

پاسخ تشریحی سیمی راستہ

ریاضی

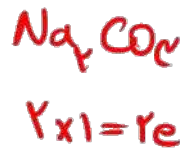
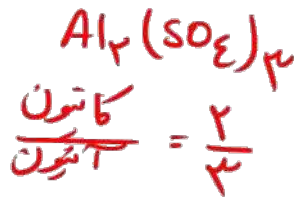
اردیہست ۴۰۴

بہ تعلیم دکنر رضوانی

فیلڈ
کلیا

۷۶- شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل کدام مورد، ۳ برابر نسبت شمار کاتیون(ها) به آنیون(ها) در فرمول شیمیایی آلومینیم سولفات است؟

- (۱) سدیم کربنات (۲) کبالت (III) اکسید (۳) پتاسیم استات (۴) لیتیم فرمات



۷۷- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های داده شده، $A^+ : 3p^6$ ، $E^{3+} : 3d^5$ ، $X^{2-} : 3p^6$ و

الف: $D^- : 4p^6$ ، کدام موارد زیر درست است؟

الف: شمار عنصرهای بین دو عنصر A و E در جدول تناوبی، با شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر X، برابر است. ✓

ب: شمار الکترون‌های مبادله‌شده در ۰/۲ مول از ترکیب حاصل از واکنش A و X در شرایط مناسب، برابر $10^{24} \times 1.8 \times 10^6$ است. ✗

پ: یون‌های با بار منفی، برخلاف یون‌های با بار مثبت، آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره عنصرشان در جدول تناوبی را دارند. ✓

ت: نسبت شمار اتم‌های ترکیب حاصل از واکنش E و D، به شمار اتم‌های ترکیب حاصل از واکنش A و X، می‌تواند

برابر ۲ باشد. ✗

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

۷۸- کدام موارد زیر درست است؟

الف: عنصر، ماده‌ای است که از ایزوتوپ‌های یکسان تشکیل شده باشد. ✗

ب: حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته‌شده، در طبیعت یافت می‌شوند. ✓

پ: حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است. ✓

ت: اتم‌هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هسته آنها، برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند. ✗

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

۷۹- کدام مورد درست است؟

(۱) مجموع انرژی گسیل‌شده از خورشید به سمت زمین، کمتر از مجموع انرژی گسیل‌شده از سطح زمین است.

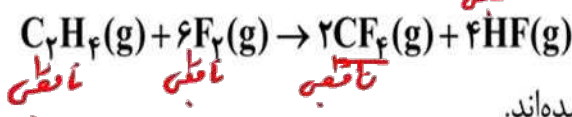
(۲) سهم گرمای گسیل‌شده از سطح زمین به خارج از جو، در مقایسه با گرمای برگشت داده‌شده به سطح زمین، اندک است.

(۳) سهم پرتوهای خورشیدی جذب‌شده توسط هواکره در مقایسه با پرتوهای جذب‌شده توسط کره زمین، اندک است. ✓

(۴) میزان ورود انرژی ناشی از تابش پرتوهای خورشیدی به هواکره و خروج انرژی گسیل‌شده از زمین به هواکره، به

مقدار گازهای گلخانه‌ای وابسته است.

۸۰- با توجه به واکنش داده‌شده، کدام مورد درست است؟



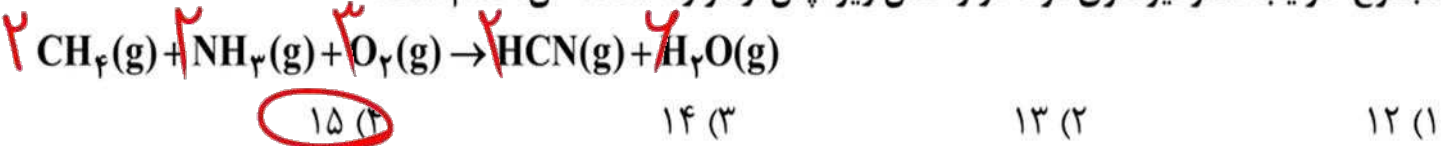
(۱) همه اتم‌ها در ساختار واکنش‌دهنده‌ها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.

(۲) بار کربن در واکنش‌دهنده برابر -۲ و با بار آن در فراورده متفاوت است.

(۳) این واکنش، نمونه‌ای از تشکیل فراورده‌های قطبی از واکنش‌دهنده‌های ناقطبی است.

(۴) CF_4 ، بیشترین شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی را در میان مولکول‌های شرکت‌کننده در واکنش دارد.

