



پایه چهارم | آزمون هفتگی

دیفرانسیل (زمان پیشنهادی: ۳۰ دقیقه)

۱- با فرض $n > 32$ ، جملات دنباله‌ی $a_n = \frac{4n+5}{2n+1}$ به کدام بازه تعلق دارند؟ (دقیق ترین بازه اختیار شود).

- (۱) $(1/28, 1/38)$ (۲) $(1/32, 1/3)$ (۳) $(1/3, 1/37)$ (۴) $(1/29, 1/3)$

۲- اگر برای هر عدد مثبت k ، عدد طبیعی M پیدا شود به طوری که برای هر عدد طبیعی n که $n \geq M$ ، نامساوی $a_n < -k$

برقرار گردد، در این صورت حد دنباله‌ی $\left\{ \frac{1+|a_n|}{a_n} \right\}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) واگرا

۳- حد دنباله‌ی $\left\{ \frac{n(2^n) + 2^{n+2}}{n(2^{n+1}) + 2} \right\}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۴

۴- اگر $a_n = \frac{2n - (-1)^n}{n}$ ، حداقل عدد طبیعی n کدام باشد تا برای $n \geq n$ نابرابری $|a_n - 2| < \frac{1}{200}$ برقرار باشد؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۰۱ (۳) ۲۰۲ (۴) ۲۰۳

۵- دنباله‌ی $\{\sqrt{n^2 + 4n} - n - 1\}$ چگونه است؟

- (۱) واگراست. (۲) همگرا به عددی کوچک تر از ۱ است. (۳) همگرا به عددی بزرگ تر از ۱ است. (۴) همگرا به ۱ است.

۶- دنباله‌ی $\{\log(2n+1) + \log(\Delta n+1) - 2 \log n\}$ ، است.

- (۱) همگرا به صفر (۲) همگرا به ۱ (۳) همگرا به $\log 5$ (۴) واگرا

۷- با فرض $a_n = \frac{2n-1}{n+3}$ ، کمترین عدد طبیعی n کدام باشد تا برای $n \geq n$ فاصله‌ی جملات دنباله تا حد آن کمتر از $\frac{1}{3}$

باشد؟

- (۱) ۱۳۷ (۲) ۱۳۸ (۳) ۱۴۲ (۴) ۱۴۳

۸- اگر دنباله‌ی $\left\{ \frac{n^2 + a}{n+a} - \frac{n^2 + 1}{n+1} \right\}$ همگرا به ۲ باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) ۲

۹- اگر دنباله‌ی a_n همگرا و دنباله‌ی b_n واگرا باشد، کدام دنباله‌ی زیر حتماً واگراست؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) $[a_n] + b_n$ (۲) $a_n + [b_n]$ (۳) $|a_n| + b_n$ (۴) $a_n + |b_n|$

۱۰- دنباله‌ی $\{a_n\}$ با فرض $a_1 = 2$ و $a_{n+1} = \sqrt{2 + a_n}$ در کدام گزینه صدق می‌کند؟

(۱) همگرا به ۱ است. (۲) همگرا به ۴ است.

(۳) همگرا به $\sqrt{3}$ است. (۴) همگرا به ۳ است.

۱۱- اگر برای هر $\varepsilon > 0$ ، عدد طبیعی n وجود داشته باشد به طوری که گزاره‌ی $|a_n| < \varepsilon \Rightarrow n \geq n$ برقرار باشد، کدام دنباله الزاماً همگراست؟

(۱) $\{a_n \log n\}$ (۲) $\left\{a_n \cdot \sin \frac{n\pi}{3}\right\}$ (۳) $\{a_n \cdot \sqrt{n^2 + 1}\}$ (۴) $\{a_n \cdot (n^2 + \sqrt{n})\}$

۱۲- دنباله با کدام جمله‌ی عمومی همگراست؟

(۱) $a_n = \left[\frac{(-1)^n}{n^2} \right]$ (۲) $a_n = \log \frac{n}{n^2 + 1}$ (۳) $a_n = \cos^{-1} \frac{1}{n}$ (۴) $a_n = \frac{n\sqrt{n}}{n+1}$

۱۳- اگر دنباله‌ی $\left\{ \frac{2a_n + 1}{a_n + 2} \right\}$ همگرا به ۲ باشد، کدام نتیجه‌گیری درست است؟

(۱) $\{a_n\}$ همگرا به ۲ است. (۲) $\{a_n\}$ واگرا و کراندار است.

