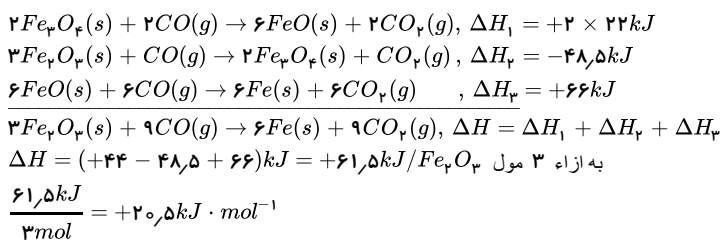


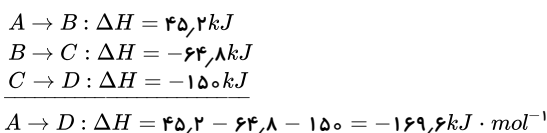
پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۲ آخرین عنصر واسطه دوره چهارم Zn با عدد اتمی ۳۰ و آخرین عنصر این دوره Kr با عدد اتمی ۳۶ است، پس تفاوت عدد اتمی آنها برابر ۶ است.
 ۲ - گزینه ۳ فرمول کلی آلکین ها $C_n H_{2n-2}$ است بنابراین فرمول $C_4 H_{10}$ را می توان به ۱- هپتین نسبت داد که یک آلکین است و در آن بین دو اتم کربن، یک پیوند سه گانه وجود دارد.
 ۳ - گزینه ۳

زیرا، بر پایه داده های متن این پرسش، می توان نوشت:



- ۴ - گزینه ۲ با استفاده از قانون هس و وارونه کردن واکنش دوم می توان نوشت:



- ۵ - گزینه ۱ نسبت درصد جرمی اکسیژن در $KHCO_3$ ، $(\frac{3 \times 16}{100} \times 100 = \%48)$ ، به درصد جرمی هیدروژن در ۲، ۲، ۳- تری متیل بوتان (C_4H_{10}) ، $(\frac{16 \times 1}{100} \times 100 = \%16)$ ، برابر با ۳ است.
 گزینه (۲):

$$\frac{14}{14 + 7 \times 12} \times 100 = 14\% C_4H_{10}$$

گزینه (۳):

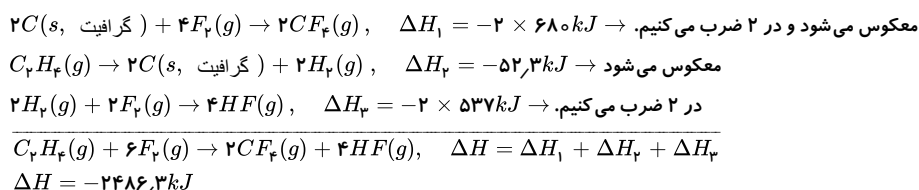
$$\frac{16}{16 + 8 \times 12} \times 100 = 14\% C_8H_{16}$$

گزینه (۴):

$$\frac{16}{16 + 8 \times 12} \times 100 = 14\%$$

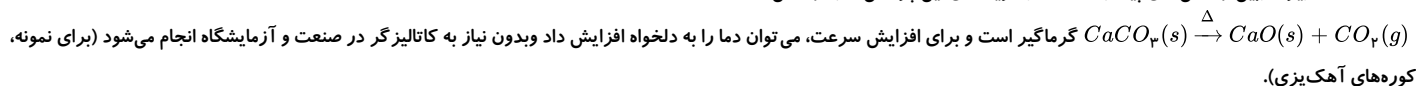
- ۶ - گزینه ۲ زیرا، نسبت شمار اتم های کربن در مولکول سیکلو هگزان (C_6H_{12}) به شمار اتم های کربن در مولکول نفتالین ($C_{10}H_8$) برابر ۰٫۶ و نسبت شمار اتم های هیدروژن در آنها برابر ۱٫۵ است.

- ۷ - گزینه ۳ زیرا، باتوجه به واکنش های داده شده، می توان نوشت:



- ۸ - گزینه ۴ افزایش غلظت اکسیژن موجب افزایش برخورد بین ذرات و در نتیجه افزایش سرعت واکنش می شود.

