

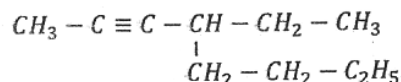
Chimie

Probatoire Scientifique Session de 2012

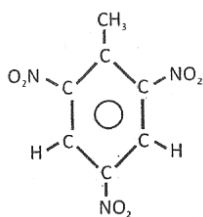
Série C-D

EXERCICE 1 : CHIMIE ORGANIQUE - 8 POINTS

1. Nommer les hydrocarbures suivants :



i.



ii.

2. Définir les termes :

- Composé aromatique ;
- Réaction de Friedel et Crafts

3. Le méthane est le plus simple des alcanes

3.1.

- Ecrire la formule développée de la molécule de méthane
- Représenter sa structure géométrique et donner la valeur de ses angles valenciels.

3.2. Un alcane A à une masse molaire de 72 g/mol

3.2.1.

- Ecrire la formule générale des alcanes
- En déduire la formule brute de l'alcane A

3.2.2.

- Ecrire les formules semi-développées des isomères de l'alcane A.
- Nommer ces isomères. De quel type d'isomérisation s'agit-il ?
- Quel est, parmi ces isomères, celui qui aurait le plus grand indice d'octane. Justifier.

3.2.3. On traite le 1-chloropentane et le 2-chloro 2 - méthylbutane par une solution d'hydroxyde de sodium.

On suppose que le bilan de la réaction qui se produit correspond au remplacement de l'atome de chlore Cl par un groupe hydroxyde - OH.

3.2.3.1.

- Ecrire les formules semi-développées des deux produits obtenus.
- A quelle famille appartient ces produits ?

3.2.3.2. La déshydratation, en milieu acide, du produit ramifié précédent conduit à deux alcènes.

Ecrire les formules semi-développées de ces alcènes.

3.2.3.3. On fait réagir le chlorure d'hydrogène sur le 2-méthylbut-2-ène. Il se forme deux produits dont l'un est majoritaire. Lequel ? Justifier.

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

Données : masses molaires atomiques (en g/mol) : C: 12 ; H: 1.

EXERCICE 2 : OXYDOREDUCTION ET ENGRAIS

8 points

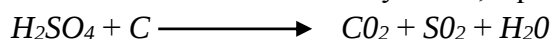
1. Oxydoréduction :

5,5 points

1.1. Définir les termes suivants :

- Oxydoréduction ;
- couple oxydant - réducteur.

1.2. En utilisant les nombres d'oxydation, équilibrer l'équation-bilan suivante :



1.3. On réalise une pile P_1 avec les couples Au^{3+}/Au et Cu^{2+}/Cu dont les potentiels standards sont respectivement $E^\circ (Au^{3+}/Au) = 1,50V$ et $E^\circ (Cu^{2+}/Cu) = 0,34V$.

1.3.1.

- Préciser les pôles de la pile P_x .
- Faire la représentation conventionnelle de cette pile.

1.3.2.

- Ecrire les équations des réactions aux électrodes lorsque la pile P_x débite.
- En déduire l'équation-bilan de la réaction de fonctionnement de P_x .

1.3.3. Calculer la force électromotrice E_x de la pile P_x ; les solutions étant à 1 mol/l .

1.4. On réalise une seconde pile P_2 avec les couples Zn^{2+}/Zn et Cu^{2+}/Cu , le potentiel standard du couple du zinc étant $E^\circ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76V$.

1.4.1. Déterminer la force électromotrice E_2 de la pile P_2 .

1.4.2. Quelle est la polarité de la pile P qu'on peut former par l'association en série des piles P_x et P_2 ?

1.4.3. Déterminer la force électromotrice de la pile P .

1.4.4. Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu lorsque la pile P débite.

2. Engrais :

2,5 points

2.1. Qu'est-ce que le complexe argilo-humique ?

2.2. L'étiquette d'un sac d'engrais porte l'inscription suivante : NPK : 15-11-20.

2.2.1. Que signifient ces trois nombres ?

2.2.2. Quel rôle joue chacun des éléments fertilisants de cet engrais ?

2.2.3. On considère un échantillon de $2,5\text{kg}$ de cet engrais.

Déterminer les masses d'azote et de phosphore théoriquement contenues dans cet échantillon.

Données : masses molaires (en g/mol) : O: 16 ; N: 14 ; P: 31 ; K: 39,1.

EXERCICE 3 : TYPE EXPERIMENTAL

4 points

Dans un laboratoire de Lycée, on se propose de préparer 250ml d'une solution de permanganate de potassium $KMnO_4$, de concentration $C_0 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$ à partir des cristaux de permanganate de potassium.

1. Quelle masse de cristaux faut-il peser ?

2. Donner, en quelques lignes, le mode opératoire nécessaire à la préparation de cette solution en précisant la verrerie utilisée.

3. On utilise la solution de permanganate précédente pour doser une solution de dioxyde de soufre

en milieu acide.

- 3.1. A quoi sert le dosage ?
- 3.2. Comment reconnaît-on l'équivalence dans ce dosage ?
- 3.3. Faire un schéma annoté du dispositif expérimental du dosage.
- 3.4. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage, sachant que les couples mis en jeu sont MnO_4^-/Mn^{2+} et SO_4^{2-}/SO_2 , dont les potentiels standards d'oxydoréduction sont respectivement : $E^\circ (MnO_4^-/Mn^{2+}) = 1,51V$ et $E^\circ (SO_4^{2-}/SO_2) = 0,17V$.
- 3.5. Déterminer la concentration molaire de la solution de dioxyde de soufre dont on a utilisé 10ml pour ce dosage, sachant que l'équivalence est atteinte lorsqu'on a versé 8,6ml de permanganate de potassium.

CollectionBrain