

گنجینه سوال رایگان

+ پاسخ تشریحی

یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

www.Dyavari.com

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴



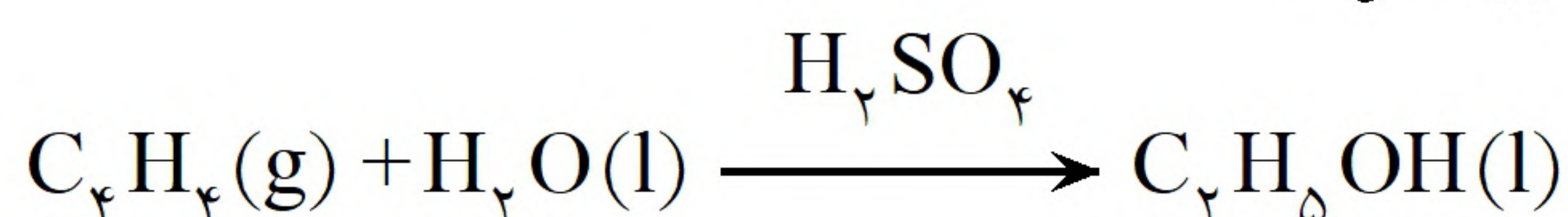
	۱	۲	۳	۴		۱	۲	۳	۴
۱ -	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	۴۱ -	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲ -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>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



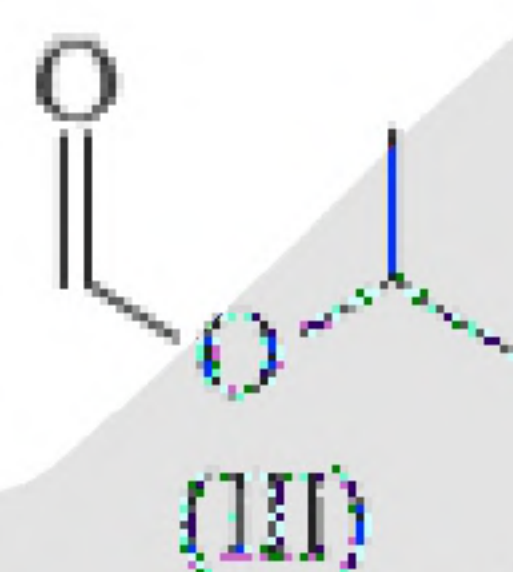
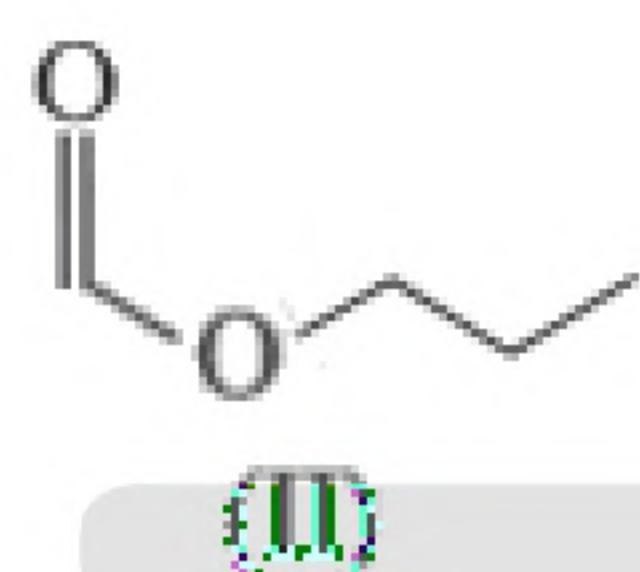
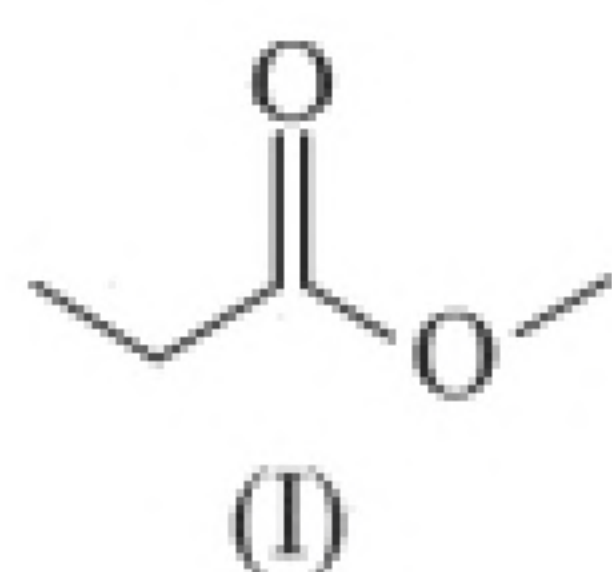
۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

الکل سازندهی این استر، اتانول (C_2H_5OH) می باشد. سومین آلکن C_4H_8 می باشد. (شمار اتم های H در اتانول با دومین آلکن C_3H_6 یکسان است.) بررسی عبارت های درست:

- (۱) این استر اتیل استات یا اتیل اتانوات با فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ می باشد و به عنوان حلال چسب کاربرد دارد.
(۲) اتانول را از واکنش اتن با آب در حضور کاتالیزگر می توان تهیه نمود:

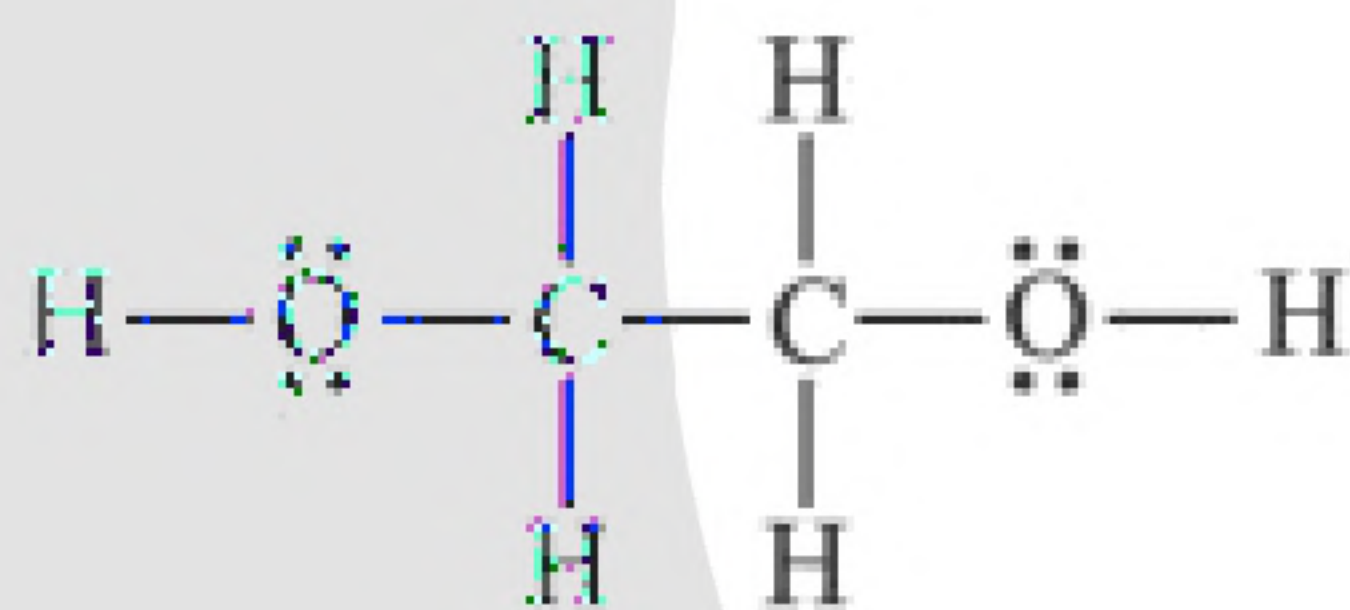
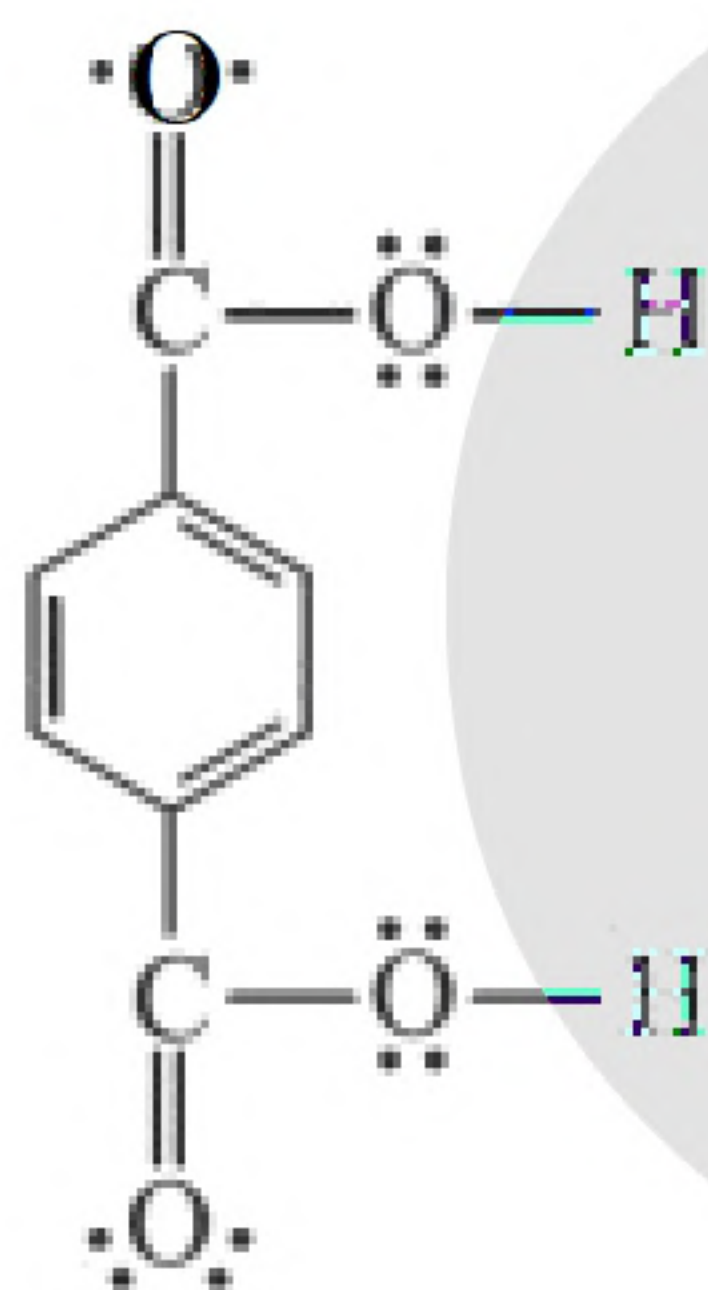


(۳) سایر همپارها عبارتند از:



اسید سازندهی استرهای II و III متانویک اسید (فرمیک اسید) $HCOOH$ می باشد.

۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به ساختار ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول:



(آ) هر کدام دارای ۴ پیوند $C-H$ می باشند.

(ب) به دلیل وجود گروه $O-H$ در هر کدام، هر دو می توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

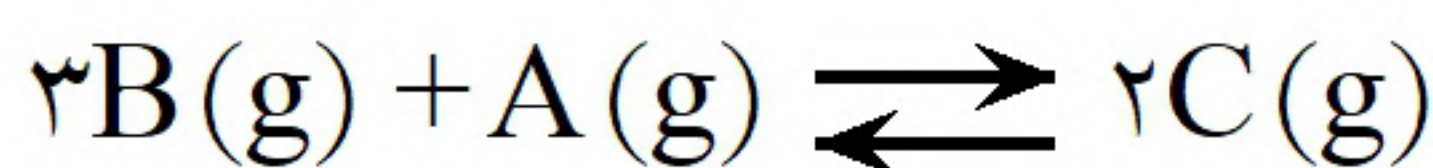
(پ) ترفتالیک اسید دارای ۴ اتم کربن با عدد اکسایش ۱- و عدد اکسایش هر اتم کربن در اتیلن گلیکول نیز برابر ۱- می باشد.

(ت) در هر کدام دو پیوند $O-H$ و دو پیوند $C-O$ وجود دارد.

(ث) شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ترفتالیک اسید و اتیلن گلیکول به ترتیب برابر ۸ و ۴ می باشد.



۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



غلظت اولیه (mol.L^{-1}) ۲ ۱ ۰

تغییر غلظت $-3x$ $-x$ $2x$

غلظت تعادلی (mol.L^{-1}) $2-3x$ $1-x$ $2x$

$$2-3x+1-x+2x=2 \Rightarrow x=0/5$$

بنابراین غلظت‌های تعادلی B، A و C برابر ۰/۵، ۰/۵ و ۱ مول بر لیتر خواهد بود:

$$K = \frac{[C]^2}{[B]^3 [A]} \Rightarrow K = \frac{1^2}{0/5^3 \times 0/5} = \frac{1}{0/0625} = 16$$

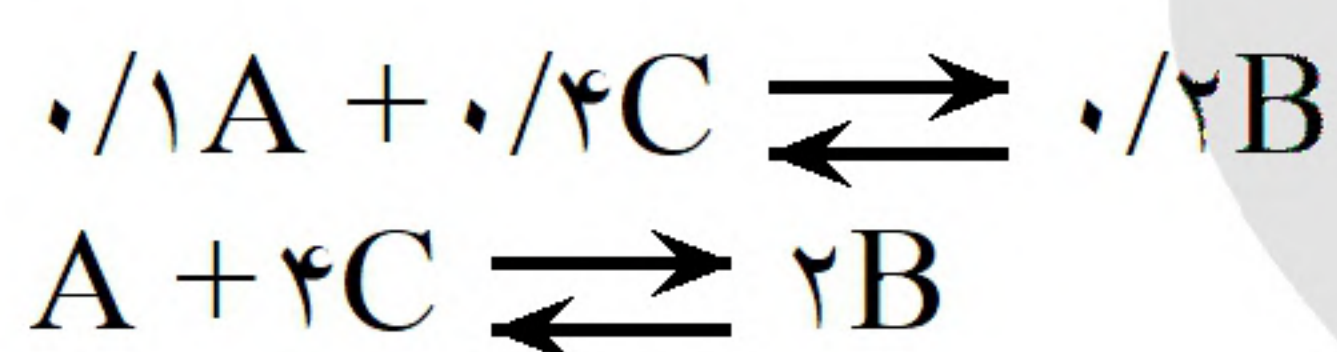
غلظت تعادلی C برابر ۱ مول بر لیتر می‌باشد. با توجه به حجم ظرف تعادل (۵L) در ظرف تعادل ۵ مول C وجود دارد.

۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

شرایط بهینه برای تولید آمونیاک، دمای 450°C ، فشار 200 atm و کاربرد کاتالیزگر (ورقه‌های آهنی) می‌باشد، شرایطی که در آن تنها ۲۸ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌دهد. بررسی عبارت‌های نادرست:
(۱) برای این منظور آمونیاک مایع را به طور مستقیم به خاک تزریق می‌کنند.
(۲) تغییر فشار بر ثابت تعادل اثری ندارد. تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل دما می‌باشد.
(۳) هر دو نمودار به صورت غیرخطی (منحنی) می‌باشند.

۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

با توجه به تغییرات غلظت A، B و C می‌توان نوشت:



بنابراین:

$$K = \frac{[B]^2}{[A][C]^4} \Rightarrow K = \frac{0/2^2}{0/4 \times 0/1^4} = 1 \times 10^2$$

طبق اصل لوشاتلیه با کاهش حجم ظرف تعادل در دمای ثابت (افزایش فشار) تعادل از تعداد مول گازی بیشتر به تعداد مول گازی کمتر (تولید B* جهت رفت، جهت مصرف A و C) جابه‌جا می‌شود.

۶- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار کتاب درسی، شرایط انجام این واکنش در حضور کاتالیزگر، دمای 350°C و فشار 50 atm - 30 می‌باشد.



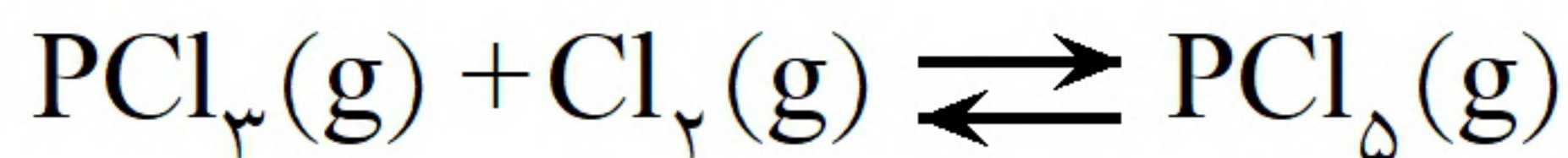
- ۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
کاتالیزگر ΔH واکنش (تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها) را تغییر نمی‌دهد.
بررسی عبارت‌های درست:
(۱) درست. زیرا در حضور توری پلاتینی، انرژی فعالسازی واکنش به میزان بیشتری کاهش یافته و سرعت واکنش بسیار سریع‌تر بوده و به حالت انفجاری انجام می‌شود.
(۳) درست. به عنوان مثال برای حذف آلاینده‌ها در مبدل کاتالیستی از سه نوع کاتالیزگر استفاده می‌شود.
(۴) درست. زیرا عدد اکسایش N در NH_3 از ۳- به صفر افزایش یافته و نقش کاهنده دارد.

- ۸- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
(آ) درست. در شرایط یکسان هرچه E_a کمتر باشد سرعت واکنش بیشتر است.
(ب) نادرست. در واکنش‌های گرماگیر مجموع آنتالپی پیوند در مواد واکنش دهنده از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌ها بیشتر است.
(پ) نادرست. واکنش سوختن فسفر سفید انرژی فعالسازی کمتری دارد.
(ت) درست. زیرا ΔH واکنش (۱) منفی‌تر است.

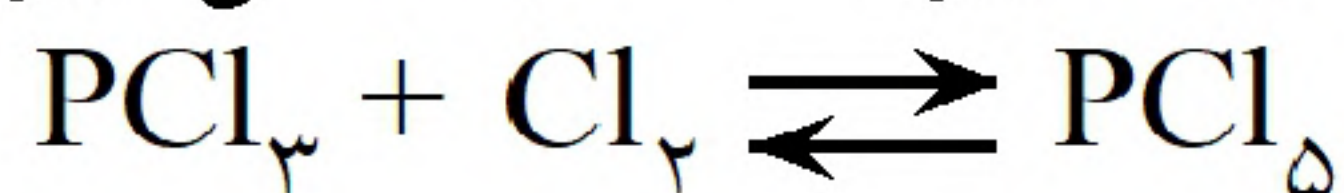
- ۹- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
هرچه واکنش‌پذیری هالوژن بیشتر باشد سرعت واکنش بیشتر است و بنابراین انرژی فعالسازی واکنش کمتر است.
بررسی عبارت‌های درست:
(۱) از نظر قدمت ساخت:
مواد عایق گرما > ویتامین آ > اوره > آمونیاک
(۲) از طیف‌سنجی فروسرخ برای شناسایی گروه‌های عاملی، شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای می‌توان استفاده نمود.
(۳) زیرا گرمای آزاد شده بیشتر است.



۱۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. معادله‌ی واکنش تعادلی انجام شده به صورت زیر است:



غلظت اولیه‌ی هر یک از واکنش‌دهنده‌ها برابر 0.5 mol.L^{-1} بوده و جدول تغییر غلظت به شکل زیر است:



غلظت اولیه ۰/۵ ۰/۵ ۰

تغییر غلظت -x -x +x

غلظت تعادلی ۰/۵ - x ۰/۵ - x x

با خارج کردن یک مول از فراورده‌ی تولیدی، غلظت آن $x = -0.1$ مولار شده و تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود:



غلظت اولیه ۰/۵ - x ۰/۵ - x x - ۰/۱

تغییر غلظت -y -y +y

غلظت تعادلی ۰/۵ - x - y ۰/۵ - x - y x - ۰/۱ + y

$$[\text{PCl}_5]_{\text{تعادلی}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow x - 0.1 + y = 0.2 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow x + y = 0.3$$

$$[\text{Cl}_2]_{\text{تعادلی}} = [\text{PCl}_3]_{\text{تعادلی}} = 0.5 - (x + y) = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

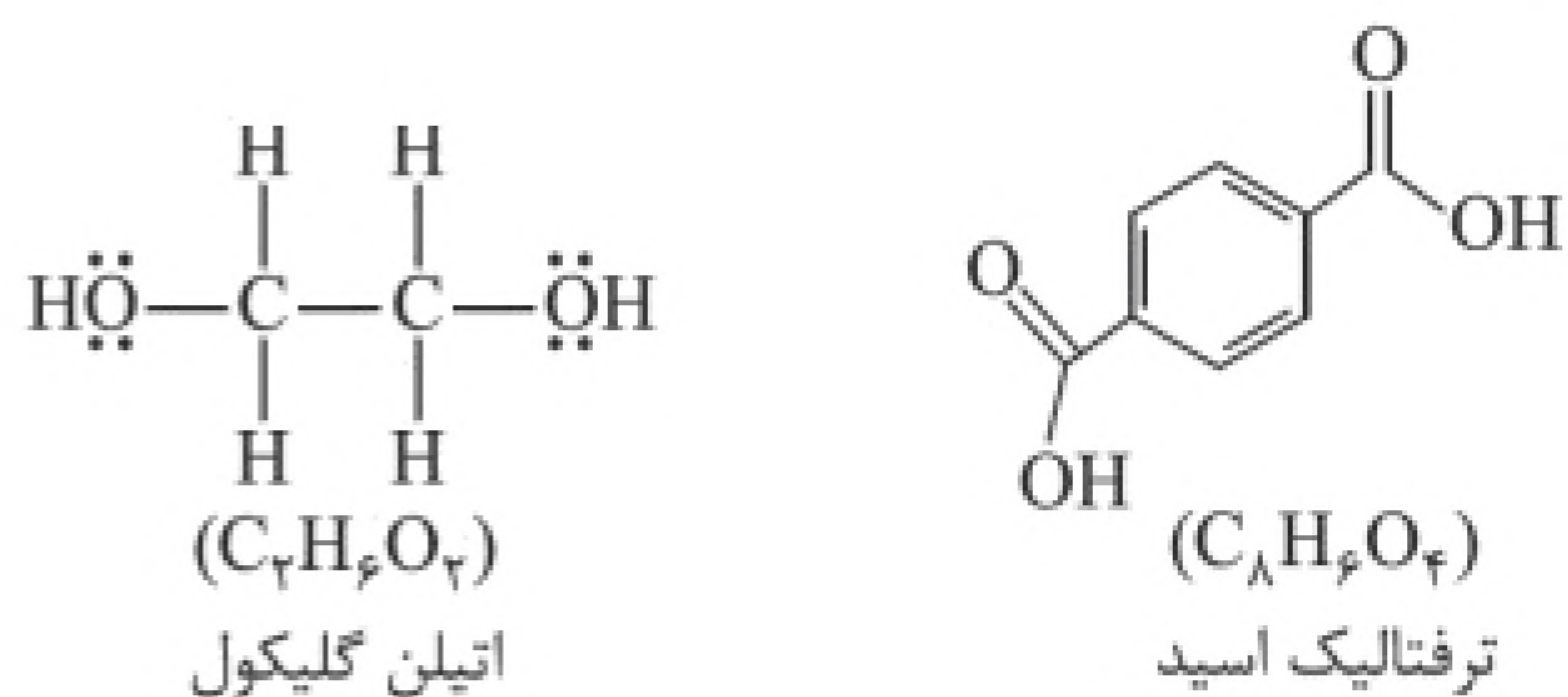
$$K = \frac{[\text{PCl}_5]}{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]} = \frac{0.2}{(0.2)(0.2)} = 5 \text{ L.mol}^{-1}$$

۱۱- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

مورد چهارم ناردست است. مونومرهای سازنده‌ی پلی‌استر داده شده در نفت‌خام وجود ندارد. اما با بهره‌گیری از دانش شیمی می‌توان این مواد را با استفاده از مواد خام و اولیه‌ی موجود در نفت خام سنتز کرد.

بررسی بقیه‌ی گزینه‌ها

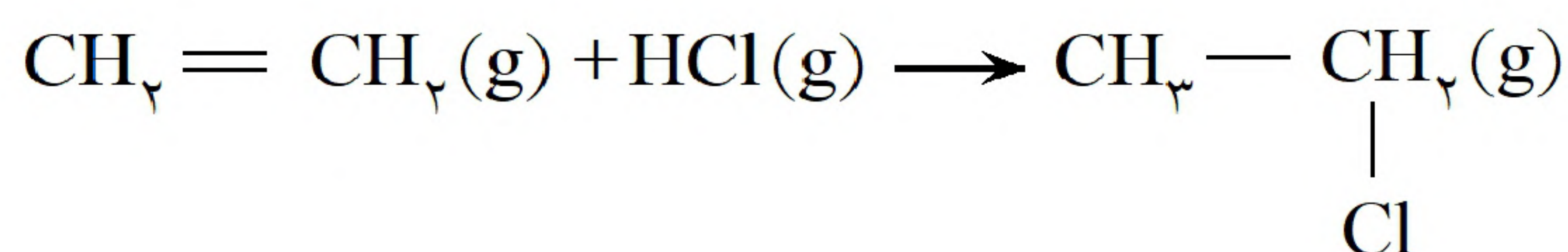
بطری آب از پلیمری به نام پلی‌اتیلن ترفتالات (PET) ساخته می‌شود. مونومرهای سازنده‌ی این پلیمر، یک اسید دو عاملی (ترفتالیک اسید) و یک الکل دو عاملی (اتیلن گلیکول) است.





۱۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

از واکنش میان گاز اتن (C_2H_2) و گاز هیدروژن کلرید (HCl)، کلرواتان سنتز می‌شود که به عنوان افشانه‌ی بی‌حس‌کننده‌ی موضعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.



۱۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

با کاهش حجم ظرف، غلظت تمام مواد گازی شکل افزایش می‌یابد. بنابراین سرعت‌های رفت و برگشت رفت و برگشت هر دو افزایش می‌یابد. اما میزان افزایش سرعت واکنش رفت بیشتر است.

۱۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) نماد فلز رودیم به صورت «Rh» است.

(۳) مبدل کاتالیستی می‌تواند باعث حذف یا کاهش آلاینده‌ها شود.

(۴) هر کاتالیزگر به شمار معدودی واکنش سرعت می‌بخشد.

۱۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$(I) \Delta H = E_{a(\text{رفت})} - E_{a(\text{برگشت})} \Rightarrow 160 = E_{a(\text{رفت})} - 35$$

$$\Rightarrow E_{a(\text{رفت})} = 195 \text{ kJ}$$

$$(II) \Delta H = E_{a(\text{رفت})} - E_{a(\text{برگشت})}$$

$$\Rightarrow \Delta H = 23 - 152 = -129 \text{ kJ}$$

هر چه انرژی فعال‌سازی واکنشی بیشتر باشد، سرعت آن کمتر است.

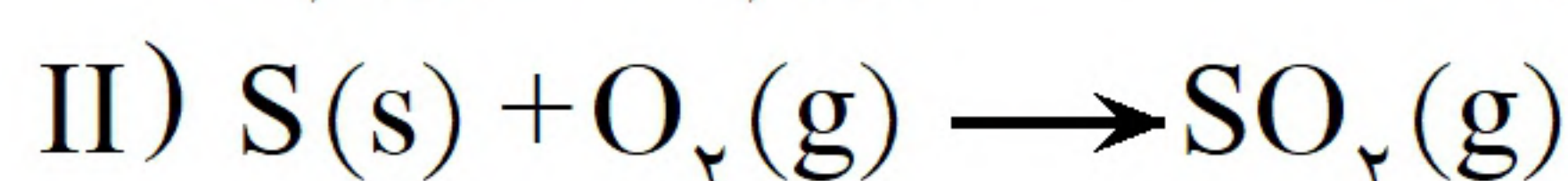
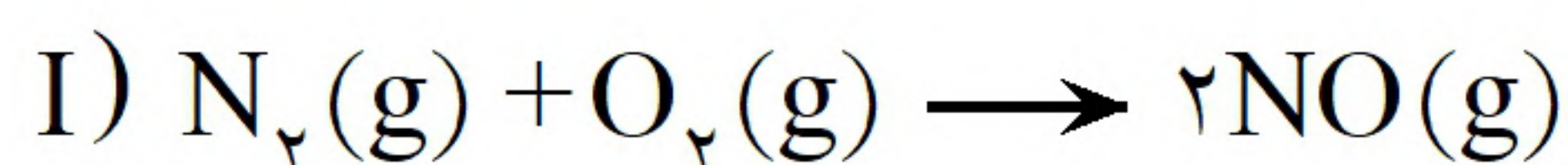
۱۶- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد دوم و سوم صحیح هستند. بررسی موارد نادرست:

مورد اول: آلاینده‌های هوا اغلب بی‌رنگ هستند.

