

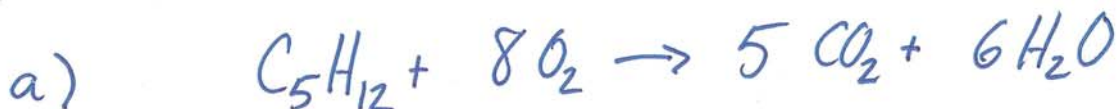
1 point

Il y a combien de chiffres significatifs dans la réponse pour le suivant:  $15.33 + 944.27 + 55.888 - 0.322$  ?

9 points

6

- (a) (7 points) Dans un contenant d'acier qui a un volume de 20.0 L et une température de 25.0°C, nous brûlons 88.8 g de  $C_5H_{12}(g)$  avec le  $O_2(g)$  qui possède une pression partielle de 2.22 atm pour produire le  $CO_2(g)$  et le  $H_2O(l)$ . Quelle masse de  $H_2O(l)$  produit-on?
- (b) (2 points) Un élément fictif a deux isotopes et une masse molaire de 87.50 g/mol. Un isotope a une masse atomique de 86.00 u, et l'autre a une masse moyenne de 88.00 u. Quel pourcentage des atomes ont une masse atomique de 86.00 u? Vous n'avez pas besoin de montrer votre travail. SVP placer votre réponse ici: 25%



$$n_{C_5H_{12}} = \frac{88.8 \text{ g}}{(5 \times 12.01 + 12 \times 1.01) \text{ g/mol}} = 1.230 \text{ mol}$$

$$n_{O_2} = \frac{P_{O_2} V}{RT} = \frac{(2.22)(20.0)}{(0.08206)(298.15)} = 1.815 \text{ mol}$$

si  $C_5H_{12}$  est limitant,  $n_{H_2O} = 1.230 \times \frac{6}{1} = 7.380 \text{ mol}$

si  $O_2$  est limitant,  $n_{H_2O} = 1.815 \times \frac{6}{8} = 1.361 \text{ mol}$

$\swarrow$   $O_2$  limitant

$$m_{H_2O} = (1.361 \text{ mol})(18.02 \text{ g/mol}) = \underline{\underline{24.5 \text{ g}}}$$

1 point

Pour la vaporisation de l'eau à 25°C, est-ce que la valeur de  $\Delta H$  est négative, nulle, ou positive?

9 points

*positive*

- (a) (6 points) La composition centésimale d'une substance inconnue est 41.20% C, 34.30% O, 18.02% N, et 6.48% H. Quelle est sa formule empirique?
- (b) (3 points) Un oxyde de chrome (un composé qui contient seulement le Cr et O) est 48.15% Cr par masse. Quelle est la formule empirique de cet oxyde de chrome?

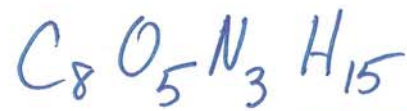
a) si on a 100.00 g de cette substance

$$C: 41.20g / 12.01 g/mol = 3.430 \div 1.286 = 2\frac{2}{3} \times 3 = 8$$

$$O: 34.30g / 16.00 g/mol = 2.144 \div 1.286 = 1\frac{2}{3} \times 3 = 5$$

$$N: 18.02g / 14.01 g/mol = 1.286 \div 1.286 = 1 \times 3 = 3$$

$$H: 6.48g / 1.01 g/mol = 6.416 \div 1.286 = 5 \times 3 = 15$$



b) si on a 100.00 g de cet oxyde

$$Cr: 48.15g / 52.00 g/mol = 0.926 \div 0.926 = 1 \times 2 = 2$$

$$O: 51.85g / 16.00 g/mol = 3.241 \div 0.926 = 3.5 \times 2 = 7$$



1 point

Si l'acide perbromique est le  $\text{HBrO}_4$ , quelle est la formule précise de l'anion hypobromite?



9 points

- (a) (6 points) Dans un contenant d'acier de 10.0 L, on a seulement 77.7 g de  $\text{CO}_2(\text{g})$  et 44.4 g d'un gaz inconnu. La température est  $25.0^\circ\text{C}$  et la pression totale est 5.55 atm. Quelle est la masse molaire de ce gaz inconnu?
- (b) (3 points) La masse volumique d'un échantillon de  $\text{CH}_4(\text{g})$  à une pression de 1.00 atm est 0.806 g/L. Quelle est la vitesse quadratique des molécules de  $\text{CH}_4(\text{g})$  dans cet échantillon?

$$a) n_T = \frac{P_T V}{RT} = \frac{(5.55)(10.0)}{(0.08206)(298.15)} = 2.27 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{77.7 \text{ g}}{(12.01 + 2 \times 16.00) \text{ g/mol}} = 1.77 \text{ mol}$$

$$n_T = n_{\text{CO}_2} + n_x \Rightarrow n_x = n_T - n_{\text{CO}_2} = 2.27 - 1.77 = 0.50 \text{ mol}$$

$$M_x = \frac{44.4 \text{ g}}{0.50 \text{ mol}} = \underline{\underline{89 \text{ g/mol}}} \quad \left( \text{on a accepté aussi 3 chiffres significatifs dans la réponse finale} \right)$$

$$b) M = \frac{\rho RT}{\rho} \Rightarrow T = \frac{PM}{\rho R} = \frac{(1.00)(16.05)}{(0.806)(0.08206)} = 242.7 \text{ K}$$

$$v = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{(3)(8.3145)(242.7)}{0.01605}} = \underline{\underline{614 \text{ m/s}}}$$

### 1 point

Donnez l'équation équilibrée pour la combustion du  $C_5H_{12}O_2(s)$  (la combustion est la réaction d'une substance avec le  $O_2(g)$  pour produire le  $CO_2(g)$  et le  $H_2O(l)$ ).



### 9 points

On veut chauffer 4.000 kg d'eau de  $25.00^\circ C$  à  $45.00^\circ C$  en faisant la combustion de propane,  $C_3H_8(g)$ , à  $25.0^\circ C$  et une pression de 1.00 atm (N.B. la combustion est la réaction d'une substance avec le  $O_2(g)$  pour produire le  $CO_2(g)$  et le  $H_2O(l)$ ). Quel volume de propane doit-on brûler pour chauffer ce 4.000 kg d'eau de  $25.00^\circ C$  à  $45.00^\circ C$ ?

### données

- $\Delta H_f^\circ (C_3H_8, g) = -103.9 \text{ kJ mol}^{-1}$

- $\Delta H_f^\circ (CO_2, g) = -393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$

- $\Delta H_f^\circ (H_2O, l) = -285.8 \text{ kJ mol}^{-1}$

- $s (H_2O, l) = 4.184 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$



$$\Delta H^\circ = (3)(-393.5) + (4)(-285.8) - (1)(-103.9) - (5)(0)$$

$$\Delta H^\circ = -2219.8 \text{ kJ}$$

pour 1 mole de  $C_3H_8$ , 2219.8 kJ irait dans l'eau

$$Q_{\text{eau}} = m s \Delta T$$

$$= (4000)(4.184)(20.00)$$

$$= 334\,720 \text{ J} = 334.72 \text{ kJ}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mole} \rightarrow 2219.8 \text{ kJ} \\ x \rightarrow 334.72 \text{ kJ} \end{array} \right\} x = 0.1508 \text{ mol}$$

$$V = \frac{n_{C_3H_8} RT}{P_{C_3H_8}} = \frac{(0.1508)(0.08206)(298.15)}{1.00} = \underline{\underline{3.69 \text{ L}}}$$

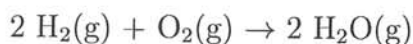
1 point

Qui a découvert le neutron?

Chadwick

9 points

- (a) (6 points) On place 50.0 g d'un métal à 0.00°C dans 333.3 g d'eau à 90.00°C. L'eau est dans un bécher qui est aussi à 90.00°C. La chaleur spécifique de l'eau est  $4.184 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$ , celle du métal est  $0.777 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$ , et la capacité calorifique du bécher est  $666 \text{ J K}^{-1}$ . Quelle sera la température finale du système?
- (b) (3 points) L'enthalpie de formation de l'eau liquide est  $-285.8 \text{ kJ mol}^{-1}$ . L'enthalpie de condensation de la vapeur d'eau,  $\text{H}_2\text{O}(g)$ , est  $-44.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Quelle est la valeur de  $\Delta H$  pour la réaction ci-dessous?



Tout est à 25°C.

$$a) Q_M + Q_{\text{eau}} + Q_{\text{bécher}} = 0 \Rightarrow Q_{\text{eau}} + Q_{\text{bécher}} = -Q_M$$

$$m_{\text{eau}} s_{\text{eau}} \Delta T_{\text{eau}} + C_{\text{bécher}} \Delta T_{\text{bécher}} = -m_M s_M \Delta T_M$$

$$(333.3)(4.184)(T_f - 90.00) + (666)(T_f - 90.00) = -(50.0)(0.777)(T_f - 0.00)$$

$$1394.5 T_f - 125507 + 666 T_f - 59940 = -38.85 T_f$$

$$2099.35 T_f = 185447 \Rightarrow T_f = \frac{185447}{2099.35} = 88.34^\circ\text{C}$$

on a accepté les deux  $\rightarrow$  ou  $88.3^\circ\text{C}$

