

Chimie

Probatoire scientifique Session de 2010

Série C-D

EXERCICE 1 : CHIMIE ORGANIQUE

8 points

1. Ecrire les formules semi-développées des molécules suivantes :
 - (i) 6-éthyl 2 -méthyl 5 -propyloctane ;
 - (ii) 2.4.6-trinitrophénol

 2. A propos du raffinage des pétroles
 - Qu'appelle-t-on raffinage ? Indice d'octane ?
 - Définir une réaction industrielle visant à augmenter l'indice d'octane
 3. Les alcènes sont des hydrures de carbone, plus connus sous le nom d'oléfines « dont la molécule la plus simple est l'éthylène.
 - 3.1. Donner la formule semi-développée de l'éthylène. Donner sa structure géométrique, la longueur de sa liaison $C = C$ et la valeur de ses angles valenciels.
 - 3.2. Un alcène non cyclique noté A a pour densité par rapport à l'air $d = 1,44$ (rappel : $M = 29d$)
 - 3.2.1. Déterminer la formule semi-développée du composé A et le nommer.
 - 3.2.2. L'hydratation du composé A donne deux produits B et C , où B est majoritaire
 - 3.2.2.1. Ecrire les formules semi-développées des produits B et C . Nommer ces produits
 - 3.2.2.2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction conduisant à B . Comment expliquer la formation majoritaire de ce composé ?
 - 3.3. L'un des dérivés de l'éthylène, le chlorure de vinyle $CH_2 = CHCl$, produit par polymérisation du polychlorure de vinyle (PCV)
 - 3.3.1. Qu'est-ce qu'une réaction de polymérisation ?
 - 3.3.2. Ecrire l'équation-bilan de la polymérisation du chlorure de vinyle. Déterminer le degré de polymérisation de cette réaction, si la masse molaire du polymère est de 85kg/mol . Citer deux produits courants en PCV
- Données : masses molaires atomiques (en g/mol) : $C: 12$; $H: 1$; $Cl: 35,5$

EXERCICE 2 : OXYDOREDUCTION ET ENGRAIS

8 points

1. Oxydoréduction :

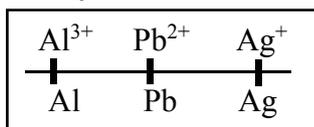
5,5 points

On donne les potentiels standards d'oxydoréduction suivants :

$$E^\circ (Ag^+/Ag) = 0,80V ;$$

$$E^\circ (Pb^{2+}/Pb) = -0,13V; 2]$$

$$E^\circ (Al^{3+}/Al) = -1,66V.$$



- 1.1. Dans le schéma ci-dessus, on classe les couples oxydant - réducteur suivant le pouvoir oxydant croissant du cation métallique.
 - 1.1.1. Qu'est-ce qu'un couple oxydant - réducteur ?
 - 1.1.2. Ecrire la semi-équation électronique liée à chacun des couples suivants : Ag^+/Ag et Al^{3+}/Al
 - 1.1.3. Ecrire les équations-bilan des réactions naturelles susceptibles de se produire entre les trois couples du schéma ci-dessus

- 1.2. Que se passe-t-il quand on introduit :
- une lame d'argent dans une solution de plomb ?
 - une lame de plomb dans une solution de nitrate d'argent ?
- 1.3. On réalise une pile à partir des couples Ag^+/Ag et Pb^{2+}/Pb . Les solutions utilisées de concentration $C = 1\text{ mol/l}$, sont le nitrate d'argent et le nitrate de plomb.
- 1.3.1. Donner la représentation conventionnelle de cette pile en précisant ses bornes.
 - 1.3.2. Ecrire les équations des réactions qui se produisent sur les électrodes lorsque la pile débite. En déduire l'équation-bilan.
 - 1.3.3. Déterminer la force électromotrice de cette pile.
 - 1.3.4. On constate au bout d'un certain temps de fonctionnement que la masse d'une des électrodes a augmenté de 0,71g
 - 1.3.4.1. Identifier cette électrode
 - 1.3.4.2. Déterminer la diminution de masse de l'autre électrode.
- Données : masses molaires atomiques (en g/mol) : Pb : 208 ; Ag : 108

2. Engrais :

2,5 points

A partir d'un article paru dans le journal « La voix du paysan », on tire les informations suivantes : Le riz (*Oryza sativa*) est extrêmement sensible à la pauvreté et à l'équilibre d'un sol en éléments nutritifs. Par exemple, on utilise du phosphate d'ammonium et du sulfate de potassium au moment de la semence. Pour la culture du ndolé (*Vernonia amygdalena*), on a peu utilisé le compost ; mais pour une production à grande échelle, l'engrais NPK : 20 - 10 - 10 est recommandé.

- 2.1. Définir les termes suivants : éléments nutritifs ; compost
 - 2.2. Ecrire les formules statistiques des engrais utilisés pour la semence du riz.
 - 2.3. Une cultivatrice répand dans son champ de ndolé 350kg d'engrais de formule 20 - 10 - 10 à l'hectare.
 - 2.3.1. Donner la signification de chacun des nombres de cette formule
 - 2.3.2. Déterminer la masse d'azote, de phosphore et de potassium répandus, si ce champ a une superficie de 0,25ha ?
- Données : masses molaires (en g/mol) : N : 14 ; K : 39,1 ; P : 31

EXERCICE 3 : TYPE EXPERIMENTAL -

4 points

Dans un laboratoire de Lycée, un groupe d'élèves de première C préparent du dihydrogène en versant une solution d'acide chlorhydrique sur de la grenaille de zinc. Le dihydrogène ainsi formé est desséché avant d'être récupéré.

1. Faire un schéma du dispositif expérimental utilisé pour la réaction
 2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit. Cette réaction est-elle une oxydoréduction ? Justifier.
 3. Quelle précaution particulière faut-il respecter lors de la production de dihydrogène, dans une enceinte fermée ?
 4. La grenaille de zinc utilisée contient, en masse, 10% d'impuretés inattaquables par l'acide. Quelle masse de grenaille de zinc faut-il utiliser pour produire 3l de dihydrogène, volume mesuré dans les conditions normales ?
 5. Déterminer le volume d'acide chlorhydrique utilisé si sa concentration molaire est de $3,0\text{ mol/l}$.
- Données : Volume molaire : $V_0 = 22,4\text{ l/mol}$; Masse molaire : $Zn = 65,4$.