

Révisions 6

Chimie sup

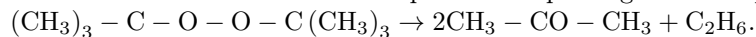
Exercice 1

Un atome possède la structure électronique $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ dans l'état fondamental.

1. Quelle est l'élément chimique correspondant ? où est-il situé dans la classification périodique ?
2. Donner les configurations électroniques des trois éléments situés en dessous dans la classification périodique.

Exercice 2

On considère la réaction de décomposition en phase gazeuse du peroxyde de ditertiobutyle :



Le peroxyde est introduit en concentration C_0 dans un réacteur isochore (de volume constant) que l'on maintient à température constante. On relève les valeurs de la pression en fonction du temps. On note P_0 la pression initiale.

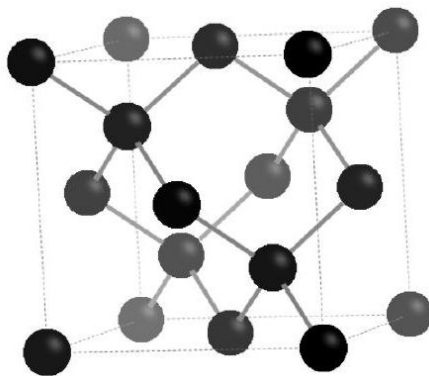
t en min	0	5	10	15	30	50
P en hPa	250	272	293	313	368	431

- 1) Quelle est la relation existant entre C , la concentration du réactif et P , la pression totale ?
- 2) On suppose que la réaction est du premier ordre. Montrer que l'on a alors $\ln [2P_0 / (3P_0 - P)] = kt$.
- 3) A partir des résultats expérimentaux suivants établis à $T = 147^\circ\text{C}$, déterminer k .

Exercice 3

Le silicium cristallise selon la structure diamant rappelée ci-après. Les atomes sont disposés en structure cubique à faces centrées avec occupation d'un site tétraédrique sur deux. Dans la représentation les nuances de gris traduisent un effet de relief, les atomes les plus en avant étant les plus foncés.

On donne : $N_A = 6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ Rayon atomique du silicium : $r_{\text{Si}} = 118 \text{ pm}$ $M(\text{Si}) = 28 \text{ g/mol}$



- 1- Rappeler la définition de la coordinence et la donner dans cette structure. Donner le nombre d'atomes dans la maille représentée.
- 2- Calculer la valeur du paramètre de maille en expliquant la méthode.
- 3- Calculer la masse volumique du silicium.

Exercice 4

On prépare 200 mL de solution en dissolvant $2,00 \cdot 10^{-2}$ mol de chlorure d'anilinium $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$ ($\text{pK}_a = 4,50$) et $3,00 \cdot 10^{-2}$ mol de borate de sodium Na^+BO_2^- ($\text{pK}_a = 9,20$)

- 1) Tracer les diagrammes de prédominance des espèces acides et basiques des deux couples.
- 2) Ecrire l'équation bilan de la réaction totale qui va avoir lieu. Faire un bilan des quantités de matière à l'issue de cette réaction.
- 3) Quelle est la réaction susceptible de se produire ensuite qui possède la plus grande constante d'équilibre ?
- 4) Déterminer la composition finale du système. En déduire une valeur approchée du pH.

Exercice 5

Dans un tube à essais contenant 10 mL de nitrate de plomb de concentration 0,1 mol. L^{-1} , on ajoute quelques gouttes de chlorure de sodium de concentration 0,5 mol. L^{-1} . On observe l'apparition d'un précipité blanc de chlorure de plomb (II).

- 1) Sachant que le pK_s de ce précipité vaut 4,6 ; calculer le nombre de gouttes nécessaire à l'apparition du précipité
- 2) On ajoute alors de l'iodure de potassium dans le tube à essais. Sachant que le précipité d'iodure de plomb (II) a un pK_s de 8,2 est-il plus ou moins soluble que le chlorure de plomb (II) ? En déduire ce qui se produit, écrire l'équation bilan de la réaction et calculer sa constante d'équilibre.

Exercice 6

1) Tracer les domaines de prédominance/existence pour Sn , Sn^{2+} et Sn^{4+} , dans le cas où $[\text{Sn}^{2+}]_{\text{max}} = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$.

2) Dans 100 mL de chlorure d'étain (IV) de concentration 0,1 mol/L, on ajoute 10 g d'étain en poudre. Quelle réaction a lieu ? Calculer sa constante de réaction.

3) Déterminer la composition finale de la solution. Quel sera le potentiel d'une électrode d'étain plongée dans la solution ?

Données : $E^\circ (\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = 0,15 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ V}$; $M_{\text{S}} = 118,7 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Exercice 7

Données : Potentiel standards des couples redox : $E^\circ (\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = 1,36 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$

1. Soit une solution de sulfate de fer (II) de concentration $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et de chlorure de fer (III) de concentration $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. On plonge une électrode de platine dans cette solution. Déterminer son potentiel. Application numérique.

2. Soit une solution de dichromate de potassium de concentration $1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et de chrome (III) de concentration $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. On plonge une électrode de platine. Déterminer son potentiel.

3. On rassemble les deux demi-piles, avec un pont salin. Faire un schéma annoté. Placer l'anode et la cathode

4. Trouver le sens de circulation du courant. Calculer la force électromotrice.

Exercice 8

Le diagramme $E - \text{pH}$ du manganèse ci-dessous a été tracé pour une concentration $C_0 = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ en espèce dissoute. Le numéro atomique du manganèse est 25 .

1. Donner la configuration électronique du manganèse et dire à quelle famille il appartient.

2. Donner le nombre d'oxydation du manganèse dans l'ion permanganate MnO_4^- .

3. Considérons les espèces suivantes : $\text{Mn}_{(s)}$; $\text{Mn}_{(aq)}^{2+}$; $\text{MnO}_{2(s)}$; $\text{Mn}_2\text{O}_{3(s)}$; $\text{Mn}(\text{OH})_{2(s)}$; MnO_4^{2-} et MnO_4^- . Placer ces espèces sur le diagramme $E - \text{pH}$.

On donne le potentiel standard : $E^\circ (\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1,19 \text{ V}$.

4. Retrouver, à partir des données, la concentration C_0 utilisée pour le tracé du diagramme.

5. Donner le produit de solubilité du $\text{Mn}(\text{OH})_{2(s)}$.

