

Programme de colle MPI - Semaine du 12/1

CHIMIE

Solutions aqueuses

Constante d'équilibre, activité chimique, quotient réactionnel (cas général)

Application aux réactions chimiques en solution aqueuse (réactions acide-base, oxydoréduction).

Exercices très simples : diagrammes de prédominance, lien entre la valeur du pH et les concentrations en AH et A⁻, équilibrer une équation redox, déterminer des degrés d'oxydation, fonctionnement d'une pile (réactions aux électrodes, polarité, capacité).

OPTIQUE ONDULATOIRE

Modèle scalaire de la lumière

Définition du modèle scalaire. Intensité lumineuse, ordre de grandeur du temps d'intégration de photodétecteurs.

Longueur de cohérence, temps de cohérence d'une source, lien avec sa largeur spectrale, ordres de grandeur pour une lampe spectrale, pour un laser.

Définition du chemin optique, des surfaces d'onde. Théorème de Malus (admis).

Définition du stigmatisme en terme de chemin optique.

Interférences

Superposition de deux ondes lumineuses

Conditions d'interférence, expression de l'intensité résultant de la superposition de deux ondes cohérentes. Définition de l'ordre d'interférence, du contraste.

Cas de deux ondes non cohérentes $I = I_1 + I_2$.

Questions de cours

1. Chimie : couple acide-base définition du pKa, démonstration de la formule $\text{pH} = \text{pKa} + \log(A^-/AH)$, oxydoréduction : définitions sur un exemple de demi-équation avec degrés d'oxydation et formule de Nernst
2. Pile sur l'exemple Zn^{2+}/Zn ; Cu^{2+}/Cu : réactions aux électrodes (cathode, anode), sens du courant, des ions dans le pont salin, rôle du pont salin, force électromotrice.
3. Définition du chemin optique et expression de la vibration lumineuse en un point M. Lien entre le temps de cohérence, la longueur de cohérence et les caractéristiques spectrales de la lumière considérée (λ , $\Delta\lambda$, ν_0 , $\Delta\nu$).

Compétences mathématiques :

1. $\log(10^n) = n$
2. Déterminer S_2M-S_1M dans le dispositif des trous d'Young pour $D \gg a, x, y$.