

Sujet 0 de l'oral de chimie (exemple)

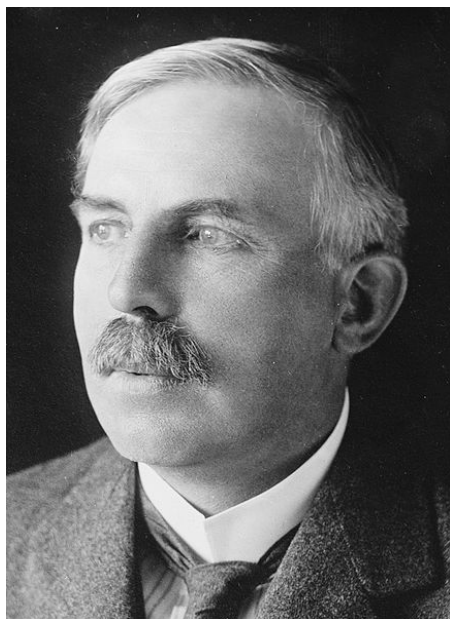
Thème n°1 : La structure de l'atome.

Le noyau atomique et l'élément chimique. L'expérience de Rutherford. L'organisation du nuage électronique. Les couches électroniques, les règles de remplissage. L'atome de Bohr.

Introduction à bien lire : Ce document est un support pour vous aider à présenter votre réflexion et échanger avec le jury. Plusieurs approches vous sont proposées.

Vous avez le choix de traiter :

- une seule d'entre elles
- des parties de votre choix de 2 ou 3 d'entre elles.

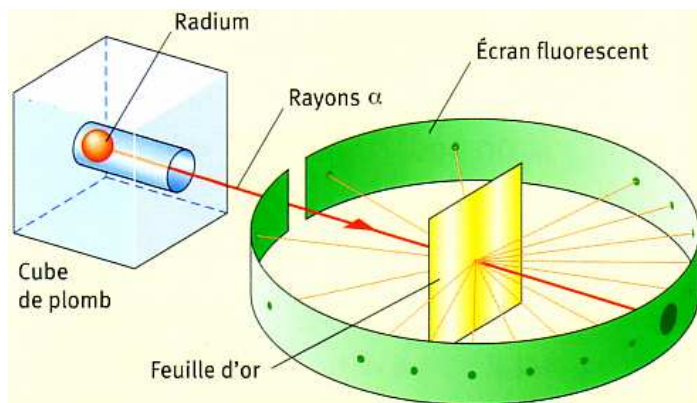


Document 1 : En 1909 le physicien britannique Rutherford (1871-1937) réalise une expérience décisive : il bombarde une feuille d'or ($^{197}_{79}\text{Au}$) de très faible épaisseur (0,6 μm) par des particules α (^4_2He) émises par une source de radium. Les taches qui apparaissent sur un écran fluorescent lui permettent de connaître la trajectoire suivie par les particules (document 2). Cette expérience lui permet de proposer un modèle de l'atome (modèle de Rutherford) dans lequel les électrons de l'atome gravitent autour du noyau comme les planètes autour du Soleil.

Sir Ernest Rutherford (1871-1937).

Citation : « C'est presque aussi surprenant que si vous tiriez un obus d'une tonne sur un mouchoir en papier et qu'il revenait vous toucher. »

www.physique.enscachan.fr/pagregp/enseignement/opt/Histoire_MQ.pdf
(page 18)



Document 2 : Schéma de principe et interprétation de l'expérience de Rutherford

Référence : scphvolx.free.fr/documents/Chap2.ppt

A) Exploitation des documents :

Répondez aux questions ci-dessous en vous appuyant sur les documents pour justifier vos réponses :

1. Peut-on dire que le remplissage de l'espace par la matière est lacunaire ?
2. Peut-on dire que la masse de l'atome est concentrée dans le noyau ?
3. Peut-on dire que la charge positive de l'atome est concentrée sur une petite portion d'espace ?
4. Est-ce que la citation de Rutherford est en accord avec son expérience ?

Suite de cette question d'oral au verso →

Exploiter ce travail pour développer une problématique qui vous intéresse quand vous mettez en relation les deux documents proposés.

Pour cela, vous pouvez expliquer ce que vous comprenez et ce que vous ne comprenez pas dans les documents proposés puis présenter vos éléments de réponses et vos hypothèses afin de construire la problématique que vous souhaitez développer auprès du jury.

B) Questions de cours

1. Quelle approximation peut-on faire à propos de la masse d'un atome ?
2. Dans la notation symbolique d'un atome A_ZX que représentent X, A et Z ?
3. Est-il nécessaire de connaître A pour déterminer la structure électronique d'un atome ? Quelle information est alors nécessaire ?
4. Donnez la définition d'un
 - a) élément chimique ;
 - b) nucléide ;
 - c) isotope. Donnez des exemples.
5. On étudie le nucléide ${}^{17}_{35}\text{Cl}$
 - a) Donnez la composition du noyau de ce nucléide.
 - b) Est-ce que le nucléide ${}^{17}_{36}\text{Cl}$ a les mêmes propriétés chimiques ? Justifiez la réponse.

C) Exercices

1. Montrer par un calcul que les données actuelles concernant l'atome d'or, tableau ci-dessous, confirment les hypothèses de Rutherford quant à la masse de son noyau.

	proton	neutron	électron
Masse en kg	$1,673 \times 10^{-27}$	$1,675 \times 10^{-27}$	$9,109 \times 10^{-31}$

2. L'expérience de Rutherford permet d'estimer la taille de l'atome a_0 en mesurant l'énergie des particules ayant rebondi sur le noyau, c'est-à-dire ayant été diffusées avec un angle de 180° . Ce sont ces particules qui s'approchent le plus possible du noyau. Cet exercice vous propose de calculer a_0 à partir d'informations du document 1 et des informations ci-dessous :

$$a_0 = 9.10^9 \times \frac{|2q_1q_2|}{mv^2}$$

Où :

- q_1 est la charge d'une particule α
- q_2 est la charge du noyau de l'atome d'or
- m est la masse réduite de la particule α
- v est la vitesse initiale des particules α

Dans l'expérience de Rutherford on a :

- $m = 6.7 \times 10^{-27}$ kg,
- valeur de la charge élémentaire : $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C
- la vitesse initiale des particules alpha $v = 2 \times 10^7$ m.s⁻¹