



نام و نام خانوادگی:

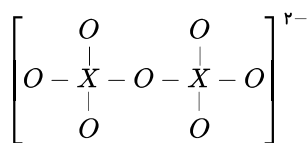
زمان برگزاری: ۱۵ دقیقه

نام آزمون: شیمی پایه دهم (کل مباحث)

برگزار کننده آزمون: سالن مطالعه تلاش

شیمی

۱ در ساختار لوویس مقابل، اگر همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی کنند، با توجه به آن، کدام مطلب نادرست است؟ (X ، یک نافلز از دوره سوم است).



۱ شمار گروه اتم‌های سازنده آن می‌تواند با هم یکسان باشد.

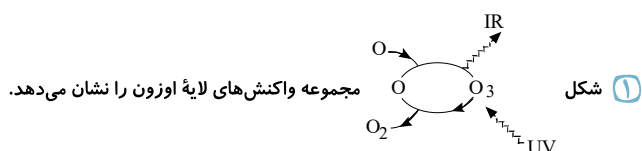
۲

نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس کربن دی‌اکسید به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در این یون، برابر ۵/۲ است.

۳ شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن، ۲ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی نیتروژن تری‌فلوئورید است.

۴ اتم عنصر X نمی‌تواند ساختارهای لوویس $\ddot{O} = \ddot{X} - \ddot{O} = \ddot{C} = \ddot{X}$ ، $\left[\begin{array}{c} \ddot{O} - \ddot{X} - \ddot{O} \\ | \\ \ddot{O} \end{array} \right]^{2-}$ یا $\ddot{O} = \ddot{X} = \ddot{O}$ تشکیل دهد.

۲ کدام گزینه درست است؟ (IR و UV به ترتیب نشان‌دهنده پرتوهای فرابنفش و فروسرخ است).



۲

در واکنش تولید اوزون تروپوسفری، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها، برابر تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول اوزون است.

۳ هنگام رعد و برق از واکنش گازهای اکسیژن و نیتروژن، اکسیدهای نیتروژن به رنگ قهوه‌ای تولید می‌شوند.

۴ واکنش برگشت‌پذیر تبدیل اوزون به اکسیژن، در صورت افزایش تابش فرابنفش، در جهت رفت بیشتر پیش می‌رود.

۳) چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) در ساختار لوویس ترکیبهای $POCl_3$ ، گوگرد تری اکسید و SO_2Cl_2 ، در مجموع دو پیوند دوگانه وجود دارد.

(ب) مجموع تعداد الکترونهای پیوندی در ترکیبهای گوگرد دی اکسید، آب، متان و کربن دی اکسید برابر ۲۶ است.

(پ) تعداد اتمهای کلسیم فسفات در هر واحد فرمولی آن، ۲ برابر تعداد اتمهای دی نیتروژن پنتا اکسید می باشد.

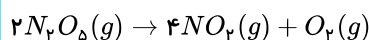
(ت) نسبت شمار جفت الکترونهای ناپیوندی به پیوندی در یون کربنات، برابر نسبت تعداد کاتیون به آنیون در ترکیب آمونیوم سولفات است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴) تعداد اتمها در ۲ گرم گاز اکسیژن (O_2) برابر تعداد مولکولها در ۸ گرم XO_2 است. جرم اتمی X کدام است؟ ($O = 16g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۱۴ ۲) ۱۲ ۳) ۲۸ ۴) ۳۲

۵) ۲۱۶ گرم گاز N_2O_5 را در یک ظرف سربسته حرارت می دهیم تا واکنش زیر انجام گیرد:



پس از ۴۰ درصد پیشرفت واکنش، چند گرم گاز اکسیژن تولید می شود و حجم گازهای موجود در ظرف واکنش در شرایط STP چند لیتر است؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید) ($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) $44,8 - 19,2$ ۲) $71,68 - 19,2$ ۳) $71,68 - 12,8$ ۴) $44,8 - 12,8$

۶) در یک نمونه $1,2$ گرمی از ترکیبی یونی (دارای یونهای تک اتمی) به فرمول X_mY_n ، $9,03 \times 10^{21}$ یون وجود دارد. در طی تشکیل این مقدار ترکیب یونی، چند مول الکترون بین فلز X با نافلز Y مبادله شده است؟ (جرم مولی عناصر X و Y را به ترتیب ۵۶ و ۹۶ گرم بر مول در نظر بگیرید.)

