

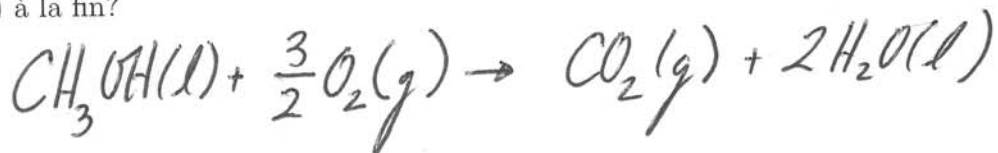
1 point

Il y a combien de chiffres significatifs dans la réponse pour le suivant: $15.33 + 99944.2 + 55.84 - 0.322$?

7

9 points

On réagit 50.0 g de $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ et 60.0 g de $\text{O}_2(\text{g})$ dans une réaction de combustion pour produire du $\text{CO}_2(\text{g})$ et du $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$. La combustion se fait dans un contenant d'acier avec un volume fixe de 10.0 L et la température est fixe à 25.00 °C. Quelle masse de $\text{CO}_2(\text{g})$ produit-on? Ignorant les pressions de vapeur du $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ et du $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, quelle est la pression totale avant la réaction, ainsi qu'après la réaction? N.B. ces deux valeurs ne sont pas nécessairement les-mêmes. Finalement, quelle est la vitesse moyenne (ou vitesse quadratique) des molécules de $\text{CO}_2(\text{g})$ à la fin?



$$\text{CH}_3\text{OH} : \frac{50.0}{32.05} = 1.560 \times \frac{1}{1} = 1.560 \text{ mol de } \text{CO}_2$$

$$\text{O}_2 : \frac{60.0}{32.00} = 1.875 \times \frac{1}{3/2} = 1.250 \text{ mol de } \text{CO}_2$$

$\Rightarrow \text{O}_2$ est le réactif limitant

$$\text{masse de } \text{CO}_2 = (1.250 \text{ mol})(44.01 \text{ g/mol}) = \underline{\underline{55.0 \text{ g}}}$$

$$P_{\text{avant}} = P_{\text{O}_2} = \frac{n_{\text{O}_2} RT}{V} = \frac{(1.875)(0.082056)(298.15)}{(10.0)} = \underline{\underline{4.59 \text{ atm}}}$$

$$P_{\text{après}} = P_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2} RT}{V} = \frac{(1.250)(0.082056)(298.15)}{(10.0)} = \underline{\underline{3.06 \text{ atm}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = \sqrt{\frac{(3)(8.3145)(298.15)}{(0.04401)}} = \underline{\underline{411 \text{ m/s}}}$$

1 point

Un élément a une masse atomique moyenne de 83.00 u. Il possède deux isotopes, un avec une masse atomique de 82.00 u, et l'autre avec une masse atomique de 85.00 u. Quel pourcentage des atomes de cet élément ont une masse atomique de 85.00 u?

$$\underline{33\frac{1}{3}\%}$$

9 points

(a) (6 points) La composition centésimale d'une substance inconnue est 44.20% C, 12.62% O, 36.82% N, et 6.36% H. Quelle est sa formule empirique?

(b) (3 points) Un oxyde de cobalt (un composé qui contient seulement le Co et le O) est 73.42% Co par masse. Quelle est la formule empirique de cet oxyde de cobalt?

$$a) C: \frac{44.20}{12.01} = 3.680 \xrightarrow{\div 0.789} 4.66 \xrightarrow{\times 3} 14$$

$$O: \frac{12.62}{16.00} = 0.789 \xrightarrow{\div 0.789} 1 \xrightarrow{\times 3} 3$$

$$N: \frac{36.82}{14.01} = 2.628 \xrightarrow{\div 0.789} 3.33 \xrightarrow{\times 3} 10$$

$$H: \frac{6.36}{1.01} = 6.297 \xrightarrow{\div 0.789} 8 \xrightarrow{\times 3} 24$$

$$\Rightarrow \text{Formule empirique: } \underline{\underline{C_{14}O_3N_{10}H_{24}}}$$

$$b) Co: \frac{73.42}{58.93} = 1.246 \xrightarrow{\div 1.246} 1 \xrightarrow{\times 3} 3$$

$$O: \frac{26.58}{16.00} = 1.661 \xrightarrow{\div 1.246} 1.33 \xrightarrow{\times 3} 4$$

$$\Rightarrow \text{Formule empirique: } \underline{\underline{Co_3O_4}}$$

1 point

Si l'acide hypobromeux est le HOBr (ou HBrO si vous préférez), quelle est la formule de l'anion bromate?

**9 points**

- (a) (6 points) Dans un contenant d'acier de 10.0 L, on a 55.5 g de CO₂(g), 55.5 g de N₂(g), et 55.5 g d'un gaz inconnu. La température est 25.0 °C et la pression totale est 8.888 atm. Quelle est la masse molaire du gaz inconnu?
- (b) (3 points) La masse volumique d'un échantillon contenant seulement du N₂(g) est 0.888 g/L. La vitesse quadratique (ou vitesse moyenne) des molécules de N₂(g) est 555.5 m/s. Quelle est la pression totale dans cet échantillon?

$$a) P_T V = n_T RT \Rightarrow n_T = \frac{P_T V}{RT} = \frac{(8.888)(10.0)}{(0.082056)(298.15)} = 3.633 \text{ mol}$$

$$n_T = n_{\text{CO}_2} + n_{\text{N}_2} + n_X \Rightarrow n_X = n_T - n_{\text{CO}_2} - n_{\text{N}_2}$$

$$n_X = 3.633 - \frac{55.5}{44.01} - \frac{55.5}{28.02} = 0.391 \text{ mol}$$

$$M = \frac{55.5 \text{ g}}{0.391 \text{ mol}} = \underline{\underline{142 \text{ g/mol}}}$$

$$b) v = \sqrt{\frac{3RT}{M}} \Rightarrow v^2 = \frac{3RT}{M} \Rightarrow T = \frac{Mv^2}{3R}$$

$$T = \frac{(0.02802)(555.5)^2}{(3)(8.3145)} = 346.6 \text{ K}$$

0.888 g dans
1.00 L

$$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V} = \frac{\left(\frac{0.888}{28.02}\right)(0.082056)(346.6)}{(1.00)}$$

$$P = \underline{\underline{0.901 \text{ atm}}}$$

1 point

Donnez l'équation équilibrée pour la combustion du $C_7H_6O_2(s)$ (la combustion est la réaction d'une substance avec le $O_2(g)$ pour produire le $CO_2(g)$ et le $H_2O(l)$).

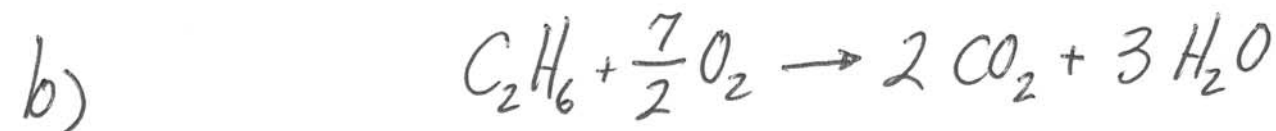
**9 points**

- (a) (3 points) Quel montant de chaleur, en kJ, est nécessaire pour élever la température de 2.222 kg d'eau de 20.0 °C à 55.0 °C.
- (b) (6 points) On veut produire 666.6 kJ de chaleur par la combustion de l'éthane, $C_2H_6(g)$, à 25.0 °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 d'éthane doit-on brûler pour produire ce montant de chaleur?

données

- $\Delta H_f^\circ (C_2H_6, g) = -84.7 \text{ kJ mol}^{-1}$
- $\Delta H_f^\circ (CO_2, g) = -393.5 \text{ kJ mol}^{-1}$
- $\Delta H_f^\circ (H_2O, l) = -285.8 \text{ kJ mol}^{-1}$
- $s (H_2O, l) = 4.184 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$

$$a) \quad Q = ms\Delta T = (2222)(4.184)(55.0 - 20.0) = 325\,390 \text{ J} \\ = \underline{\underline{325 \text{ kJ}}}$$



$$\Delta H = (2)(-393.5) + (3)(-285.8) - (1)(-84.7) - \left(\frac{7}{2}\right)(0) \\ = -1559.7 \text{ kJ}$$

\Rightarrow 1 mole dégage 1559.7 kJ, donc $\left(\frac{666.6}{1559.7}\right) = 0.4274 \text{ mol}$
sera nécessaire pour dégager 666.6 kJ

$$PV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{P} = \frac{(0.4274)(0.082056)(298.15)}{(1.00)} = \underline{\underline{10.5 \text{ L}}}$$

1 point

Qui a découvert le neutron?

Chadwick**9 points**

(a) (6 points) On place 50.0 g d'un métal à 100.00 °C dans 333.3 g d'eau à 20.00 °C. L'eau est dans un bécher qui est aussi à 20.00 °C. La chaleur spécifique de l'eau est 4.184 J K⁻¹ g⁻¹ et on fait l'approximation que la capacité calorifique du bécher est zéro. La température finale du métal, l'eau et le bécher est 22.22 °C. Quelle est la chaleur spécifique du métal?

(b) (3 points) L'enthalpie de formation de H₂O(l) est -285.8 kJ mol⁻¹. L'enthalpie de vaporisation de H₂O(l) est +44.0 kJ mol⁻¹. Quelle est la valeur de ΔH pour la réaction ci-dessous?



Tout est à 25°C.

a)

$$-Q_M = Q_{\text{eau}}$$

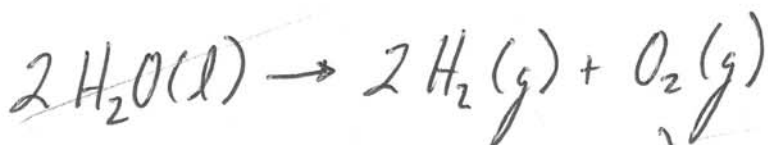
$$-(ms\Delta T)_M = (ms\Delta T)_{\text{eau}}$$

$$-(50.0) s_M (22.22 - 100.00) = (333.3)(4.184)(22.22 - 20.00)$$

$$3889 s_M = 3096$$

$$s_M = 3096 / 3889 = 0.796 \text{ J/K g}$$

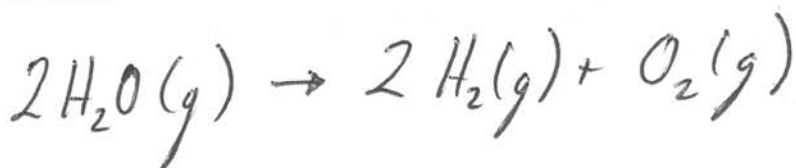
b)



$$(-2)(-285.8)$$



$$(-2)(+44.0)$$



$$\Delta H = \underline{\underline{+483.6 \text{ kJ}}}$$