴) $31/6$

(۳) $31/2$

(۲) $30/8$

(۱) $30/4$

۵- تعداد مولکول‌ها در ۲ گرم گاز CH_4 ، چند برابر تعداد اتم‌ها در ۰/۲ مول گاز CO است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) $8/5$

(۳) $16/5$

(۲) $5/8$

(۱) $5/16$

۶- اگر یک متر سیم مسی ۶/۴ گرم جرم داشته باشد، تعداد اتم‌های موجود در چه طولی از آن با تعداد اتم‌های موجود در ۵/۶ گرم گاز نیتروژن

برابر است؟ ($\text{N} = 14, \text{Cu} = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

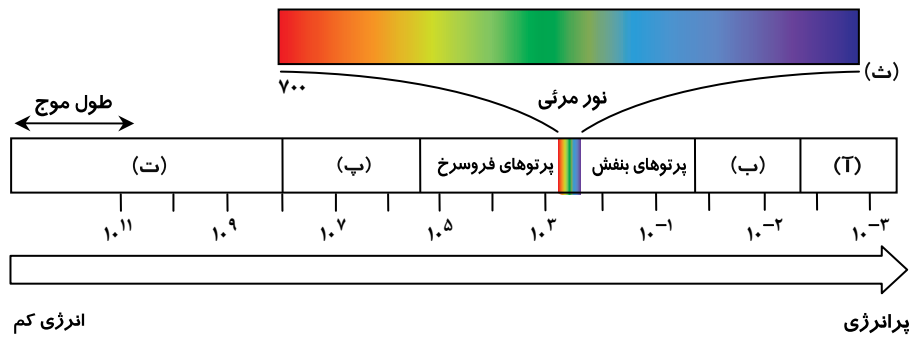
(۴) ۴۰ متر

(۳) ۴ متر

(۲) ۲۰ متر

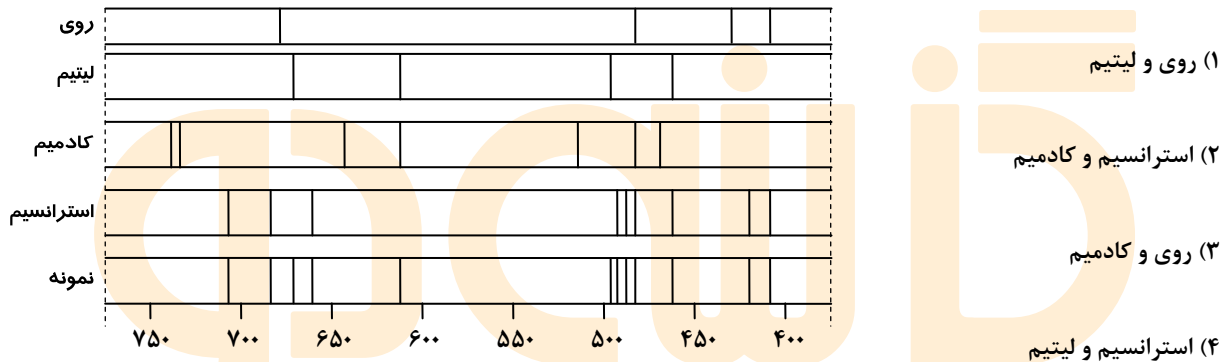
(۱) ۲ متر

۷- در جاهای خالی شکل زیر، به ترتیب از «آ» تا «ث»، چه کلماتی قرار می‌گیرند؟



- (۱) گاما - ایکس - ریزموج - رادیویی - ۴۰۰
 (۲) ریزموج - رادیویی - گاما - ایکس - ۵۰۰
 (۳) گاما - ایکس - رادیویی - ریزموج - ۵۰۰
 (۴) ریزموج - رادیویی - گاما - ایکس - ۴۰۰

۸- کارخانه‌ای صنعتی، جهت تأمین مواد اولیه مصرفی خود، اقدام به واردات نوعی آلیاژ فلزی کرده است. با توجه به نتایج آزمایش طیف نشری خطی نمونه‌ای از این آلیاژ، وجود کدام یک از عناصر زیر در نمونه مورد آزمایش تأیید می‌شود؟



۹- چند مورد از موارد زیر درست است؟

(الف) اتم در حالت پایه نسبت به حالت برانگیخته از انرژی و پایداری بیشتری برخوردار است.
 (ب) با افزایش فاصله الکترون از هسته انرژی آن بیشتر می‌شود.

(ج) الکترون با جذب مقداری انرژی می‌تواند در فضایی مابین لایه‌ها قرار گیرد.

(د) برای الکترون‌ها مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی، تولید گرما است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- کدام یک از انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن، انرژی بیشتری مبادله می‌کند؟

- (۱) $n=2 \rightarrow n=1$ (۲) $n=3 \rightarrow n=2$ (۳) $n=5 \rightarrow n=4$ (۴) $n=4 \rightarrow n=3$

۱۱- از بین زیرلایه‌های خالی از الکترون $5p, 4f, 6s, 5d, 6p$ به ترتیب از راست به چپ، کدام یک بیشترین انرژی و کدام یک بیشترین پایداری را دارد و کدام یک به هسته نزدیک‌تر است؟

- (۱) $6p-6s-5p$ (۲) $5p-5d-6p$ (۳) $5d-6p-4f$ (۴) $4f-4f-5d$

۱۲- در اتم کدام عنصر شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ و $3p$ برابر است و در اتم کدام عنصر شمار الکترون‌های با $n=4$ نصف تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) $32Ge-26Fe$ (۲) $22Ti-28Ni$ (۳) $22Ti-26Fe$ (۴) $32Ge-28Ni$

۱۳- اگر عنصر E با عنصر شماره ۳۴ جدول دوره‌ای هم‌گروه و با عنصر شماره ۱۵ هم‌دوره باشد، در آخرین لایه الکترونی آن چند الکترون دارد و در این عنصر چند زیرلایه کاملاً پر است؟

- (۱) ۳-۵ (۲) ۲-۵ (۳) ۴-۶ (۴) ۳-۶

۱۴- اتم‌های $19K$ و $33As$ ، در کدام دو ویژگی مشابه هستند؟

(الف) تعداد الکترون با $l=0$

(ب) تعداد زیرلایه‌های نیمه پر

(پ) تعداد الکترون‌های ظرفیتی

(ت) تعداد الکترون با $n=3$ و $l=1$

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

۱۵- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون تک‌اتمی $^{24}X^{2+}$ برابر ۱۴ باشد، عنصر X در کدام دوره و در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) چهارم- ۴ (۲) پنجم- ۲ (۳) پنجم- ۴ (۴) چهارم- ۲

۱۶- برای عنصرهایی که زیرلایه در حال پر شدن آن‌ها حداکثر گنجایش الکترون را دارد، شماره برابر است.

