

## devoir de synthèse N°2

05-03-2010

- 3<sup>ème</sup> Sc info -

Sc.physiques

**Chimie (05points):**

I/ On considère une solution aqueuse d'acide nitrique  $\text{HNO}_3$  de concentration  $C=10^{-1}\text{mol.L}^{-1}$  et de  $\text{pH}=1$ .

- 1- Préciser la force de cet acide.
- 2- Ecrire l'équation chimique de la réaction de dissociation ionique de cet acide.
- 3- On ajoute à 10 ml de cette solution 90ml d'eau pure, on obtient une solution  $S'$ .
  - a- Calculer la concentration  $C'$  de la nouvelle solution  $S'$ .
  - b- Déterminer le  $\text{pH}$  de cette solution.

II/ On considère une solution aqueuse de potasse  $\text{KOH}$  (base forte) de concentration  $C=10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ .

- 1- Calculer le  $\text{pH}$  de cette solution.
- 2- Ecrire l'équation chimique de la réaction de dissociation ionique de cette base.

III/ On veut doser 10 ml de la solution acide  $S'$  par la solution basique de  $\text{KOH}$ . Pour cela on réalise le montage de la figure (1) de la page -3- à rendre avec la copie.

- 1- Déterminer les légendes du montage.
- 2- Ecrire l'équation de la réaction du dosage.
- 3- Déterminer le volume de la base ajouté à l'équivalence.
- 4- Donner la nature et le  $\text{pH}$  de la solution obtenue à l'équivalence.

**Physique (15points):****Exercice N°1 :**

Des ions positifs de vitesse initiale nulle, de charge  $q$  et de masse  $m$ , obtenus dans une chambre d'ionisation  $C$ , sont accélérés par une tension  $U$  appliquée entre la chambre d'ionisation  $C$  et la cathode  $K$  horizontale, percée d'un trou  $O$ . (voir figure-2-)

1/ Les ions atteignent le point  $O$  avec une vitesse  $v$  verticale.

Donner l'expression reliant  $v$  à  $U$ ,  $q$  et  $m$ .

2/a- En franchissant le trou  $O$ , les ions pénètrent dans une région de l'espace où règne un champ magnétique uniforme  $B$  horizontal (perpendiculaire au plan de la figure). Quelle est la trajectoire décrite par ces ions dans ce champ magnétique ? Justifier.

b- Etablir l'expression reliant le rayon  $R$  de cette trajectoire à  $m$ ,  $q$ ,  $B$  et  $V$ , puis à  $m$ ,  $q$ ,  $B$  et  $U$

3/ En réalité, de la chambre d'ionisation sortent à la fois des ions  $^{26}\text{Mg}^{2+}$  et  $^{24}\text{Mg}^{2+}$  et de masses respectives  $m_1$  et  $m_2$ .

a- Représenter, sur la figure (2) de la page (3), le sens de  $B$  (rentrant ou sortant) pour que les particules déviées vers la plaque  $P$ .

b- Donner l'expression de rapport  $R_1/R_2$  ( $R_1$  et  $R_2$  sont respectivement les rayons des trajectoires décrites par  $^{26}\text{Mg}^{2+}$  et  $^{24}\text{Mg}^{2+}$ )

c- Calculer en fonction de  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $U$ ,  $q$  et  $B$ , la distance  $d$  des points d'impact des deux isotopes sur la plaque  $P$  située dans le plan horizontal de  $K$  (voir figure).

d- Calculer  $d$  avec les données suivantes :  $m_n$  (masse d'un nucléon) =  $1,66 \cdot 10^{-27}$  kg ;  $U = 4000$  V,  $B = 0,7$  T et  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

**Exercice N°2 :**

1-La cathode  $C$  d'un oscillographe électronique émet des électrons avec une vitesse On établit une différence de potentiel  $U_0 = U_P - U_C$ .

Le poids d'un électron est négligeable par rapport aux autres forces appliquées.

a- Donner la nature de mouvement des ces particules entre C et P.

b- Calculer la vitesse  $V_{O1}$  des électrons à leur passage en  $O_1$ .

c- Quelle est la nature de leur mouvement au-delà de P, entre  $O_1$  et O ?

2- Les électrons pénètrent en O entre les armatures horizontales A et B d'un condensateur.

Les armatures, de longueur l, sont distantes de  $AB = d$ .

On établit entre les armatures une tension positive  $U = U_A - U_B$ .

a- Etudier le mouvement des électrons entre les deux plaques A et B dans le système d'axes  $xOy$ .

b- Etablir l'équation de leur trajectoire.

c- Donner les coordonnées du point de sortie S.

d- Quelle condition doit remplir U pour que les électrons puissent sortir du condensateur AB ?

3- Le faisceau d'électrons arrive ensuite sur un écran fluorescent E situé à la distance L du centre de symétrie J des plaques.

Calculer le déplacement Y du spot sur l'écran et la valeur numérique de la sensibilité  $s = Y / U$  de l'appareil en centimètres par volt.

