



Exercice 1

Lors de la réaction de la poudre d'aluminium sur 10mL d'une solution d'acide sulfurique, on recueille 240mL de dihydrogène. La solution obtenue est limpide. Rappelons que le volume molaire ne dépend que de la température et de la pression. Dans les conditions habituelles, le volume molaire d'un gaz est voisin de 24L/mol.

- 1- Préciser les couples mis en jeu et l'équation bilan de la réaction d'oxydo-réduction.
- 2- Quelle est la masse d'aluminium qui a réagit ?
- 3-Quelle est la concentration minimale de l'acide sulfurique utilisé ?

Exercice 2

On verse dans un bécher 100mL de solution de sulfate de cuivre de concentration $C_1=0,1\text{mol/L}$ et 100mL de solution de sulfate de zinc de concentration $C_2=1\text{mol/L}$. On ajoute, (sans variation notable de volume) 3,27g de poudre de zinc et 3,18g de poudre de cuivre. On donne : Zn :65,4g/mol. Cu : 63,5g/mol.

- 1- Ecrire l'équation d'oxydation du zinc par l'ion Cu^{2+}
- 2- Exprimer le quotient de réaction dans l'état initial et calculer sa valeur.
- 3- Donner la composition du contenu du bécher dans l'état final du système.

Exercice 3

On réalise les expériences suivantes :

1^{ère} expérience : On introduit un excès de cuivre à l'état solide dans un volume $V_1 = 200\text{mL}$ d'une solution (S_1) de nitrate d'argent ($\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$) de concentration $C=0,5\text{mol.L}^{-1}$. En fin de la réaction, la solution prend une couleur bleuâtre et il se forme un dépôt d'argent. On donne en g.mol^{-1} : $M(\text{Ag})=108$; $M(\text{Al})= 27$ et $M(\text{Cu})= 63,6$.

- 1- Interpréter ce résultat, en écrivant les équations des transformations correspondantes.
- 2- Préciser le type de chaque transformation et écrire les couples redox mis en jeu.
- 3- Ecrire l'équation bilan de la réaction.
- 4- Calculer la masse d'argent déposé ainsi que la quantité de matière des ions Cu^{2+} obtenue.

2^{ème} expérience : On filtre le mélange obtenu pour avoir une solution (S_2) de volume $V_2 = 200\text{mL}$. On introduit ensuite dans cette solution 0,05mol d'aluminium en poudre, on obtient un dépôt de cuivre.

- 1- Ecrire l'équation de la réaction. Préciser les couples redox mis en jeu.
- 2- Montrer que l'aluminium est en excès.
- 3- Quelle masse de solide a-t-on à la fin de la réaction ?

Exercice 4

L'eau de javel est une solution aqueuse d'hypochlorite de sodium de formule ($\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{ClO}^-(\text{aq})$)

- 1- Rappeler la formule chimique d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique.
- 2- Ecrire les demi-équations électroniques des deux couples suivants : ClO^-/Cl_2 et Cl_2/Cl^-
- 3- Ecrire l'équation de la réaction entre les ions chlorure et hypochlorite
- 4- Préciser le nom et la formule du gaz toxique qui se dégage.
- 5- En déduire pourquoi il ne faut jamais utiliser d'eau de Javel avec une solution d'acide chlorhydrique.
- 6- Soit 250mL d'eau de Javel contenant une quantité de matière d'ions hypochlorite $n_{\text{ClO}^-}=0,41\text{mol}$ a été mélangée avec un détartrant à base d'acide chlorhydrique dans une pièce de volume $V=3,5\text{m}^3$.
- 6-1-Etablir le tableau d'avancement relatif à la transformation chimique précédente. On considèrera que les ions $\text{H}^+(\text{aq})$ et $\text{Cl}^-(\text{aq})$ ont été introduits en excès.
- 6-2-Calculer la quantité de matière n du gaz toxique produite.
- 6-3-En déduire le volume V de gaz toxique dégagé à 20°C et à pression atmosphérique normale.
- 6-4- Quelle est alors la concentration C exprimée en ppm en gaz toxique dans la pièce ? Conclure.

Données:- Volume molaire à 20°C et à pression atmosphérique normale: $V_m= 24,0\text{L.mol}^{-1}$

- ppm (parties par million): nombre de mL d'une espèce chimique dans un volume de 1m^3
- Effet du gaz toxique en fonction de la concentration exprimée en ppm

Concentration du gaz en ppm	Effets
0,08	Limite de détection olfactive.
1 à 3	Irritation des membranes muqueuses après une heure d'exposition.
5 à 15	Irritation modérée des voies respiratoires supérieures.
10	Danger immédiat pour la vie et la santé après 10 minutes d'exposition.
30	Douleurs immédiates à la poitrine, vomissements et toux.
30 a 30	Cedème pulmonaire et mort possible.
Plus 1000	Mort par suffocation en quelques minutes.