

## Modulbeschreibung CHEMIE

### Ziele und Kompetenzen

In diesem Kurs sollen die Grundlagen der **Anorganischen und Organischen Chemie** erarbeitet werden. Dabei sollen folgende Konzepte verwirklicht werden:

- Stoff-Teilchen-Konzept: erfahrbare Phänomene der stofflichen Welt und deren Deutung auf der Teilchenebene werden konsequent unterschieden
- Struktur-Eigenschafts-Konzept: Art, Anordnung und Wechselwirkung der Teilchen bestimmen die Eigenschaften eines Stoffes
- Donator-Akzeptor-Konzept: Säure-Base- und Redoxreaktionen lassen sich als Protonen- und Elektronenübertragungen beschreiben
- Energiekonzept: Alle chemischen Reaktionen sind mit einem Energieumsatz verbunden
- Größenkonzept: Stoff- und Energieumsätze können quantitativ beschrieben werden
- Gleichgewichtskonzept: reversible chemische Reaktionen können zu einem dynamischen Gleichgewichtszustand führen

Darüber hinaus sollen passend dazu einige **Aspekte der Alltagschemie** wie Kreisläufe, Rohstoffe, Stoffwechsel etc. erarbeitet werden.

### Themenschwerpunkte/Inhalt

#### Allgemeine Chemie und Anorganische Chemie

- **Stoffe** (Einteilung, Trennung, Synthese, Analyse)
- **Atombau** (Atommodelle, Kern, Hülle, Orbitale, Isotope, Spektren, Periodensystem)
- **Mol** (Berechnungen, Atommasse)
- **Chemische Bindung** (Ionen-, Atom- und Metallbindung, Edelgaskonfiguration, Ionisierungsenergie, Elektronegativität, Lewis-Schreibweise, Hund'sche Regel, Pauli-Prinzip, Hybridisierung, Mesomerie, VSEPR, Polarität, Nebenvalenzen (Wasserstoffbrücken, van-der-Waals, Dipol-Dipol-Kräfte))
- **Chemische Reaktion** (Energie (Energiediagramme, Enthalpie, Entropie, Gibbs-Helmholtz-Gleichung, exotherm, endotherm, Aktivierungsenergie), Reaktionsgleichung, weitere Mol-Berechnungen (Konzentrationen, Gasgesetze), Reaktionsgeschwindigkeit, Katalysator, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Prinzip von Le-Chatelier)
- **Redoxreaktionen** (Reduktion, Oxidation (alte und neue Definition), Redoxreaktionen, elektrochemische Spannungsreihe, Daniell-Element, Primär- und Sekundärelemente), Korrosion, Elektrolyse)

- **Säuren und Basen** (Definition nach Brønsted, Protonendonatoren und -akzeptoren, Protolyse, Ampholyte, Autoprotolyse, Stärke von Säuren und Basen, pH-Wert, Puffer, Neutralisation)
- **Chemie und Leben** (Anorganische Grundchemikalien, Düngemittel, Silicate, Baustoffe, Metalle (Eisen und Stahl, Hochofenprozess, Aluminium))
- **Umweltchemie** (Atmosphäre, Ozonschicht, Treibhauseffekt, globale Erwärmung, Luftschadstoffe, Emission, Immission, Smog, Abgaskatalysatoren, Saure Niederschläge)
- **Wasser** (Eigenschaften (Anomalie), Wasserhärte, Wasseraufbereitung, Wassergüte und -verschmutzung)

### Organische Chemie

- **Grundlagen der organischen Chemie** (Hybridisierung,  $\sigma$ - und  $\pi$ -Bindung, Einfach-, Doppel-, Dreifachbindung, Stoffklassen, Nomenklatur, Reaktionstypen (Addition, Substitution, Elimination, Umlagerung))
- **Isomerie und Chiralität** (Arten der Isomerie, Konstitutions-, Stereo-, Konformations-, Konfigurationsisomere, Enantiomere, Diastereomere, cis/trans, Fischer, R/S)
- **Alkane, Alkene, Alkine, Halogenkohlenwasserstoffe** (Eigenschaften, Reaktionen, Benennung)
- **Aromaten** (Hückel-Regel, Eigenschaften, Reaktionen, Benennung)
- **Organische Sauerstoffverbindungen: Alkohole, Phenole, Ether, Carbonylverbindungen (Aldehyde und Ketone), Carbonsäuren, Ester** (Einteilung, Eigenschaften, Reaktionen, Beispiele)
- **Organische Stickstoffverbindungen: Amine, Aminosäuren, Amide, Nitroverbindungen, Salpetersäureester, Stickstoff-Heterocyclen** (Eigenschaften, Reaktionen, Beispiele)
- **Fossile Rohstoffe** (Kohle, Erdöl, Raffinerie, Benzin, Erdgas)
- **Ernährung** (Fette, Kohlenhydrate, Eiweiße, Vitamine)
- **Stoffwechsel** (Stufen des Stoffwechsels, Fettstoffwechsel (beta-Oxidation), Glycolyse, Citratcyclus, Atmungskette, Eiweißstoffwechsel)
- **Makromoleküle** (Cellulose, Zellstoff und Papier, Kunststoffe, Kautschuk, Gummi)
- **Waschmittel** (Waschprozess, Tenside)