N.B. : On peut utiliser la propriété suivante : la tangente à la trajectoire, à la sortie des plaques, passe par le point J

on donne :

$U_0 = 1000 \text{ V}$     $d = 2 \text{ cm}$     $l = 6 \text{ cm}$

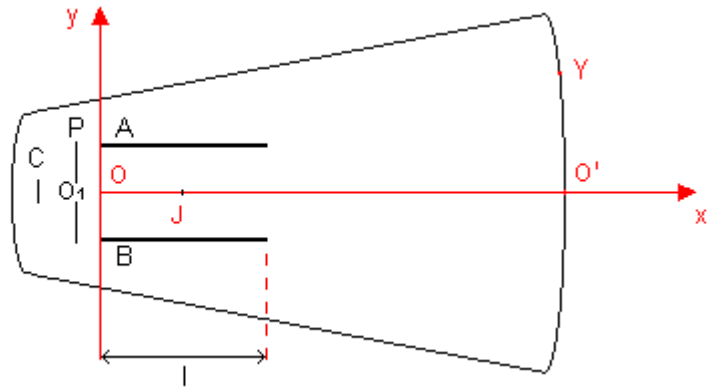
$L = 12 \text{ cm}$

Charge de l'électron :

$q = -e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Masse de l'électron :

$m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ .



### Exercice N°3 :

#### **Le spectrographe de masse**

Cet appareil, encore appelé spectrographe de Dempster, permet de « trier » des ions de masses différentes et, donc, de séparer les isotopes d'un élément. Il comporte trois parties mises en évidence à la figure (3) (de la page -3-) dans un appareil où règne un vide poussé :

une **chambre d'ionisation** où l'on produit, avec une vitesse sensiblement nulle, des ions de masses différentes, mais de même charge;

une **chambre d'accélération** où, entre les fentes F et F', les ions sont accélérés par un champ électrostatique; une **chambre de déviation** où les ions, dans un champ magnétique uniforme, ont pour trajectoire un demi-cercle de rayon R qui dépend de la masse de la particule. Deux ions de masses différentes  $m_1$  et  $m_2$  viennent alors se rassembler dans les collecteurs  $C_1$  et  $C_2$ , où ils sont recueillis séparément (à l'état d'atomes en fait).

Un spectrographe de masse permet de séparer les isotopes d'un élément.

[www.ac-nice.fr/.../doc/.../champs BE/Bseul.htm](http://www.ac-nice.fr/.../doc/.../champs BE/Bseul.htm)

1- Donner les constitutions de spectrographe de masse.

2- Préciser le rôle de chaque chambre.

3- Sur le schéma de la figure -3- préciser la position de chaque chambre.

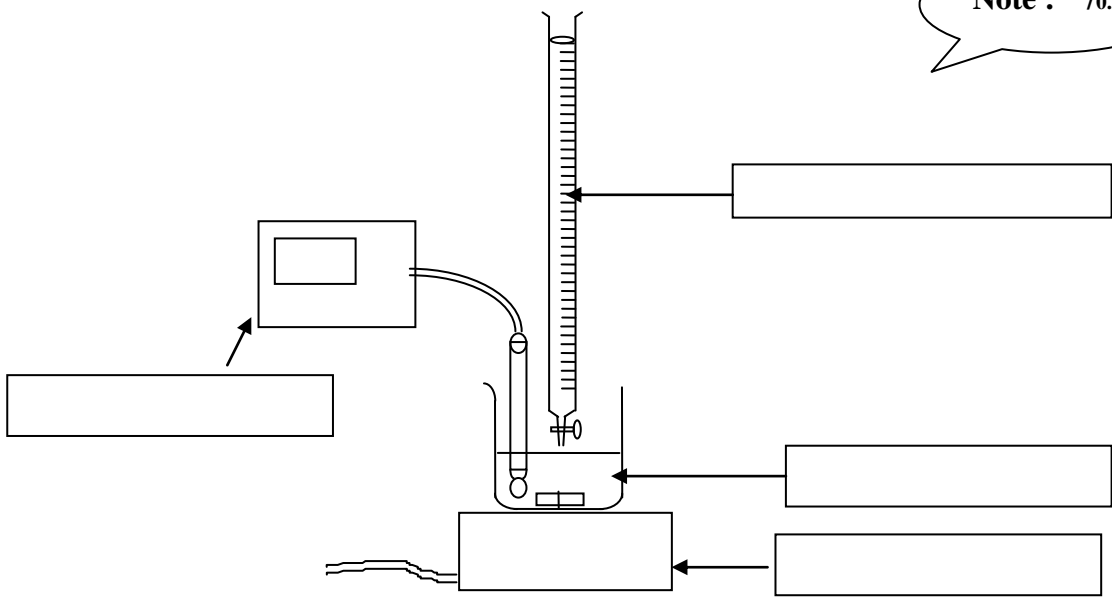
4- A quoi sert le spectrographe.

Feuille à rendre avec la copie

Nom : ..... Prénom : ..... N° : .....

**Figure-1-**

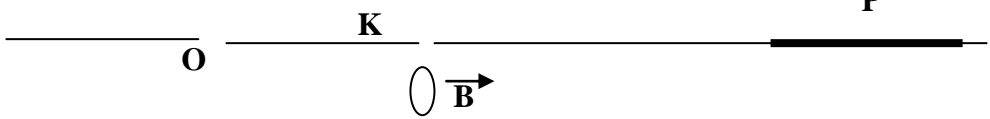
Note : /0.5



C

**Figure-2-**

Note : /0.5



**Figure -3-**

.....

Note : /0.75

