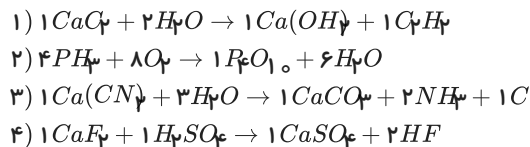
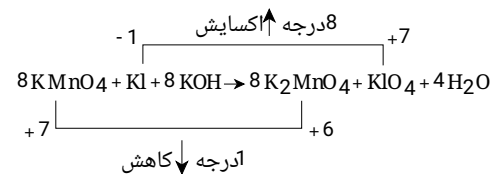


۱. گزینه ۳

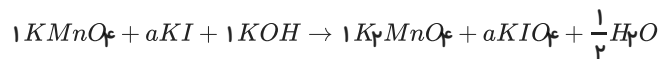


متنا-۱۳۹۱-سخت

۲. گزینه ۲ راه حل اول: با استفاده از تغییر عدد اکسایش:

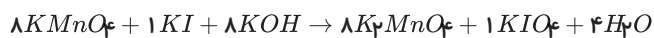


راه حل دوم: به ترکیب پیچیده تر K_2MnO_4 ضریب (۱) بدهید و با دادن ضریب (۱) به $KMnO_4$ ، منگنز را موازنه کنید.
 $1KMnO_4 + KI + KOH \rightarrow 1K_2MnO_4 + KIO_4 + H_2O$
 بقیه عنصرها را با پارامتر موازنه کنید. ضریب KI و KIO_4 را a قرار دهید تا I موازنه شود. در این صورت به KOH هم ضریب (۱) بدهید تا K موازنه شود. و با دادن ضریب $\frac{1}{4}$ به H_2O ، هیدروژن را موازنه کنید.



$$O \text{ موازنه } 4 + 1 = 4 + 4a + \frac{1}{4} \Rightarrow 4a = \frac{1}{4} \Rightarrow a = \frac{1}{8}$$

به جای a ، عدد $\frac{1}{8}$ قرار دهید و کل معادله را به ۸ ضرب کنید.



سراسری-۱۳۸۲-خیلی سخت

۳. گزینه ۴

$$\frac{X \text{ جرم}}{XO_2 \text{ جرم}} = 0,8 \Rightarrow \frac{X \text{ جرم}}{X \text{ جرم} + 32} = 0,8 \Rightarrow X \text{ جرم} = 128$$

$$\text{درصد وزنی} = \frac{X \text{ جرم}}{XO} \times 100 = \frac{128}{128 + 16} \times 100 \approx 88,9\%$$

متنا-۱۳۹۱-سخت

۴. گزینه ۴ روش اول: اگر باز هم مبنا را $100g$ بگیریم و ضمن این که می‌دانیم مجموع درصدهای A و B باید 100% باشد داریم:

$$X_A + X_B = 100, X_A = 2X_B \Rightarrow 2X_B + X_B = 100 \Rightarrow X_B = 33,33g, X_A = 66,66g$$

$$A \text{ مول های } = \frac{66,66}{M_A}, B \text{ مول های } = \frac{33,33}{M_B}, M_B = 2M_A$$

$$\frac{A \text{ مول}}{B \text{ مول}} = \frac{\frac{66,66}{M_A}}{\frac{33,33}{2 \times M_A}} \Rightarrow \frac{A \text{ مول}}{B \text{ مول}} = \frac{66,66}{33,33} \times 2 = 4 \rightarrow \text{فرمول تجربی } = A_4B$$

روش دوم: فرض کنید ۱ گرم B و ۲ گرم A دارید و جرم اتمی A، ۱ و جرم اتمی B، ۲ است.

$$\frac{mol A}{mol B} = \frac{\frac{2}{1}}{\frac{1}{2}} = \frac{4}{1} \Rightarrow A_4B$$

-متنا-۱۳۹۱-سخت

۵. گزینه ۱

همه‌ی این ترکیب‌ها در اثر تجزیه، گاز CO_2 از دست می‌دهند. پس باید دید جرم CO_2 نسبت به جرم کل کدام ترکیب $35,2$ است.

$$\frac{CO_2 \text{ جرم یک مول}}{MCO_2 \text{ جرم یک مول}} = \frac{35,2}{100} \Rightarrow \frac{44}{100} = \frac{35,2}{MCO_2} \Rightarrow MCO_2 = 125 \Rightarrow ZnCO_3$$

