



Kanton St.Gallen
Bildungsdepartement

**Gewerbliches Berufs- und Weiterbildungszentrum
St.Gallen**
Technische Berufe

Interner Lehrplan

Laboranten EFZ, Fachrichtung Chemie

Klassenbezeichnungen und Abkürzungen Ausbildung Laborant/-in EFZ ab Schuljahr 2016/2017

Bedeutung	Abkürzung
Laborant EFZ Chemie (ohne BMS)	LA1-3
Laborant EFZ Chemie (mit BMS)	LA1-3

Fächeraufteilung ab Schuljahr 2016/2017

- NWG = Naturwissenschaftliche Grundlagen, aufgeteilt in NWG-AC (Allgemeine Chemie) und NWG-Bio (Biologie)
- AGFK = Angewandte Fachkenntnisse, aufgeteilt in AGFK-OC (Organische Chemie) und AGFK-AOC (Anorganische Chemie)
- LAM = Labormethodik
- AM = Angewandte Mathematik
- E = Englisch

Nachfolgend die Zusammenstellung der Lernziele in den einzelnen Fächern.

**Gültig ab Jahrgang 2016-2019, genehmigt durch die Fachkommission. Stand: 30.12.16,
verfasst von den Lehrpersonen im Fachbereich Laboranten; verantwortlich: Jürg Pfeiffer.**

Naturwissenschaftliche Grundlagen NWG, 240 Lektionen
NWG-AC, Seiten 3-13
NWG-Bio, Seiten 14-19

Ohne BMS

Semester	1	2	3	4	5	6	Total
AC	40	40	40	40			160
Biologie			40	40			80

Mit BMS¹

Semester	1	2	3	4	5	6	Total
AC	40	40	40	40			160
Biologie ²			40	40			80

¹ Die Noten der NWG-AC zählen im 1. und 2. Semester als BNW-Noten für den BMS-Unterricht (zusammen mit AGFK-OC). Im 3. und 4. Semester zählen die Biologie-Noten als BNW-Noten für die BMS (zusammen mit LAM).

² Im Rahmen der BMS TALS-Ausbildung werden im 5. Semester zusätzlich 40 Lektionen Biologie unterrichtet.

Themenbereich Charakterisierung von Stoffen (1. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Definition der Chemie in eigenen Worten wiederzugeben.
- zwischen physikalischen und chemischen Eigenschaften zu unterscheiden.
- die Unterscheidung zwischen qualitativen und quantitativen Eigenschaften zu erklären und die Normbedingungen zu nennen.
- zwischen physikalischen und chemischen Vorgängen zu unterscheiden.
- jeweils mindestens 3 physikalische und chemische Vorgänge aufzuzählen.
- die Aggregatzustände mit den Zustandsänderungen aufzuzählen.
- mindestens 5 Eigenschaften von Stoffen zu nennen und zu einem Steckbrief zusammenzustellen.
- den Begriff Reinstoff zu definieren.
- die Adjektive homogen und heterogen exakt zu beschreiben.
- für sämtlich homogenen und heterogenen Gemisch-Varianten den korrekten Fachbegriff und Beispiele aus dem Labor resp. Alltag zu nennen.

Teilchenmodell und Aggregatzustände (1. Semester)

Sie sind in der Lage...

- das Kugelteilchenmodell zu beschreiben.
- den Begriff der Brown'sche Bewegung zu erklären.
- das Kugelteilchenmodell auf die Prozesse Diffusion, Lösen und andere anzuwenden.
- das Teilchenmodell auf die Aggregatzustände fest, flüssig und gasförmig anzuwenden.
- das Teilchenmodell auf die Aggregatzustandsänderungen anzuwenden, insbesondere das Verhalten der Materie bei Wärmezufuhr zu beschreiben.
- die Begriffe
 - Schmelz- und Erstarrungswärme,
 - Verdampfungs- und Kondensationswärme sowie
 - Sublimations- und Resublimationswärmezu definieren und in Bildern/Graphen einzutragen.
- die Ursache des Gasdrucks mit Hilfe des Teilchenmodells zu erklären.

Chemische Reaktionen (1. Semester)

Sie sind in der Lage...

