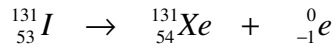


I. PHYSIQUE

1. 1.1 Le noyau de l'iode 131 est composé de 53 protons, 131 nucléons et 78 neutrons.

1.2 La particule  $\beta^-$  est un électron.

1.3 Au cours d'une réaction de désintégration, le nombre de masse et le nombre de charge se conservent.



1.4 1.4.1  $\Delta m = m({}_{53}^{131}\text{I}) - m(\beta^-) - m({}_{54}^{131}\text{Xe})$ .

$$\Delta m = 130,906114 - 130,905072 - 0,000549 = 4,93 \cdot 10^{-4} \text{ u.}$$

$$\Delta m = 4,93 \cdot 10^{-4} \times 1,66 \times 10^{-27} = 8,184 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

1.4.2  $E_1 = \Delta m \times c^2$

1.4.3  $E_1 = \Delta m \times c^2$

$$E_1 = 8,184 \cdot 10^{-31} \times 9 \cdot 10^{16} = 7,36 \cdot 10^{-14} \text{ J.}$$

$$E_1 = 7,36 \cdot 10^{-14} / 1,60 \cdot 10^{-19} = 4,60 \cdot 10^5 \text{ eV} = 0,460 \text{ MeV}$$

1.5 Il s'agit de la désexcitation du noyau fils qui en passant d'un état excité à son état fondamental émet des photons responsables du rayonnement  $\gamma$  :  ${}_{54}^{131}\text{Xe}^* \rightarrow {}_{54}^{131}\text{Xe} + {}_0^0\gamma$

$$\lambda = \frac{hc}{E_2} = \frac{6,63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{0,268 \times 1,6 \times 10^{-13}} = 4,64 \times 10^{-12} \text{ m}$$

2. 2.1

$$A = \lambda \times N$$

$$\text{or } \lambda = \frac{\ln 2}{T}$$

$$\text{donc } A = \frac{N \times \ln 2}{T}$$

$$\text{d'où } N = \frac{A \times T}{\ln 2}$$

$$N = \frac{2 \times 10^8 \times 8,1 \times 24 \times 3600}{\ln 2}$$

$$N = 2,02 \times 10^{14} \text{ noyaux}$$

2.2 2.2.1

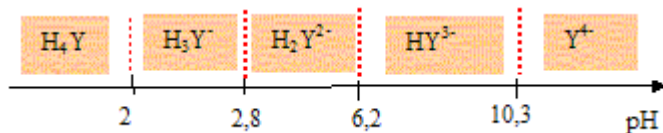
$$n = \frac{m}{M} \quad \text{et} \quad n = \frac{N}{N_A}$$

$$\text{donc } \frac{N}{N_A} = \frac{m}{M} \quad \text{d'où} \quad m = \frac{M \times N}{N_A} = \frac{170 \times 2,02 \times 10^{14}}{6,02 \times 10^{23}} = 5,7 \times 10^{-8} \text{ g}$$

2.2.2 La masse de la gélule étant de 1 g la majeure partie de la gélule est constituée d'iodure de potassium non radioactif.

## II. CHIMIE GENERALE

1. 1.1



1.2 Sachant que  $\text{pH} = 5,1$ , l'espèce prédominante est  $\text{H}_2\text{Y}^{2-}$ .

2. 2.1  $v = k[\text{Cr}^{3+}][\text{H}_2\text{Y}^{2-}]$ .

2.2

	$\text{Cr}^{3+}$	+	$\text{H}_2\text{Y}^{2-}$	=	$\text{CrY}^-$	+	$2 \text{H}^+$
EI	$3,00 \times 10^{-3}$		0,100		0		0
EF	0		$0,100 - 3,00 \times 10^{-3}$		$3,00 \times 10^{-3}$		$6,00 \times 10^{-3}$

$$[\text{H}_2\text{Y}^{2-}] = 0,100 - 3,00 \times 10^{-3} = 0,097 \text{ mol.L}^{-1}$$

Cette concentration finale est presque égale à la concentration initiale en ions  $\text{H}_2\text{Y}^{2-}$  donc on peut considérer que cette concentration est constante au cours du temps et égale à  $0,100 \text{ mol.L}^{-1}$

$$v = k[\text{Cr}^{3+}][\text{H}_2\text{Y}^{2-}] = k'[\text{Cr}^{3+}] \text{ avec } k' = k[\text{H}_2\text{Y}^{2-}]_0 = 0,1 k.$$

L'ordre apparent de la réaction par rapport au réactif  $\text{Cr}^{3+}$  est de 1.

