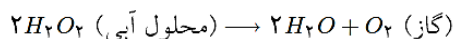


۱- به چه وسیله‌ای می‌توان سرعت واکنش زیر را به بیشترین مقدار تغییر داد؟



(ب) بالا بردن دما از $20^\circ C$ به $30^\circ C$

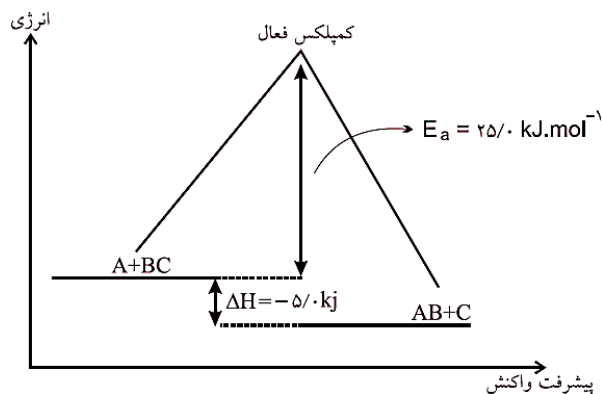
(د) حذف گاز اکسیژن از محیط واکنش

(الف) تغییر غلظت اولیه آب اکسیژنه از ۳ درصد به ۶ درصد

(ج) اضافه کردن مقدار خیلی کم دی‌اکسیدمنگنز

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۲- کدام گزینه با توجه به نمودار داده شده نادرست است؟



(الف) انرژی فعال سازی واکنش $AB + C \rightarrow A + BC$ مساوی 30° کیلوژول بر مول است.

(ب) انرژی پیوند $A - B$ به اندازه 5° کیلوژول بر مول از انرژی پیوند $B - C$ بیشتر است.

(ج) انرژی پیوند $B - C$ مساوی 25° کیلوژول بر مول است.

(د) تشکیل کمپلکس فعال از مواد اولیه یا از مواد حاصل گرماگیر است.

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۳- در واکنش $AB(g) \rightarrow A(g) + B(g)$ چنانچه حجم ظرف واکنش در دمای ثابت را نصف کنیم سرعت واکنش:

(الف) نصف می‌شود. (ب) دو برابر می‌شود. (ج) سه برابر می‌شود. (د) یک و نیم برابر می‌شود.

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۴- انجام یک واکنش در گرو برخورد موثر بین مولکول‌های واکنش دهنده است. هرگاه در واکنش تعداد برخوردهای

میان مولکول‌های A_2 و B_2 در شرایط معینی از غلظت و دما 3×10^{20} در هر ثانیه باشد و از هر صد میلیون برخورد میان

مولکول‌های A_2 و B_2 هم تنها یکی موثر واقع شود، سرعت واکنش بر حسب مول بر ثانیه عبارت است از:

(الف) 3×10^{22} (ب) 5×10^6 (ج) 5×10^{-2} (د) 3×10^{-2}

(مرحله اول دومین المپیاد شیمی ایران)

۵- کاتالیزور، روی کدام مورد زیر تأثیر ندارد؟

- (الف) زمان رسیدن به تعادل (ب) مقدار ثابت تعادل (ج) انرژی فعال‌سازی (د) سرعت واکنش معکوس

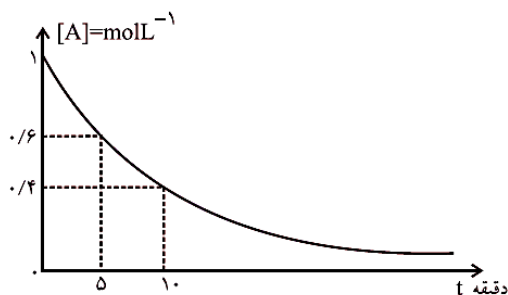
(مرحله اول سومین المپیاد شیمی ایران)

۶- در واکنش $2A \rightarrow B$ در ۱۰ دقیقه ۰/۲ مول A به B تبدیل می‌شود. متوسط سرعت تشکیل B بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟

