



دیفرانسیل (زمان پیشنهادی: ۳۰ دقیقه)

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

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

۲. 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

۳. 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

۴. دنباله‌ی $a_n = (-1)^n \frac{3n-5}{2n-17}$ در پنجاه جمله‌ی اول، چند جمله‌ی منفی دارد؟

(۱) ۲۳ (۲) ۲۴ (۳) ۲۵ (۴) ۲۶

۵. حد دنباله‌های $a_n = \left[\log \frac{2n-1}{2n+3} \right]$ ، $b_n = \left[n \sin \frac{2}{n} \right]$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱، -۱ (۲) ۲، ۰ (۳) ۲، ۱ (۴) ۱، ۰

۶. کدام گزینه در مورد دنباله‌ی $\left\{ \frac{\sqrt[3]{n} \cos n!}{n^3 + 3} \right\}$ صحیح است؟

(۱) همگرا به صفر (۲) همگرا به ۱ (۳) همگرا به -۱ (۴) واگرا به بی‌نهایت

۷. اگر دنباله‌ی $\left\{ \frac{1+2+3+\dots+n}{anb} \right\}$ به عدد ۵ همگرا باشد، آنگاه حاصل ab کدام است؟

(۱) $\frac{4}{5}$ (۲) ۵ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۸. اگر $a_n = \frac{(n+1)! + 1}{(n+2)n!}$ و $b_n = \frac{2(n!)}{n! + 3}$ ، آنگاه دنباله‌ی $\left\{ \frac{anbn + 1}{bn - an} \right\}$ به چه عددی همگراست؟

(۱) ۳ (۲) ۷ (۳) ۹ (۴) دنباله واگراست

۹. مجموع ۸۰ جمله‌ی اول دنباله‌ی $\left\{n \sin \frac{n\pi}{2}\right\}$ کدام است؟

- (۱) ۴۰ (۲) -۴۰ (۳) ۳۲ (۴) -۳۲

۱۰. اگر $a_n = 1 + \frac{\sin \frac{n\pi}{2}}{n^2}$ باشد، چه تعداد از جملات دنباله‌ی $\{a_n\}$ در نابرابری $a_n < 0,996$ صدق می‌کند؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۱۱. دنباله‌ی $a_n = \cos \sqrt{n+1} - \cos \sqrt{n}$ از نظر همگرایی چگونه است؟
 (۱) همگرا به صفر است. (۲) همگرا به ۱ است.
 (۳) همگرا به ۱ است. (۴) واگرا است.

۱۲. دنباله با جمله‌ی عمومی $a_n = \sqrt{n^2 + 2n}$ مفروض است. دنباله‌ی $\{a_n - n\}$ چگونه است؟
 (۱) همگرا به صفر (۲) همگرا به ۱ (۳) همگرا به ۲ (۴) واگرا

۱۳. به ازای $n \geq n_0$ ، جملات دنباله‌ی $a_n = \frac{2^{n+1} + \cos n\pi}{2^n}$ تا حد آن فاصله‌ای کمتر از $\frac{1}{100}$ دارند. حداقل n_0 کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۴. دنباله‌ی $a_n = \begin{cases} \left\lfloor \frac{n+k}{n} \right\rfloor & ; \text{زوج } n \\ \left\lfloor \frac{2n+k}{n+2} \right\rfloor & ; \text{فرد } n \end{cases}$ همگراست، حدود k کدام است؟ ([]، علامت جزء صحیح است).

- (۱) $0 < k \leq 4$ (۲) $0 < k \leq 3$ (۳) $0 \leq k < 2$ (۴) $0 \leq k < 4$

۱۵. اگر $a_n = \frac{kn+1}{2n+3}$ و دنباله‌ی $\{[a_n]\}$ همگرا به ۲ باشد، آن گاه مجموع مقادیر طبیعی قابل قبول برای k کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۹ (۳) ۱۱ (۴) ۱۵

۱۶. اگر فاصله‌ی جملات دنباله‌ی $a_n = \frac{3n^2 - 2}{n^2 + 2}$ از عدد همگرایی خود کم‌تر از ۰٫۱ باشد، کم‌ترین مقدار n کدام است؟

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۷ (۳) ۲۸ (۴) ۲۹

۱۷. دنباله $a_n = n - \left\lfloor \frac{n^2 + \cos n\pi}{n+2} \right\rfloor$ در کدام گزینه صدق می‌کند؟

