

## Sujet bac 2017 - Série C

## CHIMIE 8 points

## Partie A : vérification des connaissances

## Question à réponse courte

Donne les caractéristiques d'une réaction d'estérification.

## Texte à trous

Recopie et complète la phrase suivante par quatre des cinq mots ci-après : *niveau* ; *absorption* ; *émission* ; *hydrogène* ; *supérieure*.

Lorsque l'électron de l'atome d'..... passe d'un ..... d'énergie inférieure à un niveau d'énergie ....., il y a ..... de photons.

## Appariement

Associe un élément-question de la colonne A à un élément-réponse correspondant de la colonne B. Exemple :  $A_5 = B_6$ .

| Colonne A                           | Colonne B                                           |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| A <sub>1</sub> : acide carboxylique | B <sub>1</sub> : CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub> |
| A <sub>2</sub> : base forte         | B <sub>2</sub> : NH <sub>3</sub>                    |
| A <sub>3</sub> : esther             | B <sub>3</sub> : NaOH                               |
| A <sub>4</sub> : base faible        | B <sub>4</sub> : C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH |

## Partie B : application des connaissances

La glande thyroïde produit des hormones essentielles à différentes fonctions de l'organisme à partir de l'iode alimentaire. Pour vérifier la forme ou le fonctionnement de cette glande, on

procède à une scintigraphie thyroïdienne en utilisant les isotopes  $^{131}_{53}\text{I}$  ou  $^{123}_{53}\text{I}$  de l'iode.

Pour cette scintigraphie, un patient ingère une masse  $m_0 = 10^{-6}$  g de l'isotope  $^{131}_{53}\text{I}$ .

- 1** Calcule le nombre  $N_0$  de noyaux radioactifs initialement présents dans la dose ingérée.
- 2** L'isotope  $^{131}_{53}\text{I}$  est radioactif  $\beta^-$ . Écris l'équation de la désintégration.
- 3** La demi-vie ou la période de l'isotope  $^{131}_{53}\text{I}$  vaut  $T = 8,0$  jours.
  - a.** Établis l'activité  $A$  à la date  $t$  en fonction de  $T$ ,  $A_0$  et  $t$ .
  - b.** Calcule l'activité  $A_0$  de l'échantillon  $^{131}_{53}\text{I}$  à l'instant initial.
  - c.** Calcule l'activité  $A$  à l'instant où l'examen est pratiqué, c'est à dire 5 heures après l'ingestion de l'iode radioactif  $^{131}_{53}\text{I}$ .

On donne :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ;  $M(^{131}_{53}\text{I}) = 131 \text{ g/mol}$ .

Extrait du tableau périodique :  $_{51}\text{Sb}$  ;  $_{52}\text{Te}$  ;  $_{53}\text{I}$  ;  $_{54}\text{Xe}$  ;  $_{55}\text{Cs}$ .

## PHYSIQUE 12 points

### Partie A : vérification des connaissances

#### **1** Questions à choix multiples

Choisis la bonne réponse parmi les propositions suivantes :

- a.** La période d'un pendule simple dépend :
  - a<sub>1</sub>** : de la masse du pendule
  - a<sub>2</sub>** : de la longueur du pendule
  - a<sub>3</sub>** : de la tension du fil
- b.** Dans un circuit électrique à la résonance, l'intensité efficace du courant est :
  - b<sub>1</sub>** : minimale
  - b<sub>2</sub>** : nulle
  - b<sub>3</sub>** : maximale

#### **2** Questions à alternative vrai ou faux

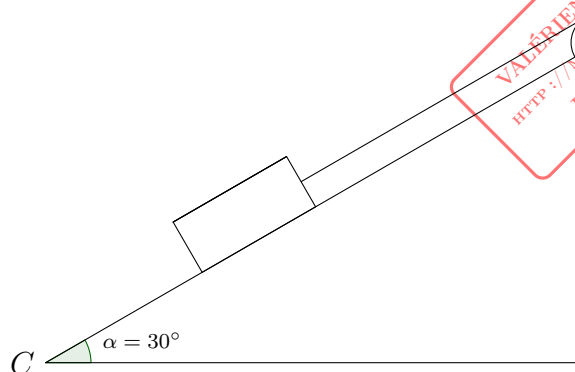
Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes. Exemple : **2. e = vrai.**

- 2. a.** La cinématique étudie les mouvements des corps en tenant compte des forces qui les produisent.
- 2. b.** Un ébranlement transversal se propage parallèlement à sa direction.

2. c. Un système en mouvement de chute libre n'est soumis qu'à son poids.
2. d. La dualité explique l'aspect corpusculaire et l'aspect ondulatoire de la lumière.

## Partie B : application des connaissances

Un corps  $A$  de masse  $M = 1 \text{ kg}$  peut glisser sur un plan incliné dont la ligne de plus grande pente fait un angle de  $\alpha = 30^\circ$  avec le plan horizontal. Les forces de frottement qui agissent sur le corps  $A$  sont équivalentes à une force unique  $\vec{f}$  parallèle au déplacement et de sens contraire, d'intensité égale au dixième du poids ( $f = \frac{1}{10}P$ ). Le corps  $A$  est relié à un fil enroulé sur un cylindre et fixé à celui-ci. Ce cylindre de rayon  $r = 6 \text{ cm}$  est mobile sans frottement autour d'un axe horizontal  $O$  passant par son axe de symétrie et a un moment d'inertie  $J = 9 \cdot 10^{-4} \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$ .



- 1 On lâche le corps.
  - a. Donne l'expression de l'accélération du centre de gravité de  $A$ .
  - b. Déduis la nature du mouvement de  $A$ .
- 2 Calcule la tension  $T$  du fil.
- 3 Après un parcours de  $2 \text{ m}$  sur le plan incliné, le fil reliant  $A$  au cylindre est coupé.
  - a. Calcule la vitesse du corps  $A$  à l'issue du parcours de  $2 \text{ m}$ .
  - b. Calcule la nouvelle valeur  $a'$  de l'accélération du corps  $A$ .

On donne :  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

## Partie C : résolution d'un problème

On veut déterminer le rendement d'une cellule photoélectrique au césium. Pour cela, on dispose d'une cellule photoélectrique qui reçoit un rayonnement lumineux monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 0,4 \mu\text{m}$ . La longueur d'onde seuil vaut  $\lambda_0 = 0,66 \mu\text{m}$ .

- 1 Calcul, en joules, le travail d'extraction  $W_0$  d'un électron de la cathode.
- 2 Calcule, en joules, l'énergie d'un photon lumineux  $W$ , qui arrive sur la cathode.
- 3 Calcule l'énergie cinétique maximale d'un électron émis par la cathode.  
Déduis sa vitesse.
- 4 Le courant photoélectrique a une intensité de saturation égale à  $2,4 \times 10^{-9} \text{ A}$ .

4. 1. Combien faut-il de photons par seconde pour engendrer ce courant ? La puissance de rayonnement qui tombe sur la cathode est égale à  $7,4 \times 10^{-7} \text{ W}$ .
4. 2. Quel est le rendement quantique de la cellule, c'est à dire le rapport entre le nombre de photons qui provoquent l'émission d'électrons et le nombre de photons incidents ?

On donne :  $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$  ;  $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J.s}$  ;  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$  ;  $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ .

