

# گنجینه سوال رایگان

+ پاسخ تشریحی

## یاوران دانش



راه های ارتباطی با ما:

[www.Dyavari.com](http://www.Dyavari.com)

۰۲۱-۷۶۷۰۳۸۵۸

۰۹۱۲-۳۴ ۹۴ ۱۳۴





۱- چه تعداد از مطالب زیر دربارهٔ فرآیند تولید صنعتی آمونیاک به روش هابر، درست است؟

- یک فرآیند گرماگیر است.
- در دمای اتاق، پیشرفت چشمگیری ندارد.
- تولید آمونیاک باعث طولانی‌تر شدن جنگ جهانی دوم گردید.
- برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، از تفاوت آشکار در نقطهٔ جوش آمونیاک با دو گاز دیگر استفاده می‌شود.

۱ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۲- با توجه به واکنش تعادلی:  $\text{FeO(s)} + \text{CO(g)} \rightleftharpoons \text{Fe(s)} + \text{CO}_2\text{(g)}$ ، که در دمای معین در یک ظرف

دربستهٔ یک لیتری و با یک مول از هر واکنش‌دهنده آغاز شده است، اگر مقدار ۰/۰۵ مول گاز CO در تعادل وجود داشته باشد، چند مول آهن در تعادل، وجود دارد؟

۰/۰۵ (۱) ۱/۰۲ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۹۵ (۴)

۳- در یک ظرف پنج لیتری در بسته تعادل زیر برقرار است؛ تغییر چه تعداد از موارد زیر، مقدار ثابت تعادل را تغییر می‌دهد؟



\* حجم ظرف      \* دما      \* فشار در دمای ثابت      \* افزودن کاتالیزگر

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴- تأثیر افزایش فشار بر تعادل  $\text{Na}_2\text{O(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} + 2\text{CO}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NaHCO}_3\text{(s)}$ ، کدام است؟

- (۱) به سمت راست و کاهش مول‌های گازی پیشرفت می‌کند.
- (۲) به سمت چپ و افزایش مول‌های گازی پیشرفت می‌کند.
- (۳) به سمت راست و افزایش حجم سامانه پیشرفت می‌کند.
- (۴) به سمت چپ و کاهش حجم سامانه پیشرفت می‌کند.

۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- اثر تغییر دما بر تعادل‌های گوناگون، یکسان است.
- تنها عاملی که افزون بر جابه‌جا کردن تعادل، توانایی تغییر K را نیز دارد، فشار است.
- با تغییر غلظت، فشار و دما می‌توان سامانه‌های تعادلی را در جهت دلخواه جابه‌جا کرد.
- در شرایط بهینه در تولید  $\text{NH}_3$  تنها ۲۵ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶- همهٔ مطالب زیر درست‌اند، به‌جز:

- (۱) در سطح سرامیک‌ها در مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ نانومتر وجود دارند.
- (۲) گاز NO در مبدل کاتالیستی خودروها، به  $\text{N}_2$  و  $\text{O}_2$  تجزیه می‌شود.
- (۳) مبدل‌های کاتالیستی در واقع توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آن‌ها با فلزهای Pt، Pd و Rd پوشانده شده است.
- (۴) کارایی مبدل کاتالیستی پس از مدت معینی، کاهش می‌یابد و دیگر قابل استفاده نیست.



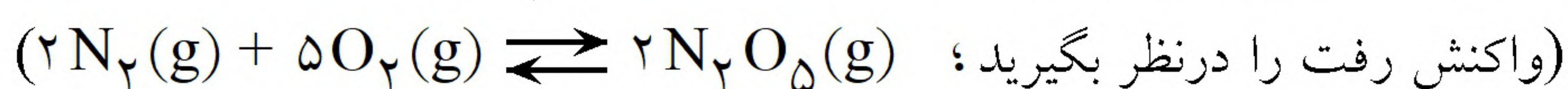


$O_2 : 5 \text{ mol}$

$N_2 = 2 \text{ mol}$

$N_2 O_5 = 0.2 \text{ mol}$

۷- در ظرف ۵ لیتری زیر، مقدار  $K (L^5 \cdot mol^{-5})$  کدام است؟



(۲) ۰/۰۲

(۱) ۰/۰۲۵

(۴) ۰/۰۱

(۳) ۰/۰۱۵

۸- چند مورد از عبارتهای زیر درباره کاتالیزگر به کار رفته در آگروز خودروها، درست است؟

- برای فعالیت به اندکی اکسیژن نیاز دارد.
- خروجی آن دیگر تأثیر نامطلوبی بر محیط زیست ندارد.
- در خروجی آن گازهای اصلی تشکیل دهنده هوا وجود دارد.
- برای کارکرد بهتر به دمای بالا نیاز دارد.

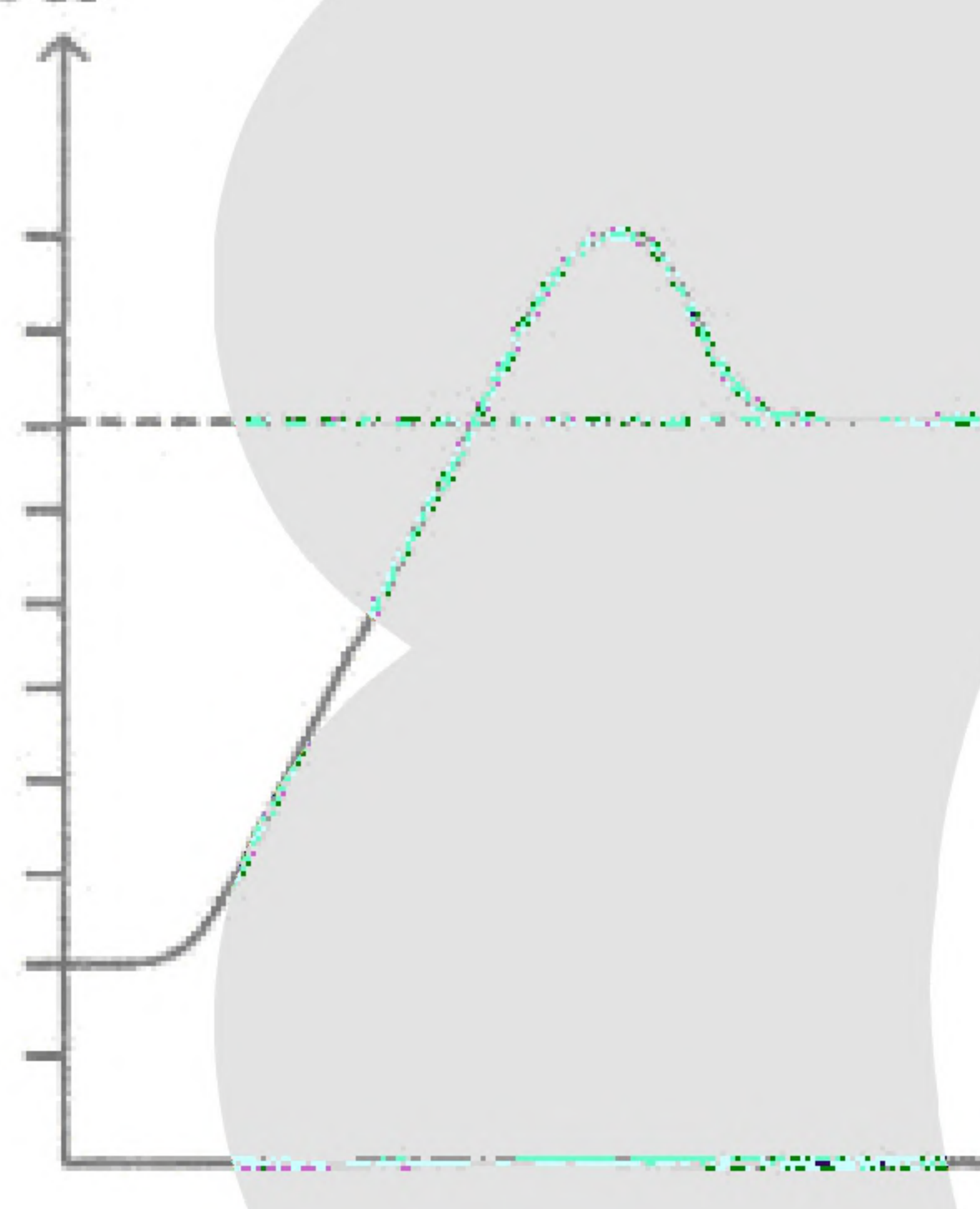
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

انرژی



۹- با توجه به نمودار داده شده، انرژی فعالساز واکنش

چند برابر  $\Delta H$  آن است؟

(۱) ۲/۵

(۲) ۱/۳۳

(۳) ۳/۵

(۴) ۱/۲۵

۱۰- در یک واکنش شیمیایی از شکستن مولکولهای بزرگ، اتیلن تولید می شود. از شکستن هر کیلوگرم از  $C_{24}H_{50}$ ،

طبق واکنش زیر، (پس از موازنه) به تقریب چند لیتر اتیلن در شرایط STP تولید می شود؟



(۴) ۷۹۵

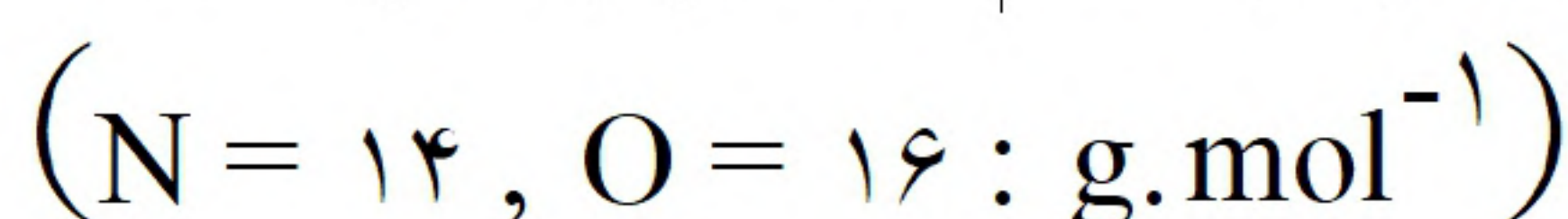
(۳) ۶۱۲

(۲) ۵۱۸

(۱) ۴۷۲

۱۱- جرم مخلوط گازی شامل NO و  $NO_2$  برابر ۱۲۲ گرم است. اگر برای تبدیل کامل این مخلوط به نیتروژن دی اکسید،

۱۱/۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP لازم باشد، درصد جرمی نیتروژن در این مخلوط به کدام عدد نزدیک تر است؟