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

۱۸. در دنباله‌ی فیبوناتچی $1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, \dots$ ، مجموع ۱۳۹۵ جمله اول کدام است؟

- (۱) $a_{1396} - 1$ (۲) $a_{1396} + 1$ (۳) $a_{1397} - 1$ (۴) $a_{1397} + 1$

۱۹. اگر $a_n = \frac{2n \tan^{-1}(-n)}{\pi n + 5}$ باشد، آن گاه $\lim_{n \rightarrow \infty} (a_n^3 + a_{n+1} + 2a_{2n})$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۴ (۳) ۳ (۴) ۳۶

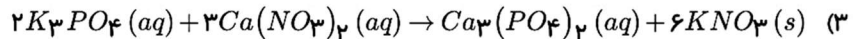
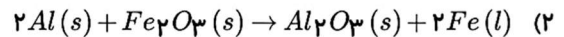
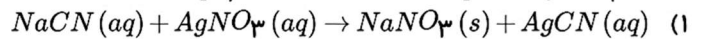
۲۰. کدام دنباله واگرا به $+\infty$ است؟

- (۱) $\{\sqrt{n} - \sqrt{n+2}\}$ (۲) $\{\sqrt{5n+1} - \sqrt{3n+2}\}$
 (۳) $\{\sqrt{n^2 + 5n - n}\}$ (۴) $\{\sqrt{n + \sqrt{n} - \sqrt{n}}\}$



شیمی (زمان پیشنهادی: ۳۰ دقیقه)

۲۱. کدام واکنش به شکلی که نوشته شده است انجام می‌شود؟



۲۲. در کدام یک از عبارات‌های زیر رنگ رسوب مورد نظر نادرست بیان شده است؟

آ- در اثر اضافه کردن محلول سدیم هیدروکسید به محلول آهن (III) کلرید رسوبی به رنگ قرمز قهوه‌ای ایجاد می‌شود.

ب- با افزودن محلول پتاسیم یدید به محلول سرب (II) نیترات رسوبی سفید رنگ تشکیل می‌شود.

پ- اگر محلول پتاسیم کرومات را به محلول نقره نیترات قطره قطره اضافه کنیم رسوب زرد رنگی ته نشین می‌شود.

ت- در اثر مخلوط کردن محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات رسوبی سفید رنگ تولید می‌شود.

(۱) آ- ت (۲) آ- پ (۳) ب- پ (۴) ب- ت

۲۳. در کدام واکنش مجموع ضرایب مواد جامد بعد از موازنه بیش‌تر است؟

(۱) تجزیه‌ی پتاسیم نیترات جامد (۲) سوختن نوار منیزیم

(۳) زنگ زدن آهن (۴) تجزیه‌ی پتاسیم کلرات جامد

۲۴. چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح است؟

الف) واکنش ترمیت از نوع جابه‌جایی یگانه است که مجموع ضرایب‌های مولی مواد در معادله‌ی موازنه شده‌ی آن برابر ۶ است

ب) از تجزیه‌ی پتاسیم پرمنگنات گاز اکسیژن آزاد می‌شود.

پ) در واکنش $K_2CrO_4(aq) + Pb(NO_3)_2(aq) \rightarrow \dots + \dots$ رسوب قرمز رنگ $PbCrO_4$ تشکیل می‌شود.

ت) متانول که به عنوان حلال کاربرد دارد را می‌توان از واکنش $CO_2(g)$ و $H_2(g)$ به دست آورد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

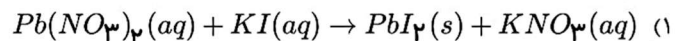
۲۵. در کدام ردیف جدول زیر نوع واکنش درست است، اما مجموع ضرایب استوکیومتری آن پس از موازنه نادرست عنوان شده است؟

ردیف	نوع واکنش	واکنش	مجموع ضرایب
۱	جابه‌جایی یگانه	$Na(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Na_2O(s) + Fe(s)$	۱۲
۲	جابه‌جایی دوگانه	$Ca(OH)_2(aq) + H_3PO_4(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + H_2O(l)$	۱۲
۳	ترکیب	$Na_2O(s) + CO_2(g) + H_2O(g) \rightarrow NaHCO_3(s)$	۵
۴	سوختن	$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow Cr_2O_3(s) + N_2(g) + H_2O(g)$	۶

