

I. Le radon (12 points)**1. Interactions dans le noyau de radon 222**

1.1. Le noyau de radon 222 noté $^{222}_{86}\text{Rn}$ est composé de 86 protons et de $(222 - 86) = 136$ neutrons.

$$1.2. F_E = k \times \frac{|q_A \times q_B|}{d^2} = k \times \frac{|e \times e|}{d^2} = k \times = 9,0 \cdot 10^9 \times \frac{(1,6 \cdot 10^{-19})^2}{(4,5 \cdot 10^{-15})^2} = 11 \text{ N (2 chiffres significatifs)}$$

Cette force est répulsive car les charges sont de même signe.

$$1.3. F_G = G \times \frac{M_A \times M_B}{d^2} = G \times \frac{m_p \times m_p}{d^2} = G \times \frac{m_p^2}{d^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \times \frac{(1,67 \cdot 10^{-27})^2}{(4,5 \cdot 10^{-15})^2} = 9,2 \times 10^{-36} \text{ N}$$

La force d'interaction gravitationnelle est toujours attractive.

$$1.4. \frac{F_E}{F_G} = \frac{11}{9,2 \times 10^{-36}} = 1,2 \times 10^{36} \text{ (sans unité).}$$

La force de répulsion électrique est $1,2 \times 10^{36}$ fois plus grande que la force d'attraction gravitationnelle qui attire les deux protons l'un vers l'autre. Donc F_G est négligeable devant F_E .

Ainsi, pour permettre aux protons de rester collés l'un à l'autre il faut faire intervenir une autre interaction fondamentale plus forte que l'interaction électrique à l'échelle du noyau : C'est l'interaction nucléaire forte

2. Radioactivité du radon 222

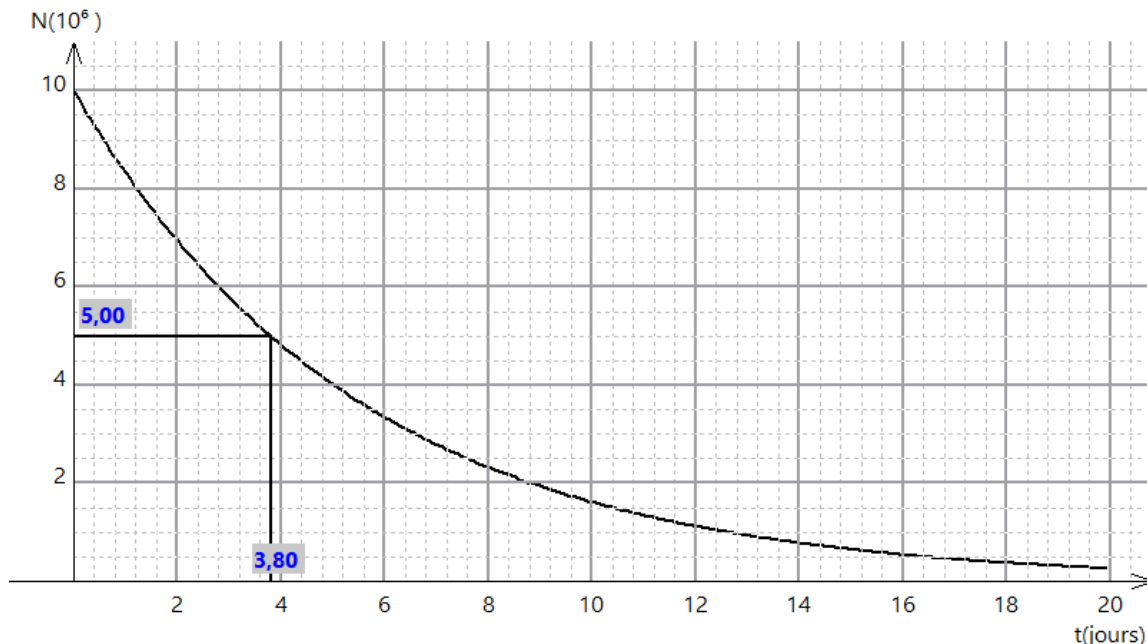
2.1. Lors d'une réaction nucléaire, il y a conservation du nombre de charges (Z) et du nombre de masses (A).

