

گنجینه سوال رایگان
+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

www.Dyavari.com

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



	۱	۲	۳	۴		۱	۲	۳	۴
۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۴۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۸ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۱۶ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۷ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۵۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۱۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۶۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲۲ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۶۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۵ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۵ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۶ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۷ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۶۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۶۸ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶۹ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷۰ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷۱ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۲ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۳ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷۳ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۳۴ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۷۴ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳۵ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
۳۶ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۷ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۳۸ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
۳۹ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					
۴۰ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					



۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اتیل استات: حلال چسب (مایع) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOCH}_2 - \text{CH}_3$ اتیلن گلیکول (مایع) $\text{HOCH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$

جامد \rightarrow پتانتیم IV اکسید TiO_2

گاز \rightarrow اکسیژن دی فلئورید OF_2

$\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_3$ استون (مایع)

۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در هر ظرف $\frac{0.25}{2} = 0.125$ مول گاز وجود دارد. بعد از باز شدن شیر بین ظرف‌ها، حجم کل به دو لیتر افزایش می‌یابد و غلظت گونه‌های موجود نصف می‌شود.

	CO	H_2O	CO_2	H_2
غلظت اولیه	۰/۲	۰/۲	۰	۰
غلظت جدید	۰/۱	۰/۱	۰	۰
تغییر غلظت	-X	-X	+X	+X
غلظت تعادلی	۰/۱ - X	۰/۱ - X	X	X

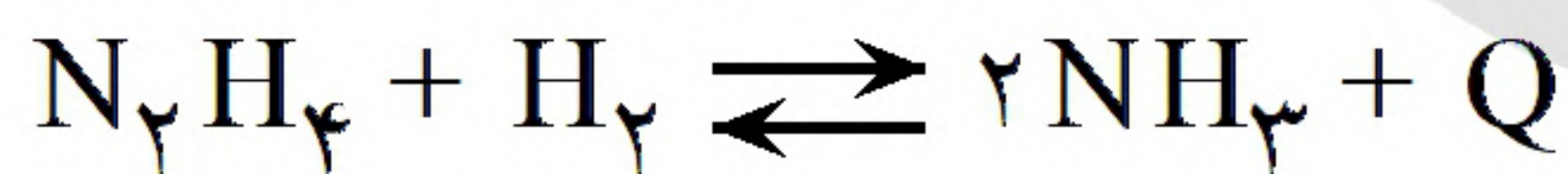
$$K = \frac{[\text{CO}_2][\text{H}_2]}{[\text{CO}][\text{H}_2\text{O}]}$$

$$9 = \frac{X - X}{(0.1 - X)(0.1 - X)}$$

$$3 = \frac{X}{0.1 - X} \rightarrow 0.3 - 3X = X$$

$$4X = 0.3 \rightarrow X = 0.075$$

۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون با افزایش دما، K کمتر می‌شود، پس واکنش گرماده است و با افزایش دما واکنش به سمت برگشت می‌رود.



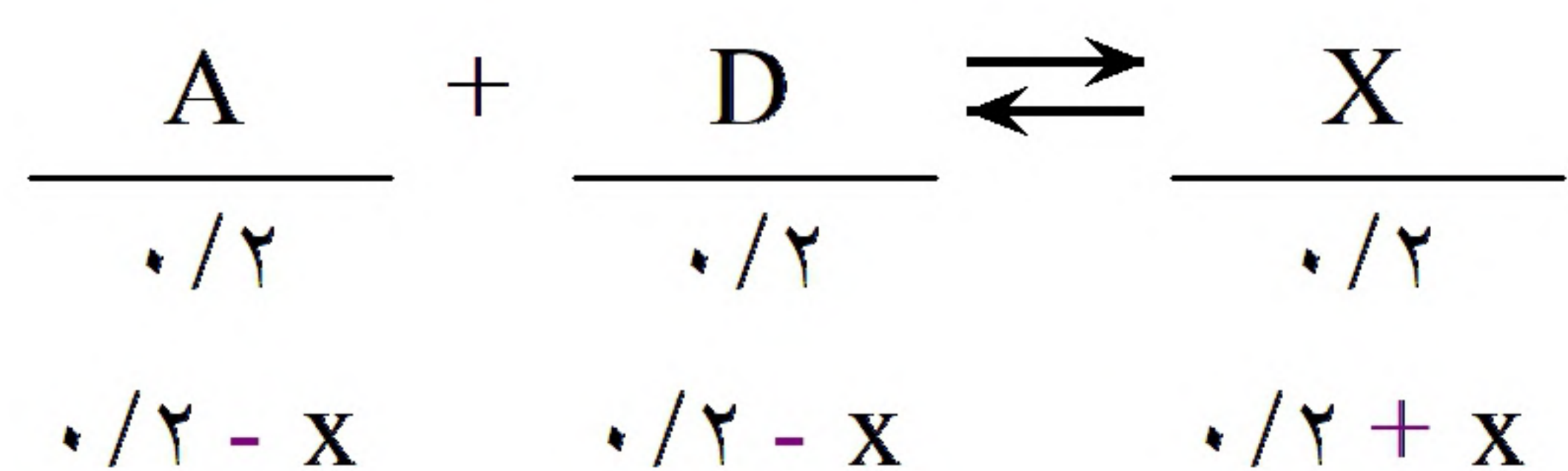
گزینه ۲: گرماگیر

گزینه ۳: با افزایش دما تعادل به سمت چپ می‌رود و فراورده‌ها کاهش می‌یابند.

گزینه ۴: با کاهش دما تعادل به سمت راست می‌رود و مخرج کسر ثابت تعادل، کوچک می‌شود.



۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



با کاهش حجم ظرف، فشار بیشتر و واکنش به سمت تعداد مولکول‌های گازی کمتر است، یعنی به سمت راست می‌رود.

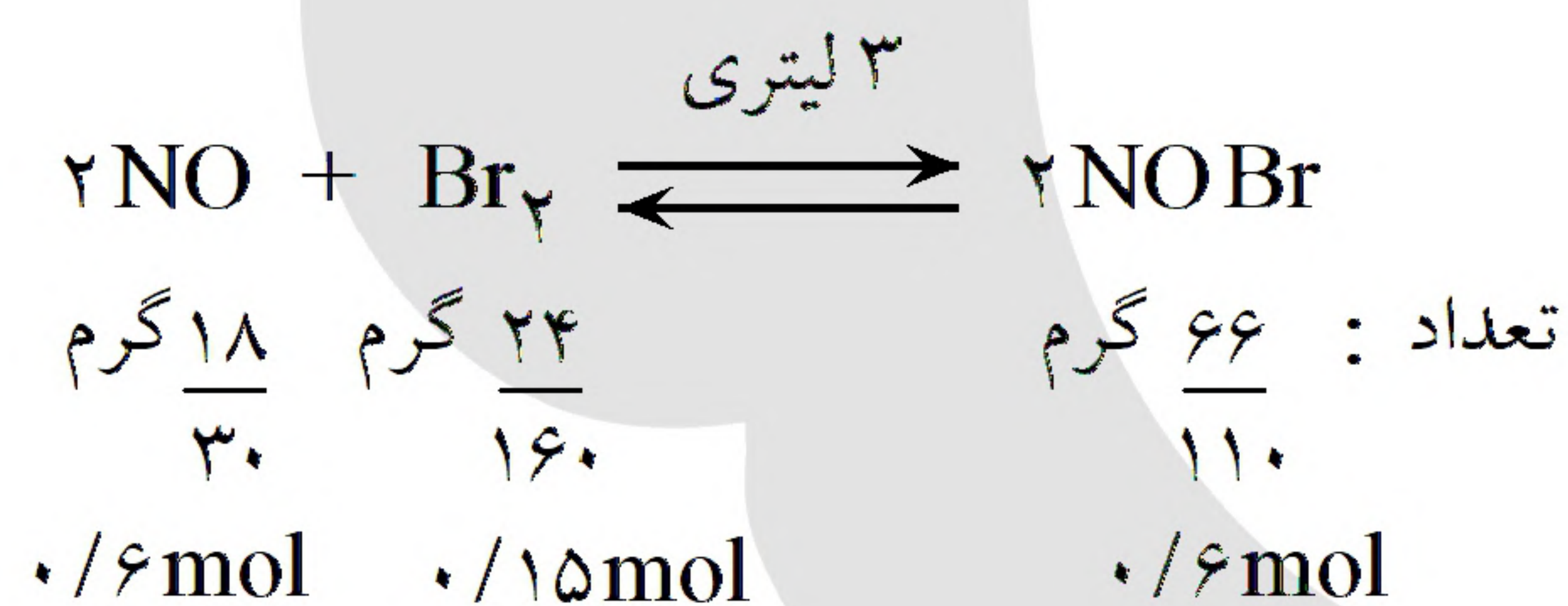
$$K = \frac{\left(\frac{0.2}{4}\right)}{\left(\frac{0.2}{4}\right)\left(\frac{0.2}{4}\right)} = 20$$

$$\frac{\left(\frac{0.2+x}{1}\right)}{\left(\frac{0.2-x}{1}\right)^2} = 20 \Rightarrow x = 0.28$$

۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. افزایش فشار، خارج کردن CH_3OH ، کاهش دما و تزریق CO به ظرف از عواملی هستند که واکنش را در جهت تولید فراورده پیش می‌برند.

۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در دما و فشار اتاق می‌سوزد.

۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



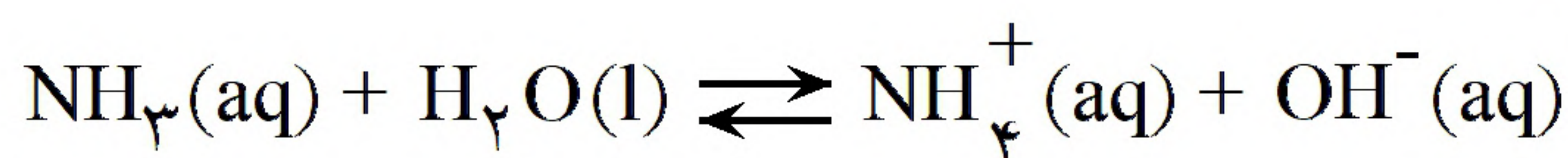
$$K = \frac{\left(\frac{0.6}{3}\right)^2}{\left(\frac{0.6}{3}\right)^2 \times \left(\frac{0.15}{3}\right)} = 20$$

$$m - x = 0.15 \quad m - 0.6m = 0.15 \quad m = \frac{0.15}{0.4} = 0.375$$

۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موردی اول و سوم صحیح هستند. در واکنش‌های تعادلی سرعت واکنش‌ها صفر نمی‌شود و غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر نیست.



۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد چهارم نادرست است.



مورد اول: با افزایش دمای سامانه تعادل به سمت چپ جابه‌جا شده و $[\text{OH}^-]$ کاهش می‌یابد. در نتیجه غلظت $[\text{H}^+]$ افزایش یافته و pH محلول کاهش می‌یابد.

مورد دوم: با افزایش فشار، انحلال گاز NH_3 در آب بیشتر شده و تعادل به سمت راست جابه‌جا شده و غلظت یون آمونیم در محلول افزایش می‌یابد.

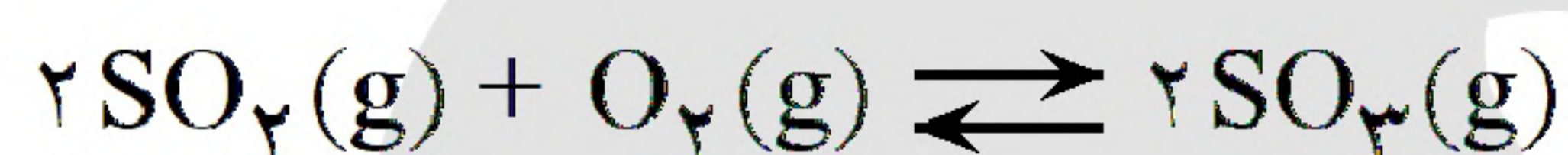
مورد سوم: با افزودن یک باز به محلول $[\text{OH}^-]$ افزایش یافته و تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود.

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] = \frac{1 \times 10^{-14}}{4 \times 10^{-5}} \rightarrow [\text{H}^+] = 2.5 \times 10^{-10}$$

مورد چهارم:

با توجه به غلظت H^+ ، pH محلول باید کمی کوچکتر از ده باشد. (pH = ۹/۶)

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»



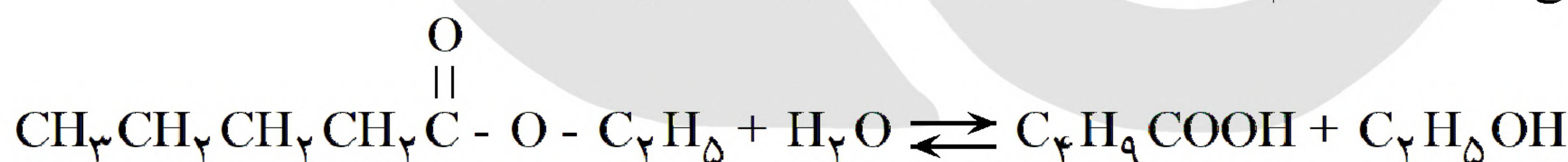
$$\frac{2x + x}{1/2} = \frac{4}{100} \Rightarrow x = 0.16$$

$$[\text{O}_2] = \frac{0.16}{10}, [\text{SO}_2] = \frac{0.32}{10}, [\text{SO}_3] = \frac{0.72}{10}$$

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]} = \frac{\left(\frac{0.72}{10}\right)^2}{\left(\frac{0.32}{10}\right)^2 \left(\frac{0.16}{10}\right)} = 316/4$$

۱۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

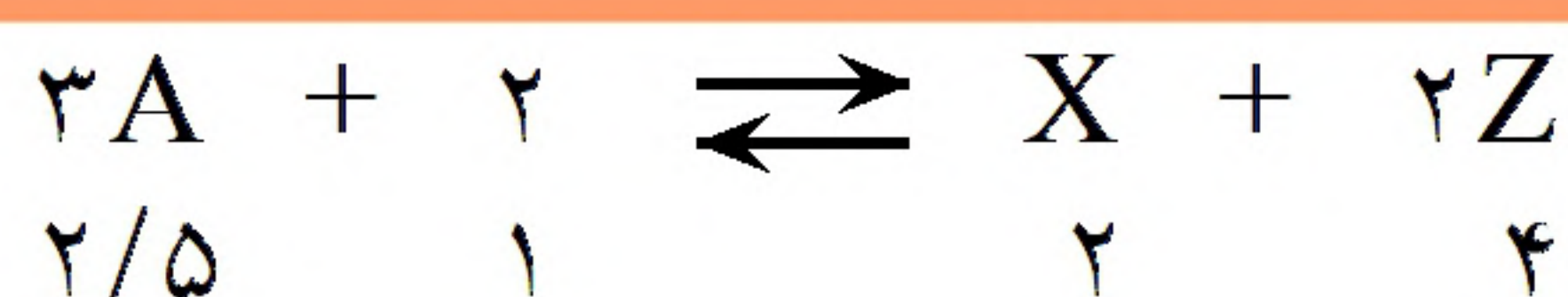
۱۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد دوم نادرست است. بوی سیب مربوط به متیل بوتانوات است.



از یک مول استر، یک مول الکل ایجاد می‌شود پس:

$$g\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH} \times \frac{46 g\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{60}{100} = 27.6 g\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

۱۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دما انرژی فعال‌سازی واکنش را تغییر نمی‌دهد. افزایش دما انرژی فعال‌سازی واکنش را تأمین می‌کند. تنها کاتالیزگر انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهد (مسیر ۲).



$$K = \frac{2 \times 4 \times 4}{2/5^3 \times 1} \times 5^2 = 51/2$$

۱۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مورد اول: صحیح

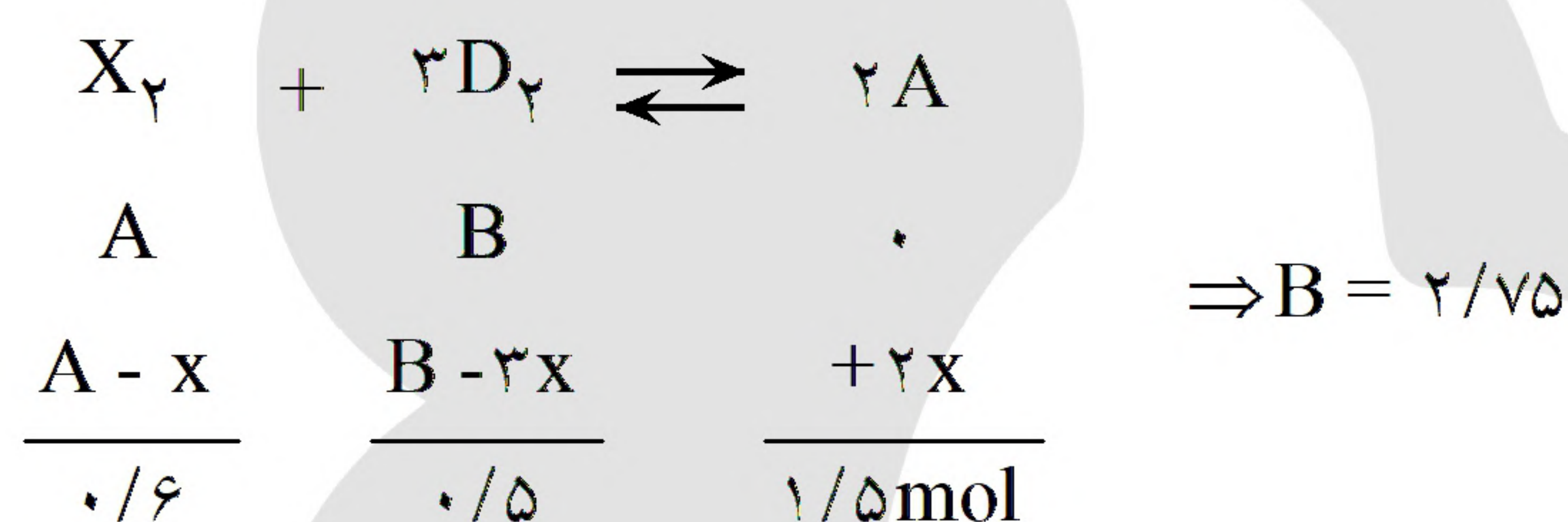
مورد سوم: غلط. $\frac{11}{12}$

مورد دوم: غلط. تعداد پیوند دوگانه ۱۱ است.

