

Programme de colles n°19 – du 16 au 20 février

Thermodynamique

Chapitre 3 : Transformations thermodynamiques d'un système et transferts associés

Savoir	Savoir-faire
<p>Définitions : type de système, équilibre thermodynamique, équilibre thermique, équilibre mécanique, transformation.</p> <p>Notion de transformation brutale ou quasi-statique</p> <p>Maîtriser le vocabulaire usuel : isotherme, isobare, isochore, monobare, monotherme, adiabatique, thermostat</p> <p>Expression du travail élémentaire des forces pressantes.</p> <p>Définitions des puissances mécaniques et thermiques.</p> <p>Connaître les trois types de transferts thermiques : conduction, convection et rayonnement.</p> <p>Flux thermique conductif en géométrie unidimensionnelle : relation entre flux et ΔT, notion de résistance thermique.</p> <p>Flux thermique conducto-convectif : loi de Newton.</p> <p>Approche descriptive du rayonnement du corps noir.</p> <p>Loi du déplacement de Wien, loi de Stefan-Boltzmann.</p>	<p>Identifier et définir un système ouvert, fermé, isolé.</p> <p>Déterminer l'état d'équilibre final à partir des contraintes imposées par le milieu extérieur.</p> <p>Évaluer un travail par découpage en travaux élémentaires et sommation sur un chemin donné dans le cas d'une seule variable.</p> <p>Calculer un transfert d'énergie à partir de la puissance/du flux reçu(e)</p> <p>Caractériser qualitativement les trois modes de transfert thermique : conduction, convection et rayonnement.</p> <p>Exploiter la relation entre flux thermique, résistance thermique et écart de température, l'expression de la résistance thermique étant fournie.</p> <p>Exploiter les lois de Newton, du déplacement de Wien, de Stefan-Boltzmann</p>

Chapitre 4 : Bilans d'énergie pour un système thermodynamique – Premier principe de la thermodynamique – Energie interne et enthalpie

I. Énergie interne et premier principe

1. Énergie totale d'un système et énergie interne
2. Premier principe – Un principe de conservation de l'énergie
3. Premier principe pour un système macroscopiquement au repos
4. L'énergie interne est une fonction d'état

II. Variation d'énergie interne pour un système monphasé

1. U fonction de deux paramètres d'état
2. Différentielle de U – Capacité thermique à volume constant
3. Application du premier principe dans le cas des transformations isochores
4. Variation d'énergie interne d'une phase condensée
5. Variation d'énergie interne d'un gaz parfait – 1ère loi de Joule

III. Enthalpie H

1. Définition de la fonction enthalpie H et propriétés
2. Différentielle de H – Capacité thermique à pression constante
3. Intérêt de l'enthalpie : transfert d'énergie thermique lors d'une transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final.
4. Variation d'enthalpie d'une phase condensée
5. Variation d'enthalpie d'un gaz parfait – 2^{nde} loi de Joule
6. Enthalpie de changement de phase d'un corps pur
7. Application à la calorimétrie

Pas de régime transitoire

Savoir	Savoir-faire
<p>Premier principe de la thermodynamique.</p> <p>Bilans d'énergie.</p> <p>Premier principe de la thermodynamique.</p> <p>Énergie interne du gaz parfait. Extensivité de l'énergie interne.</p> <p>Capacité thermique à volume constant d'un gaz considéré comme parfait.</p> <p>Énergie interne et capacité thermique à volume constant d'une phase condensée indilatable et incompressible.</p> <p>Fonction d'état enthalpie</p> <p>Fonction d'état enthalpie ; capacité thermique à pression constante d'un gaz parfait et d'une phase condensée.</p> <p>Variation d'enthalpie associée à un changement d'état.</p> <p>Le premier principe en termes de puissances à été vue et des exercices ont été corrigés, une application à l'effet de serre sera vue en DM pendant les vacances</p>	<p>Citer les différentes contributions microscopiques et macroscopiques à l'énergie d'un système donné.</p> <p>Utiliser le premier principe de la thermodynamique entre deux états d'équilibre thermodynamique.</p> <p>Exploiter l'extensivité de l'énergie interne.</p> <p>Distinguer le statut de la variation de l'énergie interne d'un système du statut des termes d'échange énergétique avec le milieu extérieur.</p> <p>Exploiter l'expression de la variation d'énergie interne d'un gaz considéré comme parfait, l'expression de la capacité thermique à volume constant étant fournie.</p> <p>Exploiter l'expression de la variation de l'énergie interne d'une phase condensée incompressible et indilatable en fonction de sa température.</p> <p>Exprimer le premier principe de la thermodynamique sous forme de bilan d'enthalpie dans le cas d'une transformation monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final.</p> <p>Exprimer l'enthalpie du gaz parfait à partir de l'énergie interne.</p> <p>Exprimer la variation d'enthalpie d'un gaz parfait ou d'une phase condensée indilatable et incompressible en fonction de la variation de température.</p> <p>Citer la valeur de la capacité thermique massique de l'eau liquide.</p> <p>Exploiter l'extensivité de l'enthalpie.</p> <p>Réaliser un bilan énergétique en prenant en compte des changements d'état.</p>

