

LE MODÈLE DE L'ATOME

Chapitre 5

allal Mahdade

Groupe scolaire La Sagesse Lycée qualifiante

13 décembre 2015

Sommaire

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

1 Introduction

2 Évolution du modèle de l'atome

3 Quelle est la structure d'un atome ?

- Quelle est la structure d'un atome ?
- Les électrons
- Masse d'un atome
- Dimensions des atomes et des noyaux

4 Comment se forment les ions ?

5 Qu'est ce qu' un élément chimique ?

- Isotopie
- Notation des atomes et des ions d'un élément chimique

6 Quelle est la structure du cortège électronique ?

- Structure électronique
- Représentation de la structure électronique

Sommaire

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

1 Introduction

2 Évolution du modèle de l'atome

3 Quelle est la structure d'un atome ?

- Quelle est la structure d'un atome ?
- Les électrons
- Masse d'un atome
- Dimensions des atomes et des noyaux

4 Comment se forment les ions ?

5 Qu'est ce qu' un élément chimique ?

- Isotopie
- Notation des atomes et des ions d'un élément chimique

6 Quelle est la structure du cortège électronique ?

- Structure électronique
- Représentation de la structure électronique

Sommaire

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 1 Introduction
- 2 Évolution du modèle de l'atome
- 3 Quelle est la structure d'un atome ?
 - Quelle est la structure d'un atome ?
 - Les électrons
 - Masse d'un atome
 - Dimensions des atomes et des noyaux
- 4 Comment se forment les ions ?
- 5 Qu'est ce qu' un élément chimique ?
 - Isotopie
 - Notation des atomes et des ions d'un élément chimique
- 6 Quelle est la structure du cortège électronique ?
 - Structure électronique
 - Représentation de la structure électronique

Sommaire

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 1 Introduction
- 2 Évolution du modèle de l'atome
- 3 Quelle est la structure d'un atome ?
 - Quelle est la structure d'un atome ?
 - Les électrons
 - Masse d'un atome
 - Dimensions des atomes et des noyaux
- 4 Comment se forment les ions ?
- 5 Qu'est ce qu' un élément chimique ?
 - Isotopie
 - Notation des atomes et des ions d'un élément chimique
- 6 Quelle est la structure du cortège électronique ?
 - Structure électronique
 - Représentation de la structure électronique

Sommaire

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 1 Introduction
- 2 Évolution du modèle de l'atome
- 3 Quelle est la structure d'un atome ?
 - Quelle est la structure d'un atome ?
 - Les électrons
 - Masse d'un atome
 - Dimensions des atomes et des noyaux
- 4 Comment se forment les ions ?
- 5 Qu'est ce qu' un élément chimique ?
 - Isotopie
 - Notation des atomes et des ions d'un élément chimique
- 6 Quelle est la structure du cortège électronique ?
 - Structure électronique
 - Représentation de la structure électronique

Sommaire

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 1 Introduction
- 2 Évolution du modèle de l'atome
- 3 Quelle est la structure d'un atome ?
 - Quelle est la structure d'un atome ?
 - Les électrons
 - Masse d'un atome
 - Dimensions des atomes et des noyaux
- 4 Comment se forment les ions ?
- 5 Qu'est ce qu' un élément chimique ?
 - Isotopie
 - Notation des atomes et des ions d'un élément chimique
- 6 Quelle est la structure du cortège électronique ?
 - Structure électronique
 - Représentation de la structure électronique

Introduction

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie



Sur cette représentation, on observe des atomes de cuivre obtenu au microscope électronique où les atomes apparaissent sphériques .

Qu'est ce qu'un atome ?

Peut-on casser un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie



Chlorure de cuivre(II)



Cuivre métallique



Sulfate de cuivre(II)



Oxyde de cuivre(II)

Les échantillons de chlorure de cuivre(II) , sulfate de cuivre(II), métal de cuivre et oxyde de cuivre(II).

Qu'ont de commun tous ces échantillons qui présentent des aspects très différents ?

Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

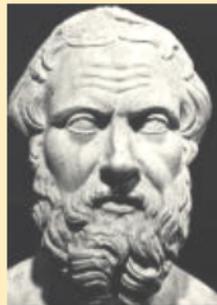
Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

1. Comment est évolué la notion de l'atome au cours de l'histoire ?

Activité 1

☞ **400 ans avant J.-C.**, le philosophe grec Démocrite à l'intuition que la matière est constituée de petits grains indivisibles qu'ils appellent atome (en grec atomos i.e insécable)
Il imagine les atomes éternels , plrins et immuables , ils sont ronds ou crochus , lisses et rugueux ; ils s'assemblent pour former les objets qui nous entourent.



I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

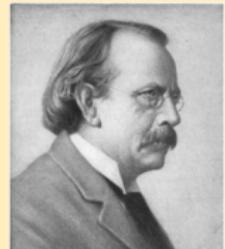
Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

☞ **En 1895** , Le Britannique Crookes Thomson a proposé un modèle de l'atome : l'atome est une boule électriquement neutre remplie d'une substance chargée positivement et d'électrons chargés négativement .



I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

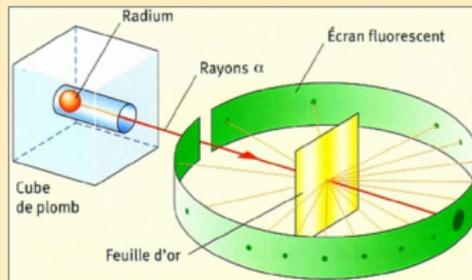
Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

☞ En 1909, Le Britannique Rutherford a réalisé une expérience très connue : Il bombarde une fine feuille d'or avec des particules alpha (noyau d'hélium chargé positivement et émis par des atomes radioactifs). Il observe que la plupart de ces particules α traversent la feuille sans déviation, seule une minorité de particules α semble rebondir. Il a conclu que l'atome possède un centre chargé positivement et que l'atome est essentiellement constitué du vide.



I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

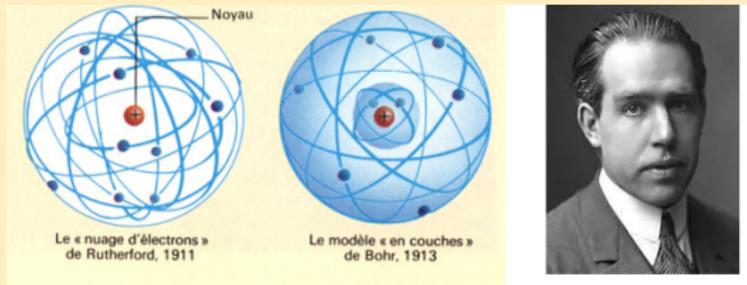
Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

En 1913, Modèle de Bohr : Les électrons tournent autour de l'atome, selon des orbites de rayon défini, pas tous identiques et pas tous contenus dans le même plan.



I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

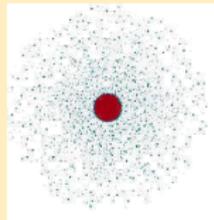
Isotopie

☞ Le modèle actuel : Le modèle probabiliste

Il se base sur les travaux des deux savants : Schrödinger et Louis de Broglie .

Les physiciens du 20^{ème} siècle ont admis que la notion d'orbite n'a plus de sens pour un électron dans un atome . Les électrons forment un nuage qui entoure le noyau .

Les électrons tournent autour de l'atome de façon aléatoire et désordonnée. On parle de chance de trouver l'électron à une distance donnée du noyau (modèle probabiliste) .



I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Exploitation

- Que signifie les termes "insécable" et "immuable" ?
- **Insécable qui ne se divise pas et immuable qui ne peut subir de mouvement (constant)**
- Existe - t- il une différence fondamentale entre les théories de Démocrite et de Dalton sur l'atome ?
- **la différence entre la théorie de Démocrite et de Dalton que ce dernier a posé les principes de cet théorie en se basant sur des travaux expérimentales et des recherches des savants de même époque comme Lavoisier , Gay-Lussac etc ..Par contre la théorie de Démocrite reste une idée philosophique**
- Quelle différence existe -t-il entre le modèle de Dalton et celui de Thomson ?