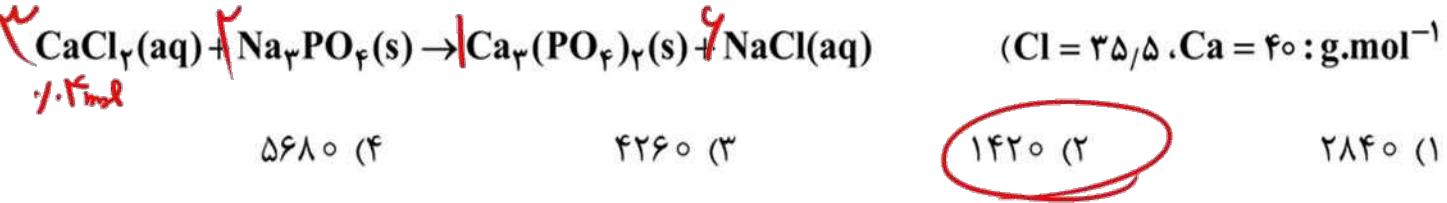
۸۱- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام است؟



۸۲- در ساختار کدام ترکیب، پیوند یونی و اشتراکی وجود دارد و هنگام انحلال آن در آب، نیروی جاذبه یون - دوقطبی از میانگین نیروی پیوند یونی در ترکیب، و پیوند هیدروژنی در آب، بیشتر است؟



۸۳- ۲۰۰ گرم محلول ۲/۲۲ درصد جرمی کلسیم کلرید با مقدار کافی سدیم فسفات جامد واکنش کامل می‌دهد. اگر به محلول تشکیل شده، ۱۸۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه شود، غلظت یون کلرید در پایان واکنش، پس از جدا کردن رسوب، برابر چند ppm است؟ (معادله واکنش موازنه شود، از تغییر جرم محلول بر اثر انجام واکنش صرف نظر شود،



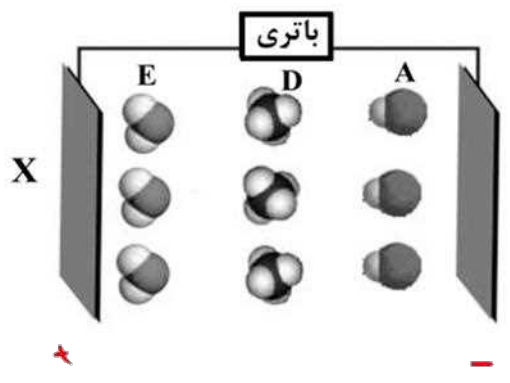
$$1.2 \text{ ml CaCl}_2 \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{23 \text{ g}}{1 \text{ mol Na}} = 1.184 \text{ g Na}^+$$

$$1.2 \text{ ml CaCl}_2 \times \frac{1 \text{ mol Ca}}{1 \text{ mol Ca}} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol Ca}} = 1.44 \text{ g Ca}^{2+}$$

۱.۱۸۴ - ۱.۴۴ = ...
 به محلول اضافه شود.
 به صورت رسوب درآید.
 در محلول حل نمی‌شود.

$$\text{ppm Cl}^- = \frac{1.2 \times 2 \times 35.5 \text{ g}}{1.8 \times 10^3 + 2.0 \times 10^3 + 1.2} \times 10^6 = 1522$$

۸۴- با توجه به شکل داده شده، که جهت گیری مولکول‌ها را در میدان الکتریکی نشان می‌دهد، کدام مورد، نادرست است؟



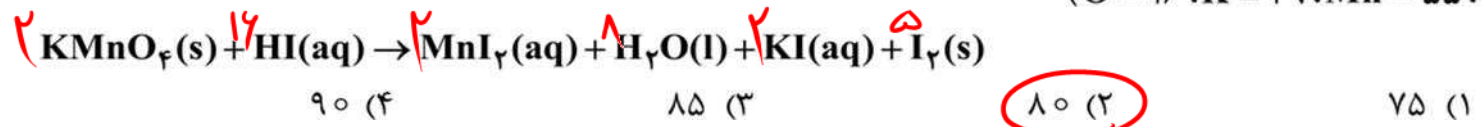
- (۱) A، D و E، به ترتیب می‌توانند مولکول‌های HI، SiH₄ و H₂S باشند. ✓
- (۲) اگر مولکول E، H₂O باشد، صفحه X بار الکتریکی منفی دارد و گشتاور دوقطبی مولکول D، برابر صفر است. ✓
- (۳) اگر E، مولکول SO₂ باشد، علامت بار الکتریکی اتم‌های جانبی، Y ✓
- (۴) اگر A، مولکول HCl باشد، علامت بار جزئی اتم‌های جانبی مولکول D، می‌تواند همانند علامت بار جزئی اتم Cl در مولکول A باشد. ✓

