Corrigé du DTBA de chimie 2

2014/2015

Exo 1

a) $z'_x = 2xy$; $z'_y = x^2 + 3y^2$; $z''_{x^2} = 2y$, $z''_{y^2} = 6y$; $(z'_x)'_y = 2x$, $(z'_y)'_x = 2x$

b) $z'_x = 2x + 3y^2$; $z'_y = 6xy + 5y^4$; $z''_{x^2} = 2$; $z''_{y^2} = 6x + 20y$, $(z'_x)'_y = 6y$; $(z'_y)'_x = 6y$

c) $z'_x = \frac{2x}{y} - \frac{y^2}{x^2}$; $z'_y = -\frac{x^2}{y^2} + \frac{2y}{x}$; $z''_{x^2} = \frac{2}{y} + \frac{2y^2}{x^3}$; $z''_{y^2} = \frac{2x^2}{y^3} + \frac{2}{x}$

$(z'_x)'_y = -\frac{2x}{y^2} - \frac{2y}{x^2}$; $(z'_y)'_x = -\frac{2x}{y^2} - \frac{2y}{x^2}$

d) $z'_x = \cos y + y\sin x$, $z'_y = -x\sin y - \cos x$; $z''_{x^2} = y\cos x$, $z''_{y^2} = -x\cos y$,

$(z'_x)'_y = -\sin y + \sin x$; $(z'_y)'_x = -\sin y + \sin x$

Exo 2 $A = 4xy + 3y^2 - x$; $B = x^2 + 2xy$ | $A'_y = 4x + 6y$; $B'_x = 2x + 2y$

$A'_y \neq B'_x$ donc n'est pas 1 DTE

$A = 2xy$; $B = x^2 + \cos y$ | $A'_y = 2x$; $B'_x = 2x$ | $A'_y = B'_x$ donc est 1 DTE

DTE : différentielle totale exacte

Exo 3 a) $A = \frac{nRT}{P}$; $B = -nR$ | $A'_T = \frac{nR}{P}$; $B'_P = 0$ | $A'_T \neq B'_P$, donc n'est pas 1 DTE

W n'est pas 1 fct d'état.

b) $A = nC_P$; $B = -\frac{nRT}{P}$ | $A'_P = 0$; $B'_T = -\frac{nR}{P}$ | $A'_P \neq B'_T$, δQ n'est pas 1 DTE donc

δQ sera noté δQ et non dQ car Q n'est pas 1 fct d'état.

Exo 4

Système : c'est l'échantillon ou le mélange réactionnel qui nous intéresse

Variable d'état : c'est 1 grandeur qui caractérise l'état d'un système

une fct d'état : c'est 1 DTE qui ne dépend pas du chemin suivi

évolution d'un système : c'est passer de l'état initial vers l'état final où on observe la modification d'au pts variables

M. ROUIMANE

La pression : est le choc des molécules d'1 gaz sur la paroi du récipient.

Q05 $Q = m\,c\,\Delta T = \rho.V.c_{air}\,\Delta T = \frac{1{,}30\times10^{-3}}{10^{-3}} \times (5\times4\times3{,}5)\times 820(1-0)$

$Q = 53300\ J$

Q06 $P\times t = m\,c\,\Delta T \Rightarrow P = \frac{m c \Delta T}{t} = \frac{1\times4185\times10^{3}\times65}{60} = 4{,}53\ kW$

Q07 $P\times t = Q \Rightarrow t = \frac{Q}{P} = \frac{m c \Delta T}{P} = \frac{1\times4185\times(100-14)}{1000}$

$t = 5{,}99' \simeq 6'$

Q08 $V_{ballon} = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi\left(\frac{0{,}40}{2}\right)^3 = 0{,}0335\ m^3$

$P_1V_1 = P_2V_2$ car $T = cte$ $\quad P_2 = \frac{P_1V_1}{V_2} = \frac{P_1V_1}{0{,}8\,V_1} = \frac{P_1}{0{,}8} = \frac{1{,}1}{0{,}8} = 1{,}375\ bars$

Q09 1) $(C + m.c_e)(T_f - T_1) = m_g c_g (0 - T_2) + m_g L_f \Rightarrow T_f - T_1 = \frac{m_g L_f - m_g c_g T_2}{C + m c_e}$

$T_f = \frac{m_g L_f - m_g c_g T_2}{C + m c_e} + T_1 = \frac{50\times10^{-3}\times3{,}34\times10^{3} - 50\times10^{-3}\times2{,}1\times10^{3}\times(-18+273)}{80 + 350\times10^{-3}\times4185} + 16 + 273$

$T_f = \frac{167 - 2677}{1544{,}5} + (16+273) =$

$(C + m c_e + m_g c_e)(T_{f'} - T_f) = m_g c_g (0 - T_2) + m'_g L_f$ $\quad m'_g$: masse de la glace fondue

$m'_g = \frac{(C + m c_e + m_g c_e)(T_{f'} - T_f) + m_g c_g T_2}{L_f} =$

$m''_g = m_g - m' =$

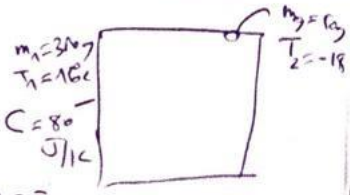
m'' : masse de la glace non fondue

M. ROCHMANIZ

1ère Année LMDST

Corrigé de TD1 de chimie 2 (suite)

(Exo 1)



1) Energie cédée par l'eau et le Calo

$(m_1 c_e + C)(16 - T_f)$

Energie gagnée par la glace d'une manière générale :

$m_3 c_g (18 - 0)$ pour se réchauffer jusqu'à 0°C

+

$m_3 L_f$ pour fondre à 0°C

+

$m_3 c_e (T_f - 0)$ pour réchauffer le liquide résultant

$$(m_1 c_e + C)(16 - T_f) = m_3 c_g (18 - 0) + m_3 L_f + m_3 c_e (T_f - 0)$$

$$T_f = \frac{16(m_1 c_e + C) - 18 m_3 c_g - m_3 L_f}{m_3 c_e + m_1 c_e + C} \overset{A.N}{=}$$

$$= \frac{16(350 \times 4{,}185 + 80) - 18 \times 50 \times 2{,}1 - 50 \times 335}{50 \times 4{,}185 + 350 \times 4{,}185 + 80} = \frac{24716 - 1890 - 16700}{2269{,}5 + 1464{,}75 + 80}$$

$$T_f = \frac{6126}{1752} = 3{,}5°C$$

2) La glace fond partiellement ($T_f = 0°C$)

$$(m_1 c_e + C)(16 - T_f) = m_3 c_g (18 - 0) + m'_3 L_f$$

$$m'_3 = \frac{(m_1 c_e + C) \times 16 - 18 m_3 c_g}{L_f} = \frac{(350 \times 4{,}185 + 80) \times 16 - 18 \times 50 \times 2{,}1}{3{,}35 \times 10^5}$$

$$m'_3 = \frac{6139 - 1890}{3{,}35 \times 10^5} = 0{,}0127219 g = 12{,}72 g$$

, masse de la glace fondue

$m'' = m - m' = 50 - 12{,}72 = 37{,}27 g$ masse de la glace non fondue

$T_f = 0°C$

M. ROUMANI

3/5

Exo10 corps1 ($m_1 = 100g, T_1 = 18°C$) corps2 ($m_2 = 80g, T_2 = 60°C$)

1) $T_f = \frac{m_1T_1 + m_2T_2}{m_1+m_2} = \frac{100\times18 + 80\times60}{100+80} = \frac{1800+4800}{180} = 36{,}66°C$

2) corps1 ($m_1 = 100g, T_1 = 18°C$) corps2 ($m_2 = 80g, T_2 = 60°C$), $T_f = 35{,}9$

$Q_{corps1} = Q_{corps2} \Leftrightarrow (C + m_1c_e)(T_f - T_1) = m_2c_e(T_2 - T_f) \Rightarrow$

$C = \frac{m_2c_e(T_2-T_f) - m_1c_e(T_f-T_1)}{T_f - T_1} = \frac{80\times10^{-3}\times4{,}18\times10^3(60-35{,}9) - 100\times10^{-3}\cdot4{,}18\times10^3(35{,}9-18)}{35{,}9-18}$

$C = \frac{8068{,}68 - 7491{,}15}{17{,}9} = 32{,}22 J/K$ $C = M.c$

$32{,}22 \frac{J}{K}$ $M = \frac{C}{c} = \frac{32{,}22}{4180} = 0{,}0077 kg = 7{,}79 g = M$

3) corps1 (Cal, C, 18°C), corps2 (eau, $m_1 = 100g, c_2 = 4{,}18\times10^3$), corps3 (cuivre, c_{cu}?, $T_2 = 100°C$)

$T_f = 19{,}4$, c_{cu}?

$T_f = \frac{CT_1 + m_1c_eT_1 + m_2c_2T_2}{C + m_1c_e + m_2c_2} \Leftrightarrow (C+m_1c_e)T_f + m_2c_2^?T_f = CT_1 + m_1c_eT_1 + m_2c_2^?T_2$

$(C+m_1c_e)T_f - (C+m_1c_e)T_1 = m_2c_2T_2 - m_2c_2T_f \Rightarrow$

$c_2 = \frac{(C+m_1c_e)(T_f-T_1)}{m_2T_2 - m_2T_f} = \frac{(32{,}22 + 100\times10^{-3}\times4{,}18\times10^3)(19{,}4-18)}{20\times10^{-3}(100+273) - 20\times10^{-3}(19{,}4+273)}$

$c_2 = \frac{630{,}304}{20\times10^{-3}(100-19{,}4)} = 391{,}01 \frac{J}{K.kg}$

M. Rochdi

4) corps1 ($C + m_1c_e, T_1$) corps2 (Al, $m_2 = 30{,}2, T_2 = 90, c_2 = 920$)

$T_f = \frac{CT_1 + m_1c_eT_1 + m_2c_2T_2}{C + m_1c_e + m_2c_2} = \frac{32{,}22\times(18+273) + 100\times10^{-3}\times4{,}18\times10^3\times(18+273) + 30{,}2\times10^{-3}\times920\times(90+273)}{32{,}22 + 100\times10^{-3}\times4{,}18\times10^3 + 30{,}2\times10^{-3}\times920}$

$T_f = \frac{9376{,}02 + 121638 + 10087{,}512}{32{,}22 + 418 + 27{,}784} = 295{,}181 K = 22{,}18°C$

4/5

5) Énergie cédée par l'eau et le calo $(m_e \times c_e + C)(18 - T_f)$

Énergie gagnée par la glace de façon générale.

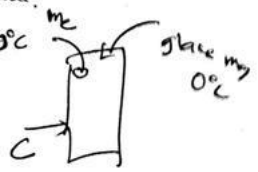
$m_g c_g (18 - 0)$ pour se réchauffer jusqu'à 0°C

$+$

$m_g L_f$ pour fondre à 0°C

$+$

$m_g \times c_e (T_f - 0)$ pour réchauffer le liquide résultant



$$(m_e \times c_e + C)(18 - T_f) = m_g L_f + m_g c_e \cancel{(T_f - 0)} = m_g L_f + m_g c_e T_f$$

$$18(m_e c_e + C) - (m_e c_e + C) T_f = m_g L_f + m_g c_e T_f$$

$$T_f = \frac{18(m_e c_e + C) - m_g L_f}{m_g c_e + m_e c_e + C} \overset{AN}{=} \frac{18(100 \times 4{,}185 + 32{,}22) - 25 \times 334}{25 \times 4{,}185 + 100 \times 4{,}185 + 32{,}22}$$

$$T_f = \frac{8113{,}96 - 8350}{104{,}5 + 418{,}5 + 32{,}22} = \frac{8020{,}46}{554{,}72} = 14{,}45\,°C$$

la glace ne fond pas totalement

6) $(m_e \times c_e + C)(18 - T_f) = m_g c_g (18 - 0) + m_g L_f + m_g c_e (T_f - 0)$

$$18(m_e c_e + C) - (m_e c_e + C) T_f = m_g c_g \times 18 + m_g L_f + m_g c_e T_f$$

$$T_f = \frac{18(m_e c_e + C) - 18 m_g c_g - m_g L_f}{m_g c_e + m_e c_e + C} \overset{AN}{=}$$

$$= \frac{18(100 \times 4{,}18 + 32{,}22) - 18 \times 25 \times 2{,}1 - 25 \times 334}{25 \times 4{,}18 + 100 \times 4{,}18 + 32{,}22} = \frac{8113{,}68 - 945 - 8350}{554{,}72}$$

$T_f = 12{,}57\,°C$

555,38

M. ROUMAN

$$m' = \frac{(m_e \times c_e + C)18}{L_f} = \frac{(100 \times 4{,}18 + 32{,}26)18}{334 \times 10^3} = \frac{8113{,}68}{334 \times 10^3}$$

$m' = 0{,}0243395 = 24{,}3395$