-سراسری-۱۳۸۷-سخت

۶. گزینه ۴

ابتدا اختلاف جرم ۵ مول $NaCl$ را با ۱ مول $NaClO_3$ حساب می‌کنیم.

$$5(58,5) - 1(106,5) = 186g$$

روش اول:

$$0,3 \text{ mol } Cl_2 \times \frac{186g \text{ اختلاف جرم}}{3 \text{ mol } Cl_2} = 18,6g$$

روش دوم:

$$\frac{0,3 \text{ mol } Cl_2}{3} = \frac{xg \text{ اختلاف}}{186g} \quad x = 18,6g$$

-سراسری-۱۳۷۶-سخت

۷. گزینه ۱ ابتدا فرض می‌کنیم که تمام سالیسیلیک اسید به آسپرین تبدیل شده است:

$$\text{مقدار نظری } 1,3g \text{ آسپرین} = \frac{180g \text{ آسپرین}}{1 \text{ mol آسپرین}} \times \frac{1 \text{ mol سالیسیلیک اسید}}{138g \text{ سالیسیلیک اسید}} \times 1g \text{ سالیسیلیک اسید} = 1,3g$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{0,85}{1,3} \times 100 = 65\%$$

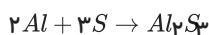
آسپرین $C_9H_8O_4$ ، استیک انیدرید $C_4H_6O_3$ ، سالیسیلیک اسید $C_7H_6O_3$

روش دوم:

$$\frac{1g C_7H_6O_3 \times Ra}{1 \times 138 \times 100} = \frac{0,85g C_9H_8O_4}{180g} \quad Ra = \frac{138 \times 85}{180} = 65$$

-متنا-۱۳۹۱-سخت

۸. گزینه ۴



روش اول:

$$gAl_2S_3 = z = x \quad gS \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2S_3}{3 \text{ mol S}} \times \frac{150 \text{ g Al}_2S_3}{1 \text{ mol Al}_2S_3} = 1,5625x$$

$$z = y \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2S_3}{2 \text{ mol Al}} \times \frac{150 \text{ g Al}_2S_3}{1 \text{ mol Al}_2S_3} = 2,78y$$

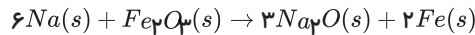
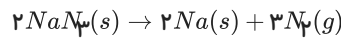
$$\Rightarrow \left. \begin{matrix} z = 1,5625x \\ z = 2,78y \end{matrix} \right\} \Rightarrow \begin{cases} \frac{x}{z} = \frac{1}{1,5625} \\ \frac{y}{z} = \frac{1}{2,78} \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{z} + \frac{y}{z} = 1$$

روش دوم: طبق قانون پایستگی جرم، مجموع جرم مواد اولیه باید برابر با مجموع جرم محصولات باشد. پس:

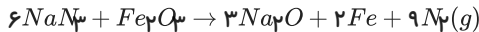
$$x + y = z \Rightarrow \frac{x+y}{z} = \frac{z}{z} = 1$$

متن-۱۳۹۱-سخت

۹. گزینه ۳ در واکنش متوالی که در کیسه‌های هوا رخ می‌دهد عبارتند از:



معادله اول را در عدد ۳ ضرب کنیم. ضریب Na در دو معادله برابر می‌شود. در این صورت با حذف Na ، به یک معادله کلی می‌رسد.



روش اول:

$$112 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{9 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol Fe}} \times \frac{28 \text{ g } N_2}{1 \text{ mol } N_2} \times \frac{1 \text{ L}}{0,916 \text{ g}} = 275 \text{ L}$$

روش دوم:

$$\frac{112 \text{ g Fe}}{2 \times 56 \text{ g}} = \frac{x \text{ L } N_2 \times 0,916 \frac{\text{g}}{\text{L}}}{9 \times 28 \text{ g}} \quad x = 275 \text{ L}$$

متن-۱۳۹۱-سخت

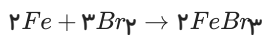
۱۰. گزینه ۴ فرمول اگزالات به صورت $C_2O_4^{2-}$ می‌باشد.