- (الف) ۰/۲ (ب) ۰/۱ (ج) ۰/۰۲ (د) ۰/۰۱

(مرحله اول سومین المپیاد شیمی ایران)

۷- نمودار زیر تغییر غلظت A در واکنش (محصولات $A \rightarrow$)، در حجم و دمای ثابت، را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار، متوسط سرعت واکنش در فاصله زمانی ۵ الی ۱۰ دقیقه کدام است؟ (بر حسب مول بر لیتر در دقیقه)



- (الف) ۰/۰۴
(ب) ۰/۲۰
(ج) ۰/۳۰
(د) ۰/۵۰

(مرحله اول سومین المپیاد شیمی ایران)

۸- محتوای انرژی کمپلکس فعال در واکنش: $A + B \rightleftharpoons C + D$ از محتوای انرژی مواد واکنش دهنده و مواد حاصل به ترتیب ۵۰/۰ و ۱۰۰/۰ کیلوژول بر مول بالاتر است. تغییر انرژی وابسته به این واکنش بر حسب کیلوژول بر مول کدام است؟

- (الف) ۵۰/۰ (ب) ۱۰۰/۰ (ج) ۷۵/۰ (د) ۱۵۰/۰

(مرحله اول سومین المپیاد شیمی ایران)

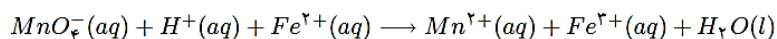
۹- با توجه به گرمازا بودن واکنش (۱) نسبت به واکنش (۲) در مورد مقایسه سرعت این دو واکنش چه می‌توان گفت؟



- (الف) سرعت واکنش (۱) بزرگتر از واکنش (۲) است.
(ب) سرعت واکنش (۱) کوچکتر از واکنش (۲) است.
(ج) سرعت دو واکنش با هم مساوی است.
(د) معلومات داده شده کافی نیست.

(مرحله اول سومین المپیاد شیمی ایران)

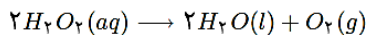
۱۰- کدام عامل زیر کمترین تأثیر را در تغییر سرعت واکنش زیر دارد؟



الف) کاتالیزور ب) غلظت ج) دما د) فشار

(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۱۱- در یک آزمایش، تجزیه پراکسید هیدروژن در $0^\circ C$ و فشار 1 atm مورد مطالعه قرار گرفت.



آزمایش نشان داد که در ۱۰ دقیقه 0.20 مول پراکسید هیدروژن تجزیه می‌شود. سرعت واکنش تجزیه داده شده بر حسب لیتر بر دقیقه گاز اکسیژن بدست آمده در شرایط آزمایش کدام است؟

الف) $22/4$ ب) $4/48$ ج) 0.224 د) 0.448

(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۱۲- یک واکنش در دمای ثابت در فاز محلول مورد مطالعه قرار گرفت و بر خلاف انتظار دیده شد که سرعت آن تا مدتی با گذشت زمان افزایش می‌یابد و سپس با کاهش همراه می‌شود. علت آن چنین است که:

الف) یکی از واکنش دهنده‌ها دارای نقش کاتالیزوری هم هست.

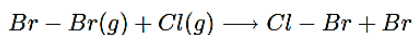
ب) یکی از محصولات دارای نقش کاتالیزوری هست.

ج) انرژی یک واکنش فرعی انرژی‌زا، باعث افزایش سرعت شده است.

د) در مطالعه سرعت هر واکنشی در محلول، چنین روندی مشاهده می‌شود.

(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۱۳- انرژی پیوند $Br-Br$ برابر 193 کیلوژول بر مول است. انرژی فعال‌سازی، E_a واکنش زیر کدام است؟



الف) $E_a = 193\text{ kJ}$ ب) $E_a > 193\text{ kJ}$ ج) $E_a < 193\text{ kJ}$ د) $E_a = 0$

(مرحله اول چهارمین المپیاد شیمی ایران)

۱۴- افزایش کدام عامل تأثیری روی سرعت تجزیه $H_2O_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + O_2(g)$ ندارد؟