- das Reaktionsschema einer chemischen Reaktion zu formulieren.
- die Begriffe Edukt und Produkt zu erklären.
- die Stoffumwandlung bei einer chemischen Reaktion mit Beispielen zu beschreiben.
- das Gesetz der Erhaltung der Masse zu erklären.
- den Energieumsatz bei endothermen und exothermen Reaktionen zu beschreiben und mit Hilfe eines Energiediagramms zu visualisieren.

- mindestens 3 mögliche Energieerscheinungsformen bei chemischen Reaktionen zu nennen.
- den Begriff Aktivierungsenergie zu definieren.
- die Funktion eines Katalysators zu beschreiben.
- die Begriffe Stoff, Gemisch, homogen, heterogen, Reinstoff, Element und Verbindung in einem Beziehungsnetz wiederzugeben und Beispiele zu den Begriffen aufzuzählen.
- die Begriffe Synthese und Analyse zu erklären.
- Reaktionsgleichungen mit den korrekten Koeffizienten aufzustellen.
- die atomare Masseneinheit u zu definieren und einfache Berechnungen damit durchführen.
- von den Elementen der Hauptgruppen bei gegebenem Elementsymbol den Elementnamen zu nennen (und umgekehrt).
- zwischen Verhältnisformel und Molekülformel zu unterscheiden und jeweils Beispiele dazu zu nennen.
- die verschiedenen Typen von Erscheinungsformen der Stoffe in einer hierarchischen Struktur wiederzugeben.
- die drei Materiebausteine aufzuzählen und an Beispielen anzuwenden.

Themenbereich Toxikologie (1. Semester)

Sie sind in der Lage...

- den Begriff Toxikologie zu definieren.
- die Aufnahmewege eines Giftes in den Körper zu umschreiben.
- die Wirkung von Giften auf den Körper zu beschreiben.
- den Vergiftungsverlauf bei akuter und chronischer Vergiftung zu beschreiben.
- die Definitionen der Begriffe der Toxikologie wiederzugeben.

Themenbereich Umgang mit Giften: ChemR und GHS (1. Semester)

Sie sind in der Lage...

- den Begriff Gift zu definieren.
- das Chemikaliengesetz, die Chemikalienverordnung sowie GHS, CLP- und REACH-Verordnung kurz zu beschreiben.
- die Vollzugsbehörde im Kanton St.Gallen zu nennen.
- mindestens 4 Aufgaben der Chemikalien-Ansprechperson aufzuzählen.
- die Kriterien für die Bestimmung des Gefährdungspotentials von Chemikalien aufzuzählen.
- zu beschreiben, wie das Gefährdungspotential von Chemikalien getestet wird und welche Schlussfolgerungen daraus gezogen werden (3-stufiges Schema: Charakterisierung, Einstufung, Kennzeichnung).
- die Anforderungen an eine Verpackung zu umschreiben.
- sämtliche 7 auf einer Etikette enthaltenen Angaben wiederzugeben.
- mindestens 3 Angaben eines Sicherheitsdatenblatts zu benennen.

- von sämtlichen Piktogrammen die Bezeichnung zu nennen und grob zu beschreiben.
- die Struktur der H- und P-Sätze wiederzugeben.

Themenbereich Atombau (1. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die drei Elementarteilchen mit ihren Symbolen, Ladungen und der Masse in u zu nennen.
- bei gegebener Skizze einer Gasentladungsröhre die Experimente zur Entdeckung von Proton und Elektron zu beschreiben.
- die Entdeckung des Neutrons in Worten zu beschreiben.
- das Rosinenkuchenmodell von Thomson mit einer Skizze und in Worten zu beschreiben.
- den Streuversuch von Rutherford zu skizzieren und seine Resultate zu nennen und zu interpretieren.
- den Aufbau (Modell) eines Atomkerns zu erklären.
- die Definition des Begriffs Nuklid wiederzugeben.
- aus der Nuklidschreibweise die Begriffe Nukleonenzahl, Protonenzahl, Neutronenzahl, Kernladungszahl, Elektronenzahl und Ordnungszahl zu erklären und die jeweilige Zahl zu berechnen.
- die Begriff Isotop, Misch- und Reinelement zu definieren.
- die elektrostatische Anziehung über Ladungsgrösse, Ionengrösse und Abstand zu erklären.
- das Kräftegleichgewicht in einem Atom zu beschreiben.
- das Schalenmodell nach Bohr über die Ionisierungsenergie zu beschreiben.
- die Elektronenverteilung auf den Schalen des Bohr'schen Modells vorzunehmen.
- die Orbitale (Unterniveaus) aufzuzählen.
- die Elektronenverteilung auf die Orbitale in der korrekten Reihenfolge vorzunehmen und mit der korrekten Schreibweise wiederzugeben

Themenbereich Radioaktivität (1. Semester)

Sie sind in der Lage...