(۴) ۶۴/۶

(۳) ۴۲/۲

(۲) ۲۸/۸

(۱) ۳۴/۴

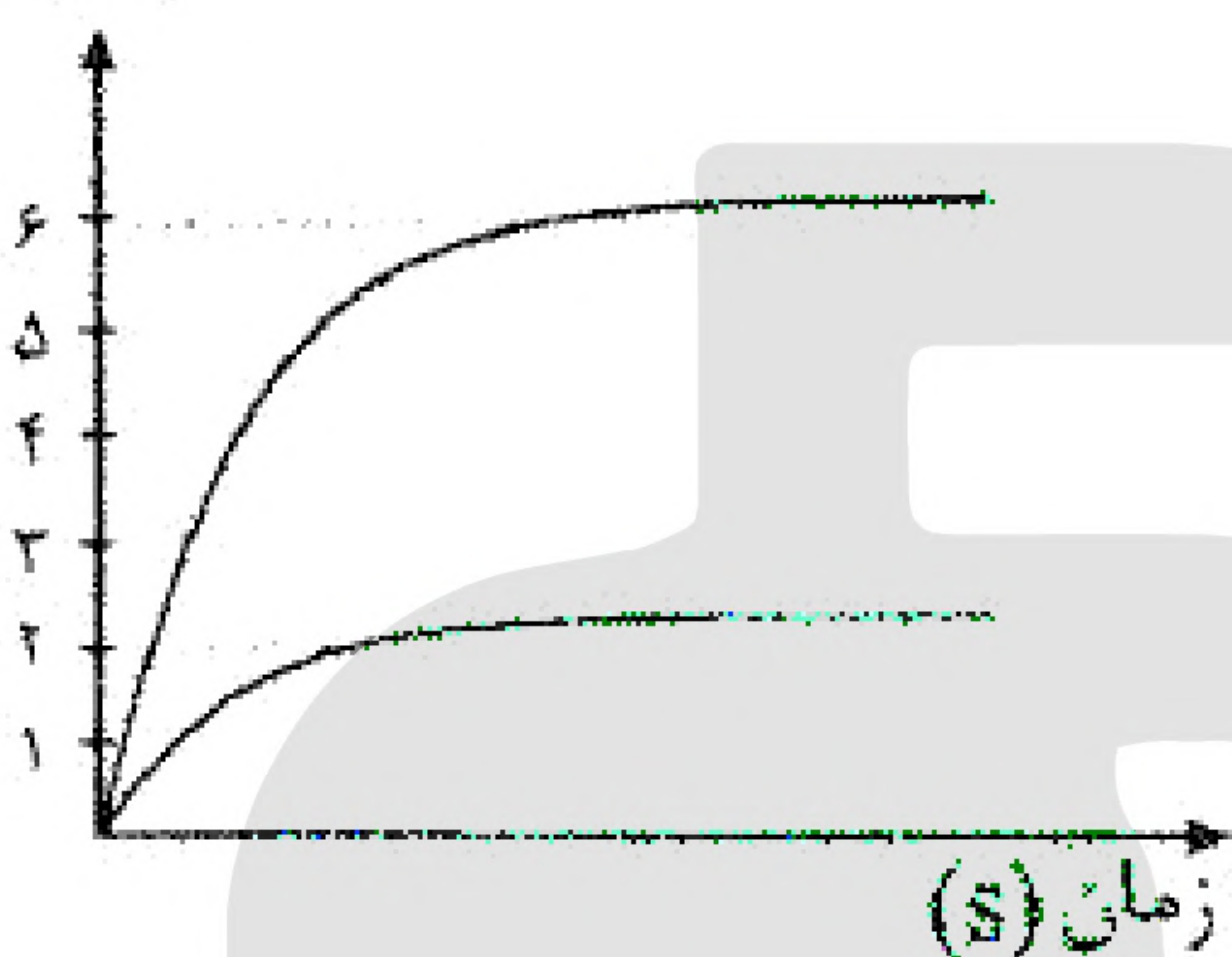




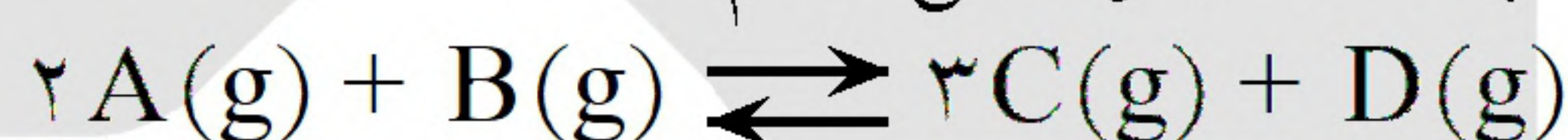
۱۲- کدام عبارت درست بیان نشده است؟

- (۱) در واکنش  $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$  با افزایش غلظت گاز گوگرد دی‌اکسید، غلظت گاز گوگرد تری‌اکسید نیز افزایش می‌یابد.
- (۲) آمونیاک در خودروهای دیزلی نقش کاتالیزگر ندارد.
- (۳) مبدل کاتالیستی باعث کاهش  $\Delta H$  واکنش‌های گازهای خروجی از لوله اگزوز ماشین می‌شود.
- (۴) در تولید آمونیاک با افزایش دما ثابت تعادل آن کاهش پیدا می‌کند.

غلظت



۱۳- ۶ مول گاز A را با ۳ مول گاز B در یک ظرف یک لیتری وارد کرده‌ایم. مطابق نموداری نشان داده شده غلظت گاز A در هنگام تعادل چند مول بر لیتر و ثابت تعادل واکنش کدام است؟



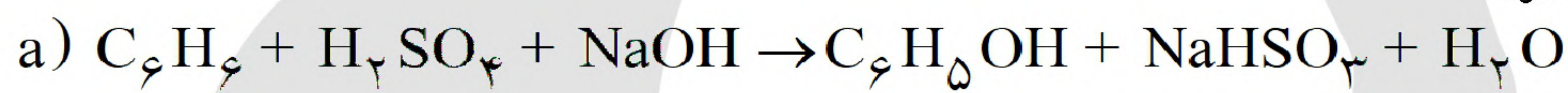
(۱) ۱۰۸، ۱

(۲) ۲۷، ۲

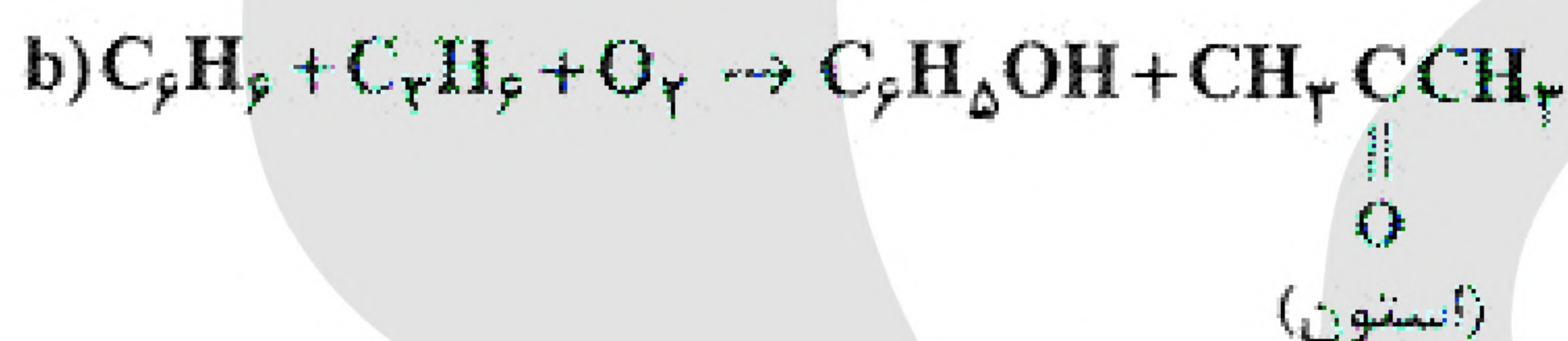
(۳) ۱۰۸، ۲

(۴) ۲۷، ۱

۱۴- معادله واکنش‌های زیر را در نظر بگیرید.



پسماند



از این واکنش‌ها برای تولید فنول ( $C_6H_5OH$ ) استفاده می‌شود. کدام عبارت درباره آن‌ها درست است؟

- (۱) در واکنش a، همه مواد واکنش‌دهنده به فرآورده‌های سودمند تبدیل شده‌اند.
- (۲) گشتاور دوقطبی همه مواد مصرف شده در واکنش b برابر با صفر است.
- (۳) براساس اصول شیمی سبز، انجام شدن واکنش a از دیدگاه اتمی به صرفه‌تر خواهد بود.
- (۴) به ازای تولید هر مول ترکیب فنول در واکنش a، ۴ لیتر محلول ۰/۵ مولار سود مصرف می‌شود.

۱۵- در اثر واکنش ۱۲۸۰ لیتر گاز اتن در شرایط STP با مقدار کافی HCl، چند کیلوگرم کلرواتان تولید می‌شود؟

(بازده واکنش ۷۰٪ است و  $H = 1, C = 12, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$ )

(۴) ۳/۸۷

(۳) ۲/۵۸

(۲) ۱/۲۹

(۱) ۲/۱۵

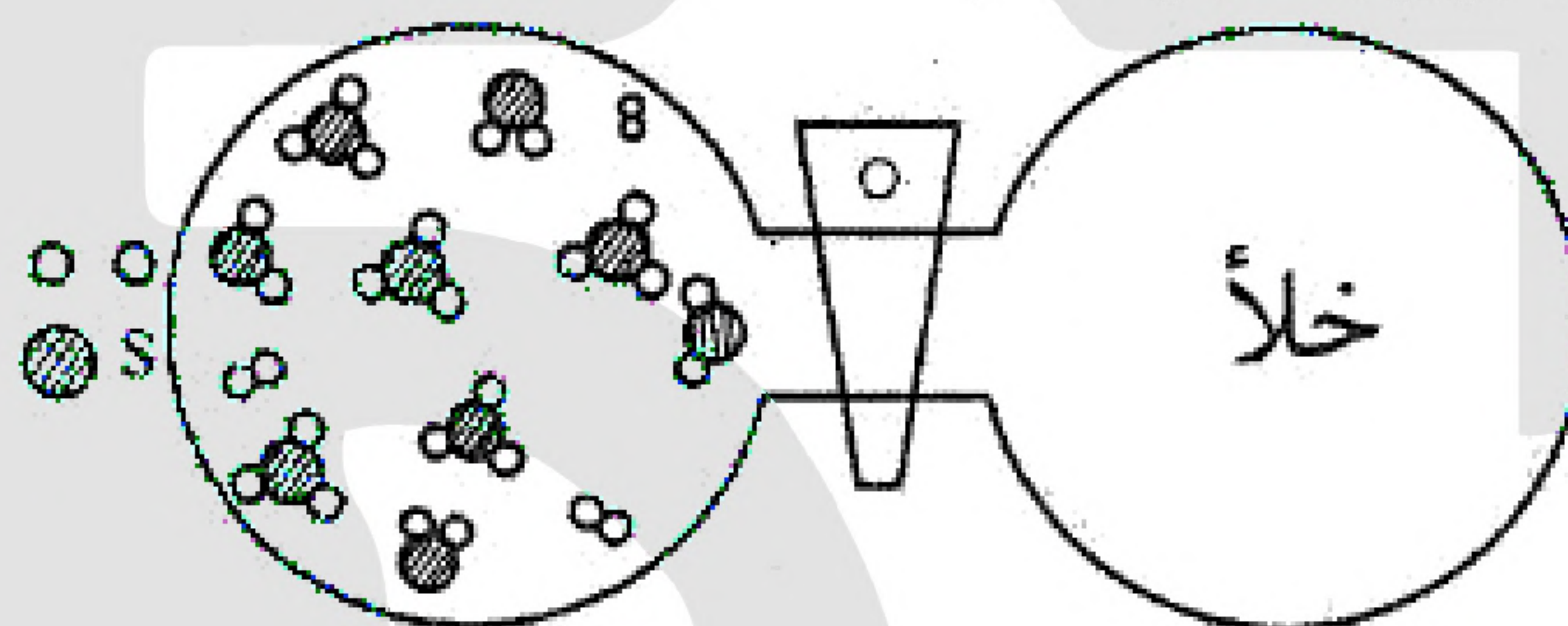




۱۶- چند مورد از مطالب زیر، نادرست هستند؟

- (آ) وجود مبدل‌های کاتالیتی در خودروها، سبب تولید گاز گلخانه‌ای می‌شود.  
 (ب) به منظور تأمین نیتروژن موردنیاز گیاهان می‌توان نوعی فرآورده پتروشیمیایی را به صورت مایع به خاک تزریق کرد.  
 (پ) اندازه تغییر عدد اکسایش منگنز در واکنش تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن برابر با عدد اکسایش کربن گروه کربوکسیل در ترفتالیک اسید است.  
 (ت) از یکی از فرآورده‌های واکنش تهیه PET، می‌توان برای تهیه نوعی ضدعفونی‌کننده از گاز اتن استفاده کرد.
- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۷- با توجه به شکل زیر که به واکنش تعادلی  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$  مربوط است، مقدار ثابت تعادل تقریباً برابر با ..... است و با باز شدن شیر بین دو ظرف، تعادل در جهت ..... جابه‌جا می‌شود. (هر ذره معادل  $0/2$  مول ماده و حجم هر مخزن برابر با ۲ لیتر است.)



