

## I Cours et exercices

### Chimie chapitre 6 – Réactions d'oxydoréduction

- I **Oxydants et réducteurs** : introduction, définition, réactions d'oxydoréduction, équilibrage des demi-équations et couples à connaître, équilibrage des réactions rédox ; nombre d'oxydation, introduction, règles de calcul, interprétation, lien avec la position dans la classification périodique.
- II **Piles** : introduction, vocabulaire, potentiel d'électrode, application calcul f.é.m., capacité d'une pile.
- III **Réactions d'oxydoréduction** : diagramme de prédominance, sens de réaction et diagramme en potentiel standard, calcul des constantes d'équilibre, et application, dismutation et médiamutation

### Chimie chapitre 7 – Diagrammes potentiel-pH

- I **Influence pH et oxydoréduction** : potentiel standard apparent, convention de tracé, existence d'un précipité.
- II **Diagramme  $E$ -pH de l'eau** : tracé.
- III **Diagramme  $E$ -pH du fer** : introduction, attribution, frontières horizontales, verticales et droites frontières + bilan.
- IV Utilisation des diagrammes potentiel-pH : stabilité d'une espèce dans l'eau, prévision de la faisabilité d'une réaction rédox, cas d'une dismutation.

## II Cours uniquement

### Thermo. chapitre 1 – Description d'un système à l'équilibre

- I Introduction : ordres de grandeur, échelles de description.
- II Grandeur d'état : définition, température, pression, autres exemples, variables extensives et intensives, grandeurs massiques et volume molaire.
- III Description d'un gaz : comportement microscopique, loi du gaz parfait, diagramme de CLAPEYRON.
- IV Cas des phases condensées : définition, équation d'état, ordres de grandeur.

### Thermodynamique chapitre 2 – Premier principe

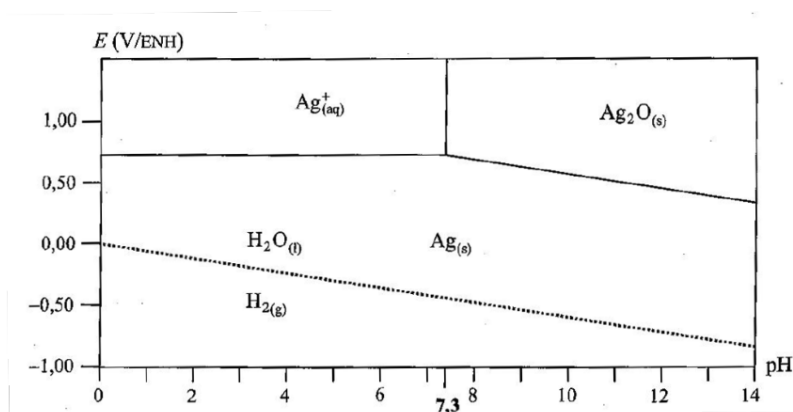
- I vocabulaire : système, transformations et exemples.
- II Énergie interne : définition, énergie interne gaz parfait, capacité thermique à volume constant, capacité thermique d'une phase condensée.
- III Travail des forces de pression : expression générale, cas particulier isochore et monobare, transformation quasi-statique (définition, exemples de diagrammes, corrélation avec l'aire sous la courbe ; application cycle de LENOIR), travail électrique.
- IV Transferts thermiques : définition, différents types de transferts thermiques, cas particuliers (adiabatique, thermostat), loi de LAPLACE.
- V Premier principe de la thermodynamique : énoncé.

## III Questions de cours possibles

- 1 Présenter ce qu'est une pile avec l'exemple de la pile  $\text{Zn}^{2+}/\text{Cu}$  : schéma, vocabulaire, explication. Déterminer, à l'aide de la formule de NERST, l'anode et la cathode (les potentiels standards seront fournis). Établir l'expression de la capacité d'une pile en fonction du nombre d'électrons échangés, de l'avancement à l'équilibre et du nombre de FARADAY à partir de l'exemple de la pile DANIELL.
- 2 Calculer une constante d'équilibre redox en fonction des potentiels standards des couples fournis par l'interrogatoire : directement à partir de la formule (justifié par un diagramme en  $E^\circ$ ), et en démontrant la formule. Conclure sur la nature de la réaction.
- 3 Présenter les phénomènes de dismutation et de médiamutation à partir de diagrammes de prédominances d'une part, et de diagrammes en  $E^\circ$  d'autre part. Indiquer comment repérer une dismutation sur un diagramme  $E$ -pH.