- den alpha-Zerfall in Worten und mit einer Kernreaktion zu beschreiben.
- den beta-Zerfall in Worten und mit einer Kernreaktion zu beschreiben.
- den gamma-Zerfall in Worten und mit einer Kernreaktion zu beschreiben.
- die Eigenschaften der radioaktiven Strahlenarten (α , β , γ) wiederzugeben.
- einen gegebenen radioaktiven Zerfall zu analysieren und fehlende Angaben wie Edukte, Produkte und Zerfallsarten zu ergänzen.
- die Halbwertszeit zu definieren und mit Hilfe einer Zerfallskurve zu erklären.
- einfache Berechnungen mit der Halbwertszeit durchzuführen.
- die Funktionsweise eines Geiger-Müller-Zählrohrs bei gegebener Skizze zu beschreiben.

- die Aktivität A, die Energiedosis D und die Äquivalentdosis H in Worten und mit ihren Einheiten zu beschreiben.
- den gesetzlichen, schweizerischen Grenzwert der Äquivalentdosis in mS/a angeben und einfache Berechnungen dazu durchführen.
- die Möglichkeiten des Strahlenschutzes wiederzugeben.
- die Atomspaltung in einem Atomkraftwerk grob in Worten zu beschreiben.
- die Problematik der Endlagerung von verbrauchten Brennstäben zu nennen.

Themenbereich Periodensystem der Elemente (1. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Entstehung resp. das Ordnungsprinzip des Periodensystems über Döbereiner, Mendelejew, Meyer und Moseley wiederzugeben.
- den Begriff Valenzelektron zu definieren, ihre Bedeutung zu erläutern und die Anzahl aus dem PSE herauszulesen.
- den Begriff Atomrumpf zu definieren.
- Lewis-Formeln der Elemente zu zeichnen.
- Tendenzen von Eigenschaften innerhalb einer Gruppe oder einer Periode wiederzugeben und auf Fragestellungen anzuwenden.
- aufgrund der Lage eines Elementes im PSE auf seine allgemeinen Eigenschaften zu schliessen.
- die Begriffe Atomradius, Ionenradius, Ionisierungsenergie und Elektronegativität zu erklären und auf Fragestellungen anzuwenden.

Themenbereich Atombindung (1. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Entstehung einer Atombindung in Worten und mit chemischen Symbolen (Lewis-Formeln) zu beschreiben.
- die räumliche Struktur von Molekülen mit dem EPA-Modell herzuleiten.
- Bindungen mittels ΔEN in polare und unpolare Atombindungen zu unterteilen und die Partialladungen einzuzeichnen.
- einfache und komplexere Lewisformeln zu zeichnen.
- den Begriff Bindigkeit zu erklären und auf Moleküle anzuwenden.
- die Begriffe Bindungslänge und Bindungsenthalpie zu definieren und ihre Abhängigkeiten anhand von Beispielen zu erklären.

Themenbereich intermolekulare Bindungen (2. Semester)

Sie sind in der Lage...

- zwischen inter- und intramolekularen Bindungen zu unterscheiden.
- die Arten von Nebenvalenzbindungen zu nennen.

- den Einfluss der Nebervalenzbindungen auf die Eigenschaften von Verbindungen zu bestimmen.
- die Nebervalenzbindungen aufgrund ihrer Bindungsstärke einzustufen.
- die Voraussetzungen für die Bildung von Wasserstoffbrückenbindungen aufzuzeigen.
- zwischen inter- und intramolekularen Wasserstoffbrückenbindungen zu unterscheiden.
- aufzuzeigen, wie über Partialladungen und Ladungsschwerpunkte Dipole bestimmt werden können.
- die Auswirkungen der Nebervalenzbindungen auf das Problem der Mischbarkeit von Molekülen anzuwenden und einfache Berechnungen dazu durchzuführen.