(۱)  $5/2$  - برگشت (۲)  $5/2$  - رفت (۳)  $0/192$  - برگشت (۴)  $0/192$  - رفت

۱۸- چه تعداد از مطالب زیر، درست‌اند؟

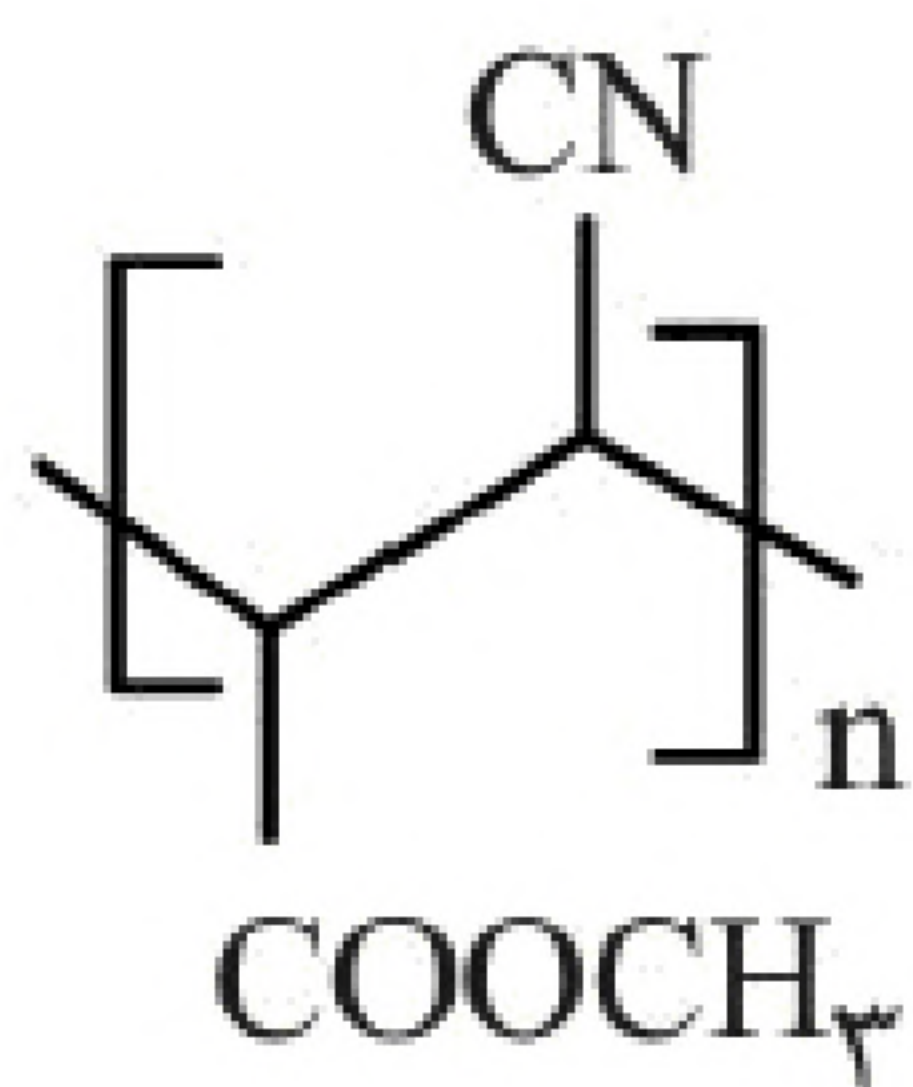
- با توجه به اینکه پرتوهای مرئی، بخش کوچکی از گستره پرتوهای الکترومغناطیسی را دربر می‌گیرد، انتظار می‌رود دیگر پرتوها مانند فروسرخ، فرابنفش و ... نیز با ماده برهم کنش داشته باشند.
- ام.آر.آی خود، نمونه‌ای از کاربرد طیف‌سنجی در علم پزشکی است.
- شمار و نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی متفاوت از دیگری است.
- هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آنها را تشخیص داد.
- هرگاه یک نمونه ماده در برابر پرتوهای الکترومغناطیسی قرار گیرد، ممکن است گستره معینی از آنها را جذب و پرتوهای باقی مانده را بازتاب کند یا عبور دهد.

(۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۹- مقدار کدام آلاینده در خروجی اکثر خودروها به ازای طی یک کیلومتر، معمولاً بیشتر است؟

(۱)  $O_3$  (۲) CO (۳)  $C_xH_y$  (۴) NO

۲۰- با توجه به ساختار پلیمر زیر، کدام مطلب درباره آن درست است؟



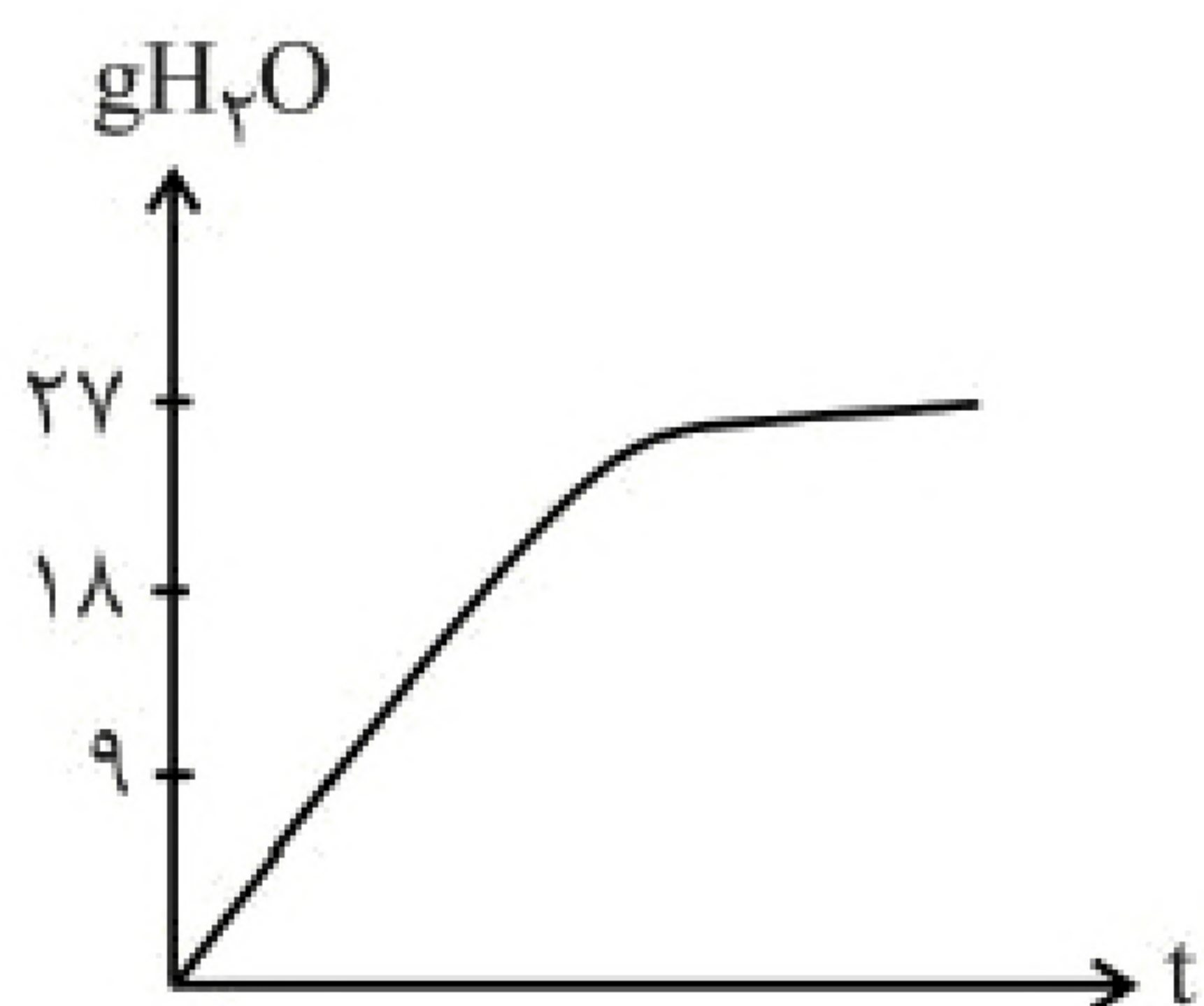
( $C = 12, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) همانند PET جزو پلی‌استرها است.  
 (۲) در تشکیل پلیمر از مونومر آن همانند تولید PET، مولکول  $H_2O$  تولید می‌شود.  
 (۳) جرم مولی واحد سازنده آن از ترفتالیک اسید، کمتر است.  
 (۴) مونومر آن با برم مایع واکنش نمی‌دهد.





«بانک سوال موسسه یاوران دانش»



۲۱- استری با ساختار CCCC(=O)OCC از حل شدن ۲ مول از هریک

از واکنش‌دهنده‌ها (الکل و اسید سازنده‌اش) در یک لیتر محلول، تولید می‌شود. با توجه به نمودار زیر که مربوط به تهیه این استر است، مقدار K کدام است؟ ( $C = 12, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$ ) (راهنمایی: در رابطه ثابت تعادل، عبارت آب هم نوشته شود.)

- (۱) ۹  
(۲) ۰/۹  
(۳) ۳  
(۴) ۰/۳

۲۲- برای تبدیل کامل ۵۰ گرم از پارازیلن به ترفتالیک اسید، به تقریب چند گرم  $CrO_3$  لازم است؟ (نسبت مولی اکسندۀ در این فرآیند، ۳ برابر کاهشنده است.)

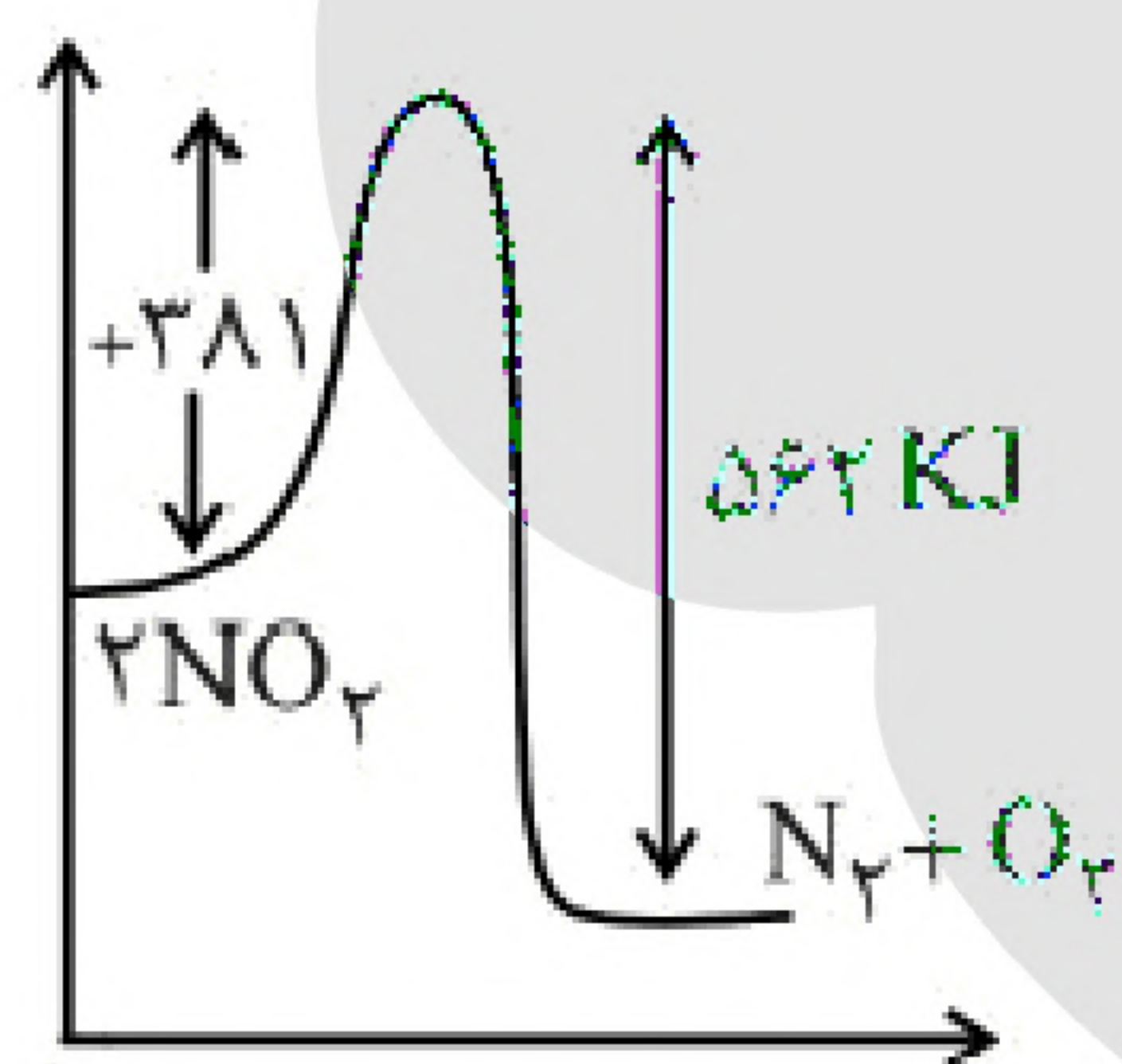
( $CrO_3 + 4e^- \rightarrow Cr^{2+}; Cr = 52, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۲۴  
(۲) ۱۴۱  
(۳) ۲۱۵  
(۴) ۲۲۴

