

پایه چهارم | آزمون هفتگی ۵



صفحه ۱ از ۲

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۲۵ مرداد ماه ۹۶

مدت آزمون: ۶۵ دقیقه

کلاس: ۴۰۷ و ۴۰۹

رشته: ریاضی

درس: دیفرانسیل - شیمی

دیفرانسیل (زمان پیشنهادی: ۳۰ دقیقه)

- ۱- دنباله‌ی $\left\{\frac{n-7}{2n-3}\right\}$ چند جمله‌ی منفی دارد؟
 (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷
- ۲- مجموع تمام جملات دنباله‌ی $\left\{n \sin \frac{n! \pi}{6}\right\}$ کدام است؟
 (۱) $\frac{1+2\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}+2}{2}$ (۳) $\frac{1+\sqrt{3}}{2}$ (۴) $1+\sqrt{3}$
- ۳- شماره‌ی اولین جمله‌ی دنباله‌ی $a_n = \frac{n^2 + 2n + 1}{n+1}$ که بزرگ‌تر از ۱۰۰ می‌شود کدام است؟
 (۱) ۹۸ (۲) ۹۹ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۱
- ۴- اگر $a_n = \left[\frac{1}{n}\right] \cos n\pi$ ، جمع تمام جملات دنباله کدام است؟
 (۱) -۱۰ (۲) -۷ (۳) -۸ (۴) -۹
- ۵- دنباله‌ی $\left\{1 - \frac{2}{n} \left[\frac{n}{2}\right]\right\}$ با کدام دنباله‌ی زیر مساوی است؟
 (۱) $\frac{1}{n} \sin \frac{n\pi}{2}$ (۲) $\frac{1}{n} \cos \frac{n\pi}{2}$ (۳) $\frac{1}{n} \sin^2 \frac{n\pi}{2}$ (۴) $\frac{1}{n} \cos^2 \frac{n\pi}{2}$
- ۶- دنباله‌ی $\{a_n\}$ دنباله‌ای است با جملات گنگ بین $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{4}$ ، ضابطه‌ی a_n کدام می‌تواند باشد؟
 (۱) $\frac{1}{4} + \frac{1}{n\sqrt{2}}$ (۲) $\frac{1}{4} + \frac{1}{2n\sqrt{2}}$ (۳) $\frac{1}{4} + \frac{1}{2n\sqrt{2}}$ (۴) هیچ کدام
- ۷- اگر $a_n = \sin \frac{(1+n!)\pi}{3}$ و دنباله‌ی $\{a_{n+k}\}$ ثابت باشد، حداقل مقدار طبیعی k کدام است؟
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۸- اگر $a_1 = 2$ و $a_{n+1} = 2a_n - 1$ ، آن‌گاه $a_n = kb^n + c$ مقدار c کدام است؟ ($b > 0$)
 (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۲
- ۹- چند عدد طبیعی در نامعادله‌ی $\left| \frac{n + \cos n\pi}{2n+1} - \frac{2}{5} \right| > \frac{1}{5}$ صدق می‌کند؟
 (۱) هیچ (۲) یک (۳) دو (۴) سه
- ۱۰- اگر $a_n = \frac{2^{n+2}}{2^{\lfloor \frac{n}{2} \rfloor}}$ ، حداکثر عدد طبیعی n کدام باشد تا $\sum_{k=1}^n a_k < 100$ برقرار باشد؟
 (۱) ۱۷ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۹
- ۱۱- چه تعداد از جملات دنباله‌ی $a_n = \cos^{-1} \cos \frac{\pi n}{2n-5}$ در بازه‌ی $(0, \frac{\pi}{2})$ قرار دارد؟
 (۱) هیچ (۲) یک (۳) دو (۴) بی‌شمار
- ۱۲- در عدد اعشاری $2/137$ ، جمله‌ی سوم دنباله‌ی تقریبات اعشاری کدام است؟
 (۱) $2/137$ (۲) $2/1373737$ (۳) $2/13$ (۴) $2/13737$
- ۱۳- برای هر $n \geq M$ ، فاصله‌ی جملات دنباله‌ی $\left\{\frac{2n^2+1}{n^2-1}\right\}$ از ۲ کم‌تر از ۰/۰۲ است. کوچک‌ترین مقدار طبیعی M کدام است؟
 (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲
- ۱۴- برای $n > 15$ جملات دنباله‌ی $\left\{\frac{n+1}{2n+3}\right\}$ در کدام بازه قرار دارد؟
 (۱) $(0/232, 0/3)$ (۲) $(0/23, 0/3)$ (۳) $(0/3, 0/24)$ (۴) $(0/3, 0/234)$
- ۱۵- هرگاه $a_n = \frac{2n+3}{n+2}$ ، چه تعداد از جملات دنباله در بازه‌ی $(4/4, 0/2)$ قرار دارند؟
 (۱) ۴۹۹ (۲) ۲۴۹ (۳) ۲۵۳ (۴) هیچ
- ۱۶- چند جمله از جملات دنباله‌ی $a_n = \frac{n}{2n + (-1)^n}$ در همسایگی به مرکز نقطه‌ی همگرایی و شعاع $\frac{1}{100}$ قرار نمی‌گیرند؟
 (۱) ۲۴ (۲) ۲۵ (۳) ۴۹ (۴) ۵۰