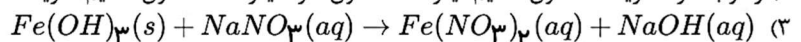
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶. کدام واکنش به گونه‌ای که نوشته شده انجام می‌شود و پس از موازنه، مجموع ضرایب فرآورده‌های آن بیش‌تر از سایر واکنش‌ها

است؟



(۲) رسوب نقره کلرید + محلول سدیم نیترات محلول نقره نیترات + محلول سدیم کلرید



(۴) محلول نقره کرومات + محلول پتاسیم نیترات محلول پتاسیم کرومات + محلول نقره نیترات

۲۷. مرتبه‌ی واکنش مقابل، باتوجه به اطلاعات داده شده در جدول زیر کدام است؟ $(aA + bB \rightarrow dD + cC)$

واکنش	[A]	[B]	R
۲	۵	۱	۲
۸	۵	۲	۸
۸	۲	۲	۸

(۱) ۳

(۳) ۲

۲۸. کدام مطلب درست است؟ (با کمی تغییر)

(۱) در قانون سرعت، سرعت آغازی هم‌ارز با سرعت متوسط واکنش است.

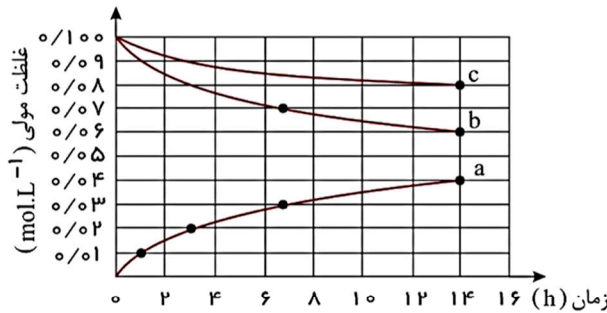
(۲) الیاف آهن در مجاورت هوا و روی شعله به شدت می‌سوزند.

(۳) با خرد کردن یک ماده‌ی جامد، غلظت آن افزایش می‌یابد.

(۴) پتاسیم پرمنگنات بنفش رنگ در واکنش با اسید آلی در دمای بالا به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

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. با توجه به نمودار مقابل کدام گزینه درست است؟
 (۱) واکنش کلی مربوط به این نمودار به صورت $2a \rightarrow 2b + c$ است.
 (۲) نسبت $\frac{R_a}{R_b}$ در $10h$ پس از انجام واکنش برابر یک است.
 (۳) رابطه‌ی قانون سرعت برای این واکنش به صورت $R = k[a]^2$ است.
 (۴) به ازای تولید ۷ مول a ، مقدار b مصرف می‌شود.

۳۱. اگر 5.4 گرم N_2O_5 را در دمای معین در مدت 20 ثانیه تجزیه کنیم و سرعت واکنش $2.5 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)
 (۱) ۲ (۲) ۲.۵ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۲. کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- آ - در واکنش بنیادی $2A(g) + 2B(g) \rightarrow C(g)$ ، یکای ثابت سرعت $mol^{-2} \cdot L^{+2} \cdot s^{-1}$ است.
 ب - مرتبه‌ی واکنش هموگلوبین و کربن مونوکسید با مرتبه واکنش تجزیه‌ی N_2O_5 برابر است.
 پ - یک واکنش بنیادی هنگامی رخ می‌دهد که بین ذره‌های واکنش‌دهنده برخورد مؤثر صورت گیرد.
 ت - مطابق نظریه‌ی برخورد در واکنش $Cl(aq)$ و $NO_2Cl(aq)$ برخورد بین دو اتم مشابه به تولید فرآورده‌های (NO_2, Cl_2) منجر می‌شود.
 (۱) آ، پ و ت (۲) ب و ت (۳) آ و پ (۴) پ و ت

۳۳. کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (۱) گاز نیتروژن مونوکسید از جمله آلاینده‌های خروجی از آگزوز خودروهاست که با اکسیژن هوا ترکیب شده و گاز قهوه‌ای رنگ نیتروژن دی‌اکسید را تولید می‌کند.
 (۲) عامل سرعت‌دهنده به سوختن الیاف آهن در ارلن پر از اکسیژن همانند عامل سرعت‌دهنده به سوختن تراشه‌های چوب است.
 (۳) مرتبه‌ی واکنش تجزیه‌ی N_2O_5 برابر یک است و یکای ثابت سرعت آن s^{-1} است.
 (۴) نظریه‌ی برخورد تنها برای توصیف واکنش‌های بنیادی در فاز گاز به کار می‌رود و مبنای این نظریه برخورد بین ذره‌های واکنش‌دهنده‌ها است.

