



**SCIENCES PHYSIQUES**

**Les tables et calculatrices réglementaires sont autorisées.**

**QUESTION 1 :**

Un groupe d'élèves a préparé une solution S en mélangeant dans un bécher trois solutions S<sub>1</sub>, S<sub>2</sub>, S<sub>3</sub>, dont les caractéristiques sont données dans le tableau ci-après.

Solutions	Solutés	Volumes (mL)	Concentrations (mol/L)
S <sub>1</sub>	HI	V <sub>1</sub> = 20	C <sub>1</sub> = 1,0.10 <sup>-2</sup>
S <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	V <sub>2</sub> = 15	C <sub>2</sub> = 0,5.10 <sup>-2</sup>
S <sub>3</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	V <sub>3</sub> = 30	C <sub>3</sub> = 0,8.10 <sup>-2</sup>

**1.1** Donner la nature (acide, neutre ou basique) de la solution S obtenue.

**1.2** Calculer le pH de la solution S.

**QUESTION 2 :**

Le paracétamol, un des antidouleurs les plus utilisés, est disponible sans prescription et est utilisable chez l'enfant, la femme enceinte et la personne âgée. Sa formule est : CH<sub>3</sub> - CO - NH - C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> - OH

**2.1** La préparation industrielle du paracétamol résulte de la réaction entre le para-aminophénol (NH<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-OH) et l'anhydride éthanoïque. Ecrire l'équation bilan de la réaction de synthèse du paracétamol.

**2.2** Calculer la masse de paracétamol obtenue sachant qu'on a utilisé 800 g de para-aminophénol en supposant un rendement de 100%.

**On donne les masses molaires** ; M (paracétamol) = 151 g.mol<sup>-1</sup> ; M (para-aminophénol) = 109 g.mol<sup>-1</sup>

**QUESTION 3 :**

L'ammoniac peut s'oxyder selon l'équation bilan suivante: 4NH<sub>3</sub> + 5 O<sub>2</sub> → 4 NO + 6 H<sub>2</sub>O

A l'instant t = 30 min la vitesse de disparition de l'ammoniac est 0,2 mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>.

**Choisir la bonne réponse :**

**3.1** A t = 30 min la vitesse de disparition du dioxygène est :

- a) 0,16 mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>    b) 1,2 mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>    c) 0,25 mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>    d) - 0,24 mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>

**3.2** A t = 30 min, la vitesse de formation de l'eau est :

- a) 0,6 mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>    b) 1,2 mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>    c) - 0,13 mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>    d) 0,3 mol.L<sup>-1</sup>.s<sup>-1</sup>

**QUESTION 4 :**

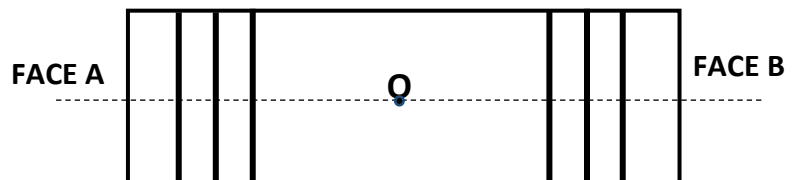
Un solénoïde de longueur L = 160 cm comporte N = 2000 spires. Il est parcouru par un courant d'intensité I = 20 mA. (Voir schéma)

**On donne la perméabilité du vide** μ<sub>0</sub> = 4π 10<sup>-7</sup> S.I.

**4.1** Reproduire le schéma puis, après avoir choisi le sens du courant, représenter le vecteur champ magnétique  $\vec{B}$  créé au centre O du solénoïde et préciser la nature des faces A et B.

**4.2** Exprimer puis calculer l'intensité du champ magnétique créé par le courant électrique d'intensité I.

**Solénoïde vu de dessus**



.../... 2

**Epreuve du 2<sup>ème</sup> groupe**

**QUESTION 5 :**

Données :  $E = 1,0 \cdot 10^4 \text{ V.m}^{-1}$  ;  $d = 40 \text{ cm}$  ; charge élémentaire  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ; masse de l'ion  $\text{Mg}^{2+}$  :  $m = 4 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$ .

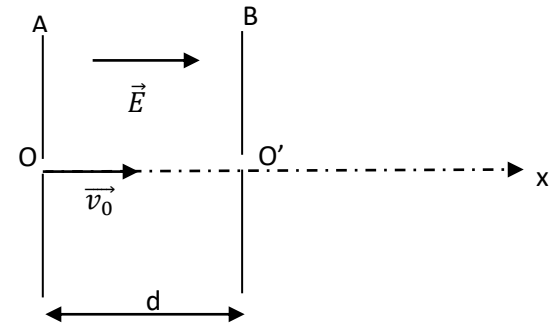
A  $t = 0$ , un ion magnésium  $\text{Mg}^{2+}$  pénètre en O dans une région où règne un champ électrique  $\vec{E}$  uniforme créé par deux plaques verticales d'un condensateur plan.

L'ion pénètre dans le champ en O avec une vitesse de direction perpendiculaire aux plaques, d'intensité  $v_0 = 2,0 \cdot 10^3 \text{ m.s}^{-1}$ , et sort en O'.

Le poids de l'ion est négligeable devant la force électrique.

**5.1** Préciser la nature du mouvement de l'ion magnésium dans le condensateur.

**5.2** Calculer la durée de la traversée du condensateur.



**QUESTION 6 :**

L'iode  $^{131}_{53}\text{I}$  se désintègre avec une période de 8 jours.

**6.1** Un échantillon d'iode 131 a une activité initiale de 4,5 Bq. Calculer sa constante radioactive  $\lambda$ .

En déduire le nombre initial de noyaux contenus dans l'échantillon.

**6.2** Calculer le nombre de noyaux radioactifs restants au bout d'un temps  $t = 16$  jours.

**QUESTION 7 :**

Les niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène sont donnés par :  $E_n = -\frac{13,6}{n^2} \text{ (eV)}$  où n est un nombre entier positif.

On donne : Constante de Planck :  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$  ;  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

**7.1** Recopier et compléter le tableau ci-dessous

n	1	2	3	4	5	$\infty$
$E_n \text{ (eV)}$						

**7.2** Calculer la plus petite longueur d'onde correspondant aux radiations émises par désexcitation de l'atome.

**QUESTION 8 :**

Le flash d'un appareil photographique comporte un condensateur de capacité  $C = 10 \text{ mF}$ .

**8.1** Calculer la tension à appliquer entre les armatures du condensateur pour que la charge finale soit égale à 15 mC.

**8.2** Calculer l'énergie stockée dans le condensateur. En déduire la durée de la décharge pour une puissance électrique de 22,5 W.

**BAREME DE CORRECTION**

Questions	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>6</sub>	Q <sub>7</sub>	Q <sub>8</sub>
S <sub>1</sub> -S <sub>3</sub> (points)	2	2	2	3	2.5	3	3	2.5
S <sub>2</sub> -S <sub>4</sub> -S <sub>5</sub> (points)	2.5	2.5	3	2.5	2	2.5	3	2