- (۱) ۲- گروه- تعداد الکترون‌های آخرین لایه اصلی (۲) ۶- دوره- تعداد الکترون‌های آخرین زیرلایه

- (۳) ۱۰- دوره- تعداد الکترون‌های ظرفیتی (۴) ۶- گروه- تعداد الکترون‌های آخرین لایه اصلی

۱۷- عنصر X در دوره ۵ و گروه هفدهم و عنصر Y در دوره ۶ و گروه دوم جدول دوره‌ای جای دارد. فرمول ترکیب حاصل از این دو عنصر و نوع پیوند میان آن‌ها کدام است؟

- (۱) YX_2 - کووالانسی (۲) YX - یونی (۳) YX - کووالانسی (۴) YX_2 - یونی

۱۸- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه درست است؟

(۱) عنصر «E»، فراوان‌ترین عنصر سیاره‌ مشتری است.

(۲) عنصرهای «B»، «C»، «D» و «E»، به دسته p جدول دوره‌ای عنصرها تعلق دارند.

(۳) عنصر تکنسیم (^{93}Tc)، با «A» هم‌گروه است.

(۴) عنصرهای «C» و «D»، می‌توانند با سدیم ترکیب‌هایی به فرمول Na_3C و Na_3D تشکیل دهند.

۱۹- چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

(الف) در لایه تروپوسفر با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دما در حدود $6^\circ C$ کاهش می‌یابد.

(ب) برای محاسبه دما برحسب کلونین باید دمای سلسیوس را با ۲۳۷ جمع کنیم.

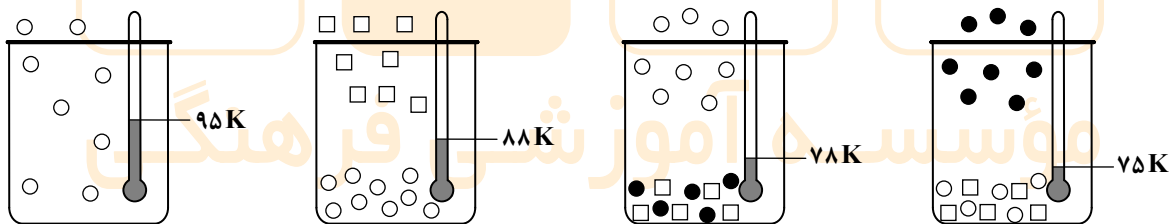
(پ) از ۲۰۰ میلیون سال قبل تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت است.

(ت) فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره هلیم است که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به‌دست می‌آید.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰- اگر نقطه جوش گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون برحسب درجه سلسیوس به ترتیب $-196^\circ C$ ، $-183^\circ C$ و $-186^\circ C$ باشد، کدام دو شکل نحوه جدا شدن گازها از هوای مایع با دمای اولیه $-200^\circ C$ را پس از مدتی به‌درستی نشان می‌دهند؟ (نمادهای \bullet ، \circ و \square به ترتیب نشان‌دهنده

تعداد زیادی از مولکول‌های نیتروژن، اکسیژن و آرگون هستند.)



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

۲۱- چنانچه بر اساس جدول زیر، به حجم معینی از هوای خشک رطوبت بیفزاییم به‌گونه‌ای که درصد حجمی اکسیژن به ۱۸٪ برسد، درصد حجمی نیتروژن به کدام عدد خواهد رسید؟

نام گاز	درصد حجمی در هوای خشک
نیتروژن	۷۸
اکسیژن	۲۱
سایر گازها	۱

- (۱) ۷۵ (۲) ۶۶/۹ (۳) ۷۲/۱ (۴) ۶۹

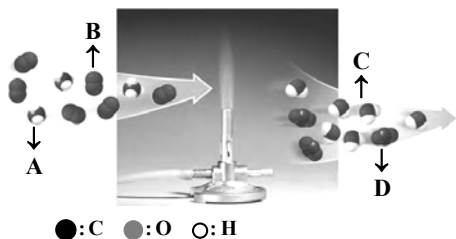
۲۲- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در ساختار لوویس CO_2 ، با شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر برابر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

SO_2 ، HCN ، CS_2 ، $SiCl_4$ ، CH_2O

۲۳- در واکنش سوختن کامل گاز بوتان (C_4H_{10}) پس از موازنه، مجموع ضرایب فرآورده‌ها کدام است؟

- ۹ (۱) ۱۸ (۲) ۷ (۳) ۱۵ (۴)



۲۴- با توجه به شکل مقابل که مربوط به سوختن کامل متان است، کدام عبارت‌ها درست هستند؟

الف) مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه شده واکنش، ۵ است.

ب) شمار پیوندهای کووالانسی مولکول «D» با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی

مولکول «B» برابر است.

پ) هر دو فرآورده واکنش، جزء گازهای گلخانه‌ای هستند.

ت) در صورت کمبود مقدار مولکول‌های «B» در واکنش، مولکولی با پایداری بیشتر از

مولکول «D» حاصل می‌شود.

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

۲۵- کدام یک از موارد زیر، با تعریف مقابل آن مطابقت ندارد؟

۱) سوخت سبز: سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد.

