

# پایه چهارم | آزمون هفتگی ۱۲



صفحه ۱ از ۶

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۲۶ مهر ماه ۹۶

مدت آزمون: ۷۰ دقیقه

کلاس: ۴۰۳ و ۴۰۲، ۴۰۱

رشته: ریاضی

درس: دیفرانسیل - شیمی

## دیفرانسیل - (زمان پیشنهادی: ۴۰ دقیقه)

۱. اگر  $f(x) = 2ax - [x]$  و دنباله  $f\left(\frac{2n+1}{2n-1}\right)$  همگرا به ۳ باشد، مقدار  $a$  کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲. برای اثبات عدم وجود حد تابع  $f(x) = \sin \frac{2\pi}{x}$  در نقطه  $x = 0$ ، یکی از دنباله‌ها را  $a_n = \frac{1}{n}$  در نظر می‌گیریم. دنباله‌ی مناسب دیگر کدام است؟

- (۱)  $b_n = \frac{2}{2n+1}$  (۲)  $b_n = -\frac{1}{n}$  (۳)  $b_n = \frac{4}{4n+1}$  (۴)  $b_n = \frac{2}{2n-1}$

۳. تابع  $f(x) = \begin{cases} 3x+1 & x \in \mathbb{Q} \\ 2x-2 & x \in \mathbb{Q}' \end{cases}$  در نقطه  $x = a$  حد دارد. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) -۷ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) ۷

۴. برای تابع  $f$  می‌دانیم  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 3$  و  $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = 1$  است. اگر دنباله‌ی  $a_n = f\left(2 + \frac{(-1)^n}{n}\right) + a(-1)^n$  همگرا باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۲

۵. اگر  $f(x) = (2x+a)[-3x]$  و دنباله  $f\left(\frac{2n+7}{n+2}\right)$  همگرا به ۴۲ باشد، مقدار  $a$  کدام است؟ ([ ] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) -۹ (۲) -۱۰ (۳) -۱۱ (۴) -۱۲

۶. اگر  $f(x) = \frac{x^2+2x}{\sqrt{1+x}-1}$  باشد، دنباله  $\left\{\frac{f(n^2)}{n^3}\right\}$  چگونه است؟

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

۷. اگر  $f(x) = \sin \frac{\pi}{x-1}$  و دنباله  $f(an)$  واگرا باشد، ضابطه‌ی  $a_n$  کدام می‌تواند باشد؟

- (۱)  $1 + \frac{n}{2}$  (۲)  $1 + \frac{1}{n}$  (۳)  $1 + \frac{2}{n}$  (۴)  $1 + n$

۸. اگر  $f$  تابعی فرد باشد به طوری که  $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 3$  و  $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = -1$ ، مقدار  $\lim_{x \rightarrow 2} f(-x^2+x)$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۱ (۴) -۱

۹. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\sqrt{4-x^2} + \left[7 - \frac{6}{x}\right]\right)$  کدام است؟ (نماد [ ] جزء صحیح است)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) حد وجود ندارد

۱۰. با فرض  $f(x) = \begin{cases} x+1 & x \notin \mathbb{Q} \\ 3x & x \in \mathbb{Q} \end{cases}$  دنباله  $\{a_n\}$  کدام باشد تا  $\{f(a_n)\}$  همگرا باشد؟

- (۱)  $a_n = \frac{1}{n}$  (۲)  $a_n = \sqrt{2} + \frac{1}{n}$  (۳)  $a_n = \frac{\sqrt{n}}{2\sqrt{n}+1}$  (۴) هر سه مورد

۱۱. اگر  $f(x) = \begin{cases} x+1 & x < 2 \\ x-1 & x > 2 \end{cases}$ ، آن‌گاه دنباله‌های  $\left\{f\left(2 \cos \frac{1}{n}\right)\right\}$  و  $\left\{f\left(2n \sin \frac{1}{n}\right)\right\}$  به ترتیب به چه عددی همگرا می‌باشند؟

- (۱) ۱ و ۳ (۲) ۳ و ۳ (۳) ۱ و ۳ (۴) ۱ و ۱

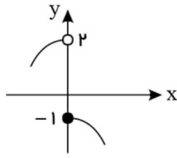
۱۲. مجموعه‌ی همهی مقادیر ممکن برای  $a$  به طوری که  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{a + (-1)^{[x]}}{x^2 - 4} = +\infty$  باشد، کدام است؟ (نماد  $[ ]$  جزء صحیح است)