مورد چهارم: پرتوهای فرابنفش نیز همانند پرتوهای مرئی و فروسرخ با ماده برهم‌کنش دارند.

۱۷- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست است. بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) معادله‌ی واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:



برای تولید یک مول گاز آلاینده، در واکنش (I)، ۰/۵ مول و در واکنش (II)، یک مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود.

(پ) در آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروها، جرم CO نسبت به C_xH_y بیشتر است.

۱۸- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هواکره پخش شده‌اند.



۱۹- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

تنها عبارت (ب) صحیح است. بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) در دمای اتاق واکنش میان گازهای N_2 و H_2 حتی در حضور کاتالیزگر و یا جرقه نیز انجام نمی‌شود.

(پ) K یک واکنش تعادلی و سرعت واکنش مستقل از یکدیگرند.

(ت) معادله‌ی واکنش انجام شده در فرایند هابر به صورت: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ است.

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = 6/25 \times 10^{-2} L^2 \cdot mol^{-2}$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۲۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

موارد دوم، سوم و پنجم نادرست هستند. بررسی موارد نادرست:

مورد دوم: استفاده از کاتالیزورها در صنایع گوناگون، سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.

مورد سوم: کاتالیزگر سطح انرژی مواد واکنش دهنده و فرآورده و ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهد.

مورد پنجم: واکنش در حضور پودر روی سریع و در حضور توری پلاتینی به صورت انفجاری انجام می‌شود.

۲۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

عبارت‌های اول، دوم و چهارم نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: واکنش‌های شیمیایی صرف‌نظر از اینکه گرماده یا گرماگیر باشند، برای آغاز شدن به انرژی نیاز دارند.

مورد دوم: مقدار حداقل انرژی موردنیاز برای انجام واکنش (E_a) با تغییر دما تغییر نمی‌کند.

مورد سوم: هرچه انرژی فعالسازی واکنشی بیشتر باشد، واکنش در شرایط دشوارتر و دمای بالاتری انجام می‌شود.

مورد چهارم: به طور کلی، میان ΔH واکنش و E_a رابطه‌ای وجود ندارد.

۲۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱ و ۲) دی‌الکل سازنده PET (پلی‌اتیلن ترفتالات)، اتیلن گلیکول می‌باشد که از واکنش اتن با محلول پتاسیم پرمنگنات رقیق (به عنوان اکسنده)، تولید می‌شود. این در حالی است که برای تهیه‌ی ترفتالیک اسید از محلول پتاسیم پرمنگنات غلیظ بهره می‌گیرند.

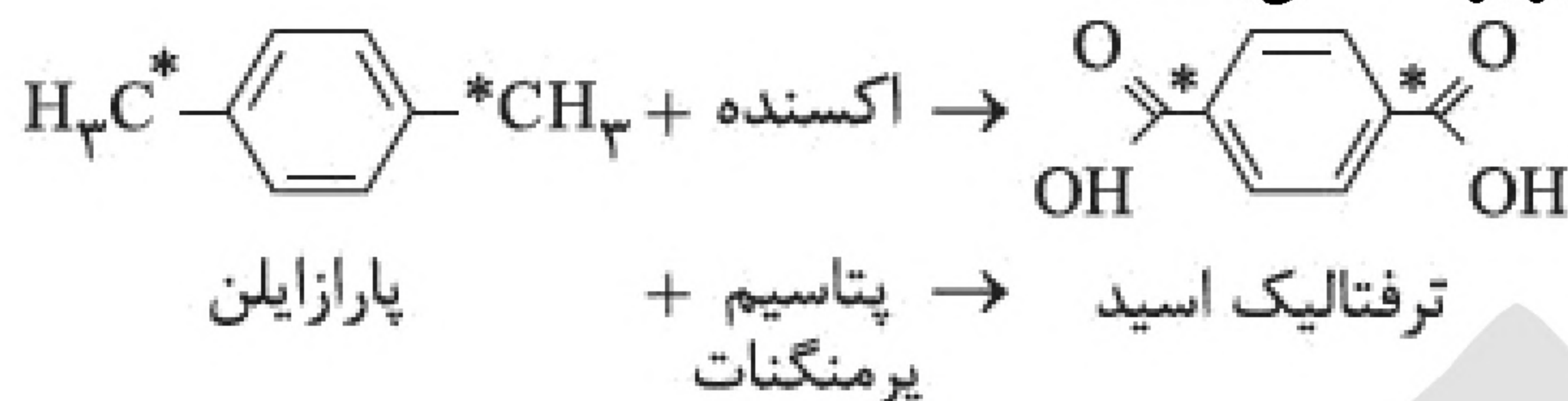
۳) برای تولید متانول در مقیاس صنعتی نمی‌توان از متانول ساخته‌شده از چوب بهره برد.

۴) متانول در مقیاس صنعتی از واکنش CO و H_2 تهیه می‌شود که برای تولید کربن مونوکسید و گاز هیدروژن موردنیاز، از واکنش گاز اتان و H_2O بهره می‌گیرند.



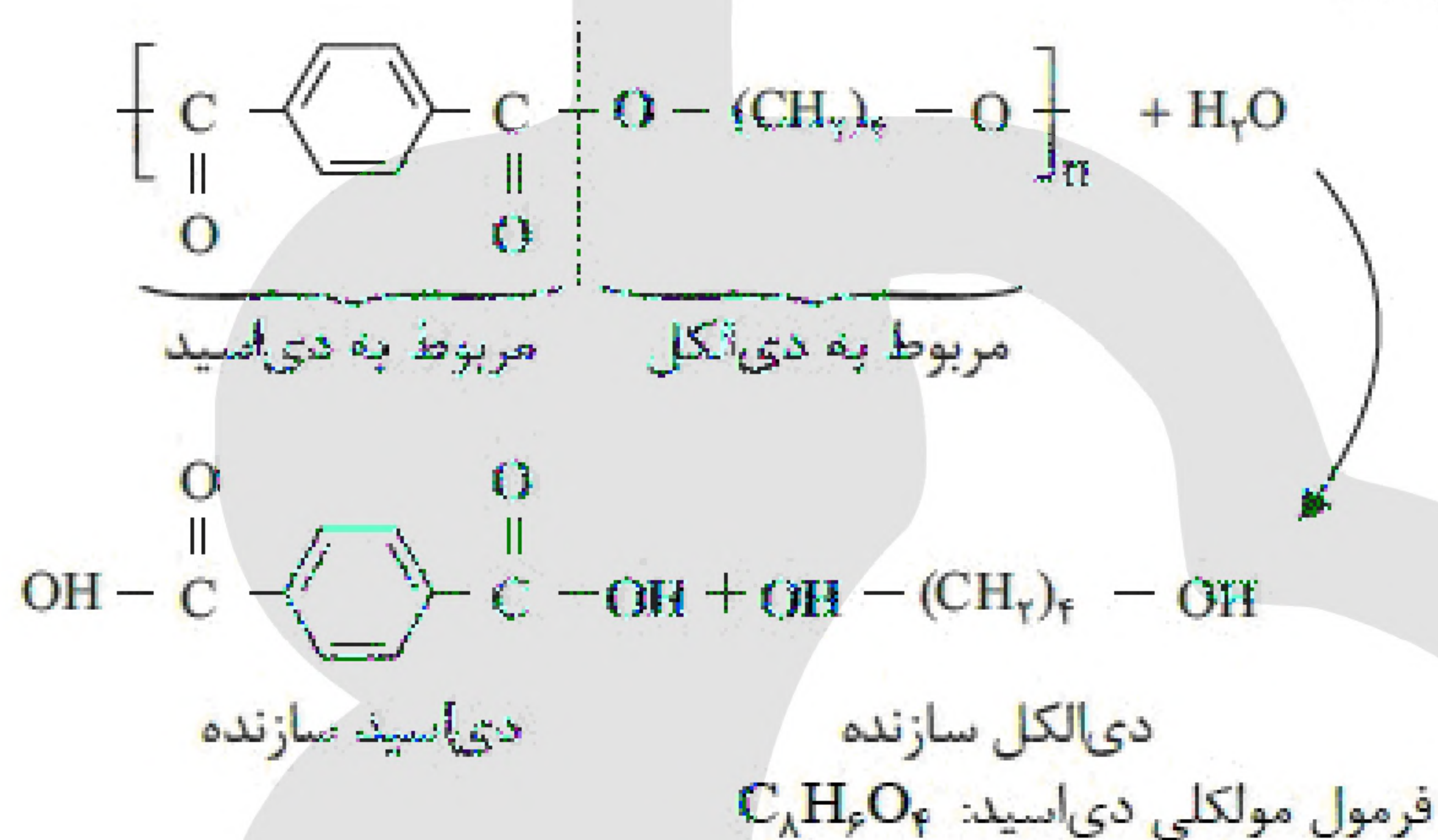
۲۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) سنتز یک فرایند شیمیایی هدفمند است که در آن با استفاده از مواد ساده‌تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می‌کنند.
 (۲) برای سنتز افشانه‌ی بی‌حس کننده موضعی، می‌توان از واکنش گاز اتن و گاز هیدروژن کلرید بهره برد.
 (۳) با توجه به اینکه عدد اکسایش هر کربن در گروه‌های عاملی در ترفتالیک اسید، ۶ واحد بیشتر از پارازایلن است، در نتیجه تغییر عدد اکسایش اکسند (پتاسیم پرمنگنات) برابر ۱۲- می‌باشد.



در نتیجه تغییر عدد اکسایش اتم‌های منگنز مجموعاً برابر ۱۲- است.

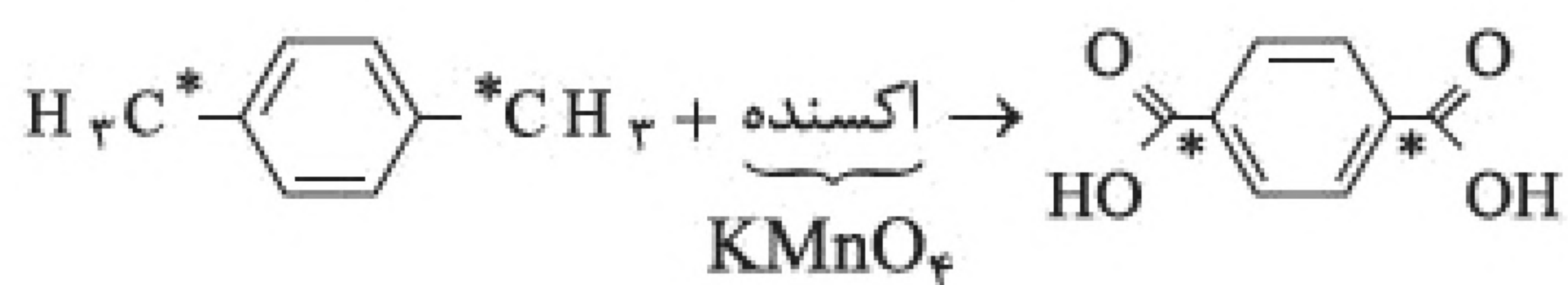
(۴) واکنش آبکافت این پلی‌استر به صورت زیر می‌باشد:



۲۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها مورد «پ» نادرست است.

بررسی موارد:

(ا)



عدد اکسایش کربن‌های ستاره‌دار عدد اکسایش کربن‌های ستاره‌دار
 $= 4 - 7 = -3$ $= 4 - 1 = 3$

(پ)

$\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{عدد اکسایش} = +1 + x + 4(-2) = 0$
 $\text{MnO}_4 \rightarrow \text{عدد اکسایش} = x + 2(-2) = 0 \Rightarrow x = +4$

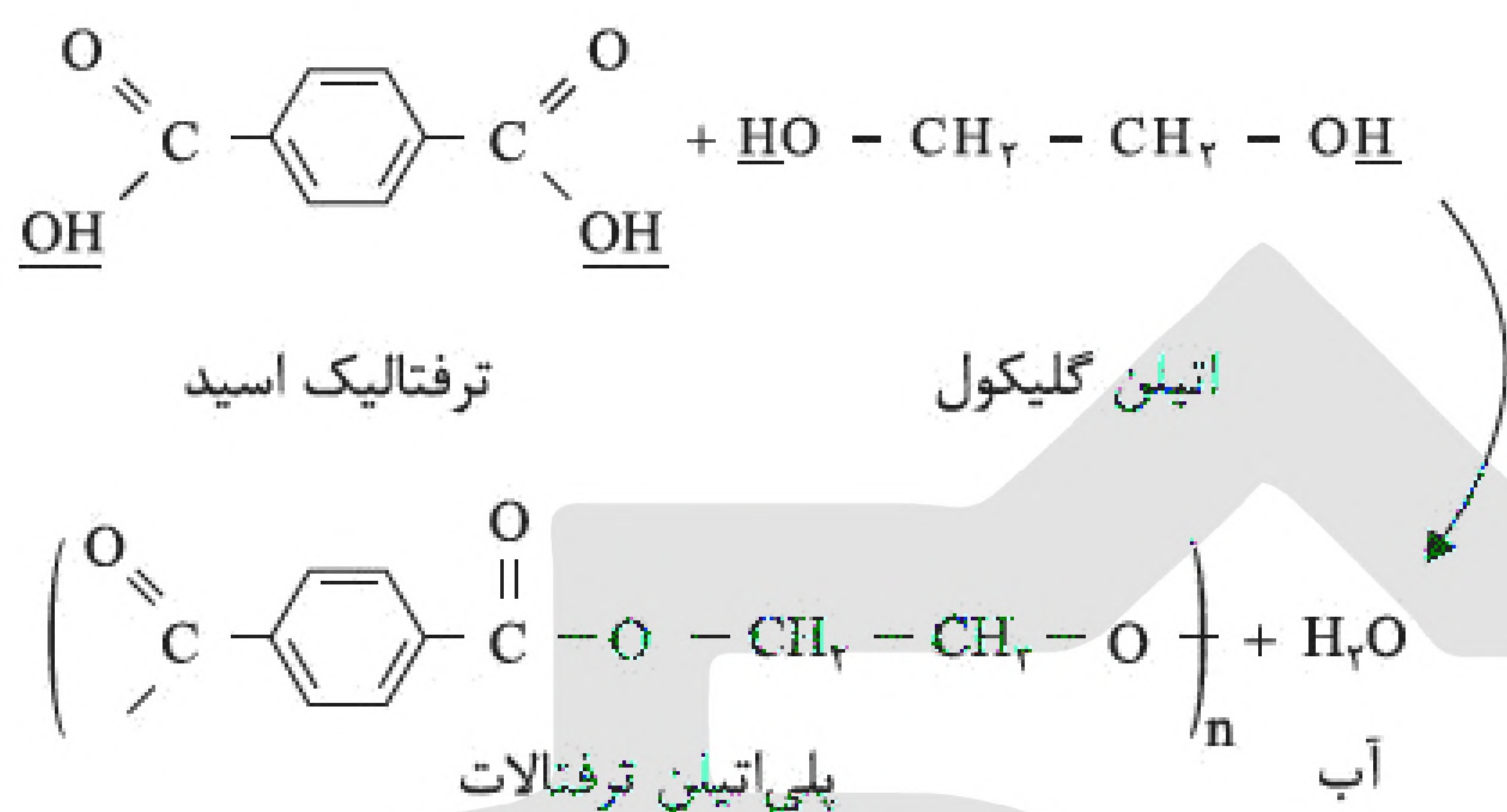
از ۷ به ۴ رسیده است



۲۵- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) از واکنش گاز اتن (C_2H_4) و هیدروژن کلرید، کلرواتان حاصل می‌شود که می‌توان از آن به عنوان افشانه‌ی بی‌حس کننده موضعی استفاده کرد.
(۳ و ۴)



۲۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تنها مورد «ت» غلط است.