۱۷- شماره‌ی اولین جمله‌ی دنباله‌ی $\left\{ \frac{n + \sin \frac{n\pi}{2}}{n+2} \right\}$ که در بازه‌ی متقارن به مرکز ۱ و شعاع $\frac{1}{2}$ قرار دارد، کدام است؟

- ۱۹ (۱) ۴۰ (۲) ۳۹ (۳) ۲۱ (۴)

۱۸- کوچک‌ترین عدد طبیعی n که به ازای آن فاصله‌ی نقاط دنباله‌ی $\left\{ \sqrt{\frac{4n+1}{n+1}} \right\}$ از نقطه‌ی همگرایی دنباله کم‌تر از $\frac{1}{10}$ باشد، کدام است؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۱۹- کم‌ترین مقدار M که به ازای هر $n, n \geq M$ ، جملات دنباله‌ی $a_n = \begin{cases} 1 + \frac{1}{n} & \text{فرد } n \\ 1 - \frac{2}{n} & \text{زوج } n \end{cases}$ در بازه‌ی $(\frac{1}{10}, \frac{1}{99})$ واقع شوند، کدام است؟

- ۳۴ (۱) ۳۵ (۲) ۲۰۱ (۳) ۲۰۲ (۴)

۲۰- جملات دنباله‌ی $a_n = \frac{4n + \lfloor \frac{100}{n} \rfloor}{n+2}$ برای هر $n \geq n_0$ تا حد دنباله، فاصله‌ای کم‌تر از $\frac{1}{10}$ دارند، حداقل n_0 کدام است؟

- $n \geq 100$ (۱) $n \geq 59$ (۲) $n \geq 69$ (۳) $n \geq 68$ (۴)

شیمی (زمان پیشنهادی: ۳۵ دقیقه)

۲۱. در واکنش بین فلز آلومینیم با محلول مس (II) سولفات، کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟

(الف) واکنش از نوع جابه‌جایی یگانه است.

(ب) رنگ آبی محلول به تدریج کم‌تر می‌شود.

(پ) به علت تولید مس، رنگ محلول به سرخی می‌گراید.

(ت) یک رسوب یونی تشکیل می‌گردد.

- (۱) ب و ت (۲) الف و پ (۳) الف و ت (۴) پ و ت

۲۲. از تجزیه کدام دو ماده می‌توان گاز اکسیژن تولید کرد؟

(۱) متانول - پتاسیم نیترات

(۲) متانول - پتاسیم کلرات

(۳) پتاسیم پرمنگنات - پتاسیم کلرات

(۴) پتاسیم نیترات - آمونیوم دی کرومات

۲۳. کدام عبارت صحیح است؟

(۱) بریلیم نمی‌سوزد ولی در دمای معمولی به آرامی اکسایش می‌یابد.

(۲) در واکنش سرب (II) یدید با محلول پتاسیم نیترات، رسوب زردرنگ سرب (II) نیترات و محلول پتاسیم یدید تشکیل می‌شود.

(۳) اگر محلولی از نقره نیترات بر روی محلولی از سدیم کلراید ریخته شود رسوب سفید نقره کلرید به آرامی تشکیل می‌شود.

(۴) با مخلوط کردن محلول زردرنگ پتاسیم کرومات و محلول بی‌رنگ سرب (II) نیترات، محلول بی‌رنگ پتاسیم نیترات و رسوب زردرنگ سرب (II) کرومات تشکیل می‌شود.