- ۱) $1,5 \times 10^{-3}$ ۲) $1,8 \times 10^{-2}$ ۳) $1,8 \times 10^{-3}$ ۴) $1,5 \times 10^{-2}$

۷) نیکل ($^{58}_{28}Ni$) با جرم اتمی میانگین $58,65amu$ دارای سه ایزوتوپ است. در ایزوتوپ سبک تر اختلاف تعداد ذرات داخل هسته با یکدیگر ۲ است. اختلاف جرم دو ایزوتوپ دیگر به اندازه یک نوترون است. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر $\frac{1}{5}$ درصد فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط است و در یون Ni^{2+} در ایزوتوپ سنگین تر تفاوت نوترون ها و الکترون ها برابر ۷ است. درصد فراوانی ایزوتوپ سبک تر کدام است؟

- ۱) ۶۰ ۲) ۷۰ ۳) ۶۵ ۴) ۷۵

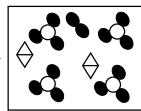
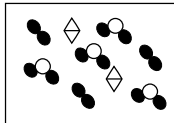
۸) عنصر Y دارای دو ایزوتوپ با مشخصات زیر است:

(آ) ایزوتوپ اولی دارای فراوانی ۹۰٪ بوده و بین عدد اتمی و عدد جرمی آن رابطه $16Z = A$ برقرار است. (ب) در ایزوتوپ دومی، تعداد نوترون ها و پروتون ها ۹ واحد اختلاف دارند.

با فرض اینکه گونه Y^- دارای ۳۶ الکترون باشد، جرم اتمی میانگین عنصر Y کدام است؟

- ۱) ۷۹,۹ ۲) ۷۹,۵ ۳) ۷۹,۲ ۴) ۷۹,۱

۹ با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه به درستی عبارت‌های زیر را کامل می‌کند؟ «نسبت مجموع ضرایب



مولی فرآورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها در معادله نمادی این
واکنش است. همچنین با توجه به این شکل
می‌توان گفت در این واکنش از کاتالیزگر استفاده
..... است.

۴ $\frac{2}{3}$ ، نشده

۳ $\frac{5}{7}$ ، شده

۲ $\frac{2}{3}$ ، شده

۱ $\frac{7}{9}$ ، نشده

۱۰ اگر نیمی از برق مصرفی خانه‌ای از زغال‌سنگ و نیم دیگر آن از گاز طبیعی تهیه شود و مصرف ماهیانه این خانه برابر با 2000 kWh باشد، برای دفع CO_2 تولیدشده از منابع تهیه برق این خانه در هر سال، به چند درخت با میانگین قطر 14 cm نیاز است؟ (به ازای هر 1 kWh برق تولیدی با استفاده از زغال‌سنگ و گاز طبیعی به ترتیب 0.9 kg و 0.36 kg کربن دی‌اکسید تولید می‌شود و هر درخت با میانگین قطر 14 cm ، هر سال 20 kg کربن دی‌اکسید مصرف می‌کند.)

۴ ۷۶

۳ ۱۵۱۲

۲ ۷۵۶

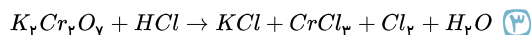
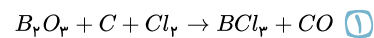
۱ ۱۵۲

۱۱ فرمول شیمیایی آلومینیم کربنات مشابه فرمول شیمیایی کدام اکسید است و نسبت جرم فلز به جرم اکسیژن در این اکسید برابر $\frac{7}{3}$ است؟

($\text{Fe} = 56, \text{Cr} = 52, \text{O} = 16 : g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱ لیتیم سولفات ۲ آهن (III) اکسید ۳ کروم (III) اکسید ۴ منیزیم هیدروکسید