بسیار ممنوع

۸۵- با توجه به معادله داده شده، اگر ۳/۹۵ گرم $KMnO_4$ با مقدار کافی محلول هیدرویدیک اسید واکنش دهد و ۱۲/۷

گرم مولکول دواتمی تشکیل شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود، $I = 127 : g.mol^{-1}$)

($O = 16, K = 39, Mn = 55$.)



$$\frac{2,95 \times 2}{158 \times 2} = \frac{12,7}{5 \times 252}$$

۸۶- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) بازیافت فلزها از جمله فلز آهن، به توسعه پایدار کشور کمک می کند.

(۲) کمتر از ده درصد نفت خام استخراج شده برای تولید لیاف، پارچه و شوینده ها به کار می رود.

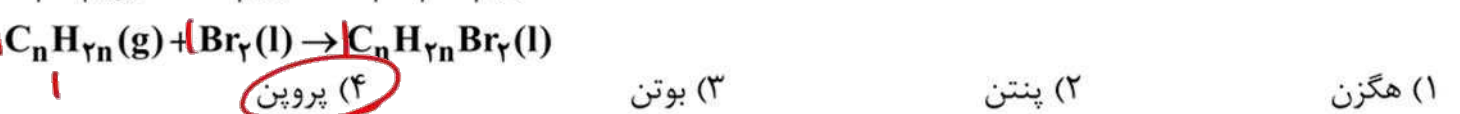
(۳) مقدار فلزاتی مانند آهن و نیکل در ذخایر زمینی، بیشتر از ذخایر آنها در کف اقیانوس است.

(۴) در استخراج آهن، نسبت جرم «سنگ معدن آهن» استفاده شده به جرم «منابع معدنی دیگر» مصرف شده به تقریب، برابر ۲ است.

۸۷- در دو ظرف جداگانه، مول های برابر از یک آلکن و گاز اتین با مقدار کافی برم مایع واکنش می دهند. اگر جرم فراورده

حاصل از واکنش اتین، به تقریب، ۱/۷۱ برابر جرم فراورده حاصل از واکنش آلکن با برم مایع باشد، این آلکن کدام

است؟ ($H = 1, C = 12, Br = 80 : g.mol^{-1}$)

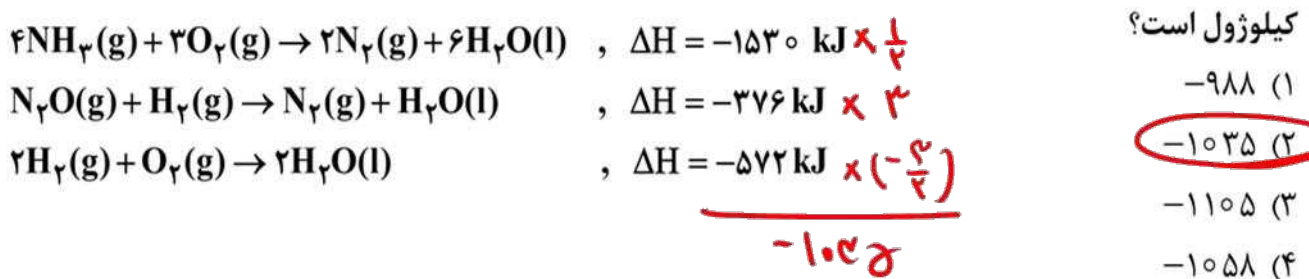


$$\frac{26 + 32}{14n + 12} = 1/71 \rightarrow n = 3$$

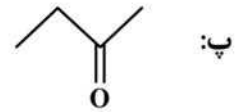
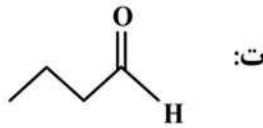
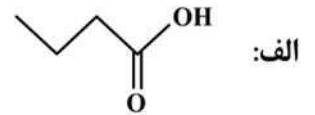
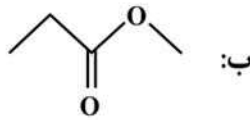
۸۸- در کدام گستره دمایی (با یکای $^{\circ}C$)، دو هالوژن از جدول تناوبی عنصرها، با گاز هیدروژن واکنش می دهند؟

- (۱) ۱۰۰ تا ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ تا ۵۰ - (۳) ۲۰۰ تا ۲۵۰ (۴) ۲۰۰ تا ۴۰۰
- $Cl_2, F_2 \qquad \qquad \qquad F_2 \qquad \qquad \qquad Br_2, Cl_2, F_2 \qquad \qquad \qquad Br_2, Cl_2, F_2$

