

LYCEE D'AHALA		DEPARTEMENT DE PCT		
Type d'évaluation	Epreuve	Classes	Session	Durée
Probatoire Blanc	Chimie	1ères C, D	2017	2h

Exercice-1 : CHIMIE ORGANIQUE (8pts)

- 1- Donner la formule semi-développée de chacun des composés suivants :
- (a) 3-bromo-4-chloro-3,4-diéthylheptane ; (b) 4-éthyl-4-méthylhex-2-ène (0,5pt)
- 2- Les alcynes sont des hydrocarbures à chaîne ouverte et caractérisés par leur grande insaturation
- 2.1- Donner la formule générale des alcynes (0,25pt)
- 2.2- Le plus simple des alcynes est l'acétylène.
- 2.2.1- Ecrire la formule développée de cette molécule
- En déduire sa structure géométrique et la longueur de la liaison ($C\equiv C$) (0,5pt)
- 2.2.2- Au laboratoire, on prépare l'acétylène à partir du carbure de calcium (CaC_2).
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction ainsi réalisée. (0,5pt)
- Quel volume d'acétylène (mesuré dans les conditions normales) peut-on obtenir à partir d'un échantillon de 12 kg de carbure de calcium contenant 20% d'impuretés ?
- 2.2.3- L'hydratation de l'acétylène a lieu en milieu acide et à chaud, en présence de catalyseur tels que les ions Hg^{2+}
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer le produit formé. (0,5pt)
- Décrire brièvement un test permettant l'identification de ce produit. (0,5pt)
- 2.2.4- L'addition du chlorure d'hydrogène sur l'acétylène a lieu à chaud en présence de catalyseur tel que $HgCl_2$.
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction et nommer le produit formé. (0,5pt)
- Ce produit est un dérivé chloré qui, par polymérisation donne un polymère ayant des applications importantes dans l'industrie.
Ecrire l'équation-bilan de cette réaction et nommer le polymère ainsi formé. (0,5pt)
- 2.2.5- La polymérisation de trois molécules d'acétylène forme le benzène qui fait partie des hydrocarbures aromatiques, composés contenus dans les carburants dont ils augmentent l'indice d'octane.
- 2.2.5.1- Qu'est-ce que l'indice d'octane ?
- A quoi sert la distillation fractionnée du pétrole ? (0,5pt)
- 2.2.5.2- Ecrire la formule développée du benzène et préciser la valeur des angles valenciel. (0,75pt)
- 3- En présence de catalyseur tel que le chlorure d'aluminium $AlCl_3$, le benzène réagit avec le chlorure de méthyle pour donner le toluène.
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction. (0,5pt)
- Comment appelle-t-on ce type de réaction ? (0,25pt)
- 4- En présence d'acide sulfurique, le toluène réagit avec l'acide nitrique pour donner un explosif puissant.
- Ecrire l'équation-bilan de la réaction. (0,5pt)
- Donner la formule semi-développée et le nom du produit de réaction. (0,75pt)
- Données : Volume molaire : $V_0 = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$
Masses molaires atomiques (g/mol) : Ca = 40 ; C = 12 ; O = 16 ; H = 1.

Exercice 2 : OXYDOREDUCTION ET ENGRAIS (8pts)

- 1- OXYDOREDUCTION : (5,5pts)
- 1.1- Qu'est-ce que le potentiel d'oxydoréduction d'un couple M^{n+}/M ? (0,25pt)
- 1.2- Utiliser les nombres d'oxydation pour équilibrer l'équation-bilan suivante :
 $CuO + NH_3 \rightarrow Cu + H_2O + N_2$ (0,5pt)
- 1.3- On introduit 10 g de limaille de fer dans une solution aqueuse de chlorure de fer (III) $FeCl_3$.
Après agitation, filtration et dessiccation du résidu de fer, celui-ci ne pèse plus que 7,4 g.
- 1.3.1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit entre le fer et l'ion Fe^{3+} . (0,5pt)
- 1.3.2- Déterminer la masse de fer qui a réagi. (0,25pt)
- 1.3.3- Quelle était la masse de chlorure de fer (III) dissout dans l'eau ? (0,5pt)
- 1.3.4- Citer une méthode de protection du fer contre la rouille. (0,25pt)

1.4- On donne les potentiels standards d'oxydoréduction suivants :

$$E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,39 \text{ V} ; E^{\circ}(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = 1,50 \text{ V}$$

1.4.1- Faire le schéma conventionnel de la pile constituée par les couples Fe^{2+}/Fe et Au^{3+}/Au en précisant ses bornes. (0,5pt)

- Indiquer le sens de circulation des électrons à l'extérieur de la pile. (0,25pt)

1.4.2- Ecrire les équations de réaction aux électrodes lorsque la pile fonctionne. (0,25pt)

- En déduire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu dans la pile. (0,5pt)

1.4.3- On laisse la pile fonctionner pendant quelques heures, et on constate que la masse de l'électrode en O_2 a varié de 98 mg.

Déterminer la variation de masse de l'électrode en fer. (1pt)

1.4.4- Déterminer la f.é.m. de cette pile. (0,5pt)

2- ENGRAIS : (2,5pts)

2.1- Définir les termes suivants : Engrais composé ; Complexe argilo-humique. (0,5pt)

2.2- Pour fertiliser son champ de tomates, un cultivateur utilise un sac de 75 kg d'un engrais de formule : 15-12-00

2.2.1- Donner la signification de chacun de ces nombres. (0,75pt)

2.2.2- Déterminer la masse de chaque élément fertilisant de cet engrais. (1,25pt)

Données : Masses molaire atomiques en g/mol :

$$\text{Au} : 197 ; \text{Cl} : 35,5 ; \text{Fe} : 55,8 ; \text{K} : 39,1 ; \text{P} : 31$$

Exercice 3 : TYPE EXPERIMENTAL : (4pts)

On se propose de doser 10 mL d'une solution aqueuse de thiosulfate de sodium $[2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}]$ par 20 mL d'une solution de permanganate de potassium $[\text{K}^+ + \text{MnO}_4^-]$ de concentration $C_0 = 10^{-2} \text{ mol/L}$ acidifiée par l'acide sulfurique concentré.

1- Que signifie doser une solution ? (0,25pt)

2- Quel élément de verrerie utilise-t-on pour prélever la solution de thiosulfate de sodium ? (0,25pt)

- Faire un schéma du dispositif expérimental utilisé pour le dosage. (0,5pt)

3- Comment repère-t-on l'équivalence dans ce dosage ? (0,25pt)

- A quoi sert l'acide sulfurique dans cette réaction ? (0,25pt)

4- Ecrire les demi-équations d'oxydoréduction, puis l'équation-bilan de la réaction de dosage. (1,5pt)

5- Déterminer la concentration C de la solution de thiosulfate de sodium. (1pt)

Données : Potentiels standards d'oxydoréduction :

$$E^{\circ}(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ V} ; E^{\circ}(\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 0,08 \text{ V}.$$

Présentation 0,5 pt.