بررسی موارد:

(آ) با افزایش حجم ظرف (کاهش فشار)، واکنش در جهتی جابه‌جا می‌شود که مول گازی بیشتری وجود دارد. اما به دلیل افزایش حجم و با توجه به رابطه غلظت ($\frac{\text{مول}}{\text{حجم}}$)، غلظت تمام گونه‌های گازی کاهش می‌یابد. لازم به ذکر است غلظت برای مواد جامد ثابت است.

(ب) با افزودن مقداری B، واکنش در جهتی پیش می‌رود که تا حد امکان آن را مصرف کند، اما موفق به مصرف تمام B اضافه شده نمی‌شود. از این رو مقدار مول تمام مواد به غیر از A افزایش می‌یابد. (واکنش در جهت مصرف B پیش می‌رود و A و B مصرف می‌شود. با این وجود B نسبت به مقدار اولیه‌ی خود بیشتر می‌شود، تنها بخشی از مقداری که به B افزوده شده، مصرف می‌شود.)

(پ) با توجه به استدلال قسمت «ب»، این بخش نیز نتیجه‌گیری می‌شود.

(ت) با توجه به اینکه واکنش گرماده می‌باشد ($\Delta H < 0$)، در اثر افزایش دما واکنش در جهت مصرف گرما یعنی در جهت برگشت پیش می‌رود و بدین ترتیب در اثر مصرف فراورده‌ها و تولید واکنش‌دهنده‌ها، ثابت تعادل کاهش می‌یابد.



۲۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
ابتدا ثابت تعادل واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$2A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$$

تعداد اولیه $[A] = 0.25$ $[B] = [C] = 0.2$

تعداد ثانویه $2/5 + 2 - 2x$ $2 + x$ $2 + x$

$$\Rightarrow K = \frac{[B][C]}{[A]^2} = \frac{0.2 \times 0.2}{(0.25)^2} = 6/4 \times 10^{-1}$$

$$\Rightarrow 6/4 \times 10^{-1} = \frac{(2+x) \times (2+x)}{\left(\frac{4/5 - 2x}{25}\right)^2} \Rightarrow \frac{(x+2)^2}{(4/5 - 2x)^2} = 0.64$$

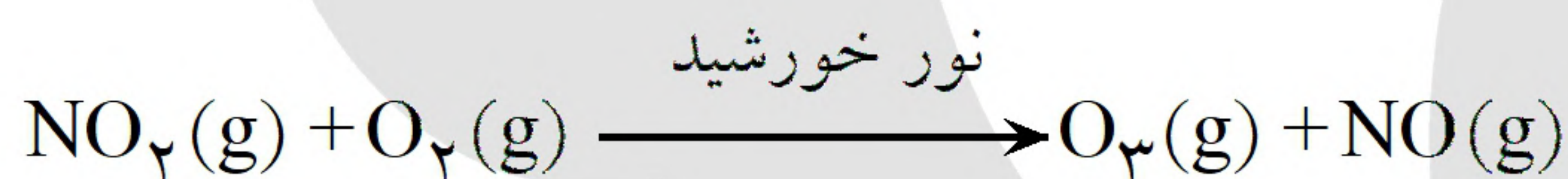
$$\Rightarrow \frac{x+2}{4/5 - 2x} = 0.8 \Rightarrow 3/6 - 1/6x = x + 2 \Rightarrow 2/6x = 1/6 \Rightarrow x = \frac{16}{26} = \frac{8}{13} \text{ mol} \approx 0.61$$

۲ مول A به تعادل اولیه افزوده شده است درحالی که مقدار ۲x مول از آن مصرف شده است.

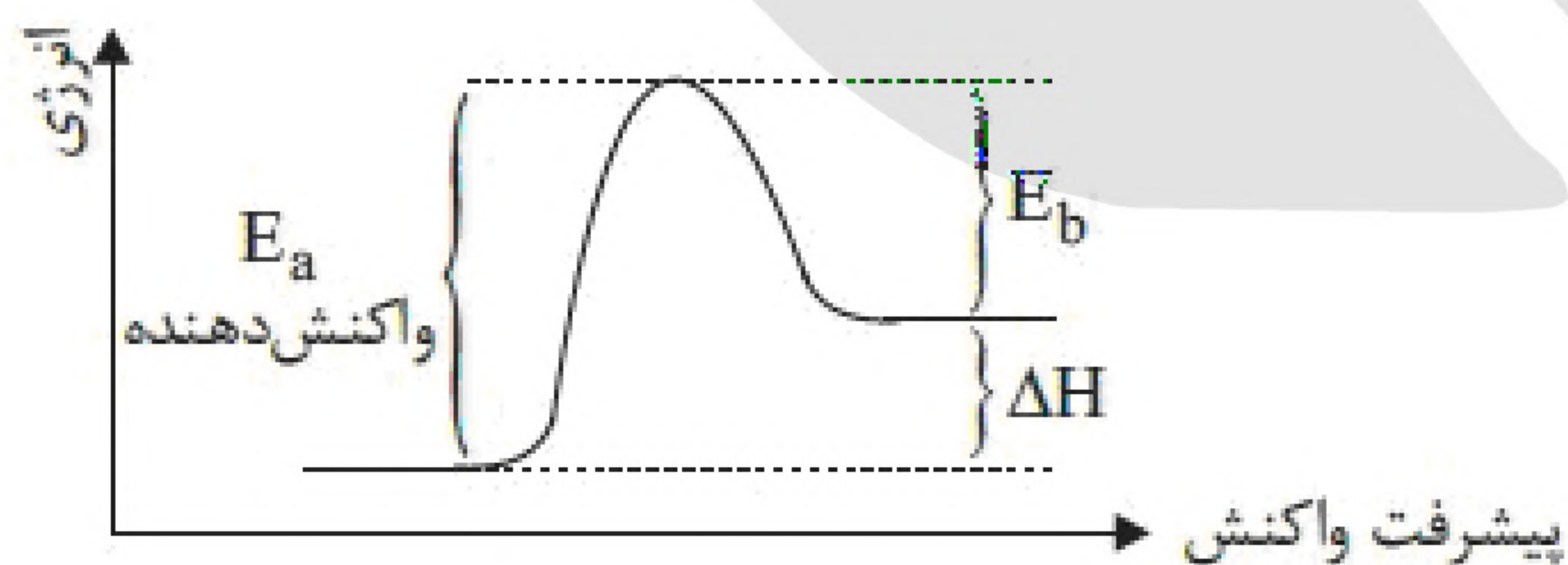
$$2x = 1/2 \Rightarrow \frac{1/2}{2} \times 100 = 0\%60$$

۲۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) در هوای آلوده کلان‌شهرها، در اثر واکنش NO_2 قهوه‌ای رنگ با گاز اکسیژن، در حضور نور خورشید، O_3 (اوزون تروپوسفری) به همراه گاز NO تولید می‌شود.



(۲) در واکنش‌های گرماگیر، سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر از واکنش‌دهنده‌ها می‌باشد و از این رو فرآورده‌ها ناپایدارترند.



از طرفی همانطور که در نمودار مشاهده می‌کنید:

$$E_a > \Delta H$$

(۳) کاتالیزگر نمی‌تواند بر مقدار آنتالپی واکنش اثر بگذارد و از این رو پس از بهره‌گیری از کاتالیزگر، ΔH واکنش تغییری نمی‌کند.

(۴) کاتالیزگرها، انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت را به یک اندازه (نه به یک نسبت) کاهش می‌دهند.



۲۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا جرم اولیه آب موجود را محاسبه می‌کنیم:

$$H_2O : \frac{14}{100} \times 500 = 70 \text{ gr}$$

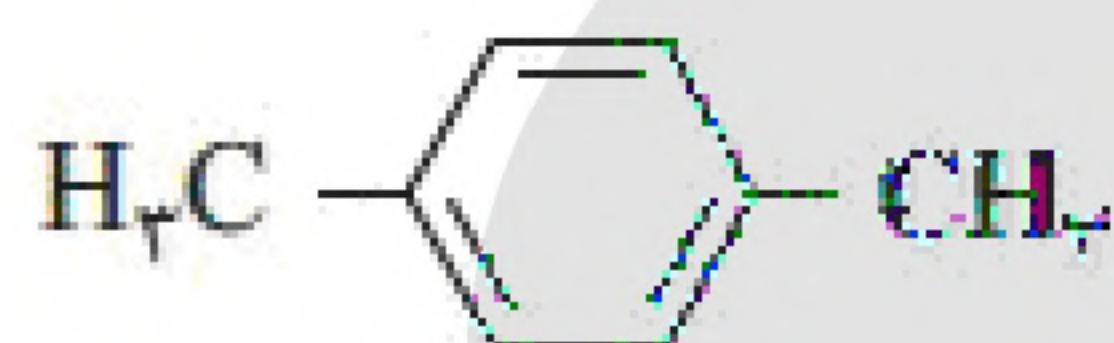
۵۰ گرم از جرم خاک کاسته می‌شود و با توجه به اینکه این کاهش جرم در اثر حرارت بوده، بنابراین ۵۰ گرم از جرم H_2O موجود کاسته شده است.

$$H_2O : \frac{70 - 50}{500 - 50} \times 100 = \frac{20}{450} \times 100 \approx 4/4$$

۳۰- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد اول، سوم و چهارم درست هستند.

(۱) مونومرهای سازندهی PET، ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) و اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$) هستند.

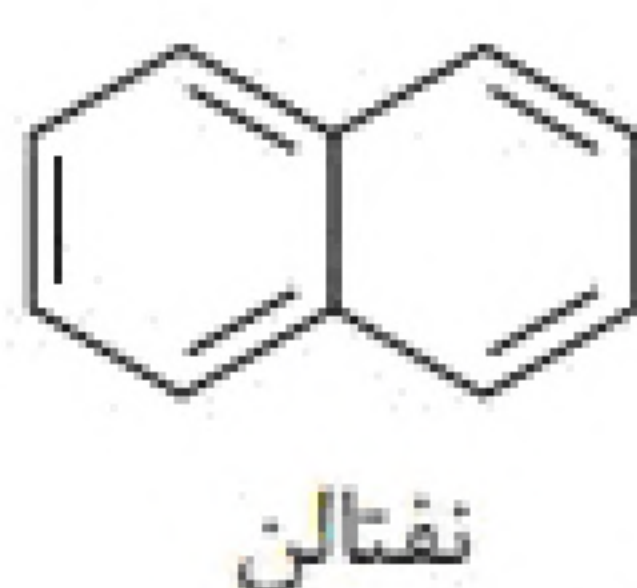
(۲) پارازایلن یک ترکیب آروماتیک با فرمول شیمیایی C_8H_{10} و ساختار زیر است. مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن برابر ۱۰- است.



$$C_8H_{10} \Rightarrow x + 10(+1) = 0 \Rightarrow x = -10$$

(۳) از واکنش اتیلن با محلول پتاسیم پرمنگنات رقیق می‌توان اتیلن گلیکول را تهیه کرد.

(۴) شمار پیوندهای دوگانه در هر دو مولکول برابر ۵ است.



۳۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد دوم و سوم نادرست است.

(۲) از واکنش گاز اتن با HCl ، کلرواتان به دست می‌آید که به عنوان افشانه بی‌حس کننده موضعی کاربرد دارد.

(۳) از واکنش اتانول و استیک اسید، اتیل استات به دست می‌آید که حلال چسب است.

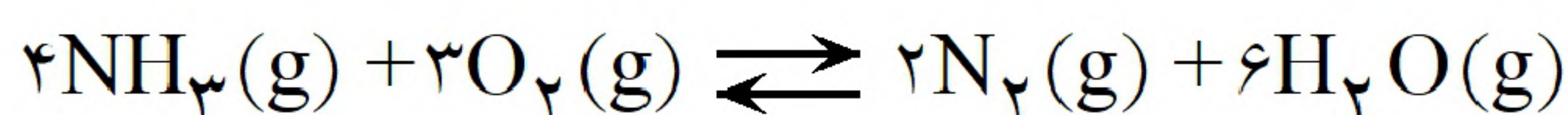
۳۲- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

با توجه به افزایش مقدار ثابت تعادل با افزایش دما، می‌توان دریافت که واکنش گرماگیر است. در نتیجه سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است.