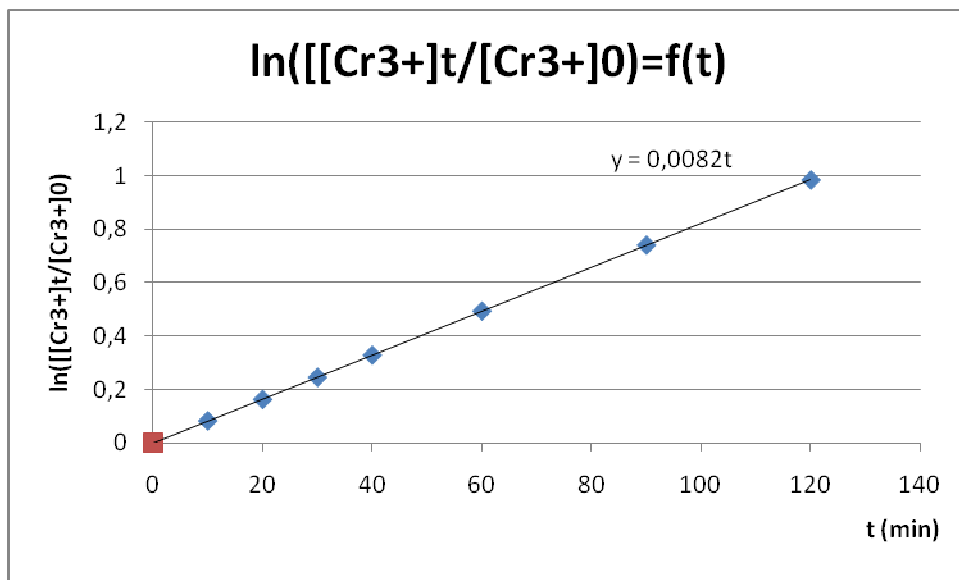
$$2.3 [\text{Cr}^{3+}]_t = [\text{Cr}^{3+}]_0 - [\text{CrY}^-]_t$$

t(min)	0	10	20	30	40	60	90	120
$[\text{Cr}^{3+}]_t \text{ mol/L}$	0	$2,76 \cdot 10^{-3}$	$2,55 \cdot 10^{-3}$	$2,345 \cdot 10^{-3}$	$2,16 \cdot 10^{-3}$	$1,83 \cdot 10^{-3}$	$1,43 \cdot 10^{-3}$	$1,12 \cdot 10^{-3}$

$$2.4 [\text{Cr}^{3+}]_t = [\text{Cr}^{3+}]_0 \times e^{-k't} \text{ ou } -\text{Ln} \frac{[\text{Cr}^{3+}]_t}{[\text{Cr}^{3+}]_0} = k't$$

2.5

t(min)	0	10	20	30	40	60	90	120
$[\text{Cr}^{3+}]_t \text{ mol/L}$	0	$2,76 \cdot 10^{-3}$	$2,55 \cdot 10^{-3}$	$2,345 \cdot 10^{-3}$	$2,16 \cdot 10^{-3}$	$1,83 \cdot 10^{-3}$	$1,43 \cdot 10^{-3}$	$1,12 \cdot 10^{-3}$
$-\text{Ln} \frac{[\text{Cr}^{3+}]_t}{[\text{Cr}^{3+}]_0}$		0,083	0,163	0,246	0,329	0,494	0,741	0,985



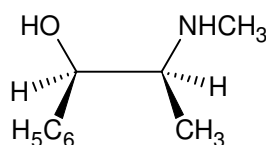
Lorsqu'on trace la courbe  $\ln\left(\frac{[\text{Cr}^{3+}]_t}{[\text{Cr}^{3+}]_0}\right)$  en fonction de  $t$ , on obtient une droite passant par l'origine du repère donc la réaction est bien d'ordre 1

2.6  $k'$  est égal au coefficient directeur de la droite donc  $k' = 8,2 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$

2.7  $k' = 0,1k$  donc  $k = 8,2 \cdot 10^{-2} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

### III. CHIMIE ORGANIQUE

1.



On numérote de façon décroissante chacun des quatre substituants selon son numéro atomique.  
OH (1) ; CH (CH<sub>3</sub>) (NHCH<sub>3</sub>) (2) ; C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> (3) ; H (4).

On regarde dans quel sens, sens horaire ou trigonométrique, on passe du numéro 1, au 2, au 3.

- Si le sens de rotation est le sens horaire (ou anti-trigonométrique), le carbone est Rectus (R),

- Si le sens de rotation est le sens trigonométrique (ou anti-horaire), le carbone est Sinister (S).

Dans ce cas, le carbone 1 est R

Pour le carbone 2 : NH(CH<sub>3</sub>) (1) ; CH(OH)(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>) (2) ; CH<sub>3</sub> (3)

On regarde dans quel sens, sens horaire ou trigonométrique, on passe du numéro 1, au 2, au 3.

Dans ce cas, le carbone 2 est S

2. 2.1 Le signe (-) devant le nom de la molécule indique que cette molécule est capable de dévier le plan de polarisation de la lumière polarisée dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

2.2

$\alpha$  : Pouvoir rotatoire (en degré °)

$[\alpha]$  : Pouvoir rotatoire spécifique (°·m<sup>2</sup>·kg<sup>-1</sup>)

$l$  : longueur de la cuve (m)

$\rho$  : concentration de la solution (kg·m<sup>-3</sup>)

2.3

$$\alpha = [\alpha]_{\lambda}^T \times l \times C$$

$$[\alpha]_{\lambda}^T = \frac{\alpha}{l \times C}$$

$$[\alpha]_{\lambda}^T = \frac{-1,20}{0,2 \times 100}$$

$$[\alpha]_{\lambda}^T = -0,06 \text{ } ^{\circ} . \text{kg}^{-1} . \text{m}^2$$

3. 3.1  $\text{AlCl}_3$  joue le rôle de catalyseur  
 3.2 Il s'agit d'une substitution électrophile, une acylation de Friedel et Crafts  
 3.3

