16/02/2024 Devoir surveillé n°4 1ère

Nom et Prénom : ………………………………………………………………………………..…………………………………………………………

Note Appréciation

**Les réponses doivent être rédigées. Chaque résultat doit être accompagné de son unité (si la grandeur l’exige) et donné avec un nombre de chiffres significatifs cohérent avec les données.**

Exercice 1 : Fabrication d’un colorant 10 points

L’indigo est l’un des plus anciens colorants connus (il a été identifié sur des bandelettes de momies) et il reste aujourd’hui très employé ; la mode des jeans, depuis les années 1960, lui ayant redonné une nouvelle jeunesse. C’est en 1850 que le californien Levi Strauss fabriqua le premier blue-jean, taillé dans la toile de tente et teint en bleu de Gênes à l’aide de l’indigo.

On désire fabriquer de l’indigo pour teindre un jeans. Le protocole expérimental est décrit ci-dessous :

L’indigo C16H10N2O2 peut être synthétisé à partir de 2-nitrobenzaldéhyde C7H5O3N, d’acétone C3H6O et d’ions hydroxyde HO- selon la réaction d’équation :

2 C7H5O3N (s) + 2 C3H6O (l) + 2 HO- (aq) C16H10N2O2 (s) + 2 CH3COO- (aq) + 4 H2O (l)

La synthèse est réalisée avec une masse m1 = 1,00 g de 2-nitrobenzaldéhyde solide C7H5O3N, un volume V2 = 2,00 mL d’acétone C3H6O et un volume VS = 2,5 mL d’une solution aqueuse contenant des ions hydroxyde HO- et des ions sodium Na+. La concentration en ions hydroxyde (ainsi que celle en ions sodium) vaut [HO-] = 4,0 mol.L-1.

Données : M(C7H5O3N) = 151,0 g.mol-1 ; M(C3H6O) = 58,0 g.mol-1 ; M(C16H10N2O2) = 262,0 g.mol-1 ; ρ(C3H6O) = 0,784 g.mL-1.

1. (2 pts) Quelle(s) est (sont) le ou les nom(s) et les formule(s) de(s) espèce(s) chimique(s) spectatrice(s) ? Définir le terme espèce chimique spectatrice.
2. (2 pts) Calculer les quantités de matière de 2-nitrobenzaldéhyde, d’acétone et des ions hydroxyde à l’état initial.
3. (4 pts) Calculer la masse d’indigo formé à l’état final.
4. (2 pts) Calculer la concentration molaire des ions éthanoate à l’état final.

Exercice 2 : équations bilans d’oxydoréduction 6 points

On s’intéresse aux couples /, / et / .

1. (3 pts) Écrire et équilibrer les demi-équations électroniques de chacun des couples en milieu acide.
2. (1,5 pts) Écrire l’équation bilan de la réaction d’oxydoréduction entre l’acide hypochloreux HClO(aq) et

l’ion manganèse Mn2+ en milieu **basique**.

1. (1,5 pts) Écrire l’équation bilan de la réaction d’oxydoréduction entre le dichlore Cl2 (g) et lui-même, en

équilibrant en milieu **acide**.

Exercice 3 : L’arbre de diane 8 points

Dans un tube à essais, on verse un volume V = 5,0 mL de solution de nitrate d’argent (Ag+(aq) + NO-(aq)), de concentration molaire en ions argent [Ag+] = 0, 20 mol.L-1.

On immerge partiellement un fil de cuivre. La masse de la partie immergée est égale à m = 0, 52 g. Le fil de cuivre se recouvre progressivement d’un dépôt gris d’argent métallique, appelé « arbre de Diane », et la solution bleui.

On donne les couples oxydant/réducteur suivants : Ag+(aq)/Ag(s) et Cu2+(aq)/Cu(s)

1. (2 pts) Établir l’équation de la réaction d’oxydoréduction qui a lieu en prenant soin de donner les demi-équations électroniques au préalable.
2. (2 pts) Calculer les quantités de matières initiales des deux réactifs introduits.
3. (2 pts) Déterminer le réactif limitant ainsi que la valeur de l’avancement maximal xmax de la réaction.
4. (2 pts) Calculer la masse d’argent formée au cours de cette transformation chimique.

Données : M(Cu) = 63, 5 g.mol-1 ; M(Ag) = 107, 9 g.mol-1

Exercice 4 : L’encre invisible 4 points

Une image contenant reine, texte

Description générée automatiquement

Une image contenant capture d’écran

Description générée automatiquement

Interpréter la réapparition du texte en vous aidant des données.

Données :

* Une solution de diiode est brune ; et une solution d’ion iodure I-(aq) est incolore.
* Le citron contient de l’acide ascorbique de formule C6H8O6.
* En présence d’empois d’amidon, une solution contenant du diiode prend une coloration bleue.
* Couples redox : C6H6O6 (aq)/C6H8O6 (aq) ; I2 (aq)/I-(aq) ; H2O2 (aq)/H2O(l)