AlloSchool

Physique et Chimie : 1ère Année Bac SM

Semestre 2 Devoir 1 Modèle 1

Professeur : Mr EL GOUFIFA Jihad

I- Exercice 1 (4 pts)

Soit une solution aqueuse de sulfate de cuivre $\left(Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)}\right)$ de volume $V = 600mL$ et de concentration molaire $C = 0,6mol.L^{-1}$.

On y introduit une plaque d'aluminium Al de masse $m = 5,4g$.

On assiste à la disparition incomplète de la couleur bleue de la solution. On appelle le quotient de la réaction en étude le rapport r défini par : $\frac{[Al^{3+}]^2}{[Cu^{2+}]^3}$

Soient les masses molaires suivantes :

$$M(Al) = 27g.mol^{-1}$$
$$M(Cu) = 63,5g.mol^{-1}$$

1. Que signifie la disparition partielle de la couleur bleue de la solution ?
2. Définir ce que c'est qu'un oxydant.
3. Écrire les deux demi-équations relatives à la réaction ayant lieu sachant que les deux couples Ox/Red mis en jeu sont : $Cu^{2+}_{(aq)}/Cu_{(s)}$ et $Al^{3+}_{(aq)}/Al_{(s)}$, puis déduire l'équation bilan.
4. Dresser le tableau d'avancement complet relatif à la réaction précédente.
5. En déduire à l'état final :

- 5.1- La masse du cuivre déposée dans le bécher.
- 5.3- Le quotient de la réaction en étude.

II- Exercice 2 (4 pts)

On introduit une masse $m = 0,50g$ d'hydrogénocarbonate de sodium, de formule $NaHCO_3$, dans un erlenmeyer et on ajoute progressivement de l'acide chlorhydrique $\left(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}\right)$ (solution aqueuse de chlorure d'hydrogène).

1. Écrire l'équation de dissolution d'hydrogénocarbonate de sodium dans l'eau.

Les coulpes acides base mise en jeu sont $H_3O^+_{(aq)}/H_2O_{(l)}$ et $CO_2 + H_2O/HCO^-_{3(aq)}$.

2. À partir de ces couples, déterminer les produits et les réactifs
3. Donner la demi-équation acido-basique relative à chaque couple.
4. Déduire l'équation de la réaction qui se produit dans l'erlenmeyer.
5. Donner le nom du gaz qui se dégage au cours de la transformation (dioxyde de carbone / dihydrogène)

6. Dresser le tableau d'avancement
7. Quel volume V d'acide chlorhydrique de concentration $c = 0,10 mol.L^{-1}$ faut-il verser pour que le dégagement de gaz cesse ?
8. Quel est alors le volume de gaz dégagé si le volume molaire dans les conditions de l'expérience est $V_m = 24,0\ L.mol^{-1}$?

Données (Masses molaires)

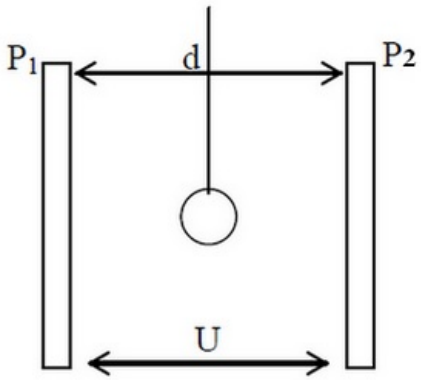
$$M(Na) = 23g.mol^{-1} \ ; \ M(C) = 12g.mol^{-1}$$
$$M(O) = 16g.mol^{-1} \ ; \ M(H) = 1g.mol^{-1}$$

III- Exercice 3 (6 pts)

Une petite boule de masse $m = 0,2g$, portant la charge $q = 2.10^{-8}C$, est suspendue à l'extrémité d'un fil isolant et inextensible de longueur $L = 30cm$ entre deux plaques métalliques verticales P_1 et P_2 distantes de $d = 20cm$ d'un condensateur. Les plaques n'étant pas mises sous tension, le fil est vertical et se trouve au milieu du condensateur.