۳۴. جدول زیر، تغییرات غلظت مواد در گذر زمان را در واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ نشان می‌دهد. a و b به ترتیب کدام‌اند؟

غلظت $(mol \cdot L^{-1})$	$[A](mol \cdot L^{-1})$	$[B](mol \cdot L^{-1})$
زمان (s)		
۵	۷.۶	۱.۳
۱۰	۷	۱.۶
۱۵	۶.۵	a
۲۰	b	۲

۶.۲, ۱.۸۵ (۴)

۶.۸, ۲.۶ (۳)

۶.۲, ۲.۶ (۲)

۶.۸, ۱.۸۵ (۱)

۳۵. رابطه‌ی قانون سرعت برای واکنش فرضی $2A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ به صورت $R = k[A]^2$ می‌باشد. اگر غلظت آغازی $A(g)$ دو برابر $B(g)$ باشد، در لحظه‌ای که سرعت واکنش $\frac{1}{16}$ سرعت آغازی آن باشد، چند درصد ماده‌ی A در ظرف واکنش باقی

مانده است؟

۱۲.۵ (۴)

۲۵ (۳)

۵۰ (۲)

۷۵ (۱)



دیفرانسیل (زمان پیشنهادی: ۳۰ دقیقه)

۱. با فرض $a_n = \frac{2n-1}{n+3}$ کمترین عدد طبیعی n_0 کدام باشد، تا برای $n \geq n_0$ فاصله‌ی جملات دنباله تا حد آن کمتر از $\frac{1}{20}$ باشد؟

- (۱) ۱۳۷ (۲) ۱۳۸ (۳) ۱۴۲ (۴) ۱۴۳

۲. مجموع تمام جملات دنباله‌ی $\left\{ \left[\frac{15}{n} \right] \sin \frac{n\pi}{2} \right\}$ کدام است؟

- (۱) ۲۷ (۲) ۲۹ (۳) ۱۱ (۴) ۱۳

۳. برای $n \geq n_0$ جملات دنباله‌ی $a_n = n - \sqrt{n^2 + 2n}$ تا نقطه‌ی همگرایی آن فاصله‌ای کمتر از $\frac{1}{20}$ دارند. حداقل n_0 کدام می‌باشد؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۴. برای هر $n \geq M$ رابطه‌ی $|a_n - 2| < \frac{1}{20}$ برقرار است. در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) a_n همگرا به ۲ است. (۲) a_n می‌تواند به عددی به جز ۲ همگرا باشد. (۳) واگرا است. (۴) اگر a_n صعودی باشد، حتماً به ۲ همگرا است.

۵. به ازای $n \geq n_0$ ، جملات دنباله‌ی $a_n = \frac{2^{n+1} + \cos n\pi}{2^n}$ تا حد آن فاصله‌ای کمتر از $\frac{1}{100}$ دارند. حداقل n_0 کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۶. 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

۷. با مقادیر $n \geq n_0$ ، فاصله‌ی نقاط جملات دنباله‌ی $\left\{ \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{n+1} + \sqrt{n}} \right\}$ از نقطه‌ی همگرایی آن کم‌تر از $\frac{1}{98}$ است. کم‌ترین مقدار n_0 کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۸. کدام یک از دنباله‌های زیر، همگرا است؟

- (۱) $a_n = n \cos \frac{n\pi}{2}$ (۲) $a_n = n \sin \frac{n\pi}{2}$ (۳) $a_n = n \cos \frac{2}{n\pi}$ (۴) $a_n = n \sin \frac{2}{n\pi}$

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

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۰. به ازای مقادیر $n \geq n_0$ ، فاصله‌ی اعداد دنباله‌ی $\left\{ \frac{2^n - 1}{3 + 2^{n-1}} \right\}$ از عدد همگرایی خود کوچک‌تر از $\frac{1}{40}$ است. کوچک‌ترین مقدار n_0 کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۱۱. اگر برای هر $\varepsilon > 0$ عدد طبیعی مانند n_0 یافت شود به طوری که برای هر $n \geq n_0$ شرط $|a_n| < \varepsilon$ برقرار باشد، کدام یک از دنباله‌های زیر الزاماً همگراست؟