(۳) $\left\{ \frac{a_n}{a_n + 1} \right\}$ همگرا به ۱ است. (۴) $\left\{ \frac{a_n}{a_n + 1} \right\}$ واگراست.

۱۴- اگر $a_n = \frac{2n + \sin \frac{n\pi}{2}}{n}$ ، دنباله‌های a_n و $[a_n]$ به ترتیب در کدام گزینه صدق می‌کند؟

(۱) همگرا- همگرا (۲) همگرا- واگرا (۳) واگرا- همگرا (۴) واگرا- واگرا

۱۵- برای هر $n \geq M$ ، جملات دنباله‌ی $\left\{ \log_2 \frac{n}{n^2 + 64} \right\}$ از ۴- کوچک‌تر است. حداقل مقدار طبیعی n کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۶ (۴) ۱

۱۶- دنباله‌ی $a_n = n - \left[\frac{n^2 - 7}{n+1} \right]$ ،

(۱) همگرا به صفر است. (۲) همگرا به ۱ است. (۳) همگرا به ۲ است. (۴) واگراست.

۱۷- چند جمله از دنباله‌ی $a_n = \frac{n}{n+1}$ در مجموعه‌ی جواب نامعادله‌ی $\frac{5}{3-4x} > 3$ قرار می‌گیرد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی‌شمار

۱۸- جملات دنباله‌ی $a_n = \sqrt{1 + \frac{2}{n}}$ برای $n \geq n_0$ تا حد آن فاصله‌ای کمتر از ۰/۱ دارند. حداقل عدد طبیعی n_0 کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۹- دنباله‌ی $a_n = \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt{n+2}}{\sqrt{2n+1} - \sqrt{2n-1}}$ به چه عددی همگراست؟

(۱) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) $-\sqrt{2}$ (۴) صفر

۲۰- همگی جملات دنباله‌ی $\left\{ \frac{n(-1)^n + 2}{n+1} \right\}$ در بازه‌ی $[a, b]$ قرار دارد. کمترین مقدار $b - a$ برابر کدام است؟

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{11}{6}$ (۳) ۲ (۴) $\frac{7}{3}$

پایه چهارم | آزمون هفتگی



صفحه ۳ از

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۲۵ مرداد ماه ۹۶

مدت آزمون: ۶۵ دقیقه

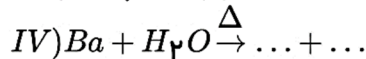
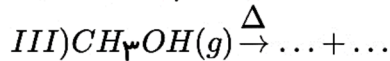
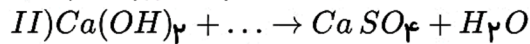
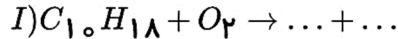
کلاس: ۴۰۱، ۴۰۲ و ۴۰۳

رشته: ریاضی

درس: دیفرانسیل - شیمی

شیمی (زمان پیشنهادی: ۳۵ دقیقه)

۲۱. با توجه به واکنش های داده شده کدام گزینه نادرست است؟

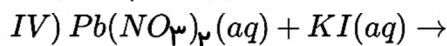
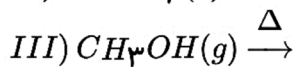
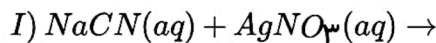


- (۱) اختلاف مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فراورده ها در واکنش (I) برابر ۷ است.
 (۲) جای خالی در واکنش (II) با H_2SO_4 کامل می شود و واکنش (IV) از نوع جابه جایی یگانه است.
 (۳) یکی از فراورده های واکنش (III) با یکی از فراورده های واکنش (IV) یکسان است.
 (۴) پس از کامل و موازنه کردن، مجموع ضرایب مواد در واکنش (I) نسبت به واکنش (IV) برابر $\frac{۶۷}{۵}$ است.