مورد چهارم: صحیح

۱۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

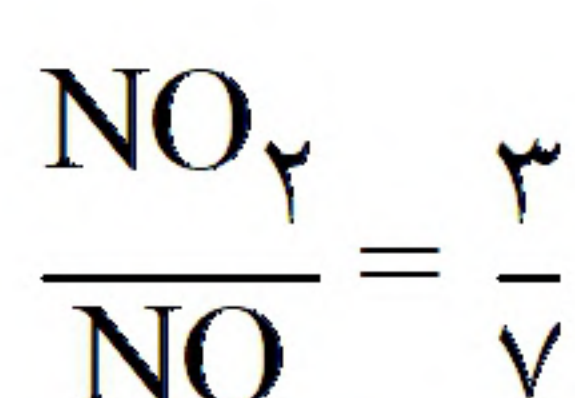
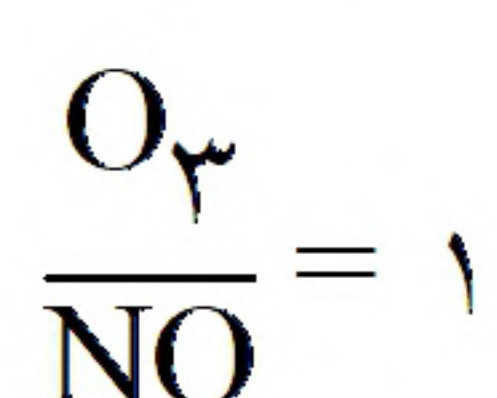
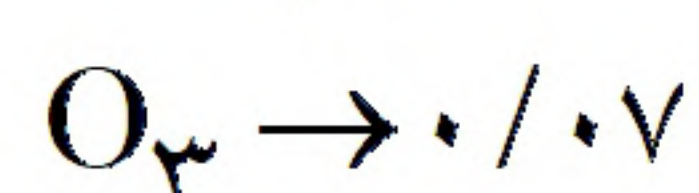
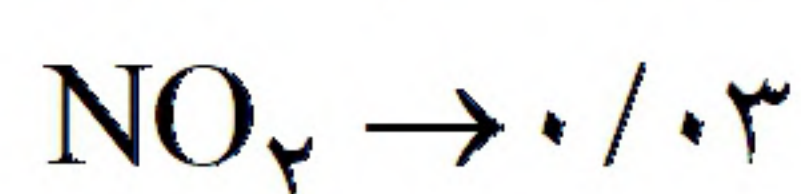
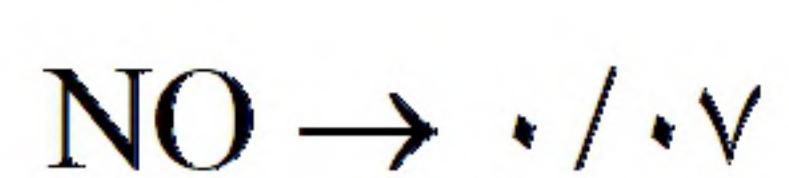
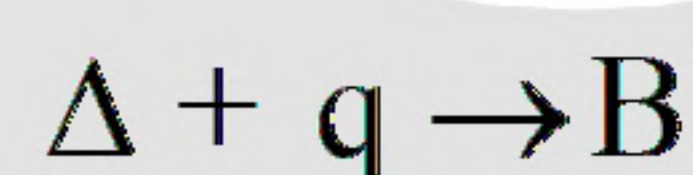
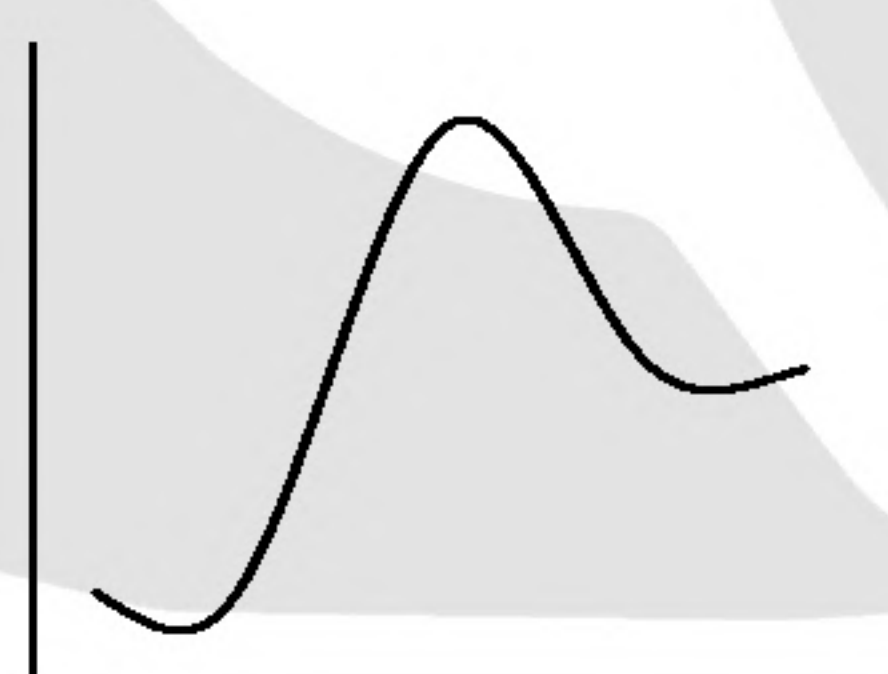
$$K = \frac{[A]^2}{[X_2][D_2]} \Rightarrow \frac{\left(\frac{1/5}{3}\right)^2}{\left(\frac{0/6}{3}\right)\left(\frac{0/5}{3}\right)^3} = 270$$



۱۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. افزایش سرعت و کاهش انرژی فعالسازی از کاربردهای کاتالیزگر محسوب می‌شود.

۱۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با افزایش دما میزان K بیشتر شده پس گرماگیر است و $\Delta H > 0$

مورد سوم و چهارم غلط است.



۱۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

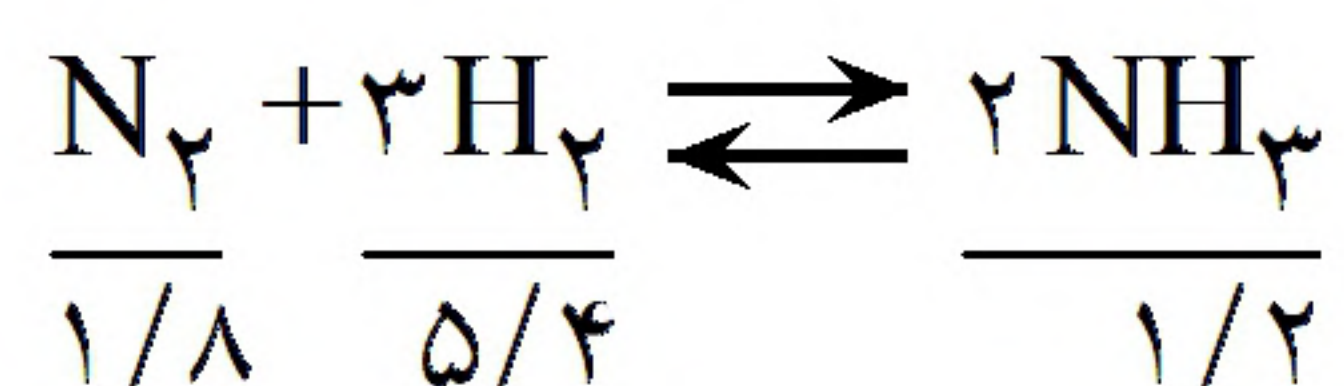


۱۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

مول $\text{NH}_3 \leftarrow 1/2$

مول $\text{N}_2 \leftarrow 1/8$

مول $\text{H}_2 \leftarrow 5/4$



۲۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

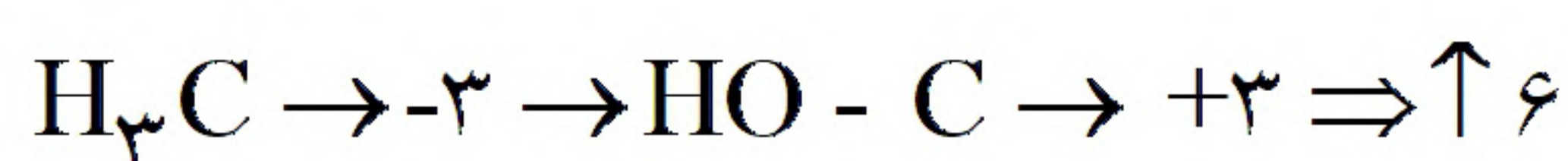
الف) نادرست. نفتالن: C_{10}H_8 / پارازایلن: $\text{C}_{10}\text{H}_{12}$