۱۲ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها با فرآورده‌ها در کدام گزینه بیشتر است؟



۱۳ معادله انحلال‌پذیری سدیم نیترات به صورت $S = 0.8\theta + 72$ است. اگر دمای 94°C گرم محلول سدیم نیترات را از 20°C به 10°C کاهش دهیم، رسوب تشکیل شده را در چند گرم آب حل کنیم تا محلول 80°C درصد جرمی از سدیم نیترات به دست آید؟

۴ ۵

۳ ۴

۲ ۲

۱ ۱

۱۴ دمای هوا در ابتدا و انتهای لایه تروپوسفر به ترتیب 11°C و 212°C کلین و در یک لایه فرضی به ترتیب 7°C و 186°C کلین است. اگر در این لایه فرضی، به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما 2.5°C کاهش یابد، ارتفاع لایه تروپوسفر به تقریب چند برابر ارتفاع این لایه می‌باشد؟

۴ ۰.۳۶

۳ ۰.۳۲

۲ ۰.۳

۱ ۰.۲۸

۱۵ چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد ایزوتوپ‌های هیدروژن درست است؟

– در تمام رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن نسبت عدد اتمی به شمار نوترون‌ها کمتر از $\frac{2}{3}$ است.

– همواره با افزایش تعداد نوترون‌ها، نیم عمر ایزوتوپ‌ها کمتر می‌شود.

– درصد فراوانی ایزوتوپ ^6_1H برابر $1\% \times 10^6$ است.

– در اتم ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن، مجموع شمار ذرات زیراتمی برابر ۸ است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

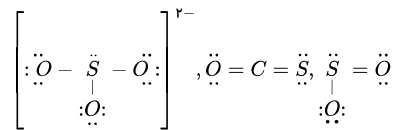
پاسخنامه تشریحی

ابتدا شماره گروه عنصر X را به دست می آوریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱

$$\left[\begin{array}{c} \ddot{O}: \\ | \\ :\ddot{O}-X-\ddot{O}-X-\ddot{O}: \\ | \\ \ddot{O}: \end{array} \right]^{2-} \Rightarrow \left(\begin{array}{c} \text{مجموع شمار یکان شماره} \\ \text{گروه اتم های سازنده} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{مجموع شمار الکترون های} \\ \text{ظرفیتی اتم ها} \end{array} \right) = \text{بار}$$

$$\Rightarrow (2X + 7(6)) - (20(2) + 8(2)) = -2 \Rightarrow X = 6$$

X ، همان عنصر گوگرد (S) است، پس می تواند ساختارهای لوویس زیر را نیز تشکیل دهد:

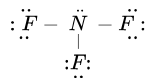


بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: O و S هر دو در گروه ۱۶ جدول دوره ای قرار دارند.

گزینه ۲: در CO_2 ($\ddot{O}=C=\ddot{O}$) ۴ جفت الکترون پیوندی و در این یون ۸ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

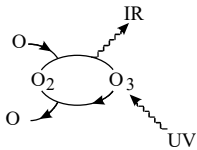
گزینه ۳: شمار جفت الکترون های ناپیوندی در NF_3 برابر ۱۰ است:



واکنش $3O_2 \rightleftharpoons 2O_3$ پرتو UV در حضور تابش فرابنفش، بیشتر در جهت رفت انجام می شود. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲

بررسی سایر گزینه ها:

(۱): شکل درست به صورت رو به رو است:



(۲): مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله واکنش برابر با ۴ است: $NO_2 + O_2 \rightarrow NO + O_3$

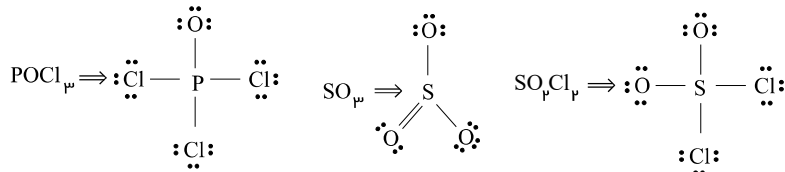
در حالی که شمار جفت الکترون های پیوندی در اوزون ($\ddot{O}-\ddot{O}=\ddot{O}$)، برابر با ۳ می باشد.