۲) پلاستیک سبز: پلیمرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند.

۳) شیمی سبز: شاخه‌ای از شیمی است که به کمک آن بتوان کیفیت زندگی را با بهره‌گیری از منابع طبیعی افزایش داد.

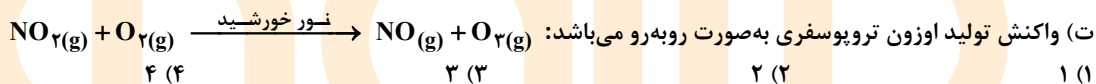
۴) پلیمرهای زیست تخریب پذیر: پلیمرهایی که بر پایه مواد شیمیایی ساخته و در طبیعت، در مدت زمان نسبتاً کوتاهی تجزیه می‌شوند.

۲۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ اوزون درست هستند؟

الف) لایهٔ اوزون به منطقهٔ مشخصی از استراتوسفر می‌گویند که بیشترین مقدار اوزون در آن محدود است.

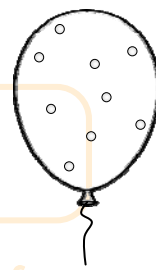
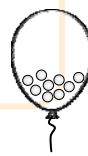
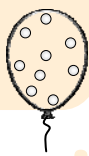
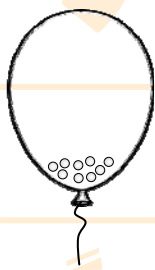
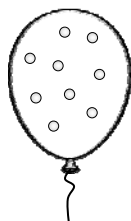
ب) در صنعت از گاز اوزون برای گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب استفاده می‌شود.

پ) اوزونی که در تروپوسفر به وجود می‌آید، بسیار آلاینده، سمی و خطرناک است.



۲۷- شکل روبه‌رو، بادکنکی پر شده از گاز هلیم را در هوای آزاد نشان می‌دهد. اگر در دمای ثابت، فشار هوای اطراف این بادکنک

افزایش یابد، کدام گزینه می‌تواند شکل نهایی این بادکنک به همراه ذرات گاز درون آن را به درستی نشان دهد؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۸- با توجه به جدول داده شده که مربوط به برخی ویژگی‌های چند نمونه گاز در فشار ۱ اتمسفر و دمای ۲۵ درجهٔ سلسیوس می‌باشد، کدام گزینه درست است؟ (در این سؤال هر ذره را معادل ۰/۰۵ مول در نظر بگیرید.)

($H_2 = 2$, $He = 4$, $Ne = 20$, $O_2 = 32$, $CO_2 = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

شمارهٔ نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
فرمول شیمیایی گاز	H_2	Ne	CO_2	O_2	He
ظرف محتوی گاز					

۱) با توجه به این جدول می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط یکسان، حجم ۱ مول از گازهای گوناگون با هم متفاوت است.

۲) در جرم برابری از گازهای موجود در ظرف «۱» و «۴» در شرایط یکسان، نسبت حجم گاز اکسیژن به گاز هیدروژن بیشتر از ۱/۱ است.

۳) جرم گاز موجود در ظرف «۳»، از مجموع جرم گازها در ظرف‌های «۱»، «۲» و «۵» بیشتر است.

۴) حجم گاز موجود در ظرف «۲»، $\frac{1}{4}$ حجم مولی گازها در شرایط STP است.

۲۹- برای تهیه ۶/۷۲ لیتر گاز SO_2 در شرایط استاندارد، به ترتیب به چند گرم گاز SO_2 و چند مول گاز O_2 نیاز داریم؟
($O = ۱۶$, $S = ۳۲ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) ۹/۶ و ۰/۳ (۲) ۹/۶ و ۰/۱۵ (۳) ۱۹/۲ و ۰/۳ (۴) ۱۹/۲ و ۰/۱۵

۳۰- چنانچه در شرایط STP، حجم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل پروپان (C_3H_8) با حجم CO_2 تولید شده از تجزیه ۰/۲ مول از واکنش‌دهنده زیر برابر باشد، چند گرم پروپان در واکنش شرکت کرده است؟ ($H = ۱$, $C = ۱۲$, $O = ۱۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) ۲۶/۴ (۲) ۱/۳۲ (۳) ۵/۲۸ (۴) ۲/۶۴

۳۱- از نظر جرمی، در آب دریا فراوان‌ترین کاتیون مربوط به عنصری از گروه جدول دوره‌ای عنصرها و فراوانی یون سولفات از یون کلرید است.

(۱) اول - بیشتر (۲) دوم - بیشتر (۳) اول - کمتر (۴) دوم - کمتر

۳۲- برای شناسایی یون‌های کلسیم و باریم به ترتیب از یون‌های و استفاده می‌کنیم. نتیجه این شناسایی، به ترتیب ترکیب‌هایی به رنگ و است.

(۱) فسفات - نیترات - زرد - سفید (۲) فسفات - سولفات - زرد - سفید
(۳) فسفات - نیترات - سفید - سفید (۴) فسفات - سولفات - سفید - سفید

۳۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) آمونیم نیترات یکی از کودهایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

(۲) از انحلال هر واحد آمونیم سولفات در آب، ۳ یون تولید می‌شود.

(۳) بار یون کربنات با بار یون آمونیم، مشابه و برابر است.

(۴) در ساختار لوویس یون آمونیم، ۳ پیوند یگانه و یک پیوند دوگانه وجود دارد.

۳۴- در جدول زیر نام چند ترکیب و فرمول شیمیایی درست نوشته شده است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

فرمول شیمیایی	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نام ترکیب
$Fe_2(SO_4)_3$	آهن (II) سولفات	$CuNO_3$	مس نیترات
Al_2PO_4	آلومینیم فسفات	$MgOH$	منیزیم هیدروکسید
$ZnCO_3$	روی (II) کربنات	NH_4I	آمونیم یدید

۳۵- در ۲ لیتر محلول رقیق ۲۵۵ ppm سدیم سولفات، چند مول یون سولفات به صورت

محلول وجود دارد؟ (چگالی محلول $1 \frac{g}{mL}$ می‌باشد. ($Na = ۲۳$, $S = ۳۲$, $O = ۱۶ \frac{g}{mol}$))

(۱) 5×10^{-3} (۲) 10^{-2} (۳) 2×10^{-2} (۴) 5×10^{-2}

۳۶- غلظت ۱۵۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی کلسیم برمید، چند مولار است؟ ($Ca = ۴۰$, $Br = ۸۰ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) و $0.25 \frac{g}{mL} =$ چگالی

(محلول)

(۱) ۰/۶ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۷۵

۳۷- برای حذف Ba^{2+} از ۵ تن محلول آن با غلظت ۲۷/۴ ppm، چند مول یون سولفات لازم است؟ ($Ba = ۱۳۷ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۵ (۴) ۱

۳۸- به ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۵ مولار سدیم هیدروکسید چند میلی‌لیتر آب اضافه کنیم تا غلظت محلول حاصل به ۰/۲ مولار برسد؟

(۱) ۱۲۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴) ۲۵

۳۹- شخصی مبتلا به بیماری قندخون است و گلوکومتر میزان قندخون آن را ۲۴۰ نشان می‌دهد. غلظت مولی گلوکز در خون این فرد به تقریب

چند مولار است؟ ($C_6H_{12}O_6 = ۱۸۰ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱۳ (۲) ۳۰ (۳) ۰/۱۳ (۴) ۰/۰۳

۴۰- درصد جرمی محلول سیرشده پتاسیم نیترات در دماهای $۳۸^\circ C$ و $۱۷^\circ C$ به ترتیب برابر با ۳۷/۵ و ۲۰ است. تفاوت انحلال‌پذیری این نمک در آب در این دو دما کدام است؟

(۱) ۱۷/۵ (۲) ۲۱ (۳) ۲۵ (۴) ۴۲

۴۱- در جدول روبه‌رو، چه تعداد از موارد «a»، «b»، «c» و «d» به‌درستی معرفی شده‌اند؟

نقطه جوش (°C)	حالت فیزیکی (۲۵°C)	جرم مولی (g·mol ⁻¹)	قطبیت مولکول	مدل فضا پرکن	فرمول شیمیایی
۱۰۰	مایع	۱۸	b		H ₂ O
-۶۰	d	۳۴	c	a	H ₂ S

a:	c: ناقطبی
b: قطبی	d: جامد

جرم مولی (g·mol ⁻¹)	ترکیب مولکولی
۳۴	PH _۳
۲۰	HF
۸۱	HBr
۱۷	NH _۳
۷۸	AsH _۳

۴۲- با توجه به جدول روبه‌رو که جرم مولی ترکیب‌های هیدروژن‌دار برخی عنصرهای گروه ۱۵ و ۱۷ جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، در کدام گزینه مقایسه میان نقطه جوش دو ترکیب و دلیل آن به‌درستی آمده است؟

(۱) $\text{HBr} > \text{HF}$: نیروی بین مولکولی هر دو مشابه است، اما HBr جرم مولی بیشتری دارد.

(۲) $\text{HF} > \text{NH}_3$: زیرا HF برخلاف NH_3 دارای مولکول‌های قطبی است.

(۳) $\text{AsH}_3 > \text{PH}_3$: زیرا AsH_3 جرم مولی بیشتری دارد.

(۴) $\text{HBr} > \text{AsH}_3$: زیرا مولکول‌های HBr برخلاف AsH_3 ، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارند.

۴۳- با توجه به اینکه منیزیم سولفات و باریوم سولفات در دمای ۲۵°C به ترتیب محلول و نامحلول در آب هستند، می‌توان نتیجه گرفت.....

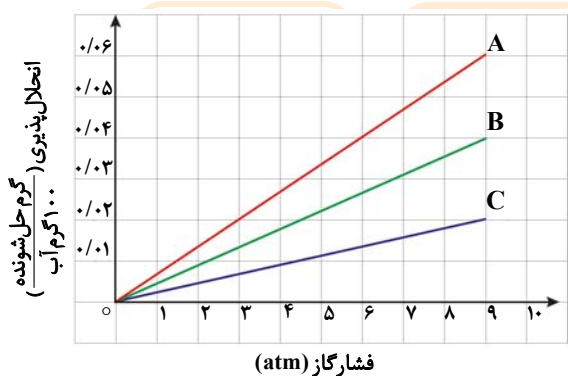
(۱) نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول منیزیم سولفات از قدرت پیوند یونی در MgSO_4 و قدرت پیوند هیدروژنی در آب قوی‌تر است.

(۲) نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول منیزیم سولفات از قدرت پیوند یونی در MgSO_4 قوی‌تر، ولی از پیوند هیدروژنی در آب ضعیف‌تر است.

(۳) نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول باریوم سولفات از میانگین قدرت پیوند یونی در BaSO_4 و پیوندهای هیدروژنی در آب، قوی‌تر است.

(۴) نیروی جاذبه یون-دوقطبی در محلول باریوم سولفات از میانگین قدرت پیوند یونی در BaSO_4 و پیوندهای هیدروژنی در آب، ضعیف‌تر است.

۴۴- با توجه به نمودار روبه‌رو که میزان انحلال‌پذیری سه گاز را با تغییر فشار در دمای ۲۰ درجه سلسیوس نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟



(۱) گازهای «A»، «B» و «C»، به ترتیب می‌توانند NO ، N_2 و O_2 باشند.

(۲) غلظت محلول سیرشده گاز «A» در فشار ۷/۵ اتمسفر، به تقریب برابر با ۵۰۰ ppm است.

(۳) تأثیر افزایش دما بر انحلال‌پذیری همه نمک‌ها، مانند تأثیر افزایش فشار بر انحلال‌پذیری گاز «B» است.

(۴) با کاهش فشار از ۸ به ۵ اتمسفر، انحلال‌پذیری گاز «C» در آب، $\frac{1}{3}$ برابر می‌شود.

