

LYCEE D'AKLAKOU	DEVOIR SURVEILLE DU SECOND SEMESTRE	ANNEE SCOLAIRE 2014 – 2015
B.P. 09 AKLAKOU(LACS)	EPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES	CLASSE : 1 ^{ère} D/ DUREE : 3h/ Coef : 3

CHIMIE I

PARTIE A

On verse une solution d'acide chlorhydrique sur 17,4g d'un mélange de poudre d'or, d'aluminium et de cuivre. La masse d'or est le double de la masse de cuivre. On constate un dégagement gazeux de volume 6,72 L.

- 1) Quel est le gaz qui se dégage ?
- 2) Ecrire le(s) équation(s) bilan(s) des réactions d'oxydoréduction qui se produisent.
- 3) Déterminer la masse de chacun des métaux dans le mélange initial.
- 4) Déterminer la composition centésimale massique de ce mélange.

Données : $M(\text{Au}) = 197 \text{ g/mol}$; $M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$; $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$; $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$.

PARTIE B

On possède 1 g d'un alliage de cuivre et de zinc dont on ne connaît pas la composition. Le cuivre ne réagit pas avec les ions H_3O^+ par contre le zinc oui.

On attaque donc cet alliage avec 10 mL d'acide chlorhydrique (H_3O^+ ; Cl^-) à 1 mol/L et 20 mL d'acide sulfurique ($2\text{H}_3\text{O}^+$; SO_4^{2-}) de concentration molaire 0,5 mol/L. On obtient un dégagement gazeux H_2 dont on mesure le volume $V = 0,14 \text{ L}$.

1) Sachant que les couples oxydant/réducteur sont Zn^{2+}/Zn ; $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2$, écrivez les demi équations électroniques et l'équation de la réaction.

- 2) Vérifier que l'acide est en excès.
- 3) Calculer la masse de zinc contenu dans cet alliage (en pourcentage).
- 4) Calculer la concentration en ions Zn^{2+} contenus dans la solution.

Données : $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$; $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g/mol}$

CHIMIE II

Soient x et y les nombres d'atomes de carbone par molécule, respectivement, d'acide carboxylique $\text{R}'\text{-COOH}$ et d'alcool $\text{R-CH}_2\text{-OH}$, R et R' étant des groupes alkyles. Des expériences ont prouvé qu'une masse $m = 15 \text{ g}$ de l'acide et une masse $m' = 18,5 \text{ g}$ de l'alcool ont le même nombre n de mole(s) de molécules. Un expérimentateur mélange 15 g de l'acide et 18,5 g d'alcool, les deux corps étant liquides, et chauffe le mélange dans une enceinte hermétiquement fermée, de manière à ne pas atteindre la température d'ébullition de l'un quelconque des réactifs ou des produits de la réaction chimique qui a lieu. On désigne par E le produit organique entre l'acide et l'alcool.

- 1-a) Donner le nom de la réaction chimique qui a lieu entre l'acide et l'alcool.
- b) Donner les caractéristiques de cette réaction chimique.
- c) Pourquoi l'expérimentateur chauffe-t-il le mélange ?
- d) Comment qualifie-t-on ce mélange de 15 g d'acide et de 18,5 g d'alcool ? Déduisez-en une relation entre x et y.
- e) En tenant compte du fait que tout se passe, en quantité de matières (moles), comme si on avait l'éthanol à la place de l'alcool $\text{R}'\text{-CH}_2\text{-OH}$, quelle est la relation entre le nombre n_1 de mole(s) de l'acide restant et le nombre n de mole(s), à l'équilibre chimique ?

2) Lorsque l'expérimentateur juge que l'équilibre chimique est atteint, il refroidit le mélange et dose l'acide restant avec une solution de soude de concentration molaire $C = 0,5 \text{ mol/L}$. Pour neutraliser l'acide restant, il faut verser un volume $V = 167 \text{ mL}$ de la solution de soude.

- a) De cette expérience, déduisez la valeur de x, puis de la relation entre x et y, la valeur de y.
- b) Donnez la formule brute, la formule semi-développée et le nom de l'acide.
- c) Donnez la formule brute, les formules semi-développées possibles de l'alcool en question.
- d) Sachant que la chaîne carbonée de l'alcool est ramifiée. Identifier l'alcool et donnez la formule semi-développée et le nom E.

