

|  |
| --- |
| Epreuve pratique Questions et documents-réponses Document destiné au JURY |

**NOM : PRÉNOM :**

**TERMINALE**(1) **: S STL**

**CENTRE**([[1]](#footnote-1)) **: UPMC ENCPB**

1. Durée de l’épreuve : 3 h30
2. Le document comporte 4 pages.
3. ***Notes importantes :***
4. ***Compléter la « feuille de résultats » au fur et à mesure de l’avancée du travail.***
5. ***Les résultats des calculs numériques seront donnés avec 3 chiffres significatifs au maximum.***
6. ***Tout résultat donné sans unité sera considéré comme faux.***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Partie 1 : **PREPARATION DU POLYSTYRENE** **Lavage du styrene** | |  |
| **1.** | | Donner la formule semi-développée de l’espèce A- | |  |
|  | | CH  C  C  C  CH  CH  C  OH  O**-**  CH3  CH3  CH3  CH  C  C  C  CH  CH  C  O**-**  OH  CH3  CH3  CH3  ou | | **1 (fsd)**  **+ 1 (charge)** |
| **2.1** | | Justifier la différence de solubilité de l’espèce A- dans l’eau et dans le styrène. | |  |
|  | | L’espèce A- est porteuse d’une charge négative donc elle est plus soluble dans l’eau (solvant polaire) que dans le styrène (solvant apolaire) | | **1** |
| **2.2** | | Justifier la différence de solubilité de l’espèce AH dans l’eau et dans le styrène. | |  |
|  | | L’espèce AH est une grosse molécule organique donc elle est très soluble dans le styrène (solvant organique). Toutefois, les deux groupes hydroxyle présents lui permettent d’être légèrement soluble dans l’eau (solvant polaire et protique) en formant des liaisons hydrogène. | | **1 + 1** |
|  | |  | | **P1 = 5** |
|  | |  | |  |
|  | | Partie 1 : PREPARATION DU POLYSTYRENE **Synthèse du polystyrène** | |  |
| **3.1** | | Donner le motif élémentaire du polymère. | |  |
|  | | le motif élémentaire est :  CH  CH2  Ph | | **1** |
| **3.2** | | Calculer la quantité de matière de styrène introduite. | |  |
|  | | = 5,3.10-2 mol | | **1 (relation)**  **+ 1 (AN, unité)** |
| **3.3** | | On définit l’indice de polymérisation *n* comme étant le nombre de motifs élémentaires dans le polymère.  Sachant que la masse molaire du polystyrène de l’étalon n°3 qui sera utilisé en CCM est de 139 000 g.mol-1 à 10 % près, estimer l’indice de polymérisation de ce polymère.  *On donnera le résultat sous forme d’un encadrement.*  *Indication :* Dans le cas présent, la relation de composition des incertitudes se ramène à : | |  |
|  | | *n* = = 1,44.103  donc ∆*n* = 1,44.103 × 0,1 = 2.102  *n* = (1,4 ± 0,2).103 (Accepter *n* = (1,44 ± 0,15).103) | | **1**  **+ 1**  **+ 1** |
| **3.4** | | Pour atteindre un indice de polymérisation proche de celui calculé précédemment, il faut que le pourcentage molaire d’initiateur par rapport au réactif soit proche de 1%.  Vérifier que les quantités proposées dans cette synthèse respectent ce critère. | |  |
|  | | m(initiateur) = 2/100 × 3,4 = 6,8.10-2 g  = 4,1.10-4 mol  On en déduit :  = 0,77 %  Cette valeur est légèrement inférieure à la valeur de 1 % proposée donc on peut supposer que l’on devrait avoir un indice de polymérisation différent. | | **3 (calculs)**  **1**  (accepter toute  réponse cohérente) |
|  | |  | | **P2 = 10** |
|  | | Partie 1 : PREPARATION DU POLYSTYRENE **Isolement du polystyrène** | |  |
| **4.1** | | Pour un polymère, le rendement de la réaction est donné par la relation :  Calculer le rendement de la polymérisation. | |  |
|  | | =  (on l’estime à 40 ou 50 % si 45 min de reflux (il dépend en effet de la durée du reflux)) | | **1** |
|  | | Partie 2 : **Spectres du styrène et du polystyrene** | |  |
| **5.1** | | Dans le spectre IR du polystyrène, repérer les bandes qui permettent d’affirmer que la réaction a bien eu lieu et a donné le produit attendu. | |  |
|  | | Dans le spectre IR du styrène, il apparaît des bandes d’absorption autour de 2900 cm-1 qui correspondent aux vibrations d’élongation des groupes -CH2- des alcanes.  Les doubles liaisons ont été rompues et on peut affirmer que la réaction a bien eu lieu. | | **2** |
| **5.2.** | | Dans le spectre RMN 1H du polystyrène, repérer les bandes qui permettent d’affirmer que la réaction a bien eu lieu et a donné le produit attendu.  Montrer ensuite que le monomère n’est plus présent dans le produit final. | |  |
|  | | Dans le spectre RMN 1H du polystyrène, on repère des déplacements chimiques faibles qui correspondent aux protons des liaisons CH et CH2 tétraédriques. L’intégration donne δ = 1,4 ppm pour le CH2 et δ = 1,9 ppm pour le CH.  Ce spectre ne présente plus de signal entre 5 et 6 ppm, ce qui montre la disparition des protons éthyléniques. | | **3** |
|  |  | | | **P3 = 6** |
|  | | |  | **P = 21** |

FIN DU DOCUMENT

1. () Entourer la bonne réponse [↑](#footnote-ref-1)