۲۴. کدام گزینه درست است؟

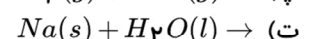
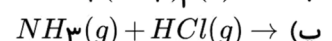
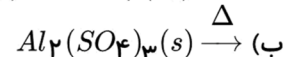
(۱) سیلیسیم خالص را که در تراشه‌های الکترونیکی و نیز در سلول‌های خورشیدی به کار می‌برند، از واکنش سیلیسیم تتراکلرید جامد با منیزیم خالص تهیه می‌کنند.

(۲) مقدار گاز اکسیژن تولید شده از تجزیه‌ی یک مول $KClO_3$ و یک مول KNO_3 باهم برابر است.

(۳) از واکنش پتاسیم اکسید با آب، پتاسیم هیدروکسید و گاز هیدروژن تولید می‌شود.

(۴) یکی از گازهای حاصل از تجزیه‌ی متانول را می‌توان از واکنش سدیم با آب نیز تهیه کرد.

۲۵. در کدام واکنش‌ها فرآورده‌ی جامد تولید نمی‌شود؟



- (۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) الف و پ (۴) الف و ت

۲۶. باتوجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟

(۱) در این واکنش شش نوع عنصر شرکت دارند.

(۲) تشکیل محلولی زرد رنگ، از وقوع یک واکنش شیمیایی خبر می‌دهد.

(۳) همانند واکنش $Pb(NO_3)_2(aq) + 2HI(aq) \rightarrow$ از نوع جابه‌جایی دوگانه است.

(۴) رسوب تشکیل شده فاقد آنیون دو ظرفیتی است.



پایه چهارم | آزمون هفتگی ۵



صفحه ۳ از ۲

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۲۵ مرداد ماه ۹۶

مدت آزمون: ۶۵ دقیقه

کلاس: ۴۰۷ و ۴۰۹

رشته: ریاضی

درس: دیفرانسیل - شیمی

۲۷. کدام مطلب نادرست است؟

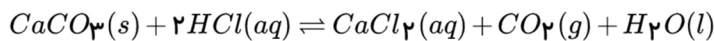
- ۱) انرژی‌های فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت تنها با کاتالیزگر تغییر می‌کنند اما با دما تأمین می‌شوند.
- ۲) معمولاً با افزایش دما سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده افزایش می‌یابد و زمان انجام واکنش کوتاه‌تر می‌شود.
- ۳) انرژی فعال‌سازی از مجموع آنتالپی پیوند واکنش‌دهنده‌ها کم‌تر است.
- ۴) اگر انرژی فعال‌سازی واکنش (۱)، دو برابر واکنش (۲) باشد، سرعت واکنش (۱) نصف سرعت واکنش (۲) خواهد بود.

۲۸. قانون سرعت واکنش گازی $2A \rightarrow 2B + C$ ، به صورت $R = k[A]^2$ نوشته می‌شود. اگر واکنش با ۸ مول A در ظرف ۲ لیتری

انجام شود؛ در لحظه‌ای که سرعت واکنش به $\frac{1}{4}$ سرعت اولیه آن می‌رسد، غلظت A چند مول بر لیتر است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴)

۲۹. باتوجه به جدول، سرعت مصرف HCl از شروع واکنش تا اتمام آن چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ (حجم محلول ۵۰۰ میلی لیتر) ($C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



| ۵۰ | ۴۰ | ۳۰ | ۲۰ | ۱۰ | (زمان ثانیه) | ۴ |
|------|------|------|------|------|-------------------|-----------|
| ۱,۳۲ | ۱,۳۲ | ۱,۳۲ | ۱,۱۰ | ۰,۶۶ | گرم CO_2 تولیدی | ۱۸ |
| | | | | | | ۰,۲۴ (۳) |
| | | | | | | ۰,۱۴۴ (۲) |
| | | | | | | ۰,۱۲ (۱) |

۳۰. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- در گازهایی که از آگروز خودروها خارج می‌شوند، جرم CO، بیش‌تر از جرم NO است.
- فقط دو مورد از واکنش‌هایی که در مبدل‌های کاتالیستی برای حذف گازهای CO، NO، C_xH_y انجام می‌شوند، گرماده هستند.
- مبدل‌های کاتالیستی در داخل موتور خودروها نصب می‌شوند و در آن‌ها از کاتالیزگرهای پلاتین، پالادیم و رودیم استفاده می‌شوند.
- در هر واکنشی که در مبدل‌های کاتالیستی برای حذف CO انجام می‌شود، $\Delta S < 0$ است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۱. اگر سرعت واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید ۰,۶ مول بر دقیقه باشد، در مدت ۱۵ ثانیه چند مول گاز آزاد شده و اگر پس از این مدت ۰,۵ مول آلومینیم باقی مانده باشد، مقدار اولیه آن چند مول بوده است؟