با کاهش دما در سامانه‌ی گرماگیر تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. در نتیجه مطابق معادله واکنش شمار مول گازی در سامانه افزایش می‌یابد.



۳۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



غلظت اولیه :	۰/۷	۰/۵	۰	۰
تغییر غلظت :	-۴x	-۳x	+۲x	+۶x
غلظت تعادلی :	۰/۷ - ۴x	۰/۵ - ۳x	$\frac{0 + 2x}{0.2}$	۰ + ۶x

$$2x = 0.2, x = 0.1$$

$$[\text{NH}_3] = 0.7 - 0.4 = 0.3, [\text{O}_2] = 0.5 - 0.3 = 0.2$$

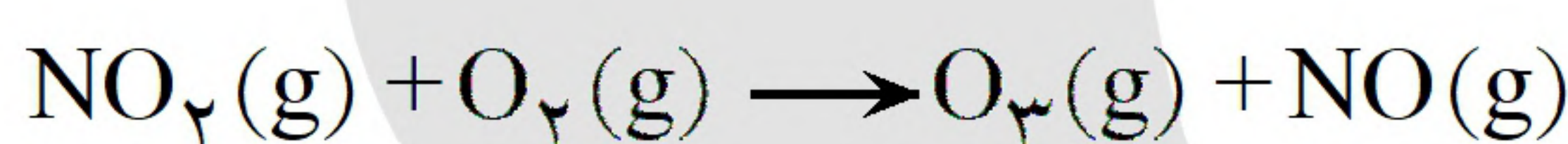
$$[\text{N}_2] = 0.2, [\text{H}_2\text{O}] = 0.6$$

$$K = \frac{[\text{N}_2]^2 \times [\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{O}_2]^3 \times [\text{NH}_3]^4} = \frac{(0.2)^2 \times (0.6)^6}{(0.2)^3 \times (0.3)^4} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 2.8/8 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

حذف N_2 موجب کاهش غلظت N_2 در واکنش شده و در نتیجه واکنش در جهت تولید N_2 یعنی رفت جابه‌جا می‌شود.

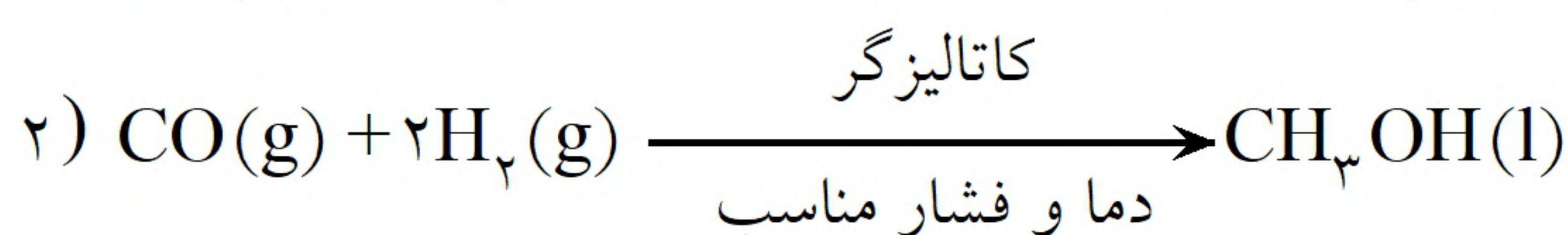
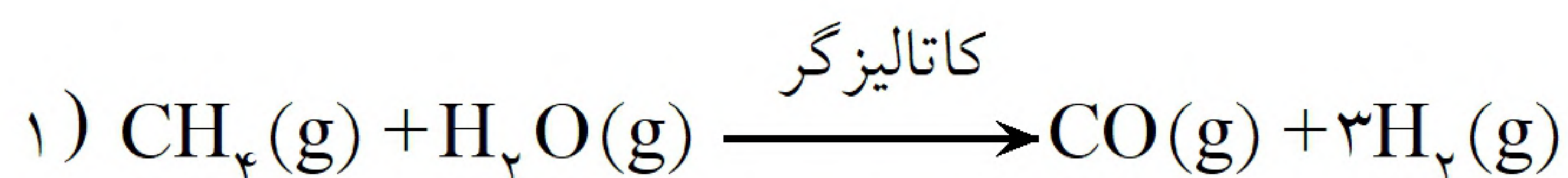
۳۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- (۱) تنها عاملی که می‌تواند منجر به کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش شود، کاتالیزگر است.
- (۲) کاتالیزگرها به موادی گفته می‌شوند که در واکنش شرکت می‌کنند و با کاهش E_a سرعت واکنش را افزایش می‌دهند، اما در پایان واکنش دست نخورده باقی می‌مانند.
- (۳) با تولید اوزون تروپوسفری مطابق واکنش زیر، مقدار NO_2 کاهش می‌یابد.

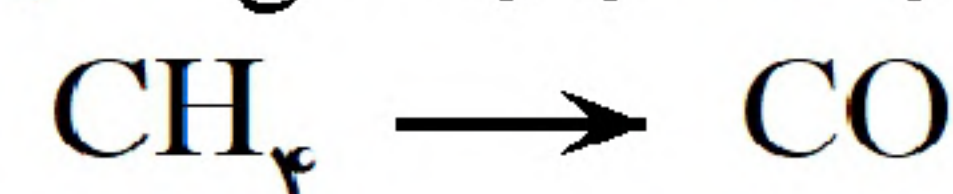


(۴) در واکنش‌های گرماده و گرماگیر رابطه $E_a > \Delta H$ برقرار است.

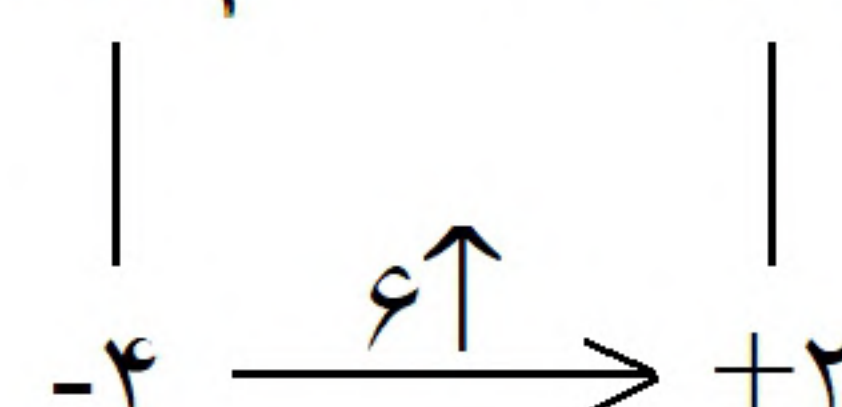
۳۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



(آ) گاز A در واکنش ۲ (CO) کاهش یافته و نقش اکسنده را دارد.



(ب) تغییر عدد اکسایش اتم کربن در واکنش ۱ برابر ۶ واحد است.





۳۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{ترفتالیک اسید } ۱۶۶\text{g} \times \frac{۱\text{ mol ترفتالیک اسید}}{۱\text{ mol پارازایلن}} \times \frac{۰/۲\text{ mol پارازایلن}}{۱\text{ mol ترفتالیک اسید}} = ۳۳/۲\text{g}$$

هر اتم کربن گروه متیل (CH_3) به عدد اکسایش (-۳) به کربن کربوکسیل (COOH) با عدد اکسایش (+۳) تبدیل شده و در نتیجه عدد اکسایش، ۶ واحد تغییر کرده است.

۳۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

ابتدا جدول تغییرات را تشکیل می‌دهیم:

ماده	A_2	B_2	AB
مقدار اولیه (mol)	۰/۲	۰/۳	۰
تغییرات مول	-X	-X	+2X
مقدار تعادلی (mol)	۰/۲ - X	۰/۳ - X	2X

با توجه به رابطه‌ی ثابت تعادل مقدار X را تعیین می‌کنیم:

$$K = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]} \Rightarrow ۲ = \frac{\left(\frac{2X}{۱۰}\right)^2}{\left(\frac{۰/۲-X}{۱۰}\right)\left(\frac{۰/۳-X}{۱۰}\right)} \Rightarrow X^2 + ۰/۵X - ۰/۰۶ = ۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = ۰/۱ \text{ mol} \\ x_2 = ۰/۰۶ \text{ mol} \end{cases} \text{ غ ق ق}$$

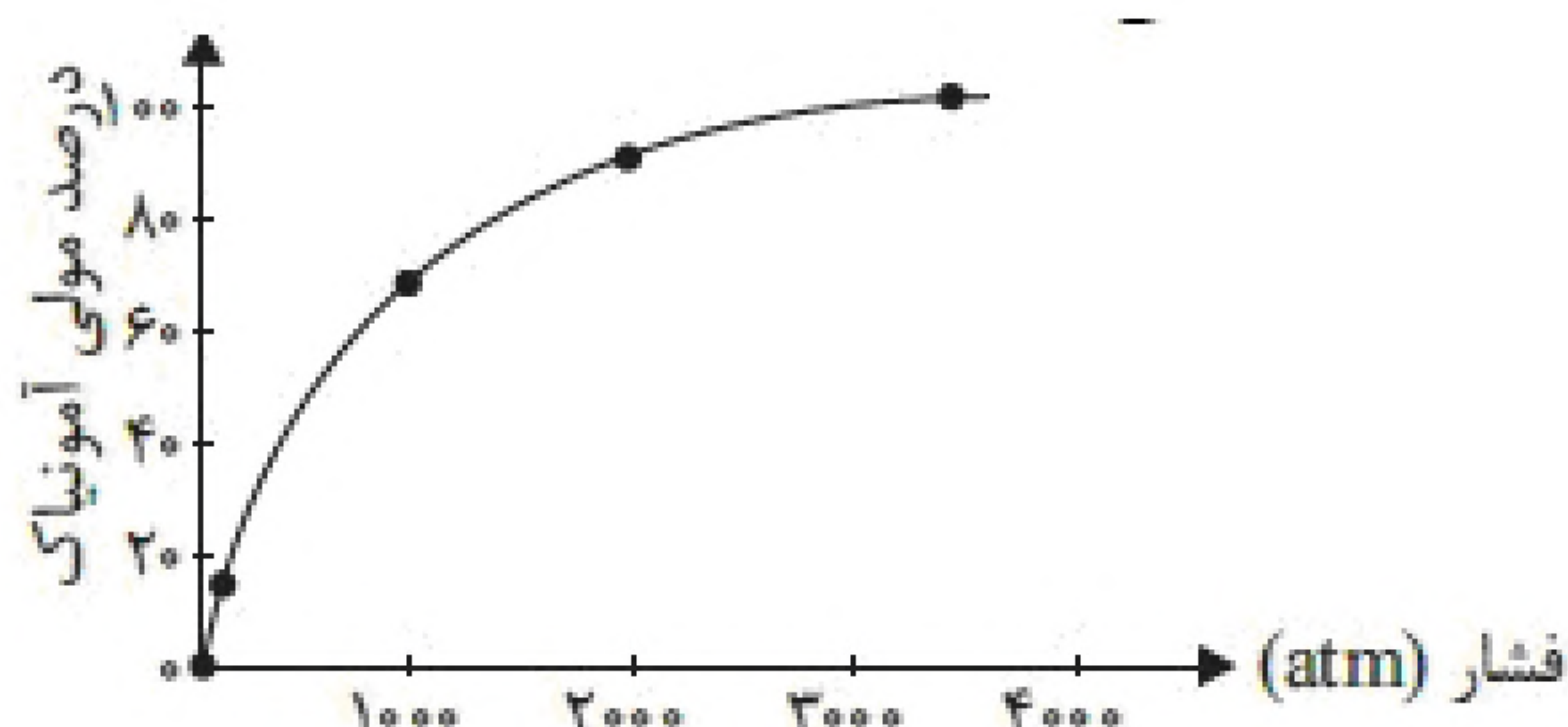
در نتیجه غلظت تعادلی AB در مخلوط تعادلی برابر است با:

$$[AB] = \frac{2X}{۱۰} = \frac{۲ \times ۰/۱}{۱۰} = ۰/۰۲ \text{ mol.L}^{-1}$$

۳۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

تنها مورد دوم نادرست است. بررسی موارد:

- (۱) واکنش تولید آمونیاک به روش هابر گرماده است. بنابراین با کاهش دما مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد.
- (۲) شرایط بهینه تولید آمونیاک به روش هابر، دمای ۴۵۰°C و فشار ۲۰۰ atm است.
- (۳) با توجه به نمودار کتاب درسی است.



(۴) در شرایط بهینه تولید آمونیاک، ۲۸ درصد مولی مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می‌دهد. در دما و فشار ثابت، حجم مولی گازها با هم برابر بوده و در نتیجه درصد مولی و درصد حجمی یک گاز در مخلوط گازی باهم برابر است.



۳۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد اول، دوم و سوم درست هستند.

(۱) با کاهش حجم سامانه‌ی تعادلی، واکنش در جهت مول گازی کمتر یعنی جهت برگشت جابه‌جا می‌شود. اما با توجه به اصل لوشاتلیه تنها بخشی از افزایش غلظت اولیه جبران شده و در نتیجه غلظت NO_2 در سامانه‌ی جدید نسبت به سامانه‌ی اولیه بیشتر خواهد بود. بنابراین شدت رنگ مخلوط تعادلی افزایش می‌یابد.

(۲) با افزایش دما در واکنش‌های گرماگیر، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. در نتیجه غلظت گاز اکسیژن در تعادل جدید کمتر از تعادل اولیه است.

(۳) با خروج مقداری گاز کلر، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. اما تغییر ایجاد شده به طور کامل جبران نمی‌شود. بنابراین غلظت PCl_5 و Cl_2 در تعادل جدید کمتر از غلظت آنها در تعادل اولیه خواهد بود.

(۴) استفاده از کاتالیزگر تأثیری بر مقدار ثابت تعادل ندارد و تنها زمان برقراری تعادل را کوتاه‌تر می‌کند.