۲۳- اگر در واکنش زیر، در یک ظرف ۵ لیتری ۲ مول از هریک از گازهای  $NO$  و  $NO_2$  و ۴ مول  $NH_3$  وجود داشته باشد و در شرایط معین، واکنش ۵۰٪ پیشرفت کند، مقدار K برحسب  $mol.L^{-1}$  کدام است؟

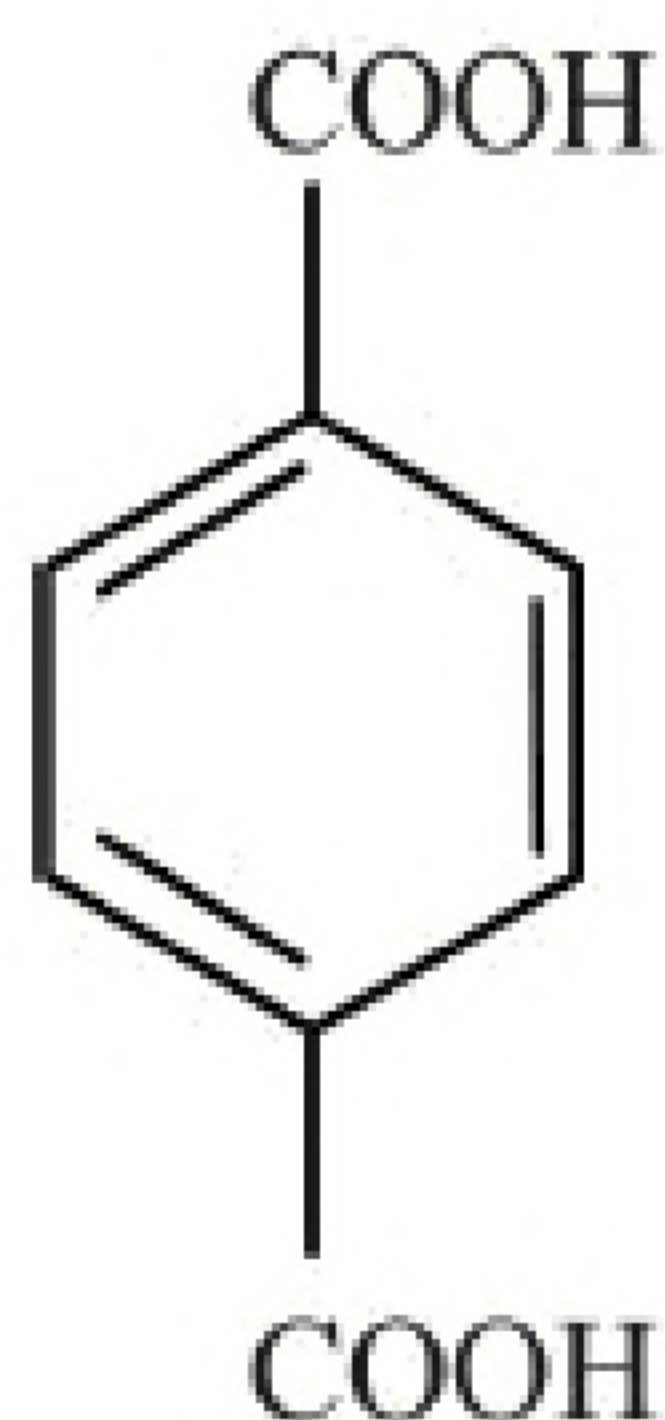
(معادله موازنه شود:  $NO(g) + NO_2(g) + NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + H_2O(g)$ )

- (۱) ۵/۴  
(۲) ۵۴  
(۳) ۶/۳  
(۴) ۶۳



۲۴- با توجه به نمودار مقابل، در یک خودروی در حال حرکت که در هر ثانیه ۵ لیتر گاز خروجی ( $d = 1/2 g.L^{-1}$ ) دارد و غلظت  $NO$  در آن ۱۰ ppm است، در یک ساعت چند کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی آن در اثر خروج این مقدار گاز  $NO$  تولید می‌شود؟ ( $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۲/۸  
(۲) ۲۸  
(۳) ۱/۳  
(۴) ۱۳



۲۵- چند مورد از عبارتهای زیر درباره ترکیب زیر درست است؟

- شامل ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.
- از آن برای تهیه پلی‌استر و پلی‌آمید می‌توان استفاده کرد.
- با حل شدن آن در آب، pH آب پایین می‌رود.
- گروه عاملی آن با گروه عاملی یکی از موادی که به عنوان نگهدارنده در مواد غذایی به کار رود مشابه است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴





۲۶- چه تعداد از موارد زیر درباره فرایند هابر جهت تولید آمونیاک، درست است؟

- واکنش بین گازهای  $N_2$  و  $H_2$  در شرایط بهینه فقط تا تولید ۲۵ درصد مولی  $NH_3$  در مخلوط، پیش می‌رود.
- در پایان فرآیند، برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، از تفاوت آشکار در نقطه جوش آمونیاک با دو گاز دیگر استفاده می‌شود.
- هابر هر چه دما را بالاتر می‌برد، درصد مولی آمونیاک در مخلوط کاهش می‌یافت.
- فرآیند هابر نمونه تاریخی جالبی از تأثیر پیچیده شیمی بر زندگی ماست که باعث طولانی‌تر شدن جنگ جهانی دوم گردید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۷- دو مول از ماده جامد  $NH_4Cl$  در یک ظرف ۲ لیتری در بسته تا دمای معینی حرارت داده می‌شود. اگر در این دما، نیمی از آن تجزیه شود و تعادل  $NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$  برقرار شود، مقدار  $K$  با توجه به واحد آن، کدام است؟

۱ (۱)  $0.25 \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$  ۲ (۲)  $0.01 \text{ mol} \cdot L$  ۳ (۳)  $0.25 \text{ mol} \cdot L$  ۴ (۴)  $0.01 \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$

۲۸-  $0.15$  مول از گاز بی‌رنگ  $N_2O_4$  در دمای معین وارد یک ظرف ده لیتری شده است و پس از ده دقیقه، غلظت گاز  $NO_2$  به  $0.005$  مول بر لیتر رسیده و از آن لحظه به بعد ثابت مانده است. غلظت  $N_2O_4(g)$  در لحظه تعادل، چند

$\text{mol} \cdot L^{-1}$  است؟  $(N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g))$

۱ (۱)  $1/25 \times 10^{-2}$  ۲ (۲)  $1/25 \times 10^{-1}$  ۳ (۳)  $0.25 \times 10^{-2}$  ۴ (۴)  $0.25 \times 10^{-1}$

۲۹- در واکنش تعادلی:  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ ,  $\Delta H = +180 \text{ kJ}$ ، کاهش چه تعداد از موارد زیر، باعث کاهش مقدار  $CaO$  می‌شود؟

\* دما ۱ (۱) \* حجم ظرف ۲ (۲) \* مقدار  $CO_2$  ۳ (۳) \* فشار ۴ (۴)

۳۰- هنگامی که در دمای ثابت، فشار بر یک تعادل گازی ..... می‌یابد، واکنش در جهت شمار مول‌های گازی ..... پیش می‌رود تا به تعادل ..... برسد.

۱ (۱) افزایش - بیش‌تر - جدید ۲ (۲) کاهش - بیش‌تر - اولیه  
۳ (۳) افزایش - کم‌تر - جدید ۴ (۴) کاهش - کم‌تر - اولیه

۳۱- عبارت ثابت تعادل ( $K$ ) واکنش:  $CuSO_4 \cdot 5H_2O(s) \rightleftharpoons 5H_2O(g) + CuSO_4(s)$ ، کدام است؟

$$K = \frac{[CuSO_4][H_2O]^5}{[CuSO_4 \cdot 5H_2O]} \quad (2) \quad K = \frac{[CuSO_4]}{[CuSO_4 \cdot 5H_2O]} \quad (1)$$

$$K = [CuSO_4] \quad (4) \quad K = [H_2O]^5 \quad (3)$$





- ۳۲- کدام نتیجه درباره‌ی استفاده از کاتالیزگر در یک واکنش، نادرست است؟  
 (۱) کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش  
 (۲) عدم تغییر  $\Delta H$  واکنش  
 (۳) کاهش آلودگی محیط زیست  
 (۴) کاهش سطح انرژی واکنش دهنده‌ها

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

- ۳۳- با توجه به واکنش (موازنه شود)  $\text{NO(g)} + \text{NO}_2\text{(g)} + \text{NH}_3\text{(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{O(g)}$ ، به تقریب برای مصرف چند لیتر از مخلوط اکسیدهای نیتروژن در شرایط استاندارد، ۱۰۰ گرم گاز آمونیاک لازم است؟  
 ( $\text{N} = 14, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )  
 (۱) ۱۱۱/۹ (۲) ۱۲۸/۳ (۳) ۱۳۱/۷ (۴) ۱۴۴/۵

- ۳۴- چه تعداد از فلزهای زیر در ساختار مبدل‌های کاتالیستی، برای کاهش آلودگی گازهای آلاینده خودروها، به کار نمی‌رود؟  

$\text{Pb}^*$	$\text{Pu}^*$	$\text{Pt}^*$	$\text{Pd}^*$	$\text{Rh}^*$
۱ (۴)	۳ (۳)	۴ (۲)	۲ (۱)	