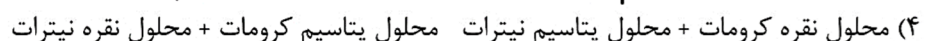
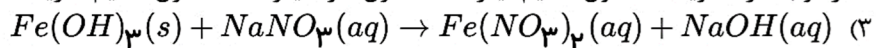
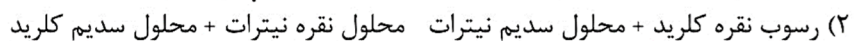
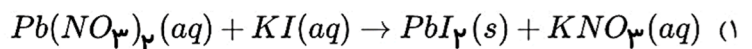
۲۲. در کدام واکنش مجموع ضرایب مواد جامد بعد از موازنه بیش تر است؟

- (۱) تجزیه ی پتاسیم نیترات جامد
 (۲) سوختن نوار منیزیم
 (۳) زنگ زدن آهن
 (۴) تجزیه ی پتاسیم کلرات جامد

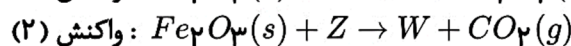
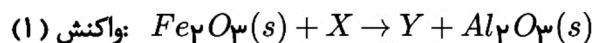
۲۳. با توجه به واکنش های زیر کدام گزینه نادرست است؟ (واکنش ها موازنه نشده اند.)



- (۱) در اثر واکنش I رسوب نقره سیانید حاصل می شود.
 (۲) مجموع ضرایب فراورده ها در واکنش III برابر ۳ است.
 (۳) ماده A در واکنش II، منگنز (VI) اکسید جامد است.
 (۴) در اثر واکنش IV، رسوبی زرد رنگ حاصل می شود.
 ۲۴. کدام واکنش به گونه ای که نوشته شده انجام می شود و پس از موازنه، مجموع ضرایب فراورده های آن بیش تر از سایر واکنش ها است؟



۲۵. کدام مطلب درباره ی واکنش های داده شده پس از موازنه درست است؟



- (۱) واکنش (۱) از نوع جابه جایی دو گانه و واکنش (۲) از نوع جابه جایی یگانه است.
 (۲) در هر دو واکنش مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها با فراورده ها برابر است.
 (۳) برای تولید ۴۰۰ مول از W، باید در مجموع ۵۰۰ مول Z و Fe_2O_3 مصرف کنیم.
 (۴) ضریب استوکیومتری Y در واکنش (۱)، ۲ برابر ضریب استوکیومتری W در واکنش (۲) است.



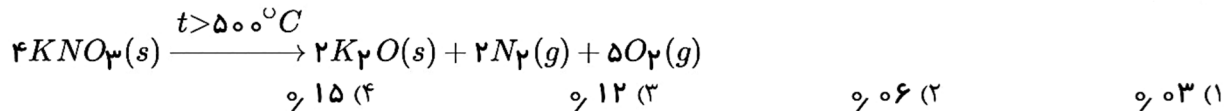
۲۶. باتوجه به شکل روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟

- (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 دوظرفیتی است.

۲۷. در واکنش $2H_2O_2(aq) \xrightarrow{I^-(aq)} 2H_2O(l) + O_2(g)$ ، در شرایط STP، در مدت زمان ۵ دقیقه، ۱ مول هیدروژن پراکسید تجزیه می‌شود. سرعت متوسط تولید $O_2(g)$ بر حسب لیتر بر دقیقه کدام است؟

(۱) ۰.۰۲ (۲) ۰.۰۱ (۳) ۰.۲۲۴ (۴) ۱۱۲

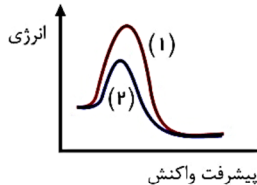
۲۸. مقداری پتاسیم نیترات را در دمای بالاتر از $500^\circ C$ ، در ظرفی حرارت می‌دهیم. پس از گذشت ۵ دقیقه از شروع واکنش ۱۵۰۰ میلی‌لیتر گاز نیتروژن تولید می‌شود. سرعت متوسط مصرف پتاسیم نیترات از ابتدای واکنش چند $mol \cdot min^{-1}$ است؟ (چگالی گاز نیتروژن $1.25 g \cdot L^{-1}$ فرض شود و $N = 14 g \cdot mol^{-1}$) واکنش تجزیه پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از $500^\circ C$ رخ داده است:



۲۹. 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.