I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Exploitation

- Que signifie les termes "insécable" et "immuable" ?
 - Insécable qui ne se divise pas et immuable qui ne peut subir de mouvement (constant)
 - Existe - t- il une différence fondamentale entre les théories de Démocrite et de Dalton sur l'atome ?
 - la différence entre la théorie de Démocrite et de Dalton que ce dernier a posé les principes de cet théorie en se basant sur des travaux expérimentales et des recherches des savants de même époque comme Lavoisier , Gay-Lussac etc ..Par contre la théorie de Démocrite reste une idée philosophique
 - Quelle différence existe -t-il entre le modèle de Dalton et celui de Thomson ?

I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Exploitation

- Que signifie les termes "insécable" et "immuable" ?
- **Insécable qui ne se divise pas et immuable qui ne peut subir de mouvement (constant)**
- Existe - t- il une différence fondamentale entre les théories de Démocrite et de Dalton sur l'atome ?
- la différence entre la théorie de Démocrite et de Dalton que ce dernier a posé les principes de cet théorie en se basant sur des travaux expérimentales et des recherches des savants de même époque comme Lavoisier , Gay-Lussac etc ..Par contre la théorie de Démocrite reste une idée philosophique
- Quelle différence existe -t-il entre le modèle de Dalton et celui de Thomson ?

I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Exploitation

- Que signifie les termes "insécable" et "immuable" ?
- **Insécable qui ne se divise pas et immuable qui ne peut subir de mouvement (constant)**
- Existe - t- il une différence fondamentale entre les théories de Démocrite et de Dalton sur l'atome ?
- la différence entre la théorie de Démocrite et de Dalton que ce dernier a posé les principes de cet théorie en se basant sur des travaux expérimentales et des recherches des savants de même époque comme Lavoisier , Gay-Lussac etc ..Par contre la théorie de Démocrite reste une idée philosophique
- Quelle différence existe -t-il entre le modèle de Dalton et celui de Thomson ?

I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Exploitation

- Que signifie les termes "insécable" et "immuable" ?
- **Insécable qui ne se divise pas et immuable qui ne peut subir de mouvement (constant)**
- Existe - t- il une différence fondamentale entre les théories de Démocrite et de Dalton sur l'atome ?
- **la différence entre la théorie de Démocrite et de Dalton que ce dernier a posé les principes de cet théorie en se basant sur des travaux expérimentales et des recherches des savants de même époque comme Lavoisier , Gay-Lussac etc ..Par contre la théorie de Démocrite reste une idée philosophique**
- Quelle différence existe -t-il entre le modèle de Dalton et celui de Thomson ?

I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Exploitation

- Que signifie les termes "insécable" et "immuable" ?
- **Insécable qui ne se divise pas et immuable qui ne peut subir de mouvement (constant)**
- Existe - t- il une différence fondamentale entre les théories de Démocrite et de Dalton sur l'atome ?
- **la différence entre la théorie de Démocrite et de Dalton que ce dernier a posé les principes de cet théorie en se basant sur des travaux expérimentales et des recherches des savants de même époque comme Lavoisier , Gay-Lussac etc ..Par contre la théorie de Démocrite reste une idée philosophique**
- Quelle différence existe -t-il entre le modèle de Dalton et celui de Thomson ?

I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Exploitation

- Le modèle de Thomson a découvert les électrons et la neutralité de l'atome donc il est plus avancé que le modèle de Dalton .
- Quelle observation a mené Rutherford à conclure que la matière est constituée essentiellement du vide ?
- La grande majorité des particules α ne sont pas déviées
- Quelle observation a mené Rutherford à conclure que l'atome possède un noyau de charge positive ?
- Une petite minorité des particules α se rebondissent .

I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Exploitation

- Le modèle de Thomson a découvert les électrons et la neutralité de l'atome donc il est plus avancé que le modèle de Dalton .
- Quelle observation a mené Rutherford à conclure que la matière est constituée essentiellement du vide ?
- La grande majorité des particules α ne sont pas déviées
- Quelle observation a mené Rutherford à conclure que l'atome possède un noyau de charge positive ?
- Une petite minorité des particules α se rebondissent .