۴۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

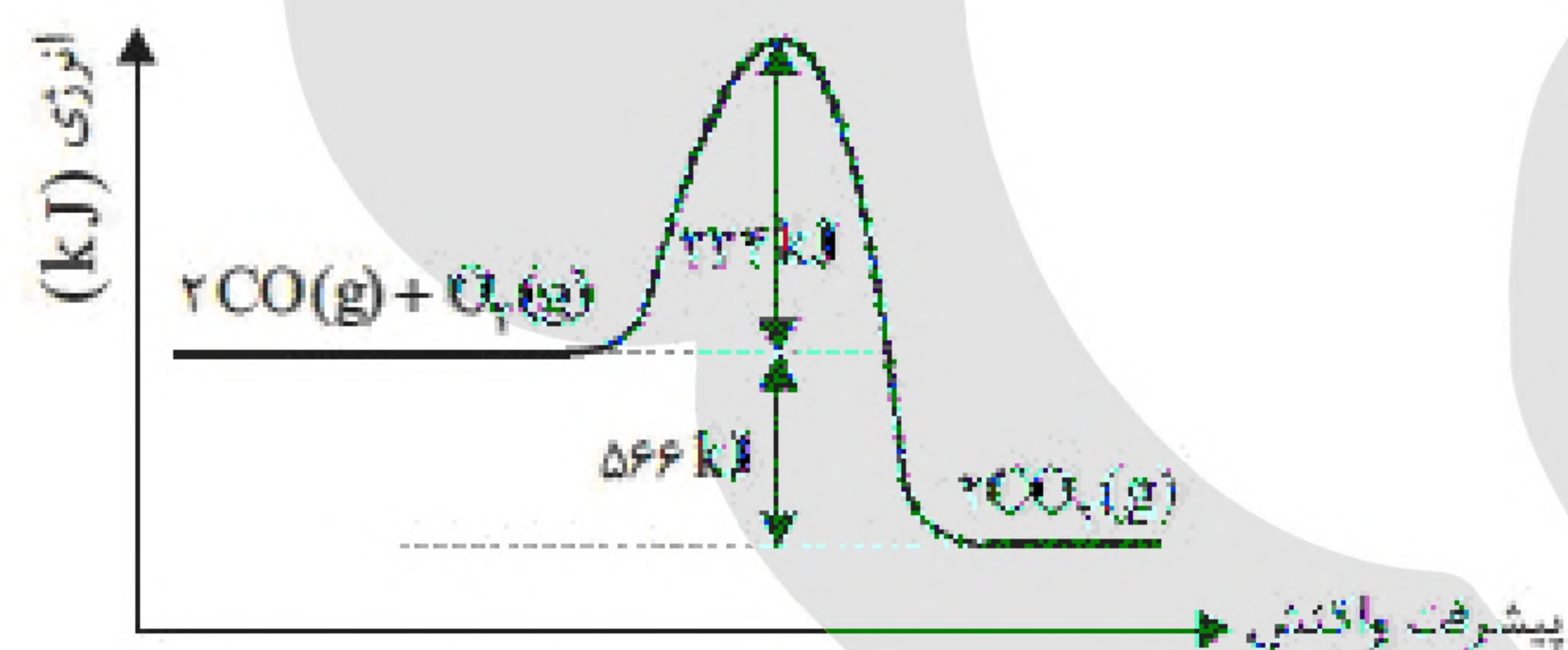
(۱) در تعادل اول با خارج کردن مقداری فرآورده تعادل در جهت تولید مقدار بیشتر آن (جهت رفت) جابه‌جا می‌شود.
(۲) در تعادل دوم کاهش حجم (افزایش فشار) سبب جابه‌جایی تعادل در جهت تولید آمونیاک (تعداد مول کمتر گاز) می‌شود.

(۳) در تعادل سوم که واکنشی گرماگیر می‌باشد، با افزایش دما تعادل در جهت رفت و تولید فرآورده بیشتر جابه‌جا شده و مقدار عددی K افزایش می‌یابد.

۴۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد اول و چهارم نادرست است. بررسی موارد نادرست:

(۱) بر روی قطعه سرامیکی مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، کاتالیزگرهایی از جنس رودیم (Rh)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) قرار داده می‌شود.

(۴) واکنش حذف گاز CO گرماده است بنابراین سطح انرژی مواد واکنش دهنده از مواد فرآورده بالاتر است اما انرژی فعال‌سازی این واکنش بزرگ است، به طوری که در دماهای پایین واکنش $2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO}_2\text{(g)}$ انجام نمی‌شود یا بسیار کند است.



۴۲- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

(۱) هرچه سطح انرژی مواد کمتر باشد پایداری آنها بیشتر است. در واکنش (II) سطح انرژی واکنش دهنده‌ها کمتر از فرآورده‌ها بوده و پایداری بیشتری دارند.

(۲) با توجه به آنکه ΔH واکنش (I) منفی است. مقدار $E_a + \Delta H$ برای این واکنش قطعاً کمتر از ۴۰ kJ است. درحالی که ΔH واکنش (II) مثبت بوده و مقدار $E_a + \Delta H$ برای آن قطعاً از ۵۰ kJ بیشتر است.

(۳) سرعت واکنش‌های شیمیایی با E_a رابطه‌ی عکس دارد. بنابراین سرعت واکنش (I) در جهت رفت به دلیل برخورداری از E_a کمتر، بیشتر از سرعت واکنش (II) در جهت رفت است.

(۴) واکنش (II) گرماگیر اما واکنش $2\text{NO(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ گرماده است.



۴۳- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

تنها عاملی که می‌تواند منجر به کاهش انرژی فعال‌سازی یک واکنش معین شود، استفاده از کاتالیزگر است. عواملی همچون افزایش دما، گرما دادن به واکنش دهنده‌ها، شعله، جرقه و ... تنها انرژی فعال‌سازی واکنش را تأمین می‌کند.

۴۴- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

- (۱) هوای آلوده به دلیل وجود نیتروژن دی‌اکسید به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود.
- (۲) اوزون موجود در هوای آلوده مطابق واکنش $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{O}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ تولید می‌شود.
- (۴) در خروجی آگروز خودروهایی که در سوخت آنها گوگرد وجود دارد، گاز SO_2 وجود دارد نه SO_3 .

۴۵- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$x \quad 4x \quad \cdot$$

$$x - y \quad 4x - y \quad + 2y$$

$$4 \times [\text{NO}] = [\text{O}_2] = 4 \times 2y = x - y \Rightarrow 4y = x$$

$$K = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} \Rightarrow K = \frac{(2y)^2}{(x-y)(4x-y)} \Rightarrow K = \frac{4y^2}{4y \times 35y} = \frac{1}{70}$$

۴۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عبارت‌های «آ» و «ت» نادرست هستند.

بررسی موارد:

(آ) با کاهش حجم ظرف (افزایش فشار) تعادل در جهت مول گازی کمتر (جهت برگشت) جابه‌جا می‌شود. اما به دلیل کاهش حجم ظرف غلظت تمامی مواد (از جمله NO_2) افزایش یافته و در نتیجه شدت رنگ مخلوط تعادلی بیشتر می‌شود.

(ب) با افزودن مقداری N_2O_4 به سامانه تعادلی، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و غلظت NO_2 افزایش می‌یابد.

(پ) واکنش داده شده گرماگیر است. بنابراین با افزایش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و مقدار عددی ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

(ت) با کاهش فشار سامانه تعادلی، تعادل در جهت مول گازی بیشتر (جهت رفت) جابه‌جا شده و در نتیجه گاز قهوه‌ای رنگ NO_2 تولید می‌شود.

۴۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

جدول تغییرات را تشکیل می‌دهیم. مقدار A و B را برابر a مول در نظر می‌گیریم:

ثابت تعادل برابر است با:

ماده	A	B	C	D
مول اولیه	a	a	۰	۰
تغییرات	-۰/۷a	-۰/۷a	+۰/۷a	+۱/۴a
مول تعادلی	۰/۳a	۰/۳a	۰/۷a	۱/۴a

$$K = \frac{[\text{C}][\text{D}]^2}{[\text{A}][\text{B}]} \Rightarrow \frac{\left(\frac{0.7}{1} \times \frac{1.25a}{1}\right)^2}{\left(\frac{0.3}{1}a\right) \times \left(\frac{0.3}{1}a\right)} = 3/43$$

$$a = 0.225 \text{ mol}$$



۴۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) کاتالیزگر مناسب برای واکنش میان N_2 و H_2 آهن است. این کاتالیزگر از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی سبب افزایش سرعت تولید آمونیاک می‌شود.

(۲) B سردکننده است.

(۳) به دلیل تفاوت در نقطه‌ی جوش آمونیاک با H_2 و N_2 ، می‌توان با کاهش دما تا $-40^\circ C$ آمونیاک را به صورت مایع جداسازی کرد، D مخزن جمع‌آوری آمونیاک مایع است.

(۴) C مخلوط گازهای N_2 و H_2 است. اما این دو گاز به مخزن سمت چپ منتقل شده تا در شرایط مناسب با هم مجدداً واکنش دهند.

۴۹- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

(آ) از جمله کودهای شیمیایی که به خاک اضافه می‌شود، می‌توان به آمونیاک و اوره اشاره کرد.

(ب) افزایش فشار بر جابه‌جایی تعادل $I_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ بی‌تأثیر است. اما با کاهش حجم سامانه‌ی تعادلی (افزایش فشار) غلظت تمامی گونه‌ها افزایش می‌یابد.

(پ) اگر یک واکنش گرماده باشد، با افزایش دما تعادل در جهت برگشت جابه‌جا شده و ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

(ت) با کاهش حجم ظرف در دمای ثابت، تعادل در جهت مول‌گازی کمتر جابه‌جا می‌شود. با توجه به آنکه تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده است، بنابراین $b < a$ است.

۵۰- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از لحظه‌ی تعادل به بعد، خواص ظاهری فرایند تغییری نکرده و ثابت می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در واکنش‌های تعادلی از لحظه‌ی تعادل به بعد، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت یکسان شده اما به صفر نمی‌رسد.

گزینه‌ی «۲»: در نخستین لحظه از شروع واکنش، هم NO_2 و هم N_2O_4 در ظرف وجود دارد پس هر دو واکنش رفت و برگشت انجام می‌شوند.

گزینه‌ی «۳»: ثابت تعادل در این دما برابر است با:

$$K = \frac{[N_2O_4]}{[NO_2]^2} = \frac{(0/3)}{(0/1)^2} = 3 \cdot L \cdot mol^{-1}$$

۵۱- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های ب و ت درست است.

(آ) از واکنش اتن با هیدروژن کلرید، ترکیب کلرواتان به دست می‌آید که در افشانه‌های بی‌حس‌کننده‌ی موضعی کاربرد دارد.

(ب) از واکنش اتن با آب، اتانول به دست می‌آید و از اکسایش اتانول، اتانویک اسید، حاصل می‌شود.

(پ) اتیل استات حلال چسب است که از واکنش اتانول و اتانویک اسید تولید می‌شود.

(ت) در دما و فشار بالا، از واکنش پلیمری شدن اتن، پلی‌اتن تولید می‌شود.



۵۲- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$C_2H_4 + HCl \rightarrow C_2H_5Cl$$

$$?gHCl = 12/9 gC_2H_5Cl \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5Cl}{64/5 gC_2H_5Cl} \times \frac{1 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } C_2H_5Cl} \times \frac{36/5 HCl}{1 \text{ mol } HCl} \times \frac{100}{80} = 9/125 gHCl$$

$$C_2H_4 \text{ مصرف شده} : 12/9 gC_2H_5Cl \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5Cl}{64/5 gC_2H_5Cl} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{1 \text{ mol } C_2H_5Cl} \times \frac{28 gC_2H_4}{1 \text{ mol } C_2H_4}$$

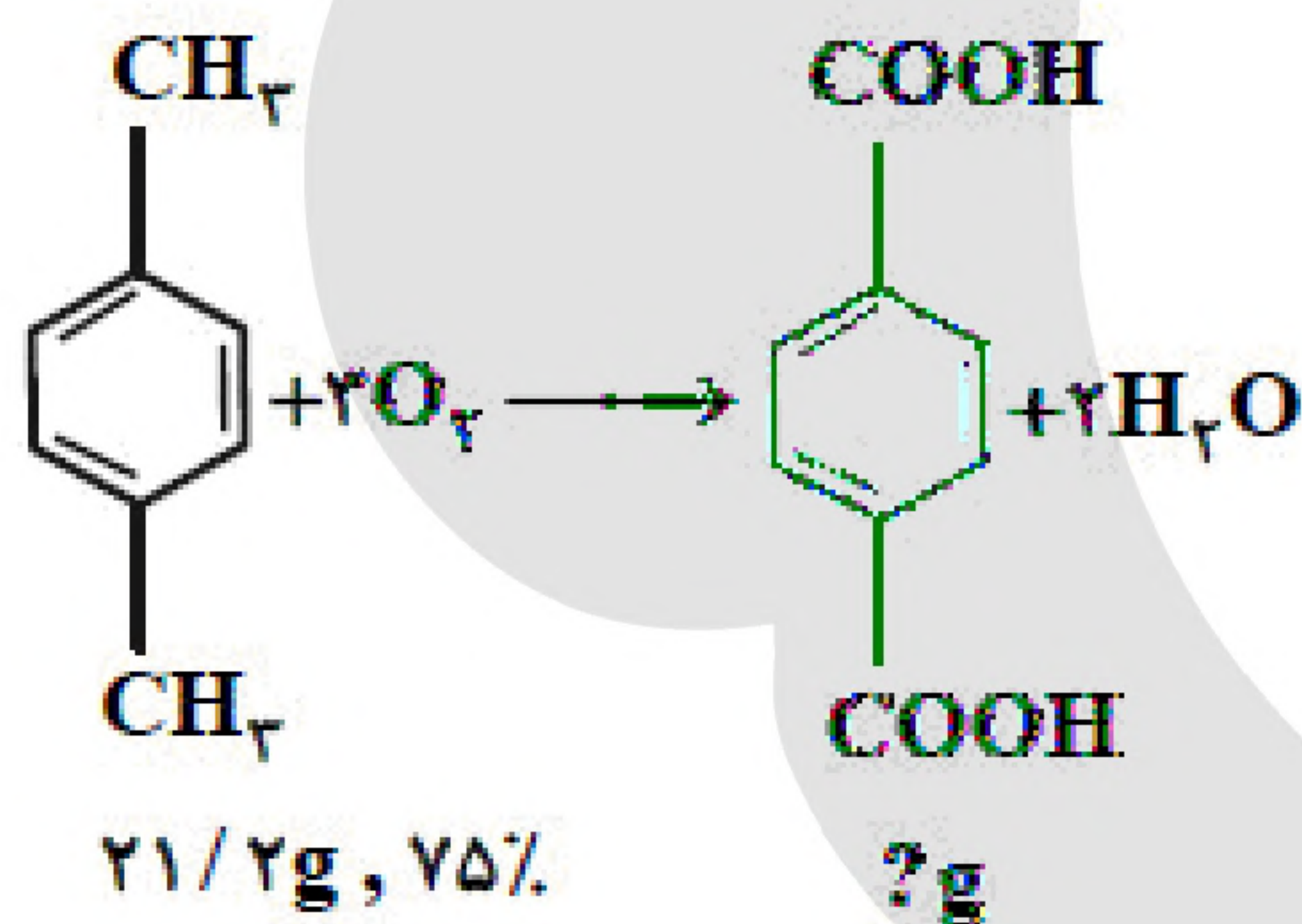
$$= 5/6 gC_2H_4$$



$$?LC_2H_6 = 5/6 gC_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28 gC_2H_4} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_4} \times \frac{22/4 LC_2H_6}{1 \text{ mol } C_2H_6} = 4/48 LC_2H_6$$

