

Exercice 01 :

Synthèse de l'eau

Un récipient contient initialement 35 moles d'air (7 moles de dioxygène et 28 moles de diazote) et 5 moles de dihydrogène à la température T et à la pression P.

À l'approche d'une flamme, il y a explosion et apparition de gouttelettes qu'un test au sulfate de cuivre anhydre permet d'identifier comme de l'eau liquide.

- 1 Quelle est la composition du système dans son état initial ?
- 2 Qu'est – ce qui nous permet de dire qu'il y a eu transformation chimique du système ?
- 3 Écrire (et ajuster) l'équation de la réaction chimique.
- 4 Dresser un tableau descriptif de l'évolution de l'état du système lors de sa transformation.
- 5 Déterminer alors le réactif limitant en calculant l'avancement maximal X_{\max} .
- 6 En déduire la composition du système dans son état final.

Exercice 02 :

Combustion du méthane

Le méthane est le principal constituant du gaz de ville . Sa composition chimique est CH_4 . Sa combustion est la réaction avec le dioxygène de l'air en présence d'une flamme.

On considère la combustion de 1,6 g de méthane dans 6,4 g de dioxygène. On obtient un gaz qui trouble l'eau de chaux ainsi que de l'eau.

Répondre aux mêmes questions que celles de l'exercice précédent.

Données : $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

Exercice 03 : Ecrire les demi-équations des couples oxydant/réducteur suivants :

$\text{NO}_3^- (\text{aq}) / \text{HNO}_2 (\text{aq})$ $\text{Ag}_2\text{O} (\text{s}) / \text{Ag} (\text{s})$ $\text{CO}_2 (\text{g}) / \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (\text{aq})$ $\text{ClO}_3^- (\text{aq}) / \text{Cl}_2 (\text{g})$ $\text{O}_2 (\text{g}) / \text{H}_2\text{O}_2 (\text{aq})$	$\text{S} (\text{s}) / \text{H}_2\text{S} (\text{aq})$ $\text{FeO}_4^{2-} (\text{aq}) / \text{Fe}^{3+} (\text{aq})$ $\text{Fe}_3\text{O}_4 (\text{s}) / \text{Fe}^{2+} (\text{aq})$ $\text{HIO} (\text{aq}) / \text{I}^- (\text{aq})$ $\text{MnO}_2 (\text{aq}) / \text{Mn}^{2+} (\text{aq})$ $\text{HgO} (\text{s}) / \text{Hg} (\text{l})$
---	---

Exercice 04 :

Une solution acidifiée de permanganate de potassium ($K^+ + MnO_4^-$) réagit avec une solution contenant des ions chlorure Cl^- .

Il se forme du chlorure Cl_2 gazeux.

1- D'après les couples oxydant / réducteur donnés ci-dessous écrire les demi-équations correspondant à ces couples : $MnO_4^- (aq) / Mn^{2+} (aq)$; $Cl_2 (g) / Cl^- (aq)$.

2- En déduire l'équation bilan de la transformation chimique qui se produit dans cette expérience.

3- Quelle est la valeur du volume de dichlore que l'on peut préparer à partir de 10g de permanganate de potassium solide. L'acide sera mis en excès.

Données :

Volume molaire dans les conditions de l'expérience $V_m = 25 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

Masse molaire (en $g \cdot mol^{-1}$) : K=39,1 ; Mn=54,9 ; O=16,0

Exercice 05 :

L'aluminium dans l'eau potable

Restituer ses connaissances ; tracer un graphique.

L'aluminium est reconnu pour ses effets toxiques à haute dose sur le système nerveux. Les normes actuelles tolèrent une concentration maximale en aluminium de $7,4 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ pour l'eau potable.

Pour être dosés par spectrophotométrie, on fait réagir les ions aluminium (III) contenus dans une solution incolore avec un excès d'aluminon. La solution est alors colorée.

Un spectrophotomètre réglé sur une longueur d'onde $\lambda = 525 \text{ nm}$ a permis de mesurer l'absorbance de plusieurs solutions étalons de concentrations C en ions aluminium (III) :

Solution	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅
C ($\times 10^{-6} \text{ mol} \cdot L^{-1}$)	4,8	9,5	20	24	33
A	0,037	0,072	0,155	0,193	0,255

Dans les mêmes conditions, l'absorbance mesurée pour l'échantillon d'eau à analyser est $A = 0,12$.

1. Tracer la courbe d'étalonnage $A = f(C)$.

2. Déterminer la concentration en quantité de matière C_s des ions aluminium (III) présents dans l'échantillon d'eau analysé.

3. L'eau est-elle potable ?

Exercice 06 :

Justifier la polarité d'une molécule

Le modèle de la molécule de trichlorométhane est donné ci-contre.

- Justifier que cette molécule est polaire.

Données

- $\chi(H) = 2,2$; $\chi(C) = 2,6$ et $\chi(Cl) = 3,2$.