(۳): در میان اکسیدهای نیتروژن، تنها NO_2 قهوه ای است، نه تمام اکسیدها.

عبارت های (آ) و (پ) نادرست هستند: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳

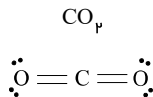
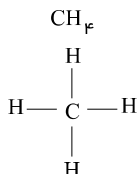
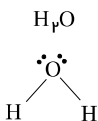
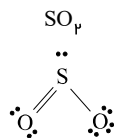
(آ)

ساختار لوویس هریک از ترکیب ها را رسم می کنیم:



همه ترکیب داده شده، در مجموع دارای یک پیوند دوگانه هستند.

(ب)

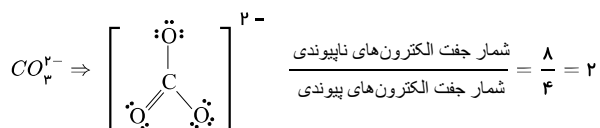


$$\Rightarrow \text{الکترون پیوندی} = 6 + 4 + 8 + 8 = 26$$

(پ) فرمول شیمیایی کلسیم فسفات به صورت $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ می باشد که دارای ۱۳ اتم می باشد. دی نیتروژن پنتا اکسید دارای فرمول N_2O_5 و ۷ اتم می باشد:

$$\frac{13}{7} \neq 2$$

(ت)



$$\text{تعداد کاتیون} : \text{تعداد آنیون} = 2 \Rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \Rightarrow \text{آمونیم سولفات}$$

ابتدا تعداد اتم های O_2 را محاسبه می کنیم:

$$N_A = 6.02 \times 10^{23}$$

$$2g\text{O}_2 \times \frac{1\text{molO}_2}{32g\text{O}_2} \times \frac{2N_A \text{ اتم}}{1\text{molO}_2} = \frac{N_A}{8}$$

سپس تعداد مولکول های XO_2 را محاسبه می کنیم:

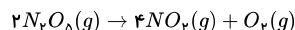
$$8g\text{XO}_2 \times \frac{1\text{molXO}_2}{(x+32)g\text{XO}_2} \times \frac{N_A \text{ مولکول}}{1\text{molXO}_2} = \frac{8N_A}{x+32}$$

حال دو معادله را مساوی یکدیگر قرار می دهیم:

$$\frac{N_A}{8} = \frac{8N_A}{x+32} \Rightarrow x+32 = 64 \Rightarrow x = 64 - 32 = 32$$

این مسأله را به دو روش می توان حل کرد.

روش اول: تناسب: ابتدا جرم اکسیژن تولید شده را به دست می آوریم:



(N_2O_5)

(O_2)

$$\left[\frac{(g) \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] = \left[\frac{(g)}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] \Rightarrow \frac{216 \times \frac{40}{100}}{2 \times 108} = \frac{x}{1 \times 32}$$

$$\frac{32 \times 216 \times 0.4}{2 \times 108} \Rightarrow x = 16 \times 2 \times 0.4 = 12.8g\text{O}_2$$

برای محاسبه حجم گازهای موجود در ظرف واکنش باید ببینیم چند مول فراورده تولید شده و چند مول از واکنش دهنده باقی مانده است.

$$?mol\text{O}_2 = 12.8g\text{O}_2 \times \frac{1\text{molO}_2}{32g\text{O}_2} = 0.4mol\text{O}_2$$

$$\left[\frac{(mol)}{\text{ضریب}} \right] = \left[\frac{(mol)}{\text{ضریب}} \right] \Rightarrow \frac{0.4}{1} = \frac{x}{4} \Rightarrow x = 1.6mol\text{NO}_2$$

