

از بین دو واژه داده شده، مورد مناسب را انتخاب کنید.

- (الف) مزءه ترش میوه‌هایی مانند ریواس و لیموترش ناشی از وجود گروه عاملی (استری / اسیدی) در ساختار آن‌هاست.
(ب) هندوانه و گوجدفرنگی محتوی (لیکوبن / متنول) بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهد.
(پ) از جمله موادی که در ساختار آن‌ها پلی‌سیانو اتن موجود است، می‌توان (پتو / سرنگ) را نام برد.
ت) به پلی‌اتن‌های موجود در لوله‌های پلاستیکی و دبه‌های آب (پلی‌اتن سبک / پلی‌اتن سنگین) می‌گویند.

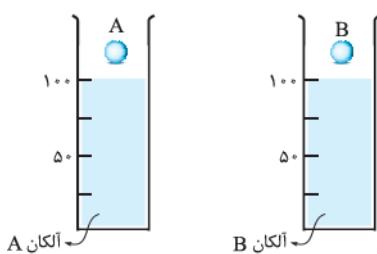
درست یا نادرست بودن عبارت‌های زیر را مشخص کرده و شکل صحیح عبارت‌های نادرست را بنویسید.

- (الف) عناصر آلومینیم، منیزیم و سدیم دارای رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی هستند.
(ب) بنزوئیک اسید که در میوه‌هایی مانند تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد، به عنوان کاتالیزگر در واکنش فساد مواد غذایی عمل می‌کند.
(پ) انحلال بدیری بوتانول در آب بیشتر از انحلال بدیری متانول در آب است.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(الف) چرا مواد غذایی در هوای آزاد و در معرض اکسیژن سریع‌تر فاسد می‌شوند؟

(ب) چرا سرعت واکنش فلز‌های سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد، با یکدیگر متفاوت است؟

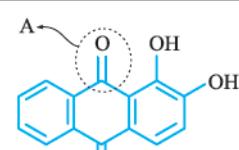


در دو استوانه مدرج یکسان، آلкан‌های مایعی ریخته‌ایم. دو گلوله یکسان A و B را به طور هم‌زمان درون استوانه‌های مدرج رها می‌کنیم. اگر گلوله B زودتر به ته استوانه برسد:

(الف) گرانروی آلkan کدام ظرف بیشتر است؟ چرا؟

(ب) کدام آلkan چسبنده‌تر است؟

(پ) نقطه جوش آلkan A و B را با ذکر دلیل مقایسه کنید.



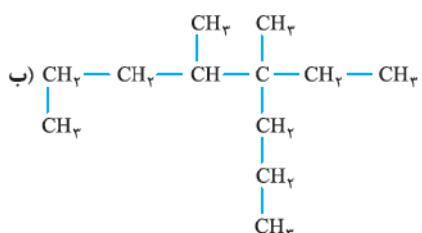
با توجه به فرمول ساختاری ترکیب رو به رو، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(الف) فرمول مولکولی این ترکیب را بنویسید.

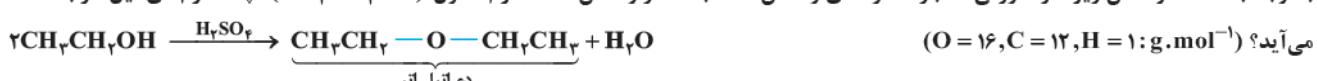
(ب) نام گروه عاملی A مشخص شده در شکل را بنویسید.

(پ) آیا این ترکیب را می‌توان جزء ترکیب‌های آروماتیک دسته‌بندی کرد؟ (دلیل بنویسید).

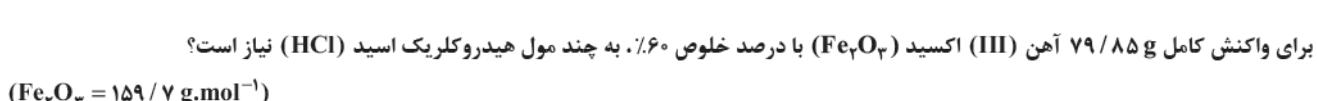
ترکیب‌های زیر را نام‌گذاری کنید.



با توجه به معادله واکنش زیر، در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، از واکنش ۹/۲ گرم اتانول ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)، چند گرم دی‌اتیل اتر به دست



آهن (III) اکسید طبق معادله زیر با محلول هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد:



۹

از سوختن ۱۰۴ گرم گاز متان kJ ۲۰۲ گرما آزاد می‌شود.

