

Chimie

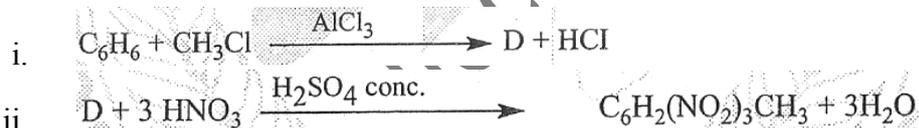
Probatoire Scientifique Session de 2003

Série C-D

EXERCICE-I : CHIMIE ORGANIQUE

6 points

1. Un composé A ne contenant que du carbone et de l'hydrogène, a une masse molaire de 56 g.mol^{-1} . L'analyse élémentaire quantitative d'une masse de ce composé montre qu'il contient 85,7 % de carbone et 14,3 % d'hydrogène,
 - 1.1. Déterminer sa formule brute.
 - 1.2. Ecrire les formules semi - développées de tous les isomères non cycliques du composé A.
 - 1.3. L'addition du chlorure d'hydrogène sur l'isomère à chaîne ramifiée conduit presque exclusivement à un composé B. Donner la formule semi - développée et le nom du composé B.
2. Donner les formules semi - développées des composés suivants:
 - 2, 2, 3, 3 - tétraméthylpentane
 - 2, 3, 4 - triméthylpent-2-ène
 - 2, 5 - diméthylhex-3-yne
3. Définir l'indice d'octane d'un carburant.
 - Expliquer pourquoi le 2, 2, 3, 3-tétraméthylpentane, obtenu par isomérisation du nonane a un indice d'octane meilleur que ce dernier.
 - Donner la première règle de sécurité dans l'utilisation des carburants.
4. Le trinitrotoluène (T.N.T), explosif puissant, peut être préparé à partir du benzène suivant les réactions:



- 4.1. Donner la formule semi-développée et le nom du composé D.
- 4.2. Quelle masse de trinitrotoluène peut-on obtenir à partir de 5 kg de benzène?
On donne: $\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

EXERCICE 2 : OXYDOREDUCTION

6 points

1. Définir les termes suivants: oxydation, réducteur.
2. Utiliser les nombres d'oxydation pour équilibrer la réaction suivante:

$$\text{CuO} + \text{NH}_3 \longrightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$$
 - Indiquer l'oxydation, puis la réduction.
3. On se propose de classer les couples Pb^{2+}/Pb ; Mg^{2+}/Mg et Cu^{2+}/Cu .

Pour cela, on dispose de trois béchers renfermant des solutions aqueuses de sulfate de plomb. On plonge dans le premier une lame de plomb, dans le second une lame de cuivre et dans le troisième une lame de magnésium. On observe un dépôt métallique sur la lame de magnésium et aucun autre phénomène n'est observé dans les autres béchers.

En se servant de ces différentes observations, classer ces trois couples suivant leur pouvoir oxydant croissant.

4. On réalise l'électrolyse d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre entre électrodes de nickel.
 - 4.1. Recenser les espèces chimiques susceptibles de réagir à la cathode, puis à l'anode.

4.2. En s'aidant du tableau des potentiels d'oxydoréduction ci-dessous:

Couple	Ni ²⁺ /Ni	H ₃ O ⁺ /H ₂	Cu ²⁺ /Cu	O ₂ /H ₂ O	SO ₂ O _g ²⁻ / SO ₄ ²⁻
Potentiel E°(V)	-0,23	0,00	0,34	1,23	2,01

- Justifiez la réaction pouvant se produire à l'anode ; écrire sa demi-équation.
- Justifier la réaction pouvant se produire à la cathode; écrire sa demi-équation.

EXERCICE 3 : ENGRAIS

4 points

1. A quoi sert l'engrais ?

2. Définir les termes suivants :

- Engrais binaires
- Complexes argilo-humique

3. On considère les engrais suivants :

- i. (NH₄)H₂PO₄
- ii. KNO₃
- iii. NH₄Cl

3.1. Donner le nom de chacun d'eux.

3.2. Quels sont les principaux éléments fertilisants présents dans chacun de ces engrais?

3.3. On donne les formules suivantes:

14-00-47; 16-00-00; 12-62-00; 12-15-18; 26-00-00.

3.3.1. Attribuer sans calcul, et en justifiant la réponse, l'une des formules ci-dessus à chacun des engrais suivants: KNO₃ et (NH₄)H₂PO₄.

3.3.2. En s'appuyant sur des calculs, attribuer l'une des formules ci-dessus à l'engrais NH₄Cl.

On donne: N = 14 g.mol⁻² ; H = 1 g.mol⁻¹ ; Cl = 35,5 g.mol⁻¹

EXERCICE TYPE EXPERIMENTAL

4 points

1- Un mélange d'une substance A et d'oxyde de cuivre (II) bien secs est chauffé dans un tube à essai. On a au préalable placé au-dessus du mélange un peu de laine de verre sur laquelle on a déposé du sulfate de cuivre anhydre blanc. Au cours du chauffage, le sulfate de cuivre prend la couleur bleue.

1. Interpréter cette expérience, et en déduire l'élément qui a été mis en évidence dans la substance A.
2. Trois béchers contiennent chacun une solution aqueuse de sulfate de cuivre. On introduit dans le premier une lame de zinc préalablement décapée, dans le deuxième un clou en fer et dans le troisième un fil d'argent.

2.1. Qu'observe-t-on dans chacun des trois béchers?

- Préciser les changements de couleurs éventuellement observés.

2.2. Interpréter ces résultats et écrire, s'il y a lieu, les équation- bilans traduisant les réactions observées.

On donne les potentiels d'oxydoréduction suivants: E° (Zn²⁺/Zn) = - 0,76 V; E° (Cu²⁺/Cu) = 0,34 V
E° (Ag⁺/Ag) = 0,80 V; E° (Fe²⁺/Fe) = - 0,44V