

Sujet bac 2017 – Physique-Chimie – Série D

CHIMIE 8 points

Partie A : vérification des connaissances

1. Questions à choix multiples. Choisis la bonne réponse parmi les affirmations suivantes.

Exemple : $1.5 = a \cdot 5$.

1.1. La longueur d'onde d'une raie est donnée par :

a.1. $\lambda = \frac{E_n - E_p}{h \cdot c}$

a.2. $\lambda = \frac{h(E_n - E_p)}{c}$

a.3. $\lambda = \frac{h \cdot c}{E_n - E_p}$

1.2. Le temps de demi-réaction d'une réaction d'ordre 1 est donné par :

b.1. $t = \frac{k}{\ln 2}$

b.2. $t = \frac{1}{k \cdot C_0}$

b.3. $t = \frac{\ln 2}{k}$

1.3. Entre deux acides faibles, le plus fort est celui qui a une constante d'acidité :

c.1. plus faible

c.2. plus grande

c.3. nulle

1.4. Le rendement d'estérification d'un alcool tertiaire pour un mélange équimolaire est :

d.1. 67 % ;

d.2. 5 % ;

d.3. 60 %.

2. Appariement. Relie chaque élément-question de la colonne A à un élément-réponse de la colonne B. Exemple : $A_5 = B_7$.

Colonne A	Colonne B
A_1 : Radioactivité α	B_1 : Réaction totale
A_2 : Radioactivité β^+	B_2 : Excès de nucléons
A_3 : Réaction de saponification	B_3 : Excès de protons
A_4 : Hydrolyse	B_4 : Réaction réversible

Partie B : application des connaissances

On prépare un ester à odeur de rhum présent dans les boissons alcoolisées en mélangeant dans un ballon 0,40 mol d'acide méthanoïque (HCOOH) et 1,00 mol d'éthanol (CH₃ – CH₂ – OH). On ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique puis on chauffe à reflux pendant 4 heures. Après

refroidissement, on dose l'acide méthanoïque présent dans le ballon par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) de concentration molaire $C_b = 1,6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Le volume de base versé pour doser tout l'acide méthanoïque restant est $V_b = 30 \text{ mL}$.

1. Écris l'équation-bilan de la réaction d'estérification qui a lieu puis nomme l'ester formé.
2. Écris l'équation-bilan de la réaction de dosage de l'acide méthanoïque par la base.
3. En te servant de la réaction de dosage, détermine (en mol) la quantité d'acide méthanoïque présent à l'équilibre.
4. Déduis la composition (en mol) du mélange final.
5. Calcule le rendement de la réaction.

————— **PHYSIQUE** 12 points —————

Partie A : vérification des connaissances

1. Questions à alternative vrai ou faux. Réponds par vrai ou faux aux affirmations suivantes. Exemple : f = Vrai.

- a. La période de rotation de la Terre est $T = 24 \text{ h}$.
- b. Un ventre de vibration est un point qui vibre avec une amplitude nulle.
- c. La distance parcourue par une onde pendant une période est appelée longueur d'onde.
- d. L'allure de la trajectoire du projectile dépend de sa masse.

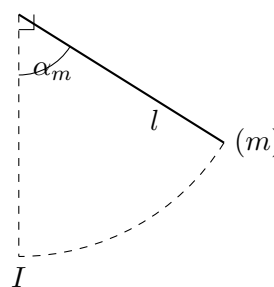
2. Texte à trous. Complète les mots manquants dans la phrase suivante par les mots ci-après : *rectiligne, point, galiléen, mouvement, centre, isolé.*

Dans le référentiel , le mouvement du d'inertie d'un solide est un mouvement uniforme.

3. Question à réponse courte. Définis l'interfrange.

Partie B : application des connaissances

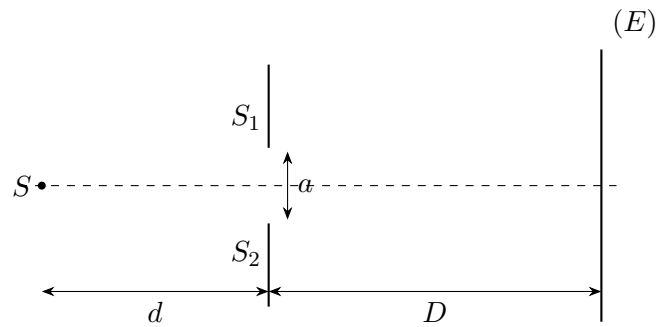
Un pendule est constitué d'une bille de masse m , assimilable à un solide ponctuel, fixée à une extrémité d'une tige indéformable, sans masse et de longueur l . L'autre extrémité de la tige peut tourner autour d'un axe horizontal (Δ) (voir figure).



1. Fais le bilan des forces exercées sur la bille.
2. Calcule le travail de ces forces lorsque le pendule, écarté d'un angle $\alpha_m = 60^\circ$ par rapport à la verticale, puis abandonné à lui-même, repasse par sa position d'équilibre.
3. Exprime en fonction de m , l , g et α_m , la vitesse v du pendule au passage à la verticale, la vitesse initiale étant nulle.
4. Détermine la tension de la tige au passage par la verticale.

Partie C : résolution d'un problème

On réalise l'expérience des interférences lumineuses avec le dispositif des fentes de Young. La distance entre la source S monochromatique et le plan des fentes S_1 et S_2 est $d = 50 \text{ cm}$ et la distance entre les fentes est $a = 3 \text{ mm}$. L'écran d'observation (E) est placé à la distance $D = 2 \text{ m}$ du plan des fentes (voir figure).



Au cours de cette expérience, on veut déterminer l'épaisseur e d'une lame de verre d'indice de réfraction $n = 1,5$. Pour cela, on mesure sur l'écran (E) la distance entre la 6^e frange brillante située d'un côté de la frange centrale et la 6^e frange brillante située de l'autre côté de la frange centrale, on trouve $L = 4,8$ mm.

1. Détermine la longueur d'onde λ_1 de la lumière émise par la source S .
2. On déplace la source S parallèlement au plan des fentes, du côté de S_1 , de $Y = 2,5$ cm. On constate un déplacement vertical x du système de franges sur l'écran.
 - a. Établis l'expression de la différence de marche δ en fonction de Y , x , D , d et a .
 - b. De combien et dans quel sens se déplace la frange centrale ?
3. On utilise une lame de verre pour ramener la frange centrale à sa position initiale.
 - a. Devant quelle fente doit-on placer la lame ?
 - b. Détermine l'épaisseur e de la lame.