

Devoir Surveillé N°1
Filière 1Bac Sciences Mathématiques
Durée 2h00

Chimie 7pts/42min

Partie 1 : Les comprimés effervescents de Vitamine B5 . (3.5pts)

Les comprimés effervescents de Vitamine B5, contiennent acide pantothénique $C_9H_{17}NO_5$ et le pantothenate de sodium $NaC_9H_{16}NO_5$ est le sel de sodium de la vitamine B5 , ce dernier est employé comme additif alimentaire.

1. Écrire l'équation de dissolution de pantothenate de sodium dans l'eau. (0.5pt)
2. Identifier le couple acide / base mettant en jeu l'acide pantothénique et écrire la demi-équation acido-basique correspondante. (1pt)
3. On fait réagir une masse $m = 3,00$ g d'acide pantothénique avec 150 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium (Na^+ , HO^-) de concentration $C = 2,50 \cdot 10^{-1} mol.L^{-1}$.
 - (a) Identifier les couples acide / base mis en jeu, puis écrire l'équation de la réaction envisagée. (1pt)
 - (b) Établir un tableau d'avancement et déterminer l'avancement maximal de la réaction. Quel est le réactif limitant ? (1pt)

Partie 2 : L'eau de javel (3.5pts)

L'eau de javel est une solution aqueuse d'hypochlorite de sodium de formule ($Na_{(aq)}^+ + ClO_{(aq)}^-$). La formule chimique d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique (H_3O^+ , Cl^-)

1. Écrire les demi-équations électroniques des deux couples suivants : ClO^- / Cl_2 et Cl_2 / Cl^- . . (0.5pt)
2. Écrire l'équation de la réaction entre les ions chlorure et hypochlorite. (1pt)
3. Soit 250mL d'eau de Javel contenant une quantité de matière d'ions hypochlorite $n(ClO^-) = 0,41 mol$ a été mélangée avec un détartrant à base d'acide chlorhydrique dans une pièce de volume $V = 3,5 m^3$.
 - (a) Établir le tableau d'avancement relatif à la transformation chimique précédente. On considèrera que les ions $H_{(aq)}^+$ et $Cl_{(aq)}^-$ ont été introduits en excès. (0.75pt)
 - (b) Calculer la quantité de matière n du gaz toxique produite. (0.75pt)
 - (c) En déduire le volume V de gaz toxique dégagé à 20°C et à pression atmosphérique normale. (0.5pt)

Partie 1 : Champ électrique créé par une charge ponctuelle (7pts)

Sur un axe (Ox) , se trouve deux charges de valeurs $q_B = 2q_A = 2\mu C$, On place q_A dans l'origine O (A=O), les points A et B distants d'une distance $AB = a = 8cm$, on donne $k = 9.10^9 SI$

1. Soit un point $M \in AB$ d'abscisse x .

(a) Montrer que l'expression du vecteur champ électrostatique en M est :(2pt)

$$\vec{E}(M) = kq_A \cdot \left(\frac{1}{x^2} - \frac{2}{(a-x)^2} \right) \vec{u}$$

(b) Dédurre ses caractéristiques au point d'abscisse $x = 2cm$(1pt)

(c) Déterminer l'abscisse d'un point C où $E(C) = 0$ (1pt)

2. Donner les caractéristiques de $E(N)$ en un point N d'abscisse $x_N = 10cm$ (1pt)

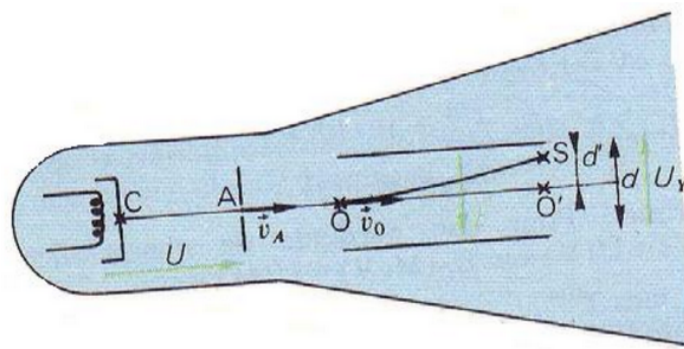
3. On remplace la charge q_A par une charge $q' < 0$, déterminer la valeur de q' pour que le champ électrostatique global s'annule en N.(2pt)

Partie 2 : Principe de fonctionnement d'un oscilloscope .(6pts)

Dans le canon à électrons d'un oscillographe (voir fig.), les électrons sortant de la cathode avec une vitesse supposée nulle, sont accélérés par une tension $U=1600V$ appliquée entre la cathode C et l'anode A.

1. Calculer en mètres par seconde la vitesse v_A des électrons à la sortie du canon.....(1pt)

2. Calculer en joule et en kilo électronvolts, leur énergie cinétique E_{CA}(1pt)



3. Les électrons pénètrent avec une vitesse $V_O = V_A$, entre les plaques de déviation verticale, en un point O situé à égale distance de chacune d'elles. Lorsque la tension $U_1 = 500V$ est appliquée à ces plaques distantes de $d = 2cm$, les électrons sortent de l'espace champ en un point S tel que $O'S=d'=0,6cm$.

a. On prend l'origine des potentiels $V_0 = 0$ au point O. Calculer V_s potentiel électrostatique du point S del'espace champ.....(1pt)

b. Déterminer E_{po} et E_{ps} , énergies potentielles électrostatique d'un électron en O et en S dans l'espace champ, en joules et en kilo électronvolts. (2pt)

c. En déduire E_{cs} énergie cinétique de sortie des électrons, en kilo électronvolts. (1pt)