۸۹- با توجه به واکنش های داده شده، آنتالپی واکنش: $2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ ، برابر چند



۹۰- کدام دو ترکیب، ایزومر یکدیگرند و نقطه جوش کدام ترکیب، بالاتر از ترکیب‌های دیگر است؟



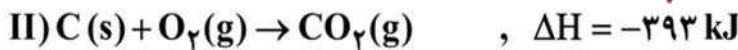
(۲) «الف» و «ت» - «الف»

(۱) «الف» و «ب» - «ت»

(۴) «پ» و «ت» - «الف»

(۳) «ب» و «پ» - «ت»

۹۱- از سوختن مقداری کربن، گازهای CO و CO₂ تشکیل شده است. با توجه به واکنش‌های زیر، اگر ۵/۶ لیتر گاز CO در شرایط STP تشکیل، و در مجموع ۲۰۱/۵ کیلوژول گرما آزاد شود، چند گرم کربن در واکنش (II) مصرف شده است؟ (C = ۱۲ g.mol⁻¹)



۱۰ (۴)

۴ (۳)

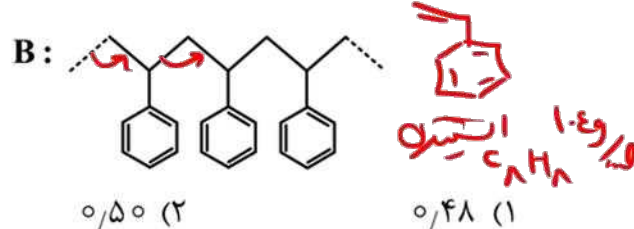
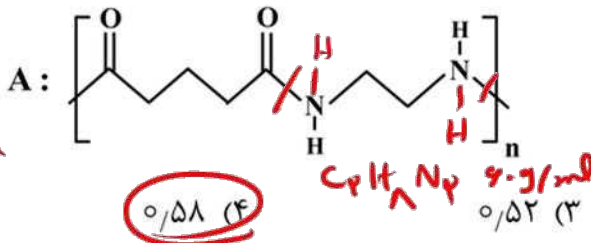
۶ (۲)

۸ (۱)

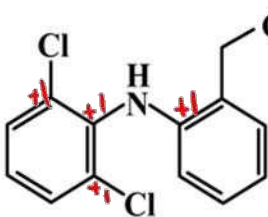
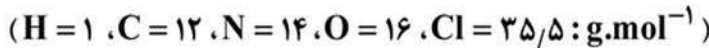
$201.5 - 7015 = 1314$ در انتهای

$131 \times \frac{1}{12} \times 12 = 131$

۹۲- با توجه به ساختار پلیمرهای داده شده، جرم مولی مونومر آمین دو عاملی سازنده پلیمر A، به تقریب چند برابر جرم مولی مونومر سازنده پلیمر B است؟ (H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴ : g.mol⁻¹)



۹۳- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد درست است؟



- شمار پیوندهای C-H، ۵ برابر شمار پیوندهای C-N است. **خ**
- به تقریب، ۱۵ درصد جرم مولی ترکیب را اکسیژن تشکیل می‌دهد. **خ**
- تفاوت شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها و شمار پیوندهای C-H، برابر شمار اتم‌های کلر است. **✓**
- شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، ۲/۷۵ برابر شمار اتم‌های کربنی است که عدد اکسایش +۱ دارند. **✓**

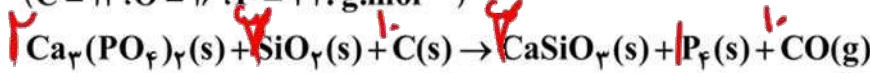
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۴- درباره واکنش داده شده، که برای تهیه فسفر به کار می رود، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟



(۱) سرعت متوسط تشکیل ۲۱ گرم CO(g) با سرعت متوسط تشکیل ۹/۳ گرم P_۴(s) و سرعت متوسط مصرف ۹ گرم کربن برابر است. ~~X~~

(۲) سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده دارای Si، برابر با سرعت متوسط تشکیل فرآورده دارای Si، و برابر با سرعت واکنش است. ~~X~~

(۳) اگر در یک مدت زمان معین، ۴ مول کربن مصرف شود، در نصف این مدت زمان، ۱/۲ مول CaSiO_۳(s)، تشکیل می شود. ~~X~~

