

Collège Saint Joseph – Sète

CORRECTION DU DEVOIR SURVEILLÉ DE SCIENCES PHYSIQUES

durée 1 h

Nom :
Prénom :

RÉPONDRE SUR LE SUJET
LA CALCULATRICE EST AUTORISÉE.

1	2	Tableau périodique des éléments										3	4	5	6	7	0
1																2	
H																He	
3	4											5	6	7	8	9	10
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
11	12											13	14	15	16	17	18
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
87	88	89															
Fr	Ra	Ac	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
			90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

: Radioéléments "naturels"

: Radioéléments "artificiels"

PARTIE 1 (15 points)

Objectif : Décrire la composition d'un atome**A. QCM :**

Choisir la ou les bonnes réponses :

- un atome
 - est une particule sphérique pleine
 - contient du vide**
 - se compose d'entités encore plus petites**
- La charge électrique d'un atome est
 - positive négative **nulle**
- Entre le noyau d'un atome et ses électrons, on trouve :
 - de l'air **du vide** **d'autres grains de matière**

B. Schématisation d'un modèle

D'après le tableau périodique des éléments :

- Quel est l'atome dont le noyau possède 8 charges positives ?

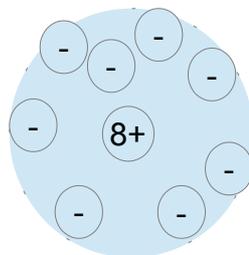
C'est l'atome d'oxygène

- Quel est le symbole chimique de cet atome ?

O

- Représenter un modèle de cet atome par un schéma.

Il fallait représenter un noyau portant 8 charges positives entouré de 8 électrons gravitant autour de lui.

**C. L'atome d'hydrogène**

L'atome d'hydrogène est le plus petit des atomes. Voici ses dimensions :

diamètre de l'atome : $D_{\text{atome}} = 1,06 \cdot 10^{-10} \text{m}$ diamètre du noyau : $d_{\text{noyau}} = 2,4 \cdot 10^{-15} \text{m}$

1.

$$D_{\text{atome}} = 1,06 \cdot 10^{-10} \text{m} \text{ et } d_{\text{noyau}} = 2,4 \cdot 10^{-15} \text{m}$$

$$D_{\text{atome}} / d_{\text{noyau}} = 1,06 \cdot 10^{-10} / 2,4 \cdot 10^{-15} = 0,44 \cdot 10^5 = 4,4 \cdot 10^4 = 44\ 000 \text{ environ.}$$

2.

$D_{\text{atome}} / d_{\text{noyau}} = 44\ 000$ environ donc si le noyau a un diamètre de 6,5 cm on trouve

$D_{\text{atome}} = 44\ 000 \times d_{\text{noyau}} = 44\ 000 \times 0,065 = 4,4 \cdot 10^4 \cdot 6,5 \cdot 10^{-2} = 28,6 \cdot 10^2 = 2,9 \cdot 10^3 \text{ m}$ soit environ 2,9 km. On est plutôt dans des dimensions comparables à celles de la dune du Pyla.

Objectif : Décrire la composition d'un ion monoatomique**A. Qui suis-je ?**

Je suis composé d'un noyau comportant 29 charges positives et d'un cortège de 27 électrons.

1/ Quelle est ma charge électrique ?

Ma charge électrique est positive, elle est de +2

2/ D'après le tableau périodique des éléments.

a) qui suis-je ?

Je suis l'ion cuivre (II)

b) quelle est ma formule chimique ?

Cu^{2+}

Objectif : identifier certains ions présents dans une solution

D'après les tests donnés en annexe, le seul test positif sera celui réalisé avec le nitrate d'argent : il va donner un précipité blanc qui noircit à la lumière en présence d'ions chlorure.

En effet, il n'y a dans cette eau ni ions fer (II) ou fer (III), ni ions Cuivre (II), ni ions Zinc (II).

PARTIE 2 (5 points)**LA TACHE À RÉALISER :**

A l'aide de l'ensemble des documents de travail, montrer que le modèle de Thomson n'est pas compatible avec les résultats de l'expérience de Rutherford, alors que le modèle planétaire l'est.

LES DOCUMENTS DE TRAVAIL

doc 1. l'expérience de Rutherford

doc 2. le modèle de Thomson

doc 3. le modèle planétaire

LE COMPTE-RENDU de votre DÉMONSTRATION :

Dans l'expérience de Rutherford, on constate que la grande majorité des particules n'est pas déviée. En effet, le point observé sur le détecteur brille de manière semblable, qu'on interpose ou non la feuille d'or sur le trajet des particules alpha.