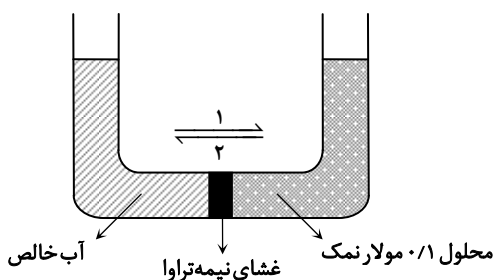
۴۵- با توجه به شکل روبه‌رو، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) از این روش می‌توان برای شیرین کردن آب دریا استفاده کرد.

(ب) با گذر زمان و برابر شدن غلظت نمک در دو سمت لوله، اسمز متوقف می‌شود.

(پ) با گذشت زمان، ارتفاع مایع در لوله سمت راست افزایش می‌یابد.

(ت) حرکت مولکول‌های آب در شروع فرایند، فقط در جهت (۱) و در انتهای فرایند، در دو جهت است.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

پاسخ تشریحی

شیمی | رشته‌های علوم ریاضی و تجربی |

۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

فقط از ایزوتوپ ^{235}U که پرتوزاست به عنوان سوخت در رآکتورها استفاده می‌شود نه از تمامی ایزوتوپ‌های آن.

۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

فقط عبارت «الف» درست است.

ایزوتوپ‌های هیدروژن: ^1H , ^2H , ^3H , ^4H , ^5H , ^6H , ^7H (ب) ۴ ایزوتوپ ^4H , ^5H , ^6H , ^7H ساختگی هستند.(پ) ایزوتوپ ^7H که کمترین نیم‌عمر را دارد، ناپایدارترین ایزوتوپ است.

(ت) در یک نمونه طبیعی هیدروژن، ۲ ایزوتوپ پایدار وجود دارد.

(ث) ۵ ایزوتوپ از ایزوتوپ‌های هیدروژن، رادیوایزوتوپ هستند: ^3H , ^4H , ^5H , ^6H , ^7H

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

جرم یک اتم C معادل ۱۲ amu می‌باشد.

۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۴- پاسخ: گزینه ۱

$$\bar{M} = \frac{M_1F_1 + M_2F_2}{F_1 + F_2} = \frac{30 \times 4 + 32 \times 1}{5} = 30/4 \text{ amu}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

۵- پاسخ: گزینه ۱

$$\text{CH}_4 \text{ تعداد اتم‌های } = 2 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{16 \text{ g}} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} = \frac{1}{8} \times 6/0.2 \times 10^{23}$$

$$\text{CO اتم‌های } = 0/2 \text{ mol} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} \times \frac{2 \text{ اتم}}{1 \text{ CO مولکول}} = \frac{4}{10} \times 6/0.2 \times 10^{23}$$

$$\frac{\text{تعداد مولکول‌های CH}_4}{\text{تعداد اتم‌های CO}} = \frac{1}{4} = \frac{10}{32} = \frac{5}{16}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۶- پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{6/4}{64} = 0/1 \text{ mol (یک متر سیم مسی معادل ۰/۱ مول مس است.)}$$

$$\frac{5/6}{28} = 0/2 \text{ mol (۵/۶ گرم گاز نیتروژن معادل ۰/۲ مول N}_2 \text{ یا ۰/۴ مول اتم نیتروژن است.)}$$

پس تعداد اتم‌های موجود در ۵/۶ گرم گاز نیتروژن ۰/۴ مول است که در ۴ متر سیم مسی نیز همین تعداد اتم وجود دارد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

۸- پاسخ: گزینه ۴

مطابق شکل داده شده، همه خطوط طیف دو عنصر لیتیم و استرانسیم، در طیف نمونه وجود دارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

۹- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی سایر موارد:

(الف) اتم در حالت پایه نسبت به حالت برانگیخته از انرژی کمتر و پایداری بیشتری برخوردار است.

(ج) الکترون با جذب مقدار معینی انرژی می‌تواند از لایه‌ای به لایه دیگر منتقل شود.

(د) برای الکترون‌ها مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی، نشر نور است.

۱۰- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

اختلاف سطح انرژی میان لایه‌ها، هر چه به هسته نزدیک‌تر باشند، بیشتر است؛ بنابراین در انتقال $n = 1 \rightarrow n = 2$ ، انرژی بیشتری مبادله می‌شود.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

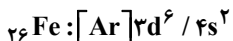
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

هر زیرلایه‌ای که $(n + l)$ بیشتری داشته باشد، دارای انرژی بیشتری بوده، از هسته دورتر است و دیرتر الکترون می‌گیرد و هر چه $(n + l)$ زیرلایه‌ای کوچک‌تر باشد، دارای پایداری بیشتری بوده و به هسته اتم نزدیک‌تر است.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

در اتم ${}_{26}\text{Fe}$ ، تعداد الکترون‌های زیرلایه $3p$ و $3d$ با یکدیگر برابر است زیرا زیرلایه $3p$ حداکثر گنجایش ۶ الکترون را داراست.



در اتم ${}_{22}\text{Ti}$ نیز تعداد الکترون‌های با $n = 4$ دو الکترون است که این تعداد برابر نصف تعداد الکترون‌های ظرفیتی $(3d^2 + 4s^2)$ می‌باشد.



۱۳- پاسخ: گزینه ۳

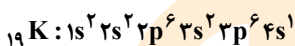
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

عنصر E در گروه ۱۶ و دوره سوم قرار دارد و عدد اتمی آن برابر با ۱۶ است، پس ۶ الکترون در لایه ظرفیت دارد و چهار زیرلایه آن کاملاً پر است.