Themenbereich Ionenbindung (2. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Bildung von Ionen zu formulieren.
- Anionen und Kationen aus dem PSE abzuleiten.
- die Voraussetzungen für eine Ionenbindung zu beschreiben und die Entstehung von Salzen in Worten und als Reaktionsgleichung wiederzugeben.
- ein Salz mit Formel und Name zu bezeichnen.
- die Entstehung und den Aufbau von Ionengittern zu beschreiben.
- den Begriff Gitterenergie zu beschreiben und aufgrund von Ionenladungen und Ionenrößen abzuschätzen.
- den Einfluss der Gitterenergie auf physikalische Eigenschaften zu interpretieren und zu analysieren.
- die allgemeinen Eigenschaften von Salzen aufzuzählen und über den Aufbau der Salze zu erklären.
- den Löseprozess eines Salzes in Wasser schrittweise zu beschreiben und die Temperaturänderung zu erklären.

Themenbereich Metallbindung (2. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Bindung der Metalle in Worten und Skizzen zu beschreiben.
- die räumliche Gestalt von Metallen mit ihren Elementarzellen aufzuzeichnen und zu benennen.
- jedem Kristallgittertyp mindestens 3 Metalle zuzuordnen.
- den Verlauf der Schmelzpunkte, die Duktilität und die elektrische/thermische Leitfähigkeit anhand des Elektronengasmodells zu erklären.
- aufgrund der Metallbindung (Elektronengasmodell) Tendenzen in den Eigenschaften abzuleiten.
- das Vorgehen zur Herstellung von Legierungen wiederzugeben.
- Substitutions- und Einlagerungsmischkristalle aufzuzeichnen.
- die Einflussfaktoren bei der Bildung von Substitutionsmischkristallen aufzuzählen und bei konkreten Gittertypen anzuwenden.

- die Einflussfaktoren bei der Bildung von Einlagerungsmischkristallen aufzuzählen und bei konkreten Gittertypen anzuwenden.

Themenbereich Enthalpie, Entropie, Lösungswärme (2. Semester)

Sie sind in der Lage...

- verschiedene Energieumwandlungen bei chemischen Reaktionen zu beschreiben.
- den Begriff der Enthalpie H zu umschreiben.
- exotherme und endotherme Reaktionen/Vorgänge aufzuzählen und über die Enthalpieänderung ΔH zu beschreiben.
- den Begriff der Aktivierungsenergie E_a zu definieren und in Energiediagrammen einzuzeichnen.
- den energetischen Verlauf einer Reaktion mit Hilfe eines Energiediagramms darzustellen und zu interpretieren.
- die Reaktionsenthalpie von chemischen Reaktionen mit Hilfe von Bindungsenergien zu berechnen und zu interpretieren.
- den Begriff der Entropie S zu beschreiben.
- spontane Vorgänge mit Erhöhung der Entropie S aufzuzählen und zu erläutern.
- Chemische/physikalische Reaktionen/Vorgänge bezüglich Enthalpie und Entropie zu analysieren.
- das Lösen im Zusammenhang mit Gitterenthalpie und Hydrationsenthalpie zu beschreiben und graphisch darzustellen.
- Lösevorgänge aufgrund der Lösungswärme zu analysieren.
- den Aufbau und die Entstehung von Salzen mit Kristallwasser in Worten zu umschreiben.
- Salze mit Kristallwasser zu benennen.

Themenbereich Reaktionsgeschwindigkeit (2. Semester)

Sie sind in der Lage...

- den Zusammenhang der Teilchenbewegung und der Reaktionsgeschwindigkeit zu erklären.
- die Reaktionswahrscheinlichkeit über die Stosstheorie, d.h. über die Teilchengometrie und die Mindestenergie, zu erklären.
- die Reaktionsgeschwindigkeit zu definieren.
- Die Reaktionsgeschwindigkeit bei einfachen Beispielen rechnerisch und graphisch zu ermitteln.
- den Einfluss
 - der Temperatur
 - der Konzentration
 - des Drucks
 - eines Katalysators
 - der Oberfläche

auf die Reaktionsgeschwindigkeit zu beschreiben und an Beispielen anzuwenden.