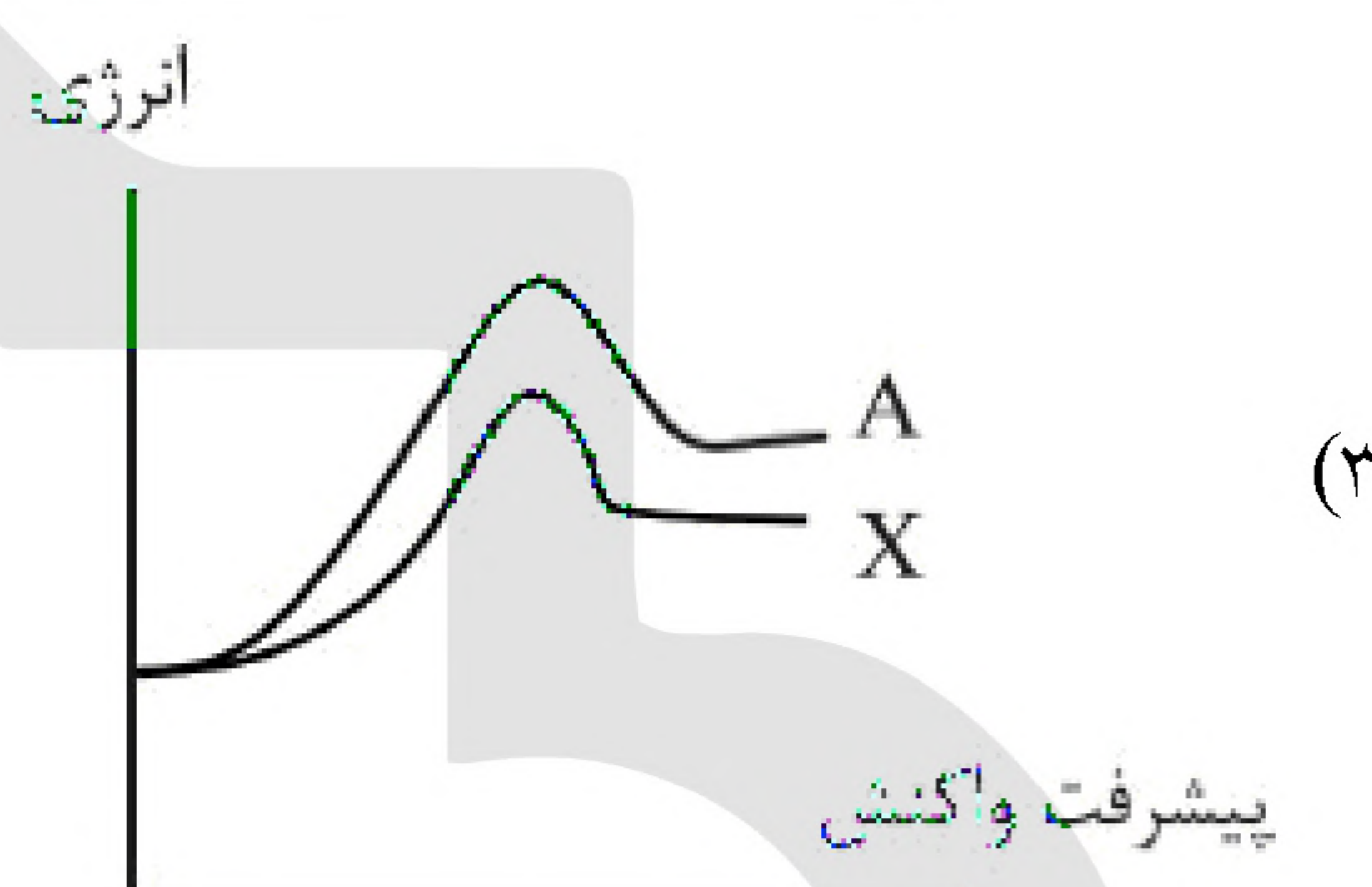
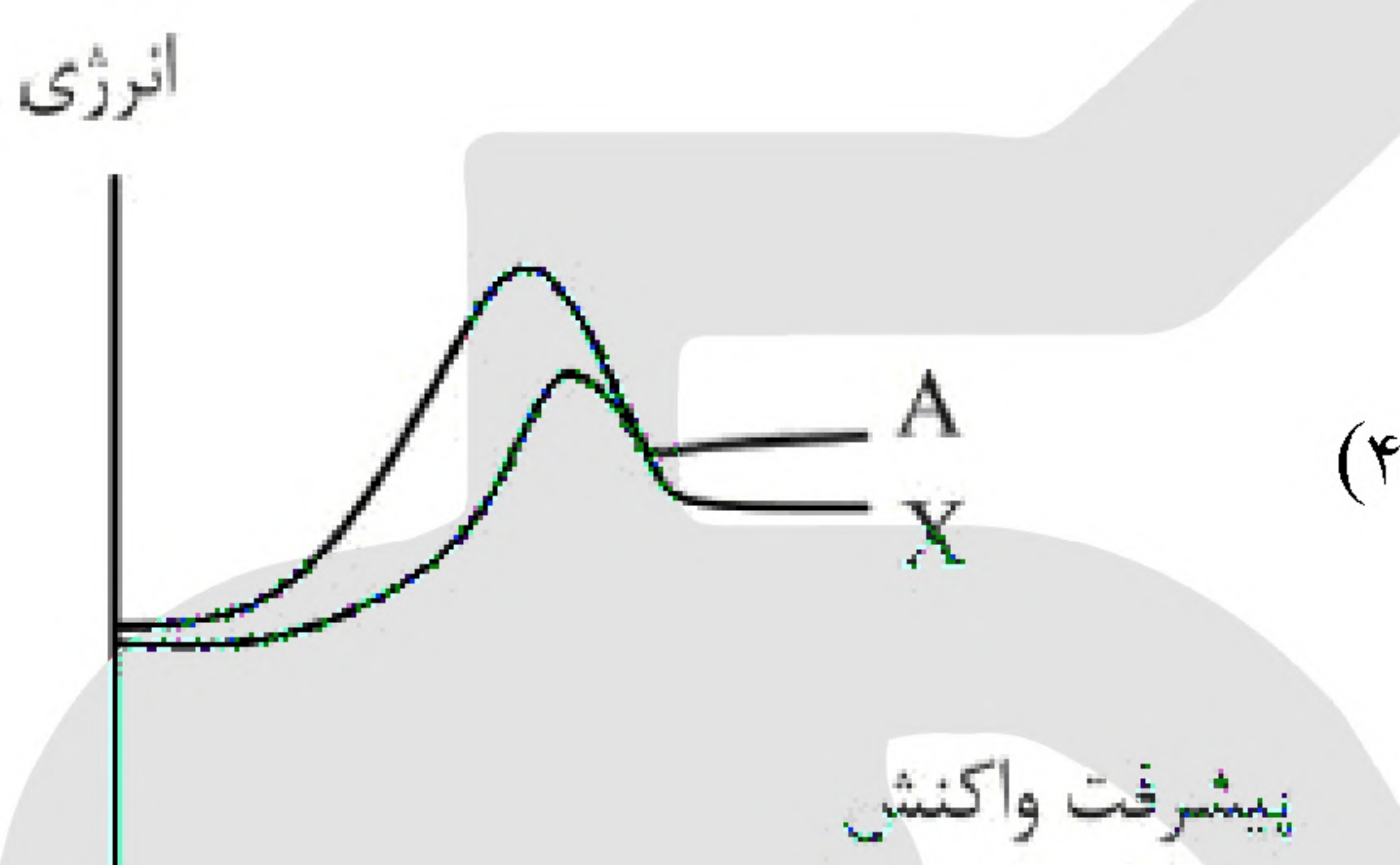
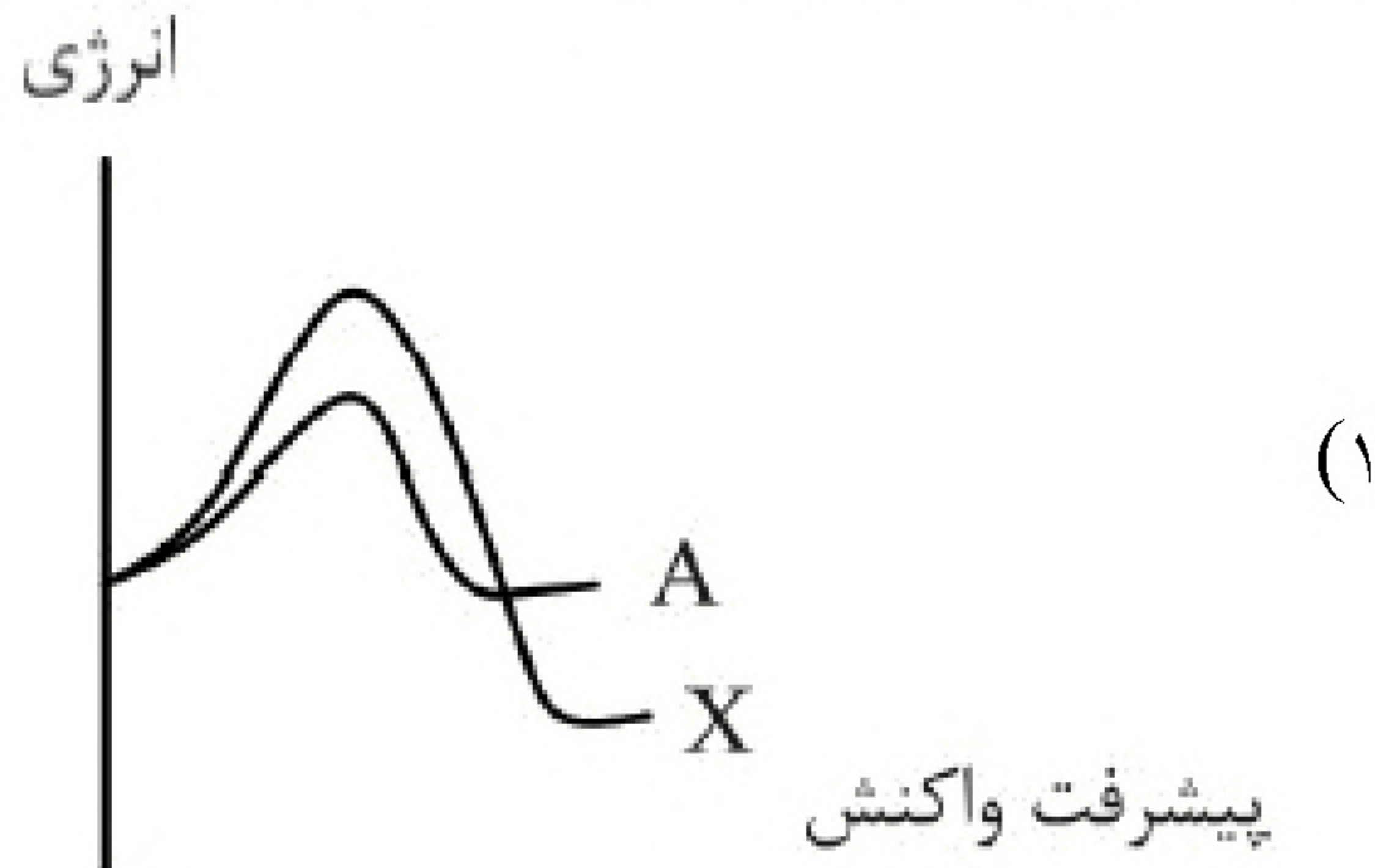
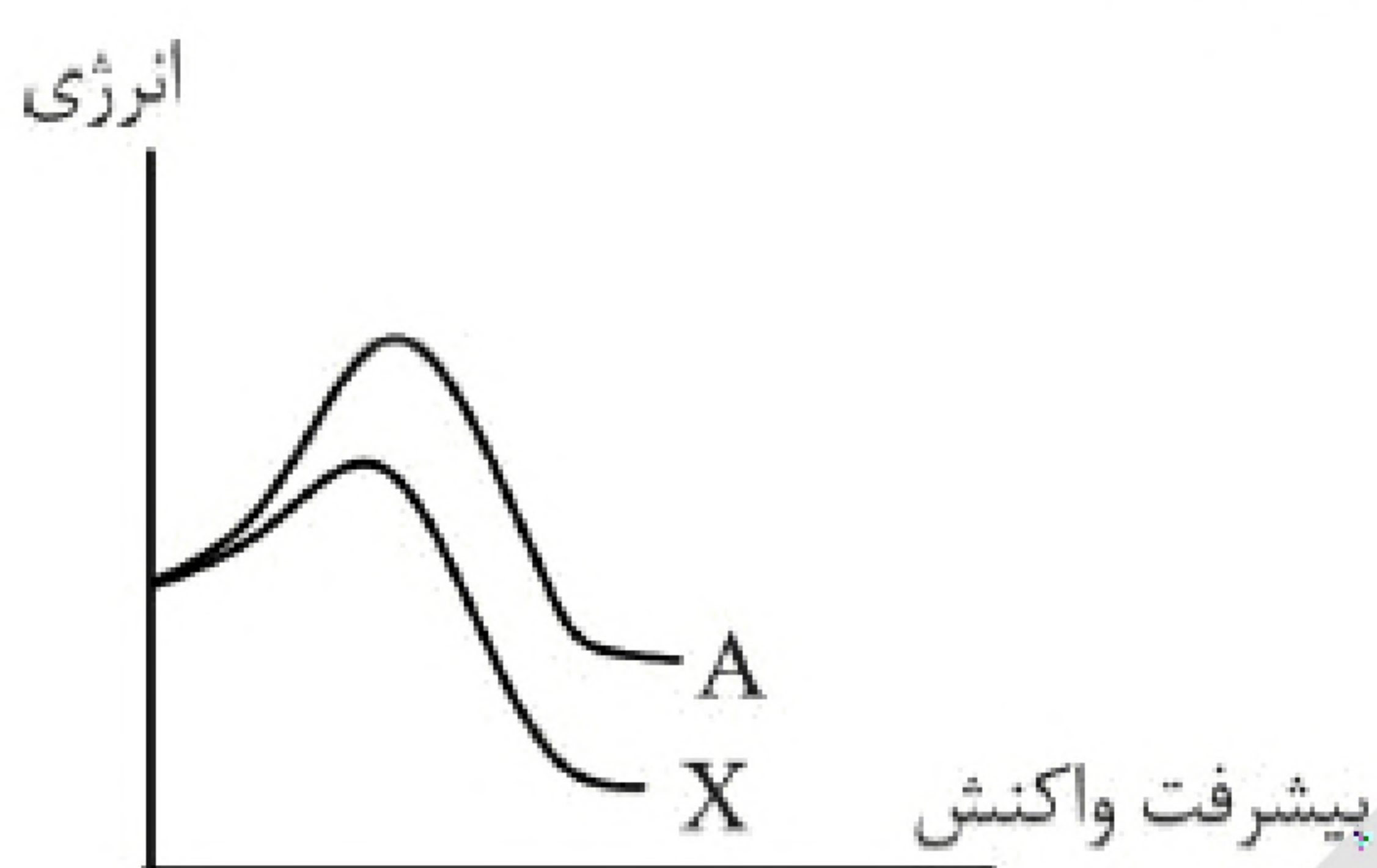
- ۳۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست هستند؟  
 • فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن، در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد.  
 • هنگامی که موتور جت کار می‌کند، همه اجزای سازنده (ثابت و متحرک) دمای بالایی دارند.  
 • پلیمرهای طبیعی زیادی شناسایی شده است که در ساختار آن‌ها اتم‌های  $\text{C}$ ،  $\text{H}$ ،  $\text{O}$  و  $\text{N}$  وجود دارد.  
 • گاز نیتروژن با گاز اکسیژن در دمای اتاق واکنش می‌دهد اما درون موتور خودرو مقدار بسیار زیادی از آن‌ها به نیتروژن مونوکسید تبدیل می‌شوند.  
 (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۳۶- اگر درصد حجمی  $\text{NO}$  و  $\text{NO}_2$  در خروجی آگروز یک خودروی دیزلی یکسان و در مجموع برابر ۱٪ بوده و این خودرو در هر ثانیه ۱۰ L گاز خروجی از آگروز در شرایط STP داشته باشد، در هر ساعت به تقریب چند گرم آمونیاک برای از بین بردن کامل آن‌ها لازم است؟ (معادله موازنه شود):  
 $\text{NO}_2 + \text{NO} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$  ; ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ )  
 (۱) ۱۴۸ (۲) ۱۸۶ (۳) ۲۲۲ (۴) ۲۷۳