و با توجه به فرمول $X_2(C_2O_4)_3$ ، ظرفیت عنصر X برابر ۳ می‌باشد. در نتیجه فرمول آزید (N_3^-) آن به صورت $X(N_3)_3$ است.

$$X(N_3)_3 \text{ در } N \text{ درصد} = \frac{9N}{X+9N} \times 100 \Rightarrow \frac{9 \times 14}{56 + (9 \times 14)} \times 100 = 69,23\%$$

خارج از کشور-۱۳۹۳-سخت

۱۱. گزینه ۱



ابتدا واکنش دهنده محدودکننده را مشخص می‌کنیم:

$$? \text{ mol Fe} = 3,36 \text{ g Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} = 0,06 \text{ mol Fe} \xrightarrow{\text{تقسیم بر ضریب}} \frac{0,06}{2} = 0,03$$

$$\text{mol FeBr}_3 = 9,6 \text{ g Br}_2 \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{160 \text{ g Br}_2} = 0,06 \text{ mol Br}_2 \xrightarrow{\text{تقسیم بر ضریب}} \frac{0,06}{3} = 0,02$$

$0,03 > 0,02 \rightarrow$ Br_2 محدودکننده و Fe واکنش دهنده اضافی است

جرم $FeBr_3$ را با استفاده از محدودکننده (Br_2) به دست می‌آوریم:

$$?gFeBr_3 = 9,6gBr_2 \times \frac{1 mol Br_2}{160gBr_2} \times \frac{2 mol FeBr_3}{3 mol Br_2} \times \frac{296gFeBr_3}{1 mol FeBr_3} = 11,84g$$

روش دوم:

$$0,03 = \frac{3,36g Fe}{2 \times 56} > \frac{9,6g Br}{3 \times 160} \quad 0,02 = \frac{xg FeBr_3}{2 \times 296} \quad x = 11,84g$$

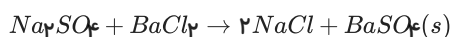
محدودکننده اضافی

-خارج از کشور-۱۳۹۱-سخت

۱۲. گزینه ۲

$$CuSO_4 \cdot 5H_2O = 250 \frac{g}{mol} \Rightarrow \%O = \frac{9 \times 16}{250} \times 100 = 57,6$$

جمله‌ی اول نادرست است.



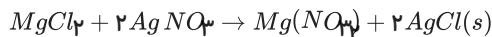
$$\frac{1,42g}{142g} = \frac{x mol BaSO_4}{1} \quad x = 0,01 mol \quad \text{رسوب}$$

جمله‌ی دوم درست است.



$$\frac{0,2 mol}{2} = \frac{x mol CO_2}{1} \quad x = 0,1 mol$$

جمله‌ی سوم درست است.

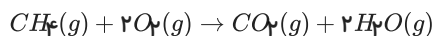


$$\frac{0,2 mol}{1} = \frac{x mol AgCl}{1} \quad x = 0,4 mol$$

جمله‌ی چهارم نادرست است.

-خارج از کشور-۱۳۹۵-سخت

۱۳. گزینه ۴ در این ده مول گاز با توجه به درصدهای داده شده دو مول اکسیژن و هشت مول نیتروژن وجود دارد.

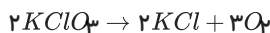


بنابراین متان و اکسیژن به طور کامل مصرف می‌شوند و در این واکنش ۱ مول کربن دی‌اکسید و دو مول بخار آب حاصل می‌شود.
باتوجه به اینکه نسبت حجمی گازها به نسبت مولی آنهاست:

$$\text{درصد حجمی کربن دی‌اکسید} = \frac{1 mol CO_2}{1 mol CO_2 + 2 mol H_2O + 8 mol N_2} \times 100 = \frac{1}{11} \times 100 \approx 9,1\%$$

-خارج از کشور-۱۳۹۴-خیلی سخت

۱۴. گزینه ۲



روش اول:

$$9,8g KClO_3 \times \frac{1 mol KClO_3}{122,5g KClO_3} \times \frac{3 mol O_2}{2 mol KClO_3} \times \frac{32g O_2}{1 mol O_2} = 3,84 \text{ گرم اکسیژن (بازده نظری)}$$

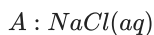
$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}} \times 100 \Rightarrow \frac{2,88}{3,84} \times 100 = 75\%$$

