

Liste des savoirs et savoir-faire exigibles

DEUXIEME DOMAINE PRINCIPAL : CHIMIE

Sous domaine 1 :

Transformations rapides et transformations lentes d'un système chimique

1. Transformations lentes et transformations rapides

- Écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation d'oxydoréduction et identifier les deux couples intervenants.
- Déterminer, à partir des résultats expérimentaux, l'influence des facteurs cinétiques sur la vitesse de réaction.

2. Suivi temporel d'une transformation - vitesse de réaction

- Justifier les différentes opérations réalisées lors du suivi de l'évolution temporelle d'un système et exploiter les résultats expérimentaux.
- Repérer l'équivalence lors d'un titrage et l'exploiter.
- Exploiter les différentes courbes d'évolution de la quantité de matière d'une espèce chimique, sa concentration, l'avancement de réaction, sa conductivité électrique, sa conductance, la pression ou le volume d'un réactif ou d'un produit.
- Dresser le tableau d'avancement d'une réaction et l'exploiter.
- Connaître l'expression de la vitesse volumique de réaction.
- Connaître l'influence de la concentration des réactifs et de la température sur la vitesse volumique de réaction.
- Interpréter qualitativement la variation de la vitesse de réaction à l'aide d'une des courbes d'évolution tracées.
- Déterminer graphiquement la valeur de la vitesse volumique de réaction.
- Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.
- Déterminer le temps de demi-réaction graphiquement ou en exploitant des résultats expérimentaux.
- Interpréter l'influence de la concentration de l'un des réactifs et/ou de la température S
- nombre de chocs efficaces par unité de temps.
-

Sous domaine2 :

Transformations non totales d'un système chimique

3. Transformations chimiques qui ont lieu dans les deux sens

- Définir un acide et une base selon Bronsted.
- Écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation acido-basique et identifier les deux couples intervenants.
- Déterminer le pH d'une solution aqueuse.
- Calculer l'avancement final de la réaction d'un acide avec l'eau, connaissant la valeur de la concentration et du pH de la solution de cet acide, et le comparer à l'avancement maximal.
- Définir le taux d'avancement final d'une réaction et le déterminer à partir de données expérimentales.
- Interpréter à l'échelle microscopique, l'état d'équilibre d'un système chimique.

4. État d'équilibre d'un système chimique

- Utiliser la relation liant la conductance G , d'une partie de solution, aux concentrations molaires effectives $[X_i]$ des ions X_i en solution.
- Savoir que, lorsque l'état d'équilibre du système est atteint, les quantités de matière n'évoluent plus, et que cet état d'équilibre est dynamique.
- Donner et utiliser l'expression littérale du quotient de réaction Q_r à partir de l'équation de la réaction.
- Savoir que le quotient de réaction $Q_{r,eq}$, associée à l'équation de la réaction, à l'état d'équilibre d'un système, prend une valeur, indépendante des concentrations, nommée constante d'équilibre K .
- Savoir que, pour une transformation donnée, le taux d'avancement final dépend de la constante d'équilibre et de l'état initial du système.

5. Transformations associées à des réactions acido-basiques en solution aqueuse

- Savoir que le produit ionique de l'eau K_e est la constante d'équilibre associée à l'équation de la réaction d'autoprotolyse de l'eau.
- Connaître la relation $pK_e = -\log K_e$,
- Déterminer la nature d'une solution aqueuse (acide ou basique ou neutre) à partir de la valeur de son pH
- Déterminer la valeur du pH d'une solution aqueuse à partir de la concentration molaire des ions H_3O^+ ou HO^- .
- Écrire et utiliser l'expression de la constante d'acidité K_A associée à l'équation de la réaction d'un acide avec l'eau.
- Connaître la relation $pK_A = -\log K_A$.
- Déterminer la constante d'équilibre associée à l'équation d'une réaction acido-basique à l'aide des constantes d'acidité des couples en présence.
- Indiquer l'espèce prédominante connaissant le pH d'une solution aqueuse et le pK_A du couple acide/base.
- Exploiter le diagramme de prédominance et de distribution des espèces acides et basiques présentes en solution aqueuse.
- Écrire l'équation de réaction de dosage (en utilisant une seule flèche).
- Connaître le montage expérimental d'un dosage acido-basique.
- Exploiter la courbe ou les résultats du dosage.
- Repérer et exploiter le point d'équivalence.
- Justifier le choix de l'indicateur coloré adéquat pour repérer l'équivalence.

Sous domaine 3 : Sens d'évolution d'un système chimique
--

1. Évolution spontanée d'un système chimique

- Calculer la valeur du quotient de réaction Q_r , d'un système chimique dans un état donné.
- Déterminer le sens d'évolution spontanée d'un système chimique.

2. Transformations spontanées dans les piles et récupération de l'énergie

- Schématiser une pile (schéma conventionnel, schéma)
- Déterminer le sens de déplacement des porteurs de charges dans une pile en utilisant le critère d'évolution spontanée.
- Interpréter le fonctionnement d'une pile en disposant d'une information parmi les suivantes : le sens de du courant électrique, la f.é.m, les réactions aux électrodes, la polarité des électrodes ou le mouvement des porteurs de charges.
- Écrire les équations des réactions aux électrodes (avec double flèche) et l'équation bilan lors du fonctionnement de la pile (avec une seule flèche).

- Établir la relation entre les quantités de matière des espèces formées ou consommées, l'intensité du courant et la durée de fonctionnement de la pile. Utiliser cette relation pour déterminer d'autres grandeurs (quantité d'électricité, l'avancement de la réaction, variation de masse...).

3. Exemples de transformations forcées

- Savoir qu'une électrolyse est une transformation forcée.
- Reconnaître l'électrode à laquelle se produit la réaction d'oxydation (anode) ou l'électrode à laquelle se produit la réaction de réduction (cathode), connaissant le sens du courant imposé par le générateur.
- Schématiser le montage expérimental de l'électrolyse.
- Écrire les équations des réactions aux électrodes (avec double flèche) et l'équation bilan (simple flèche) lors d'une électrolyse.
- Établir la relation entre les quantités de matière des espèces formées ou consommées, l'intensité du courant et la durée de l'électrolyse. Utiliser cette relation pour déterminer d'autres grandeurs (l'avancement de réaction, variation de masse, volume d'un gaz...).

Sous domaine 4:
Méthode de contrôle de l'évolution des systèmes chimiques

1. Les réactions d'estérification et d'hydrolyse

- Reconnaître dans la formule d'une espèce chimique organique les groupes caractéristiques :
 —OH (*hydroxyle*) ; $\text{—CO}_2\text{H}$ (*carboxyle*) ; $\text{—CO}_2\text{R}$ (*ester*) ;
 —CO—O—CO— (*anhydride*) .
- Écrire les équations des réactions d'estérification et d'hydrolyse.
- Retrouver, à partir de la formule semi-développée de l'ester, les formules de l'acide carboxylique et de l'alcool correspondants.
- Nommer les esters comportant cinq atomes de carbone au maximum.
- Connaître les caractéristiques des réactions d'estérification et d'hydrolyse (lentes et limitées).
- Savoir que le catalyseur est une espèce qui augmente la vitesse d'une réaction chimique sans modifier l'état d'équilibre du système.
- Savoir que la présence de l'un des réactifs en excès ou l'élimination de l'un des produits déplace l'état d'équilibre du système dans le sens direct.
- Déterminer la composition du mélange réactionnel à un instant donné.

2. Contrôle de l'évolution des systèmes chimiques par changement d'un réactif ou par catalyse

- Justifier le choix du matériel expérimental à utiliser : chauffage à reflux, distillation fractionnée, cristallisation, et filtration sous vide.
- Reconnaître les règles de sécurité.
- Proposer un protocole expérimental, et justifier ses étapes.
- Écrire l'équation de la réaction d'un anhydride d'acide avec un alcool et celle de l'hydrolyse basique d'un ester.
- Connaître les caractéristiques de la réaction d'un anhydride d'acide avec un alcool (rapide et totale).
- Calculer le rendement d'une transformation chimique.
- Reconnaître la partie hydrophile et la partie hydrophobe d'un ion carboxylate à chaîne longue.
- Connaître les rôles accélérateur et sélectif du catalyseur