

**Matériel :** Tournure de cuivre, solution de  $\text{Br}_2$  ( $10^{-2}$  mol/L), tube à essai.

### III.2 Phase 2 : Introduction aux Transformations Forcées (1h)

#### Activités de l'enseignant :

- Définir : Une transformation forcée va à l'encontre de l'évolution spontanée, nécessitant une énergie externe.
- Questionner : Comment forcer  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Br}^-$  à former Cu et  $\text{Br}_2$  ?
- Introduire l'électrolyse comme solution.

#### Activités des élèves :

- Hypothèse : Quel montage pour fournir de l'énergie électrique ?
- Demander : Que deviennent les ions pendant l'électrolyse ?

### III.3 Phase 3 : Expérience - Électrolyse de $\text{CuBr}_2$ (2h)

#### Activités de l'enseignant :

- Préparer un tube en U avec  $\text{CuBr}_2$  et électrodes en graphite.
- Questionner : Que se passe-t-il pour U à 1,2 V ?
- Expliquer :

- Anode :  $2\text{Br}^- \rightleftharpoons \text{Br}_2 + 2\text{e}^-$
- Cathode :  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$

#### Activités des élèves :

- Observer : Cu se dépose à la cathode,  $\text{Br}_2$  (orange) près de l'anode.
- Demander : Pourquoi Cu à la cathode et  $\text{Br}_2$  à l'anode ?
- Écrire :  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Br}^- \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{Br}_2$ .

**Matériel :** Tube en U, solution de  $\text{CuBr}_2$ , électrodes graphite, alimentation DC (à 1,2 V), fils, lunettes de sécurité.

#### Étapes :

1. Remplir le tube avec  $\text{CuBr}_2$ .
2. Placer les électrodes dans chaque bras.
3. Connecter l'anode (+) et la cathode (-).
4. Appliquer U à 1,2 V pendant 15 min.
5. Noter les observations.

### III.4 Phase 4 : Électrolyse de $\text{NaCl}$ (1h)

#### Activités de l'enseignant :

- Réaliser l'électrolyse de  $\text{NaCl}$ .
- Questionner : Quels gaz ou produits attendre ?
- Analyser :

- Anode :  $2\text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$
- Cathode :  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

### Activités des élèves :

- Prédire : Le sodium métallique se forme-t-il ?
- Observer :  $\text{Cl}_2$  (jaune-vert) à l'anode,  $\text{H}_2$  et  $\text{OH}^-$  à la cathode.
- Écrire :  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ .

**Matériel :** Solution  $\text{NaCl}$ , tube en U, électrodes graphite, alimentation DC, indicateur pH.

## III.5 Phase 5 : Anode Soluble et Applications (1h)

### Activités de l'enseignant :

- Démontrer : Électrolyse avec anode Cu et cathode Fe.
- Expliquer : Transfert  $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+}$  (anode) puis  $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}$  (cathode).
- Lister les applications (purification, placage).

### Activités des élèves :

- Observer : Cu disparaît de l'anode et se dépose sur la cathode.
- Demander : Pourquoi la couleur de la solution reste-t-elle constante ?
- Citer 3 applications industrielles.

**Matériel :** Anode Cu, cathode Fe (clé), solution  $\text{CuSO}_4$ , alimentation DC.

## IV Évaluation

### Questions de l'enseignant :

- Quelle est la différence entre transformations spontanées et forcées ?
- Quels facteurs déterminent les réactions dans l'électrolyse ?

### Tâches des élèves :

- Résoudre : Prédire les produits de l'électrolyse de  $\text{ZnCl}_2$ .
- Réfléchir : Impact de l'électrolyse dans la vie quotidienne.

## V Consignes de Sécurité

- Manipuler  $\text{Br}_2$  et  $\text{Cl}_2$  sous ventilation.
- Porter des lunettes et gants.
- Éliminer les déchets chimiques correctement.