

Programme de colle S11

du 08/12 au 12/12

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

Chapitre 5 : Cinétique - Vitesse de réaction

I. Description de l'évolution d'un système chimique

- 1) Vitesses de formation et de disparition
- 2) Vitesse de réaction

II. Loi de vitesse

III. Etude de quelques réactions d'ordre simple

- 1) Réaction d'ordre 1
- 2) Réaction d'ordre 0
- 3) Réaction d'ordre 2

Exercice types

- 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)
- Cinétique : méthode intégrale
- Cinétique : méthode des temps de demi-réaction

Questions de cours

- Vitesse de formation, de disparition, de réaction
- Loi de vitesse, ordre partiel, ordre global
- Exprimer la concentration d'un réactif unique en fonction du temps pour une réaction d'ordre 0,1,2 (expression + démonstration à partir de la loi de vitesse)
- Méthode des temps de demi-réaction pour la détermination d'un ordre 0,1 ou 2.

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.	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.
Évolution d'un système lors d'une transformation chimique modélisée par une seule réaction chimique : avancement, activité, quotient de réaction, critère d'évolution.	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.
Composition chimique du système dans l'état final : état d'équilibre chimique, transformation totale.	Identifier un état d'équilibre chimique. 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.
Optimisation d'un procédé chimique : - par modification de la valeur de K° ; - par modification de la valeur du quotient de réaction.	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.

Chapitre 5 : Cinétique chimique – Vitesse de réaction

Notions et contenus	Capacités exigibles
Cinétique en réacteur fermé de composition uniforme	
Vitesses volumiques de consommation d'un réactif et de formation d'un produit. Vitesse de réaction pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique. (Supposée sans accumulation intermédiaires).	Relier la vitesse de réaction, dans les cas où elle est définie, à la vitesse de disparition d'un réactif ou de formation d'un produit.
Lois de vitesse : réactions sans ordre, réactions avec ordre simple (0, 1, 2) Temps de demi-vie d'un réactif, temps de demi-réaction	Établir une loi de vitesse à partir du suivi temporel d'une grandeur physique. Exprimer, pour une transformation modélisée par une seule réaction chimique, la loi de vitesse si la réaction chimique admet un ordre et déterminer la valeur de la constante cinétique à une température donnée.
	Déterminer un ordre de réaction à l'aide des temps de demi-réaction. Confirmer la valeur d'un ordre par la méthode intégrale, en se limitant strictement à une décomposition d'ordre 0, 1 ou 2 d'un unique réactif