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۵۳- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. از معادله موازنه شده زیر داریم:



$$?gC_8H_6O_4 = 21/2 gC_8H_{10} \times \frac{75}{100} \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{10}}{106 gC_8H_{10}}$$

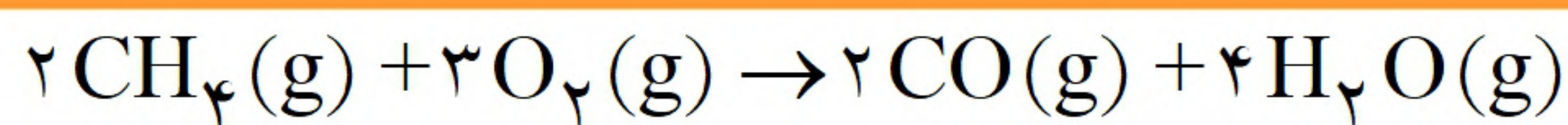
پارازایلن
بازده خلوص

$$\times \frac{1 \text{ mol } C_8H_6O_4}{1 \text{ mol } C_8H_{10}} \times \frac{166 gC_8H_6O_4}{1 \text{ mol } C_8H_6O_4} = 19/92 g$$

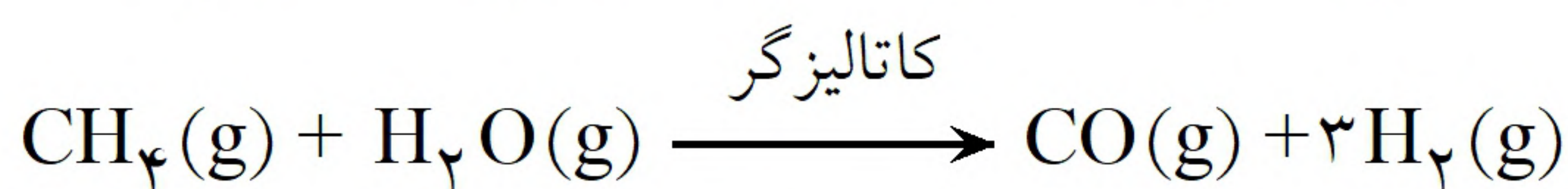
ترفتالیک اسید

$$?LO_2 = 21/2 gC_8H_{10} \times \frac{75}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_8H_{10}}{106 gC_8H_{10}} \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_8H_{10}} \times \frac{22/4 LO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 10/08 LO_2$$

پارازایلن
خلوص



۵۴- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$? \text{ mol CO} = 56 \text{ L CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{22.4 \text{ L CH}_4} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol CH}_4} = 2/5 \text{ mol CO}$$

$$? \text{ g CH}_4 = 2/5 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 40 \text{ g CH}_4$$

برای واکنش I:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 2/5 \text{ mol CO} \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol CO}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 90 \text{ g H}_2\text{O}$$

برای واکنش II:

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 2/5 \text{ mol CO} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 45 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$90 \text{ g H}_2\text{O} - 45 \text{ g H}_2\text{O} = 45 \text{ g H}_2\text{O} : \text{II و I واکنش}$$

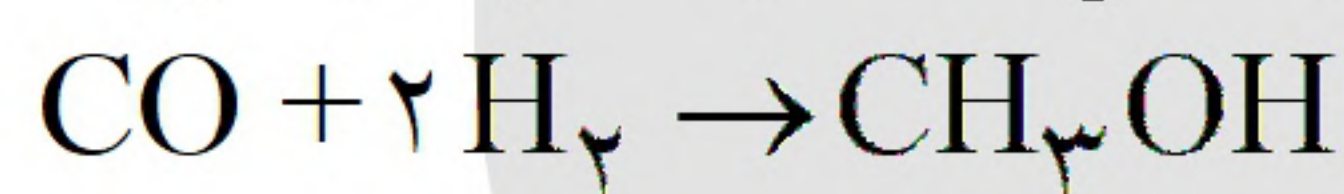
۵۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: پلی اتیلن ترفتالات در شرایط مناسب با CH_3OH واکنش دهد و به مواد مفیدی تبدیل می‌گردد.

گزینه ۲: در میدان‌ها گازی، CH_4 به فراوانی یافت می‌شود و بخش قابل توجهی از آنرا برای افزایش ایمنی می‌سوزانند.

گزینه ۳: مونومرهای سازنده PET، اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید هستند، این دو ماده در نفت خام وجود ندارد.

گزینه ۴: گاز کربن مونوکسید و هیدروژن در شرایط مناسب و در حضور کاتالیزگر با هم واکنش داده و متانول را تولید می‌کنند.



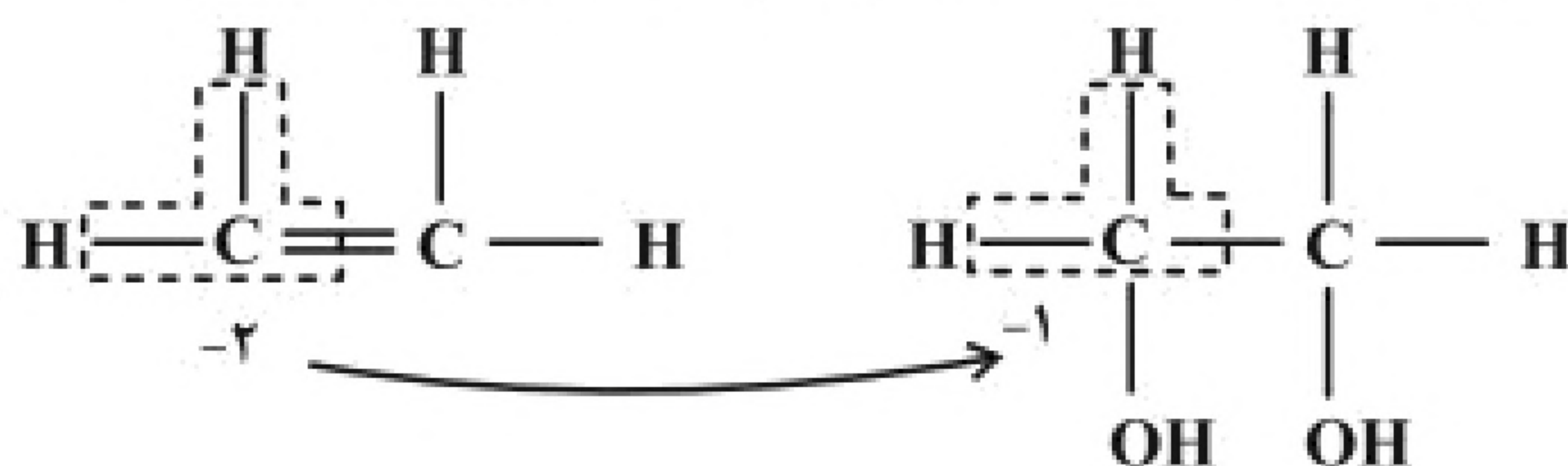
۵۶- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: «۱» از دیدگاه اتمی، هر واکنشی که همه‌ی فراورده‌های آن قابل استفاده باشد، صرفه اقتصادی بیشتری دارد.

گزینه ۲: «۲» ترفتالیک اسید در نفت خام وجود ندارد و از واکنش پارازیلن با محلول پتاسیم پرمنگنات غلیظ تهیه می‌شود.

گزینه ۳: «۳» PET همانند سایر پلیمرهای سنتزی ماندگاری زیادی دارد.

گزینه ۴: «۴» در تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، عدد اکسایش اتم‌های کربن افزایش می‌یابد.

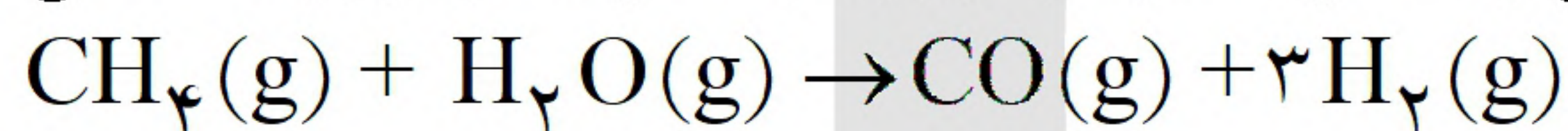


۵۷- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مواد خام، موادی مانند نمک، سنگ معدن، نفت خام و هوا هستند که فراوری نشده‌اند و با استفاده از آن‌ها می‌توان مواد شیمیایی جدید تولید کرد.



۵۸- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد اول و پنجم درست‌اند. بررسی موارد نادرست:
مورد دوم) به علت انرژی فعالسازی بسیار بالای این واکنش‌ها، با وجود کاتالیزگر نیز در دمای پایین یا انجام نمی‌شوند یا کند هستند. الزام وجود سه کاتالیزگر در مبدل، به منظور افزایش سرعت بوده و هر کاتالیزگر واکنش مخصوصی را سرعت می‌بخشد.
مورد سوم) هر چه ذرات ریزتر، بازده و سرعت واکنش بالاتر خواهد بود. (پس بازده با اندازه ذره‌های کاتالیزگر نسبت عکس دارد).
مورد چهارم) نماد شیمیایی رودیم (Rh) است.

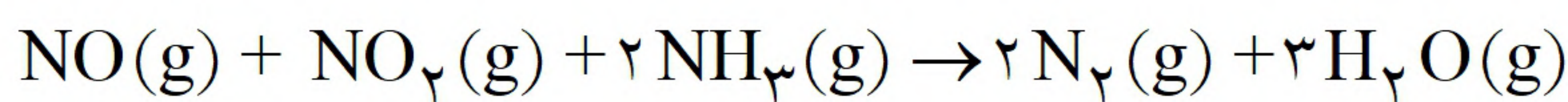
۵۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به معادلات موازنه شده واکنش‌ها، به ازای هر ۳ مول هیدروژنی که در واکنش اول تولید می‌شود، ۲ مول هیدروژن در واکنش دوم مصرف می‌شود، پس یک مول گاز هیدروژن به عنوان هیدروژن اضافی از واکنشگاه خارج می‌شود.



$$? \text{ kg CH}_3\text{OH} = 1000 \text{ g H}_2 \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ g H}_2} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol H}_2 \text{ اضافی}} \times \frac{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 16 \text{ kg}$$

۶۰- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱) کاهش حجم در سامانه‌ی تعادلی باعث افزایش غلظت همه‌ی مواد می‌شود. ولی میزان این افزایش برای فراورده‌ها بیشتر است (چون تعادل در این واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود). $\uparrow M_{\text{گاز}} = \frac{n}{V \downarrow}$
گزینه ۲) اگر CaCO_3 نباشد، واکنش اصلاً انجام نمی‌شود.
گزینه ۳) افزایش دما سرعت همه‌ی واکنش‌ها را افزایش می‌دهد.
گزینه ۴) افزودن کاتالیزگر باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود، ولی تعادل را جابه‌جا نمی‌کند.

۶۱- گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

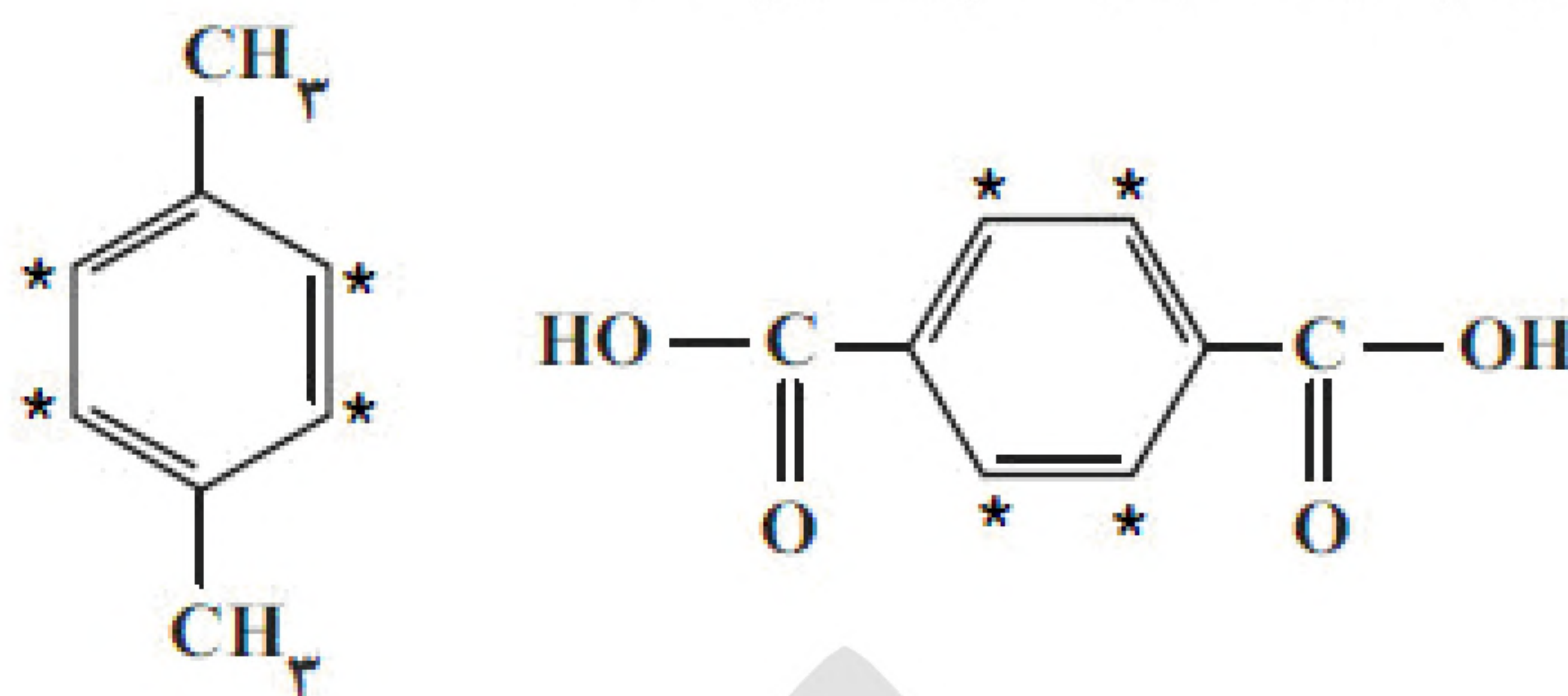


مجموع ضرایب استوکیومتری ترکیبات اکسیژن‌دار در این واکنش پس از موازنه برابر ۵ می‌باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) واکنش فسفرسفید با اکسیژن هوا یک واکنش گرماده با انرژی فعالسازی کم می‌باشد.
- ۲) پلاتین نسبت به روی در نقش کاتالیزگری، انرژی فعالسازی واکنش هیدروژن با اکسیژن را به میزان بیشتری کاهش می‌دهد.
- ۴) در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.