Themenbereich chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt (2. Semester)

Sie sind in der Lage...

- das chemische Gleichgewicht als einen dynamischen Gleichgewichtszustand zu beschreiben.
- Gleichgewichtsreaktionen in Form einer Reaktionsgleichung wie auch grafisch in Abhängigkeit von Konzentration und Zeit resp. Reaktionsgeschwindigkeit und Zeit darzustellen.
- den Einfluss
 - der Temperatur
 - der Konzentration
 - des Drucks

auf das chemische Gleichgewicht zu beschreiben und an Beispielen anzuwenden.

- das Massenwirkungsgesetz ausgehend von einer Reaktionsgleichung zu formulieren.
- die Beeinflussung der Gleichgewichtskonstante K_C zu erklären und auf Fragestellungen anzuwenden.
- die Gleichgewichtskonstante K_C bei einfachen Beispielen zu berechnen.
- die Begriffe Lösung und Löslichkeit zu umschreiben.
- Massnahmen zur Beeinflussung der Lösegeschwindigkeit zu nennen und auf Fragestellungen anzuwenden.
- den Einfluss der Temperatur und des Druckes auf die Löslichkeit von Gasen und Feststoffen zu erklären.
- das Massenwirkungsgesetz auf die Spezialform des Löslichkeitsprodukts anzuwenden.
- die Beeinflussung des Löslichkeitsgleichgewichts durch Temperatur und gleich-ionigen Zusätzen zu beschreiben.
- das Ausfällen von Salzen über das Löslichkeitsprodukt zu erklären und auf Fragestellungen anzuwenden.
- die Löslichkeit und das Löslichkeitsprodukt von Salzen der allg. Form AB (z.B. NaCl) zu berechnen.

Themenbereich Einführung Säure-Base-Theorie (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die elektrolytische Dissoziation mit einer Skizze und in Worten zu beschreiben.
- die Ionenwanderung beim Anlegen einer Gleichspannung mit einer beschrifteten Skizze zu erklären.
- die Eigenschaften von Elektrolyten bezüglich elektrischer Leitfähigkeit zu beschreiben.
- zwischen Elektrolyten und Nicht-Elektrolyten zu unterscheiden.
- die elektrolytische Dissoziation von Elektrolyten zu formulieren.
- die Definition der Begriffe Säure und Base nach Brönsted mit Beispielen wiederzugeben.

- die Protolysereaktionen von Säuren zu formulieren.
- die Wertigkeit, d.h. z^* , von Säuren und Basen bestimmen zu können.
- die Begriffe korrespondierenden Säure resp. Base mit Beispielen zu erklären.
- den Begriff Ampholyt mit Beispielen zu erklären.
- Neutralisationsreaktionen von Säuren und Basen vollständig zu formulieren.
- die Definition der Begriffe Säure und Base nach Lewis mit Beispielen wiederzugeben.

Themenbereich Säure-Base-Theorie: α , pH, pK_S (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- den Dissoziationsgrad α zu definieren und für einen Elektrolyten zu formulieren.
- die Stärke einer Säure und Base grob über den Dissoziationsgrad zu bestimmen.
- die Autoprotolyse als eine Gleichgewichtsreaktion zu beschreiben.
- das Ionenprodukt des Wassers zu formulieren.
- den pH und pOH zu definieren.
- die Abhängigkeiten zwischen pH, pOH, $c(\text{H}_3\text{O}^+)$ und $c(\text{OH}^-)$ in Worten und mathematisch zu beschreiben.
- Berechnungen rund um den pH-Wert durchzuführen.
- aus der Gleichgewichtsreaktion einer Säure resp. Base das Massenwirkungsgesetz zu formulieren und K_S resp. K_B abzuleiten.
- K_S - und K_B -Werte sowie pK_S resp. pK_B -Werte ineinander umzurechnen.
- die Zahlenwerte von pK_S und pK_B zu interpretieren.
- mit Hilfe der pK_S -Tabelle ein Verteilungsdiagramm zu interpretieren.
- mit Hilfe der pK_S -Tabelle die Lage eines Protolysegleichgewichts abzuschätzen und die Abschätzung zu begründen.
- den pH- resp. pOH-Wert von schwachen Säuren resp. Basen zu berechnen.
- Säuren aufgrund ihrer Molekülstruktur nach ihrer Säurestärke zu ordnen und die Reihenfolge zu begründen.
- den pH-Wert von gelösten Salzen abzuschätzen und die Abschätzung zu begründen.

