

CHIMIE Lycée → Sup PCSI (option PC)

Le programme est articulé autour du thème général : « Constitution et transformations de la matière ».

Programme de 2^{de}

Notion à réviser pour « L'étude de la constitution de la matière »

- Description et caractérisation de la matière (à l'échelle macroscopique)

- Corps purs et mélanges homogènes/hétérogènes : Identification d'espèces chimiques par mesures physiques (ex : température de changement d'état), masse volumique, CCM ou tests chimiques
- Composition massique et volumique (fraction et pourcentage)
- Solution aqueuse : soluté, solvant, concentration en masse
- TP : Dilution - Dissolution - Dosage par étalonnage

- Modélisation de la matière (à l'échelle macroscopique)

- Espèces moléculaires ou ioniques : entité chimique (molécules – atomes – ions) et d'électroneutralité de la matière (comparaison de deux grandeurs et puissance de 10)
- Élément chimique : A_ZX (proton, électron, neutron)
- Configuration électronique (bloc s et p) : électrons de valence, notion de familles chimiques, tableau périodique
- Modèle de Lewis (schéma de Lewis) : stabilité chimique et énergie de liaison
- Quantité de matière (la mole)

Notion à réviser pour « L'étude des transformations de la matière et transfert d'énergie »

- Transformation physique

- Changements d'états (modélisation, équation, sens du transfert) - Distinguer fusion et dissolution
- Transformations exo ou endothermiques : lien énergie transférée et énergie massique de changement d'état

- Transformation chimique

- Equation de réaction (ajustée) : réactif limitant, stœchiométrie et espèce spectatrice
- TP : suivre l'évolution d'une température d'une transformation chimique (utilisé la proportionnalité) et étudier l'influence du réactif limitant
- TP : synthèse d'une espèce chimique (montage à reflux et CCM)

- Transformation nucléaire

- Isotopes
- Ecriture d'une réaction nucléaire

Programme de 1ère

Notion à réviser pour « L'étude du suivi de l'évolution d'un système » - siège d'une transformation

- Composition du système initial

- Masse molaire atomique, quantité de matière et constante d'Avogadro
- Volume molaire d'un gaz et concentration en quantité de matière d'un soluté
- TP : spectre UV-Visible (couleur), absorbance, loi de Beer-Lambert, gamme étalon et dosage par étalonnage

- Suivi (et modélisation) de l'évolution du système

- Réaction d'oxydo-réduction : oxydant, réducteur, couple Ox/Red, transfert d'électrons
- Tableau d'avancement : état initial, avancement, état final, évolution qualitative des quantités de matière
- Avancement maximal (réaction totale) et avancement final (réaction non totale)

- Détermination expérimentale d'une quantité de matière

- Equivalence : repérage et relation entre les réactifs
- TP : titrage direct par suivi colorimétrique

Notion à réviser pour « L'étude des propriétés physiques de la matière » - en lien avec la structure

- Polarité d'une entité

- Schéma de Lewis et géométrie de molécules ou ions (utilisation de modèles moléculaires)
- Lien entre polarisation et électronégativité

- Cohésion et solubilité/miscibilité d'espèces chimiques

- Cohésion (dans un solide) et interactions entre entités : exemple de la dissolution dans l'eau d'une espèce ionique (notation (s) et (aq))
- Solubilité d'une espèce solide dans solvants/miscibilité de deux liquides
- TP : extraction liquide-liquide d'un soluté moléculaire

Notion à réviser pour « L'étude de la synthèse et combustions d'espèces chimiques organiques »

- Structure d'une entité organique

- Formule brute – formule semi-développée - nomenclature
- Groupes caractéristiques : alcool, aldéhyde, cétone et acide carboxylique – Identification par spectroscopie IR

- Synthèses d'espèces chimiques organiques

- Analyse des différentes étapes d'un protocole (transformation, isolement, purification et analyse)
- TP : montage à reflux et rendement d'une synthèse

- Conversion de l'énergie

- Combustion complète d'un alcane et d'un alcool (équation de réaction)
- Energie molaire en phase gazeuse (à partir des énergies de liaisons)
- TP : pouvoir calorifique d'un combustible

Programme de Terminale

Notion à réviser pour « L'étude de la composition d'un système »

- Modélisation d'une réaction acide-base

- Réaction acide-base : couple acide /base (ex : acide carboxylique, amine), transfert d'ion hydrogène
- Espèce amphotère

- Analyse par une méthode physique

- $\text{pH} = -\log([H_3O^+]/C^\circ)$ -utilisation de la fonction logarithme décimale et sa réciproque
- TP : mesurer le pH de solutions d'acides forts (obtenues par dilutions successives)
- Loi de Beer-Lambert et loi de Kohlrausch
- TP : mesurer une conductance et tracer une courbe d'étalonnage
- Identification de groupes caractéristiques ou d'espèces chimiques à partir d'un spectre IR ou UV-Visible

- Analyse par une méthode chimique

- TP : réalisation d'une solution de concentration donnée à partir du titre massique et de la densité
- TP : exploitation d'un titrage acide-base avec suivi pH-métrique et suivi conductimétrique

Notion à réviser pour « L'étude de l'évolution temporelle d'un système »

- Transformation chimique

- Modélisation macroscopique : facteurs cinétiques, effet d'un catalyseur, vitesse volumique, temps de demi-réaction et loi de vitesse d'ordre 1
- TP : suivre l'évolution d'une concentration à l'aide d'un capteur et détermination de la vitesse
- Modélisation microscopique : mécanisme réactionnel, acte élémentaire, intermédiaire réactionnel

- Transformation nucléaire

- Isotopes radioactifs, diagramme (N,Z), type de radioactivité (α , β , γ), loi de conservation
- Loi de décroissance radioactive, temps de demi-vie, activité
- Résoudre une équation différentielle linéaire du premier ordre à coefficients constants
- Principe de la datation

Notion à réviser pour « L'étude de l'état final d'un système »

- Sens de l'évolution spontanée

- Etat d'équilibre chimique : réaction non-totale, quotient de réaction Q_r , constante d'équilibre $K(T)$, taux d'avancement
- TP : Application à une transformation spontanée - la pile (tension à vide, polarité, capacité)

- Force des acides et des bases

- Constante d'acidité K_a , produit ionique de l'eau K_e
- TP : mesure du pH de solutions et lien avec le caractère fort ou faible d'un acide (valeur du K_a) ou d'une base
- Résoudre une équation du second degré
- Représentation et exploitation d'un diagramme de prédominance et de distribution d'un couple acide-base
- Solution tampon (propriété), indicateur coloré (choix pour titrage acide-base)

- Evolution forcée

- Constitution et fonctionnement d'un électrolyseur

Notion à réviser pour « L'étude de la synthèse organique »

- Formule topologique, isomérisation de constitution, règles de nomenclature
- Groupes caractéristiques : esters, amines, amides et halogénoalcanes
- TP : influence des conditions expérimentales sur le rendement et la vitesse d'une synthèse
- Optimisation d'une synthèse : excès d'un réactif ou élimination d'un produit
- Elaborer une séquence réactionnelle : protection/déprotection, substitution, addition, élimination
- TP : protocole d'une synthèse avec modification de groupes caractéristiques ou modification de la chaîne carbonée

Note : pour les étudiants qui n'ont pas suivi la spécialité (Terminale), une remise à niveau sera prévue en début d'année.