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

۱۲. به ازای مقادیر $n \geq n_0$ ، اگر فاصله‌ی نقاط نظیر دنباله‌ی $\left\{ \frac{2n-5}{3n+2} \right\}$ از نقطه‌ی همگرایی خود کمتر از ۰٫۱ باشد. کوچک‌ترین مقدار n_0 کدام است؟

- (۱) ۲۰۹ (۲) ۲۱۰ (۳) ۲۱۱ (۴) ۲۱۲

۱۳. برای مقادیر $n > ۳۱$ ، جملات دنباله‌ی $\left\{ \frac{n-۲}{۴n} \right\}$ در کدام بازه است؟

(۱) $\left[\frac{۱}{۴}, \frac{۱۷}{۶۴} \right]$ (۲) $\left[\frac{۱۵}{۶۴}, \frac{۱۷}{۶۴} \right]$ (۳) $\left[\frac{۱۵}{۶۴}, \frac{۱}{۴} \right]$ (۴) $\left(\frac{۱}{۸}, \frac{۱}{۴} \right)$

۱۴. برای هر $n \geq M$ ، فاصله جملات دنباله $a_n = \frac{n}{۲n + \cos n\pi}$ تا نقطه همگرایی آن کمتر از $\frac{۱}{۳۰}$ است.

کوچکترین مقدار طبیعی M کدام است؟

(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۵. اگر جملات دنباله‌ی $a_n = ۶n - n^۲$ به ازای $n \geq M$ کمتر از -۲۰۰۰ باشند، حداقل مقدار M کدام است؟

(۱) ۴۷ (۲) ۴۸ (۳) ۴۹ (۴) ۵۰

۱۶. حداقل عدد طبیعی n_0 کدام باشد تا برای $n \geq n_0$ جملات دنباله‌ی $a_n = \frac{۲n}{n+۳}$ در بازه‌ی $(۱, ۹۷, ۲, ۰۵)$

قرار بگیرند؟

(۱) ۱۹۸ (۲) ۱۹۷ (۳) ۱۱۷ (۴) ۱۱۸

۱۷. به ازای $n > ۱۷$ ، جملات دنباله‌ی $a_n = \frac{۲n+۱}{۳n-۴}$ دقیقاً به کدام بازه تعلق دارند؟

(۱) $(۰/۳۷, \frac{۲}{۳})$ (۲) $(\frac{۲}{۳}, ۰/۷)$ (۳) $(\frac{۲}{۳}, ۰/۷۴)$ (۴) $(۰/۶, \frac{۲}{۳})$

۱۸. در دنباله‌ی $\{a_n\}$ اگر $۳a_{n+۱} + ۲a_n = ۰$ و $a_۱ = ۱$ ، حداقل n_0 کدام باشد تا به ازای هر عدد $n \geq n_0$

فاصله‌ی a_n تا حد دنباله کمتر از $\frac{۱}{۱۰}$ باشد؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۹. اگر $f(x) = \begin{cases} ۳x+۲ & x < ۱ \\ x+۳ & x > ۲ \end{cases}$ و $a_n = \frac{۵n+۳}{n+۱}$ باشد، دنباله $\{f^{-۱}(a_n)\}$ به چه عددی همگراست؟

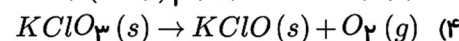
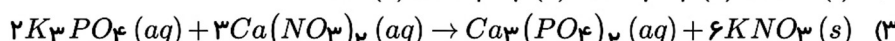
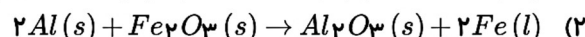
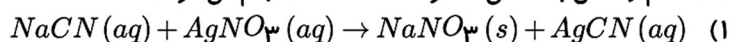
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۰. چه تعداد از جملات دنباله $\left\{ \frac{\left[\frac{n}{۲} \right]}{n+۱} \right\}$ تا نقطه‌ی همگرایی دنباله، فاصله‌ای بیشتر از $\frac{۱}{۲۰}$ دارند؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۱۳ (۲) ۱۴ (۳) ۲۷ (۴) ۲۸

شیمی (زمان پیشنهادی: ۳۰ دقیقه)

۲۱. کدام واکنش به شکلی که نوشته شده است انجام می‌شود؟



۲۲. در کدام یک از عبارتهای زیر رنگ رسوب مورد نظر نادرست بیان شده است؟

آ- در اثر اضافه کردن محلول سدیم هیدروکسید به محلول آهن (III) کلرید رسوبی به رنگ قرمز قهوه‌ای ایجاد می‌شود.