روش دوم:

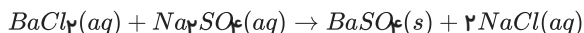
$$\frac{9,8g KClO_3 \times Ra}{2 \times 122,5 \times 100} = \frac{2,88g O_2}{3 \times 32} \quad Ra = 75\%$$

-سراسری-۱۳۹۱-سخت

۱۵. گزینه ۱



-عبارت اول نادرست است چون $BaSO_4(s)$ در آب نامحلول است و با $NaCl$ واکنش نمی‌دهد.
- عبارت دوم نادرست است چون $BaSO_4(s)$ در آب نامحلول است و با Na_2SO_4 واکنش نمی‌دهد.
- عبارت سوم صحیح است.



۵ = مجموع ضرایب

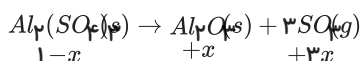
-عبارت چهارم نادرست است چون ماده ی $BaSO_4(s)(B)$ در آب نامحلول است.

-سراسری-۱۳۹۵-سخت

۱۶. گزینه ۴



چون واکنش کامل نشده است فرض می‌کنیم از ۱ مول ماده‌ی اولیه X مول آن مصرف شده است بنابراین به نسبت ضرایب، x مول Al_2O_3 و $3x$ مول SO_3 تولید می‌شود.



باتوجه به اینکه جرم جامدها باهم برابر است:

$$342(1-x) = 102x \rightarrow x = \frac{342}{444} = 0,77$$

$$\text{درصد تجزیه‌ی ماده‌ی اولیه} = \frac{0,77}{1} \times 100 = 77\%$$

-سراسری-۱۳۹۴-سخت

۱۷. گزینه ۳ ابتدا باید معادله واکنش را پیدا کنیم تا بتوانیم ضرایب استوکیومتری را با هم مقایسه کنیم:

A از خط ۴ به ۲ رسیده و ۲ واحد تغییر کرده و C و B از خط ۳ به ۳ رسیده‌اند و ۳ واحد تغییر کرده‌اند. پس $a = 2$, $b = 3$ و $c = 3$ (A واکنش‌دهنده‌ی اضافی است).

E از صفر به ۲ رسیده و ۲ واحد تغییر کرده و D از صفر به ۴ رسیده و ۴ واحد تغییر کرده است. پس $e = 2$ و $d = 4$ است.
بنابراین واکنش به صورت $4D + 2E \rightarrow 4A + 3B + 3C$ می‌باشد. با توجه به توضیحات بالا گزینه‌ی «۳» درست می‌باشد یعنی

$$e = \frac{2}{3}b \text{ و } a = e$$

-منا-۱۳۹۲-سخت

۱۸. گزینه ۳ ابتدا تعداد مول را در ثانیه ۱۵ بدست می آوریم. توجه کنید که O_2 یکی از فرآورده هاست.

$$R_{10-15} = \frac{n_{15} - n_{10}}{\Delta t} \Rightarrow 0,08 = \frac{n_{15} - 1,6}{5} \Rightarrow 0,4 = n_{15} - 1,6 \Rightarrow n_{15} = 2 \text{ mol}$$

پس جدول به شکل زیر در خواهد آمد:

زمان (s)	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
O_2 مول	۰	۱	۱,۶	۲	X

حالا برای بدست آوردن گزینه‌ی صحیح به نکات زیر خوب دقت کنید:

(۱) O_2 یکی از فرآورده هاست. یعنی باید تعداد مول آن افزایش یابد. بنابراین تعداد مول در ثانیه ۲۰ قطعاً عددی بزرگتر از ۲ خواهد بود. (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