- 4 Établir et tracer le diagramme potentiel-pH de l'eau. Une attention particulière sera portée à l'établissement du lien entre  $E$  et pH et à l'utilisation des conventions de tracé. On prendra  $p_t = 1$  bar.
- 5 À partir du schéma du diagramme potentiel-pH du fer, attribuer les différentes espèces possibles (données) aux domaines. Expliquer comment évolue le nombre d'oxydation dans un diagramme  $E$ -pH. Discuter de la stabilité des espèces du fer dans l'eau. Déterminer les pentes des droites frontières.
- 6 Refaire l'exercice :

On donne ci-dessous le diagramme potentiel-pH de l'argent, établi à 25° C en tenant compte des espèces  $\text{Ag(s)}$ ,  $\text{Ag}_2\text{O(s)}$  et  $\text{Ag}^+(\text{aq})$ , et pour une concentration de tracé en ions argent égale à  $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ . On superpose au diagramme la droite relative au couple  $\text{H}_2\text{O(l)}/\text{H}^+(\text{aq})$ , tracée pour  $P_{\text{H}_2} = 1$  bar. On donne  $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$ .



1. Établir l'équation de la frontière relative au couple  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$ .
2. Déterminer la pente de la frontière relative au couple  $\text{Ag}_2\text{O}/\text{Ag}$ .
3. Qu'observe-t-on si on élève le pH d'une solution d'ions argent sans variation de la concentration initiale en ions dans la solution ? Écrire l'équation de la réaction correspondante.
4. L'argent est-il stable dans l'eau ? dans l'air ?

- 7 Représenter la distribution des vitesses des molécules d'un gaz et ses propriétés, définir la vitesse quadratique moyenne et la température cinétique.
- 8 Présenter le vocabulaire de la thermodynamique : système isolé, fermé, ouvert ; transformations, transformations isochore, monotherme, isotherme, monobare, isobare. Définir l'énergie interne d'un système et l'échelle à laquelle elle se définit, puis déterminer l'énergie interne d'un gaz parfait monoatomique et diatomique, en justifiant les facteurs numériques.
- 9 Établir l'expression générale du travail des forces de pression. Préciser la nature du système (moteur, récepteur) selon le signe de  $W$ . Présenter le lien avec l'aire sous la courbe d'un diagramme de CLAPEYRON, et mettre en évidence la dépendance de  $W$  au chemin suivi. Donner la valeur ou l'expression de  $W$  pour une transformation isochore, pour une transformation monobare, et pour une transformation quasi-statique isotherme d'un gaz parfait.
- 10 Cycle de LENOIR : pour une mole de gaz parfait à  $P_A = 2e5 \text{ Pa}$  et  $V_A = 14 \text{ L}$ , on effectue les transformations suivantes de manière quasi-statique :
  - a) chauffage isochore jusqu'à  $P_B = 4 \times 10^5 \text{ Pa}$  ;
  - b) détente isotherme jusqu'à  $V_C = 28 \text{ L}$  ;
  - c) refroidissement isobare jusqu'au retour à l'état initial.

Calculer  $P$ ,  $V$  et  $T$  à chaque étape, puis représenter ce cycle sur un diagramme de CLAPEYRON, et calculer les travaux associés aux transformations AB, BC et CA et sur le cycle. Conclure sur la nature du système.

Les fiches doivent être succinctes et ne pas faire 3 copies doubles. Synthétisez l'information. Il est interdit de copier-coller le cours.

**Les fiches de plus de 2 copies doubles  
impliqueront un malus de 1 point sur la  
question de cours.**