الف) دما ب) غلظت ج) کاتالیزور د) فشار

(مرحله اول پنجمین المپیاد شیمی ایران)

۱۵- دو دانش‌آموز سرعت تجزیه H_2O_2 را در غلظت و دمای یکسان مورد مطالعه قرار دادند. دانش‌آموز اول متوسط سرعت تجزیه H_2O_2 را در ۲ دقیقه اول و دانش‌آموز دوم متوسط سرعت تجزیه H_2O_2 را در ۴ دقیقه اول تعیین نمود. مقایسه متوسط سرعت تعیین شده توسط این دو دانش‌آموز کدام است؟

الف) هر دو باهم مساوی است. ب) دومی > اولی
ج) دومی < اولی د) به معلومات بیشتر نیاز است.

(مرحله اول پنجمین المپیاد شیمی ایران)

۱۶- انرژی فعالسازی واکنش «محصولات $A \rightarrow$ » دو برابر انرژی فعالسازی واکنش «محصولات $A \rightarrow$ » است. کدام اظهار نظر در مورد مقایسه سرعت این دو واکنش در غلظت و دمای یکسان درست‌تر است؟

الف) نصف سرعت دومی = سرعت اولی
ب) سرعت دومی < سرعت اولی
ج) دو برابر سرعت دومی = سرعت اولی
د) سرعت دومی > سرعت اولی

(مرحله اول پنجمین المپیاد شیمی ایران)

۱۷- می‌دانید که هر واکنشی مانند «محصولات $A(g) + B(g) \rightarrow$ » از راه برخورد مولکولهای واکنش دهنده، یعنی مولکولهای A و B انجام می‌شود. هرگاه در ظرف بسته‌ای که دارای حجم ثابت و دمای ثابت است، مخلوطی از A و B را قرار دهیم، سرعت واکنش میان آنها با گذشت زمان ...

الف) تغییر نخواهد کرد. ب) افزایش خواهد یافت.
ج) کاهش خواهد یافت. د) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

(مرحله اول ششمین المپیاد شیمی ایران)

۱۸- در جدول زیر حجم گاز حاصل از واکنش $Fe + 2HCl$ نسبت به زمان در دمای $0^\circ C$ و فشار ۱ اتمسفر داده شده است. متوسط سرعت تولید گاز هیدروژن از دقیقه پنجم الی هشتم، بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟

زمان به دقیقه	۰	۳	۵	۷	۹
حجم هیدروژن به لیتر	۰	۰/۳۰۰	۰/۴۰۰	۰/۵۰۰	۰/۶۰۰

الف) $2/976 \times 10^{-2}$ ب) $2/500 \times 10^{-2}$ ج) $2/232 \times 10^{-2}$ د) $1/500 \times 10^{-2}$

(مرحله اول ششمین المپیاد شیمی ایران)

۱۹- در یک واکنش، انرژی‌های فعال سازی مستقیم و معکوس در حدود یکدیگر است. این واکنش ...
الف) شدیداً گرماده است. ب) بسیار سریع است.
ج) تقریباً بدون مبادله گرماست. د) شدیداً گرما گیر است.

(مرحله اول ششمین المپیاد شیمی ایران)

۲۰- از واکنش فلز روی و محلول اسید هیدروکلریک 504 cm^3 گاز هیدروژن در $0^\circ C$ و 1 atm فشار در مدت ۹۰ ثانیه آزاد می‌شود. سرعت متوسط مصرف اسید در این آزمایش بر حسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ (دقیقه) کدام است؟ (حجم محلول واکنش را 500 mL در نظر بگیرید.)

