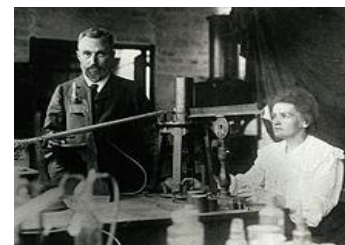


| | |
|---------------|---------------|
| Nom- Prénom : | Nom- Prénom : |
| Nom- Prénom : | Nom- Prénom : |



ATTENTION ce travail s'effectue par groupe de 3 ou 4. Il y a trois parties indépendantes.

Durée : 45 minutes. Échange dans le calme au sein du groupe. Se concerter et une fois en accord, compléter la feuille bilan du groupe !

A. De la découverte de la radioactivité au radium ...

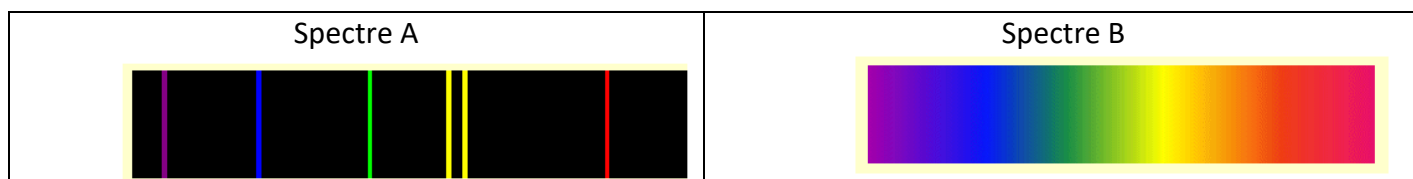
Marie Curie découvre que certains minéraux, dont la pechblende fait partie, ont une radioactivité bien plus élevée qu'attendue. Après maintes vérifications, elle en conclut que la pechblende contient un élément inconnu mais ayant une radioactivité bien plus forte que l'uranium...

QUIZZ : COCHER LA OU LES BONNES RÉPONSES !

- La radioactivité a été découverte en :
☐ 1515 ☐ 1896 ☐ 1914
- La radioactivité a été découverte par :
☐ Henri Becquerel ☐ Marie et Pierre Curie ☐ Irène et Frédéric Joliot-Curie
- Qui a découvert le polonium ?
☐ Antoine Laurent de Lavoisier ☐ Paul Langevin ☐ Pierre et Marie Curie
- Qu'est-ce que la radioactivité ?
☐ Une désintégration spontanée. ☐ La désintégration d'un noyau fils avec émission d'une particule. ☐ Une transformation chimique de la matière.
- Deux noyaux isotopes possèdent le même nombre :
☐ de nucléons ☐ de neutrons ☐ de protons
- Tous les noyaux radioactifs sont instables : ☐ VRAI ☐ FAUX
- Les transformations nucléaires obéissent toujours aux lois de conservation de la charge (Z) et du nombre de masse (A). Le potassium 40, $^{40}_{19}\text{K}$ est radioactif β^- . La particule émise est un électron noté $^0_{-1}\text{e}$.
 Le noyau fils obtenu lors de sa désintégration est :
☐ Le potassium 39, $^{39}_{19}\text{K}$ ☐ Le potassium 41, $^{41}_{19}\text{K}$ ☐ Le calcium 40, $^{40}_{20}\text{Ca}$ ☐ L'argon 40, $^{40}_{18}\text{Ar}$
- La réaction nucléaire $^{13}_8\text{O} \rightarrow ^{13}_7\text{N} + ^A_Z\text{x}$ (où x est une particule ...) est de type :
☐ β^+ , la particule émise est un positon ^0_1e ☐ β^- , la particule émise est un électron $^0_{-1}\text{e}$ ☐ α , la particule émise est un noyau d'hélium ^4_2He
- Le radium $^{226}_{88}\text{Ra}$ se désintègre en émettant une particule α . Le radium a pour noyau fils :
☐ $^{224}_{84}\text{Po}$ ☐ $^{222}_{86}\text{Rn}$ ☐ $^{222}_{86}\text{Ra}$

**B. Validité de la découverte d'un nouvel élément par la spectroscopie.**

Dans une note complémentaire à celle des Curie Eugène Demarçay conclut : « **la présence de la raie 381,48 nm confirme l'existence, en petite quantité, d'un nouvel élément dans le chlorure de baryum de M et Mme Curie.** » Il s'agit du radium !