ب) درست

پ) درست

ت) از اتن استفاده نمی‌شود.

$$-3 - 1 = -4$$



۲۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$50 = \frac{\left(\frac{2/2}{2}\right)^2}{\left(\frac{0/4}{2}\right) \times \left(\frac{n}{2}\right)} \Rightarrow n = 0.242 \text{ mol}$$

۲۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

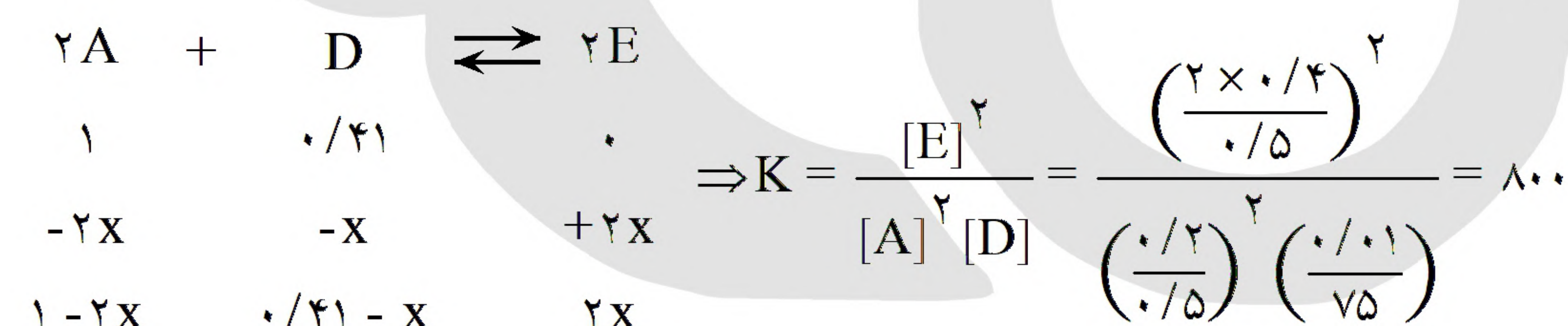
ا) درست

ب) درست

ت) درست

پ) نادرست. رودیم، پالادیم و پلاتین

۲۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$1 - 2x = 0.2 \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$

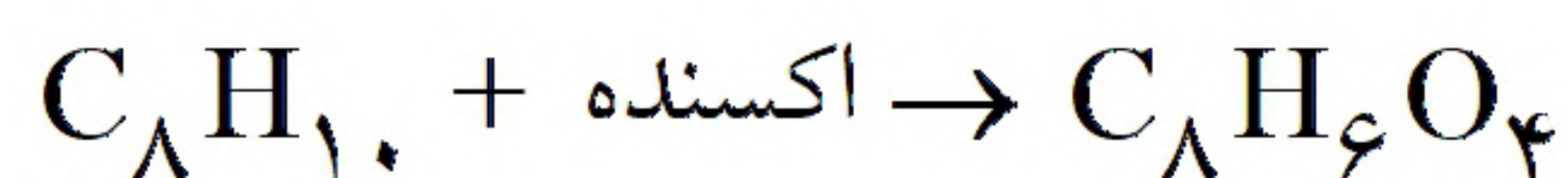
۲۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد ب و ت درست‌اند. بررسی موارد نادرست:

عبارت الف: در واکنش‌های گرماگیر، واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها پایدارترند.

عبارت پ: سرعت واکنش‌ها ارتباطی به گرماده یا گرماگیر بودن آن‌ها ندارد.



۲۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

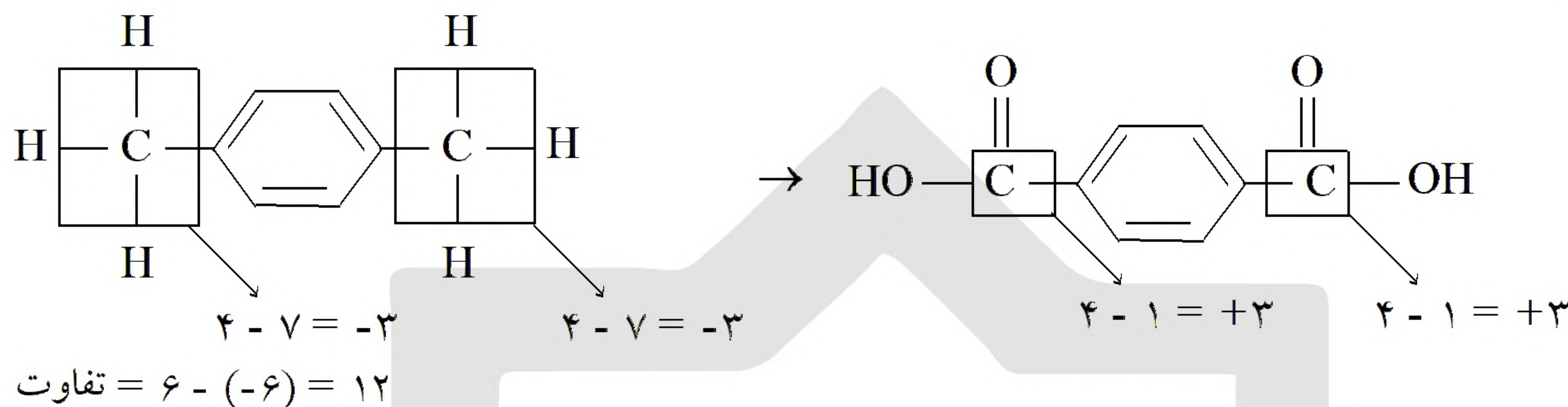


• درست

$$? \text{ g اسید} = \frac{1 \text{ mol اسید}}{1 \text{ mol پارازایلن}} \times \frac{166 \text{ g}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{1}{10} \text{ mol پارازایلن} = 16.6 \text{ g}$$

• نادرست - استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می تواند سبب افزایش بازدهی این فرایند گردد.

• درست



• نادرست - با غلظت بالای پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی همچنان مطلوب نیست.

۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

• درست - در واکنش های گرماده، با کاهش دما، طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت جابه جا می شود.

• درست - در واکنش های گرماده دما و ثابت تعادل با یکدیگر رابطه وارون دارند.

• نادرست - ثابت تعادل تنها به دما بستگی دارد.

• درست - کاهش فشار سبب جابه جایی تعادل به سمت شمار مول گازی بیشتر (جهت برگشت) می شود.

$$R_{\text{واکنش}} = R_{A_2} = R_{D_2}$$

۲۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n}{v \Delta t} = \frac{6 \times 0.1}{2 \text{ L} \times (25 \times 60) \text{ s}} = 2 \times 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{s}}$$

شمار مولکول های A_2 و D_2 در ۲۵ دقیقه نخست ۶ واحد کاهش یافته است.

$$t = 45 \text{ min} \begin{cases} A_2 \rightarrow \text{ذره ۲} \rightarrow 0.2 \text{ mol} \\ D_2 \rightarrow \text{ذره ۲} \rightarrow 0.2 \text{ mol} \\ AD \rightarrow \text{ذره ۱۶} \rightarrow 1/6 \text{ mol} \end{cases}$$

$$K = \frac{[AD]^2}{[A_2][D_2]} = \frac{\left(\frac{1/6}{2}\right)^2}{\left(\frac{0.2}{2}\right)\left(\frac{0.2}{2}\right)} = \frac{(1/6)^2}{(0.2)^2} = 64$$

۲۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه ها:

(۱) در لحظه تعادل شیب نمودار هر دو ماده برابر صفر است.

(۲) این دو نمودار یکدیگر را قطع می کنند.

(۳) شیب این دو نمودار قرینه یکدیگر است.

(۴) اگر دو نمودار یکدیگر را قطع کنند، غلظت از X از A بیشتر است.



۲۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نادرست - فرمول مولکولی پارازایلن C_8H_{10} : $\%C = \frac{12 \times 8}{(12 \times 8 + 10)} \times 100 = \%91$

درست - فرمول مولکولی استیرن: C_8H_8

نادرست - آلکن ابتدا به الکل و سپس به کربوکسیلیک اسید تبدیل می‌شود.

درست

درست - پلیمر داده شده پلی‌استر است که از واکنش اسید و الکل دو عاملی به دست می‌آید.