ب- با افزودن محلول پتاسیم یدید به محلول سرب (II) نیترات رسوبی سفید رنگ تشکیل می‌شود.

پ- اگر محلول پتاسیم کرومات را به محلول نقره نیترات قطره قطره اضافه کنیم رسوب زرد رنگی ته نشین می‌شود.

ت- در اثر مخلوط کردن محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات رسوبی سفید رنگ تولید می‌شود.

(۱) آ- ت (۲) آ- پ (۳) ب- پ (۴) ب- ت

۲۳. در کدام واکنش مجموع ضرایب مواد جامد بعد از موازنه بیش‌تر است؟

(۱) تجزیه‌ی پتاسیم نیترات جامد (۲) سوختن نوار منیزیم

(۳) زنگ زدن آهن (۴) تجزیه‌ی پتاسیم کلرات جامد



۲۴. چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) واکنش ترمیت از نوع جابه‌جایی یگانه است که مجموع ضرایب‌های مولی مواد در معادله‌ی موازنه شده‌ی آن برابر ۶ است
(ب) از تجزیه‌ی پتاسیم پرمنگنات گاز اکسیژن آزاد می‌شود.
(پ) در واکنش $Pb(NO_3)_2(aq) \rightarrow \dots + \dots$ رسوب قرمز رنگ $PbCrO_4$ تشکیل می‌شود.

(ت) متانول که به عنوان حلال کاربرد دارد را می‌توان از واکنش $CO_2(g)$ و $H_2(g)$ به دست آورد.

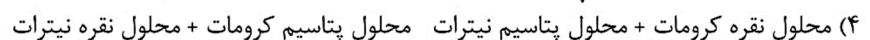
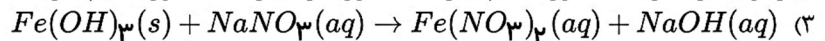
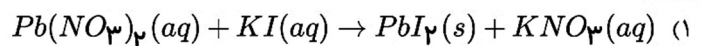
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۲۵. در کدام ردیف جدول زیر نوع واکنش درست است، اما مجموع ضرایب استوکیومتری آن پس از موازنه نادرست عنوان شده است؟

ردیف	نوع واکنش	واکنش	مجموع ضرایب
۱	جابه‌جایی یگانه	$Na(s) + Fe_2O_3(s) \rightarrow Na_2O(s) + Fe(s)$	۱۲
۲	جابه‌جایی دوگانه	$Ca(OH)_2(aq) + H_3PO_4(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s) + H_2O(l)$	۱۲
۳	ترکیب	$Na_2O(s) + CO_2(g) + H_2O(g) \rightarrow NaHCO_3(s)$	۵
۴	سوختن	$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow Cr_2O_3(s) + N_2(g) + H_2O(g)$	۶

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶. کدام واکنش به گونه‌ای که نوشته شده انجام می‌شود و پس از موازنه، مجموع ضرایب فرآورده‌های آن بیش‌تر از سایر واکنش‌ها است؟



۲۷. مرتبه‌ی واکنش مقابل، با توجه به اطلاعات داده شده در جدول زیر کدام است؟ $(aA + bB \rightarrow dD + cC)$

واکنش	[A]	[B]	R
۱	۰٫۵	۰٫۱	۲
۲	۰٫۵	۰٫۲	۸
۳	۰٫۲	۰٫۲	۸

(۱) ۱ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۲

۲۸. کدام مطلب درست است؟ (با کمی تغییر)

(۱) در قانون سرعت، سرعت آغازی هم‌ارز با سرعت متوسط واکنش است.

(۲) الیاف آهن در مجاورت هوا و روی شعله به شدت می‌سوزند.

(۳) با خرد کردن یک ماده‌ی جامد، غلظت آن افزایش می‌یابد.