- ۰,۳۵ - ۰,۹ (۴) ۰,۳ - ۰,۹ (۳) ۰,۳۵ - ۰,۴۵ (۲) ۰,۳ - ۰,۴۵ (۱)

۳۲. از بین عبارت‌های زیر، چند عبارت درست است؟

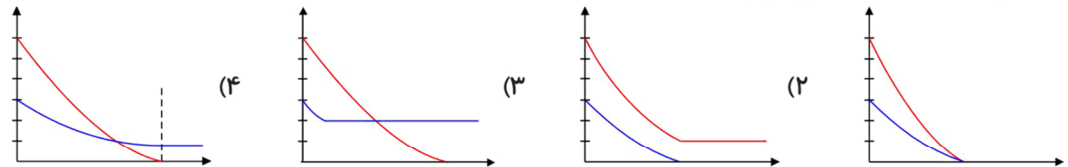
- * در رابطه‌ی قانون سرعت واکنش تجزیه‌ی N_2O_5 ، یکای ثابت سرعت $L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$ است.
- * در بین سه آلانده‌ی CO، NO، و C_xH_y که از آگروز خودروها خارج می‌شود سهم CO کم‌تر از بقیه است.
- * واکنش $NO_2Cl(g) + Cl(g) \rightarrow NO_2(g) + Cl_2(g)$ ، یک واکنش بنیادی است.

* واکنش $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ $\Delta H = +181 kJ, \Delta S = 25 J \cdot K^{-1}$ در دمای اتاق خودبه‌خودی است.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳. اگر در واکنش کامل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ تعداد مول اولیه H_2 دو برابر N_2 باشد، کدام نمودار نشان‌دهنده‌ی

تغییرات «مول - زمان» این واکنش می‌تواند باشد؟



۳۴. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- الف- برای موادی که در فاز گاز و محلول هستند، می‌توان سرعت متوسط مصرف یا تولید را با یکای مول بر لیتر بر ثانیه گزارش کرد.
- ب- در واکنش تجزیه‌ی $N_2O_5(g)$ ، در یک بازه‌ی زمانی معین، سرعت واکنش، چهار برابر سرعت متوسط تولید NO_2 است.
- پ- در واکنش تیغه‌ی روی با محلول مس (II) سولفات، آهنگ تولید رسوب را می‌توان با استفاده از شدت رنگ محلول تعیین کرد.
- ت- گاز نیتروژن مونوکسید، آلانده‌ای است که از آگروز خودروها وارد هواکره می‌شود.

- ۱ (۴) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۱)

۳۵. از بین عبارات های زیر، چند عبارت صحیح است؟

الف- زمان انجام واکنش ها متفاوت است، به طوری که گستره ای از چند صدم ثانیه تا چند سده را در بر می گیرد.
ب- شرایط و چگونگی انجام واکنش های شیمیایی، عوامل مؤثر بر سرعت انجام آن ها و امکان پیشرفت واکنش ها در سینتیک شیمیایی مورد بررسی قرار می گیرد.

پ- در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات، $[Cu^{2+}]$ و $\frac{\Delta [Zn^{2+}]}{\Delta t}$ و شدت رنگ محلول با گذشت زمان کم می شود.
ت- در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات، جرم محلول با گذشت زمان زیاد شده و جرم مواد جامد درون ظرف کم می شود.
($Cu = 64, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۶. کدام یک از عبارات های زیر نادرست است؟

۱) گاز نیتروژن مونوکسید از جمله آلاینده های خروجی از آگزوز خودروهاست که با اکسیژن هوا ترکیب شده و گاز قهوه ای رنگ نیتروژن دی اکسید را تولید می کند.
۲) عامل سرعت دهنده به سوختن الباف آهن در ارلن پر از اکسیژن همانند عامل سرعت دهنده به سوختن تراشه های چوب است.
۳) مرتبه ی واکنش تجزیه ی N_2O_5 برابر یک است و یکای ثابت سرعت آن s^{-1} است.
۴) نظریه ی برخورد تنها برای توصیف واکنش های بنیادی در فاز گاز به کار می رود و مبنای این نظریه برخورد بین ذره های واکنش دهنده ها است.