الف) این مقدار گرما، دمای چند گرم آب را ${}^{\circ}\text{C}$ افزایش می‌دهد؟

ب) از سوختن یک مول گاز متان چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (گرمای ویژه آب)

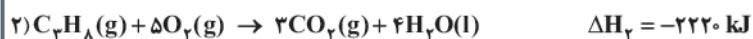
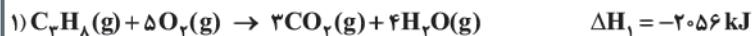
۱۰

با کمک جدول زیر، میانگین آنتالپی بیوند $\text{Ti}-\text{Cl}$ را حساب کنید.

۱۱

به کمک معادله واکنش‌ها و با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش واکنش را محاسبه کنید.

۱۲

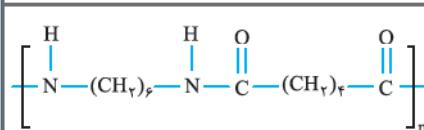


۱۳

اگر در واکنش (I) نیترات (II) را بحسب مول بر دقيقه حساب کنید.

سرعت متوسط تشکیل مس (II) نیترات را بحسب مول بر دقيقه حساب کنید. ($O=16, N=14, H=1: \text{g.mol}^{-1}$)

۱۴

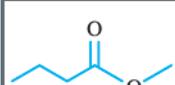


بخشی از ساختار نایلون ۶۶ که یک پلیمر ساختگی است، در زیر نشان داده شده است. با توجه به آن:

الف) این پلیمر به کدام دسته از پلیمرها تعلق دارد؟

ب) واحدهای سازنده این پلیمر به کدام گروه از مواد تعلق دارند؟

۱۵



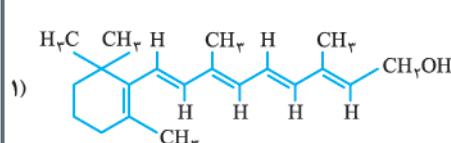
بو و طعم سبب به دلیل وجود یک استر در این میوه است که ساختار نقطه - خط آن در زیر نشان داده شده است.

الف) ساختار الکل و اسید سازنده این استر رارسم کنید.

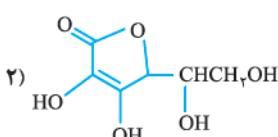
ب) نیروی بین مولکولی در این استر از چه نوعی است؟

پ) نقطه جوش این استر را با نقطه جوش اسید هم کردن با آن مقایسه کنید (دلیل بنویسید).

۱۶



کدام ویتامین زیر، در آب بهتر حل می‌شود؟ دلیل خود را توضیح دهد.

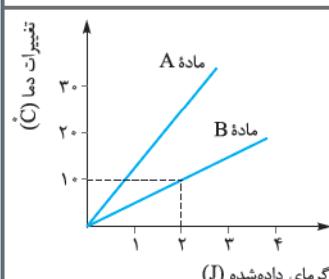


۱۷

به یک گرم از ماده A و یک گرم از ماده B، به یک میزان گرمای می‌دهیم تا دمای آن‌ها افزایش یابد. نمودار رویدرو میزان افزایش دمای این اجسام را بحسب گرمای داده شده نشان می‌دهد.

الف) ظرفیت گرمایی کدام ماده بیشتر است؟ (دلیل بنویسید).

ب) گرمای ویژه ماده B را حساب کنید.



$$\frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times 100 = \text{درصد خلوص}$$

-۸

$$\Rightarrow ۶۰ = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{۷۹ / ۸۵ \text{ g Fe}_2\text{O}_۳} \times 100 \Rightarrow \text{جرم ماده خالص} = ۴۷ / ۹۱ \text{ g}$$

$$? \text{ mol HCl} = ۴۷ / ۹۱ \text{ g Fe}_2\text{O}_۳ \times \frac{۱ \text{ mol Fe}_2\text{O}_۳}{۱۵۹ / ۷ \text{ g Fe}_2\text{O}_۳} \times \frac{۶ \text{ mol HCl}}{۱ \text{ mol Fe}_2\text{O}_۳}$$

$$= ۱ / ۸ \text{ mol HCl}$$

$$۲۰۲ \text{ kJ} \times \frac{۱۰۰ \text{ J}}{۱ \text{ kJ}} = ۲۰۲۰۰ \text{ J} \quad (۹)$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow ۲۰۲۰۰ \text{ J} = m \times ۴ / ۱۸۴ (\text{J.g}^{-۱}.^{\circ}\text{C}^{-۱}) \times ۴۰ .^{\circ}\text{C}$$

$$\Rightarrow m = \frac{۲۰۲۰۰ \text{ J}}{۴ / ۱۸۴ (\text{J.g}^{-۱}.^{\circ}\text{C}^{-۱}) \times ۴۰ .^{\circ}\text{C}} = ۱۲۰۶ / ۹۷ \text{ g H}_2\text{O}$$