2.2. Conservation du nombre de masses : $222 = 4 + Y$ soit $Y = 218$

Conservation du nombre de charges : $86 = X + 84$ soit $X = 82$

2.3. Cette réaction est spontanée car elle n'a été induite par aucun apport extérieur d'énergie.

2.4. $t_{1/2} = 3,8$ jours date à laquelle la population initiale est divisée par 2.



2.5. Au bout de 2 jours la population a diminué de $\Delta N = 10,0 \times 10^6 - 7,0 \times 10^6 = 3,0 \times 10^6$

$$L'activité moyenne A = \frac{\Delta N}{\Delta t} = \frac{3,0 \times 10^6}{2 \times 24 \times 3600} = 17 \text{ Bq (2 chiffres significatifs)}$$

3. Mini-problème : Energie d'une réaction nucléaire

3.1. Calcul du défaut de masse : $\Delta m = |m(\text{Th}) + m(\alpha) - m(\text{U})|$

$$\Delta m = |3,886\,476 \cdot 10^{-25} + 6,644\,66 \cdot 10^{-27} - 3,953\,019 \cdot 10^{-25}| = 9,64 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$$

L'énergie dégagée lors de cette réaction est donc : $E = \Delta m \times c^2$

$$E = 9,64 \cdot 10^{-30} \times (3,00 \cdot 10^8)^2 = 8,68 \cdot 10^{-13} \text{ J} = \frac{8,68 \times 10^{-13}}{1,60 \times 10^{-13}} = 5,42 \text{ MeV (3 chiffres significatifs)}$$

II. Solution de diode (8 points)

1. Préparation d'une solution d'iodure de potassium

1.1. Détermination de la masse d'iodure de potassium : $m = n \times M = C_1 \times V_1 \times M$

$$m = 0,500 \times 0,250 \times 166 = 20,8 \text{ g (3 chiffres significatifs)}$$

1.2. Le protocole opératoire permettant de réaliser la solution n°2 est une dilution.

Il y a conservation de la quantité de matière lors de la dilution : $n = C_1 \times V_{M1} = C_2 \times V_2$

$$\text{soit } V_{M1} = \frac{C_2 \times V_2}{C_M}; V_M = \frac{0,500 \times 50,0}{0,100} = 10,0 \text{ mL}$$

La verrerie utilisée pour réaliser la dilution est une fiole jaugée de 50,0 mL, une pipette de 10,0 mL munie d'une pipeteur ou d'une poire aspirante, d'un bécher pour prendre une quantité suffisante de solution mère et de l'eau distillée dans une pissette.

2. Dosage d'une solution de diode I₂

2.1. Il faut utiliser la longueur d'onde la plus absorbée, c'est-à-dire aux alentours de 440 nm.

2.2. La longueur d'onde la plus absorbée est dans le bleu.

La solution étant de la couleur complémentaire, elle est donc jaune.

2.3. On remarque que, sur le graphe $A = f(C)$, les points de mesure sont pratiquement alignés sur une droite qui passe par l'origine.

On retrouve donc bien sur ce graphe l'absorbance proportionnelle à une concentration comme le définit la loi de Beer-Lambert : $A = k \times C$.

