

Devoir du 15.10.2013 correction

Calculatrice autorisée
les figures peuvent être découpées et collées dans le contrôle

Rappel :

Le sulfate de cuivre $CuSO_{4(s)}$ est un composé ionique de couleur bleue, lorsqu'il se dissout, il donne les ions cuivre II : Cu^{2+} bleus et les ions sulfate SO_4^{2-} incolores.

Le Chlorure de sodium $NaCl_{(s)}$, le sel de cuisine, donne en se dissolvant deux ions incolores, l'ion chlorure Cl^- et l'ion sodium Na^+

A) Partie A Cours (11pts)

I) Constitution d'un atome (4pts)

1. L'atome (2pts)

Quel est le modèle de l'atome pour Rutherford ?

Pour Rutherford l'atome est constitué d'un noyau qui contient la masse et chargé positivement, autour duquel gravitent des électrons chargés négativement

2. La taille de l'atome (2pts)

Donner la valeur du rayon d'un atome où gravitent les électrons si le noyau de l'atome a un rayon de 10^{-15} mètre et que l'atome est 100000 fois plus grand que son noyau.

Où graviteraient les électrons si le noyau avait un rayon de 5cm ?

Si le noyau est 100000 fois plus grand que son noyau son rayon sera alors égal à $10^{-15} * 100000 = 10^{-10}$ m

On effectue le même calcul pour un noyau de 5cm et on trouve 500000cm soit 5000m soit 5km.

II) Le courant électrique dans la matière (7pts)

1. Porteur de charges(2pts)

Définir quel est le rôle d'un porteur de charge dans un circuit électrique.

Quels sont les porteurs de charges dans les solutions et dans les métaux ?

Un porteur de charge transporte les charges électriques dans un circuit

Dans les métaux le porteur de charge est l'électron,

Dans les solutions les porteurs de charges sont les cations et les anions.

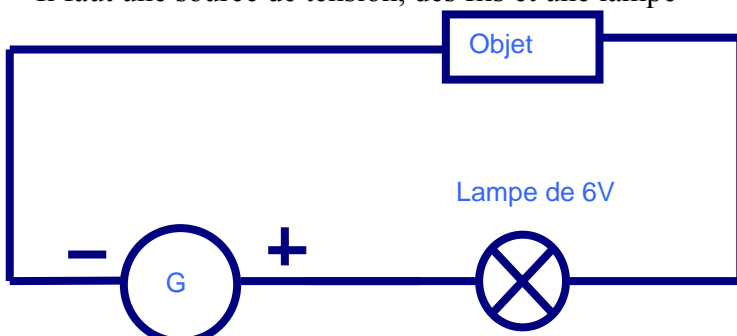
2. Conductivité des solides et des ions (5pts)

a) Conductivité des solides(2pts)

Un élève veut tester si des objets solides conduisent l'électricité. Proposer un protocole d'expérience soit : **liste du matériel schémas légendés commentaires et explications.**

Donner et interpréter les résultats de ces tests sur les différents solides .

Il faut une source de tension, des fils et une lampe



Dans les solutions les porteurs de charges sont les cations et les anions.

b) Conductivité des composés ioniques et des ions (2pts)

L'élève veut reproduire la même expérience avec les composés ioniques de chlorure de sodium et de sulfate cuivre.

