

Sujet bac 2010 - Série D

CHIMIE 8 points

Exercice 1

On rappelle que les niveaux d'énergie quantifiés de l'atome d'hydrogène sont donnés par la relation :

$$E_n = -\frac{E_0}{n^2} \text{ avec } E_0 = 13,6 \text{ eV et } n \text{ étant un entier positif}$$

- 1**
 - a.** Déterminer, en joules, l'énergie qu'il faut fournir à un atome d'hydrogène pour permettre son passage de l'état fondamental au premier état excité.
 - b.** Que se passe-t-il si l'atome d'hydrogène dans son état fondamental, reçoit :
 - un photon d'énergie $W = 1,83 \cdot 10^{-18} \text{ J}$?
 - un électron d'énergie cinétique $E_c = 1,83 \cdot 10^{-18} \text{ J}$?
- 2** Définir et calculer l'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène.
- 3** On considère la série de Lyman.
 - a.** Qu'appelle-t-on série de raies ?
 - b.** L'analyse spectroscopique permet de détecter la radiation de fréquence $\nu = 3,8 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$. À quelle transition correspond-elle ?

On donne : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Exercice 2

On dose une eau de javel à usage domestique. Pour cela, on fait réagir 20 mL de cette eau de javel diluée contenant des ions hypochlorite (ClO^-) dans un excès d'ions iodures I^- . On acidifie le milieu.

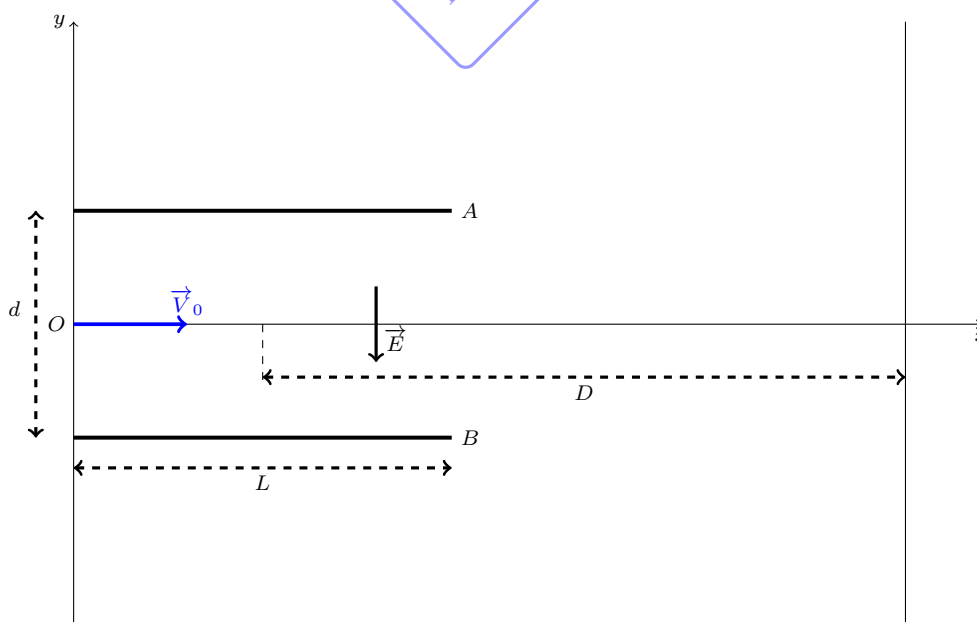
- 1** Sachant que les couples redox en présence sont : $\text{ClO}^- / \text{Cl}^-$ et I_2 / I^- , écrire l'équation bilan de la réaction redox.
- 2** On dose les molécules de diiode I_2 formées par une solution de thiosulfate ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) de concentration molaire $0,100 \text{ mol.L}^{-1}$. L'équivalence est atteinte pour 15,2 mL de solution de thiosulfate versés.
 - a.** Écrire l'équation bilan de la réaction de dosage.
On donne le couple redox ($\text{S}_4\text{O}_6^{2-} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$).
 - b.** Calculer la concentration molaire de l'eau de javel en ions ClO^- .

N.B : les molécules de diiode (I_2) sont à l'état liquide à la température de l'expérience.

PHYSIQUE 12 points

Exercice 1

Un proton animé d'une vitesse $\vec{V}_0$ entre dans un champ électrostatique uniforme $\vec{E}$ créé entre deux plaques A et B , par un point O situé à égale distance des plaques. La différence de potentiel entre les plaques est $U = 400$ V. On néglige le poids du proton.



- 1** Sur un schéma clair.
 - a.** Indiquer les signes des plaques. Justifier.
 - b.** Représenter la force électrostatique $\vec{F}$ qui s'exerce sur le proton dans le champ électrostatique.
- 2**
 - a.** Établir les équations horaires du mouvement du proton dans le repère (O, x, y) .
 - b.** En déduire l'équation de la trajectoire du proton à l'intérieur des plaques.
- 3** Le proton sort du champ par le point S d'ordonnée $y_S = -0,96$ mm.
 - a.** Déterminer V_0 .
 - b.** Quelle est la nature du mouvement à l'extérieur des plaques ?
- 4** On place un écran vertical à une distance $D = 30$ cm du milieu des plaques. Déterminer les coordonnées du point d'impact M du proton sur l'écran.
 On donne : $d = 20$ cm ; $L = 10$ cm ; masse du proton : $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ kg ;
 charge du proton : $q_p = +e$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

Exercice 2

Un pendule simple est constitué d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur l et d'un solide ponctuel de masse $m = 100$ g. L'extrémité libre du fil est fixée à un point O d'un support.

Le pendule effectue des oscillations de faible amplitude, de période $T = 2$ s autour de l'axe horizontal (Δ) passant par le point O .



1 Calculer :

- a. La longueur du fil.
- b. L'incertitude absolue sur la mesure de la longueur sachant que $g = 9,80 \pm 0,01 \text{ m/s}^2$ et que la période a été mesurée à 0,02 s près.

2 On écarte le pendule de sa position d'équilibre d'un angle de 60° et on l'abandonne sans vitesse initiale.

Déterminer :

- a. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, la vitesse linéaire du solide à son passage par la position $\theta = 45^\circ$.
- b. La tension du fil à cette position.

3 Calculer l'énergie cinétique du solide lorsqu'il passe par la position verticale.

N.B : pour les questions 2 et 3, on prendra $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.