

Programme de colle S10 du 01/12 au 05/12

Chapitre 4 : La transformation chimique

I. Système physico-chimique

- 1) Définitions
- 2) Description d'un système physico-chimique
 - a) Fraction molaire - Fraction massique
 - b) Concentration molaire
 - c) Masse volumique – Densité
 - d) Pression partielle dans un mélange de gaz parfaits

II. Évolution d'un système chimique

- 1) Avancement, taux d'avancement
 - a) Avancement d'une réaction
 - b) Taux d'avancement d'une réaction
 - c) Réactions totales et réactions nulles
- 2) Quotient de réaction
- 3) Équilibre chimique - Loi d'action des masses
 - a) Équilibre chimique
 - b) Constante d'équilibre
- 4) Évolution spontanée d'un système chimique
- 5) Combinaisons d'équations
- 6) Composition chimique d'un système dans l'état final
- 7) Optimisation d'un procédé chimique
 - a) Influence de l'ajout ou élimination d'une espèce et de la pression
 - b) Influence de la température

Exercice types

- Calculs mettant en jeu des fractions molaires, massiques, densités, pressions partielles, avancement, taux d'avancement.
- Exprimer et calculer un quotient de réaction pour un système dans un état donné, en déduire un sens d'évolution
- Détermination de la composition d'un équilibre à partir de la donnée de K° et de la composition à l'état initial (dans le cas de l'utilisation de python, le [code suivant](#) pourra être fourni)

Questions de cours

- Rappeler la loi d'action des masses (relation de Guldberg et Waage) et définir les termes mis en jeu.
- Expliquer comment prédire le sens d'évolution spontané d'un système dont on connaît la composition et la constante d'équilibre de la transformation.
- Constante d'équilibre d'une équation somme de deux équations de constantes K_1° et K_2° (démonstration par les quotients réactionnels)
- Influence de l'ajout, élimination d'une espèce active sur un système à l'équilibre (distinguer son état physique)

Programme associé :

Chapitre 4 : La transformation chimique

Notions et contenus	Capacités exigibles
Espèces physico-chimiques. Corps purs et mélanges : concentration en quantité de matière, fraction molaire, pression partielle. Variables intensives et extensives. Composition d'un système physico-chimique.	Recenser les espèces physico-chimiques présentes dans un système. Décrire la composition d'un système à l'aide des grandeurs physiques pertinentes. Reconnaitre le caractère extensif ou intensif d'une variable.
Modélisation d'une transformation par une ou plusieurs réactions chimiques. Équation de réaction ; constante thermodynamique d'équilibre. Évolution d'un système lors d'une transformation chimique modélisée par une seule réaction chimique : avancement, activité, quotient de réaction, critère d'évolution.	Écrire l'équation de la réaction (ou des réactions) qui modélise(nt) une transformation chimique donnée. Déterminer une constante thermodynamique d'équilibre et tester l'influence de différents paramètres sur l'état d'équilibre d'un système. Décrire qualitativement et quantitativement un système chimique dans l'état initial ou dans un état d'avancement quelconque. Exprimer l'activité d'une espèce chimique pure ou dans un mélange dans le cas de solutions aqueuses très diluées ou de mélanges de gaz parfaits avec référence à l'état standard. Exprimer le quotient de réaction. Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique. Identifier un état d'équilibre chimique.
Composition chimique du système dans l'état final : état d'équilibre chimique, transformation totale. Optimisation d'un procédé chimique : - par modification de la valeur de K° ; - par modification de la valeur du quotient de réaction.	Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique et de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique. Identifier les paramètres d'influence d'un état d'équilibre et leur contrôle pour optimiser une synthèse ou minimiser la formation d'un produit secondaire indésirable.