



SPF BIOLOGIE UND CHEMIE

Die nachfolgend beschriebenen Kurse wurden im Laufe der letzten beiden Schuljahre durchgeführt. Sie haben sich bewährt, sind deshalb ins Curriculum aufgenommen worden. Trotzdem muss damit gerechnet werden, dass nicht alle diese Kurse in Zukunft wieder angeboten werden, und es können auch neue Kurse dazukommen. Jeder Kurs dauert ein Semester lang.

1 PROFIL DES FACHES

Das Schwerpunktfach „Biologie und Chemie“ umfasst zwei Teilfächer, deren Themen in enger Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Lehrkräften behandelt werden.

1.1 Themen aus der Biologie

- Stoffwechsel: Fundamentale biochemische Zusammenhänge
- Molekularbiologie: Kenntnis der Abläufe und ihre Anwendung in der Gentechnik
- Immunsystem: Zusammenspiel zwischen äusseren Einflüssen und körpereigenen Abwehrmechanismen
- Biotechnologie: Mikroorganismen und ihre Lebensäusserungen kennenlernen in Hinblick auf Stoffproduktion, Gentechnik und Abfallverarbeitung
- praktisches Arbeiten am Mikroskop, moderne Methoden der Biologie: z.B. DNS - Analyse, Überprüfung der Sauberkeit von verschmutzten Gewässern

1.2 Themen aus der Chemie

- Aufbau und Funktion wichtiger Stoffklassen
- selbständiges Arbeiten im Labor
- Aufbau, Eigenschaften und Anwendungen moderner Werkstoffe: Kunststoffe, Metalle, keramischen Werkstoffe, Verbundwerkstoffe
- moderne analytische Methoden: Chromatographie, Spektroskopie, Fotometrie
- Gerichtsmedizin (Forensische Chemie)
- Quantitative Analysen, Beispiel: Titrations, Gravimetrie

1.3 Studien und Berufe

Grundsätzlich stehen alle Studienrichtungen offen. Insbesondere aber wird auf Studien an der ETH in Zürich und Lausanne und an den Universitäten in Richtung phil. II (Naturwissenschaften) und Medizin vorbereitet. Im Vordergrund stehen Berufsziele wie: Arzt, Apotheker, Physiotherapeut, Umweltingenieur, Agronom, Lebensmittelingenieur, Biologe, Chemiker.

1.4 Welche Voraussetzungen braucht es?

- Freude an der Natur und Interesse an ihrer Beobachtung
- Bereitschaft, an kniffligen Problemen herumzustudieren

2 BASISKURS CHEMIE

2.1 Ziele

- sicheres Arbeiten im Labor: Sachgemässer Umgang mit Laborgeräten und Chemikalien
- stoffliche Phänomene genau beobachten und beschreiben
- Alltagserfahrungen und experimentelle Ergebnisse mit theoretischem Wissen verknüpfen
- aufgrund solider chemischer Kenntnisse zu Lösungen beitragen, die auch ökologische und ethische Aspekte berücksichtigen
- Klarheit darüber gewinnen, dass Chemie mit den anderen Naturwissenschaften eng verknüpft ist und dass naturwissenschaftliche Erkenntnis in Zusammenarbeit mit Technik und Geisteswissenschaften zur Lösung der Probleme unserer Zivilisation beitragen kann

2.2 Inhalte

- sicheres und genaues Arbeiten im Labor, Kennenlernen der üblichen Laborgeräte
- selbständiges Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten
- Führen eines Laborjournals
- Verfassen eines wissenschaftlichen Artikels
- Vertiefung und weitere Anwendung der chemischen Formelschreibweise, der Reaktionsgleichungen sowie des chemischen Rechnens
- Nasschemische und instrumentelle Analyse
- Praktikum: Einführung in die Laborgeräte, nasschemische Analyse von (unbekannten) Stoffen
- Erweiterung/Vertiefung des Atombegriffs

3 ORGANISCHE CHEMIE

3.1 Ziele

- vertiefte Kenntnisse über die organischen Stoffklassen (Nomenklatur, Struktur, Synthese...) gewinnen
- die wichtigsten Reaktionen und Reaktionsprinzipien in der organischen Chemie kennenlernen
- den Bau von organischen Molekülen verstehen
- anhand von Konzepten und ausgewählten Reaktionen eine Einführung in die Problematik der Synthese von organischen Molekülen erhalten
- selbständiges Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten

