

Programme de colles - Classe MPSI

Semaine 27 du 18 mai 2026 au 23 mai 2026 :

Chimie :

• Equilibres d'oxydo-réduction :

- Rappels sur les réactions redox et sur la notion de couple redox, nombres d'oxydation.
- Piles électrochimiques (exemples de piles), potentiel d'électrode, formule de Nernst, classement des oxydants et des réducteurs sur une échelle de potentiels standards, détermination d'un potentiel standard d'un couple à partir de ceux de couples connus.
- Prévission des réactions d'oxydo-réduction (expression de la constante d'équilibre en fonction des potentiels standards, sens d'une réaction), domaines de prédominance et facteurs d'influence des réactions d'oxydo-réduction (pH et précipitation), dismutation d'une espèce instable.
- Diagrammes $E = f(\text{pH})$: principe de construction et conventions, exemple du fer, du chlore (dismutation du dichlore en fonction du pH) et de l'eau, superposition des diagrammes d'un élément donné avec celui de l'eau.

Thermodynamique :

• Système thermodynamique monophasé à l'équilibre

- Echelles microscopique et macroscopique : Les états de la matière, les échelles.
- Vitesse quadratique moyenne, lien avec la température cinétique.
- Système thermodynamique et variables d'état : Notion de système, variables d'état d'un système.
- Equilibre thermodynamique : Notion d'équilibre, exemple.
- Exemples d'équations d'état : Définition, équation d'état du gaz parfait (exemples de calculs, validité du modèle...).
- Energie interne et capacité thermique à volume constant : Définition, capacité thermique à volume constant, cas du gaz parfait, cas d'une phase condensée.

• Corps pur diphasé à l'équilibre

- Généralités : Définitions, transitions de phase
- Diagrammes dans le cas général : Etude de la surface caractéristique, diagramme d'état du corps pur, diagramme de Clapeyron : étude du domaine « liquide-vapeur ».
- Diagrammes dans le cas de l'eau : Surface caractéristique, diagramme d'état du corps pur, diagramme de Clapeyron, diagramme $P_{\text{VS}} = f(T)$.
- Chaleurs latentes de changement de phase : Définition et propriétés, énergie massique de changement d'état (chaleur latente), capacité thermique d'un corps, la calorimétrie (applications et exemples de calculs).
- Caractéristiques d'un système diphasé liquide-vapeur : Titre massique - théorème des moments, conséquences sur les fonctions d'état.
- Problématique du stockage des fluides