I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Exploitation

- Le modèle de Thomson a découvert les électrons et la neutralité de l'atome donc il est plus avancé que le modèle de Dalton .
- Quelle observation a mené Rutherford à conclure que la matière est constituée essentiellement du vide ?
- La grande majorité des particules α ne sont pas déviées
- Quelle observation a mené Rutherford à conclure que l'atome possède un noyau de charge positive ?
- Une petite minorité des particules α se réfléchissent .

I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Exploitation

- Le modèle de Thomson a découvert les électrons et la neutralité de l'atome donc il est plus avancé que le modèle de Dalton .
- Quelle observation a mené Rutherford à conclure que la matière est constituée essentiellement du vide ?
- La grande majorité des particules α ne sont pas déviées
- Quelle observation a mené Rutherford à conclure que l'atome possède un noyau de charge positive ?
- Une petite minorité des particules α se rebondissent .

I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Exploitation

- Le modèle de Thomson a découvert les électrons et la neutralité de l'atome donc il est plus avancé que le modèle de Dalton .
- Quelle observation a mené Rutherford à conclure que la matière est constituée essentiellement du vide ?
- La grande majorité des particules α ne sont pas déviées
- Quelle observation a mené Rutherford à conclure que l'atome possède un noyau de charge positive ?
- Une petite minorité des particules α se rebondissent .

I. Évolution du modèle de l'atome

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Exploitation

- Le modèle de Thomson a découvert les électrons et la neutralité de l'atome donc il est plus avancé que le modèle de Dalton .
- Quelle observation a mené Rutherford à conclure que la matière est constituée essentiellement du vide ?
- La grande majorité des particules α ne sont pas déviées
- Quelle observation a mené Rutherford à conclure que l'atome possède un noyau de charge positive ?
- Une petite minorité des particules α se rebondissent .

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

1. Définition

Un atome est une entité électriquement neutre , constitué d'un noyau chargé positivement et d'électrons chargés négativement, en mouvement autour du noyau .

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

2. Les constituants du noyau : les nucléons

Les noyaux sont constitués **de protons** et **de neutrons** appelés **nucléons** .

Pour caractériser un noyau , il suffit deux nombres entiers Z et A .
 Z est le nombre de protons , on l'appelle **numéro atomique**.

A est le **nombre de nucléons** ou le **nombre de masse**
 $(A - Z)$ est le nombre de neutron .

Ces trois grandeurs A, Z et N sont liées par la relation :

$$A = Z + N \quad (1)$$

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

La charge du noyau est positive , c'est les protons qui portent la charge du noyau .

La charge d'un proton , noté $+e$, est appelée charge électrique élémentaire .

$$q_p = +e$$

avec $e \simeq 1,60 \times 10^{-19} C$

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- Si un noyau est constitué par Z proton alors la charge de ce noyau est :

$$Q = Z.e$$

- Les neutrons ne portent pas des charges électrique :

$$q_n = 0$$

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- Si un noyau est constitué par Z proton alors la charge de ce noyau est :

$$Q = Z.e$$

- Les neutrons ne portent pas des charges électrique :

$$q_n = 0$$

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- Si un noyau est constitué par Z proton alors la charge de ce noyau est :

$$Q = Z.e$$

- Les neutrons ne portent pas des charges électrique :

$$q_n = 0$$

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- Si un noyau est constitué par Z proton alors la charge de ce noyau est :

$$Q = Z.e$$

- Les neutrons ne portent pas des charges électrique :

$$q_n = 0$$

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- La masse du proton et du neutron sont sensiblement égales .
Il est possible de considérer que :

$$m_p \simeq m_n \simeq 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

- Si un noyau est constitué par Z protons et N neutrons, alors la masse du noyau est :

$$m_{\text{noyau}} = Zm_p + Nm_n \simeq (Z + N)m_n \simeq A.m_n$$

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- La masse du proton et du neutron sont sensiblement égales .
Il est possible de considérer que :

$$m_p \simeq m_n \simeq 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

- Si un noyau est constitué par Z protons et N neutrons, alors la masse du noyau est :

$$m_{\text{noyau}} = Zm_p + Nm_n \simeq (Z + N)m_n \simeq A.m_n$$

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- La masse du proton et du neutron sont sensiblement égales .
Il est possible de considérer que :

$$m_p \simeq m_n \simeq 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

- Si un noyau est constitué par Z protons et N neutrons, alors la masse du noyau est :