(۲) می‌دانیم که سرعت واکنش‌ها در طول زمان روبه کاهش است. بنابراین با گذشت زمان، در فاصله‌های زمانی برابر، مقدار کمتری فرآورده تولید می‌شود. در این مثال در فاصله‌ی زمانی ۰ تا ۵ یک مول فرآورده تولید شده است و در فاصله‌ی زمانی ۵ تا ۱۰ مقدار فرآورده از یک مول به ۱٫۶ مول رسیده یعنی ۰٫۶ مول فرآورده تولید شده است و در فاصله‌ی ۱۰ تا ۱۵ مقدار فرآورده تولیدی برابر ۰٫۴ بوده است. بنابراین در فاصله‌ی زمانی ۱۵ تا ۲۰ مقدار فرآورده تولیدی باید کمتر از ۰٫۴ باشد. اگر مقدار فرآورده تولیدی ۰٫۴ بود $x = 2,4$ می‌شد و حالا که کمتر از ۰٫۴ است، قطعاً X عددی کوچک‌تر از ۲٫۴ است. پس $2 < x < 2,4$ است. (تایید گزینه‌ی ۳ روش دوم)

$$RO_2(10 \rightarrow 15) > RO_2(15 \rightarrow 20)$$

$$\Delta n_{O_2}(10 \rightarrow 15) > \Delta n_{O_2}(15 \rightarrow 20) \Rightarrow 2 - 1,6 > x - 2$$

$$2,4 > x$$

-منا-۱۳۹۲-سخت

۱۹. گزینه ۴

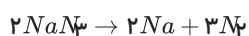
$$0,25 = \frac{-\Delta[A]}{a \times \Delta t} = \frac{\Delta[B]}{2\Delta t}$$

$$0,25 = \frac{-(0,5 - 2)}{a \times 2} = \frac{x - 1}{2 \times 2}$$

$$a = 3 \quad x = 2$$

-منا-۱۳۹۲-سخت

۲۰. گزینه ۳



با مراجعه به کتاب سال سوم واکنش تجزیه‌ی $Na\dot{N}_3$ را بخاطر می‌آورید:

ابتدا باید سرعت تولید N_2 را برحسب $mol \cdot s^{-1}$ بدست آوریم، برای این کار با توجه به چگالی، مقدار گرم N_2 و سپس تعداد مول تولیدی N_2 را بدست می‌آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 1 = \frac{m}{63} \Rightarrow m = 63g$$

$$n = \frac{\text{جرم داده شده}}{\text{جرم مولی}} = \frac{63}{2 \times 14} = 2,25 \text{ mol}$$

$$R_{N_2} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{2,25}{0,5} = 4,5 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

حالا از روی سرعت N_2 سرعت تجزیه‌ی $Na\dot{N}_3$ را بدست می‌آوریم:

$$\frac{R_{Na}}{N_p} = \frac{R_{Na} N_p}{Na N_p} \Rightarrow \frac{4.5}{3} = \frac{R_{Na} N_p}{2} \Rightarrow R_{Na} N_p = 3 \text{ mol} \cdot s^{-1}$$

منتا-۱۳۹۲-سخت

۲۱. گزینه ۱ ابتدا با جایگذاری اعداد ردیف اول می‌توانیم n را بدست آوریم:

$$R_1 = k[A_1]^2[B_1]^n \Rightarrow 1 \times 10^{-2} = 100 \times (0.1)^2 \times (0.1)^n \Rightarrow 0.01 = (0.1)^n \Rightarrow n = 2$$

حالا می‌توانیم در ردیف دوم x را محاسبه کنیم:

$$R_2 = k[A_2]^2[B_2]^n \Rightarrow 9 \times 10^{-2} = 100 \times (0.2)^2 (x)^2 \\ \Rightarrow 0.09 = 100 \times 0.04 \times x^2 \Rightarrow \frac{0.09}{4} \Rightarrow x = \frac{0.3}{2} \Rightarrow x = 0.15$$

منتا-۱۳۹۲-سخت

۲۲. گزینه ۳ قانون سرعت برای واکنش مورد نظر به صورت $R = k[A_1]^m[B_1]^n$ نوشته می‌شود. با تقسیم کردن $\frac{R_2}{R_1}$ به دو

معادله می‌رسیم که با حل کردن این دو معادله، مقادیر مجهول m و n به دست می‌آید.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{4 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = \frac{k[0.2]^m[0.4]^n}{k[0.2]^m[0.2]^n} \Rightarrow 8 = 2^n \Rightarrow n = 3$$

$$\frac{R_3}{R_1} = \frac{4.5 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-3}} = \frac{k[0.6]^m[0.2]^n}{k[0.2]^m[0.2]^n} \Rightarrow 9 = 3^m \Rightarrow m = 2$$

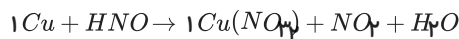
$$\left. \begin{matrix} m = 2 \\ n = 3 \end{matrix} \right\} \Rightarrow R = k[A_1]^2[B_1]^3$$