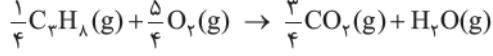
$$? \text{ kJ} = ۱ \text{ mol CH}_۴ \times \frac{۱۶ / ۴ \text{ g CH}_۴}{۱ \text{ mol CH}_۴} \times \frac{۲۰۲ \text{ kJ}}{۴ / ۱ \text{ g CH}_۴} = ۸۰۸ \text{ kJ} \quad (۱۰)$$

(گرمای حاصل از سوختن یک مول متان)

$$= \frac{۳۳۵ + ۴۲۳ + ۴۴۴ + ۵۱۹}{۴} = \frac{۱۷۲۱}{۴} = \text{میانگین آنتالپی پیوند} \quad (۱۰)$$

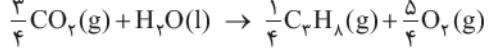
$$= ۴۳۰ / ۲۵ \text{ kJ.mol}^{-۱}$$

۱۱- واکنش (۱) را بر عدد ۴ تقسیم می کنیم؛ داریم:



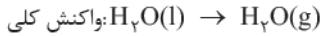
$$\Delta H_۱ = \frac{۱}{۴} \times -۲۰۵۶ \text{ kJ} = -۵۱۴ \text{ kJ}$$

واکنش (۲) را وارونه کرده و بر عدد ۴ تقسیم می کنیم؛ داریم:



$$\Delta H_۲ = -\frac{۱}{۴} \times -۲۲۲۰ \text{ kJ} = ۵۵۵ \text{ kJ}$$

نهایتاً هر دو واکنش را به صورت زیر می نویسیم:



$$\Delta H = \Delta H_۱ + \Delta H_۲ = -۵۱۴ \text{ kJ} + ۵۵۵ \text{ kJ} = ۴۱ \text{ kJ}$$

$$\text{HNO}_۳ = (۱ \times ۱) + (۱ \times ۱۴) + (۳ \times ۱۶) = ۶۳ \text{ g.mol}^{-۱} \quad (۱۲)$$

$$? \text{ min} = ۱ \text{ s} \times \frac{۱ \text{ min}}{۶ \text{ s}} = \frac{۱}{۶} \text{ min}$$

$$? \text{ mol HNO}_۳ = ۵ / ۰۴ \text{ g HNO}_۳ \times \frac{۱ \text{ mol HNO}_۳}{۶۳ \text{ g HNO}_۳} = ۰ / ۰۸ \text{ mol HNO}_۳$$

(مقدار مول HNO_۳ مصرف شده)

با توجه به این که HNO_۳ واکنش می باشد و مقدار آن پیوسته در حال کاهش است، هرگاه بخواهیم از این طریق $\Delta n_{\text{HNO}_۳}$ را به دست آوریم، مقدار آن را برابر $۰ / ۰۸ \text{ mol}$ در نظر می گیریم.

$$\bar{R}_{\text{HNO}_۳} = -\frac{\Delta n_{\text{HNO}_۳}}{\Delta t} = \frac{-(۰ / ۰۸) \text{ mol}}{\frac{۱}{۶} \text{ min}} = ۰ / ۴۸ \text{ mol.min}^{-۱}$$

$$\bar{R}_{\text{HNO}_۳} = \frac{\bar{R}_{\text{Cu}(\text{NO}_۳)_۲}}{۳} \Rightarrow \bar{R}_{\text{Cu}(\text{NO}_۳)_۲} = \frac{۳}{\lambda} \bar{R}_{\text{HNO}_۳}$$

ب) لیکوین

ت) پلی اتن سنگین

۱- الف) اسیدی

پ) پتو

۲- الف) درست

ب) نادرست - بنزوئیک اسید که در میوه های مانند تمشک و توت فرنگی وجود دارد، نوعی نگهدارنده است که سرعت واکنش های شیمیایی منجر به فساد مواد غذایی را کم می کند.
پ) نادرست - انحلال پذیری بوتانول در آب کمتر از انحلال پذیری متانول در آب است.

با افزایش طول زنجیر کربنی در الکل ها، میزان قطبیت مولکول کمتر شده و انحلال پذیری نیز کاهش می یابد. چون بوتانول تعداد کربن بیشتری در زنجیر کربنی خود دارد، پس انحلال پذیری آن کمتر است.

۳- الف) چون اکسیژن گازی واکنش پذیر است و تمایل زیادی برای انجام واکنش با دیگر مواد دارد.

ب) به دلیل این که جنس و ماهیت آن ها متفاوت است.

۴- الف) آلان - سرعت حرکت گلوله در آن کمتر بوده و گلوله سخت تر در آن حرکت کرده است.

ب) آلان A

پ) مقایسه نقطه جوش: آلان A > آلان B
از آنجایی که گرانزوی آلان A بیشتر بوده، پس شمار اتم های کربن در آلان A بیشتر است.

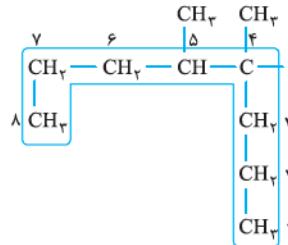
C_{۱۴}H_{۱۰}O_۴

ب) گروه عاملی کربونیل (کتونی)

پ) بله - زیرا دارای حلقة بنزنی است.

۶- الف)

۳، ۴، ۷، ۸ - تترامتیل دکان



در مورد (الف)، از آنجایی که در شماره گذاری زنجیر اصلی، شماره کربن شاخه های فرعی از هر دو طرف با یکدیگر برابر می شوند و اولویت القابی شاخمه ها نیز یکسان است، در انتخاب جهت شماره گذاری اختیار با ما بوده و می توانیم مطابق سلیقه خود عمل کنیم.

۷- نخست جرم مولی اتانول (C_۲H_۶O) و دی اتیل اتر (C_۴H_{۱۰}O) را حساب می کنیم:

$$(C_۲H_۶O) = (۱۲ \times ۲) + (۱ \times ۶) + ۱۶ = ۴۶ \text{ g.mol}^{-۱}$$

$$(C_۴H_{۱۰}O) = (۱۲ \times ۴) + (۱ \times ۱۰) + ۱۶ = ۷۴ \text{ g.mol}^{-۱}$$

$$? \text{ g C}_۲\text{H}_۶\text{O} = \frac{۹ / ۲ \text{ g C}_۴\text{H}_{۱۰}\text{O}}{\frac{۱ \text{ mol C}_۲\text{H}_۶\text{O}}{۴۶ \text{ g C}_۴\text{H}_{۱۰}\text{O}}} \times \frac{۱ \text{ mol C}_۴\text{H}_{۱۰}\text{O}}{۲ \text{ mol C}_۴\text{H}_{۱۰}\text{O}}$$

$$\times \frac{۷۴ \text{ g C}_۴\text{H}_{۱۰}\text{O}}{۱ \text{ mol C}_۴\text{H}_{۱۰}\text{O}} = ۷ / ۴ \text{ g C}_۴\text{H}_{۱۰}\text{O}$$

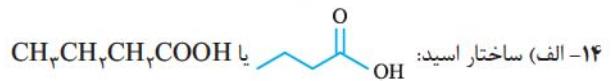
$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} = \frac{۱۰۰}{\frac{۱}{۱۰}} \Rightarrow \frac{۱۰}{۱۰} = \frac{C_۴H_{۱۰}O}{7/4 g}$$

$$\Rightarrow C_۴H_{۱۰}O = ۵ / ۹ \text{ g}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \frac{3}{\lambda} \times 0 / 48 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = 0 / 18 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

-۱۳- الف) پلی آمیدها

ب) اسید سازنده به دی اسیدها و آمین سازنده به دی آمین ها تعلق دارد.



ساختار کل: CH_3OH

ب) وان دروالسی

پ) اسید هم کرین با این استر، نقطه جوش بالاتری دارد؛ چون اسیدها به دلیل داشتن H متصل به O، می توانند نیروی بین مولکولی هیدروژنی تشکیل دهند.

۱۵- الف) مورد (۲) - در مولکول شماره (۲) طول زنجیر هیدروکربنی کوتاهتر بوده و تعداد گروه های عاملی نیز بیشتر است؛ بنابراین میزان قطبیت مولکول شماره (۲) بیشتر بوده و شرایط بهتری برای اتحاد در آب دارد.

۱۶- الف) ماده B - زیرا شب نمودار تغییر دمای آن کمتر است (یا با جذب مقدار گرمای معین، افزایش دمای آن کمتر است).

$$c = \frac{2J}{1g \times 1^\circ \text{C}} = 0 / 2 \text{ J.g}^{-1} \cdot {}^\circ\text{C}^{-1} \quad (b)$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m\Delta\theta} \Rightarrow c = \frac{2J}{1g \times 1^\circ \text{C}} = 0 / 2 \text{ J.g}^{-1} \cdot {}^\circ\text{C}^{-1}$$