Année 2022-2023 PCSI 2

**Programme de colle de chimie – Semaines 15 et 16 (du 23/01 au 03/02)**

**Partie 4 : Cinétique chimique**

**Chapitre 1 : Cinétique chimique en réacteur fermé**

1. Vitesse de réaction et facteurs cinétiques
   1. *Vitesses en cinétique chimique (Rappels de Terminale)*
   2. *Facteurs cinétiques et loi d'Arrhénius*
2. Détermination expérimentale de l'ordre p par la méthode différentielle de VAN’T HOFF
   1. *Vitesse de réaction à différentes dates ( Détermination graphique ou numérique à l’aide d’une dérivée)*
   2. *Linéarisation des données : Ln v(t)= ln k + p x ln [A](t)*
   3. *Méthode des vitesses initiales : Ln vo = ln k + p x ln [Ao]*
3. Détermination expérimentale de l’ordre p à l’aide des temps de demi-réactions t1/2
   1. *Définition du temps de demi-réaction t1/2*
   2. *Propriété du temps de demi-réaction suivant l’ordre 0, 1 ou 2 de la réaction*
   3. *Période de désintégration radioactive ou temps de demi-vie T*
4. Confirmation de la valeur d’un ordre par la méthode intégrale
5. Comment faire s'il y a plusieurs réactifs ?
   1. *Méthode des proportions stœchiométriques : détermination de l'ordre global*
   2. *Méthode de dégénérescence de l'ordre : détermination d'un ordre partiel*

**Exemples de questions de cours possibles (liste non exhaustive) :**

* Loi empirique d'Arrhénius, énergie d'activation.
* Rappeler les lois de Biot, Beer-Lambert et Kholrausch. Préciser les unités des grandeurs employées dans ces différentes lois.
* Réaction d’ordre deux : 3AB. Établir l’équation différentielle, la loi cinétique [A]=f(t), donner l’expression du temps de demi réaction ainsi que l’unité de k.
* Exposer les deux méthodes de simplification de la loi de vitesse dans le cas : *a* A + *b* B → *c* C + *d* D.
* Exposer le principe de la méthode intégrale. Application à une réaction d’ordre 1.
* Qu’appelle-t-on temps de demi-réaction ? Exposer le principe de la méthode des temps de demi-réaction. Application à une réaction d’ordre 2.
* Exposer le principe des méthodes différentielle et de la vitesse initiale. Quel est l'intérêt principal de la méthode différentielle par rapport à la méthode intégrale ou à la méthode des temps de ½ réaction ?

|  |  |
| --- | --- |
| **Compétences générales** |  |
| *Forme* |  |
| S’exprimer à l’oral : expression française correcte, utilisation d'un **registre approprié** et du **vocabulaire spécifique** à la discipline, regarder son interlocuteur... |  |
| Présentation du tableau : **clarté, soin**, ne pas écrire de longues phrases... |  |
| Faire preuve d'initiative : ne pas rester sans rien faire, demander de l'aide si nécessaire, réfléchir à haute voix pour trouver une réponse, ne pas attendre l'approbation du colleur... |  |
| Garder une bonne attitude générale (**enthousiasme, dynamisme, rapidité, clarté** …) |  |
| *Fond* |  |
| Restituer des connaissances : **définition, vocabulaire, loi, relation, exemples**… |  |
| Organiser ses connaissances : faire un plan, soigner le tableau, utiliser des connecteurs logiques... |  |
| Rechercher, extraire et organiser l’information en lien avec une situation. (Bien lire l'énoncé !!) |  |
| Restituer et utiliser ses connaissances à bon escient. |  |
| Présenter un résultat : **unité, chiffres significatifs, notation scientifique**. |  |
| Expliquer, argumenter |  |
| Exercer son esprit critique |  |
| **Capacités spécifiques au programme de colle** |  |
| **Exprimer** pour une transformation modélisée par une seule réaction chimique, **la loi de vitesse de réaction si la réaction admet un ordre.** |  |
| **Etablir une loi de vitesse** à partir du suivi temporel d’une grandeur physique. |  |
| **Déterminer la vitesse de réaction** à différentes dates en utilisant une **méthode graphique ou numérique** |  |
| Utiliser la loi adéquate (Beer-Lambert, Biot, Kholrausch, des gaz parfaits) pour **relier une grandeur mesurée expérimentalement à la concentration effective de l'espèce** dont on souhaite étudier la cinétique. |  |
| Déterminer un ordre de réaction à l’aide de la **méthode différentielle** ou à l’aide **des temps de demi-réaction**. |  |
| Utiliser une **régression linéaire** afin d’obtenir les valeurs des paramètres du modèle. |  |
| 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.** |  |
| 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 ou en se ramenant à un tel cas par **dégénérescence de l’ordre** ou **conditions initiales stoechiométriques.** |  |
| Déterminer la **valeur de la** **constante de vitesse** **k** à une température donnée. |  |
| Déterminer **l'unité de k**, constante de vitesse, connaissant la loi de vitesse. |  |
| Déterminer la **valeur de l'énergie d'activation** **Ea** d'une réaction chimique à partir de valeurs de la constante cinétique à différentes températures. |  |
| Reconnaître dans un protocole des **opérations visant à augmenter ou à diminuer une vitesse de réaction** ( **dilution, chauffage, reflux, trempe**). |  |
| **Capacités numériques** :  -A l’aide d’un langage de programmation (**PYTHON**) ou d’un logiciel dédié (**REGRESSI**), et à partir de données expérimentales, tracer l’évolution temporelle d’une concentration, d’une vitesse de réaction et tester une loi de vitesse donnée.  -Utiliser les fonctions de base de la bibliothèque **matplotlib** pour représenter un nuage de points, **tracer une courbe** et rendre le graphe exploitable (présence d’une légende, choix des échelles)  -Utiliser la fonction **polyfit** de la bibliothèque **numpy** (sa spécification étant fournie) pour **exploiter des données (régression linéaire).** |  |