

Sujet bac 2015 – Physique-Chimie – Série C

CHIMIE 8 points

Partie A : vérification des connaissances

1. Texte à trous. Complète la phrase ci-après par les mots : *inférieur, atome, énergie, niveau.*

Lorsque l'électron de l'..... d'hydrogène passe d'un supérieur à un niveau, l'atome émet de l'.....

2. Appariement. Relie chaque élément-question de la colonne A à un élément-réponse de la colonne B. Exemple : $A_3 = B_3$.

Colonne A	Colonne B
A1) ${}_{84}^{201}\text{Po} \longrightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + {}_2^4\text{He}$	B1) $2\text{Al} + 6\text{H}_3\text{O}^+ \longrightarrow 2\text{Al}^{3+} + \text{H}_2$
A2) Réaction acido-basique	B2) $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$
A3) Oxydation du métal zinc	B3) $\text{Zn} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
A4) Réaction d'oxydo-réduction	B4) Réaction nucléaire spontanée
A5) ${}_{92}^{238}\text{U} \longrightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$	B5) Pb est le noyau fils

3. Questions à choix multiples. Choisis la bonne réponse. Exemple : $E = e_5$.

- Une solution aqueuse dont le pH est voisin du pKA est une :
 - solution réductrice ;
 - solution tampon ;
 - solution neutre.
- Lorsque l'atome d'hydrogène est à son niveau d'énergie le plus bas, l'atome est :
 - à l'état fondamental ;
 - à l'état excité ;
 - à l'état ionisé.
- La radioactivité β^- correspond à l'émission :
 - de protons ;
 - de noyaux d'hélium ;
 - d'électrons.
- Une solution aqueuse d'acide chlorhydrique est obtenue par dissolution dans l'eau pure :
 - du dichlore gazeux ;
 - de gaz chlorure d'hydrogène ;
 - du chlorure d'aluminium solide.

Partie B : application des connaissances (solutions aqueuses)

Une solution d'éthanamine ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$) de concentration molaire volumique $C_0 = 0,1 \text{ mol/L}$ a un $\text{pH} = 11,8$.

- Vérifie si l'éthanamine est une base forte ou une base faible.
- Écris l'équation de la réaction de l'éthanamine avec l'eau.
- Recense les espèces chimiques présentes dans la solution.
 - Détermine leurs concentrations molaires volumiques.
- Sachant que le couple ion éthanammonium/éthanamine est $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+/\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$, calcule le pKa de ce couple acide/base.

————— **PHYSIQUE 12 points** —————

Partie A : vérification des connaissances

1. Réarrangement. La phrase suivante est écrite en désordre. Ordonne-la.

la trajectoire / géostationnaire / d'un satellite / dans le plan équatorial / est toujours / de la terre.

2. Questions à alternative vrai ou faux.

- Les ondes mécaniques se propagent dans le vide.
- La loi d'Ohm en courant alternatif s'écrit : $U = RI$.
- Pour une corde qui est le siège d'ondes stationnaires, l'élongation à l'instant t d'un point vibrant est : $y = 2a \sin\left(\frac{2\pi x}{\lambda}\right) \cos\left(\frac{2\pi t}{T}\right)$.
- L'équation différentielle du mouvement d'un pendule de torsion est $\ddot{\theta} + \frac{C}{J}\theta = 0$.

Partie B : application des connaissances

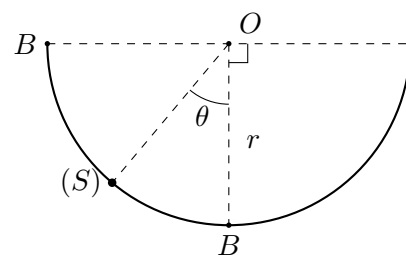
On dispose d'une fourche munie de deux pointes S_1 et S_2 qui frappent la surface libre d'un liquide au repos. La fourche est liée à un vibreur qui impose deux vibrations sinusoïdales à S_1 et S_2 en phase, de même amplitude $a = 2 \cdot 10^{-3}$ m et de même fréquence $N = 100$ Hz. Soit $y_{S_1}(t) = y_{S_2}(t) = a \sin \omega t$, les équations du mouvement des deux sources.

- Établis l'équation du mouvement résultant d'un point M situé à une distance d_1 de S_1 et d_2 de S_2 .
- Calcule le nombre de points d'amplitude maximale qui se forment sur le segment S_1S_2 .
- Détermine l'état vibratoire d'un point P situé à $d_1 = 3,15$ cm de S_1 et $d_2 = 4,35$ cm de S_2 .

On donne : célérité des ondes à la surface du liquide $v = 0,6$ m/s ; $S_1S_2 = 3$ cm.

Partie C : résolution d'un problème

Afin d'évaluer l'impact de la force de frottement sur la vitesse d'un solide, on réalise deux études comparatives en utilisant le dispositif ci-après. Le solide (S), assimilable à un point matériel de masse $m = 10$ g, glisse à l'intérieur de la demi-sphère de centre O et de rayon $r = 1,25$ m. On le lâche du point A sans vitesse initiale. Sa position à l'intérieur de la demi-sphère est repérée par θ (figure ci-contre).



- On admet que le solide (S) glisse sans frottement.
 - Exprime sa vitesse au point M en fonction de g , r et de θ . Calcule sa valeur numérique v_B au point B ($g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$).

- b. Exprime l'intensité de la réaction R exercée par la demi-sphère sur le solide en fonction de g , r et de θ .
 - c. Calcule R en B .
2. En réalité, le solide est soumis à une force de frottement \vec{f} de même direction et de sens opposé au vecteur vitesse \vec{v} du solide. L'intensité de \vec{f} est égale à $1,21 \cdot 10^{-2}$ N.
 - a. Calcule la vitesse v'_B au point B .
 - b. Compare v_B et v'_B puis conclus.