Themenbereich Säure-Base-Theorie: Puffer, Titration und Indikatoren (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die allgemeine Zusammensetzung eines Puffers zu definieren und mindestens 3 Puffersystem zu nennen.
- die Wirkungsweise eines Puffers zu formulieren und an gegebenen Puffersystemen aufzuzeigen.
- die Beziehung zwischen pK_S , pH und Puffervermögen herzustellen und an gegebenen Diagrammen aufzuzeigen.
- die allgemeinen Begriffe der Titration: Titrationsmittel, Titrand, Äquivalenzpunkt und Neutralpunkt zu erklären und in einer Titrationskurve zuzuordnen.

- die verschiedenen Titrationskurven qualitativ zu zeichnen resp. zu interpretieren.
- die Wirkungsweise von Indikatoren zu erklären.
- für die Bereiche sauer/neutral/basisch jeweils einen Indikator zu nennen.

Themenbereich Redox-Theorie: Grundlagen (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Begriffe Oxidation und Reduktion zu definieren.
- die Merkmale einer Redox-Reaktion aufzuzählen und an einfachen Beispielen zu erklären.
- mindestens 2 typische Oxidationsmittel und Reduktionsmittel aufzuzählen.
- Oxidationsmittel und Reduktionsmittel aufgrund ihrer chemischen Struktur zu unterscheiden.
- den Begriff Oxidationszahl zu definieren.
- die Oxidationszahl von MBS zu bestimmen.
- komplizierte Redox-Reaktionen inkl. vollständigen Redoxpfeilen aufzustellen.
- den Aufbau der Redoxreihe (Spannungsreihe) zu erklären.
- die Redoxreihe auf Redoxreaktionen anzuwenden und so Reaktionsprodukte vorherzusagen.

Themenbereich Redox-Theorie: Galvanische Zelle und Spannungsreihe (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- den Aufbau einer galvanischen Zelle in Worten und mit einer Skizze zu beschreiben.
- die Teilreaktionen in den Halbzellen der galvanischen Zelle zu formulieren und zu erklären.
- die Ursachen für das Elektrodenpotential mit Worten und Skizze zu beschreiben.
- die Ermittlung des Standard-Elektronen-Potential E^0 ausgehend vom Standard-Elektronenpotential und der Standard-Wasserstoff-Halbzelle zu erklären.
- den Aufbau der Spannungsreihe zu erklären und die Spannungsreihe auf vorgegebene Problemstellungen anzuwenden.
- Zellspannungen mit Hilfe der Spannungsreihe zu berechnen.
- die vier Batterietypen mit Namen aufzuzählen.

Themenbereich Redox-Theorie: Elektrolyse (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- den Aufbau einer Elektrolysezelle in Worten und mit einer Skizze exakt zu beschreiben.
- die Teilreaktionen in der Elektrolysezelle zu formulieren und zu erklären.
- die Begriffe Zersetzungsspannung U_Z und Überspannung U^* zu erklären.
- die Produkte einer Elektrolyse mit Hilfe der Spannungsreihe und der Überspannung rechnerisch und graphisch zu erläutern.

- die großtechnische Herstellung von Aluminium, Kupfer und Zink mit einer gegebenen Skizze zu beschreiben.
- den Lade- und Entlade-Vorgang eines Blei- und eines Lithium-Ionen-Akkumulators bei gegebener Skizze zu beschreiben.

Themenbereich Redox-Theorie: Korrosion und Korrosionsschutz (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Vorgänge bei der Säure-Korrosion in Worten, mit Reaktionsgleichungen und mit einer Skizze zu beschreiben.
- die Vorgänge bei der Sauerstoff-Korrosion in Worten, mit Reaktionsgleichungen und mit einer Skizze zu beschreiben.
- den Begriff des Lokalelements in Worten und mit Hilfe einer Skizze zu beschreiben.
- einen Korrosionsvorgang zu analysieren und die bekannten Fachbegriffe darauf anzuwenden.
- den Korrosionsschutz eines Zink- oder Zinnüberzugs auf Eisen in Worten, mit Reaktionsgleichungen und mit einer Skizze zu beschreiben.
- den Korrosionsschutz von zwei in der Praxis verwendeten Opferanoden in Worten, mit Reaktionsgleichungen und mit einer Skizze zu beschreiben.
- den Korrosionsschutz von Nichtmetallüberzügen in Worten zu beschreiben.
- das Galvanisieren im Allgemeinen und im konkreten Fall in Worten, mit Reaktionsgleichungen und mit einer Skizze zu beschreiben.