۳۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



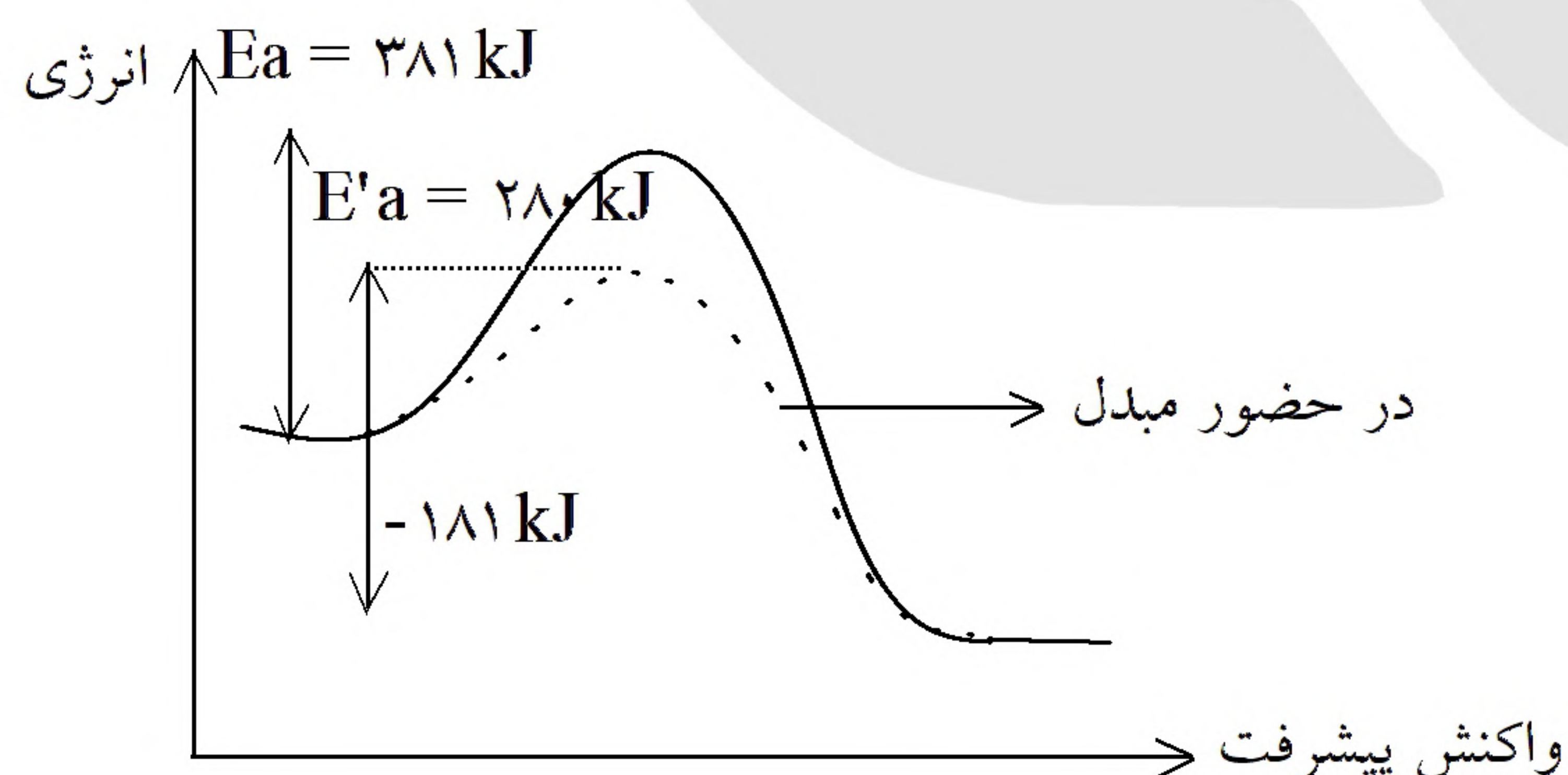
مول اولیه ۴ ۳ ۰
مول تعادلی ۴-۳x ۳-x ۲x

در حالت تعادل: $3-x=2 \Rightarrow x=1 \Rightarrow [H_2] = \frac{4-3}{5} = \frac{1}{5}$

$$[N_2] = \frac{2}{5} \Rightarrow K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{\left(\frac{2}{5}\right)^2}{\left(\frac{2}{5}\right)\left(\frac{1}{5}\right)^3} = 50$$

$$[NH_3] = \frac{2}{5}$$

۳۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حضور کاتالیزگر محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها و آنتالپی واکنش تغییر نمی‌کند.





- ۳۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
- انرژی فعال سازی واکنش II از واکنش I کم تر است. بنابراین تشکیل فراورده در واکنش II آسان تر از واکنش I است.
 - در هنگام استفاده از کاتالیزگر، E_a کاهش یافته و تفاوت $E_a - \Delta H$ در واکنش I کم تر می شود.
 - آنتالپی واکنش II برابر است با:
 $\Delta H = E_A - E'_a = d - a$
 - انرژی فعال سازی واکنش II کم تر از واکنش I است. در شرایط مناسب یک مول O_2 (فراورده واکنش II) سریع تر از یک مول Cl_2 (فراورده واکنش I) تولید می شود.
 - با توجه به آن که E_a واکنش I بیش تر از E_a واکنش II است. انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش I به طور حتم برای انجام واکنش II نیز کافی است.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

- ۳۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در واکنش های گرماگیر با افزایش دما، ثابت تعادل بزرگ تر می شود. بررسی سایر گزینه ها:
- گزینه ی ۲: با تغییر غلظت، فشار یا حجم می توان پیشرفت واکنش را تغییر داد.
- گزینه ی ۳: ثابت تعادل تنها تابع دماست و در دمای ثابت، مقداری معین و ثابت است.
- گزینه ی ۴: ثابت تعادل، در دمای معین تغییر نمی کند.

۳۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۱۰	۰	۰	مول اولیه
-۲x	+x	+x	تغییرات مول
۱۰-۲x	x	x	مول تعادلی

$$K = \frac{\left(\frac{x}{2}\right)\left(\frac{x}{2}\right)}{\left(\frac{10-2x}{2}\right)^2} = 49 \xrightarrow{\text{از طرفین جذر می گیریم}} \frac{x}{10-2x} = 7 \Rightarrow x = \frac{14}{3} \simeq 4/600$$

$$[NO] = \frac{10-2x}{2} = 0/33 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[N_2] = [O_2] = \frac{x}{2} = \frac{4/6}{2} = 2/33 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

غلظت های تعادلی برابر است با:

تنها نمودار گزینه ی ۴ با اعداد به دست آمده مطابقت دارد.

- ۳۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از کاتالیزگر سرعت واکنش (شیب نمودار مول - زمان) فراورده افزایش یافته و زمان انجام واکنش کاهش می یابد.



۳۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

I واکنش $E_a = 248$, $\Delta H = 42$, $E_{a'} = -206 \text{ kJ}$

II واکنش $E_a = 183$, $\Delta H = 11$, $E_{a'} = -172 \text{ kJ}$

$$1 - 206 - (-172) = 34 \text{ kJ}$$

مورد اول: نادرست.

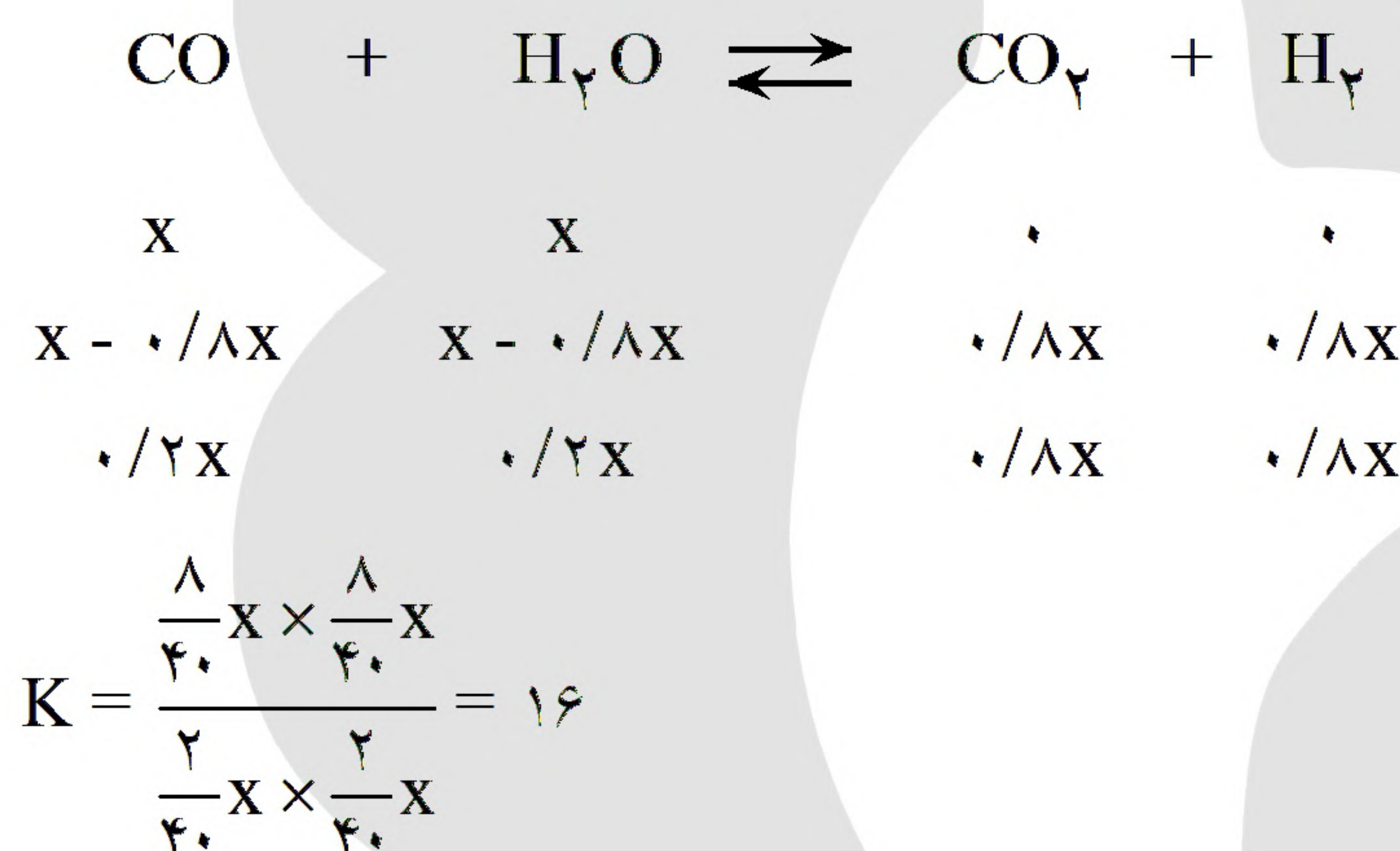
مورد دوم: نادرست. واکنش گرماگیر است در نتیجه 63 kJ انرژی گرفته می‌شود.