Transformations chimiques : prévision de l'état final d'un système

Chapitre 3 : Dosages par titrage

Tous types de titrages

Savoirs	Savoir-faire
<p>Rappels : Dosages par étalonnage</p> <p>Dosages par titrage</p> <p>Méthodes expérimentales de suivi d'un titrage : pHmétrie, conductimétrie, indicateurs colorés de fin de titrage (connaître le fonctionnement des appareils)</p> <p>Titrage conductimétrique : effet de la dilution, notion de conductivité corrigée</p> <p>Titrage pH-métrique : allure qualitative, pH à la demi-équivalence, pH à l'équivalence</p> <p>Méthodes d'exploitation des courbes expérimentales.</p>	<p>Déterminer une concentration en exploitant la mesure de grandeurs physiques caractéristiques de l'espèce chimique ou en construisant et en utilisant une courbe d'étalonnage.</p> <p>Déterminer une concentration ou une quantité de matière par spectrophotométrie UV-visible.</p> <p>Identifier la réaction support du titrage et repérer l'équivalence</p> <p>Savoir écrire les conditions sur les quantités de matière à l'équivalence d'un titrage et l'exploiter.</p> <p>Établir la composition du système après ajout d'un volume de solution titrante, la transformation étant considérée comme totale.</p> <p>Proposer ou justifier le protocole d'un titrage à l'aide de données fournies ou à rechercher.</p> <p>Suivi conductimétrique : savoir analyser qualitativement l'évolution de la conductivité</p> <p>Suivi pH-métrique : savoir calculer un pH à l'équivalence</p> <p>Savoir choisir un indicateur coloré de fin de titrage dans le cas d'un titrage acido-basique.</p> <p>Utiliser des courbes de distribution simulées pour analyser un titrage.</p> <p>Utiliser le pH à l'équivalence pour justifier de la ou des espèce(s) titrées à l'aide d'un diagramme de prédominance.</p> <p>Savoir analyser une courbe de titrage pH-métrique dans le cas de mélange d'acide ou de base et de polyacide ou polybase et exploiter les V_E</p> <p>Évaluer le caractère successif ou simultané des réactions dans le cas du titrage d'un mélange ou d'un(e) polyacide (polybase) (à l'aide des courbes de distributions simulées ou des pH aux équivalences)</p> <p>Analyser un titrage indirect</p>

Chapitre 4 : Etude des systèmes siège de réactions d'oxydo-réduction

I. Équilibre d'oxydoréduction

1. Couple oxydant/réducteur
2. Nombre d'oxydation
3. Demi-équations électroniques et équation de réaction d'oxydoréduction
4. Couples d'oxydoréduction de l'eau
5. Réactions de dismutation et de médiamutation
6. Réaction d'oxydoréduction en chimie organique et en chimie du vivant

II. Pile électrochimique et potentiel d'électrode

1. Description d'une pile : exemple de la pile Daniell
2. Principe général et vocabulaire
3. Potentiel d'électrode
4. Retour sur le fonctionnement de la pile Daniell
5. Exemples d'électrodes

III. Application à la prévision des réactions d'oxydoréduction

1. Classement des couples rédox
2. Diagrammes de prédominance ou d'existence
3. Détermination du système final à l'aide de la méthode de la réaction prépondérante unique