(۴) پتاسیم پرمنگنات بنفش رنگ در واکنش با اسید آلی در دمای بالا به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

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. با توجه به نمودار مقابل کدام گزینه درست است؟

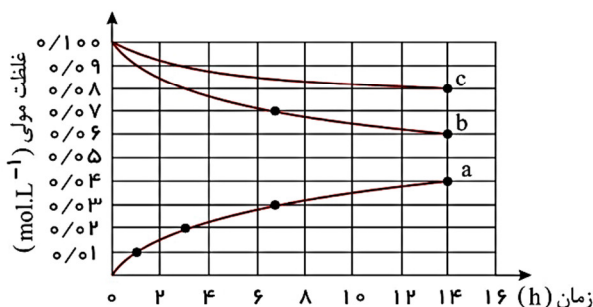
(۱) واکنش کلی مربوط به این نمودار به صورت $2a \rightarrow 2b + c$ است.

(۲) نسبت $\frac{R_a}{R_b}$ در $10h$ پس از انجام واکنش برابر یک است.

(۳) رابطه‌ی قانون سرعت برای این واکنش به صورت

$$R = k[a]^2$$

(۴) به ازای تولید ۷ مول a ، مقدار ۰٫۵ مول b مصرف می‌شود.



۳۱. اگر ۵.۴ گرم N_2O_5 را در دمای معین در مدت ۲۰ ثانیه تجزیه کنیم و سرعت واکنش $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ 2.5×10^{-4} باشد، حجم ظرف واکنش چند لیتر است؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۲ (۲) ۲.۵ (۳) ۴ (۴) ۵

۳۲. کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

آ - در واکنش بنیادی $2A(g) + 2B(g) \rightarrow C(g)$ ، یکای ثابت سرعت $mol^{-2} \cdot L^{+2} \cdot s^{-1}$ است.

ب - مرتبه‌ی واکنش هموگلوبین و کربن مونوکسید با مرتبه واکنش تجزیه‌ی N_2O_5 برابر است.

پ - یک واکنش بنیادی هنگامی رخ می‌دهد که بین ذره‌های واکنش دهنده برخورد مؤثر صورت گیرد.

ت - مطابق نظریه‌ی برخورد در واکنش $Cl(aq)$ و $NO_2Cl(aq)$ برخورد بین دو اتم مشابه به تولید فرآورده‌های (NO_2, Cl_2) منجر می‌شود.

(۱) آ، پ و ت (۲) ب و ت (۳) آ و پ (۴) پ و ت

۳۳. کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(۱) گاز نیتروژن مونوکسید از جمله آلاینده‌های خروجی از اگزوز خودروهاست که با اکسیژن هوا ترکیب شده و گاز قهوه‌ای رنگ نیتروژن دی‌اکسید را تولید می‌کند.

(۲) عامل سرعت دهنده به سوختن الیاف آهن در ارلن پر از اکسیژن همانند عامل سرعت دهنده به سوختن تراشه‌های چوب است.

(۳) مرتبه‌ی واکنش تجزیه‌ی N_2O_5 برابر یک است و یکای ثابت سرعت آن s^{-1} است.

(۴) نظریه‌ی برخورد تنها برای توصیف واکنش‌های بنیادی در فاز گاز به کار می‌رود و مبنای این نظریه برخورد بین ذره‌های واکنش دهنده‌ها است.

۳۴. جدول زیر، تغییرات غلظت مواد در گذر زمان را در واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ نشان می‌دهد. a و b به ترتیب کدام‌اند؟

غلظت ($mol \cdot L^{-1}$)	$[A](mol \cdot L^{-1})$	$[B](mol \cdot L^{-1})$
زمان (s)		
۵	۷.۶	۱.۳
۱۰	۷	۱.۶
۱۵	۶.۵	a
۲۰	b	۲

(۴) ۶.۲, ۱.۸۵

(۳) ۶.۸, ۲.۶

(۲) ۶.۲, ۲.۶

(۱) ۶.۸, ۱.۸۵

۳۵. رابطه‌ی قانون سرعت برای واکنش فرضی $2A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ به صورت $R = k[A]^2$ می‌باشد. اگر غلظت آغازی $A(g)$ دو برابر $B(g)$ باشد، در لحظه‌ای که سرعت واکنش $\frac{1}{16}$ سرعت آغازی آن باشد، چند درصد ماده‌ی A در ظرف واکنش باقی مانده است؟

(۴) ۱۲.۵

(۳) ۲۵

(۲) ۵۰

(۱) ۷۵