1. Le spectre A est un spectre :

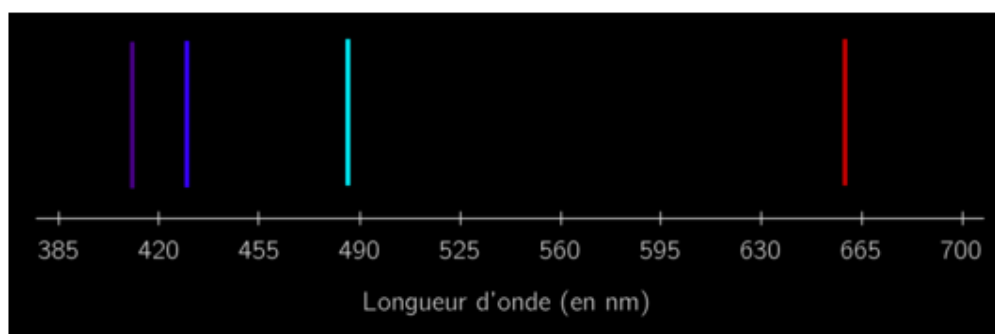
| | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Spectre continu d'émission | <input type="checkbox"/> Spectre de raies d'émission | <input type="checkbox"/> Spectre d'absorption |
|---|--|---|

2. Le spectre B est un spectre :

| | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Spectre continu d'émission | <input type="checkbox"/> Spectre de raies d'émission | <input type="checkbox"/> Spectre d'absorption |
|---|--|---|

3. Le spectre ci-dessous correspond à quel élément chimique ?

À partir de l'étude du spectre ci-dessous et à l'aide de vos connaissances et du tableau fourni, déterminer de quel élément chimique il s'agit.



DOCUMENT :

| Élément chimique | Raie 1 | Raie 2 | Raie 3 | Raie 4 | Raie 5 | Raie 6 |
|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Soufre | 410 nm | 470 nm | 500 nm | 570 nm | 605 nm | 675 nm |
| Néon | 585 nm | 620 nm | | | | |
| Hydrogène | 410 nm | 435 nm | 485 nm | 655 nm | | |
| Oxygène | 535 nm | 595 nm | 605 nm | 615 nm | 645 nm | |
| Carbone | 475 nm | 495 nm | 505 nm | 540 nm | 600 nm | 660 nm |
| Hélium | 445 nm | 500 nm | 590 nm | 670 nm | | |

De quel élément s'agit-il ? Justifier !!

C. Détermination de la masse atomique du radium

Pour mesurer la masse molaire du radium, Marie Curie utilise une solution de chlorure de radium. Elle fait réagir le chlorure de radium RaCl_2 avec de l'azotate d'argent. Il se forme alors un précipité de chlorure d'argent. Après lavage et séchage, elle pèse ce précipité. La masse de ce précipité va lui permettre de remonter à la masse molaire du radium !



Marie Curie a utilisé ces deux réactions successives :



- ◆ Elle est partie d'une masse $m = 0,4052 \text{ g}$ de chlorure de radium et on ajoute de l'azotate d'argent pour faire précipiter l'ensemble des ions chlorure présent.
- ◆ On filtre le précipité et après lavage et séchage, on trouve une masse $m(\text{AgCl}) = 0,39052 \text{ g}$.
- ◆ Masse molaire connue à l'époque : $M_{(\text{Ag})} = 107,8 \text{ g/mol}$ et $M_{(\text{Cl})} = 35,4 \text{ g/mol}$.

Démarche utilisée par MARIE CURIE.

On fait réagir le chlorure de radium RaCl_2 avec de l'azotate d'argent il se forme alors un précipité de chlorure d'argent. Après lavage et séchage on pèse ce précipité.

1. $m(\text{RaCl}_2) = 0,4052 \text{ g}$ et $m(\text{AgCl}) = 0,39052 \text{ g}$
2. Tous les ions chlorure réagissent avec les ions argent en excès : $\text{Cl}^{-}(\text{aq}) + \text{Ag}^{+}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$

3. Quantité de matière de chlorure d'argent $n_{\text{AgCl}} = \frac{m(\text{AgCl})}{M_{\text{AgCl}}} = 2,7271 \times 10^{-3} \text{ mol}$

4. Comme $n(\text{AgCl}) = n(\text{Cl}^{-})$ on peut déterminer la masse d'ions chlorure :

masse d'ions chlorure $m(\text{Cl}^{-}) = n(\text{Cl}^{-}) \times M_{\text{Cl}} = 0,096539 \text{ g}$

5. On peut alors déterminer la masse de radium : $m(\text{Ra}) = 0,4052 - 0,096539 = 0,308661 \text{ g}$

6. Or $n(\text{RaCl}_2) = n(\text{Ra}^{2+}) = \frac{1}{2} n(\text{Cl}^{-})$: on déduit la quantité de matière de radium : $n(\text{Ra}^{2+}) = 1,3636 \times 10^{-3} \text{ mol}$.

7. On peut alors déterminer la masse molaire du radium $M_{\text{Ra}} = 226,4 \text{ g/mol}$!

QUESTIONS !

- a. Donner la relation utilisée et poser le calcul : $n_{\text{AgCl}} =$
- b. Pourquoi peut-on écrire $n(\text{AgCl}) = n(\text{Cl}^{-})$?
- c. Quelle expression célèbre se cache derrière ce calcul ?
- d. $n(\text{RaCl}_2) = n(\text{Ra}^{2+}) = \frac{1}{2} n(\text{Cl}^{-})$: Comment peut-on justifier cette relation ?
- e. Poser le dernier calcul pour retrouver la masse molaire du radium.

REDIGER CES REPONSES SUR LA PAGE 4 DU DOCUMENT DU GROUPE.