الف) $0/04$ ب) $0/02$ ج) $0/01$ د) $0/06$

(مرحله اول هفتمین المپیاد شیمی ایران)

۲۱- برای واکنش $A + B \rightarrow C + D$ داریم $\Delta H = q_p = -50 \text{ kJ}$ ، در ضمن سطح انرژی کمپلکس فعال در واکنش به اندازه 100 kJ.mol^{-1} بالاتر از سطح انرژی محصولات است. انرژی فعالسازی واکنش مستقیم بر حسب kJ.mol^{-1} چقدر است؟

الف) ۱۰۰ (ب) ۵۰ (ج) ۷۵ (د) ۱۵۰

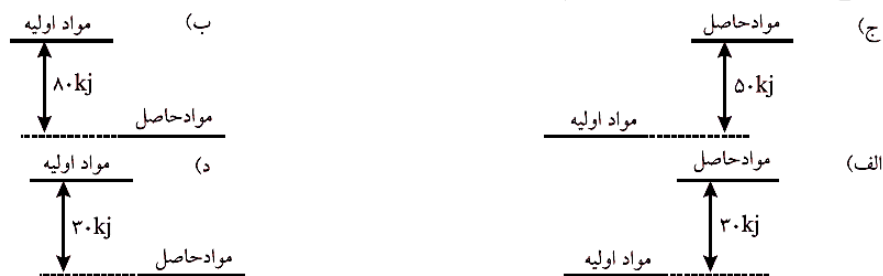
(مرحله اول هفتمین المپیاد شیمی ایران)

۲۲- افزایش سرعت واکنش با کاتالیزور به دلیل تشکیل کمپلکس فعالی... در محیط واکنش با دخالت کاتالیزور است.

الف) با ساختار پیچیده‌تر
ب) با شباهت بیشتری نسبت به مواد اولیه
ج) با شباهت بیشتری نسبت به محصولات
د) با محتوای انرژی کمتر

(مرحله اول هشتمین المپیاد شیمی ایران)

۲۳- انرژی فعالسازی واکنش‌های مستقیم و معکوس در یک واکنش به ترتیب 80 و 50 کیلوژول بر مول است. نمودار سطح انرژی برای این واکنش کدام است؟



(مرحله اول هشتمین المپیاد شیمی ایران)

۲۴- در یک آزمایش از واکنش میان منیزیم و محلول اسید هیدروکلریک $4/92$ لیتر گاز هیدروژن با دمای 27°C و فشار 1 اتمسفر در مدت 5 دقیقه حاصل شده است. متوسط سرعت از بین رفتن HCl در محلول برحسب «مول بر دقیقه» کدام است؟

الف) $0/04$ (ب) $0/08$ (ج) $0/02$ (د) $0/01$

(مرحله اول هشتمین المپیاد شیمی ایران)

۲۵- افزایش سرعت واکنش با دما به این دلیل است که با افزایش دما:

الف) انرژی فعالسازی واکنش کاهش می‌یابد.
ب) میزان برخوردهای با انرژی کافی افزایش می‌یابد.
ج) جهت مناسب برخورد آسانتر فراهم می‌شود.
د) پیوندهای موجود در مواد اولیه شکسته می‌شود.

(مرحله اول هشتمین المپیاد شیمی ایران)

۲۶- آزمایش نشان می‌دهد که دما، غلظت و کاتالیزور سرعت واکنش را تغییر می‌دهند. از این رو، در ارتباط با مطلب بیان شده، به جز گزینه‌ی ... بقیه‌ی آنها درست هستند.

- الف) سرعت واکنش به عنوان متغیر وابسته است.
- ب) هریک از دما، غلظت و سرعت واکنش یک متغیر است.
- ج) اگر متغیرهای مستقل یک متغیر وابسته همگی ثابت گرفته شوند، آن متغیر وابسته نیز خود ثابت خواهد ماند.
- د) تنها دما به عنوان متغیر مستقل مؤثر در سرعت واکنش است.

(مرحله اول نهمین المپیاد شیمی ایران)

۲۷- در مورد یک واکنش شیمیایی در حال پیشرفت در یک ظرف دربسته، به جز گزینه‌ی ... بقیه‌ی گزینه‌ها درست است.