مورد سوم: درست

مورد چهارم: درست. چون ΔH هر دو واکنش مثبت است.

۳۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون پیوند $(C \equiv O)$ سه‌گانه است، E_a واکنش بالا است و با افزایش دما E_a تأمین و شرایط تولید فرآورده فراهم می‌شود و نیز چون تعداد مول‌ها در واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است و با افزایش فشار واکنش به سمت مول کم‌تر یعنی فرآورده‌ها جابه‌جا می‌شود.

۳۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



محلول آغازی $\text{CO} = 2 \text{ mol} \Rightarrow \frac{100}{80} \times \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{1}{6} \text{ mol O}_2 \Rightarrow \frac{1}{6} \text{ mol O}_2 \times 4 \text{ Lit} = \frac{2}{3} \text{ Lit} \Rightarrow 0/4 \frac{\text{mol}}{\text{Lit}}$ بخش دوم

۳۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر با افزایش دما، درصد فرآورده‌ها افزایش یابد، یعنی واکنش گرماگیر است که در جهت مصرف گرما جابه‌جا شده است. (رد گزینه‌ی ۱ و ۴).

اگر با افزایش یک گاز بی‌اثر (در واقع معادل افزایش فشار سامانه)، درصد فرآورده‌ها افزایش یابد، یعنی مقدار مول گازی در سمت فرآورده‌ها کم‌تر از واکنش‌دهنده‌ها وجود دارد.

گزینه‌ی ۲ کاهش حجم سامانه (معادل افزایش فشار)، باعث جابه‌جایی واکنش در جهت رفت می‌شود. (درست)



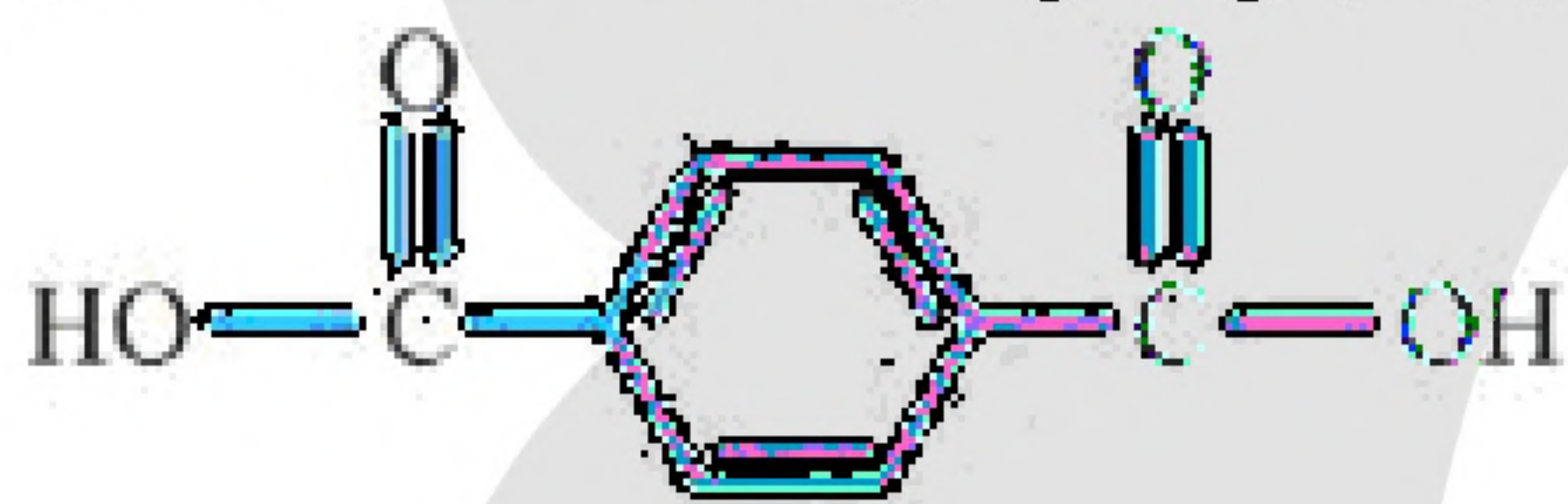
۴۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $18/4$ گرم گاز NO_2 معادل $0/4$ مول و $21/3$ گرم گاز کلر معادل $0/3$ مول است. اگر 50 درصد گاز NO_2 معادل $0/2$ مول از آن مصرف شود، $0/2$ مول از آن باقی می ماند و طبق استوکیومتری واکنش، $0/1$ مول از گاز کلر نیز مصرف می شود و $0/2$ مول از آن باقی می ماند، همچنین $0/2$ مول هم NO_2Cl تولید می شود. نسبت مولی گاز NO_2 به Cl_2 در این محلول ۱ است.

همچنین با توجه به حجم چهار لیتری ظرف، غلظت NO_2 ، $0/05$ مولار، غلظت Cl_2 ، $0/05$ مولار و غلظت NO_2Cl نیز $0/05$ مولار خواهد بود. در نتیجه، ثابت تعادل آن طبق فرمول زیر محاسبه می شود:

$$K = \frac{0/05^2}{0/05^2 \times 0/05} = \frac{1}{0/05} = 20$$

۴۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار، آنتالپی واکنش $182 \text{ kJ} = 380 - 562$ است. در این واکنش یک مول پیوند $A - A$ و یک مول پیوند $B - B$ شکسته می شود (در مجموع $1432 \text{ kJ} = 940 + 492$ انرژی مصرف می شود). پس با توجه به گرماگیر بودن واکنش باید $1250 \text{ kJ} = 182 - 1432$ انرژی آزاد شود که ناشی از تشکیل دو مول پیوند $A - B$ می شود. در نتیجه آنتالپی پیوند $A - B$ برابر با $625 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = \frac{1250}{2}$ خواهد بود.

۴۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ترفتالیک اسید، اسید دوعاملی مصرف شده برای تولید پلی اتیلن ترفتالات است. ساختار این اسید به صورت مقابل است:



بررسی سایر گزینه ها:

- (۲) چون ترفتالیک اسید گشتاور دوقطبی بیشتری دارد و با آب پیوند هیدروژنی نیز برقرار می کند، در مقایسه با پارازایلن به مقدار بیشتری در آب حل خواهد شد.
- (۳) اتیلن گلیکول از جمله مواد موجود در نفت خام نبوده و طی پالایش این ماده به دست نمی آید.
- (۴) زنجیره مولکولی پلی پروپن دارای شاخه فرعی است، اما زنجیره مولکولی پلی اتن سنگین (بدون شاخه)، فاقد شاخه فرعی است.

۴۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در شکل آ، مقدار $0/4$ مول Z ، $0/2$ مول X_2 و $0/2$ مول Y_2 وجود دارد. چون مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فراورده ها برابر است، می توانیم از تأثیر دادن حجم ظرف در رابطه ثابت تعادل صرف نظر کنیم. بر این اساس، داریم:

$$K = \frac{0/4 \times 0/4}{0/2 \times 0/2} = 4$$

در ظرف ب، در ابتدای واکنش $0/3$ مول X_2 و $0/6$ مول Y_2 وجود دارد. با پیشرفت واکنش، مقدار X مول از این مواد کاسته شده و مقدار $2X$ مول فراورده نیز تولید می شود. بر این اساس، داریم:

$$K = 4 = \frac{(2x)^2}{(0/3 - x)(0/6 - x)} \Rightarrow x = 0/2$$

با توجه مقدار X ، در حالت تعادل مقدار $0/4$ مول Z ، $0/1$ مول X_2 و $0/4$ مول Y_2 در ظرف واکنش وجود دارد.



