

## Jahrgangsstufen 11 und 12 (Oberstufe) (je 3 Wochenstunden)

Je nach den Gegebenheiten (Dauer des Halbjahres 12/2; Schwerpunkte im Biologieunterricht usw.) kann das Unterrichtsprogramm variabel zusammengesetzt werden. Der Lehrplan unterscheidet deshalb nicht zwischen den Jahrgangsstufen 11 und 12. Die Reihenfolge der Themenbereiche und Themen sind nur ein mögliches Beispiel und kann vom Fachlehrer in Absprache mit der Fachschaft verändert werden.

**RSt:** Bei einem der mit **RSt** gekennzeichneten Reaktionstypen muss die Steuerung der Reaktion behandelt werden. (1.1., 1.2., 1.3. oder 1.8.9)

**RM:** Insgesamt müssen in der Oberstufe drei Reaktionsmechanismen explizit behandelt werden: die Radikalische Substitution (1.1.), die Elektrophile Addition (1.2.) und einer der Reaktionsmechanismen, die mit **RM** gekennzeichnet sind (1.3.;1.5.,1.8.). Für die weiteren Reaktionen genügt jeweils die Behandlung des Reaktionstyps mit dem zusammenfassenden Reaktionsschema aus Edukten und Produkten.

## 1. Organische Chemie

### 1.1. Gesättigte Kohlenwasserstoffe

Homologe Reihe der Alkane

Gerüst/Skelettisomerie (unverzweigte und verzweigte Ketten) mit ihrer IUPAC-Nomenklatur

Struktur und Eigenschaften der Alkane: Gaschromatografie; Reaktivität; Siedetemperaturen

Alkanderivate: Stellungsisomerie mit Grundzügen der IUPAC-Nomenklatur; Siedetemperaturen; wichtige Halogenalkane (FCKW-Problematik --> Erdkunde)

Reaktionsmechanismus der Radikalischen Substitution (Bromierung) **RSt**

**Z** Cycloalkane (z.B. Lindan)

**Z** Erdöl und Erdgas als Rohstoffe und Energieträger -> Erdkunde

### 1.2. Ungesättigte Kohlenwasserstoffe

Homologe Reihen der Alkene und Alkine mit Grundzügen ihrer IUPAC-Nomenklatur Ein

Nachweis für die Mehrfachbindung

E-Z-Isomerie/cis-trans-Isomerie

Reaktionsmechanismus der Elektrophilen Addition **RSt RM**

Vergleich: keine Addition an Benzol; einfaches Mesomeriemodell des Benzol (vgl. 1.8.)  
Polymerisation (wenn der Wahlpflicht-Themenbereich 3.3. "Kunststoffe" nicht gewählt wird)

### 1.3. Sauerstoffhaltige Kohlenwasserstoffe

#### 1.3.1. Alkohole

Hydroxylgruppe

physikalische Eigenschaften

primäre, sekundäre und tertiäre Alkohole

Z Nucleophile Substitution z.B. mit einem Alkohol (Etherbildung) oder einem Halogenid **RSt RM** (*Hinweis: Behandlung auch möglich bei der Veresterung, 1.3.3., oder bei Kohlenhydraten, 1.5.*)

Z Eliminierung **RSt RM**

Z Alkoholat-Bildung

Z mehrwertige Alkohole, Erlenmeyer-Regel (*Hinweis: Behandlung bei Fetten möglich, 1.7.*)

#### 1.3.2. Carbonyl-Verbindungen

Oxidation von Alkoholen (Redoxgleichungen mit Oxidationszahlen, am besten nach der Methode "Ion-Elektron")

Aldehyd- und Ketogruppe

Eine Nachweisreaktion für Aldehyde (Redoxgleichung mit Oxidationszahlen)

Nucleophile Addition z.B. mit einem Aldehyd (Selbstaddition) oder Hydrogensulfit; Hinweis auf Kunststoffherstellung **RSt RM**

#### 1.3.3. Carbonsäuren

Carboxylgruppe

Säurenatur

Esterbildung und -hydrolyse (ggf. Mechanismus der Nucleophilen Substitution **RM**)

*(Hinweis: Beim Estergleichgewicht kann das Kapitel 2. "Massenwirkungsgesetz" behandelt werden.)*

### 1.4. Spiegelbild-Isomerie

Spiegelbild-Isomerie (Enantiomer, Racemat)

Fischer-Projektion

**Hinweis: Von den Themenbereichen 1.5. "Kohlenhydrate", 1.6. "Aminocarbonsäuren und Proteine" und 1.7. "Fette und Waschmittel" muß mindestens eines behandelt werden. Absprache mit Biologie!**

**1.5. Kohlenhydrate** → Biologie

Optische Aktivität → Physik

Mono-, Di- und Polysaccharide

Glycosidische Bindung (ggf. Mechanismus der Nucleophilen Substitution RM)

Reduzierende Eigenschaften

Z Papierherstellung und -recycling → Erdkunde

**1.6. Aminocarbonsäuren und Proteine** → Biologie

Optische Aktivität → Physik

Bau und Eigenschaften von Aminocarbonsäuren, z.B. IEP, Zwitterionen-Charakter, Pufferwirkung

Peptidbindung

Bau der Polypeptide (Primär- bis Quartärstruktur)

Denaturierung

Z Enzyme: Funktionsweise; Abhängigkeit der Enzymaktivität z.B. von Temperatur oder pH; Hemmungstypen

**1.7. Fette und Waschmittel** → Biologie

Aufbau und Eigenschaften der Fette

Reaktionen der Fette: Verseifung

Eigenschaften der Seife

Moderne Waschmittel

**1.8. Einblick in andere Stoffklassen der Organischen Chemie**

Z Aromaten und elektrophile Substitution RSt RM

Z Amine und Amide (vgl. 1.6. "Aminocarbonsäuren und Proteine") → Biologie

Z Heterocyclen (Kernbasen) → Biologie

## 2. Das Massenwirkungsgesetz

### 2.1. Grundlagen des Massenwirkungsgesetzes

Reaktionsgeschwindigkeit und ihre Abhängigkeit von Konzentration und Temperatur  
Umkehrbarkeit von Reaktionen

Chemischer Gleichgewichtszustand

Massenwirkungsgesetz (MWG) Prinzip von Le Chatelier

Z Thermodynamische Aspekte (z.B. Entropie, Gibbs-Helmholtz-Gleichung)

### 2.2. Anwendung des Massenwirkungsgesetzes

Beispiel eines technischen Prozesses (z.B. Haber-Bosch-Verfahren; Doppelkontakt-Verfahren)

Reaktionen von Säuren und Basen mit Wasser

Säure-Base-Paare, Protolyse

Ionenprodukt des Wassers ( $K_w$ )

pH-Wert, Berechnung des pH-Werts an einfachen Beispielen

$K_A$  ( $K_B$ )-Wert,  $pK_a$ , ( $pK_b$ )-Wert (*Hinweise: Es wird empfohlen, die internationale Bezeichnung  $K_a$ , anstelle der deutschen Bezeichnung  $K_S$  zu verwenden, da in den romanischen Sprachen  $K_S$  die Löslichkeitskonstante bezeichnet. In den Lehrbüchern werden für den Index Majuskeln und Minuskeln ohne erkennbare Regel verwendet.*)

Neutralisations-Titration (falls in Klasse 10 nicht behandelt)

Z Löslichkeitsprodukt ( $K_L$ )

Z Titrationskurven

Z Pufferlösungen