

Programme de colles n°12 – du 15 au 19 décembre

Thermodynamique

Chapitre 1 : Caractérisation d'un système thermodynamique à l'équilibre

Chapitre 2 : Description d'un corps pur en équilibre diphasé

I. Phénomènes de changements de phase

1. Les différents changements d'état physique
2. Expérience de changement de phase à pression constante
3. Expérience de changement de phase à température constante
4. Notion de vapeur saturante
5. Évaporation et ébullition
6. Aspects énergétiques
7. Retard à la solidification et à l'ébullition

II. Diagramme de phase température – pression

1. Allure du diagramme de phases pression – température dans la majorité des cas : exemple du diagramme du dioxyde de carbone
2. Cas particulier du diagramme de l'eau

| Savoir | Savoir-faire |
|---|--|
| <p>Allure du diagramme de phase des corps purs et cas particulier de l'eau (noms des courbes, points particuliers, etc.).</p> <p>Notion de pression de vapeur saturante.</p> <p>Les isothermes dans le diagramme de Clapeyron n'ont pas encore été traitée</p> <p>Les exercices seront corrigés ce lundi, donc privilégier des questions de cours</p> | <p>Tracer un diagramme de phase (p, T)</p> <p>Tracer une courbe d'analyse thermique à partir du diagramme de phase.</p> <p>Tracer une courbe de variation de pression à température constante à partir du diagramme de phase.</p> <p>Utiliser la notion de pression de vapeur saturante pour déterminer l'état de vapeur sèche ou de vapeur saturante d'un système.</p> |

Constitution et cohésion de la matière

Chapitre 6 : Modèle de la liaison covalente délocalisée – mésomérie

| Savoirs | Savoir-faire |
|--|--|
| Forme mésomères = différentes modélisations d'une même molécule. Notions quantiques de la liaison chimique (liaisons π et σ). | Passer d'une forme mésomère à l'autre en utilisant le formalisme des flèches courbes de mouvement électronique. Trouver les formes mésomères les plus représentatives d'une molécule. Analyser la géométrie d'une molécule (distances de liaison, angles, etc.) à l'aide des formules mésomères. |

Chapitre 7 : Interactions « intermoléculaires » et propriétés physiques macroscopique

I. Les différents types d'interactions « intermoléculaires »

1. Propriétés des différents types d'entités chimiques – polarité et polarisabilité d'une entité moléculaire
2. Interactions ions-ions, ions-dipôles
3. Interactions dipôles-dipôles – Interactions de Van der Waals
4. Liaison hydrogène (ou pont hydrogène)

II. Interactions au sein d'un corps pur et température de changement d'état

1. Solides ou liquides ioniques
2. Solides ou liquides moléculaires
3. Changement d'état d'un corps pur et température de changement d'état

III. Solubilisation d'espèces chimiques au sein d'un solvant

1. Solubilisation de différents types d'espèces chimiques
2. Propriétés et types de solvant
3. Notion de solubilité
4. Notion de miscibilité

| Savoirs | Savoir-faire |
|---|--|
| Notion de polarisabilité. Moment dipolaire permanent, induit, instantané. Interactions de Van Der Waals : différents types, caractéristiques. Liaison hydrogène. Interactions ioniques. Ordre de grandeur des énergies de liaison. Grandeurs caractéristiques et propriétés de solvants moléculaires : moment dipolaire, permittivité relative, caractère protogène. Mise en solution d'une espèce chimique moléculaire (solvatation) ou d'un solide ionique (dissociation et solvatation) Effet hydrophobe. | Savoir distinguer les interactions qu'effectuent des entités chimiques entre elles. Déterminer les évolutions des températures de changement de phase dans une série. Déterminer les propriétés d'un solvant moléculaire. Justifier la solubilité d'une espèce chimique moléculaire ou ionique dans un solvant donné. Déterminer les évolutions des solubilités dans une série. Justifier la miscibilité ou la non-miscibilité de deux solvants. |

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

Chapitre 1 : Etude des systèmes siège d'une transformation chimique

I. Modélisation de la transformation chimique

1. Description d'un système physico-chimique
2. Modélisation d'une transformation par une réaction chimique
3. Stœchiométrie d'une réaction chimique et nombres stœchiométriques
4. Avancement de réaction et taux d'avancement
5. Avancement maximal et réactif limitant
6. Avancement à l'équilibre

II. Quotient de réaction

1. Activité d'une espèce physico-chimique
2. Quotient de réaction

III. Critère d'équilibre et d'évolution : loi de Guldberg et Waage

1. Constante standard d'équilibre
2. Critère d'équilibre : loi de Guldberg et Waage
3. Calcul de K° à partir de réactions référencées
4. Critère d'évolution spontanée

IV. Applications

1. Systèmes homogènes : équilibre toujours atteint

| Savoirs | Savoir-faire |
|--|---|
| <p>Modélisation d'une transformation chimique, équation de réaction, nombres stœchiométriques, avancement de réaction, taux d'avancement, réactif limitant.</p> <p>Caractère totale ou non d'une transformation.</p> <p>Activité d'une espèce physico-chimique, expression du quotient de réaction.</p> <p>Constante thermodynamique d'équilibre $^\circ$.</p> <p>Critère d'équilibre (loi de Guldberg et Waage).</p> <p>Critère d'évolution spontanée.</p> | <p>Savoir calculer des quantités de matière initiales et des concentrations initiales</p> <p>Remplir un tableau d'avancement.</p> <p>Déterminer l'avancement maximal et le réactif limitant.</p> <p>Écrire un quotient de réaction pour différents types de système (homogène, hétérogène, en solution, en phase gaz).</p> <p>Associer la valeur de la constante thermodynamique d'équilibre au caractère thermodynamiquement favorable ou non d'une réaction.</p> <p>Calculer des constantes thermodynamique d'équilibre à partir d'autres constantes standard d'équilibre.</p> <p>Prévoir le sens d'évolution d'un système.</p> <p>Déterminer l'avancement à l'équilibre dans le cas des systèmes en solution uniquement pour l'instant</p> <p>Les phases gaz et les systèmes hétérogènes n'ont pas encore été traités</p> |

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 |