

Module 1 : Les réactions en solutions aqueuses

1.1 La solubilité et la précipitation

Expliquer des exemples de solubilité et de précipitation au moyen de représentations particulières et symboliques;

Utiliser un tableau des règles de solubilité pour prédire la formation d'un précipité;

Vocabulaire

- Dissociation
- Précipité
- Ion spectateur
- Équation ionique totale
- Équation ionique nette

1.2 La neutralisation

Rédiger une équation équilibrée de neutralisation pour des réactions comprenant des acides forts et des bases fortes;

Vocabulaire

- Acide fort
- Base forte
- Réaction de neutralisation

1.3 L'oxydation et la réduction

Définir l'oxydation et la réduction, entre autres le gain ou la perte d'électrons, l'agent oxydant, l'agent réducteur;

Déterminer le degré d'oxydation d'atomes dans des composés et des ions;

Vocabulaire

- Réaction d'oxydoréduction (rédox)
- Agent oxydant
- Agent réducteur
- Oxydation
- Demi-réaction
- Réduction

1.4 Les réactions d'oxydoréduction

Distinguer les réactions d'oxydoréduction de celles qui ne le sont pas, entre autres l'agent oxydant, l'agent réducteur, la substance oxydée et la substance réduite;

Équilibrer les réactions rédox en solution neutre, acide et basique

Module 2 : La structure atomique

2.1 Le spectre électromagnétique

Décrire qualitativement le spectre électromagnétique en termes de fréquences, de longueurs d'onde et d'énergie;

Reconnaître que les éléments ont un spectre de raies unique, entre autres au moyen de la coloration de flamme, de tubes à décharge gazeuse, d'un spectroscopie ou d'un réseau de diffraction;

Vocabulaire

- Spectre électromagnétique
- Spectre visible
- Raie spectrale

2.2 L'évolution historique du modèle mécanique quantique

Retracer dans les grandes lignes l'évolution historique du modèle de mécanique quantique de l'atome;

Vocabulaire

- Mécanique quantique
- Orbitale
- Configuration électronique

2.3 La configuration électronique

Tracer la configuration électronique d'éléments du tableau périodique, entre autres des éléments choisis dont le numéro atomique ne dépasse pas 36(krypton);

Lier la configuration électronique d'un élément à ses électrons de valence et à sa position dans le tableau périodique;

Vocabulaire

-
- Nombre quantique principal
- Nombre quantique secondaire
- Nombre quantique magnétique
- Nombre quantique de spin
- Principe d'Aufbau
- Principe d'exclusion de Pauli
- Règle de Hund

2.4 Les tendances périodiques

Expliquer des tendances périodiques de propriétés d'éléments et lier ces tendances à leur configuration électronique, entre autres les rayons atomiques, les rayons ioniques, l'énergie d'ionisation, l'électronégativité;

Vocabulaire

- Rayon atomique
- Énergie d'ionisation
- Électronégativité

Module 3 : La cinétique

3.1 La vitesse de réaction

Formuler une définition opérationnelle de vitesse de réaction, entre autres des exemples de réactions chimiques se produisant à différentes vitesses;

Donner des exemples de variables utilisées pour mesurer les vitesses de réaction (c.-à-d., la variation par unité de temps, $\Delta x/\Delta t$), par exemple la pression, la température, le pH, la conductibilité, la couleur;

Vocabulaire

- Vitesse de réaction

3.2 La vitesse moyenne et la vitesse instantanée

Mesurer la vitesse moyenne et la vitesse instantanée d'une réaction chimique, entre autres la vitesse initiale;

Lier la vitesse de formation d'un composé à la vitesse de disparition d'un réactif, compte tenu des données expérimentales sur la vitesse et la stœchiométrie de la réaction, entre autres le traitement descriptif à l'échelle particulière;

Vocabulaire

- Vitesse de réaction moyenne
- Vitesse de réaction instantanée

3.3 Les facteurs influant sur la vitesse de réaction

Déterminer des facteurs influant sur la vitesse d'une réaction chimique, entre autres la nature des réactifs, la surface de contact, la concentration, la pression, le volume, la température, la présence d'un catalyseur;

Utiliser la théorie des collisions pour expliquer les facteurs influant sur la vitesse d'une réaction chimique, entre autres l'énergie d'activation, l'orientation des molécules;

Vocabulaire

- Théorie des collisions
- Énergie d'activation
- Catalyseur

3.4 Les diagrammes d'énergie potentiel

Tracer des diagrammes d'énergie potentielle pour des réactions endothermiques et exothermiques, entre autres les vitesses relatives, l'effet d'un catalyseur, la chaleur de la réaction (variation de l'enthalpie);

Expliquer le concept du mécanisme de réaction, entre autres l'étape déterminante de la vitesse;

Vocabulaire

- Réaction endothermique
- Réaction exothermique
- Complexe activé
- Réaction réversible
- Réaction directe
- Réaction inverse
- Mécanisme de réaction
- Étape élémentaire
- Intermédiaire
- Étape cinétique limitante

3.5 La loi d'une vitesse de réaction

Déterminer la loi de vitesse d'une réaction chimique à partir de données expérimentales, entre autres les réactions d'ordre 0, 1 ou 2, les graphiques de la vitesse en fonction de la concentration;

Vocabulaire

- Loi de vitesse

Module 4 : L'équilibre chimique

4.1 L'équilibre physique et chimique

Lier le concept d'équilibre aux systèmes physiques et chimiques, entre autres les conditions nécessaires pour atteindre l'équilibre

Vocabulaire

- Réaction réversible
- Équilibre chimique

4.2 La loi d'équilibre

Rédiger des expressions de la loi d'équilibre à partir d'équations chimiques équilibrées pour des systèmes hétérogènes et homogènes, entre autres la loi d'action de masse;

Utiliser la valeur de la constante d'équilibre pour déterminer la position de l'équilibre d'un système;

Résoudre des problèmes comprenant des constantes d'équilibre;

Vocabulaire

- Loi de l'équilibre chimique
- Constante d'équilibre
- Quotient de réaction

4.3 Le principe de Le Chatelier

Utiliser le principe de Le Chatelier pour prédire et expliquer des déplacements d'équilibre, entre autres les variations de température, les changements de pression et de volume, le changement de concentration des réactifs ou des produits, l'addition d'un catalyseur ou d'un gaz inerte, les effets de divers stress sur la constante d'équilibre;

Vocabulaire

- principe de Le Chatelier

4.4 Le produit de solubilité

Rédiger des expressions du produit de solubilité (K_{ps}) à partir d'équations chimiques équilibrées pour des sels à faible solubilité;

Résoudre des problèmes de K_{ps} , entre autres des problèmes avec ions communs;

Module 5 : Les acides et les bases

5.1 Les théories des acides et des bases

Retracer dans les grandes lignes l'évolution historique des théories des acides et des bases, entre autres Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lewis;

Rédiger les équations chimiques équilibrées pour des réactions acido-basiques, entre autres les couples acide base conjugués, le comportement amphotère;

Vocabulaire

- Acide selon Arrhenius
- Bases selon Arrhenius
- Acide selon Brønsted-Lowry
- Bases selon Brønsted-Lowry
- Couple acide-base
- Base conjuguée
- Acide conjuguée

5.2 Le pH

Lier les concentrations d'ions hydronium aux ions hydroxyde dans l'eau, entre autres le produit ionique de l'eau K_w ;

Formuler une définition opérationnelle du pH;

Décrire comment la couleur d'un indicateur acido-basique peut changer selon le principe de Le Chatelier;

Résoudre des problèmes sur le pH;

Vocabulaire

- Indicateur

5.3 L'équilibre des acides et des bases

Distinguer les acides/bases forts des acides/bases faibles, entre autres électrolytes et non-électrolytes;

Donner l'expression de l'état d'équilibre (K_a ou K_b) à partir d'une équation chimique équilibrée;

Utiliser K_a ou K_b pour résoudre des problèmes sur le pH, le pourcentage de dissociation et les concentrations;

Vocabulaire

- Pourcentage de dissociation

5.4 La détermination de la concentration

Déterminer la concentration d'une base ou d'un acide inconnu à l'aide d'une base ou d'un acide standard;

Déterminer, d'après la formule donnée, si une solution aqueuse d'un composé ionique donné sera acide, basique ou neutre;

Vocabulaire

- Titrage
- Point de virage
- Point d'équivalence
- Réaction de neutralisation
- Hydrolyse d'un sel

Module 6 : L'électrochimique

6.1 La série d'activité

Élaborer une série d'activité;

Prédire la spontanéité de réactions à partir d'une série d'activité;

6.2 L'évolution historique des piles voltaïques

Retracer dans les grandes lignes l'évolution historique des piles voltaïques, entre autres les contributions d'Alessandro Volta, de Luigi Galvani;

6.3 La pile voltaïque

Expliquer le fonctionnement d'une pile voltaïque (galvanique) à l'échelle macroscopique, moléculaire et symbolique, entre autres écrire la demi-réaction, la réaction globale et la notation abrégée;

Vocabulaire

- Pont salin
- Électrode
- Électrolyte
- Cathode
- Anode
- Pile galvanique

6.4 Le potentiel standard

Définir le potentiel standard d'une électrode, entre autres avec l'électrode d'hydrogène comme électrode de référence;

Calculer les potentiels standard de piles à partir des potentiels standard d'électrodes donnés;

Prédire la spontanéité de réactions à partir de potentiels standard d'électrode;

6.5 Les piles électrolytiques

Comparer les piles voltaïques et les piles électrolytiques;

Expliquer le fonctionnement d'une pile électrolytique à l'échelle macroscopique, moléculaire et symbolique, entre autres l'électrolyse d'un composé ionique fondu, l'électrolyse d'un composé ionique aqueux;

Décrire des utilisations pratiques des piles électrolytiques, par exemple, l'électrolyse de l'eau, l'électrolyse de saumure, la galvanoplastie, la production et la purification des métaux;

Vocabulaire

- Pile électrolytique
- Électrolyse
- Électrolyse de l'eau

6.6 Résolution de problèmes

Résoudre des problèmes comprenant des piles électrolytiques à l'aide de la loi de Faraday;