- الف) کاهش سرعت واکنش
- ب) افزایش تدریجی محصولات
- ج) کاهش تدریجی مواد واکنش‌دهنده
- د) کاهش جرم کلی

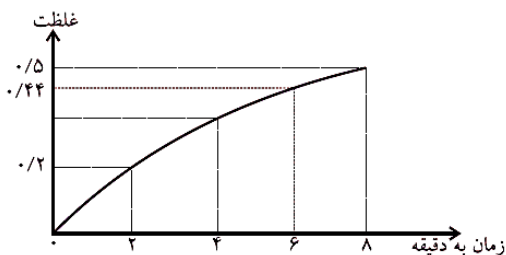
(مرحله اول نهمین المپیاد شیمی ایران)

۲۸- واکنش $A(g) \rightarrow 2B(g)$ در یک ظرف در بسته به حجم ۵ لیتر در دمای ثابت $27^\circ C$ در حال پیشرفت است. اگر در مدت زمان ۵ دقیقه ۰/۱ مول از A وارد واکنش شود، متوسط سرعت تولید B برحسب mol/L.min در این مدت کدام است؟ (لیتر = L ، دقیقه = min)

- الف) ۰/۰۰۸
- ب) ۰/۰۴
- ج) ۰/۰۸
- د) ۰/۰۰۲

(مرحله اول نهمین المپیاد شیمی ایران)

۲۹- در نمودار، افزایش غلظت (مول بر لیتر) یکی از محصولات یک واکنش بر حسب زمان ترسیم شده است. با توجه به آن، کدام گزینه مقایسه‌ی متوسط سرعت تشکیل این محصول در طول نخستین دو دقیقه، \bar{R}_1 را با متوسط در چهارمین دو دقیقه، \bar{R}_4 ، دقیقتر نشان می‌دهد؟



- الف) $\bar{R}_4 = 0.3\bar{R}_1$
- ب) $\bar{R}_4 = \bar{R}_1$
- ج) $\bar{R}_4 = 0.333\bar{R}_1$
- د) $\bar{R}_4 = 3.33\bar{R}_1$

(مرحله اول دهمین المپیاد شیمی ایران)

۳۰- برای واکنش $Br + H_2 \rightleftharpoons HBr + H$ داریم: $\Delta H = 68 \text{ kJ}$ و $E_a(\text{رفت}) = 73.5 \text{ kJ}$. با توجه به آن، مقایسه‌ی سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت در دمای یکسان و در موقعی که غلظت هر یک از مواد واکنش‌دهنده و مواد حاصل با هم برابر است کدام است؟

- الف) (برگشت) R = (رفت) R
 ب) (برگشت) R > (رفت) R
 ج) (برگشت) R < (رفت) R
 د) به معلومات بیشتر نیاز است.

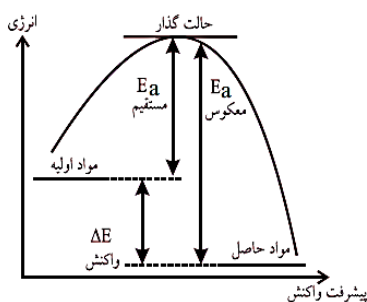
(مرحله اول دهمین المپیاد شیمی ایران)

۳۱- در واکنش $2A(aq) \rightarrow \dots$ در مدت ۲ دقیقه به اندازه 0.024 mol/L از غلظت A کاسته می‌شود. با توجه به آن متوسط سرعت از بین رفتن A بر حسب mol/L.s در فاصله زمان داده شده عبارت است از:

- الف) 1×10^{-4} (ب) 2×10^{-4} (ج) $1/2 \times 10^{-2}$ (د) 6×10^{-1}

(مرحله اول یازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۳۲- با توجه به نمودار داده شده کدام گزینه نادرست است؟



- الف) (مستقیم) E_a - (معکوس) $E_a = \Delta E$
 ب) (مواد اولیه) E - (محصولات) $E = \Delta E$
 ج) (مستقیم) E_a = انرژی تشکیل حالت گذار از مواد اولیه
 د) در غلظت‌های یکسان از مواد اولیه و حاصل: (معکوس) R > (مستقیم) R

(مرحله اول یازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۳۳- در یک واکنش یک مرحله‌ای مانند $\alpha A(aq) \rightarrow \dots$ سرعت واکنش در هر لحظه متناسب با غلظت A به توان α است. با فرض $\alpha = 2$ و این که در موقع $[A] = 0.5 \text{ mol/L}$ داشته باشیم $R = 0.0025 \text{ mol/L.s}$ ، آنگاه سرعت واکنش، R ، در موقع $[A] = 0.2 \text{ mol/L}$ بر حسب mol/L.s کدام است؟