Données : Masse molaire atomique (en g/mol) : $M_O = 16$; $M_C = 12$; $M_H = 1$.

PHYSIQUE I

1) Ecrire la relation mathématique entre la pression P d'un gaz, la section S du récipient renfermant le gaz et l'intensité F de la force pressante en précisant les unités.

2) Un récipient de volume $V_0 = 4 \text{ L}$ constant contient 5 g d'argon à la température $\theta_0 = 27^\circ\text{C}$.

- a) Calculer la pression P_0 du gaz dans le récipient.
- b) Le gaz est porté à la température θ et la pression devient $P = 3.105 \text{ Pa}$. Calculer θ .

3) Deux bouteilles de gaz comprimée peuvent communiquer par un tuyau muni d'une vanne. La première renferme $V_1 = 30 \text{ L}$ de gaz sous une pression $P_1 = 2.105 \text{ Pa}$. La seconde renferme $V_2 = 50 \text{ L}$ de gaz sous une pression $P_2 = 3.105 \text{ Pa}$. On ouvre la vanne:

- a) Quelle est la pression finale du gaz après retour- à la température initiale?
- b) Ce gaz est du dihydrogène. Quelle est la masse totale sachant que la température est $\theta = 20^\circ\text{C}$?

On donne $R = 8,31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ et $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

PHYSIQUE II

Un solide (S) de masse $m = 500\text{g}$ assimilable à un point matériel est lancé à partir d'un point A sur un plan incliné d'un angle $\alpha_0 = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal avec une vitesse $V_A = 12\text{m/s}$. La réaction $\vec{R}$ d'intensité supposée constante exercée par le plan sur (S) fait un angle $\alpha_1 = 30^\circ$ avec la normale au plan. La composante de $\vec{v}$ parallèle au plan incliné a un sens opposé au vecteur vitesse de $\vec{v}$ de (S).

- 1- a) Représenter les forces qui s'exercent sur (S).
 b) Calculer les travaux de toutes ces forces au cours du déplacement $AB = \ell = 1\text{m}$. On donne $R = 0,4\text{N}$ et $g = 10\text{N/kg}$.
 c) Déterminer la vitesse V_B de (S) au point B.
- 2) Calculer la variation de l'énergie mécanique de (S) entre les points A et B. Dans toute cette partie la résistance de l'air et les frottements sont supposés nuls. Le solide (S) continue son mouvement sur (BC) horizontal ; (CO) incliné d'un angle $\delta = 40^\circ$ par rapport à l'horizontal et (OD) incliné d'un angle $\beta = 30^\circ$ par rapport à l'horizontal. En O, (S) heurte un solide ponctuel (S') de masse $m' = 200\text{g}$ accroché à l'extrémité d'un fil de longueur $\ell' = 10\text{cm}$ et de masse négligeable ; il s'écarte d'un angle θ_0 par rapport à la verticale.
- 3) On prend comme position de référence le point O d'altitude zéro.
 a) Calculer les énergies potentielles de (S) aux points C et D. $OH = OK = 10\text{cm}$.
 b) Lorsque le solide (S) est sur la partie (OD) de longueur $x \in [0; 0,1\text{m}]$, déterminer l'énergie potentielle de (S) en un point de [OD] en fonction de x .
 c) Le solide (S) rebrousse chemin en D. Déterminer l'altitude maximale Z_{max} atteinte sur [OC] par (S).
- 4-a) Calculer le moment d'inertie de (S') par rapport à l'axe (Δ).
 b) Exprimer l'énergie potentielle de (S') en fonction de m' , g , ℓ' et θ_0 .
 c) Le solide (S') part de sa position θ_0 , passe par sa position verticale puis remonte.
 c1) Déterminer sa vitesse angulaire au passage par sa position verticale avec $\theta_0 = 60^\circ$.
 c2) De quel angle θ_{max} remonte-t-il ?
- 5) On suppose que (S) et (S') ne se rencontrent plus. Décrire qualitativement les mouvements ultérieurs de (S) et (S').

