

Balai Citoyen

BAC blanc 2022

Epreuve de physiques-chimie
série D.

Durée 4h. Coefficient:2



Proposition de sujet de sciences physiques BAC Blanc Balai citoyen

A) CHIMIE (08 points)

EXERCICE 1 (04 points)

On dose $V_a = 10 \text{ cm}^3$ d'une solution S d'un acide carboxylique AH de concentration inconnue par une solution S_1 d'hydroxyde de sodium de concentration $C_1 = 10^{-1} \text{ mol/L}$. La solution S_1 est obtenue en diluant une solution S_0 de concentration $C_0 = 10 \text{ mol/L}$. Les variations du pH en fonction du volume V de S_1 versée sont :

$V(\text{cm}^3)$	0	1	2	3	5	6	8	9	9,5	9,8	9,9	10	10,1	11	12	14
pH	2,5	3,25	3,6	3,85	4,2	4,4	4,8	5,15	5,5	5,9	6,2	8,45	10,7	11,7	12	12,4

- 1) Tracer la courbe $\text{pH} = f(V)$. (0,5 pt)
- 2) Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'équivalence et en déduire la concentration C en mol/L de la solution d'acide. (0,75 pt)
- 3)
 - a. En justifiant la réponse, déterminer la valeur de la constante pK_a du couple AH/A^- . (0,5 pt)
 - b. En utilisant les pK_a donnés ci-dessous, identifier l'acide AH. (0,25 pt)
- 4) Pour un volume $V = 3 \text{ cm}^3$ d'hydroxyde de sodium versé, calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans le milieu. Retrouver la valeur du pK_a . (1,25 pt)
- 5) On dispose de deux indicateurs colorés ; l'hélianthine (zone de virage 3,1 – 4,4) et la phénolphtaléine (zone de virage 8 – 9,8).
Lequel de ces deux indicateurs faut-il utiliser pour effectuer le dosage ? Justifier. (0,5 pt)
- 6) On a préparé un volume $V_1 = 1 \text{ L}$ de la solution S_1 . Quel volume V_0 de S_0 a-t-on utilisé ? (0,25 pt)

On donne : HCOOH ($\text{pK}_a = 3,8$) ; $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ($\text{pK}_a = 4,2$) ; CH_3COOH ($\text{pK}_a = 4,8$).

EXERCICE 2 (04 points)

On considère les molécules ci-dessous :

A : $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$; B : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CHO}$; C : $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$;

D : $\text{CH}_3 - \text{COOH}$; E : $\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH}_3$

- 1) Nommer ces molécules (écrire de la molécule suivie du nom correspondant). (1,25 pt)

- 2) Certains de ces molécules sont isomères. Lesquels ? Pourquoi ? (0,5 pt)
- 3) Les molécules C et D sont liquides. Leur mélange subit une réaction au cours de laquelle il y a formation d'un composé organique noté F.
- a. Ecrire l'équation – bilan de cette réaction. (0,25 pt)
- b. Quel est le nom de cette réaction ? donner ses caractéristiques. (0,5 pt)
- 4) On verse 150 mL du composé C dans 120 mL du composé D. lorsque la transformation est terminée, le mélange contient entre autres $\frac{4}{5}$ moles de composé F.
- a. Déterminer en moles la composition initiale du mélange. (0,5 pt)
- b. Déterminer en moles la composition finale du mélange. (0,75 pt)
- c. Déterminer le pourcentage de composé D qui a réagi. (0,25 pt)

On donne les molaires en $g \cdot mol^{-1}$: C = 12 ; O = 16 ; H = 1 ;

Masses volumiques des corps : $\rho_C = 0,8 g \cdot mL^{-1}$; $\rho_D = 1 g \cdot mL^{-1}$

B) PHYSIQUE (12 points)

EXERCICE 1 (04 points)

Un satellite de masse m , considéré comme ponctuel, décrit dans le référentiel géocentrique une trajectoire circulaire de centre O, à l'altitude h , autour de la terre. Soit R_T et M_T le rayon et la masse de la terre, G la constante de gravitation.

- 1)
- a) Écrire les expressions du vecteur champ de gravitation à l'altitude h , préciser les hypothèses envisagées. (1 pt)
- b) Exprimer la valeur du champ de gravitation à l'altitude $h = 0$. (0,5 pt)
- 2) Écrire l'expression de l'accélération du satellite dans la base de Frenet. (0,5 pt)
- 3) Montrer que le mouvement est uniforme et donner l'expression de la valeur V de la vitesse en fonction de G , R_T , M_T et h . (1pt)
- 4) Donner l'expression de la période T en fonction de G , R_T , M_T et h . (0,5 pt)
- 5) Le satellite décrit une orbite circulaire dont le plan passe par l'axe des pôles à l'altitude $h = 832 km$.