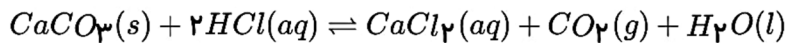
۳۰. باتوجه به جدول و نمودار «انرژی-پیشرفت واکنش» زیر، اگر ΔH واکنش برابر با -100 کیلوژول و $x + y = 410$ باشد، آن‌گاه مقدار Z کدام است؟



مسیر	$E_a(kJ \cdot mol^{-1})$ رفت	$E_a(kJ \cdot mol^{-1})$ برگشت
۱	۲۳۰	x
۲	y	z

- (۱) $+20$
- (۲) -20
- (۳) $+180$
- (۴) -180

۳۱. باتوجه به جدول، سرعت مصرف HCl از شروع واکنش تا اتمام آن چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ (حجم محلول 500 میلی‌لیتر) ($C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



زمان (ثانیه)	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰
گرم CO_2 تولیدی	۱.۳۲	۱.۳۲	۱.۳۲	۱.۱۰	۰.۶۶

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴۴ (۳) ۲۴ (۴) ۱۸

۳۲. اگر 25 گرم کلسیم کربنات در مدت زمان 5 دقیقه با بازده 80% تجزیه شود، سرعت متوسط تولید گاز و سرعت متوسط مصرف

کلسیم کربنات به تقریب چند $mol \cdot s^{-1}$ می‌باشد؟ ($C = 12, O = 16, Ca = 40 : g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) $3 \times 10^{-3} - 6.7 \times 10^{-4}$
- (۲) $4 \times 10^{-4} - 1.32 \times 10^{-2}$
- (۳) $6.7 \times 10^{-4} - 6.7 \times 10^{-4}$
- (۴) $4 \times 10^{-4} - 1.32 \times 10^{-3}$

پایه چهارم | آزمون هفتگی



صفحه ۵ از

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۲۵ مرداد ماه ۹۶

مدت آزمون: ۶۵ دقیقه

کلاس: ۴۰۳ و ۴۰۲، ۴۰۱

رشته: ریاضی

درس: دیفرانسیل - شیمی

۳۳. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- * همواره شیمی دان‌ها در پی یافتن راه‌هایی برای سرعت دادن به همه واکنش‌های شیمیایی هستند.
- * واکنش‌هایی که از دید ترمودینامیک خودبه‌خودی می‌باشند، با سرعت انجام میشوند.
- * در واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید، شیب نمودار مول-زمان برای کلسیم کلرید تولید شده به مرور کاهش می‌یابد.
- * در واکنش گاز نیتروژن مونوکسید با اکسیژن، با پیشرفت واکنش سرعت تولید گاز قهوه‌ای NO_2 افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

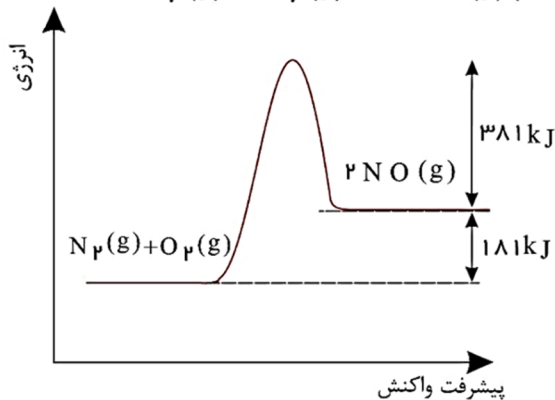
۳۴. از بین عبارات‌های زیر، چند عبارت صحیح است؟

- الف- زمان انجام واکنش‌ها متفاوت است، به طوری که گستره‌ای از چند صدم ثانیه تا چند سده را در بر می‌گیرد.
- ب- شرایط و چگونگی انجام واکنش‌های شیمیایی، عوامل مؤثر بر سرعت انجام آن‌ها و امکان پیشرفت واکنش‌ها در سینتیک شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

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 می‌شود.

