

Concours d'accès en 1^{ère} année de médecine dentaire
Epreuve de : Chimie

Jedi 04 aout 2011
Durée : 30 min

N. B. L'usage de la calculatrice est strictement interdit

Chimie 1 (7 points) : Vrai ou Faux

1. A chaque affirmation, vous répondez sur votre copie par Vrai ou Faux devant son numéro :

- 1.1. Le temps de demi-réaction est la durée nécessaire pour que l'avancement parvienne à la moitié de sa valeur finale.
- 1.2. Une pile en fonctionnement est un système en équilibre.
- 1.3. La vitesse d'une réaction chimique augmente généralement au cours du temps.
- 1.4. Lorsqu'un système chimique n'évolue plus, il n'y a pas de transformation chimique.
- 1.5. Le taux d'avancement final d'une réaction chimique ne dépend que de la constante d'équilibre.

2. choisir la bonne réponse parmi les propositions suivantes.

2.1. On donne $\log 2 = 0,3$. Soit une solution aqueuse d'acide éthanóique de concentration molaire $C = 2.10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Le taux d'avancement final de la réaction de cet acide avec l'eau est : $\tau = 0,01$. Le pH de cette solution est :

- a :** pH = 2,7 ; **b :** pH = 3,7 ; **c :** pH = 4,7 ; **d :** pH = 4,0

2.2. Soient deux solutions aqueuses de même concentration molaire C : (S_1) d'acide benzoïque de $\text{pH}_1 = 3,3$ et (S_2) d'acide nitreux de $\text{pH}_2 = 2,9$. La comparaison correcte des taux d'avancement final τ_1 et τ_2 de la réaction de chaque acide avec l'eau est :

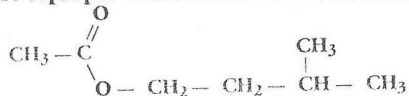
- a :** $\tau_2 < \tau_1$; **b :** $\tau_1 < \tau_2$; **c :** $\tau_2 = \tau_1$; **d :** $\tau_2 = \tau_1 = 1$

Chimie 2 (6 points) : synthèse d'un ester

Dans un ballon, on introduit : $n_1 = 0,27 \text{ mol}$ d'acide éthanóique, $n_2 = 0,09 \text{ mol}$ de 3-méthylbutan-1-ol, 1 mL d'acide sulfurique concentré et quelques grains de pierre ponce. On adapte un réfrigérant à boules et on chauffe pendant une durée Δt . On récupère $n_E = 0,05 \text{ mol}$ d'ester (E).

A chaque affirmation, vous répondez sur votre copie par Vrai ou Faux devant son numéro :

1. la formule semi-développée de l'ester (E) est :



2. La pierre ponce joue le rôle du catalyseur.
3. Le chauffage à reflux permet d'éliminer l'ester formé au fur et à mesure de sa formation.
4. L'ajout de l'acide sulfurique concentré permet d'augmenter le rendement de cette transformation chimique.
5. Le rendement de cette transformation chimique est $r = 67\%$.

Chimie 3 (8 points) : Transformation spontanée dans une pile

Données : $1 \text{ F} = 9,65.10^4 \text{ C.mol}^{-1}$; $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g.mol}^{-1}$

Une pile est constituée de deux demi-piles mettant en jeu les couples $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Fe}_{(\text{s})}$ et $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} / \text{Cu}_{(\text{s})}$. Chaque demi-pile contient $V = 100 \text{ mL}$ de solution de concentration en ions métalliques $C_i = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. La partie immergée de l'électrode de fer (Fe) dans la solution à pour masse $m = 2 \text{ g}$. À l'extérieur de la pile les électrons circulent de l'électrode de fer (Fe) vers l'électrode de cuivre (Cu).

1. Donner le schéma conventionnel de cette pile.
2. Au niveau de quelle électrode s'effectue la réduction quand la pile débite.
3. Ecrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction qui se produit quand la pile débite.
4. La pile débite un courant électrique d'intensité constante $I = 20 \text{ mA}$ pendant une durée $\Delta t = 4825 \text{ s}$.
 - 4.1. Calculer la valeur de la quantité d'électricité qui a circulé dans le circuit pendant Δt .
 - 4.2. En déduire la valeur de l'avancement x de la réaction d'oxydo-réduction à la fin de la durée Δt .
 - 4.3. Est-ce que la partie immergée de l'électrode de fer est totalement consommée pendant Δt ? Justifier.
 - 4.4. Calculer la valeur de la concentration effective $[\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}]$ dans la demi-pile correspondante à la fin de la durée Δt .