۶۲- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عبارت‌های آ و پ درست‌اند.
ساختار مولکول‌های پارازایلن و ترفتالیک اسید به صورت زیر است:



بررسی عبارت‌ها:

- آ) شمار گروه‌های متیل در پارازایلن = ۲، شمار گروه‌های کربوکسیل در ترفتالیک اسید = ۲
ب) شمار پیوندهای دوگانه در پارازایلن = ۳، شمار پیوندهای دوگانه در ترفتالیک اسید = ۵
پ) فرمول مولکولی پارازایلن C_8H_{10} و شمار اتم‌ها = ۱۸، فرمول مولکولی ترفتالیک اسید $C_8H_6O_4$ و شمار اتم‌ها = ۱۸
ت) در هر دو مولکول، اتم‌های کربن ستاره‌دار عدد اکسایش صفر دارند. (۴ اتم کربن در هر مولکول با عدد اکسایش یکسان)

۶۳- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش تعادلی موازنه شده، اگر غلظت تعادلی X را برابر y در نظر بگیریم،
غلظت X_2 برابر $2y$ خواهد بود:

$$K = \frac{y^2}{2y} = 1 \Rightarrow y = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$a = [X_2] - [X] = 2(2) - 2 = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

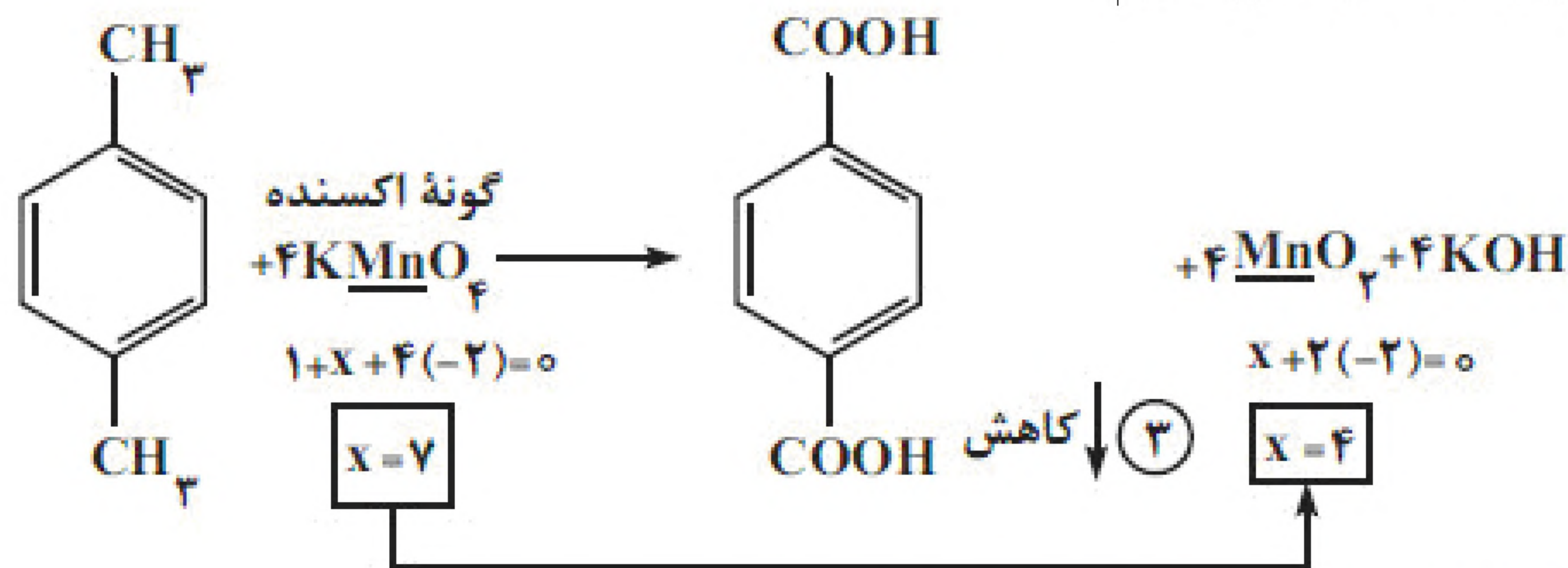
«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۶۴- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شرایط تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید در حضور محلول پتاسیم پرمنگنات با وجود غلظت بالای آن تأمین نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) درست، با توجه به فرمول‌های مولکولی پارازایلن (C_8H_{10}) و نفتالن ($C_{10}H_8$) این عبارت درست است.
۲) درست، در ترکیب I عنصر سنگین‌تر، کربن و در ترکیب II عنصر سنگین‌تر اکسیژن است که تعداد کمتری در هر واحد فرمولی آن‌ها وجود دارد.
۳) درست، کمترین عدد اکسایش اتم کربن در ساختار I برابر ۳- و بیشترین آن در ساختار II برابر ۳+ می‌باشد.

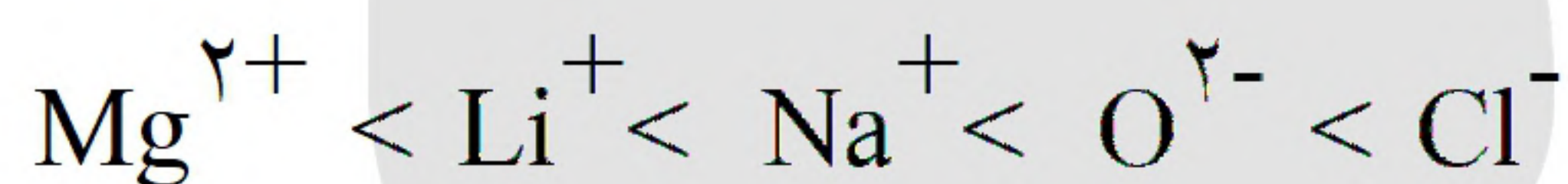


۶۵- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از معادله موازنه شده واکنش داریم:



$$\text{محلول } \text{mL} = 8 \text{ g C}_8\text{H}_8\text{O}_4 \times \frac{100}{166} \times \frac{1 \text{ mol C}_8\text{H}_8\text{O}_4}{166 \text{ g C}_8\text{H}_8\text{O}_4} \times \frac{4 \text{ mol KMnO}_4}{1 \text{ mol C}_8\text{H}_8\text{O}_4} \times \frac{1000 \text{ mL}}{4 \text{ mol KMnO}_4}$$

$$= 400 \text{ mL محلول}$$



۶۶- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شعاع یونی:

بررسی برخی از گزینه‌ها:

(۱) عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی در طبیعت، C و Si می‌باشند.

(۴) محلول حاوی کاتیون‌های V^{۳+} به رنگ سبز می‌باشد.

۶۷- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سرعت واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن در اثر جرقه همانند توری پلاتینی افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: کاتالیزگر انرژی فعالسازی را کاهش داده و میزان تأثیر آن ارتباطی با گرماگیر یا گرماده بودن واکنش ندارد.

گزینه ۳: ترتیب صحیح مقدار جرمی آلاینده‌های خروجی از آگروز خودروها به صورت «NO < C_xH_y < CO» است.

۶۸- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از کاربردهای کلرواتان و اتیل استات به ترتیب می‌توان به افشانه بی‌حس‌کننده موضعی و حلال چسب اشاره کرد.



۶۹- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به معادله موازنه شده واکنش، از آنجا که مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش دهنده با مواد فراورده برابر است، پس حجم ظرف تأثیری در ثابت تعادل نداشته و می‌توان از آن صرف‌نظر کرده و با شمار مول محاسبات را ادامه داد. با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سؤال می‌توان نوشت:

ماده موردنظر	A	B	C	D
مول اولیه	۴	۲	۱	۰
تغییرات مول	-۳X	-X	+۲X	+۲X
مول تعادلی	۴-۳X	۲-X	۱+۲X	۲X

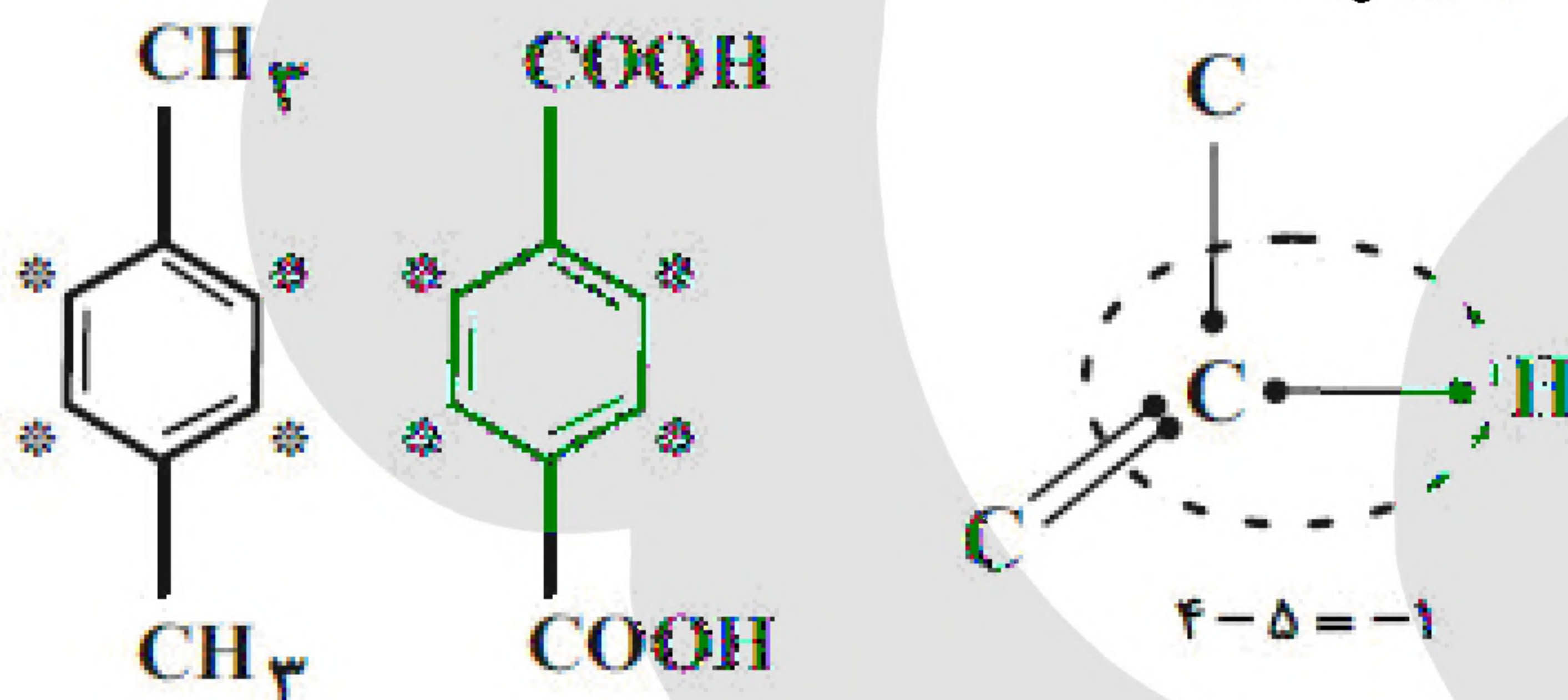
از آنجا که در هنگام تعادل شمار مول‌های دو ترکیب B و D برابر است، پس می‌توان نوشت:

$$2 - x = 2x \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$K = \frac{[C]^2 [D]^2}{[A]^3 [B]} \Rightarrow K = \frac{\left(\frac{1}{3}\right)^2 \left(\frac{2}{3}\right)^2}{\left(\frac{4}{3}\right)^3 \left(\frac{2}{3}\right)} = \frac{49}{54}$$

۷۰- گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

الف) درست، در هر کدام ۴ اتم کربن با عدد اکسایش (-۱) وجود دارد.



ب) درست، با توجه به فرمول مولکولی ترفتالیک اسید ($C_8H_6O_4$) مجموع شمار اتم‌ها در آن برابر با ۱۸ می‌باشد که با C_6H_{12} (پنجمین آلکن) یکسان است.

پ) نادرست، اکسنده X محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات است و در این واکنش برای عدد اکسایش منگنز (X) داریم:

$$x + 1 + 4(-2) = 0 \Rightarrow x = 7$$

ت) نادرست، فرمول مولکولی پارازیلن C_8H_{10} و فرمول مولکولی بنزالدهید C_7H_6O است.

$$\text{جرم مولی بنزالدهید} = 7 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16 = 106 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی پارازیلن} = 8 \times 12 + 10 \times 1 = 106 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{تفاوت جرم مولی} = 106 - 106 = 0 \text{ صفر}$$