Savoirs	Savoir-faire
Oxydants et réducteurs, nombre d'oxydation. Couple oxydant-réducteur. Exemples d'oxydants et de réducteurs minéraux usuels : nom et formule des ions thiosulfate, permanganate, hypochlorite, du dichlore, du peroxyde d'hydrogène, du dioxygène, du dihydrogène, des métaux. Application à la chaîne d'oxydation des alcools. Réaction d'oxydo-réduction. Dismutation et médiamutation.	Lier la position d'un élément dans le tableau périodique et le caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant. Prévoir les nombres d'oxydation extrêmes d'un élément à partir de sa position dans le tableau périodique. Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple à l'aide de l'analyse des nombres d'oxydation et/ou à l'aide de l'écriture d'une demi-équation électronique. Identifier une réaction d'oxydo-réduction à partir de son équation. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction modélisant une transformation en solution aqueuse
Pile, tension à vide, potentiel d'électrode, potentiel standard, relation de Nernst. Réactions électrochimiques aux électrodes. Diagrammes de prédominance ou d'existence : tracé et exploitation.	Modéliser le fonctionnement d'une pile à partir d'une mesure de tension à vide ou à partir des potentiels d'électrode. Déterminer la capacité électrique d'une pile. Réaliser une pile et étudier son fonctionnement
Réaction d'oxydo-réduction. Constante thermodynamique d'équilibre. Composition d'un système à l'état final. C'est vraiment tout frais (prévoir surtout des questions de cours) : on a traité tout le cours et corrigé des exercices, mais tout la semaine dernière	Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction modélisant une transformation en solution aqueuse et déterminer la valeur de sa constante thermodynamique d'équilibre. Prévoir qualitativement ou quantitativement le caractère thermodynamiquement favorisé ou défavorisé d'une réaction d'oxydo-réduction à partir des potentiels standard des couples mis en jeu. Extraire les données thermodynamiques pertinentes de tables pour étudier un système en solution aqueuse. Exploiter les diagrammes de prédominance ou d'existence pour identifier les espèces incompatibles ou prévoir la nature des espèces majoritaires. Déterminer la composition du système dans l'état final pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique, en simplifiant éventuellement les calculs à l'aide d'une hypothèse adaptée.

Compétences générales évaluées

S' approprier	Comprendre ce qui est attendu dans un énoncé Extraire les informations d'un énoncé Modéliser une situation concrète Relier le problème à une situation modèle connue Estimer des valeurs numériques ou des ordres de grandeur
Analyser	Identifier les domaines de la discipline, les lois, les grandeurs physiques ou chimiques à utiliser Décomposer le problème posé en des problèmes plus simples afin de construire l'ensemble du raisonnement avant de commencer Savoir exploiter des informations sous formes diverses (valeurs numériques, graphique, tableau, spectre, etc.) Formuler une hypothèse, construire un modèle Définir le système d'étude
Réaliser	Construire un raisonnement scientifique logique Maîtriser ses connaissances Réinvestir ses connaissances Savoir mettre en place des équations mathématiques pour résoudre un problème physique ou chimique Savoir mener efficacement les calculs analytiques Savoir déterminer une expression littérale Savoir effectuer des applications numériques correctes (conversion d'unités si besoin), avec le bon nombre de chiffres significatifs
Valider	Vérifier l'homogénéité des formules lors d'un calcul S'assurer que l'on a répondu à la question posée Exercer son esprit critique sur la pertinence d'un résultat (ordre de grandeur, comparaison avec des résultats connus, précision d'une mesure...), d'une hypothèse, d'un modèle Interpréter des résultats Valider ou invalider une hypothèse, une information, une loi... Confronter un modèle au réel, confronter un modèle mathématique à des résultats expérimentaux (identification du graphe à tracer, régression, ...)
Communiquer	Faire preuve d'initiative Demander une aide pertinente S'exprimer de manière claire, concise et avec assurance Utiliser le tableau de manière claire et lisible Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux Réagir face à une situation difficile (erreurs dans le raisonnement, erreurs de calcul, etc.) Tenir compte des aides et des commentaires du correcteur