(N_2O_5)

$$\left[\frac{(g) \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] = \left[\frac{(mol)}{\text{ضریب}} \right] \Rightarrow \frac{216 \times \frac{40}{100}}{1 \times 108} = \frac{x}{1} \Rightarrow x = 0.8mol\text{N}_2\text{O}_5$$

$$\text{مقدار مول } \text{N}_2\text{O}_5 \text{ اولیه} = 216g\text{N}_2\text{O}_5 \times \frac{1\text{molN}_2\text{O}_5}{108g\text{N}_2\text{O}_5} = 2mol\text{N}_2\text{O}_5$$

$$1,2 \text{ mol} = 0,8 - 2 = \text{مقدار مول مصرف شده} - \text{مقدار مول اولیه} = \text{مقدار مول } N_2O_5 \text{ باقی مانده}$$

پس مجموع مول گازهای موجود در ظرف برابر است با:

$$3,2 \text{ mol} = 0,4 + 1,6 + 1,2 = \text{مجموع مول گازهای موجود در ظرف}$$

و در پایان، با توجه به برقراری شرایط STP می توان نوشت:

$$\text{گاز } 71,68 \text{ L} = \text{گاز } 22,4 \text{ L} \times \frac{3,2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}}$$

روش دوم: ضرایب تبدیل: ابتدا جرم O_2 تولید شده را محاسبه می کنیم:

$$?gO_2 = 216gN_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108gN_2O_5} \times \frac{40}{100} \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } N_2O_5} \times \frac{32gO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 12,8gO_2$$

برای قسمت دوم سؤال باید تعداد مول O_2 و NO_2 تولید شده را حساب کنیم:

$$?molO_2 = 12,8gO_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32gO_2} = 0,4 \text{ mol } O_2$$

$$?molNO_2 = 0,4 \text{ mol } O_2 \times \frac{4 \text{ mol } NO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 1,6 \text{ mol } NO_2$$

سپس تعداد مول N_2O_5 باقی مانده را به دست می آوریم:

$$N_2O_5 \text{ مقدار مول اولیه} = 216gN_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108gN_2O_5} = 2 \text{ mol } N_2O_5$$

$$N_2O_5 \text{ مقدار مول مصرف شده} = 2 \text{ mol } N_2O_5 \times \frac{40}{100} = 0,8 \text{ mol}$$

$$1,2 \text{ mol} = 0,8 - 2 = \text{مقدار مول مصرف شده} - \text{مقدار مول اولیه} = \text{مقدار مول } N_2O_5 \text{ باقی مانده}$$

پس در مجموع $3,2 = 1,2 + 1,6 + 0,4$ مول گاز در ظرف واکنش وجود دارد که حجم آن ها برابر است با:

$$\text{گاز } 71,68 \text{ L} = \text{گاز } 22,4 \text{ L} \times \frac{3,2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} \quad ?L = \text{گاز } 3,2 \text{ mol}$$

در فرمول ترکیب یونی داده شده زیروند یون ها تعداد یون ها را به ازای تشکیل یک مول ترکیب یونی نشان می دهند:

$$1 \text{ mol } X_m Y_n \sim (m+n) \text{ mol یون}$$

$$X_m Y_n \text{ جرم مولی} = m(56) + n(96) = (56m + 96n) \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1,2gX_m Y_n = 9,03 \times 10^{21} \text{ یون} \times \frac{1 \text{ mol یون}}{6,02 \times 10^{23} \text{ یون}} \times \frac{1 \text{ mol } X_m Y_n}{(m+n) \text{ mol یون}} \times \frac{(56m + 96n)gX_m Y_n}{1 \text{ mol } X_m Y_n} \rightarrow 1,2 = 3 \times \frac{1}{200} \times \frac{1}{m+n} \times \frac{56m + 96n}{1}$$

$$\rightarrow 80 = \frac{56m + 96n}{m+n} \rightarrow 80m + 80n = 56m + 96n \rightarrow 24m = 16n \rightarrow 3m = 2n$$