$$m_{\text{noyau}} = Zm_p + Nm_n \simeq (Z + N)m_n \simeq A.m_n$$

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

3. Les électrons

- Les électrons constituent le cortège électronique de l'atome .
Un électron porte une charge négative , égale à $-e$

$$q_e = -e$$

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

3. Les électrons

- Les électrons constituent le cortège électronique de l'atome .
Un électron porte une charge négative , égale à $-e$

$$q_e = -e$$

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

3. Les électrons

- Combien d'électrons contient-il un atome ?
- Puisque l'atome est électriquement neutre donc sa charge totale est nulle i.e

$$Q = Q_{\text{noyau}} + Q_{\text{lec}} = 0$$

$$Q_{\text{lec}} = -Q_{\text{noyau}}$$

$$Q_{\text{lec}} = -Q_p$$

$$Q_{\text{lec}} = -Z.e$$

Donc il y a Z électrons dans le cortège électronique

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

3. Les électrons

- **Combien d'électrons contient-il un atome ?**
- Puisque l'atome est électriquement neutre donc sa charge totale est nulle i.e

$$Q = Q_{\text{noyau}} + Q_{\text{lec}} = 0$$

$$Q_{\text{lec}} = -Q_{\text{noyau}}$$

$$Q_{\text{lec}} = -Q_p$$

$$Q_{\text{lec}} = -Z.e$$

Donc il y a **Z** électrons dans le cortège électronique

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

3. Les électrons

- **Combien d'électrons contient-il un atome ?**
- Puisque l'atome est électriquement neutre donc sa charge totale est nulle i.e

$$Q = Q_{noyau} + Q_{lec} = 0$$

$$Q_{lec} = -Q_{noyau}$$

$$Q_{lec} = -Q_p$$

$$Q_{lec} = -Z.e$$

Donc il y a Z électrons dans le cortège électronique

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- Un atome contient autant de protons que d'électrons
- La masse d'un électron :

$$m_{e} \simeq 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

la masse d'un électron est environ 200 fois plus petite que celle d'un nucléon . et c'est pour cette raison qu'on néglige la masse des électrons devant la masse des nucléons .

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- Un atome contient autant de protons que d'électrons
- La masse d'un électron :

$$m_{e} \simeq 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

la masse d'un électron est environ 200 fois plus petite que celle d'un nucléon . et c'est pour cette raison qu'on néglige la masse des électrons devant la masse des nucléons .

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- Un atome contient autant de protons que d'électrons
- La masse d'un électron :

$$m_{le} \simeq 9,1 \times 10^{-31} kg$$

la masse d'un électron est environ 200 fois plus petite que celle d'un nucléon . et c'est pour cette raison qu'on néglige la masse des électrons devant la masse des nucléons .

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

4. Masse d'un atome

un atome est constitué par Z protons , N neutrons et Z électrons
i.e que la masse d'un atome est :

$$m_{\text{atome}} = Z.m_{\text{lec}} + Z.m_p + N.m_n$$

puisque $m_n \simeq m_p$ et $m_{\text{lec}} \ll m_n$ alors la relation s'écrit :

$$m_{\text{atome}} \simeq A.m_n$$

Conséquence de cette approximation : Toute la masse d'atome est concentrée dans son noyau .

II. Quelle est la structure d'un atome ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

5. Dimension des atomes et des noyaux

Le diamètre d'un atome , assimilé à une sphère , est de l'ordre de $10^{-10}m$.

Le noyau d'un atome occupe une sphère de diamètre de l'ordre de $10^{-15}m$.

Si on compare ces deux grandeur on constate que le noyau est environ 100.000 fois plus petit que l'atome.

Comme l'a établi l'expérience de Rutherford, entre les électrons et le noyau , il n'y a que du vide .

[L'atome a une structure lacunaire .](#)

III. Comment se forment les ions ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Un ion monoatomique est formé lorsqu'un atome gagne , ou perd , un ou plusieurs électrons .

☞ En perdant un ou plusieurs électrons , l'atome se transforme en ion positif , appelé **cation**.

☞ En gagnant un ou plusieurs électrons , l'atome se transforme en ion négatif , appelé **anion** .