- (۱)  $-1 < a < 1$  (۲)  $-2 < a < 2$  (۳)  $|a| > 1$  (۴)  $\emptyset$

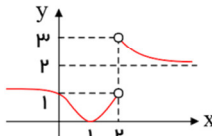
۱۳. فرض کنید  $f(x) = \frac{x}{2x^2 + ax + b}$  باشد. اگر دنباله‌ی  $\left\{f\left(1 + \frac{1}{n}\right)\right\}$  و  $\left\{f\left(1 - \frac{1}{n}\right)\right\}$  هر دو واگرا به  $+\infty$  باشند، آن گاه  $a - b$  کدام است؟

- (۱)  $-6$  (۲)  $3$  (۳)  $-1$  (۴)  $-2$

۱۴. باتوجه به نمودار  $f(x)$  حد راست تابع  $y = f(x^3 - |x|)$  در نقطه‌ی  $x = 0$  چقدر از حد چپ آن در این نقطه بیشتر است؟

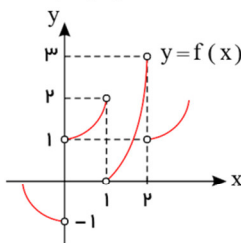


- (۱) صفر (۲)  $3$  (۳)  $-3$  (۴)  $2$



۱۵. اگر نمودار  $f$  به شکل مقابل  $a_n = \sqrt{n^2 + 4n + 1} - n$  باشد، حد دنباله  $b_n = f(a_n)$  کدام است؟

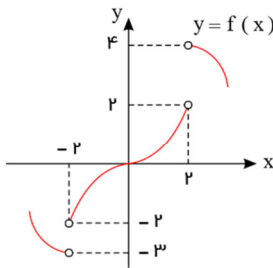
- (۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴) صفر



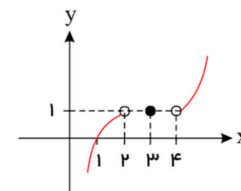
۱۶. نمودار تابع  $f$  به صورت روبه‌رو است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( f \circ f(x) - \cos^{-1} \frac{1}{x} \right)$  کدام است؟

- (۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $3$  (۴)  $4$

۱۷. اگر  $a_n = \frac{2n+3}{n+1}$  و نمودار  $f$  به صورت روبه‌رو باشد، دنباله‌ی  $\{f(a_n) + f(-a_n)\}$  به چه عددی همگراست؟



- (۱)  $1$  (۲)  $2$  (۳)  $-1$  (۴) صفر



۱۸. قسمتی از نمودار تابع  $f$  به شکل زیر است. دنباله‌ی  $a_n = f^{-1}\left(\frac{n+2}{n+3}\right)$  در کدام گزینه صدق می‌کند؟

- (۱) همگرا به  $2$   
(۲) همگرا به  $3$   
(۳) همگرا به  $4$   
(۴) واگراست

۱۹. اگر تابع  $f(x) = a[2x] + b[-x]$  در  $x = -3$  دارای حد  $2$  باشد،  $a$  کدام است؟ (  $[ ]$  نماد جزء صحیح است.)

- (۱)  $-\frac{1}{2}$  (۲)  $\frac{1}{2}$  (۳)  $-\frac{1}{3}$  (۴)  $\frac{1}{3}$

# پایه چهارم | آزمون هفتگی ۱۲

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»



صفحه ۳ از ۶

تاریخ: ۲۶ مهر ماه ۹۶

مدت آزمون: ۷۰ دقیقه

کلاس: ۴۰۱، ۴۰۲ و ۴۰۳

رشته: ریاضی

درس: دیفرانسیل - شیمی

۲۰. اگر  $f(x) = \cos \frac{2\pi}{x+1}$ ، مقدار  $\lim_{n \rightarrow \infty} f(\frac{1}{n} - 1)$  با کدام گزینه متفاوت است؟

$\lim_{n \rightarrow \infty} f(\frac{1}{2n} - 1)$  (۱)       $\lim_{n \rightarrow \infty} f(\frac{2}{n} - 1)$  (۲)

