

Sujet bac 2014 – Physique-Chimie – Série C

CHIMIE 8 points

Partie A : vérification des connaissances

I. Questions à choix multiples. Choisis la bonne réponse.

- Le pH d'une solution de dibase forte, de concentration C_b est :
 - $-\log C_b$;
 - $-\log 2C_b$;
 - $14 + \log 2C_b$;
 - $14 + \log C_b$.
- La réaction d'estérification est une réaction :
 - exothermique ;
 - athermique ;
 - thermique ;
 - endothermique.
- L'oxydation est une réaction chimique qui correspond à :
 - la diminution du nombre d'oxydation ;
 - l'augmentation du nombre d'oxydation.
- Lors d'une réaction d'hydrolyse, on utilise un catalyseur pour :
 - ralentir la réaction ;
 - arrêter la réaction ;
 - accélérer la réaction ;
 - modifier la composition de la réaction.

II. Réponds par vrai ou faux.

- La désintégration α se produit avec des noyaux lourds.
- Lors de l'absorption, l'atome d'hydrogène passe d'un niveau supérieur vers un niveau inférieur.
- L'abaissement cryométrique est proportionnel à la concentration C de la solution.
- L'énergie d'un atome dans son état fondamental est maximale.

III. Texte à trous. Complète la phrase suivante en remplaçant les quatre mots manquants par les mots suivants : *réaction* ; *équilibrée* ; *réactionnel* ; *coexistent*.

Une réaction est une au cours de laquelle les réactifs et les produits dans le milieu

Partie B : application des connaissances

Le radon ${}^{222}_{86}\text{Rn}$ a une période ou demi-vie de 3,8 jours. Il est radioactif α .

- Écris l'équation bilan de sa désintégration.
- Calculer sa constante radioactive.

3. On dispose d'un échantillon de 0,20 mg de radon 222. Combien y a-t-il de noyaux radioactifs dans l'échantillon ?
4. Quelle est l'activité de l'échantillon ?
5. Quelle sera l'activité de l'échantillon au bout de 20 jours ?

On donne $\aleph = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $M(\text{Rn}) = 222 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Extrait du tableau périodique :

Nom	Bismuth	Polonium	Astate	Radon	Francium	Radium
Symbole	$_{83}\text{Bi}$	$_{84}\text{Po}$	$_{85}\text{At}$	$_{86}\text{Rn}$	$_{87}\text{Fr}$	$_{88}\text{Ra}$

PHYSIQUE 12 points

Partie A : vérification des connaissances

1. Réponds par vrai ou faux.

- a. L'accélération du mouvement d'un objet en chute libre dépend de sa masse.
- b. Dans un pendule conique, l'angle d'écartement θ du fil par rapport à l'axe vertical est lié à sa vitesse angulaire ω par la relation : $\frac{1}{\cos \theta} = \frac{\omega^2 L}{g}$.
- c. L'équation différentielle d'un pendule élastique est de la forme :

$$c_1) \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{m}{k}x = 0.$$

$$c_2) \frac{d^2x}{dt^2} + kmx = 0.$$

$$c_3) \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0.$$

2. Réarrangement (texte en désordre). La phrase suivante concernant la définition de l'interfrange a été écrite en désordre. Ordonne-la.

est / de même / la distance / qui sépare / nature / l'interfrange / de deux / franges consécutives / les milieux.

Partie B : application des connaissances

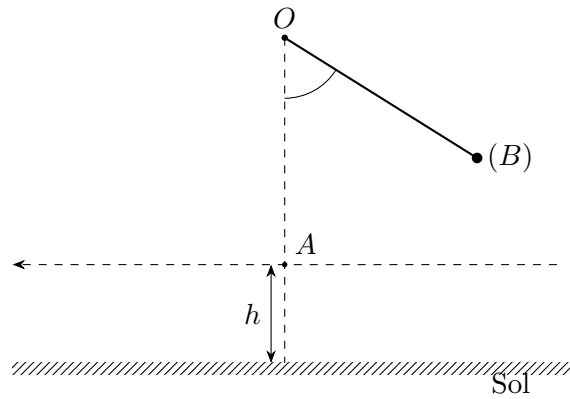
Exercice (Effet photoélectrique). Une cellule photoélectrique à cathode métallique (strontium) est éclairée simultanément par deux radiations monochromatiques de fréquences respectives $\nu_1 = 6,66 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ et $\nu_2 = 4,84 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Le seuil photoélectrique de la cathode est : $\lambda_0 = 0,6 \text{ }\mu\text{m}$.

1. Quelle est, de ces deux radiations, celle qui provoque l'effet photoélectrique ?
2. Calcule la vitesse maximale avec laquelle un électron sort de la cathode.
3. Le rendement quantique de la cellule étant $r = 0,02$ et l'intensité du courant de saturation $I_S = 10^{-6} \text{ A}$, déterminer la puissance lumineuse reçue par la cathode.

On donne : $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ (masse de l'électron) ; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Partie C : résolution d'un problème

Un élève de terminale veut déterminer les coordonnées d'une bille (B) au point de chute après rupture du fil de suspension. Pour cela, il dispose d'un pendule simple constitué d'un fil inextensible et sans masse de longueur $l = 2,0 \text{ m}$, portant à son extrémité inférieure une petite bille (B) de masse $m = 100 \text{ g}$. La bille (B) est considérée comme ponctuelle. L'autre extrémité du fil est fixée à un support en un point O . À l'équilibre, le pendule est vertical et la bille se trouve alors à une hauteur $h = 2,5 \text{ m}$ du sol. On prendra $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.



On écarte le pendule d'un angle $\alpha_0 = 60^\circ$ de sa position d'équilibre et on le lâche sans vitesse initiale.

1.
 - a. Exprimer en fonction de g , l et α_0 , la vitesse v de la bille (B) au passage par la position d'équilibre. En déduire sa valeur numérique.
 - b. Déterminer l'intensité T de la tension du fil lorsque le pendule passe par la verticale.
2. Lorsque la bille passe par la verticale, le fil de suspension se coupe. La bille effectue un mouvement de chute et arrive au sol en un point C .
 - a. Établir l'équation cartésienne de la trajectoire dans le repère (A, \vec{i}, \vec{j}) .
 - b. Déterminer les coordonnées x_C et y_C du point C , lieu de chute de la bille sur le sol.