ت- در واکنش فلز روی با محلول مس (II) سولفات، جرم محلول با گذشت زمان زیاد شده و جرم مواد جامد درون ظرف کم می‌شود. ($Cu = 64, Zn = 65 : g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۵. 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 واکنش‌های رفت و برگشت در دمای $25^\circ C$ و فشار $1 atm$ تقریباً انجام نمی‌شود.

(۲) مقدار عددی ΔG برای این واکنش در دمای $227^\circ C$ مثبت است.

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

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

۳۶. مقداری پتاسیم کلرات در ظرفی دو لیتری مطابق واکنش $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ تجزیه می‌شود. باتوجه به اطلاعات داده شده، سرعت متوسط واکنش چند $mol \cdot min^{-1}$ است؟

زمان (s)	۵	۱۰	۱۵	۲۰
غلظت ($mol \cdot L^{-1}$)	۰٫۱۶	۰٫۲۴	۰٫۳	۰٫۳

۱) ۲٫۴ ۲) ۰٫۸ ۳) ۱٫۲ ۴) ۰٫۶

۳۷. کدام گزینه درست است؟

- (۱) فلز قلیایی پتاسیم بر خلاف سدیم با آب سرد واکنش می‌دهد.
- (۲) در نمودار مول - زمان واکنش $CaCO_3$ با HCl ، شیب منحنی $CaCO_3$ با شیب منحنی CO_2 دقیقاً یکسان است.
- (۳) سرعت واکنش‌ها را می‌توان در هر لحظه به‌طور نظری مشخص کرد.
- (۴) افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها اغلب منجر به افزایش سرعت واکنش می‌شود.

۳۸. اگر در تجزیه‌ی گرمایی $2,5$ مول NO_2 گازی و تبدیل آن به گازهای NO و O_2 ، پس از گذشت ۳ دقیقه، $0,9$ مول گاز اکسیژن آزاد شود، پس از این مدت، چند مول NO_2 باقی می‌ماند و سرعت متوسط تشکیل NO چند مول بر ثانیه است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) $1,6 - 0,6$ ۲) $1,6 - 0,1$ ۳) $0,7 - 0,1$ ۴) $0,7 - 0,6$

۳۹. اگر در واکنش $S_2O_8^{2-}(aq) + 3I^-(aq) \rightarrow 2SO_4^{2-}(aq) + I_3^-(aq)$ ، غلظت اولیه یون I^- در محلول واکنش برابر $[I^-]_0$ باشد، کدام گزینه رابطه‌ی میان غلظت مولی یون‌های I^- و SO_4^{2-} را پس از گذشت t ثانیه از شروع واکنش به درستی نشان می‌دهد؟

$$[I^-]_t = 2[I^-]_0 + 3[SO_4^{2-}]_t \quad (۲) \qquad [I^-]_t = [I^-]_0 - 3[SO_4^{2-}]_t \quad (۱)$$

$$[I^-]_t = [I^-]_0 - \frac{3[SO_4^{2-}]_t}{2} \quad (۴) \qquad [I^-]_t = \frac{[I^-]_0}{3} + \frac{3[SO_4^{2-}]_t}{2} \quad (۳)$$

۴۰. در چند مورد زیر، تغییر ایجاد شده موجب افزایش سرعت واکنش می‌شود؟

الف- افزودن پتاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید

ب- کاهش حجم ظرف در واکنش $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$

ج- سوزاندن الیاف داغ آهن در یک ارلن پُر شده از گاز اکسیژن به جای هوای آزاد

د- استفاده از طلا به جای مس در ساختار گنبدها

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)