$\lim_{n \rightarrow \infty} f(\frac{1}{2n+1} - 1)$  (۳)       $\lim_{n \rightarrow \infty} f(-\frac{1}{n} - 1)$  (۴)

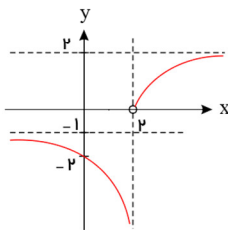
۲۱. حاصل کدام حد زیر در  $x = 0$  وجود ندارد؟ ( [ ] علامت جزء صحیح است )

$y = x^2 \left[ \frac{1}{\sin x} \right]$  (۱)       $y = (\sin x) \left[ \frac{1}{x} \right]$  (۲)       $y = \frac{1}{x} [\sin x]$  (۳)       $y = \frac{1}{\sin x} [x^2]$  (۴)

۲۲. مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{[-2x]}{1 - \text{Sgn}(1 - x^2)}$  کدام است؟ ( [ ] علامت جزء صحیح است )

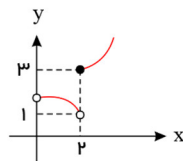
$-\frac{3}{2}$  (۱)       $-3$  (۲)       $-1$  (۳)       $-2$  (۴)

۲۳. بخشی از نمودار تابع به شکل مقابل است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f \circ f \circ f)(x)$  کدام است؟



- (۱) -1
- (۲) 2
- (۳) -2
- (۴) +∞

۲۴. قسمتی از نمودار تابع فرد  $f(x)$  به صورت زیر است. دنباله  $\left\{ f\left(\frac{3-2n}{n+2}\right) \right\}$  به چه عددی همگرا است؟



- (۱) 1
- (۲) -1
- (۳) 3
- (۴) -3

۲۵. اگر  $f(x) = \begin{cases} 2x+4 & |x| > 1 \\ 4-x^3 & |x| < 1 \end{cases}$  حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^-} (f(\frac{x}{2}) + f(-\frac{2}{x}))$  کدام است؟

۹ (۱)      ۵ (۲)      ۸ (۳)      ۱۱ (۴)

۲۶. در کدام اتم تفاوت شمار الکترون‌های با اسپین مخالف هم، بیشتر است؟

- (۱)  ${}_{24}M$  (۲)  ${}_{20}X$  (۳)  ${}_{25}Y$  (۴)  ${}_{34}Z$

۲۷. نسبت شمار الکترون‌های اتم  ${}_{29}Cu$  که عددهای کوانتومی  $l=2$  دارند به شمار الکترون‌هایی که عدد کوانتومی  $l=1$  دارند، کدام است؟ (با کمی تغییر)

- (۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{5}{6}$  (۳)  $\frac{5}{3}$  (۴)  $\frac{1}{5}$

۲۸. کدام مورد هم با مدل اتمی تامسون و هم با مدل‌های جدید و امروزی درباره ساختار اتم، هماهنگی ندارد؟

- (۱) نقش ناچیز الکترون‌های هر اتم در جرم آن  
(۲) شرکت الکترون و پروتون در ساختار اتم  
(۳) چرخش الکترون در مدار دایره‌ای پیرامون هسته اتم  
(۴) پراکنده بودن الکترون‌ها و متمرکز بودن پروتون‌ها

۲۹. مجموع عددهای کوانتومی مغناطیسی الکترون‌ها در آرایش الکترونی کدام زیرلایه، مخالف صفر است؟

- (۱)  $p^5$  (۲)  $p^6$  (۳)  $d^5$  (۴)  $d^{10}$

۳۰. در کدام دو گونه‌ی شیمیایی زیر، شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی  $3d$  در یک گونه دو برابر شمار الکترون‌های زیرلایه‌ی  $3d$  گونه‌ی دیگری است و تفاوت شمار الکترون‌های آنها برابر ۵ است؟

- (۱)  ${}_{25}Y^{3+}$ ,  ${}_{26}A$  (۲)  ${}_{30}D^{2+}$ ,  ${}_{23}X$   
(۳)  ${}_{26}A^{2+}$ ,  ${}_{23}X$  (۴)  ${}_{30}D^{2+}$ ,  ${}_{35}Y$

۳۱. کدام اتم دارای ۶ الکترون با عدد کوانتومی  $ml=+1$  و ۱۴ الکترون با عدد کوانتومی  $ml=0$  است؟

