

Programme des colles de physique-chimie
MP/MPI 2024-2025
Lycée Victor Hugo
Semaine 20 du 17/03/25 au 21/03/25

MP :

Chapitre C5 : Courbes intensité potentiel

- Lien entre la mesure de l'intensité et la cinétique d'une réaction
- Tracé d'une courbe : montage à 3 électrodes. Couple rapide ou lent, surtension, paliers de saturation
- Savoir tracer une courbe I-E (allure) à partir de quelques données : E° , concentration, surtension éventuelles données. Savoir prévoir s'il y a palier de saturation ou non
- Cas de vagues successives : intensité totale.
- Utilisation : cinétique d'une réaction spontanée (potentiel mixte), électrolyse, pile : savoir dans ces trois cas lire l'intensité qui circule à partir des courbes I-E.
- Savoir faire le lien diagramme E-pH/courbe I-E : exemple phénomène de passivation.

Chapitre C6 : Corrosion en milieu aqueux, protection.

- Révision des diagrammes E-pH : domaines d'immunité, de corrosion, passivation, stabilité d'un métal
- Corrosion humide : milieu aéré ou non, réactions associées.
- Corrosion homogène : modèle peu crédible, pas de migration d'électron dans le métal.
- Corrosion hétérogène ou différentielle, 2 cas : métal non homogène, concentration en O_2 non homogène (effet Evans)
- Savoir, dans les deux cas, faire un schéma du mécanisme de corrosion : pile de corrosion (avec migration d'électron dans le métal, réactions en jeu)
- Protection, diverses méthodes : revêtement physique, application d'une tension, passivation, **anode sacrificielle**
- Savoir expliquer la protection du fer par le zinc : aspect thermodynamique et cinétique.

MPI :

Chapitre C3 : réaction rédox.

- Savoir reconnaître l'oxydant, le réducteur, les $\frac{1}{2}$ équations d'oxydation, de réduction
- Savoir utiliser l'axe des potentiels standards pour prévoir une réaction et classer la « force » des oxydants et des réducteurs
- Savoir équilibrer les $\frac{1}{2}$ équations rédox et l'équation bilan
- Savoir calculer la constante K° d'une réaction rédox.
- Savoir définir et calculer des nombres d'oxydations
- Savoir faire le schéma de principe d'une pile qui débite : sens de migrations des électrons, de l'intensité, des ions dans l'électrolyte, anode (oxydation), cathode (réduction), bornes + et -.
- Savoir appliquer la formule de Nernst pour calculer le potentiel d'une électrode
- Savoir calculer la force électromotrice d'une pile ou d'un accumulateur
- Savoir calculer la capacité Q (en C ou en mAh) d'un accumulateur avec le réactif limitant (bilan de matière, $Q = F.n_e = \dots$), lien $Q = I.\Delta t$ avec l'intensité débitée durant Δt .

TRONC COMMUN (MP/MPI):

Electromagnétisme.

Chapitre OEM4 : Transport de l'information

- I) Spectre d'une onde :
 - notion de paquet d'onde, lien largeur spectrale et temporelle.
 - Lien débit d'information et bande de fréquence occupée.
- II) Propagation du paquet d'onde
 - Exemple sur un spectre simple avec 2 pulsations proches, puis généralisation.
 - Vitesse de phase
 - Vitesse de groupe
 - Cas des milieux dispersifs : déformation de l'information : savoir discuter après avoir calculer le Δt entre « l'info la plus rapide » et « la plus lente » avec la vitesse de groupe.

Chapitre OEM5 : Onde dans un conducteur ohmique (effet de peau)

- Equation de propagation, cas des basses fréquences.
- Equation de dispersion, déduction du champ E (ou B ou j) en notation réelle
- Profondeur de peau, vecteur d'onde : application au blindage, conduction à haute fréquence...
- Aspect énergétique.

Chapitre OEM6 : Propagation dans un milieu dispersif : exemple d'un plasma.

- I) Plasma
 - Définition
 - Exemple : l'ionosphère
- II) Propagation
 - Hypothèses : électrons mobiles et non relativiste, non collisionnel, OPPM dans le plasma
 - Equation différentielle du mouvement
 - Conductivité complexe et conséquence
 - Equation de propagation, structure de l'onde, relation de dispersion, pulsation plasma.
 - Cas de la propagation : vitesse de phase et de groupe, indice complexe
 - Cas de la non propagation : onde évanescente
- III) Aspect énergétique
 - Densité d'énergie EM
 - Densité d'énergie cinétique et totale
 - Vitesse de propagation de l'énergie.

Chapitre OEM7 : Rayonnement dipolaire.

Diffusion Rayleigh :

- Hypothèses, modèle de l'électron élastiquement lié, résonance, domaine de Rayleigh : amplitude des oscillations électroniques indépendante de la pulsation.

Dipôle oscillant : présentation du modèle et des approximations

- Approximation dipolaire : $r \gg a$

- Approximation relativiste : $\lambda \gg a$
- Approximation « zone de rayonnement » $r \gg \lambda$
- Savoir discuter de l'expression fournie de E ou B.
- Champ rayonné proportionnel à l'accélération de la charge.
- Structure locale à connaître, propagation radiale.
- Vecteur de Poynting, diagramme de rayonnement (ou indicatrice) : pas de puissance rayonnée sur l'axe, en $\sin^2(\theta)$.
- Puissance totale rayonnée : savoir intégrer la puissance surfacique sur une sphère
- Applications : savoir lire le diagramme pour une antenne, expliquer le bleu du ciel (diffusion Rayleigh), la polarisation de la lumière venant d'une direction perpendiculaire