می دانیم که زیروندها در ترکیب های یونی کوچک ترین اعداد طبیعی هستند، یعنی کسری یا اعشاری نبوده و به هیچ عددی قابل قسمت نیستند، پس خواهیم داشت:

$$3m = 2n \rightarrow m = 2, n = 3 \rightarrow X_2 Y_3$$

به ازای تشکیل هر مول $X_2 Y_3$ ، شمار مول الکترون مبادله شده برابر است با:

$$1 \text{ mol } X_2 Y_3 \sim 6 \text{ mol } e^- \rightarrow 2 \times 3 = 6 \text{ mol } e^- \times \text{بار کاتیون} \times \text{زیروند کاتیون} = \text{تعداد مول الکترون مبادله شده}$$

$$? \text{ mol } e^- = 1,2gX_2 Y_3 \times \frac{1 \text{ mol } X_2 Y_3}{300gX_2 Y_3} \times \frac{6 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } X_2 Y_3} = 1,8 \times 10^{-2} \text{ mole}^-$$

سبک ترین ایزوتوپ نیکل دارای ۳۰ نوترون است. پس سبک ترین ایزوتوپ $^{58}_{28}Ni$ است. در Ni^{2+} (سنگین ترین یون ایزوتوپ Ni) ۲۶ الکترون داریم.

پس ۳۳ نوترون دارد و به صورت $^{61}_{28}Ni$ است. ایزوتوپ با جرم متوسط یک نوترون کمتر از این ایزوتوپ دارد پس $^{60}_{28}Ni$ است.

$$\begin{cases} ^{58}_{28}Ni & F_1 = 100 - 6F_2 \\ ^{60}_{28}Ni & 5F_2 \\ ^{61}_{28}Ni & F_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{58(100 - 6F_2) + 60(5F_2) + 61(F_2)}{100} = 58,65 \Rightarrow \begin{cases} F_2 = 5\% \\ F_1 = 70\% \end{cases}$$

$$Y : Z = P = e = 35$$

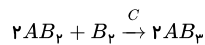
$$A_Y = \frac{16 \times 35}{Y} = 80, \quad F_Y = 90\%$$

$$N = Z + 9 = 35 + 9 = 44 \Rightarrow A_Y = Z + N = 35 + 44 = 79, \quad F_Y = 10\%$$

$$Y \text{ جرم اتمی میانگین} = \frac{(80 \times 90) + (79 \times 10)}{100} = 79,9 \text{ amu}$$

از مقایسه شکل سمت چپ و راست می توان گفت در این واکنش B_2 و AB_2 واکنش دهنده می باشند؛ زیرا مصرف شده اند. همچنین B_2 به طور کامل مصرف

نشده است و هنگام نوشتن معادله نمادی، فقط در سمت چپ معادله باید نوشته شود. ماده C در دو طرف واکنش مقدارش تغییر نکرده است؛ بنابراین می توان گفت این ماده می تواند کاتالیز گر باشد. تنها فرآورده این واکنش AB_3 است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$$\text{میزان } CO_2 \text{ تولیدی از زغال سنگ} = 0.9 \times 1000 = 900 \text{ kg } CO_2$$

$$\text{میزان } CO_2 \text{ تولیدی از گاز طبیعی} = 0.36 \times 1000 = 360 \text{ kg } CO_2$$

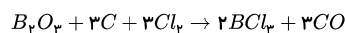
$$\text{میزان } CO_2 \text{ تولید شده سالانه} = \frac{(900 + 360) \text{ kg } CO_2}{1 \text{ ماه}} \times 12 \text{ ماه} = 15120 \text{ kg } CO_2$$

$$\text{درخت } 1 = 15120 \text{ kg } CO_2 \times \frac{1 \text{ درخت}}{20 \text{ kg } CO_2} = 756 \text{ درخت}$$

فرمول شیمیایی آلومینیم کربنات به صورت $Al_2(CO_3)_3$ و مشابه فرمول شیمیایی آهن (III) اکسید (Fe_2O_3) و کروم (III) اکسید (Cr_2O_3) است. فرمول شیمیایی لیتیم سولفات و منیزیم هیدروکسید به ترتیب به صورت Li_2SO_4 و $Mg(OH)_2$ است. اکنون نسبت جرم آهن و کروم به جرم اکسیژن را در اکسیدهایشان به دست می آوریم:

$$Fe_2O_3 \Rightarrow \frac{M_{Fe}}{M_O} = \frac{2(56)}{3(16)} = \frac{56}{24} = \frac{7}{3} \quad \checkmark$$

$$Cr_2O_3 \Rightarrow \frac{M_{Cr}}{M_O} = \frac{2(52)}{3(16)} = \frac{13}{6} \quad \times$$