۱۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۱)



این دو اتم، هر کدام یک زیرلایه نیمه پر و شش الکترون در زیرلایه $3p$ ($n = 3$ و $l = 1$) دارند.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

$$\begin{cases} 88 = \text{پروتون} + \text{نوترون} \\ 12 = \text{پروتون} - \text{نوترون} \Rightarrow 14 = (2 - \text{پروتون}) - \text{نوترون} \Rightarrow (2 - \text{پروتون} - \text{نوترون}) = 14 \\ \Rightarrow \text{پروتون} - \text{نوترون} = 14 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 88 = \text{پروتون} + \text{نوترون} \\ 50 = \text{نوترون} \Rightarrow 100 = 2 \times \text{نوترون} \\ \Rightarrow \text{نوترون} = 50 \end{cases}$$

$$38 = 88 - 50 = \text{پروتون} \quad 12 = \text{پروتون} - \text{نوترون}$$

عدد اتمی ۳۸ (Sr: استرانسیم) به گروه دوم و تناوب پنجم جدول تناوبی تعلق دارد.

۱۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۱)

در عناصر دسته s شماره گروه با تعداد الکترون‌های آخرین لایه اصلی (الکترون‌های آخرین زیرلایه s)، در عناصر دسته p شماره گروه با تعداد الکترون‌های ظرفیتی به علاوه ۱۰ و در عناصر دسته d شماره گروه عنصر با تعداد الکترون‌های ظرفیتی (جمع الکترون‌های زیرلایه d با s بعدی) برابر است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

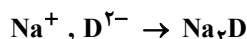
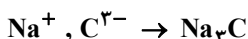
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

اتم X با گرفتن یک الکترون (X^-) به آرایش گاز نجیب بعد از خود و اتم Y با از دست دادن ۲ الکترون (Y^{2+}) به آرایش گاز نجیب بعد از خود می‌رسد، پس این اتم‌ها در شرایط مناسب ترکیب یونی با فرمول YX_2 را تشکیل می‌دهند.

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۱)

عنصرهای «C» و «D»، به ترتیب در گروه‌های ۱۵ و ۱۶ قرار دارند و می‌توانند یون‌های C^{3-} و D^{2-} تشکیل دهند؛ بنابراین:



بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن است، در حالی که عنصر «E»، هلیوم است.

(۲) فقط عنصرهای «B»، «C» و «D» به دسته p تعلق دارند. عنصر «A» به دسته d و عنصر «E» به دسته s تعلق دارد.

(۳) با توجه به عدد اتمی گاز نجیب دوره چهارم (${}_{36}\text{Kr}$)، تکنسیم در گروه ۷ قرار دارد، در حالی که عنصر «A» متعلق به گروه ۸ است.

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

بررسی گزینه‌های نادرست:

(ب) برای تبدیل دمای سلسیوس به کلونین داریم:

$$T(K) = T(^{\circ}\text{C}) + 273$$

(ت) فراوان‌ترین گاز نجیب موجود در هواکره، آرگون است که از تقطیر جزء به جزء هوای مایع به دست می‌آید.

۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

نقطه جوش نیتروژن، اکسیژن و آرگون برحسب کلوین به ترتیب ۷۷، ۹۰ و ۸۷ است.
الف) ۷۵ K از نقطه جوش هر سه ماده پایین تر است، پس هر سه به حالت مایع هستند.
ب) ۷۸ K فقط از نقطه جوش نیتروژن بالاتر است، پس فقط باید نیتروژن در حال جوشیدن باشد.
پ) ۸۸ K از نقطه جوش اکسیژن پایین تر است، پس اکسیژن در این دما به حالت مایع بوده و در ته ظرف قرار دارد، در حالی که آرگون در حال جوشیدن است.

ت) ۹۵ K از نقطه جوش اکسیژن هم بالاتر است، پس در این دما، اکسیژن هم باید در حال جوشیدن باشد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

۲۱- پاسخ: گزینه ۲

حجم فرضی هوا = ۱۰۰ mL

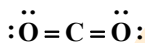
$$18 = \frac{21}{100+x} \times 100 \Rightarrow 1800 + 18x = 2100$$

$$18x = 300 \Rightarrow x = \frac{100}{6} \text{ mL رطوبت}$$

$$\%N_2 = \frac{78}{100 + \frac{100}{6}} \times 100 = \frac{6 \times 78}{700} \times 100 = 66.4\%$$

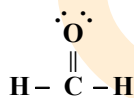
۲۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

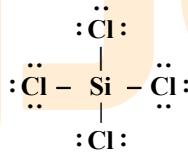


ساختار لوویس CO₂ به صورت روبه‌رو است:

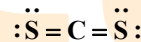
ساختار لوویس ترکیب‌های داده‌شده و شمار جفت الکترون‌های پیوندی (تعداد پیوندهای اشتراکی) آن‌ها به صورت زیر است:



(۴ جفت پیوندی)



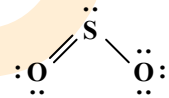
(۴ جفت پیوندی)



(۴ جفت پیوندی)



(۴ جفت پیوندی)

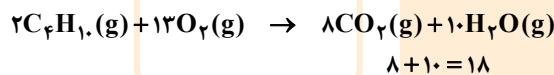


(۳ جفت پیوندی)

۲۳- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

فرآورده‌های واکنش سوختن کامل هیدروکربن‌ها، CO₂ و H₂O هستند.

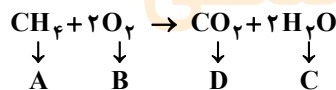


▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

۲۴- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

شکل نشان داده شده مربوط به سوختن کامل متان است:



ب) در ساختار مولکول CO₂، ۴ پیوند کووالانسی و در ساختار مولکول O₂ نیز ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



پ) هر دو مولکول CO₂ و H₂O، جزء گازهای گلخانه‌ای هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) مجموع ضرایب مواد در معادله موازنه‌شده واکنش، ۶ است.

ت) در صورت کمبود O₂ در واکنش، CO یا C (دوده) تولید می‌شود که پایداری کمتری نسبت به CO₂ دارد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۲)

۲۵- پاسخ: گزینه ۴

پلیمرهای زیست تخریب پذیر بر پایه مواد گیاهی ساخته می‌شوند

۲۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

تمامی موارد درست می‌باشند.

