

**Travail d'été**

Pour un meilleur démarrage de l'année de terminale S, il est demandé de revoir les notions du cours de chacune des parties mentionnées ci-dessous et de rédiger proprement et de manière détaillée les solutions des exercices proposés sur un cahier à remettre à la préfecture à la rentrée de septembre.

Partie 1- Séquence 2 : réaction chimique et dosage

Exercices pages 36, 37, 38, 39, 40 n. 4-5-14-18-20

Partie 2- Séquence 1 : cohésion des solides

Exercices pages 81, 82, 83 n.1-5-7-16-20

Partie 2 – Séquence 2 : dissolution et extraction

Exercices pages 94, 95, 96, 97, 98 n. 5- 6-13-15-17-22

Partie 3- Séquence 2 : piles et oxydoréduction

Pages 154, 155 n.16-17-18

Exercice 1 – Réaction d'oxydoréduction

Le dioxyde de soufre SO_2 est un gaz qui a des propriétés réductrices et qui est présent dans l'air pollué. Quand on fait barboter un grand volume d'air dans un litre d'eau, le dioxyde de soufre va se dissoudre dans l'eau. Il est possible par la suite, de le titrer à l'aide d'une solution de permanganate de potassium, lors d'une réaction 'oxydoréduction

On a défini un seuil d'alerte de la population pour une teneur en dioxyde de soufre mesurée supérieure à $500 \mu\text{g par m}^3$.

Une solution S est préparée en faisant barboter $1,00 \cdot 10^4 \text{ m}^3$ d'air pollué dans $V_0 = 1,00 \text{ L}$ d'eau. Un volume $V_1 = 10,0 \text{ mL}$ de cette solution est placé dans un bécher de 100 mL . La solution violette de permanganate de potassium de concentration $c = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ est ensuite versée goutte à goutte jusqu'à persistance de la coloration. Le mélange réactionnel est alors considéré stœchiométrique.

1. Quelle verrerie choisiriez-vous pour prélever avec précision $10,0 \text{ mL}$ de solution S ?
2. Sachant que les couples oxydant / réducteur mis en jeu sont : $\text{SO}_4^{2-} \text{aq} / \text{SO}_2 \text{aq}$ et $\text{MnO}_4^- \text{aq} / \text{Mn}^{2+} \text{aq}$, en déduire l'équation de la réaction entre les ions permanganate et le dioxyde de soufre.
3. Donner la relation entre la quantité de matière n_1 de dioxyde de soufre initialement présent dans le prélèvement V_1 et la quantité de matière n_2 d'ions permanganate introduite. En déduire l'expression de la quantité de matière n de dioxyde de soufre dans la solution S en fonction de n_2 . Sachant que le volume de la solution de permanganate de potassium versée est $V_e = 8,0 \text{ mL}$, en déduire la concentration c_1 en dioxyde de soufre dissous dans la solution S.

4. En déduire la masse m_1 de dioxyde de soufre gazeux par m^3 d'air pollué.
5. Le seuil d'alerte est-il atteint ?

Donnée : $M_{\text{SO}_2} = 64.1 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice 2 - Pile électrochimique

On considère la pile constituée des deux demi-piles suivantes :

- Une lame de cuivre plongée dans une solution aqueuse de sulfate de cuivre II de concentration $C = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$
- Une électrode de platine plongée dans une solution contenant des ions fer II et des ions fer III telle que $[\text{Fe}^{2+}]_i = [\text{Fe}^{3+}]_i = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

Chacune des demi-piles contient un volume $V = 100 \text{ mL}$ de solution et elles sont reliées par un pont ionique formé d'une solution gélifiée de chlorure de potassium (K^+ , Cl^-).

Un test permet d'identifier la présence des ions Cl^- dans la solution où plonge la lame de cuivre.

1. Indiquer la polarité de cette pile. Donner sa représentation formelle.
2. Pourquoi utilise-t-on une électrode en platine ?
3. Ecrire les demi-équations correspondant aux réactions aux électrodes et l'équation de la réaction de fonctionnement de la pile.
4. Donner le sens de circulation des porteurs de charge ainsi que celui du courant.
5. La pile débite un courant pendant un temps t au bout duquel la variation de masse de la lame de cuivre est $1,92 \cdot 10^{-2} \text{ g}$.
 - a. La lame de cuivre augmente-t-elle ou diminue-t-elle de masse ?
 - b. Dresser le tableau d'évolution de la réaction en fonction de l'avancement x .
 - c. Déterminer, au temps t , la concentration des ions Cu^{2+} dans la demi-pile $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$ ainsi que celle des ions Fe^{2+} et Fe^{3+} dans la deuxième demi-pile.

Donnée : $M_{\text{Cu}} = 64.0 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice 3 - Titrage d'un produit pour lentilles de contact

L'eau oxygénée, ou solution de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 est utilisée depuis plus d'un siècle pour ses propriétés antiseptiques dues au dégagement de dioxygène lors de sa décomposition. Sur l'étiquette d'un produit d'entretien pour lentilles de contact, on peut lire :

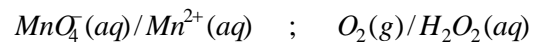
- « Solution commerciale de décontamination :
- peroxyde d'hydrogène stabilisé : 3,10g
 - eau purifiée ajoutée pour arriver à un volume total de solution de 100mL. »

On veut contrôler l'indication de l'étiquette en tirant la solution commerciale diluée par une solution de permanganate de potassium, de concentration en soluté apporté $3,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

1. A partir de la solution commerciale, on prépare 100,0 mL d'une solution S diluée 10 fois. Puis dans un erlenmeyer, on introduit :
 - $V_S = 10,0 \text{ mL}$ de la solution S ;
 - 5 mL d'une solution d'acide sulfurique concentré ;
 - 40 mL d'eau distillée ;
 - un barreau aimanté.
 - a. Faire un schéma du dispositif de titrage

- b.** Préciser, en le justifiant, avec quel matériel sont prélevés :
- Les 100,0 mL de S ;
 - Les 5 mL d'acide sulfurique ;
 - Les 40 mL d'eau.
- c.** Quelle est l'espèce titrée ? L'espèce titrante ?
2. **a.** Ecrire l'équation de la réaction de titrage
- b.** Construire le tableau descriptif de l'évolution du système.
- c.** Etablir la relation entre la quantité initiale en peroxyde d'hydrogène, $n(\text{H}_2\text{O}_2, \text{initial})$ dans le prélèvement de S et la quantité de matière de réactif titrant versé à l'équivalence, n (réactif titrant, versé à E).
3. Le volume versé à l'équivalence est de 12,0 mL.
- a.** Comment l'équivalence est-elle repérée ?
- b.** Calculer $n(\text{H}_2\text{O}_2, \text{initial})$
- c.** En déduire la concentration en soluté apporté C_s de la solution S, puis celle de la solution commerciale C_0 .
- d.** La concentration C_0 est-elle en accord avec les indications de l'étiquette ?

Donnée :



$M_{\text{H}_2\text{O}_2} = 34.0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$