اکنون با تقسیم کردن $\frac{R_2}{R_1}$ می‌توان مقدار عددی R_2 یعنی سرعت در آزمایش شماره ۲ را بدست آورد.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{X}{5 \times 10^{-3}} = \frac{k[0.6]^2[0.4]^3}{k[0.2]^2[0.2]^3} = \frac{X}{5 \times 10^{-3}} \times 2^2 \times 2^3 = 72 \Rightarrow X = 3.6 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

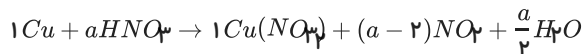
خارج از کشور-۱۳۸۹-سخت

۲۳. گزینه ۲ ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم. به ترکیب پیچیده‌تر ضریب (۱) بدهیم فقط Cu قابل موازنه است.

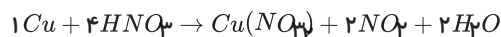


برای ادامه موازنه از ضریب‌های پارامتری استفاده می‌کنیم. اگر به HNO_3 ضریب a بدهیم برای موازنه H باید به H_2O ضریب $\frac{a}{2}$

و برای موازنه N به NO_2 باید ضریب $(a-2)$ بدهیم.



$$O \text{ موازنه: } 3a = 6 + 2a - 4 + \frac{a}{2} \Rightarrow \frac{a}{2} = 2 \Rightarrow a = 4$$



$$94g Cu(NO_3)_2 \times \frac{1mol}{188g Cu(NO_3)_2} \times \frac{2mol NO_2}{1mol} \times \frac{24000mL}{1mol NO_2} = 24000mL$$

$$\bar{R}_{NO_2} \left(\frac{mL}{S} \right) = \frac{24000mL}{600s} = 40mL \cdot s^{-1}$$

-خارج از کشور-۱۳۹۵-سخت

۲۴. گزینه ۱ کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال سازی، سرعت واکنش را افزایش می دهد. همچنین در نظریه ی برخورد در توجیه نقش کاتالیزگر در سرعت واکنش نارسایی دارد. کاتالیزگر سبب افزایش انرژی مولکول ها هنگام برخورد با هم نمی شود.

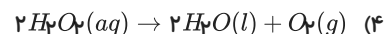
-خارج از کشور-۱۳۹۳-سخت

۲۵. گزینه ۱ آنیون $I^-_{(aq)}$ در واکنش تجزیه ی آب اکسیژنه نقش کاتالیزگر دارد و باعث افزایش سرعت تجزیه ی آب اکسیژنه (H_2O_2) می شود همانطور که از واکنش نمادی داده شده مشخص است، این واکنش گرماده بوده $(\Delta H < 0)$ و با حضور کاتالیزگر دمای ظرف A با سرعت بیشتری افزایش می یابد.

سایر گزینه ها را بررسی می کنیم.

۲) وجود کاتالیزگر در ظرف A انرژی فعال سازی را کاهش داده و سرعت واکنش را افزایش می دهد بنابراین انرژی فعال سازی (E_a) در ظرف A و B یکسان نمی باشد.

۳) کاتالیزگر تأثیری بر مقدار فرآورده ندارد بنابراین تأثیری بر مقدار گاز تولید شده ندارد و مقدار گاز حاصل در دو ظرف A و B یکسان است بنابراین مقدار کار (W) در هر دو ظرف A و B یکسان است.



نکته: فقط با مقدار ماده ی خالص می توان با استفاده از روابط استوکیومتری مقدار ماده ی دیگر را در واکنش به دست آورد.

$$\text{جرم} = \frac{\text{جرم محلولی}}{\text{جرم محلولی}} \times 100 \Rightarrow 17 = \frac{x}{200} \times 100 \Rightarrow x = 34g$$

$$?LO_2 = 34g H_2O_2 \times \frac{1mol H_2O_2}{34g H_2O_2} \times \frac{1mol O_2}{2mol H_2O_2} \times \frac{22,4LO_2}{1mol O_2} = 11,2LO_2$$

پس مقدار گاز آزاد شده در هر دو ظرف برابر بوده و مساوی ۱۱٫۲ لیتر است.

-سراسری-۱۳۹۴-سخت