3.2 Inhalte

- Wiederholung von Nomenklatur, Struktur und Eigenschaften der organischen Stoffklassen: gesättigte, ungesättigte (und aromatische Kohlenwasserstoffe), Alkohole, (Phenole, Ether, Amine,) Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester
- Stereochemie der organischen Verbindungen
- Reaktionsmechanismen
 - radikalische, nucleophile und elektrophile aromatische Substitution

- elektrophile Addition
- Eliminierung
- Kondensation (Veresterung)
- Oxidation, Reduktion (nucleophile Addition)
- aromatische Substitutionen
- Synthesewege für verschiedene organische Stoffe nachvollziehen/selbst erstellen
- Praktikum: Identifizierung von organischen Verbindungen, Herstellung verschiedener organischer Stoffe

4 REDOX- UND ELEKTROCHEMIE

4.1 Ziele

- Vertiefung des Umgangs mit dem PSE, Aufstellen der Elektronenkonfiguration vor allem bei Übergangsmetallen, Schaffung der Basis für das Verstehen der Redoxreaktionen
- Kennenlernen wichtiger Redoxreaktionen der Übergangsmetalle sowie deren Anwendung
- Grundlagen der Anwendungen von Redoxreaktionen in der chemischen Analytik
- Verständnis der Vorgänge bei galvanischen Zellen und Elektrolysen sowie deren Anwendung
- Kennenlernen moderner Anwendungen elektrochemischer Vorgänge

4.2 Inhalte

- Atombau (Elektronenkonfiguration der Haupt- und Nebengruppenelemente, PSE, periodische Eigenschaften, Oxidationszahl)
- Redoxgleichungen pH-abhängiger Reaktionen
- Durchführen von Redox titrationen
- Bau verschiedener galvanischer Elemente
- Elektrochemie für alternative Energieversorgung bzw. Energiespeicherung

5 BIOLOGISCHES PRAKTIKUM UND ÖKOLOGIE (BASISKURS)

5.1 Ziele

- Formen, Erscheinungen und Entwicklungsprozesse auf den verschiedenen Organisationsstufen beobachten und einordnen
- Abläufe und Reaktionsmechanismen in ihren grossen Zusammenhängen und Kreisläufen erkennen
- Verständnis für Lebensgemeinschaften
- Beherrschung von Binokular und Mikroskop
- Organe freilegen und präparieren
- Ökologie und Systematik ausgewählter Lebewesengruppen kennen lernen

5.2 Inhalte

- Ökologie (Grundlagen der Ökologie, Verbreitung und Zusammenleben von Organismen, Ökosysteme, Umwelt- und Naturschutz, Erkenntnisse in konkreten Beispielen anwenden)
- Arbeiten mit Binokular und Mikroskop: Beobachten, beschreiben, zeichnen
- Beobachtung der Natur mit Bestimmungsübungen
- Sezieren
- Artenkenntnisse und Systematik einheimischer Fauna und Flora
- Exkursionen

6 MOLEKULARBIOLOGIE

6.1 Ziele

- Verständnis für die grundlegenden Vorgänge im menschlichen Körper gewinnen
- Verschiedene Kommunikationsprozesse in einen Bezug zur Evolution stellen können
- Den aktuellen Stand der Gentechnik kennen und beurteilen.

6.2 Inhalte

- Immunabwehr
- Wirkung von Drogen und Psychopharmaka
- Viren: Wie sie uns überlisten
- Gentechnik: Funktionsweise, Anwendungsgebiete
- Anwendung von molekularbiologischen Methoden im Labor

7 EMBRYOLOGIE

7.1 Ziele

- Verständnis und Ehrfurcht für die beeindruckenden Entwicklungsvorgänge eines ungeborenen Kindes im mütterlichen Leib gewinnen
- aktueller Stand der Entwicklungsbiologie-Forschung: Chancen & Risiken

7.2 Inhalte

- Entwicklung des Menschen von der Befruchtung bis zur Geburt
- Entwicklung des Geschlechts, Intersexualität
- Klonen
- Embryonale & induzierte Stammzellen
- Altern & ewige Jugend