On établit une tension $U_{P_1P_2} = U = 4000V$ entre ces plaques de manière à créer entre celle-ci un champ électrostatique uniforme.

considérons le repère d'axe (Ox), parallèle au champ $\vec{E}$ et orienté dans le sens opposé à $\vec{E}$ (O appartient à la plaque P_2).



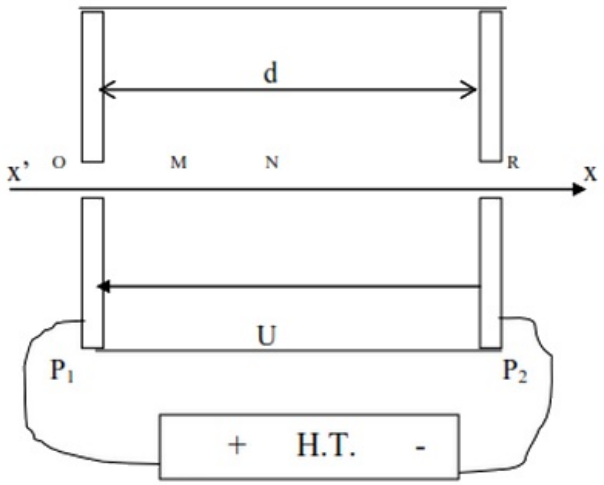
1. Déterminer les caractéristiques (direction, sens, intensité) du champ électrique $\vec{E}$.
2. Faire le bilan (l'inventaire) des forces agissant sur la boule et les représenter sur la figure (sans souci d'échelle)
3. Énoncer les deux conditions de l'équilibre d'un solide soumis à trois force non parallèles
4. Calculer l'angle α entre le fil et la verticale d'équilibre initial
5. Déterminer la tension T exercée par le fil sur la boule (Par construction géométrique ou par méthode analytique en utilisant un repère approprié)
6. Calculer le travail effectué par la force électrostatique agissant sur cette boule lorsque celle-ci se déplace de I à J, quelle est la nature du travail (résistant , moteur ; nul)

IV- Exercice 4 (6 pts)

Un accélérateur de particules est un instrument qui utilise des champs électriques ou magnétiques pour amener des particules chargées électriquement à des vitesses élevées. En d'autres termes, il communique de l'énergie aux particules. on en distingue deux grandes catégories : les accélérateurs linéaires et les accélérateurs circulaires.

On se propose dans cet exercice d'étudier l'accélérateur d'électrons.

Deux plaques P_1 et P_2, planes parallèles, entre lesquelles règne un vide poussé, sont distantes de $d = 10cm$. Elles sont reliées respectivement au pôles + et − d'un générateur haute tension (H.T) qui délivre une tension continu $U_{P_1P_2} = 500V$:



1. Représenter les lignes de champ électrique entre deux plaques. Justifier votre réponse

Sur l'axe $x'ox$ perpendiculaire aux plaques, dont l'origine O est sur la plaque P_1 et orienté de P_1 vers P_2, on place les points M et N d'abscisses $x_M = 2cm$ et $x_N = 7cm$.

2. Montrer, sans calcul ; que $V_M > V_N$
3. Déterminer $V_M - V_N$ la différence de potentiel (ddp) entre deux points M et N, puis calculer sa valeur.
4. En déduire V_M le potentiel électrique au point M.

Un électron de masse m pénètre dans le domaine D, au point R, avec une vitesse négligeable.

5. Calculer le travail effectué par la force électrostatique agissant sur électron lorsqu'il se déplace de R à O.
6. La force électrostatique est-elle conservative ? justifier
7. En déduire la variation de l'énergie potentielle électrostatique de l'électron entre R et O.
8. Quelle est, en joules et en électrons-volts, l'énergie cinétique de l'électron à son passage au point O puis déduire sa vitesse au point O
9. Montrer que l'énergie mécanique E_m de l'électron entre R et O est constante.

Données

$V_R = 0V$
$m = 9,1.10^{-31}kg$
$q = -e = -1,6.10^{-19}C$
$1ev = 1,6.10^{-19}J$