۳۷- ماده‌ی A برخلاف ماده X به راحتی در هوا شعله‌ور می‌شود، ولی انرژی سوختن مولی ماده X بیش‌تر از ماده A است. اگر انرژی اولیه A و X تقریباً یکسان باشند، کدام نمودار درست است؟



۳۸- غلظت  $\text{NO}_2$  در هوای آلوده‌ی شهر به  $0.15 \text{ ppm}$  رسیده است. در صورت انحلال کامل گاز نیتروژن دی‌اکسید موجود در  $500$  لیتر از این هوای آلوده در نیم‌لیتر آب خالص طبق واکنش زیر، غلظت مولار اسید تولید شده، به تقریب کدام است؟ (معادله موازنه شود؛  $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$ ، چگالی هوا:  $1.3 \text{ g.L}^{-1}$ )

- (۱)  $4/2 \times 10^{-6}$  (۲)  $4/2 \times 10^{-3}$  (۳)  $2/1 \times 10^{-3}$  (۴)  $2/1 \times 10^{-6}$

۳۹- چه تعداد از مطالب زیر، نادرست است؟

- هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور ناهمگن در هواکره پخش شده‌اند.
- از جمله پیامدهای رشد و پیشرفت جامعه می‌توان دسترسی آسان و ارزان‌تر به فناوری نو را نام برد.
- هوای آلوده حاوی آلاینده‌هایی است که اغلب بی‌رنگ هستند و نمی‌توان به آسانی وجود آن‌ها را تشخیص داد.
- یکی از رایج‌ترین روش‌های طیف‌سنجی که برای شناسایی گروه‌های عاملی به کار می‌رود، طیف‌سنجی ریزموج نام دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- اگر هر خودرو به ازای طی هر کیلومتر، تقریباً یک گرم نیتروژن مونوکسید وارد هواکره کند، تعداد مولکول‌های نیتروژن مونوکسیدی که صدهزار خودرو هر روز وارد هواکره می‌کنند، به تقریب کدام است؟ (فرض کنید که هر خودرو روزانه

به طور میانگین مسافت  $50$  کیلومتر را می‌پیماید؛  $\text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $1 \times 10^{29}$  (۲)  $2 \times 10^{29}$  (۳)  $2 \times 10^{24}$  (۴)  $2/0.3 \times 10^{24}$

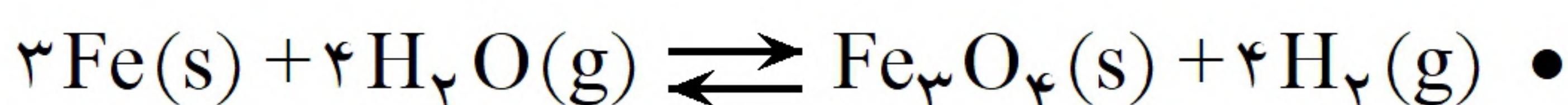




۴۱- در هوای آلوده‌ی شهرها در طول روز، با کاهش گاز  $\text{NO}_2$ ، کدام گاز افزایش می‌یابد؟

- (۱)  $\text{SO}_3$  (۲)  $\text{SO}_2$  (۳)  $\text{NO}$  (۴)  $\text{O}_3$

۴۲- در چه تعداد از واکنش‌های زیر، کاهش فشار تأثیری بر جابه‌جایی تعادل ندارد؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۳- در یک ظرف دربسته ۵ لیتری، تعادل  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ،  $K = 0.22 \text{ L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$  با

حضور یک مول  $\text{CO}(\text{g})$  و دو مول متانول گازی و  $x$  گرم گاز هیدروژن برقرار است. در این شرایط مقدار  $x$  برحسب

گرم به تقریب کدام است؟ ( $\text{H} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۳۰ (۴) ۵۰

۴۴- چه تعداد از مطالب زیر درباره ترکیب زیر که همه اتم‌ها در آن از

قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند، درست‌اند؟

• شانزده جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.

• پانزده اتم کربن در آن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.

• گروه عاملی موجود در ترفتالیک اسید در ساختار آن وجود دارد.

• یک ترکیب آروماتیک سیرنشده است که امکان واکنش با برم

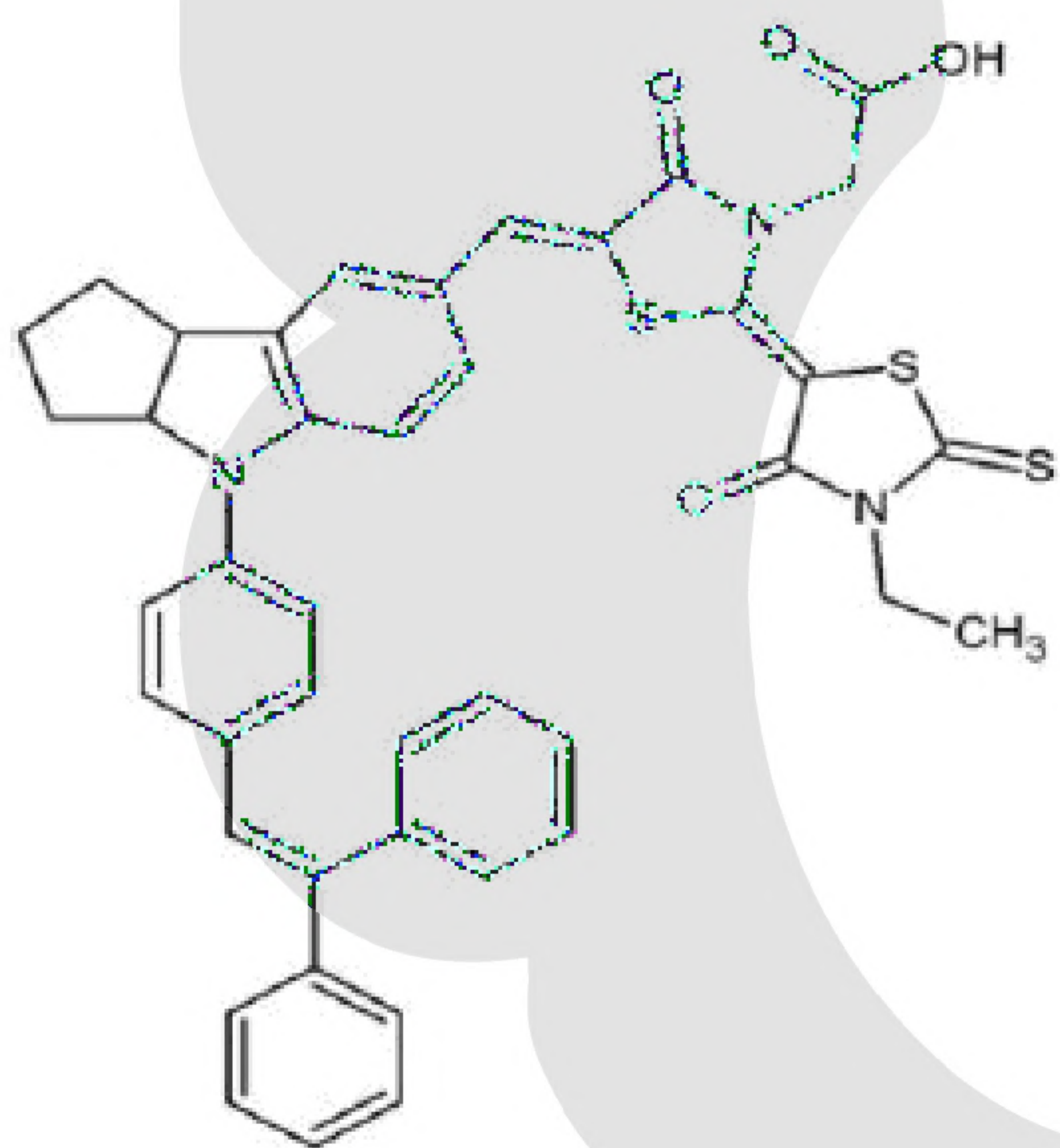
مایع را نیز دارد.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۴۵- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ماده‌ای که به عنوان افشانه بی‌حس‌کننده موضعی کاربرد دارد به شمار جفت

الکترون‌های ناپیوندی در حلال چسب، کدام است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۱/۷۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۲/۷۵

۴۶- با توجه به واکنش تعادلی:  $\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ، که در دمای معین در یک ظرف

دربسته یک لیتری و با یک مول از هر واکنش‌دهنده و  $\text{FeO}(\text{s})$  آغاز شده است، اگر مقدار ۰/۰۵ مول گاز  $\text{CO}$  در

حالت تعادل وجود داشته باشد، چند گرم  $\text{Fe}$  در تعادل وجود دارد؟ ( $\text{Fe} = 56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

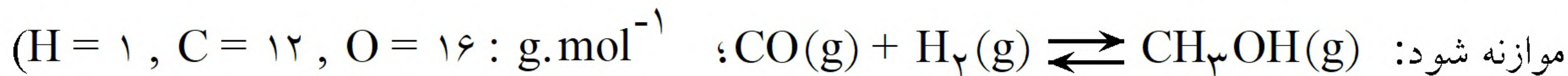
- (۱) ۲/۸ (۲) ۰/۹۵ (۳) ۵۳/۲ (۴) ۰/۰۵





۴۷- ۱۰ مول  $\text{CO(g)}$  با ۳۲ گرم از  $\text{H}_2(\text{g})$  در یک ظرف چهار لیتری در بسته، وارد واکنش شده‌اند. اگر پس از نیم ساعت

و با تولید ۱۹۲ گرم متانول واکنش به تعادل برسد، ثابت تعادل این واکنش با یکای  $\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$  کدام است؟ (معادله



(۱) ۳ (۲) ۲/۵ (۳) ۶ (۴) ۱/۵

۴۸- همه مطالب زیر درست‌اند؛ به‌جز:

(۱) در فرآیند آبکاری قاشق فلزی با نقره، قاشق فلزی نقش الکترود کاتد را دارد و کاهش نمی‌یابد.

(۲) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، نیم واکنش انجام شده در قطب مثبت به صورت  $2\text{Cl}^-(\text{l}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$  است.

(۳) در واکنش  $2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons 4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ ، با کاهش حجم در دمای ثابت، واکنش در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(۴) در واکنش  $3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH} \rightarrow 5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ، عدد اکسایش یک عنصر فلزی، هم اکسایش و هم کاهش می‌یابد.

۴۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با پلی‌اتیلن ترفتالات درست است؟

- هیچ‌کدام از مونومرهای سازنده‌ی آن در نفت خام وجود ندارند.
- جزو پلی‌استرها طبقه‌بندی شده و زیست تخریب‌ناپذیر و قابل بازیافت است.
- با نماد PET نشان داده می‌شود و بطری آب به طور خالص از این پلیمر ساخته می‌شود.
- در شرایط مناسب با متانول واکنش می‌دهد و به مواد مفیدی تبدیل می‌شود.