۳۷. باتوجه به داده های جدول زیر چند مورد از مطالب زیر برای واکنش $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ درست است؟

| DH | E'_a | E_a | داده ها |
|-----|--------|-------|-------------------|
| | | | انجام واکنش |
| -۸۰ | * | ۱۲۰ | در حضور کاتالیزگر |
| * | ۲۵۰ | * | بدون کاتالیزگر |

- E_a در غیاب کاتالیزگر برابر $170 kJ$ است.
- نسبت $\frac{E'_a}{E_a}$ در هر دو حالت یکسان است.

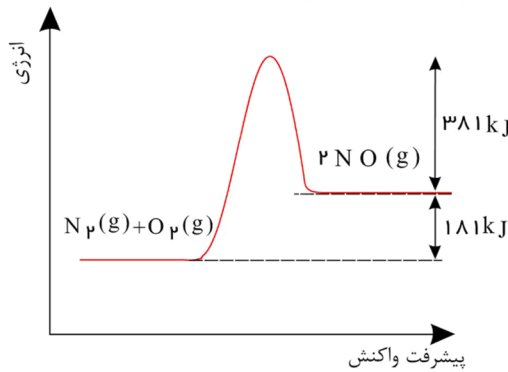
- E'_a در حضور کاتالیزگر برابر $200 kJ$ است.

- تفاوت سطح انرژی پیچیده فعال و فراورده ها در حضور کاتالیزگر و بدون کاتالیزگر برابر $50 kJ$ است.

- حاصل عبارت $|\Delta H| + E'_a$ ، در حضور و عدم حضور کاتالیزگر، تفاوتی ندارد.

۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵ (۴)

۳۸. باتوجه به نمودار زیر کدام مطلب نادرست است؟ $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g) (\Delta S = 25 J \cdot K^{-1})$



۱) هیچ یک از واکنش های رفت و برگشت در دمای $25^\circ C$ و فشار $1 atm$ تقریباً انجام نمی شود.

۲) مقدار عددی ΔG برای این واکنش در دمای $727^\circ C$ مثبت است.

۳) سرعت این واکنش در مسیری که منجر به افزایش آنتروپی می شود از واکنش معکوس آن بیش تر است.

۴) در بین گازهای خروجی از آگزوز خودروها گاز NO وجود دارد.

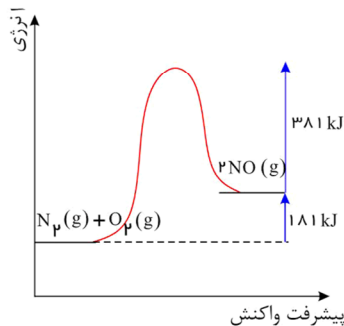
۳۹. باتوجه به نمودار زیر چند عبارت درست می باشد؟

۱- در شرایط یکسان، سرعت واکنش رفت بیش تر از سرعت واکنش برگشت است.

۲- اگر $\Delta S = 25 J \cdot K^{-1}$ فرض شود، در دمای اتاق، تشکیل گاز NO خودبه خودی است.

۳- به دلیل دمای بالاتر موتور خودروها، گاز NO در گازهای خروجی از آگزوز آن ها مشاهده می شود.

۴- هیچ یک از واکنش های رفت و برگشت در دمای $25^\circ C$ و فشار $1 atm$ تقریباً انجام نمی شود.



۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۴۰. اگر واکنش گازی $NO(g) + O_3(g) \rightarrow NO_2(g) + O_2(g)$ براساس نظریه ی برخورد توصیف شود، باتوجه به آن کدام موارد از عبارات زیر درست هستند؟

آ- سرعت این واکنش به تعداد برخوردهای بین ذرات واکنش دهنده ها در واحد حجم و زمان بستگی دارد.

ب- برای انجام این واکنش، باید دو عنصر مشابه از هر یک از واکنش دهنده ها به یکدیگر برخورد کنند.

پ- واکنش بنیادی است، پس جهت گیری برای برخورد بر سرعت واکنش مؤثر نیست.

ت- یکای ثابت سرعت این واکنش $mol^{-1} \cdot L \cdot s^{-1}$ است.

۱) ب و پ ۲) آ و پ ۳) ب و ت ۴) آ و ت