☞ La capture ou la perte des électrons ne change pas le noyau d'un atome . Seul le cortège électronique est modifié .

Exemple : Cl^- , O^{2-} , F^- sont des anions

H^+ , Na^+ , Cu^{2+} sont des cations

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

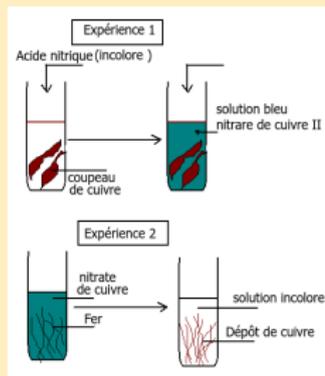
Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Activité 2

Étude du cuivre et ces composés

Dans un tube à essai , on introduit un petit copeau de tournure de cuivre Cu et on ajoute avec précaution , 1 mL d'acide nitrique et avec une très grande précaution on fait une observation.



IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 1. À quoi est due la coloration de la solution ?
- Apparition de la coloration bleu est due à la formation des ions Cu^{2+}
- 2. Quel test simple permettrait de vérifier cette conclusion ?
- si on ajoute une solution d'hydroxyde de sodium on obtient un précipité bleu Dans un autre tube à essai on introduit un morceau de laine de fer Fe , puis un peu d'une solution de nitrate de cuivre II de manière à recouvrir le fer .

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 1. À quoi est due la coloration de la solution ?
 - Apparition de la coloration bleu est due à la formation des ions Cu^{2+}
- 2. Quel test simple permettrait de vérifier cette conclusion ?
- si on ajoute une solution d'hydroxyde de sodium on obtient un précipité bleu Dans un autre tube à essai on introduit un morceau de laine de fer Fe , puis un peu d'une solution de nitrate de cuivre II de manière à recouvrir le fer .

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 1. À quoi est due la coloration de la solution ?
- Apparition de la coloration bleu est due à la formation des ions Cu^{2+}
- 2. Quel test simple permettrait de vérifier cette conclusion ?
- si on ajoute une solution d'hydroxyde de sodium on obtient un précipité bleu Dans un autre tube à essai on introduit un morceau de laine de fer Fe , puis un peu d'une solution de nitrate de cuivre II de manière à recouvrir le fer .

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 1. À quoi est due la coloration de la solution ?
- Apparition de la coloration bleu est due à la formation des ions Cu^{2+}
- 2. Quel test simple permettrait de vérifier cette conclusion ?
- si on ajoute une solution d'hydroxyde de sodium on obtient un précipité bleu Dans un autre tube à essai on introduit un morceau de laine de fer Fe , puis un peu d'une solution de nitrate de cuivre II de manière à recouvrir le fer .

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 1. À quoi est due la coloration de la solution ?
- Apparition de la coloration bleu est due à la formation des ions Cu^{2+}
- 2. Quel test simple permettrait de vérifier cette conclusion ?
- si on ajoute une solution d'hydroxyde de sodium on obtient un précipité bleu Dans un autre tube à essaie on introduit un morceau de laine de fer Fe , puis un peu d'une solution de nitrate de cuivre II de manière à recouvrir le fer .

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?
Isotopie

- 3. Comment interpréter l'évolution de la couleur de la solution ?
comment vérifier cette coloration ?
- La disparition des ions Cu^{2+} et formation de cuivre rouge
- 4. Quelle est la nature du dépôt rouge apparu sur le fer ?
- C'est le métal cuivre

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 3. Comment interpréter l'évolution de la couleur de la solution ?
comment vérifier cette coloration ?

- La disparition des ions Cu^{2+} et formation de cuivre rouge
- 4. Quelle est la nature du dépôt rouge apparu sur le fer ?
- C'est le métal cuivre

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 3. Comment interpréter l'évolution de la couleur de la solution ?
comment vérifier cette coloration ?
- La disparition des ions Cu^{2+} et formation de cuivre rouge
- 4. Quelle est la nature du dépôt rouge apparu sur le fer ?
- C'est le métal cuivre

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 3. Comment interpréter l'évolution de la couleur de la solution ?
comment vérifier cette coloration ?
- La disparition des ions Cu^{2+} et formation de cuivre rouge
- 4. Quelle est la nature du dépôt rouge apparu sur le fer ?
- C'est le métal cuivre