باید توجه داشت اوزون استراتوسفری (لایه اوزون) مفید بوده، ولی اوزون تروپوسفری به دلیل واکنش پذیری زیاد اوزون نسبت به اکسیژن، آثار منفی و مخرب ایجاد می‌کند.

۲۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۲)

در دمای ثابت، حجم گاز با فشار آن رابطه وارونه دارد؛ بنابراین با افزایش فشار، حجم بادکنک کاهش می‌یابد. از طرفی گازها، همه فضای یک ظرف را اشغال می‌کنند.

۲۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

بررسی گزینه‌های نادرست:

$$3 \text{ طرف } CO_2 = 10 \text{ ذره } CO_2 \times \frac{0.5 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ ذره } CO_2} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 22 \text{ g}$$

$$1 \text{ طرف } H_2 = 5 \text{ ذره } H_2 \times \frac{0.5 \text{ mol } H_2}{1 \text{ ذره } H_2} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2} = 0.5 \text{ g}$$

$$2 \text{ طرف } Ne = 5 \text{ ذره } Ne \times \frac{0.5 \text{ mol } Ne}{1 \text{ ذره } Ne} \times \frac{20 \text{ g } Ne}{1 \text{ mol } Ne} = 5 \text{ g}$$

$$5 \text{ طرف } He = 20 \text{ ذره } He \times \frac{0.5 \text{ mol } He}{1 \text{ ذره } He} \times \frac{4 \text{ g } He}{1 \text{ mol } He} = 4 \text{ g}$$

$$5 \text{ و } 2.1 \text{ مجموع جرم گازهای موجود در ظرف‌های } 1, 2 \text{ و } 5 = 0.5 + 5 + 4 = 9.5$$

گزینه ۱: در شرایط یکسان، حجم ۱ مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.

گزینه ۲: جرم گاز اکسیژن و هیدروژن را با هم برابر و برابر با x در نظر می‌گیریم. در این شرایط ۱ مول از گازهای گوناگون حجمی معادل V لیتر اشغال می‌کنند؛ بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} \text{حجم گاز اکسیژن} = x \text{ g } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32 \text{ g } O_2} \times \frac{V L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = \frac{xV}{32} \\ \text{حجم گاز هیدروژن} = x \text{ g } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{2 \text{ g } H_2} \times \frac{V L H_2}{1 \text{ mol } H_2} = \frac{xV}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{حجم گاز اکسیژن}}{\text{حجم گاز هیدروژن}} = \frac{\frac{xV}{32}}{\frac{xV}{2}} = \frac{1}{16}$$

گزینه ۴: اگر شرایط ظرف «۲» STP باشد، حجم آن $\frac{1}{4}$ حجم مولی گازها در شرایط STP است؛ ولی چون دمای این ظرف‌ها از دمای شرایط

STP بیشتر است، حجم گاز موجود در ظرف «۲» بیش از $\frac{1}{4}$ حجم مولی گازها در شرایط STP است.

۲۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۲)

SO_۲ = (۱×۳۲) + (۲×۱۶) = ۶۴ g · mol^{-۱}

$$? \text{ g } SO_2 = 6 / 72 \text{ L } SO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{22 / 4 \text{ L } SO_3} \times \frac{2 \text{ mol } SO_2}{2 \text{ mol } SO_3} \times \frac{64 \text{ g } SO_2}{1 \text{ mol } SO_2} = 19 / 2 \text{ g } SO_2$$

$$? \text{ mol } O_2 = 6 / 72 \text{ L } SO_3 \times \frac{1 \text{ mol } SO_3}{22 / 4 \text{ L } SO_3} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } SO_3} = 0 / 15 \text{ mol } O_2$$

۳۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۲)

C_۳H_۸ + ۵O_۲ → ۳CO_۲ + ۴H_۲O



$$CO_2 \text{ حجم} = 0 / 2 \text{ mol } C_3H_8(NO_3)_3 \times \frac{12 \text{ mol } CO_2}{4 \text{ mol } C_3H_8(NO_3)_3} \times \frac{22 / 4 \text{ L } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 13 / 44 \text{ L}$$

$$C_3H_8 \text{ جرم} = 13 / 44 \text{ L } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22 / 4 \text{ L } O_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{5 \text{ mol } O_2} \times \frac{44 \text{ g } C_3H_8}{1 \text{ mol } C_3H_8} = 5 / 28 \text{ g}$$

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

جرم یون‌های Na^+ و Cl^- در آب دریا، نسبت به سایر یون‌ها بیشتر است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

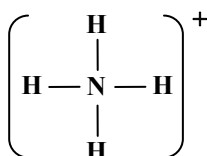
بررسی گزینه‌ها:

(۱) آمونیم نیترات \leftarrow آمونیم سولفات

(۲) فرمول شیمیایی آمونیم سولفات به صورت $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ بوده و از انحلال یک واحد آن در آب، ۲ یون آمونیم و یک یون سولفات تولید می‌شود.

(۳) یون کربنات، CO_3^{2-} و یون آمونیم NH_4^+ است.

(۴) ساختار لوویس یون آمونیم به صورت مقابل است:



۳۴- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

فقط آمونیوم یدید NH_4I درست بیان شده است.

