



PROBATOIRE BLANC SESSION DE MAI 2018
EPREUVE DE CHIMIE
SERIE C & D 2H Coef : 02

EXERCICE-1 : CHIMIE ORGANIQUE (8pts)

- 1- Définir les termes suivants :
- Carbone tétraédrique ; - Reformage ;
- Craquage ; - Composé aromatique (1pt)
- 2- Ecrire les formules semi-développées des composés suivants :
(i) 1-chloro-2-méthylbutane ; (ii) (Z)-But-2-ène ;
(iii) 5-éthyl-2-méthylhept-2-ène ; (iv) 4,5-diéthylhept-2-yne. (1pt)
- 3- L'éthylène est le plus petit des alcènes.
3.1- Donner sa formule développée. En déduire sa structure géométrique.
- Préciser les valeurs de la distance (C=C) et des angles valenciel de l'éthylène. (1pt)
- 3.2- On procède à l'hydrogénation de l'éthylène en présence de catalyseur.
3.2.1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction et préciser le catalyseur utilisé. (0,5pt)
3.2.2- On a utilisé une masse $m = 1,5$ g d'éthylène au cours de la réaction.
Déterminer le volume de dihydrogène nécessaire à cette réaction. (0,5pt)
- 3.3- Le chloroéthylène ou chlorure de vinyle ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$) se polymérise en polychlorure de vinyle (PCV).
3.3.1- Qu'est-ce qu'une réaction de polymérisation ? (0,25pt)
3.3.2- Ecrire l'équation-bilan de la réaction de polymérisation du chlorure de vinyle. (0,25pt)
3.3.3- Le polymère obtenu a une masse molaire de 6250 g.mol^{-1} .
Déterminer le degré de polymérisation. (0,5pt)
3.3.4- Le PCV est une matière première pour la fabrication des canalisations, des bouteilles et autres emballages en plastiques... etc. qui sont des produits non biodégradables.
- Quel problème pose leur rejet dans l'environnement ? (0,25pt)
- Proposer une solution à ce problème. (0,25pt)
- 4- Dans un flacon contenant un litre de dichlore (volume mesuré dans des conditions normales) on introduit quelques gouttes de benzène. A l'obscurité, on n'observe rien. Mais lorsqu'on expose le mélange à la lumière il se produit une réaction.
4.1- Comment appelle-t-on une réaction qui a lieu qu'en présence de lumière ? (0,25pt)
4.2- Ecrire l'équation-bilan de la réaction ci-dessus. (0,5pt)
4.3- Nommer le produit de la réaction.
- A quoi sert-il dans la vie courante ? (0,5pt)
4.4- Quelle masse de benzène a-t-on introduite dans le flacon pour que tout le dichlore soit entièrement consommé ? (0,5pt)
4.5- Si le mélange du benzène et du dichlore avait eu lieu en présence de catalyseur et à l'obscurité, quelle réaction aurait-on obtenue ? (0,25pt)
- Ecrire les équations-bilan des deux premières étapes de cette réaction. (0,5pt)
Données : Masses molaires atomiques (en g.mol^{-1}) : C :12 ; H :1 ; Cl :35,5
Volume molaire : $V_m = 25 \text{ L.mol}^{-1}$

EXERCICE-2 : OXYDOREDUCTION ET ENGRAIS . (8pts)

1- OXYDOREDUCTION : (5,75 pts)

- 1.1- Définir les termes suivants : Oxydoréduction ; Couple oxydant-réducteur (0,5pt)
- 1.2- Au cours d'un dosage d'oxydoréduction, on mélange progressivement une solution de permanganate de potassium ($\text{K}^+ + \text{MnO}_4^-$) de concentration C_1 , avec 20 mL d'une solution de sulfate de fer II ($\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) suffisamment acidifiée, de concentration $C_2 = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
A l'équivalence, le volume de permanganate versé est $V_1 = 20 \text{ mL}$.
- 1.2.1- Comment repère-t-on l'équivalence ? (0,25pt)
1.2.2- Quels sont les couples oxydant- réducteur mis en jeu ? (0,5pt)

1.2.3- Ecrire les demi-équations électroniques des couples mis en jeu.
- En déduire l'équation-bilan de la réaction. (1,5pt)

1.2.4- Déterminer la concentration C_1 de la solution de permanganate (1pt)

1.3- On considère les couples oxydant - réducteur suivants : Mg^{2+}/Mg et Ni^{2+}/Ni .
Les potentiels standard d'oxydoréduction correspondants sont respectivement

$E^\circ(Mg^{2+}/Mg) = -2,37 \text{ V}$ et $E^\circ(Ni^{2+}/Ni) = 0,23 \text{ V}$. \oplus

1.3.1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction naturelle entre les deux couples. (0,5pt)

1.3.2- Dans les conditions standard, cette réaction est-elle totale ? Justifier (0,5pt)

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

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

2- ENGRAIS : (2,25 pt)

Sur l'étiquette d'un sachet d'engrais de 500 g, on lit : NPK : 12 - 15 - 17.

2.1- Que signifie chacun de ces nombres ? (0,75pt)

2.2- Déterminer la masse de chaque élément fertilisant de cet engrais. (1,5pt)

Données : Masses molaires atomiques (en $g \cdot mol^{-1}$) : P :31 ; K :39,1

EXERCICE-3 : TYPE EXPERIMENTAL : (4pts)

Le sel de Mohr, de formule $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot nH_2O$, est un sulfate double de fer et d'ammonium contenant plusieurs molécules d'eau de cristallisation.

On se propose de déterminer le nombre n de molécules d'eau.

Pour cela, on dissout 2 g de sel de Mohr dans l'eau pour obtenir 100 mL de solution. On

prélève ensuite 10 mL de cette solution qu'on dose par une solution acidifiée de

permanganate de potassium ($K^+ + MnO_4^-$) de concentration $C = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$.

L'équivalence est atteinte lorsqu'on a versé 20,5 mL de permanganate de potassium.

1- Citer un élément de verrerie permettant de prélever la solution de sel de

Mohr, puis un autre utilisé pour prélever l'acide qui est concentré. (0,5pt)

2- Citer deux éléments essentiels du dispositif expérimental du dosage. (0,5pt)

3- Ecrire l'équation de mise en solution du sel de Mohr. (0,5pt)

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

5- Déterminer la quantité de matière des ions Fe^{2+} dans la solution. - (0,5pt)

- En déduire une valeur approchée de la masse molaire du sel de Mohr. (0,5pt)

6- Déterminer le nombre n de molécules d'eau de la formule du sel de Mohr. (0,5pt)

Données : Masses molaires atomiques (en $g \cdot mol^{-1}$) :

H :1 ; Fe :56 ; K :39 ; N :14 ; S :32 ; O :16