۴۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش II بیش‌تر از واکنش I است، پس می‌توان گفت به ازای تشکیل ۲ مول AD در واکنش اول، در مقایسه با زمان تشکیل یک مول X در واکنش دوم، گرمای کم‌تری آزاد می‌شود. توجه داریم که در واکنش دوم، در مقایسه با واکنش اول، سطح انرژی مواد به مقدار بیش‌تری کاهش یافته و می‌توان گفت در این واکنش، در مقایسه با واکنش اول، فراورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها پایدارتر هستند.

۴۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ا) نادرست: کمینه انرژی موردنیاز همان انرژی فعال‌سازی است و افزایش و یا کاهش دما روی E_a اثری ندارد.
 ب) نادرست: تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها همان ΔH واکنش است و سرعت واکنش به آن بستگی ندارد.
 پ) درست: افزایش دما سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.
 ت) درست: در هر دمایی اگر انرژی ذرات از E_a کمتر باشد، واکنش انجام نمی‌شود و تبدیل واکنش دهنده‌ها به فراورده برابر صفر خواهد بود.

۴۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۴۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

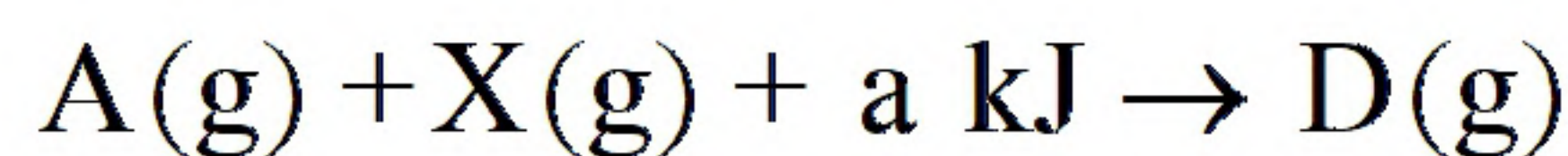
۴۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ظرف دو لیتری است.

$$[O_2] = \frac{0.04}{2} = 0.02 \quad \text{و} \quad [Cl_2] = [H_2O] = \frac{0.4}{2} = 0.2$$

$$K = \frac{[Cl_2]^2 [H_2O]^2}{[HCl]^4 [O_2]} \rightarrow 800 = \frac{(0.2)^2 (0.2)^2}{[HCl]^4 \cdot 0.02} \rightarrow [HCl]^4 = 1 \times 10^{-4} \rightarrow [HCl] = 0.1$$

$$\rightarrow \text{mol HCl} = 0.1 \times 2 = 0.2$$

$$\text{HCl مقدار اولیه} = 0.2 + 0.04 = 0.24$$



۴۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

واکنش گرماگیر است و با جذب $a \text{ kJ}$ گرما انجام می‌شود.

$$\text{kJ} = 0.1 \text{ mol A} \times \frac{a \text{ kJ}}{1 \text{ mol A}} = 0.1 a \text{ kJ}$$

$$\Delta H = +a \rightarrow +a - 3a = -2a$$

گزینه ۱: نادرست

گزینه ۳: نادرست. افزایش و یا کاهش دما روی انرژی فعال‌سازی اثری ندارد.

گزینه ۴: کم‌ترین مقدار انرژی لازم برای انجام واکنش برابر E_a است که در این مورد $E_a = 3a$ می‌باشد.



$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow Q = 1000 \times 0.8 \times 200 = 16 \times 10^4 \text{ J} = 160 \text{ kJ}$$



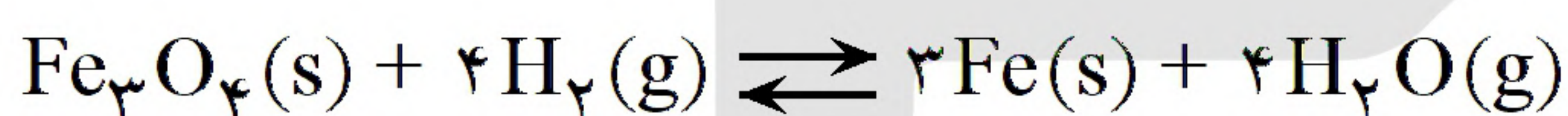
$$\text{L CH}_4 ? = 160 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{880 \text{ kJ}} \times \frac{22.4 \text{ L CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 4.07 \text{ L CH}_4$$

$$\text{g CO}_2 ? = 160 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{880 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CH}_4} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 8 \text{ g CO}_2$$

۵۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$K = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^4}{[\text{H}_2]^4} \quad \text{و} \quad [\text{H}_2\text{O}] = 2[\text{H}_2] \rightarrow K = \frac{(2[\text{H}_2])^4}{[\text{H}_2]^4} \rightarrow K = 16$$

در زمانی که ۰/۶ مول آهن تولید شده باشد، با توجه به ضرایب استوکیومتری مقدار ۰/۸ مول آب تولید می‌شود.

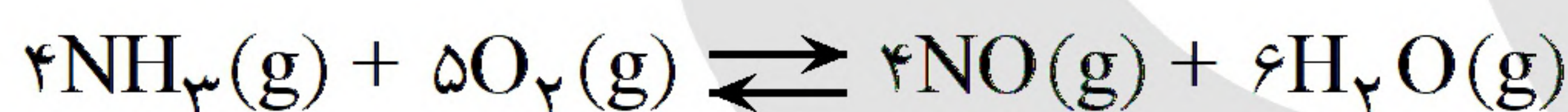
$$[\text{H}_2\text{O}] = 2[\text{H}_2] \rightarrow 0.8 = 2[\text{H}_2] \rightarrow [\text{H}_2] = 0.4$$

$$\text{g H}_2 = 0.4 \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ g H}_2}{1 \text{ mol H}_2} = 0.8$$

$$\text{g H}_2\text{O} = 0.8 \text{ mol H}_2 \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 14.4$$

$$\% \text{H}_2 = \frac{0.8}{0.8 + 14.4} \times 100 = 5.26$$

۵۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



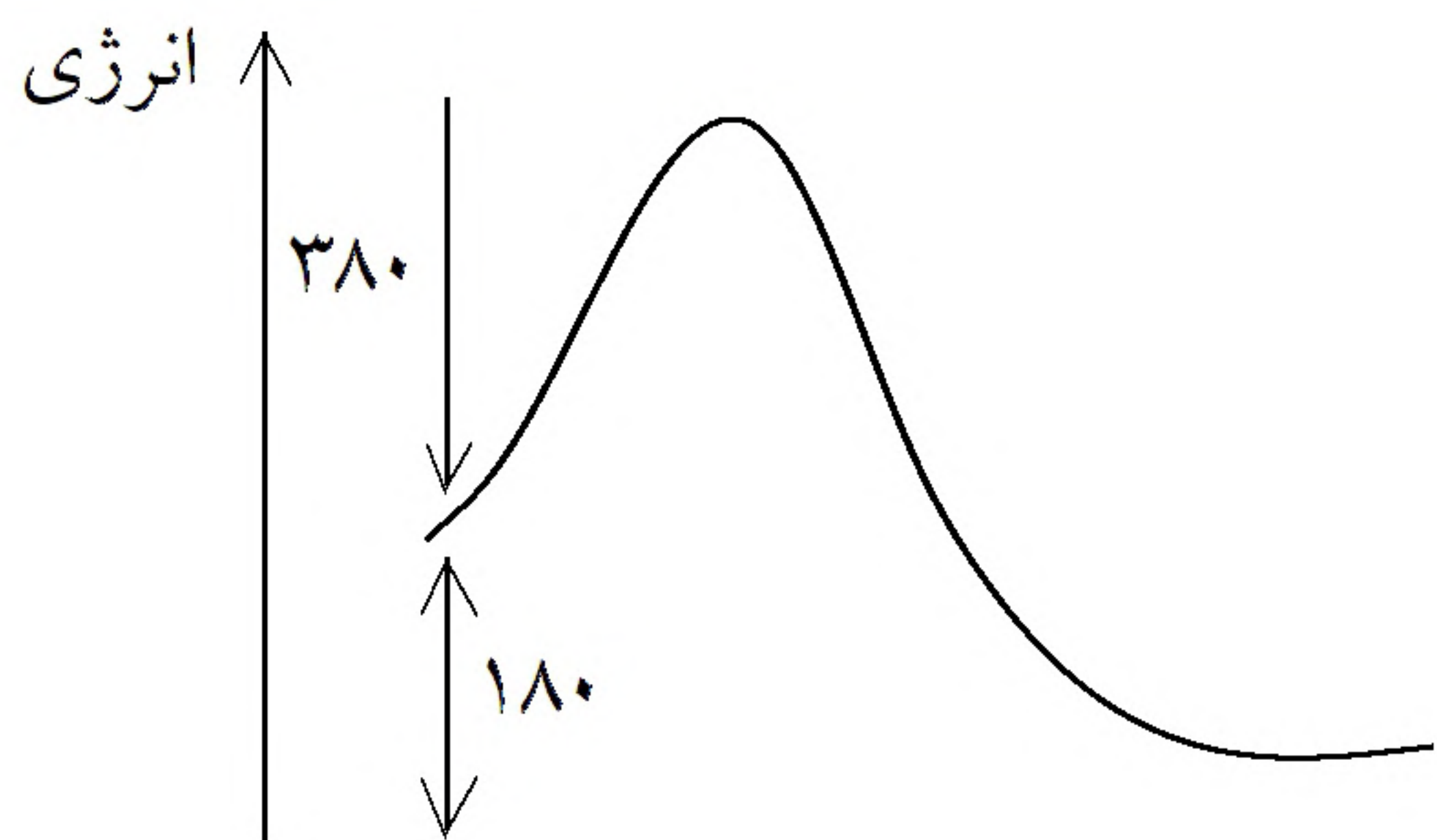
افزایش دما تعادل را به سمت چپ جابه‌جا می‌کند و همچنین افزایش فشار تعادل را به سمت چپ (مول کمتر گاز) می‌برد.