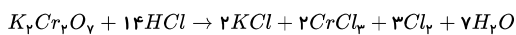
تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فرآورده ها = 2 (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲)

(۲)



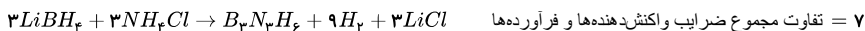
تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فرآورده ها = 1

(۳)



تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فرآورده ها = 1

(۴)



تفاوت مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فرآورده ها = 7

با قرار دادن دماهای داده شده در معادله انحلال پذیری، مقدار نمک حل شده در هر دما در 100g آب به دست می آید:

$$S = 0.8\theta + 72 \quad \begin{cases} \theta=20^\circ C \rightarrow S = 0.8 \times 20 + 72 = 88g \\ \theta=10^\circ C \rightarrow S = 0.8 \times 10 + 72 = 80g \end{cases} \Rightarrow 88 - 80 = 8g \text{ رسوب}$$

در دمای $20^\circ C$ ، جرم محلول سیر شده معادل 188 گرم (محلول 188g = 180g آب + 8g رسوب) است که با کاهش دما به $10^\circ C$ ، مقدار 8g رسوب تولید شده است پس برای 94g محلول $20^\circ C$ ، مقدار رسوب را تعیین می کنیم:

$$g_{\text{رسوب}} = 94g_{\text{محلول}} \times \frac{8g_{\text{رسوب}}}{188g_{\text{محلول}}} \simeq 4g_{\text{رسوب}}$$

و در آخر فرمول درصد جرمی را استفاده می کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم آب} + \text{جرم حل شونده}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{4}{4+x} \times 100 \Rightarrow 32 + 8x = 400 \Rightarrow 8x = 368 \Rightarrow x = 46g \text{ آب}$$

باید بدانیم که در لایه تروپوسفر به ازای هر یک کیلومتر افزایش ارتفاع، دما $6^\circ C$ کاهش می یابد. (۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴)

انتهای لایه $b = 212K = -61^\circ C$

$$\Delta T = \frac{-6^\circ C}{km} \cdot h_1$$

سطح زمین $a = 11^\circ C$

$$\Delta T = -61 - 11 = -72$$

$$b - a = \Delta T \cdot H \Rightarrow -72 = -6H \rightarrow H_1 = 12km$$

$$72^\circ C \times \frac{1km}{6^\circ C} = 12km$$

روش اول:

روش دوم:

$$b = 186K = -87^\circ C$$

$$\Delta T = \frac{-2/5^\circ C}{km} \cdot h_2$$

$a = 7^\circ C$

$$\Delta t = -87 - 7 = 94$$

$$b - a = \Delta T \cdot h \Rightarrow -87 - 7 = -2.5h \rightarrow h_2 = 37.6km$$

روش اول:

روش دوم:

$$94^\circ C \times \frac{1km}{2.5^\circ C} = 37.6km$$

$$\frac{12}{37,6} \approx 0,32$$

موارد اول و چهارم درست می‌باشند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

بررسی موارد:

مورد اول: رادیوایزوتوپ‌های هیدروژن شامل 1_1H و 2_1H و 3_1H می‌باشد. برای 3_1H رابطه $\frac{1}{2} < \frac{2}{3}$ صادق می‌باشد. پس این رابطه برای بقیه رادیوایزوتوپ‌ها که نوترون بیشتری دارند نیز برقرار است.

مورد دوم: ترتیب نیم عمر رادیوایزوتوپ‌ها به صورت ${}^3_1H > {}^2_1H > {}^1_1H$ می‌باشد.

مورد سوم: 6_1H یک ایزوتوپ ساختگی است و در طبیعت یافت نمی‌شود پس درصد فراوانی صفر است.

مورد چهارم: برای ایزوتوپ 7_1H داریم:

$$p + n + e = 7 + 1 = 8$$