- الف) 0.002 (ب) 0.0002 (ج) 0.004 (د) 0.0004

(مرحله اول یازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۳۴- کدام مورد به تأثیر کاتالیزگر مربوط نمی‌باشد؟

- الف) کاهش زمان رسیدن به تعادل
 ب) تغییر ثابت تعادل واکنش
 ج) افزایش سرعت واکنش‌های مستقیم و معکوس به یک نسبت
 د) کاهش انرژی‌های فعالسازی واکنش‌های مستقیم و معکوس به مقدار مساوی

(مرحله اول یازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۳۵- واکنش $A(aq) \rightarrow B(aq)$ که در حال پیشرفت است را در نظر بگیرید. مقایسه سرعت متوسط آن در دودقیقه اول شروع واکنش، \bar{R}_1 و در سه دقیقه بعدی آن، \bar{R}_2 کدام است؟

- الف) به معلومات بیشتر نیاز دارد.
 ب) $\bar{R}_1 = \bar{R}_2$
 ج) $\bar{R}_1 < \bar{R}_2$
 د) $\bar{R}_1 > \bar{R}_2$

(مرحله اول دوازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۳۶- هرگاه در واکنش $A \rightarrow 2B$ در مدت $2/0$ دقیقه $0/20$ مول B تولید شود، آنگاه متوسط سرعت از بین رفتن A در مدت زمان داده شده بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟

- الف) $0/05$ (ب) $0/1$ (ج) $0/2$ (د) $0/5$

(مرحله اول دوازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۳۷- در یک واکنش گرماده انرژی فعال‌سازی واکنش مستقیم برابر با $-\Delta H^\circ$ واکنش است. با توجه به آن نسبت انرژی فعال‌سازی واکنش معکوس به انرژی فعال‌سازی واکنش مستقیم برای آن کدام است؟

- الف) ۱ (ب) ۲ (ج) $\frac{1}{4}$ (د) ۳

(مرحله اول دوازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۳۸- کاتالیزگر در کدام مورد بی‌تأثیر است؟

- الف) زمان رسیدن به تعادل (ب) کاهش انرژی فعال‌سازی (ج) تغییر مسیر انجام واکنش (د) جابه‌جا نمودن تعادل

(مرحله اول دوازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۳۹- از واکنش $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 2H_2$ برای تهیه‌ی گاز هیدروژن در دمای مناسب استفاده می‌شود. هرگاه متوسط سرعت تولید گاز CO در یک واکنشگاه برابر با $0/56$ کیلوگرم بر ساعت باشد، آنگاه متوسط سرعت تولید گاز H_2 برابر با چند مول بر ساعت خواهد بود؟
($C = 12$, $O = 16$)

- الف) ۸۰ (ب) ۱۰۰ (ج) ۶۰ (د) ۱۱۰

(مرحله اول دوازدهمین المپیاد شیمی ایران)

۴۰- کدام گزینه برای بیان انرژی فعال‌سازی واکنش مناسب‌تر است؟

- الف) انرژی لازم برای انجام کامل واکنش
 ب) انرژی لازم برای شروع واکنش
 ج) انرژی لازم برای تشکیل یک مول کمپلکس فعال از مواد اولیه
 د) انرژی حاصل از انجام کامل واکنش

(مرحله اول سیزدهمین المپیاد شیمی ایران)

۴۱- مقداری کاتالیزگر را به محیط یک واکنش در حال تعادل با ثابت نگهداشتن سایر شرایط می‌افزاییم. این عمل در

کدام یک از موارد گفته شده بی‌تأثیر است؟

ب) افزایش سرعت واکنش مستقیم

د) تغییر ثابت تعادل واکنش، K_c

الف) کاهش انرژی فعال‌سازی

ج) افزایش سرعت واکنش معکوس

(مرحله اول سیزدهمین المپیاد شیمی ایران)