۵۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{1/0.3}{0.99} + \frac{1/66}{1/6} + \frac{6/0}{5/4} = 7/99$$

$$7/99 \times 8 \times 10^5 \times 50 \times 10^{-6} = 319/6$$

$$\frac{0.6}{0.7} \times 100 = 85/7$$



۵۵- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد ب و پ درست است.

$$\frac{180}{8} = 22.5 \text{ (بررسی آ)}$$

بررسی ت) کاتالیزگر تأثیری روی ΔH واکنش ندارد.

۵۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۵۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\begin{array}{cccc} \text{mol} = & 0.1 & 0.1 & 0.5 & 1 \\ \text{غلظت} = & 0.02 & 0.02 & 0.1 & 0.2 \end{array} \Rightarrow K = \frac{[\text{CH}_4][\text{H}_2\text{S}]^2}{[\text{CS}_2][\text{H}_2]^4} = \frac{(0.1)(0.2)^2}{(0.02)(0.02)^4}$$

$$\Rightarrow K = 1/25 \times 10^6 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-2}$$

۶۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با افزایش فشار تعادل به سمت راست حرکت می‌کند (مول گازی کم‌تر) و با دو برابر کردن غلظت HCl به دلیل بیش‌تر بودن ضریب HCl نسبت به O_2 ، تعادل به سمت راست حرکت می‌کند.

$$K = \frac{a \times a}{(0.02)^2} \rightarrow a = 3 \text{ mol} \rightarrow 3 \frac{\text{mol}}{\text{L}} = [\text{A}_2] = [\text{D}_2]$$

$$\text{مقدار اولیه} = 3 \times 2 + 0.02 = 6.02 = 6.02 \times 2 \text{ L} = 12.04$$

پس مقدار اولیه برابر ۱۲/۰۴ مول خواهد بود.

۶۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$10 - x \quad 30 - 3m$$

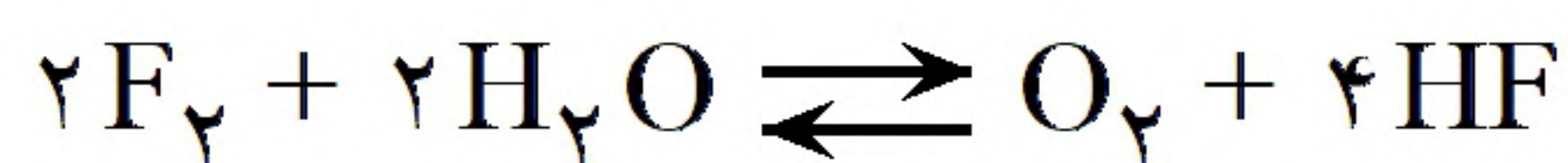
$$\frac{28}{100} = \text{در شرایط بهینه بازده}$$

$$\frac{28}{100} \times 10 = 2.8 \text{ mol}$$

$$\frac{2.8}{1} = \frac{\text{gr}}{17 \times 2} \Rightarrow \text{gr} = 95.2$$



۶۳- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

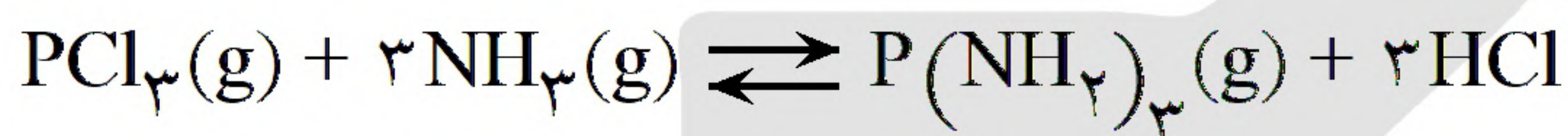


$$K = \frac{0.2^4 \times 0.5}{2^2 \times 1^2} \times \frac{1}{2} = 1 \times 10^{-5}$$

۶۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$100 \text{ km} \times \frac{1 \text{ g NO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol NO}}{30 \text{ g NO}} \times \frac{(381 - 561) \text{ kJ}}{2 \text{ mol NO}} = -300 \text{ kJ}$$

۶۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$K = \frac{[P(NH_2)_3][HCl]^3}{[PCl_3][NH_3]^3} = \frac{(0.05)(0.15)^3}{(0.2)(0.05)^3} = 6/75$$

$$? \text{ g PCl}_3 = 0.4 \text{ mol PCl}_3 \times \frac{137.5 \text{ g PCl}_3}{1 \text{ mol PCl}_3} = 55 \text{ g PCl}_3$$

	PCl ₃	NH ₃	P(NH ₂) ₃	HCl
غلظت اولیه	۰/۲	۰/۲	۰	۰
تغییرات	-۰/۰۵	-۰/۱۵	+۰/۰۵	+۰/۱۵
غلظت نهایی	۰/۲	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱۵

	N ₂	H ₂	NH ₃
غلظت اولیه	۱	۲	۰
تغییرات	-۰/۵	-۱/۵	+۱
غلظت نهایی	۰/۵	۰/۵	۱

۶۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا K (ثابت تعادل) واکنش را محاسبه می کنیم و سپس با توجه به نمودار دما را محاسبه می کنیم:

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(1)^2}{(0.5)(0.5)} = 16$$

با توجه به نمودار هنگامی که K برابر با ۱۶ باشد، دما ۴۰۰ C می باشد.

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۶۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون تنها عاملی که ثابت تعادل را تغییر می دهد تغییر دما است و دما ثابت است پس باید به ثابت تعادل آغازی برسد. و اگر غلظت فراورده ای کاهش یابد تعادل باید در جهتی پیش برود که عامل مزاحم را رفع کند پس به سمت تولید فراورده یا همان در جهت رفت پیش می رود.

۶۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق تعاریف متن کتاب درسی گزینه های ب و پ صحیح هستند.



۶۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حجم کلی ۱۰ لیتر است. پس غلظت اولیه ی هیدروژن و کلر، ۱ مولار خواهد بود. با مصرف X مولار از آن‌ها، ۲X مولار HCl تولید می‌شود. در نتیجه:

$$\frac{(2X)^2}{(1-X)^2} = 900 \rightarrow \frac{2X}{1-X} = 30 \rightarrow X = 0.9375$$

بازده درصدی این واکنش ۹۳/۷۵ درصد است.

۷۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واکنش موردنظر را می‌نویسیم:

$2H_2S + 3O_2 \rightleftharpoons 2H_2O + 2SO_2$
با تولید ۵ مول بخار آب، ۵ مول گوگرد دی‌اکسید نیز تولید می‌شود. هم‌چنین، ۵ مول هیدروژن دی‌سولفید و ۷/۵ مول اکسیژن نیز مصرف می‌شود. یعنی ۵ مول H_2S و ۲/۵ مول O_2 باقی می‌ماند.

$$K = \frac{5^2 \times 5^2}{5^2 \times 2/5^3} = 1/6$$

۷۱- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. رابطه‌ی ثابت تعادل این واکنش به صورت $K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$ است. پس:

$$K = \frac{0.5^2}{1 \times 1^3} = 0.25$$

با توجه به این‌که این واکنش گرماده می‌باشد، با کاهش دما، واکنش در جهت رفت جابه‌جا شده و غلظت تعادلی فرآورده افزایش و غلظت تعادلی واکنش‌دهنده‌ها کاهش می‌یابد. پس با کاهش دما، مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

۷۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از اکسایش پارازایلن، می‌توان ترفتالیک اسید تهیه کرد.

۷۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پلی‌لاکتیک اسید یک پلی‌استر است چون مونومر آن، دارای گروه‌های عاملی کربوکسیل و هیدروکسیل است. پلی‌اتیلن ترفتالات نیز یک پلی‌استر می‌باشد که از ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول به وجود آمده است.

۷۴- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا آنتالپی واکنش $2NO \rightarrow N_2 + O_2$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H = [2\Delta H(N=O)] - [\Delta H(O=O) + \Delta H(N \equiv N)] = 2(607) - [496 + 944] = -226 \text{ KJ}$$

$$E_a + \Delta H = 381 + (-226) = +155 \text{ KJ}$$