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 3. Comment interpréter l'évolution de la couleur de la solution ?
comment vérifier cette coloration ?
- La disparition des ions Cu^{2+} et formation de cuivre rouge
- 4. Quelle est la nature du dépôt rouge apparu sur le fer ?
- C'est le métal cuivre

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 5. Que mettez en évidence ces deux expériences ?
- La possibilité du passage du métal cuivre aux ions cuivre II et inversement Au cours de ces deux expériences , il y a conservation d'une entité qu'est commun dans le métal cuivre (Cu) et nitrate de cuivre (Cu^{2+}) qu'on l'appelle **élément chimique cuivre** .

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 5. Que mette en évidence ces deux expériences ?
- La possibilité du passage du métal cuivre aux ions cuivre II et inversement Au cours de ces deux expériences , il y a conservation d'une entité qu'est commun dans le métal cuivre (Cu) et nitrate de cuivre (Cu^{2+}) qu'on l'appelle **élément chimique cuivre** .

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 5. Que mette en évidence ces deux expériences ?
- La possibilité du passage du métal cuivre aux ions cuivre II et inversement Au cours de ces deux expériences , il y a conservation d'une entité qu'est commun dans le métal cuivre (Cu) et nitrate de cuivre (Cu^{2+}) qu'on l'appelle **élément chimique cuivre** .

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- 6. Qu'est ce qui , dans un atome de cuivre ou un ion de cuivre II est caractéristique de l'élément cuivre ?
- * l'atome de Cu possède 29 électrons , alors l'ion Cu^{2+} ne possède que 27 électrons .
 - * Le nombre de neutrons , l'expérience montre que le nombre de neutron aussi change d'un atome de cuivre à un autre . L'élément cuivre qui existe dans la nature est un mélange de deux types d'atomes , certains possédant 34 neutrons, d'autres 36 neutrons (isotopes)
 - * En revanche tous les atomes de cuivres et tous les ions Cu^{2+} ont 29 protons dans leur noyau.

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- **6. Qu'est ce qui , dans un atome de cuivre ou un ion de cuivre II est caractéristique de l'élément cuivre ?**

- * l'atome de Cu possède 29 électrons , alors l'ion Cu^{2+} ne possède que 27 électrons .
 - * Le nombre de neutrons , l'expérience montre que le nombre de neutron aussi change d'un atome de cuivre à un autre . L'élément cuivre qui existe dans la nature est un mélange de deux types d'atomes , certains possédant 34 neutrons, d'autres 36 neutrons (isotopes)
 - * En revanche tous les atomes de cuivres et tous les ions Cu^{2+} ont 29 protons dans leur noyau.

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

- **6. Qu'est ce qui , dans un atome de cuivre ou un ion de cuivre II est caractéristique de l'élément cuivre ?**
- * l'atome de Cu possède 29 électrons , alors l'ion Cu^{2+} ne possède que 27 électrons .
 - * Le nombre de neutrons , l'expérience montre que le nombre de neutron aussi change d'un atome de cuivre à un autre . L'élément cuivre qui existe dans la nature est un mélange de deux types d'atomes , certains possédant 34 neutrons, d'autres 36 neutrons (isotopes)
 - * En revanche tous les atomes de cuivres et tous les ions Cu^{2+} ont 29 protons dans leur noyau.

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Ils ont donc tous le même numéro atomique $Z = 29$.
On admet que cette propriété est caractéristique de
l'élément cuivre .

IV. Qu'est ce qu'un élément chimique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Généralisation

- * Un élément chimique est caractérisé par son numéro atomique Z .
 - * Tous les représentants (atomes ou ions) de cet élément ont un noyau comportant Z protons .
 - * Tous les atomes de cet élément ont le même cortège électronique formé de Z électrons et de propriétés chimiques les mêmes .
 - * Au cours d'une réaction chimique les éléments chimiques se conservent.
- dans la nature , il existent 90 éléments chimiques naturels

V.Isotopes

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Nom de l'élément	symbole	Numéro atomique
Aluminium	Al	13
argon	Ar	18
azote	N	7
béryllium	Be	4
bore	B	5
calcium	Ca	20
carbone	C	6
chlore	Cl	17
chrome	Cr	24
cuivre	Cu	29
fer	Fe	26
fluor	F	9
hélium	He	2
hydrogène	H	1
magnésium	Mg	12
nikel	Ni	28
oxygène	O	8
plomb	Pb	82
sodium	Na	11
soufre	S	16

V.Isotopes

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

1. definition

Des isotopes ont le même nombre de protons , mais des nombres différents de neutrons . Ils ont le même numéro atomique Z et correspond donc au même élément.