جدول درست و کامل سؤال به صورت زیر است:

فرمول شیمیایی	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نام ترکیب
FeSO_4	آهن (II) سولفات	CuNO_3	مس (I) نیترات
AlPO_4	آلومینیم فسفات	Mg(OH)_2	منیزیم هیدروکسید
ZnCO_3	روی کربنات	NH_4I	آمونیوم یدید

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم ماده حل شده}}{\text{جرم کل محلول}} \times 10^6 \Rightarrow 355 = \frac{x}{2000} \times 10^6 \Rightarrow x = 0.71 \text{g Na}_2\text{SO}_4$$



$$0.71 \text{g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol SO}_4^{2-}$$

۳۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

$$\text{CaBr}_2 = 40 + (2 \times 80) = 200 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم حل شونده} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{\text{جرم حل شونده}}{150} \times 100 \Rightarrow \text{جرم حل شونده} = 60 \text{ g CaBr}_2$$

$$? \text{ mol CaBr}_2 = 60 \text{ g CaBr}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaBr}_2}{200 \text{ g CaBr}_2} = 0.3 \text{ mol CaBr}_2$$

با استفاده از چگالی داده شده، حجم محلول را محاسبه می‌کنیم:

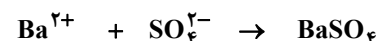
$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow 0.25 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = \frac{150 \text{ g}}{\text{حجم محلول}} \Rightarrow \text{حجم محلول} = 600 \text{ mL} = 0.6 \text{ L}$$

$$\text{مولاریته (غلظت مولی)} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.3 \text{ mol}}{0.6 \text{ L}} = 0.5 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

۳۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

$$\text{جرم حل شونده بر حسب گرم} = \text{ppm} \times \text{تن} = 27 / 4 \times 5 = 137 \text{ g}$$



$$\frac{137}{1 \times 137} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 1 \text{ mol}$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

$$\text{غلظت مولار محلول اولیه} = \frac{\text{تعداد مول محلول اولیه}}{\text{حجم محلول اولیه}} \Rightarrow 0.5 = \frac{x}{50 \times 10^{-3}} \Rightarrow x = 0.025 \text{ mol NaOH}$$

$$\text{غلظت مولار محلول ثانویه} = \frac{\text{تعداد مول NaOH}}{\text{حجم اولیه} + \text{حجم آب اضافه شده}} \Rightarrow 0.2 = \frac{0.025 \text{ mol}}{0.05 + x} \Rightarrow x = 0.075 \text{ L}$$

$$\Rightarrow x = 75 \text{ mL} \text{ حجم آب اضافه شده}$$

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

گلوکومتر میزان گلوکز را در ۰/۱ لیتر خون برحسب میلی‌گرم نشان می‌دهد.

$$\frac{0.1 \text{ L}}{1 \text{ L}} \times 240 \times 10^{-3} \text{ g} = x \Rightarrow x = 2/4 \text{ g}$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{2/4}{180} = 0.013 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

$$\left. \begin{aligned} 38^\circ\text{C} \text{ انحلال پذیری در دمای } &= 100 \text{ g آب} \times \frac{37/5 \text{ g KNO}_3}{(100 - 37/5) \text{ g آب}} = 60 \frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \\ 17^\circ\text{C} \text{ انحلال پذیری در دمای } &= 100 \text{ g آب} \times \frac{20 \text{ g KNO}_3}{(100 - 20) \text{ g آب}} = 25 \frac{\text{g}}{100 \text{ g H}_2\text{O}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 60 - 25 = 35$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

۴۱- پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «b» درست است و شکل درست سایر موارد، به صورت زیر است:



c: قطبی

d: گاز

۴۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

نیروی بین مولکولی AsH_3 و PH_3 مشابه است؛ بنابراین با توجه به بیشتر بودن جرم مولی AsH_3 ، نقطه جوش آن بالاتر است. بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) مولکول‌های HF توانایی برقراری پیوند هیدروژنی دارند و این ماده نسبت به HBr نقطه جوش بالاتری دارد.

(۲) NH_3 نیز همانند HF قطبی است و هر دو توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارند. با توجه به بیشتر بودن جرم مولی HF ، نقطه جوش آن بالاتر است.

(۴) HBr توانایی برقراری پیوند هیدروژنی ندارد. (ضمناً نقطه جوش AsH_3 از HBr بالاتر است.)

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۱ (فصل ۳)

شرط انحلال‌پذیری آن است که میانگین جاذبه در حلال و حل‌شونده خالص از جاذبه حلال - حل‌شونده در محلول ضعیف‌تر باشد؛ بنابراین با توجه به نامحلول بودن BaSO_4 در آب، گزینه ۴ درست است.

۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۱ (فصل ۳)

در فشار ۷/۵ اتمسفر، ۰/۰۵ گرم «A» در ۱۰۰ گرم آب حل می‌شود.

$$\text{جرم محلول} = 100 + 0.05 = 100 \text{ g}$$

$$\text{ppm (A)} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0.05}{100} \times 10^6 = 500$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) انحلال‌پذیری گاز O_2 در آب، از انحلال‌پذیری گاز N_2 بیشتر است؛ بنابراین گازهای «A»، «B» و «C» به ترتیب می‌توانند NO ، O_2 و N_2 باشند.

(۳) در برخی نمک‌ها مانند Li_2SO_4 ، با افزایش دما انحلال‌پذیری کاهش می‌یابد. همچنین انحلال‌پذیری همه نمک‌ها با افزایش دما، به صورت خطی تغییر نمی‌کند.

(۴) با توجه به رابطه خطی بین انحلال‌پذیری یک گاز و فشار آن، اگر فشار گاز از ۸ به ۵ اتمسفر برسد، انحلال‌پذیری آن $\frac{5}{8}$ برابر می‌شود.

۴۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۱ (فصل ۳)

فقط عبارت «پ» درست است.

به دلیل انجام فرایند اسمز، مولکول‌های آب بیشتر از سمت آب خالص به سمت محلول جابه‌جا می‌شوند؛ در نتیجه ارتفاع مایع در سمت محلول (سمت راست) افزایش می‌یابد.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) از فرایند اسمز نمی‌توان برای شیرین کردن آب دریا استفاده کرد؛ زیرا به جای اینکه آب خالص از آب دریا خارج شود و نمک‌ها باقی بمانند، آب خالص به آب دریا اضافه می‌شود.

ب) با توجه به اینکه در یک طرف آب خالص داریم و غشای نیمه‌تراوا وجود دارد، هیچ‌وقت غلظت نمک در دو سمت لوله برابر نمی‌شود.

ت) همواره، مولکول‌های آب در هر دو جهت (۱) و (۲) حرکت می‌کنند، اما در شروع فرایند، حرکت مولکول‌های آب در جهت (۱) بیشتر است.

تَریبِه‌دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی