Corrigé de l'examen de chimie 1 du 05/02/2017

Exercice (1) (03 pts)

1) Réaction de décomposition:

$$NH_4NO_{3(s)} + \frac{3}{2} O_{2(g)} \xrightarrow{1} 2 NO_{2(g)} + 2 H_2O_{(l)}$$ 1

2) Volume de NO_2

$NH_4NO_3 = 80 g/mol$ 0,25

$CNTP \Rightarrow V_m = 22,4 l/mol$ 0,25

De la réaction; $n_{(NO_2)produit} = 2 \times n_{(NH_4NO_3)réagit}$ 0,25

Nous avons: $n_{NO_2} = \frac{V}{V_m}$ 0,25

et $n_{NH_4NO_3} = \frac{m}{M}$ 0,25

On obtient; $\frac{V}{V_m} = 2 \times \frac{m}{M}$

$$V_{NO_2} = \frac{2 \cdot m_{NH_4NO_3} \cdot V_m}{M_{NH_4NO_3}}$$ 0,25

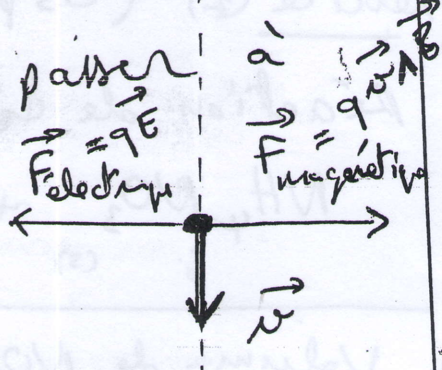
$$V_{NO_2} = \frac{2 \cdot 300 \cdot 10^3 \cdot 22,4}{80} = 1,68 \cdot 10^5 l$$ 2

0,5

Exercice (2) (05 pts)

A-1) Filtre de vitesse:

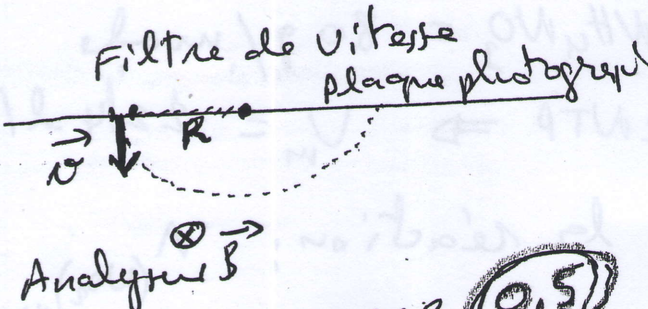
Son rôle est de ne laisser passer à l'analyseur que les ions de même vitesse. (0,5)



$$\boxed{v = \frac{E_0}{B_0}}$$

0,5

2) *Expression de R



Dans l'analyseur, l'ion de masse (m), charge (q) et de vitesse ($\vec{v}$), subit une force magnétique $F_m = q v B$ (0,5)

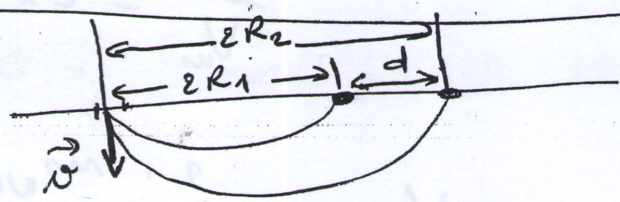
qui est égale à la force centrifuge $F_c = m\frac{v^2}{R}$ (0,5)

On obtient: $q\cancel{v}B = m\frac{v^{\cancel{2}}}{R}$

$$\boxed{R = \frac{m v}{q B}}$$ (0,5)

1

* Expression de d



$m_2 > m_1 \Rightarrow R_2 > R_1$

$d = 2R_2 - 2R_1$ (0,5)

$d = 2\frac{m_2 v}{qB} - 2\frac{m_1 v}{qB}$

$$\boxed{d = \frac{2(m_2 - m_1)v}{q \cdot B}}$$ (0,5)

Corrigé de l'examen de chimie 1
du 05/02/2017

Exercice (2) (suite)

B - 1) composition des Noyaux

	Nombre de Protons (Z)	Nombre de Neutrons (N = A - Z)
$^{210}_{85}At$	85 0,25	125 0,25
$^{212}_{85}At$	85 0,25	127 0,25

1

2) Abondances relatives:

on considère l'isotope (1) : $^{210}_{85}At$ et (2) $^{212}_{85}At$

$$\begin{cases} M_{moy} = \dfrac{X_1 M_1 + X_2 M_2}{100} \Leftrightarrow X_1 M_1 + X_2 M_2 = 100 M_{moy} \\ X_1 + X_2 = 100 \Leftrightarrow X_2 = 100 - X_1 \end{cases}$$

0,25 0,25

donc $\begin{cases} 209{,}64\, X_1 + 211{,}66\, X_2 = 21000 \ \ldots (1) \\ X_2 = 100 - X_1 \ \ldots (2) \end{cases}$

on remplace (2) dans (1), on trouve :

$$\boxed{X_1 = 82{,}18\ \%}$$ 0,25 ~~0,25~~

on remplace ~~la~~ valeur de X_1 dans (2), on trouve

$$\boxed{X_2 = 17{,}82\ \%}$$ 0,25

1

Exercice (3) (05 pts)

1) Equation de désintégration :

$${}^{107}_{48}Cd \xrightarrow{0,5} {}^{107}_{47}Ag + {}^{0}_{+1}e + \gamma$$

positon (β^+) 0,25

Énergie (rayonnement électromagnétique) 0,25

1

2) Constante radioactive (λ)

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \quad 0,5$$

$$t_{1/2} = 8h\,42\,mn = (8 \times 60) + 42 = 522\ mn$$

$$t_{1/2} = 522 \times 60 = 31320\ s$$

$$\lambda = \frac{0,693}{31320} = 2,213 \cdot 10^{-5}\ s^{-1} \quad 0,5$$

1

3) Nombre de noyaux Cd au moment de la réception :

$$N = n \cdot N_A = \frac{m}{M} \cdot N_A \quad 0,5$$

$$N = \frac{1 \cdot 10^{-3} \cdot 6,022 \cdot 10^{23}}{107} = 5,628 \cdot 10^{18}\ \text{Noyaux} \quad 0,5$$

1

4) l'activité au moment de la réception

$$A = \lambda \cdot N \quad 0,5$$

$$A = 2,213 \cdot 10^{-5} \times 5,628 \cdot 10^{18} = 1,245 \cdot 10^{14}\ dps \quad 0,5$$

1

Corrigé de l'examen de chimie 1
du 05/02/2017

Exercice (3) (suite)

5) la durée au bout de laquelle l'activité aura diminué de trois quarts :

$$A' = A - \frac{3}{4}A = \frac{A}{4} \quad 0,25$$

$$A' = A\,e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{A}{A'} = e^{+\lambda t}$$

0,5

$$\lambda \cdot t = \ln\frac{A}{A'} \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda}\ln\left(\frac{A}{A'}\right) = \frac{\ln 4}{\lambda}$$

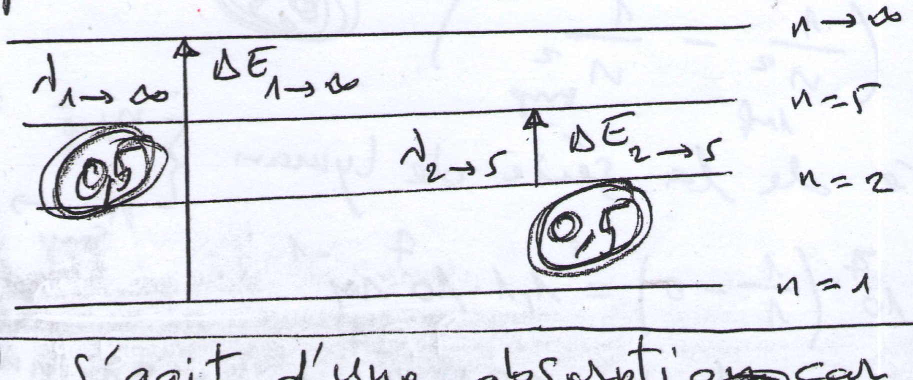
$$t = \frac{\ln 4}{2{,}213 \cdot 10^{-5}} = 62647{,}22\ s$$

0,25

$t = 1044{,}05\ mn = 17{,}4\ h = 17\ h\ 24\ mn\ 35\ s$ 1

Exercice (4) (07 pts)

1) Représentation des transitions électroniques :



1

2) Il s'agit d'une absorption car l'électron a besoin d'énergie pour passer d'un niveau inférieur à un niveau supérieur. 0,5 0,5 1

3) calcul du rapport d'énergie :

$$E_n = \frac{-13,6}{n^2} \ (eV) \quad 0,5$$

$$\Delta E_{1\to\infty} = E_\infty - E_1 = 0 - (-13,6) = 13,6 \ eV \quad 0,5$$

$$\Delta E_{2\to 5} = E_5 - E_2 = \frac{-13,6}{25} + \frac{13,6}{4} = 2,856 \ eV \quad 0,5$$

$$\frac{\Delta E_{1\to\infty}}{\Delta E_{2\to 5}} = \frac{13,6}{2,856} = 4,76 \quad 0,5$$

2

4) rapport des longueurs d'onde :

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} \quad 0,5$$

$$\Delta E_{1\to\infty} = \frac{hc}{\lambda_{1\to\infty}} \quad \text{et} \quad \Delta E_{2\to 5} = \frac{hc}{\lambda_{2\to 5}}$$

$$\frac{\Delta E_{1\to\infty}}{\Delta E_{2\to 5}} = \frac{\frac{hc}{\lambda_{1\to\infty}}}{\frac{hc}{\lambda_{2\to 5}}} = \frac{\lambda_{2\to 5}}{\lambda_{1\to\infty}} \quad 0,5$$

$$\frac{\lambda_{1\to\infty}}{\lambda_{2\to 5}} = \frac{1}{\left(\frac{\Delta E_{1\to\infty}}{\Delta E_{2\to 5}}\right)} = \frac{1}{4,76} = 0,21 \quad 0,5$$

1,5

5) Longueurs d'onde

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_{inf}^2} - \frac{1}{n_{sup}^2} \right) \quad 0,5$$

* Raie limite de la série de Lyman $\begin{cases} n_{inf} = 1 \\ n_{sup} \to \infty \end{cases}$

$$\frac{1}{\lambda_{1\to\infty}} = 1,1 \cdot 10^7 \left(\frac{1}{1} - 0 \right) = 1,1 \cdot 10^7 \ m^{-1} \quad 0,5$$

$$\lambda_{1\to\infty} = \frac{1}{1,1 \cdot 10^7} = 0,91 \cdot 10^{-7} \ m = 91 \ nm$$

* $3^{ème}$ Raie ~~de limite~~ la série de Balmer ($n_{inf} = 2$ et $n_{sup} = 5$)

$$\frac{1}{\lambda_{25}} = 1,1 \cdot 10^7 \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{25} \right) = 0,231 \cdot 10^7 \ m^{-1} \Rightarrow \lambda_{2\to 5} = 433 \ nm \quad 0,5$$

1,5