- (۱)  ${}_{26}D$  (۲)  ${}_{38}X$  (۳)  ${}_{30}A$  (۴)  ${}_{32}Y$

۳۲. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

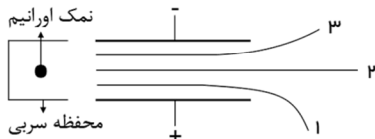
- براساس یکی از فرض‌های مدل اتمی بور، هر چه الکترون به هسته نزدیک‌تر می‌شود، انرژی آن کاهش می‌یابد.
- مطالعه‌ی گسترده‌ی موزلی روی پرتوهای  $X$  تولید شده از عنصرهای مختلف، زمینه‌ساز کشف دومین ذره‌ی زیراتمی شد.
- هنگامی که بر یک لوله‌ی تخلیه‌ی الکتریکی دارای گاز نئون با فشار کم، ولتاژ بالایی اعمال شود، گاز درون لوله، با رنگ نارنجی مایل به سرخ به التهاب در می‌آید.
- این دیدگاه که همه‌ی مواد از اتم ساخته شده‌اند، نخستین بار توسط دموکریت مطرح شد. زمانی که تالس، آب را عنصر اصلی سازنده‌ی جهان هستی می‌دانست.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۳. اگر «مجموع عددهای کوانتومی الکترون‌های ظرفیتی اتم چهارمین عنصر واسطه‌ی تناوب چهارم» برابر با  $a$  و «مجموع عددهای کوانتومی الکترون‌های آنیون تک‌اتمی اتم هیدروژن» برابر با  $b$  باشد، نسبت  $a$  به  $b$  کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲)  $2\sqrt{25}$  (۳) ۱۶ (۴)  $4\sqrt{5}$

۳۴. باتوجه به شکل زیر، به ترتیب از پرتوی ..... در تعیین قطر هسته استفاده می‌شود؛ پرتوی ..... رفتاری شبیه پرتوی کاتدی دارد و پرتوی ..... از ورق کاغذی عبور کرده، اما از ورق آلومینیمی عبور نمی‌کند.



- (۱) ۱، ۱، ۳ (۲) ۱، ۲، ۲ (۳) ۱، ۲، ۳ (۴) ۱، ۳، ۲

۳۵. کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) ذره‌ی آلفا، همان هسته‌ی اتم هلیم است و از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده است.
- (۲) وجود نوترون در هسته، توسط رادرفورد در سال ۱۹۲۰ پیش‌گویی و ۱۲ سال بعد توسط چادویک کشف شد.
- (۳) پروتون ذره‌ای با بار مثبت، جرم آن حدود ۲۰۰۰ برابر جرم الکترون و شمار آن در اتم‌های ایزوتوپ هر عنصر برابر است.
- (۴) نوترون ذره‌ای خنثی، جرم آن اندکی بیشتر از جرم پروتون و شمار آن در همه اتم‌ها از شمار پروتون‌ها بیشتر است.

## پایه چهارم | آزمون هفتگی ۱۲



صفحه ۵ از ۶

«سال تحصیلی ۹۷ - ۱۳۹۶»

تاریخ: ۲۶ مهر ماه ۹۶

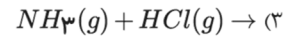
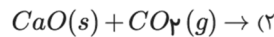
مدت آزمون: ۷۰ دقیقه

کلاس: ۴۰۱، ۴۰۲ و ۴۰۳

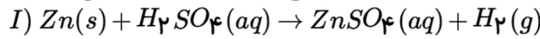
رشته: ریاضی

درس: دیفرانسیل - شیمی

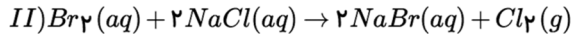
۳۶. واکنش کدام دو ماده با یکدیگر از نوع ترکیبی است و در آن فرآورده‌ی گازی تشکیل می‌شود؟



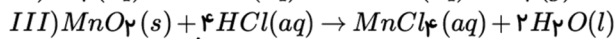
۳۷. از میان واکنش‌های پیشنهاد شده تنها واکنش ..... به صورتی که معادله‌ی آن نوشته شده، انجام می‌پذیرد و این واکنش از نوع



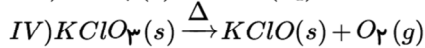
..... است.