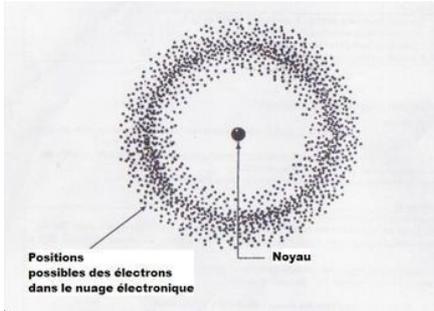
Cela laisse démontrer que peu de particules ont rencontré un obstacle.

Cette expérience est donc difficilement compatible avec le modèle de Thomson, dans lequel l'atome est une sphère dense : les particules devraient toutes être déviées lorsque l'on interpose la feuille d'or sur leur trajet.

Au contraire, le modèle planétaire convient mieux : il y a beaucoup de vide entre le noyau et les électrons qui gravitent autour du noyau.

ANNEXES

Constitution d'un atome



La matière est composée de petits « grains » de matière appelés atomes, le diamètre d'un atome est de l'ordre de $10^{-10}m$ soit 0,1 nm. Un atome est constitué d'un **noyau central** autour duquel gravitent des **électrons**.

Le noyau et les électrons sont séparés par du vide.

L'atome est constitué d'un **noyau central chargé positivement** autour duquel tournent des **électrons chargés négativement**.

Le **nombre de charges positives** portées par le **noyau** est **égal au nombre de charges négatives** portées par tous les **électrons**.

L'atome est dit alors **électriquement neutre**.

De l'atome à l'ion

Définition

Un **ion** est un atome (ou groupe d'atomes) qui a perdu ou gagné un ou plusieurs électrons. Il est **électriquement chargé**.

Si des électrons sont perdus, l'ion formé est **positif** : c'est un **cation**. Si des électrons sont gagnés, l'ion est **négatif** : c'est un **anion**.

Formule chimique

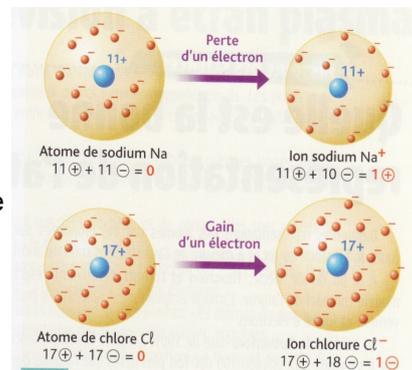
La formule chimique d'un ion se compose du symbole chimique de l'atome (ou du groupe d'atomes) initial suivi de la charge de l'ion, inscrite en exposant :

ion hydrogène : H^+

ion cuivre (II) : Cu^{2+}

Conséquences pour une solution

Comme un ion est électriquement chargé, la présence d'ions rend une solution conductrice.



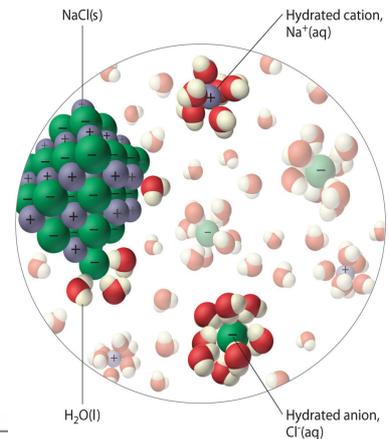
Identification d'ions dans une solution

Une solution étant électriquement neutre, si elle contient des ions, il y a forcément à la fois des cations et des anions.

Le nom d'une solution renseigne sur sa composition : par exemple, une solution de chlorure de sodium contient des ions chlorure Cl^- et des ions Na^+ . Le **solvant** est l'eau.

Il est possible d'identifier certains ions présents dans une solution grâce à des **tests caractéristiques**.

Au contact d'un **réactif** adapté, chaque ion forme un **précipité** caractéristique.



Ion mis en évidence	Ion Cuivre II	Ion Fer II (Ferreux)	Ion Fer III (Ferrique)	Ion Zinc	Ion chlorure
Formule	Cu^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Zn^{2+}	Cl^-
Réactif testeur utilisé	Hydroxyde de sodium (Soude) ($Na^+ + OH^-$)	Hydroxyde de sodium (Soude) ($Na^+ + OH^-$)	Hydroxyde de sodium (Soude) ($Na^+ + OH^-$)	Hydroxyde de sodium (Soude) ($Na^+ + OH^-$)	Nitrate d'Argent ($Ag^+ + NO_3^-$)
Schéma de l'expérience					
Observation effectuée	Précipité bleu	Précipité Vert	Précipité Rouille	Précipité Blanc	Précipité blanc qui noircit à la lumière.