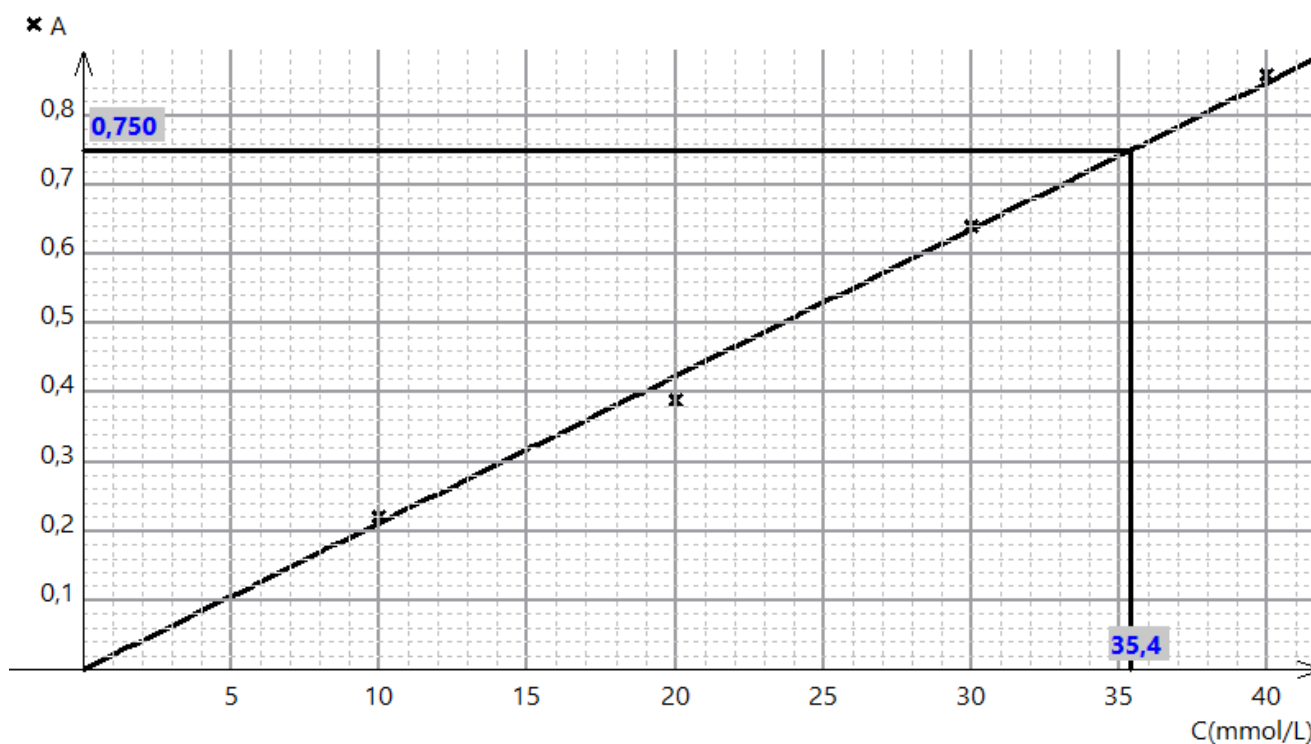
2.4. Il faut tracer la droite qui passe au plus près des points.

Pour une absorbance $A = 0,75$, on trouve une concentration molaire $C \approx 35 \text{ mmol/L}$

La concentration massique (ou titre massique) a pour expression $t = C \times M(I_2)$;

$$t = 35 \times 10^{-3} \times 254 = 8,9 \text{ g.L}^{-1} \text{ (9,0 g.L}^{-1} \text{ est acceptée)}$$

Figure 3 : Courbe $A = f(C)$



Question Bonus (0,5 point) : x et x^2 sont sur une barque, celle-ci dérive et x tombe à l'eau. Qui reste-t-il ?

Il reste $2x$ car le bateau dérive (la dérivée de x^2 est $2x$)

I	1.1	1	2									/36
	1.2	1	2	3	4	5	6			CHS-U-CV		
	1.3	1	2									
	1.4	1	2	3	4					CHS-U-CV		
	2.1	1	2									
	2.2	1	2	3	4							
	2.3	1	2									
	2.4	1	2	3	4					CHS-U-CV		
	2.5	1	2							CHS-U-CV		
	3.1	1	2	3	4	5	6	7	8	CHS-U-CV		
II	1.1	1	2	3	4					CHS-U-CV	/24	
	1.2	1	2	3	4	5	6	7	8	CHS-U-CV		
	2.1	1	2									
	2.2	1	2									
	2.3	1	2	3	4							
	2.4	1	2	3	4					CHS-U-CV		
Total: /60												
Bonus : 0,5												
NOTE (Total/3 + Bonus) :/20												