IV - تجزیه



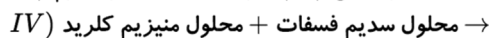
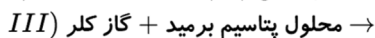
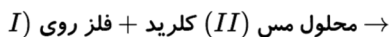
II - جابه‌جایی دوگانه



III - جابه‌جایی یگانه

I - جابه‌جایی یگانه

۳۸. با در نظر گرفتن واکنش‌های زیر کدام مطلب درست است؟ (با کمی تغییر)



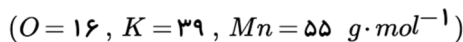
(۱) یکی از فرآورده‌های واکنش (IV)، ترکیبی نامحلول در آب و زرد رنگ است.

(۲) پس از موازنه‌ی واکنش (II)، مجموع ضریب‌های مولی مواد برابر با ۸ است.

(۳) فرآورده‌های واکنش (III)، همگی در آب محلول‌اند.

(۴) یکی از فرآورده‌های واکنش (I)، به حالت گاز است.

۳۹. نسبت درصد جرمی «اکسیژن در پتاسیم پرمنگنات» به درصد جرمی «پتاسیم در پتاسیم منگنات» کدام است؟



۶,۲۳ (۴)

۱,۱۳ (۳)

۱,۰۲ (۲)

۱,۳۱ (۱)

۴۰. تفاوت فرمول مولکولی سالیسیلیک اسید با فرمول مولکولی متیل سالیسیلات، برابر فرمول تجربی کدام هیدروکربن است؟

۴ اتین

۳ اتن

۲ بنزن

۱ متان

۴۱. کدام مطلب نادرست است؟

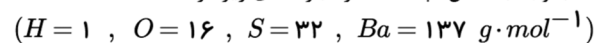
(۱) متانول، از تخمیر کربوهیدرات‌ها توسط آنزیم‌ها به دست می‌آید.

(۲) نام شیمیایی گلیسرین، ۱، ۲، ۳- پروپان تری آل است.

(۳) فرمول تجربی ۱، ۲- اتان دی‌آل،  $CH_3O$  است.

(۴) ۲- پروپانول، یک الکل راست زنجیر است.

۴۲. باتوجه به شکل، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟



- ماده نامحلول تشکیل شده، سفید رنگ بوده و یون‌های تشکیل‌دهنده‌ی آن، چنداتی‌اند.

- واکنش انجام شده از نوع جابه‌جایی دوگانه است و در آن، یون‌های سولفات نقش تماشاجی را

دارند.

- در معادله‌ی نمادی موازنه شده‌ی واکنش انجام شده، اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین نسبت

مولی برابر با ۱ است.

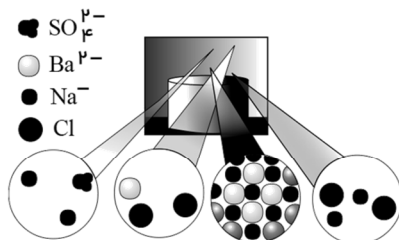
- در واکنش  $2,5 \times 10^{-2}$  مول از یک واکنش‌دهنده با مقدار کافی از واکنش‌دهنده‌ی دیگر، ۵,۸۲۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

۳ (۲)

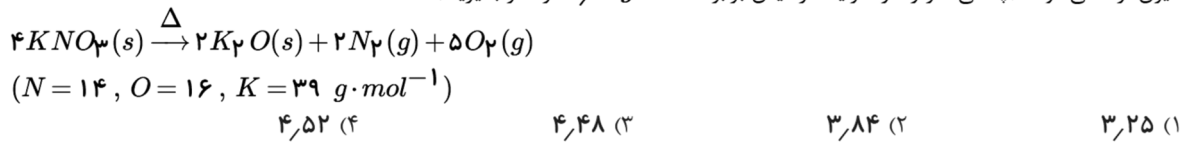
۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)



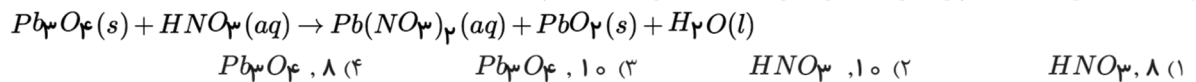
۴۳. مطابق واکنش داده شده در واکنش تجزیه ۱۵/۱۵ گرم پتاسیم نیترات با خلوص ۸۰ درصد در دمای بالاتر از  $500^{\circ}C$  چند لیتر گاز اکسیژن آزاد می‌شود؟ (چگالی گاز را در شرایط آزمایش برابر  $1,25 g \cdot L^{-1}$  در نظر بگیرید).