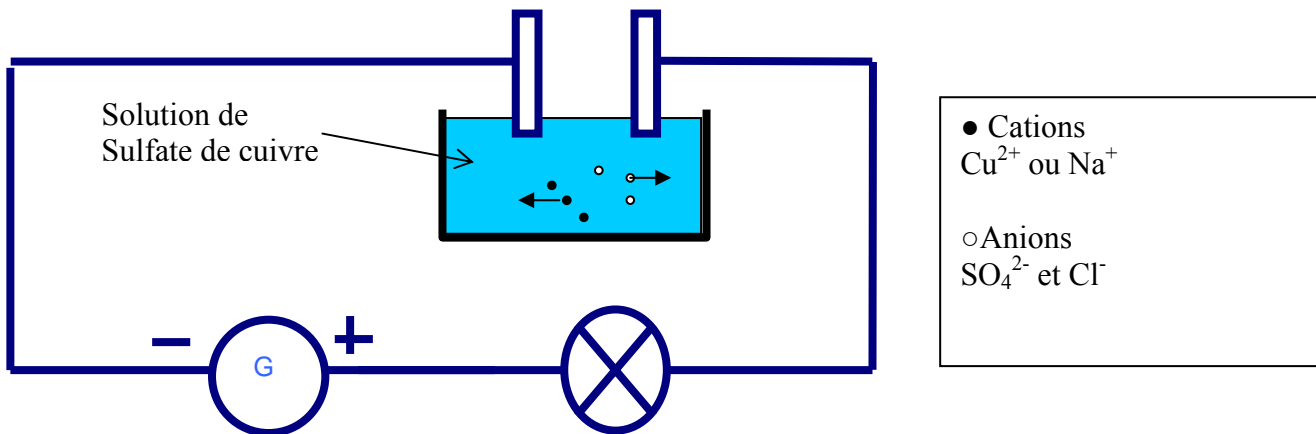
Donner les résultats des expériences

Il ajoute ensuite de l'eau dans les deux solutions

Donner les résultats des expériences : **Refaire des schémas légendés avec les sens de déplacement des ions**

Les cations de la solution se déplacent dans le sens conventionnel du courant électrique

Les anions de la solution se déplacent dans le sens contraire du sens conventionnel du courant électrique



c) Conclusion (1pt)

Donner une conclusion générale des différents tests

Les métaux sont conducteurs d'électricité

Les composés ioniques ne conduisent pas l'électricité.

Les solutions ioniques conduisent l'électricité

B) Partie B application du cours dans le vie courante (10pts)

I) un résultat inattendu (6pts)

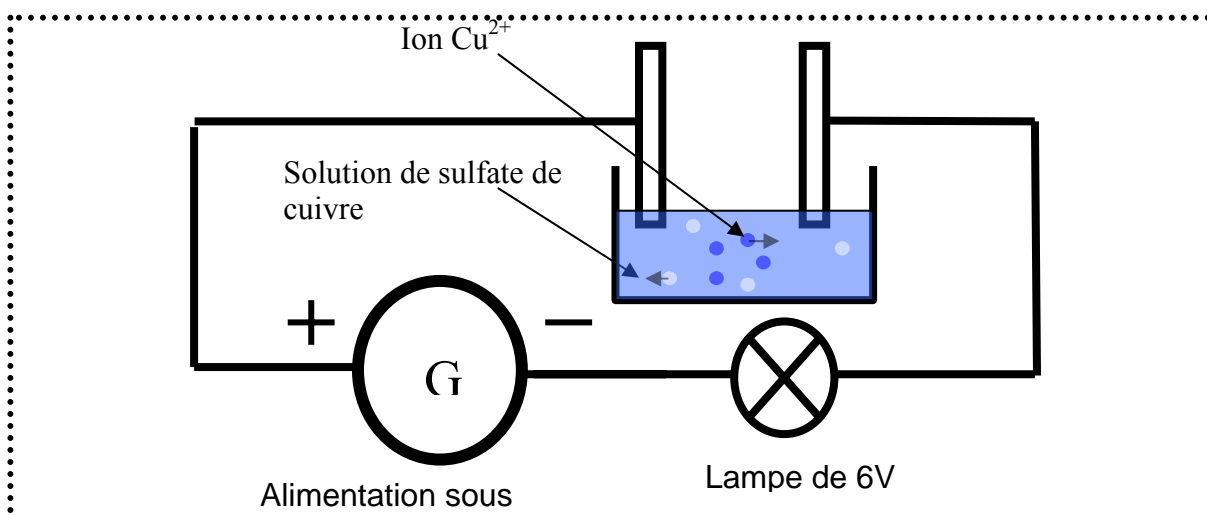
Sur l'électrode en graphite reliée au pôle- du générateur dans l'expérience ci dessus on observe un dépôt métallique jaune.

a) (1pt) Quel métal s'est déposé sur cette électrode ?

La couleur jaune correspond au métal cuivre :Cu

b) (3pt) Compléter le schéma ci-contre en donnant le sens de parcours des ions Cu^{2+} dans la solution .Justifier.

Les ions Cu^{2+} , positifs se déplacent dans le sens conventionnel du courant électrique, les ions SO_4^{2-} , négatifs se déplacent dans le sens contraire.