(۴) مدت زمان مصرف ۵/۴ مول نمک، با مدت زمان تشکیل ۵/۲ مول P_۴(s)، برابر است. ۴

۹۵- در دما و غلظت آغازی یکسان، از انحلال کدام ماده در آب، غلظت یون هیدروکسید کاهش می یابد و شمار مولکول های موجود، در محلول آن بیشتر است؟

- (۱) NH_۳(g) (۲) HCl(g) (۳) HCN(g) (۴) HCOOH(l)

۹۶- کدام مورد درباره محلول فرمیک اسید (محلول I) و محلول استیک اسید (محلول II) درست است؟ $K_f > K_a$

(۱) اگر در دمای ثابت، غلظت محلول (I)، کمتر از غلظت محلول (II) باشد، pH محلول (II)، به یقین از pH محلول (I) بیشتر است. ~~X~~

(۲) در دمای ثابت، اگر pH دو محلول برابر باشد، شمار مولکول های محلول (I)، بیشتر از شمار مولکول های محلول (II) است. ~~X~~

(۳) با رقیق کردن هر دو محلول به یک اندازه، درجه یونش هر دو اسید، به یک نسبت کاهش می یابد. ~~X~~

(۴) در دما و غلظت متفاوت، هر دو محلول می توانند با مقدار یکسانی از سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش دهند. ۴

از اجماع حاصل می شود که با مقدار مساوی اسید و سدیم هیدروکسید

$K_f > K_a \xrightarrow{pH} [F] < [A]$
تعداد تعداد

۹۷- مخلوط a میلی لیتر از محلول اسید قوی HA (pH = ۱/۴) و b میلی لیتر از محلول همان اسید (pH = ۱/۷) با

۲۰۰ میلی لیتر محلول ۵/۳ مولار سدیم هیدروکسید خنثی می شود. a + b، برابر چند میلی لیتر است؟

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۱۰۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۲۰۰۰

$10^{-1/4} = 10^{-2} \times 10^{1/4} = 2 \times 10^{-2} \frac{ml}{L} HA$

$10^{-1/7} = 10^{-2} \times 10^{1/7} = 2 \times 10^{-2} \frac{ml}{L} HA$

$2 \times 10^{-2} \times a + 2 \times 10^{-2} \times b = \frac{2 \times 10^{-2}}{10^{-2}}$

$2(a + b) = 2$

$2a + b = \frac{2}{2} = 1 \dots \rightarrow a + b < 1 \dots$

$a + b = 1 \dots$
 $2a + b = 1 \dots$

$a = 1 \dots$
 $b = 1 \dots$

۱۰۳- کدام مورد، از شرایط افزایش میزان تولید آمونیاک در واحد زمان، طی فرایند هابر، نیست؟

(۲) استفاده از کاتالیزگر

(۱) خارج کردن فراورده از ظرف واکنش

(۴) افزایش دما

(۳) کاهش فشار

۱۰۴- واکنش گازی: $4X + Y \rightleftharpoons 2M + 2Z$, $K = 25$, با تزریق مول‌های برابر از واکنش‌دهنده‌ها به یک ظرف در بسته انجام می‌شود. اگر ۰٫۲ مول گاز X، با ۰٫۸ مول گاز Y، در تعادل باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند میلی لیتر است؟

(۴) ۲۵۰۰

(۳) ۱۲۵۰

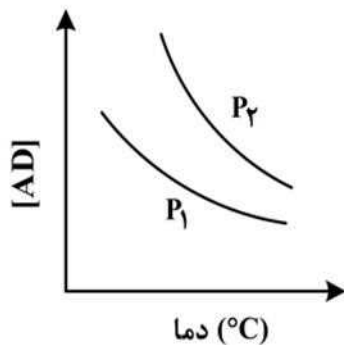
(۲) ۱۲۵

(۱) ۲۵۰

$$\frac{0.4^2 \times 0.4^2 \times 16}{0.8 \times 0.2^4} = 25$$

$$\begin{aligned} a - 2x &= 0.2 \\ a - x &= 0.8 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} x = 0.2 \\ a = 0.8 \end{cases}$$

۱۰۵- نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش: $A(g) + D(g) \rightleftharpoons AD(g)$ ، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (P، فشار است).



می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (P، فشار است).

(۱) $P_1 < P_2$ و با کاهش دما، مقدار K واکنش افزایش می‌یابد.

(۲) $P_2 < P_1$ و با افزایش فشار، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود.

(۳) $P_2 < P_1$ و با کاهش دما، مقدار A و D، به یک نسبت تغییر می‌کند.

(۴) $P_1 < P_2$ و با افزایش حجم ظرف، غلظت گاز A و مقدار گاز AD افزایش می‌یابد.