Calculer la période de révolution de ce satellite. (0,5 pt)

Données : $g_0 = 9,81 m \cdot s^{-2}$ (intensité du champ gravitationnel pour $h = 0$) ; $R_T = 6380 km$ et $G = 6,672 \cdot 10^{-11} N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$.

EXERCICE 2 (04 points)

La fusion est la source d'énergie du soleil et des autres étoiles.

Pour obtenir une réaction de fusion, il faut rapprocher suffisamment deux noyaux qui se repoussent, puisqu'ils sont tous deux chargés positivement. Une certaine énergie est donc indispensable pour franchir cette barrière et arriver dans la zone, très proche du noyau, où se manifestent les forces nucléaires capables de l'emporter sur la répulsion électrostatique.

La réaction de fusion la plus accessible est la réaction impliquant le deutérium et le tritium.

C'est sur cette réaction que se concentrent les recherches concernant la fusion contrôlée.

La demi-vie du tritium consommé au cours de cette réaction n'est que de quelques années.

De plus il y a très peu de déchets radioactifs générés par la fusion et l'essentiel est retenu dans les structures de l'installation.

- 1) Le deutérium de symbole 2_1H et le tritium de symbole 3_1H sont deux isotopes de l'hydrogène.

- a. Définir le terme de noyaux isotopes. (0,5 pt)
 - b. Donner la composition de ces deux noyaux. (0,5 pt)
- 2) Qu'appelle-t-on réaction de fusion ? (0,5 pt)
- 3) Écrire l'équation de la réaction nucléaire entre un noyau de Deutérium et un noyau de Tritium sachant que cette réaction libère un neutron et un noyau noté A_ZX . Préciser la nature du noyau A_ZX . (1 pt)
- Montrer que l'énergie libérée au cours de cette réaction de fusion est de 17,6 MeV. Quelle est l'énergie libérée par la fusion d'une mole de tritium. (1,5 pt)

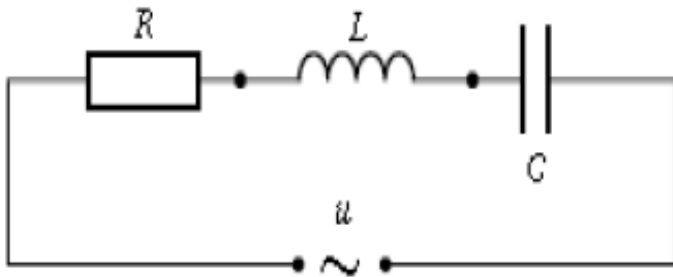
Données : $1 u = 931,5 \text{ MeV}/c^2 = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Tableaux de données:

Particule ou Noyau	Neutron	Hydrogène 1 ou proton	Hydrogène 2 ou Deutérium	Hydrogène 3 ou Tritium	Hélium 3	Hélium 4
Symbole	1_0n	1_1H	2_1H	3_1H	3_2He	4_2He
Masse en u	1,00866	1,00728	2,01355	3,01550	3,01493	4,00150

EXERCICE 3 (04 points)

Un circuit est constitué d'une résistance $R = 200\Omega$, d'une bobine inductive (inductance $L = 0,2 \text{ H}$; résistance négligeable) et d'un condensateur de capacité $C = 1\mu\text{F}$ placés en série. Il est alimenté par un générateur Basse Fréquence qui délivre à ses bornes une tension alternative sinusoïdale u de fréquence 250 Hz et de valeur efficace $U = 5\text{V}$.



- 1)
 - a. Calculer l'impédance Z du circuit. (0,25 pt)
 - b. Calculer l'intensité I dans le circuit. (0,25 pt)
- 2) Si l'on se donne la tension instantanée u sous la forme : $u = U_m \cos(\omega t)$, quelle est la loi de variation de l'intensité instantanée i en fonction du temps : $i(t)$? (0,25 pt)
- 3)
 - a. Calculer les tensions U_R (aux bornes de la résistance) ; U_B (aux bornes de la bobine) ; U_C (aux bornes du condensateur). (0,75 pt)
 - b. Le circuit est-il capacitif ou inductif ? Justifier. (0,5 pt)
- 4) Quelles sont les valeurs des impédances Z_B de la bobine et Z_C du condensateur. (0,5 pt)
- 5) Calculer le déphasage φ de la tension sur l'intensité. (0,5 pt)
- 6) Représenter le diagramme de Fresnel des impédances de ce circuit. (1 pt)

Echelle : 1 cm \rightarrow 50 Ω