- ۹ - گزینه ۴ زیرا، از بین واکنش های پیشنهاد شده در گزینه های این پرسش، تنها واکنش:



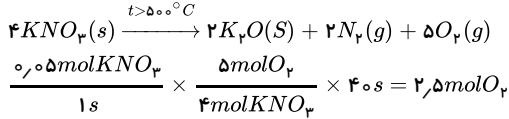
- ۱۰ - گزینه ۱ زیرا کاتالیزگر، سرعت واکنش را زیاد و زمان انجام واکنش را کوتاه تر می کند. اما بر سطح انرژی واکنش دهنده ها و پایداری آنها و یا ΔH واکنش اثر ندارد.

۱۱ - گزینه ۱

$$4,1 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} - 3,1 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

در گزینه ی ۳) متوسط سرعت مصرف NO_p با سرعت تولید NO در بازه زمانی معین برابر است.
در گزینه ی ۴) متوسط سرعت تولید O_p در بازه زمانی معین ۰٫۵ برابر سرعت تولید NO در همان زمان است.

۱۲ - گزینه ۳



۱۳ - گزینه ۳ زیرا، برپایه ی داده های متن این پرسش، داریم:

$$4KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$$

$$\bar{R}_{N_2} = 1,6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times 20 \text{ L} = 3,2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$? g KNO_3 = 1,5 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} \times \frac{3,2 \times 10^{-2} \text{ mol } N_2}{1 \text{ s}} \times \frac{4 \text{ mol } KNO_3}{2 \text{ mol } N_2} \times \frac{101 \text{ g } KNO_3}{1 \text{ mol } KNO_3} = 58,176 \text{ g } KNO_3$$

۱۴ - گزینه ۳ زیرا، باتوجه به داده های متن این پرسش، می توان نوشت:

$$CH_3OH(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$$

$$4,8 \text{ g} \div 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0,15 \text{ mol } CH_3OH$$

$$0,15 \text{ mol} \times \frac{30}{100} = 0,045 \text{ mol} \Rightarrow CH_3OH = \frac{0,045 \text{ mol}}{\frac{20}{60} \text{ min}} = 0,135 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{0,045 \text{ mol } CH_3OH} = \frac{3 \times 22,4 \text{ L}(g)}{x} \quad \text{تناسب}$$

$$x = \frac{0,045 \text{ mol } CH_3OH \times 3 \times 22,4 \text{ L}(g)}{1 \text{ mol } CH_3OH} \approx 3 \text{ L گاز}$$

۱۵ - گزینه ۲ زیرا، باتوجه به داده های متن این پرسش و با در نظر گرفتن واکنش زیر، داریم:

$$(NH_4)_2Cr_2O_7(s) \rightarrow Cr_2O_3(s) + N_2(g) + 4H_2O(l)$$

$$2 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 120 \text{ s}, 120 \text{ s} \times 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = 0,024 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} N_2$$

$$0,024 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 5 \text{ L} = 0,12 \text{ mol } N_2$$

$$\frac{1 \text{ mol } N_2}{0,12 \text{ mol } N_2} = \frac{4 \times 18 \text{ g } H_2O}{x} \Rightarrow x = \frac{0,12 \text{ mol } N_2 \times 72 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } N_2} = 8,64 \text{ g } H_2O$$

$$0,12 \text{ mol } N_2 \times 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 2,688 \text{ L } N_2$$

۱۶ - گزینه ۱

$$4KNO_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2K_2O(s) + 2N_2(g) + 5O_2(g)$$

$$\bar{R}_{N_2} = 1,6 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \times 20 \text{ L} = 3,2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$? \text{ min} = 38,784 \text{ g } KNO_3 \times \frac{1 \text{ mol } KNO_3}{101 \text{ g } KNO_3} \times \frac{2 \text{ mol } N_2}{4 \text{ mol } KNO_3} \times \frac{1 \text{ s}}{3,2 \times 10^{-2} \text{ mol } N_2} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 1 \text{ min}$$

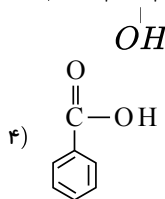
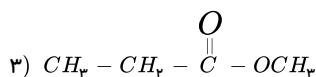
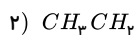
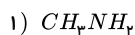
۱۷ - گزینه ۳ توجه داشته باشید که معادله در صورت سؤال موازنه نشده است.

$$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2NaAl(OH)_4 + 3H_2$$

$$\frac{\bar{R}_{Al}}{2} = \frac{\bar{R}_{H_2}}{3} \Rightarrow \frac{\bar{R}_{Al}}{2} = \frac{56 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ mol}}{22400 \text{ ml}}}{0,5 \text{ min}} \Rightarrow \bar{R}_{Al} = \frac{1}{30} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

۱۸ - گزینه ۲ متیل اتانوات یک استر است و بر خلاف سه ترکیب دیگر، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی نیست.

یادآوری: وجود پیوند $(H - F)$ ، $(O - H)$ ، $(N - H)$ نشانه تشکیل پیوند هیدروژنی است.



۱۹ - گزینه ۲ باتوجه به گروه و دوره‌ی عنصرهای A و B ابتدا عدد اتمی آنها را تعیین می‌کنیم.

عدد اتمی
 $A \rightarrow [10, Ne] 3s^2 3p^1 \rightarrow 10 + 2 + 1 = 13$ (گروه ۱۳ و دوره‌ی ۳)

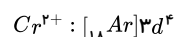
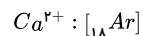
عدد اتمی
 $B \rightarrow [18, Ar] 3d^1 4s^2 4p^5 \rightarrow 18 + 10 + 2 + 5 = 35$ (گروه ۱۷ و دوره‌ی چهارم)

در نتیجه تفاوت عددهای اتمی A و B برابر ۲۲ است و ۲۱ عنصر بین این دو قرار دارد.

۲۰ - گزینه ۳ فلز قلیایی خاکی تناوب چهارم کلسیم است (Ca) که عنصر واسطه هم دوره آن Cr می‌شود. با رسم آرایش الکترونی شان درمی‌یابیم:



زمانی که Ca و Cr به کاتیون‌های دوبار مثبت تبدیل می‌شوند، ابتدا الکترون از تراز $4s$ و سپس $3d$ کنده می‌شود:



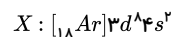
۲۱ - گزینه ۱ بررسی موارد:

(الف) اگر لایه ظرفیت (نه آخرین زیرلایه) به صورت $ns^2 np^6$ باشد، یون مورد نظر قاعده هشتایی را رعایت کرده است.

(ب) عنصر y به صورت $ns^2 np^2$ است که نمی‌تواند یون تشکیل دهد.

(پ) عنصر M به صورت $ns^2 p^4$ است؛ بنابراین ترکیب XM را تشکیل می‌دهد.

(ت) عنصر x در تناوب چهارم و گروه دهم جای دارد.



۲۲ - گزینه ۴ گزینه‌های ۱ و ۲ به طور واضح صحیح می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۳) محصول واکنش زنگ آهن با HCl ، آهن (III) کلرید است که در واکنش با $NaOH$ ، رسوب قهوه‌ای رنگ آهن (III) هیدروکسید تشکیل می‌شود.

گزینه ۴) فعالیت شیمیایی فلزات واسطه از فلزات قلیایی کمتر است؛ بنابراین نمی‌توان از آن‌ها در استخراج فلزات قلیایی استفاده کرد.

۲۳ - گزینه ۱ بررسی موارد:

(الف) نفتالن به عنوان ضد بید به کار می‌رود؛ در صورتی که سرگروه آروماتیک‌ها بنزن است.

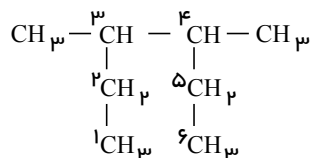
(ب) صحیح است.

(پ) سبک‌ترین هیدروکربن سیرنشده اتین است؛ در حالی که اتن گاز آورنده است.

(ت) استنشاق آلکان‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی ندارد و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می‌شوند.

۲۴ - گزینه ۳ ساده‌ترین عضو خانواده‌ی سیکلوآلکان‌ها، سیکلو پروپان است. این ترکیب سیکلو هگزان است و با ۲- هگزن ایزومر است.

۲۵ - گزینه ۲ ابتدا بایستی ترکیب داده شده را کاملاً باز کرد سپس زنجیره اصلی را یافت.



در گزینه‌ی (۱)، پس از شماره‌ها باید (تری متیل) گفته شود.

در گزینه‌ی (۳)، نام اتیل باید قبل از متیل می‌آید.

در گزینه‌ی (۴) جهت شماره گذاری باید از راست باشد و نام درست آن ۳-اتیل ۲-متیل پنتان است.

۲۶ - گزینه ۴ ایزومرها موادی هستند که فرمول مولکولی یکسان اما ساختار متفاوتی دارند. به جز فرمول مولکولی به طور کلی ایزومرها در سایر ویژگی‌های اشاره شده با هم تفاوت دارند.

۲۷ - گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱ ماده D یک جامد است و سرعت آن را نمی‌توان با تغییرات غلظت به دست آورد (برای جامد غلظت ثابت است).