Une réaction chimique a lieu sur cette électrode le cuivre II se transforme en métal cuivre avec les électrons provenant du pôle – du générateur.

c) (1pt)Ecrire l'équation bilan de la réaction chimique



d) (1pt)Si la masse de cuivre qui se dépose est de 1mg quel volume de cuivre s'est déposé sur l'électrode ? (Donnée densité du cuivre : 9)

La masse volumique du cuivre est $\rho_{\text{Cu}}=9 \text{ g/mL}$

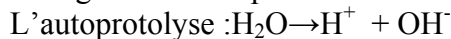
On applique la relation $\rho_{\text{Cu}}=m/ V$ et on en déduit $V=m/ \rho_{\text{Cu}}=0,001/9=1,1 \cdot 10^{-4} \text{ mL}$

II) Electrocutation dans l'eau pure (4pts)

L'eau pure n'est normalement pas conducteur d'électricité car elle ne contient pas d'ion et la molécule H_2O n'est pas chargée

Pourtant un courant électrique circule effectivement dans l'eau , il peut se révéler redoutable pour l'homme sous une tension de 220V.

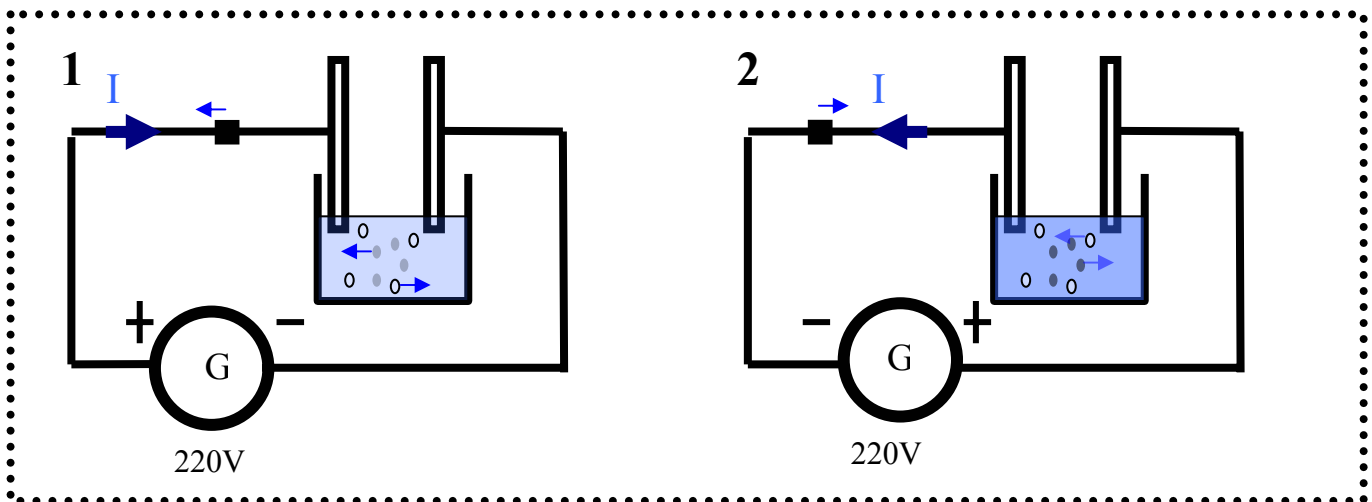
L'origine des ions provient d'une réaction chimique spontanée :



Cette réaction ne concerne qu'une molécule d'eau sur 100 millions, pourtant les ions présents sont suffisamment nombreux pour assurer la circulation du courant électrique sous une tension alternative.(alternativement positive et négative)

Sur les graphiques 1 et 2 sont représentés deux schémas de l'expérience, un pendant que la tension est positive et l'autre lorsqu'elle est négative.

Ajouter sur chaque schéma en justifiant le sens du courant électrique I, les sens de circulation des électrons : ■ des ions H^{+} : ○ et des ions OH^{-} : ●..



Justification :

- Les électrons chargés négativement se déplacent toujours dans le sens contraire du sens conventionnel du courant électrique.
- Les anions (OH^{-}) chargés négativement se déplacent dans le sens contraire du sens conventionnel du courant électrique.
- Les cations (H^{+}) se déplacent dans le sens conventionnel du courant électrique.