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۲

۵۰- شیمی‌دان‌ها با پژوهش‌های فراوان دریافته‌اند که با استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می‌توانند پارازایلن را

به ترفتالیک اسید تبدیل کنند. در این واکنش به‌ازای مصرف هر مول پارازایلن چند مول گاز اکسیژن مصرف می‌شود و مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های کربن کدام است؟

(۱) ۱۲، ۲ (۲) ۸، ۲ (۳) ۱۲، ۳ (۴) ۸، ۳

۵۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- سرکه محلول اتانویک اسید ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) در آب است.
- اتیل استات ( $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$ ) به عنوان حلال چسب به کار می‌رود.
- کلرواتان ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ ) به صورت افشانه و به عنوان بی‌حس‌کننده‌ی موضعی به کار می‌رود.
- دومین عضو خانواده‌ی آلکان‌ها در دما و فشار اتاق گازی شکل بوده و به عنوان سوخت می‌توان از آن استفاده کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴





۵۲- داده‌های جدول زیر مربوط به تعادل  $\alpha A \rightleftharpoons \beta B$  است. به جای X و Y کدام عددها را می‌توان قرار داد؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

K	تعادلی [B]	تعادلی [A]	دما (°C)
-	۰/۱۲	۰/۲۴	۱۰۰
X	۰/۱۸	۰/۲۰	۳۰۰
Y	-	۰/۱۰	۵۰۰

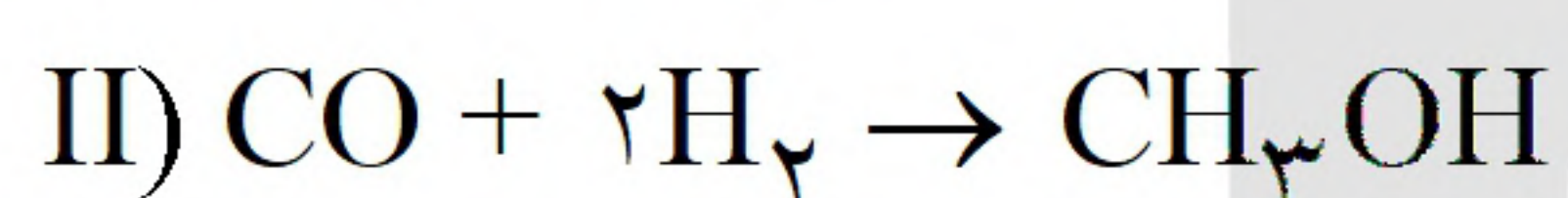
(۱) ۰/۲۱۸۲, ۲/۴۷

(۲) ۰/۲۱۸۲, ۳/۵۹

(۳) ۰/۱۴۵۸, ۲/۴۷

(۴) ۰/۱۴۵۸, ۳/۵۹

۵۳- در فرایند دو مرحله‌ی تولید متانول از متان ۲/۴ کیلوگرم متانول با خلوص ۸۸٪ به دست آمده است. اگر مجموع شمار مول‌های گازی تولید شده در مرحله‌ی اول برابر با ۳۵۲ مول باشد، بازده درصدی واکنش مرحله‌ی دوم کدام است؟



(۴) ۱۰۰

(۳) ۸۰

(۲) ۶۶/۷

(۱) ۷۵

۵۴- واکنش تعادلی  $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$  که با چهار مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها در یک ظرف پنج لیتری آغاز شده بود، پس از تبدیل ۵۰٪ از واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها به تعادل رسیده است. مقدار K کدام است؟