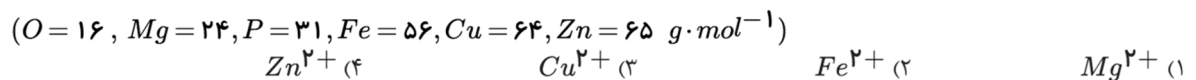
۴۴. فسفر تری کلرید، از واکنشی که معادله نمادی موازنه نشده‌ی آن به صورت  $PCl_3(g) + Cl_2(g) \rightarrow PCl_5(g)$  است، تهیه می‌شود. اگر بازده درصدی واکنش برابر ۸۰ درصد باشد، از واکنش  $124 g$  فسفر سفید ( $P_4$ ) چند کیلوگرم فسفر تری کلرید به دست می‌آید؟



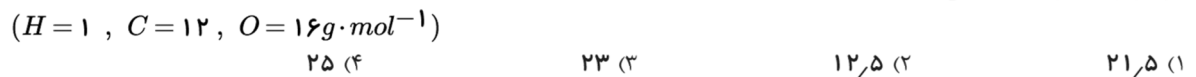
۴۵. مجموع ضریب‌های استوکیومتری در معادله‌ی واکنش زیر، پس از موازنه کامل، کدام است و اگر ۳ ره مول  $Pb_3O_4$  با ۱,۱۲ مول از  $HNO_3$  مخلوط شده، با هم واکنش دهند، واکنش دهنده‌ی محدودکننده، کدام است؟



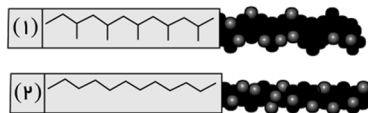
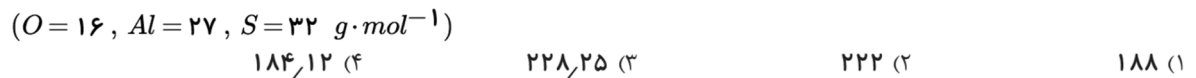
۴۶. اگر ۱۵ ره مول از کاتیون دو بار مثبت یک فلز در واکنش کامل با آنیون فسفات ترکیبی به جرم  $13,1 g$  تشکیل دهد، این کاتیون کدام است؟



۴۷. برای سوزاندن کامل ۹۱۲ گرم ۲-متیل هپتان، چند متر مکعب هوا در شرایطی که حجم مولی گازها برابر  $25 L$  است. لازم است؟ ( $\frac{1}{5}$  حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد).



۴۸. اگر یک مول آلومینیم سولفات به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، توده‌ی جامد باقی مانده چند گرم جرم دارد؟



۴۹. باتوجه به شکل، کدام مطلب درست است؟

- (۱) در ساختار ماده‌ی (۱)، همه‌ی پیوندها از نوع کووالانسی ساده‌اند.
- (۲) واحد تکرار شونده ماده‌ی (۱)، شامل ۴ اتم هیدروژن است.
- (۳) از ماده‌ی (۲) برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.
- (۴) واکنش تهیه‌ی ماده‌ی (۲) از نوع ترکیب و معادله‌ی آن به صورت  $nC_2F_4(g) \rightarrow (C_2F_4)_n(s)$  است.

۵۰. کدام مطلب نادرست است؟ (با کمی تغییر) ( $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) در واکنش موازنه شده تجزیه پتاسیم پرمنگنات جامد، ضریب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر است.
- (۲)  $11,44 g$  گرم یخ خشک (کربن دی‌اکسید جامد)، شامل ۲۲ ره مول از آن است.
- (۳)  $3,6$  لیتر آب شامل ۲۰۰ مول  $H_2O$  است. ( $1 g \cdot mL^{-1}$  = چگالی آب)
- (۴) ۲۰ درصد جرم اوره  $(NH_2)_2CO$  را کربن تشکیل می‌دهد.