V. Isotopes

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

2. Propriétés des isotopes :

Deux atomes isotopes possèdent le même cortège électronique , et ont les mêmes propriétés chimiques.

Les 90 éléments chimiques qui existent dans la nature , ils se présentent en général sous la forme de mélanges de plusieurs isotopes .

Exemple : l'élément chimique carbone , on connaît 3 isotopes qui se présente sous 3 formes isotopiques avec des proportions : carbone (14) (1%), carbone(13) quelques traces , et carbone(12)(99%) .

V. Isotopes

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

3. Notation des atomes et des ions d'un élément chimique

* Chaque élément possède un nom et un symbole qui commence par une lettre majuscule , Le plus souvent la première lettre de son nom en français ou latin .

* Pour indiquer l'isotope , on utilise le symbole de l'élément en précisant le nombre de nucléons A en haut à gauche .

La notation



désigne un atome comportant Z protons et (A-Z) neutrons et X représente l'élément chimique.

* Dans le cas d'un ion en indiquera sa charge en notant en haut à droite , le nombre algébrique de charge élémentaire +e qu'il porte .

V. Isotopes

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Application 1

En utilisant le tableau des éléments chimique , identifier l'élément correspondant à la notation ^{40}Ar .

Déterminer son numéro atomique .

En déduire ses nombres de protons , de neutrons et d'électrons .

Écrire sa notation complète .

VI. Quelle est la structure du cortège électronique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

1. Structure électronique

Les électrons d'un atome ou d'un ion se répartissent en couches. Chaque couche est caractérisée par son numéro n .
Pour distinguer ces couches , on utilise les lettres K,L,M,N,etc...

VI. Quelle est la structure du cortège électronique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Numéro de la couche	symbole	Nombre maximal d'électrons sur la couche
1	K	2
2	L	8
3	M	18

VI. Quelle est la structure du cortège électronique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

La répartition des électrons sur les couches obéit à deux principes :
Principe de Pauli :

Chaque couche ne peut contenir qu'un nombre limité des électrons : La couche de numéro n contient au maximum 2^n électrons .

VI. Quelle est la structure du cortège électronique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Principe de construction

Dans l'état le plus stable de l'atome , les électrons occupent successivement les couches en commençant par celle ayant le numéro le plus faible ; les électrons occupent d'abord la couche K puis quand celle ci est saturée , d'autres se placent sur la couche L, etc

La dernière couche occupée est appelée couche externe , les autres sont des couches interne .

Les électrons de la couche externe s'appelle **électrons de valence**

VI. Quelle est la structure du cortège électronique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons
Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

1. Structure électronique

Pour représenter la structure électronique d'un atome ou d'un ion on utilise une formule électronique ou structure électronique .

Les lettres correspondent aux couches K,L,M .. , écrites entre parenthèse et le nombre d'électrons qu'ile contiennent en exposant

Exemple : le carbone ($Z=6$) , possède 6 électrons :

Sa structure électronique : $(K)^2(L)^4$.

VI. Quelle est la structure du cortège électronique ?

LE MODÈLE DE L'ATOME

allal
Mahdade

Introduction

Évolution
du modèle
de l'atome

Quelle est
la structure
d'un
atome ?

Quelle est la
structure d'un
atome ?

Les électrons

Masse d'un
atome

Dimensions
des atomes et
des noyaux

Comment
se forment
les ions ?

Qu'est ce
qu' un
élément
chimique ?

Isotopie

Application 2

L'oxygène $Z = 8$ peut donner des ions oxydes O^{2-} .

Déterminer la formule électronique de l'atome et celle de l'ion dans leur état fondamental .

Préciser la couche externe et le nombre d'électrons qu'elle comporte .