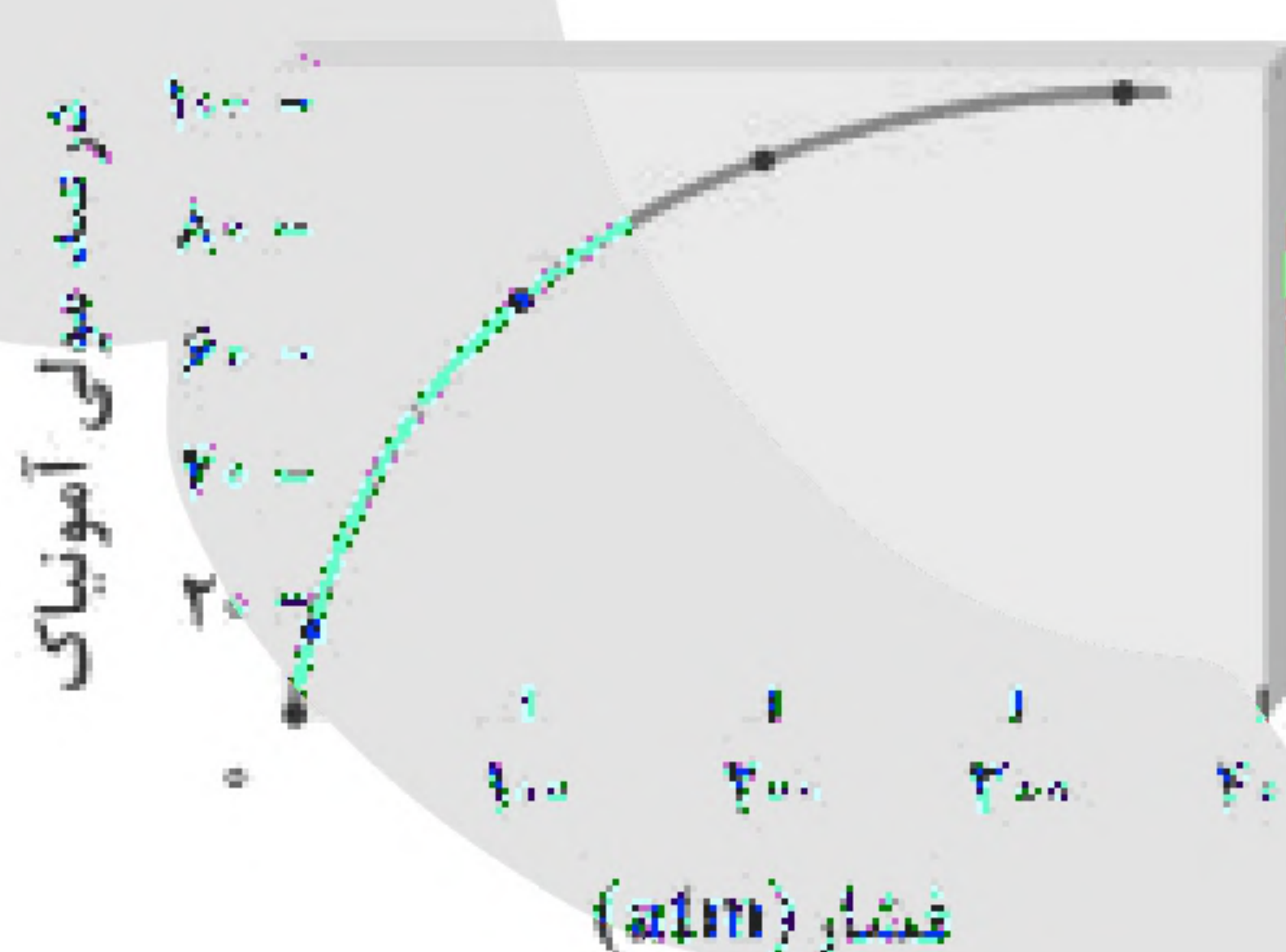
(۴) ۷۲

(۳) ۱۰۸

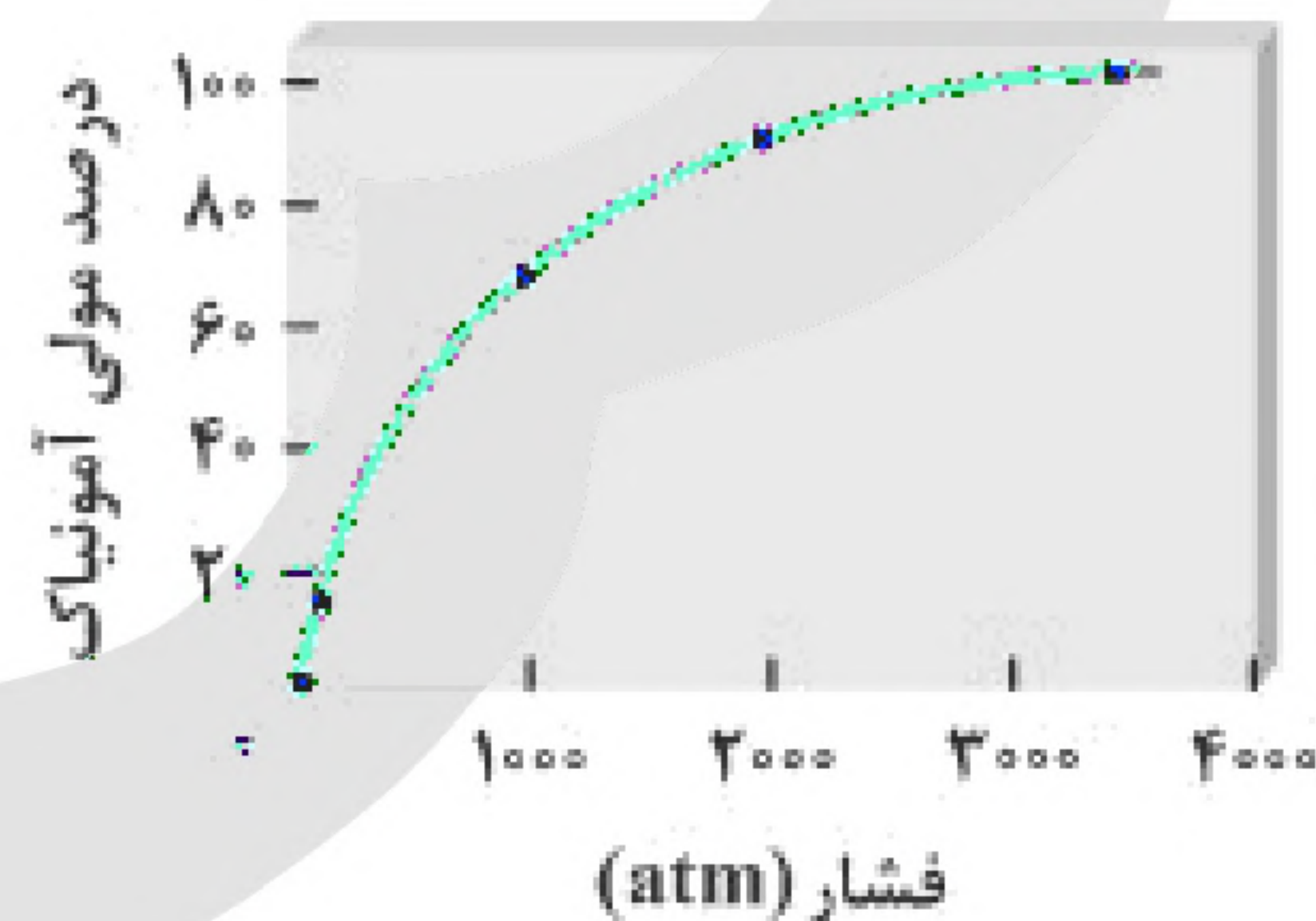
(۲) ۳

(۱) ۴/۳۲

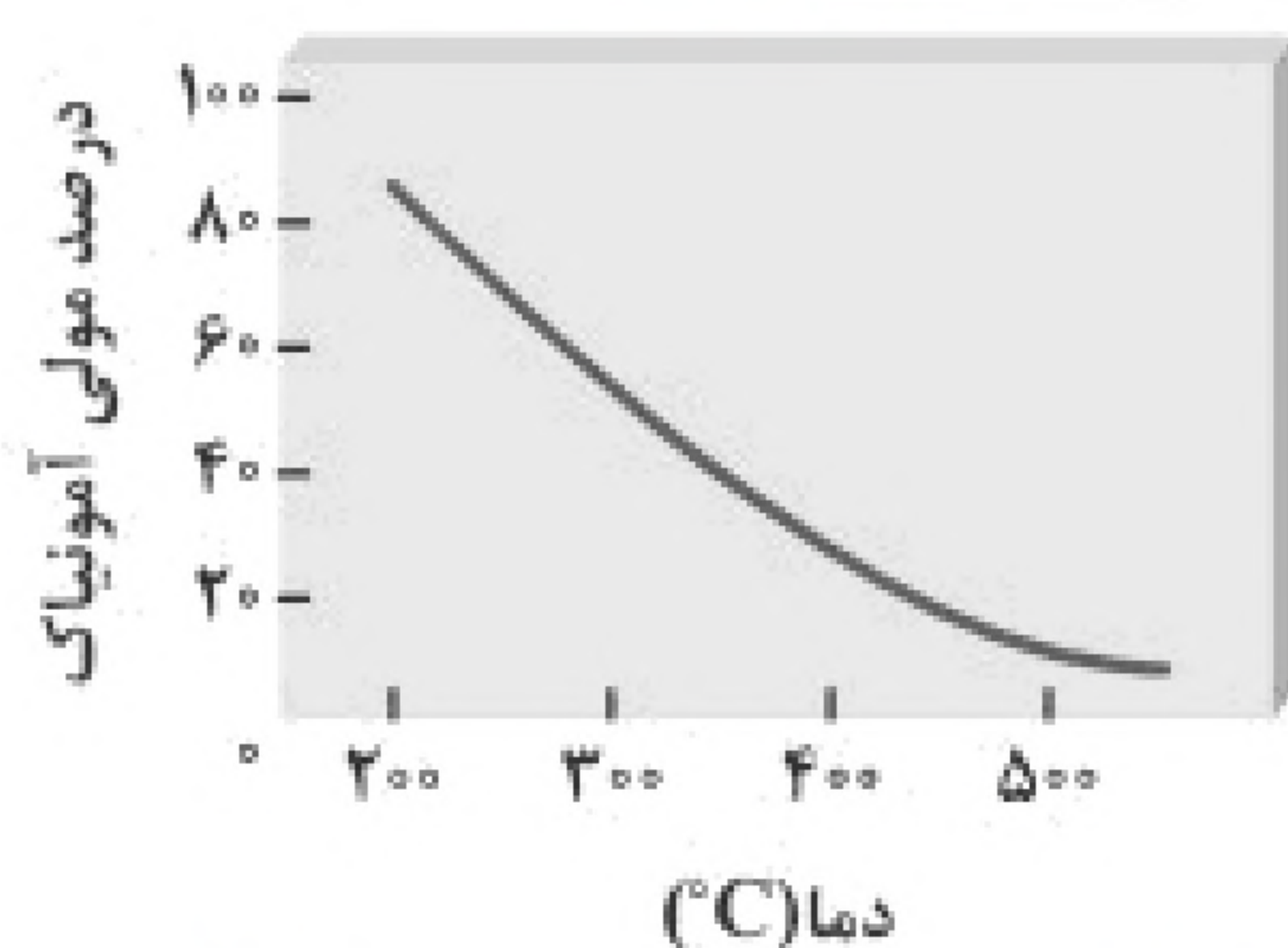
۵۵- کدام نمودارها را می‌توان به فرایند هابر نسبت داد؟ (در نمودارهای a و b، دما ثابت و در نمودارهای c و d، فشار ثابت است.)



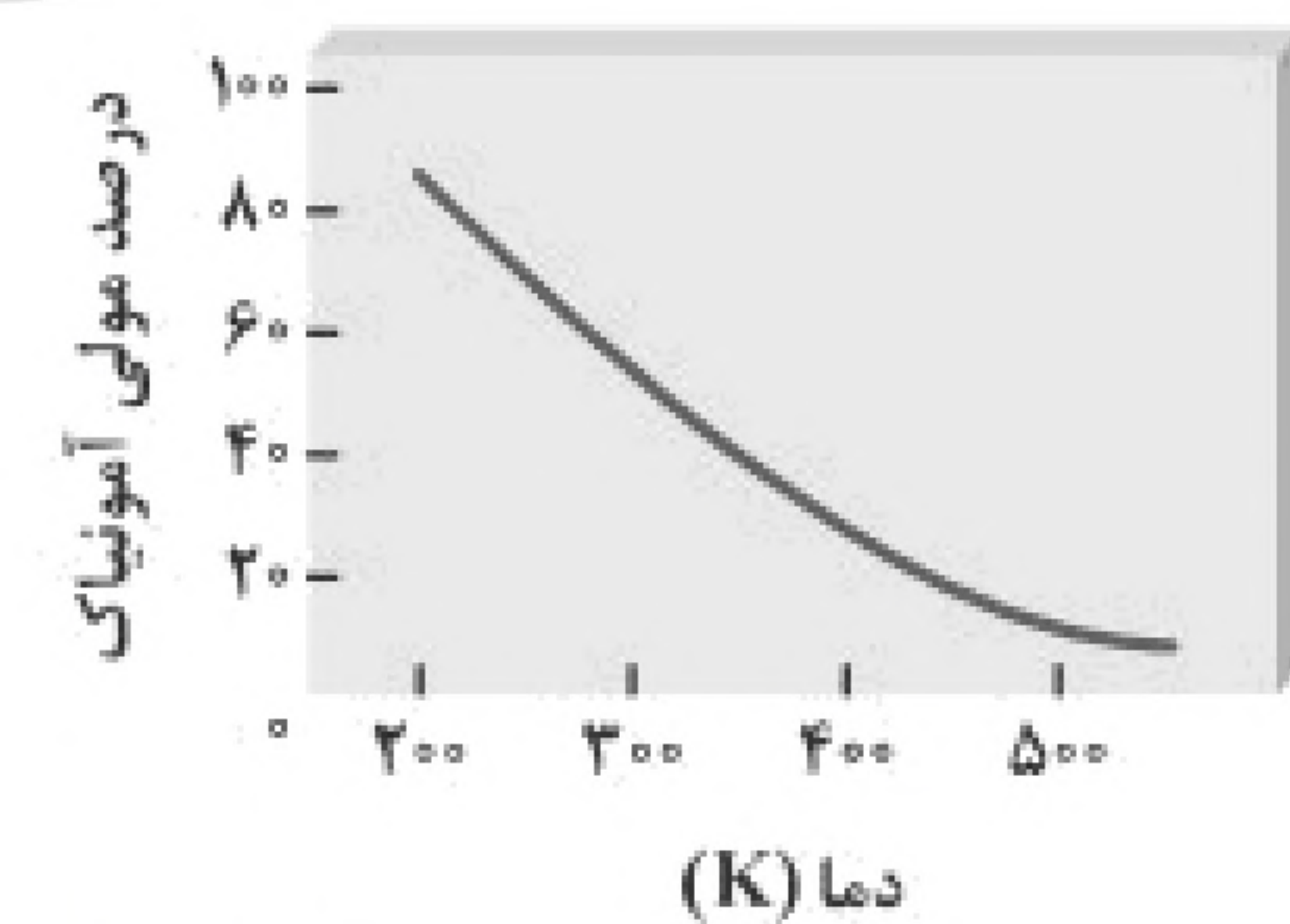
(b)



(a)



(d)



(c)

(۴) c, b

(۳) d, b

(۲) d, a

(۱) c, a





۵۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش‌های a و b درست است؟



- یکی از فراورده‌های واکنش a در واکنش b نیز تولید می‌شود.
  - شمار فراورده‌های واکنش a، بیشتر از واکنش b است.
  - براساس اصول شیمی سبز، واکنش b از دیدگاه اتمی صرفه‌ی اقتصادی دارد.
  - در واکنش b یک حلال صنعتی تولید می‌شود.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۵۷- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) در هر واحد تکرارشونده از پلی‌اتیلن ترفتالات، ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- (ب) واکنش پارازایلن با محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و در دمای بالا، بازدهی بسیار خوبی خواهد داشت.
- (پ) برای افزایش سرعت واکنش تهیه‌ی اتیلن گلیکول از اتن و محلول پتاسیم پرمنگنات، می‌توان غلظت پتاسیم پرمنگنات را افزایش داد.
- (ت) واکنش تولید مستقیم مایع سمی و بی‌رنگ متانول از گاز متان، نیاز به کاتالیزگر دارد.
- (۱) «آ»، «ب» و «ت»      (۲) «ب»، «پ»      (۳) «آ»، «ت»      (۴) «پ»، «ت»

«بانک سوال موسسه یاوران دانش»

۵۸- چه تعداد از مواد زیر را می‌توان به طور مستقیم از الکل‌ها تهیه کرد و واکنش چه تعداد از آن‌ها از نوع اکسایش - کاهش است؟

- |              |                   |                |
|--------------|-------------------|----------------|
| • آمین       | • کربوکسیلیک اسید | • کتون/آلدهید  |
| (۱) هر سه، ۳ | (۲) هر سه، ۲      | (۳) دو مورد، ۲ |
|              |                   | (۴) دو مورد، ۱ |

۵۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) آمونیاک، سولفوریک اسید، متانول و بنزین، نمونه‌هایی از فراورده‌های پتروشیمیایی هستند.
- (۲) بسیاری از کشورها منابع طبیعی خود را خام‌فروشی می‌کنند.
- (۳) اصطلاح خام‌فروشی ویژه‌ی منابع معدنی و سوخت‌های فسیلی بوده و برای منابع دیگر مانند منابع کشاورزی به کار نمی‌رود.
- (۴) قیمت یک تن مس خالص در بازارهای جهانی به هزاران برابر قیمت یک تن سنگ معدن مس می‌رسد.

۶۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) برخی از کاتالیزگرها به بیش از یک واکنش سرعت می‌بخشند.
- (۲) در سطح سرامیک‌های درون مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ میکرومتر وجود دارند.
- (۳) در خودروهای بنزینی، یکی از گازهایی که نتیجه‌ی عبور آلاینده‌ها از مبدل کاتالیستی است، اکسیژن می‌باشد.
- (۴) انرژی فعال‌سازی واکنش سوختن گاز CO همانند واکنش تجزیه‌ی گاز NO به نسبت بالا است.





۶۱- مقدار ۰/۱۰ مول از گاز  $N_2O_2$  را وارد یک ظرف دربسته‌ی ۲/۰ لیتری کرده و دما را به اندازه‌ی کافی بالا می‌بریم تا تعادل گازی  $N_2O_2 \rightleftharpoons N_2 + O_2$  برقرار شود. اگر مقدار  $K$  برابر با ۰/۴۰ باشد، تعداد مول  $O_2$  در حال تعادل کدام است؟ ( $\sqrt{6} \approx 2/45$ )

- (۱) ۰/۰۹۰ (۲) ۰/۰۸۳ (۳) ۰/۰۵۵ (۴) ۰/۰۴۵

۶۲- با استفاده از کاتالیزگر مناسب در یک واکنش شیمیایی، شیب نمودار «مول - زمان» برای ..... بیشتر، مدت زمان انجام واکنش، ..... و مقدار نهایی فراورده‌ها .....  
(۱) فراورده‌ها - کم‌تر - افزایش می‌یابد. (۲) فراورده‌ها - بیشتر - ثابت می‌ماند.  
(۳) واکنش‌دهنده‌ها - بیشتر - افزایش می‌یابد. (۴) واکنش‌دهنده‌ها - کم‌تر - ثابت می‌ماند.

۶۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در صنعت پتروشیمی، ترکیب‌ها، مواد و وسایل گوناگون از نفت، گاز طبیعی یا زغال سنگ به دست می‌آیند.
  - آمونیاک، پلی اتن و سولفوریک اسید نمونه‌هایی از تولیدات شرکت‌های پتروشیمی هستند.
  - اتانول، الکل دی‌کربنی، بی‌رنگ و فرّار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
  - از اتانول در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی کننده استفاده می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۴-  $m$  گرم گاز اکسیژن و  $m$  گرم گاز نیتروژن را در شرایط STP وارد یک ظرف سربسته می‌کنیم. پس از گذشت ۵ ساعت، حجم گازهای درون ظرف برابر  $840L$  اندازه‌گیری شده است.  $m$  کدام است؟ (در طول ۵ ساعت، دما و فشار ثابت است.) ( $O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۵۶۰ (۲) ۵۲۰ (۳) ۴۸۰ (۴) ۴۴۰

۶۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) مخلوطی از گازهای  $O_2$  و  $H_2$  در حضور کاتالیزگر، در یک واکنش آرام، آب تولید می‌کند.  
(۲) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما یا فشار آن نیز مشخص باشد.  
(۳) یکی از کاربردهای آمونیاک، استفاده از آن به عنوان کود شیمیایی است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.  
(۴) منظور از شرایط استاندارد (STP)، دمای صفر درجه‌ی سلسیوس و فشار یک پاسکال است.