Themenbereich Potentiometrie (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Untersuchungen von Walther Nernst mit der Konzentrationskette zu beschreiben und deren Bedeutung für die Potentiometrie zu erklären.
- das Prinzip der Potentiometrie und den allgemeinen Messaufbau zu erklären.
- den Aufbau und die Funktionsweise der Ag/AgCl-Referenzelektrode zu beschreiben, zu skizzieren und zu beschriften.
- den Aufbau und die Funktionsweise der Messelektroden:
Metallelektroden (Silber- und Platinelektrode), Ionenselektiven Elektroden und der Glaselektrode
zu beschreiben, zu skizzieren und zu beschriften.
- Methoden zur Endpunktbestimmung zu erläutern.
- die Notwendigkeit sowie das Vorgehen bei der Kalibrierung von pH-Elektroden zu beschreiben.
- Titrationskurven (im speziellen Säure/Base-Titrationskurven) aufzuzeichnen, zu interpretieren und auszuwerten.
- Titrationsmethoden wie
Säure/Basen-Titration, Argentometrie, Iodometrie und Permanganometrie
zu kennen und deren Eigenheiten bezüglich

Anwendung, Titriermittel, Lösemittel, Reaktionsgleichung und Endpunktbestimmung zu beschreiben.

- mindestens vier Gründe für die Anwendung einer nicht-wässrigen Titration aufzuzählen.
- das Problem der Nivellierung und der sehr schwachen Säuren/Basen grob zu beschreiben.
- die beiden Lösemitteltypen aprotisch und amphiprotisch grob zu beschreiben.
- die Titrationsmethode Karl-Fischer mit deren eigenschaften bezüglich
Anwendung, Titriermittel, Lösemittel, Reaktionsgleichung und Endpunktbestimmung zu beschreiben.

Themenbereich Komplexchemie (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Komplexe mit ihrer inneren und äusseren Sphäre zu beschreiben.
- die Begriffe Zentral-Ion, Ligand, Gegen-Ion und Koordinationszahl an Beispielen zu definieren.
- den Unterschied zwischen ein- und mehrzähligen Liganden zu erklären.
- die Koordinationsbindung an Beispielen zu erklären.
- den räumlichen Bau von Komplexen zu erklären und an Beispielen aufzuzeigen.
- mit Hilfe eines Nachschlagewerks ausgehend von der Komplex-Formel den Namen abzuleiten und vom Komplex-Namen die Formel zu formulieren.
- Reaktionen mit Ligandenaustausch zu formulieren.
- die Komplexometrie über ihre Reaktion, Indikatoren, Anwendungen, Titrationsmethoden und die Endpunktbestimmung zu erklären.

Themenbereich Einführung in die Biologie (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die 6 Merkmale des Lebens aufzuzählen und an einem konkreten Lebewesen Beispiele zu nennen.
- die 5 Reiche mit ihren Merkmalen zu nennen.
- ein Beispiel eines Lebewesens einem der fünf Reiche zuzuordnen.
- die Begriffe autotroph und heterotroph zu erklären.

Themenbereich Hauptbausteine des Lebens und Enzyme (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die drei wichtigsten Bausteine des Lebens aufzuzählen.
- den Aufbau der drei wichtigsten Bausteine des Lebens zu beschreiben und ein Molekül einem Baustein zuzuordnen.
- den Begriff "Katalysator" umgangssprachlich zu umschreiben.
- den Einfluss der Enzyme auf die Reaktion/die Aktivierungsenergie in einfachen Worten zu erklären.
- die spezifische Wirkungsweise von Enzymen zu beschreiben und auf die optimalen Bedingungen für die Aktivität von Enzymen einzugehen.

Themenbereich Mikroskopieren (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die wichtigsten Teile eines Mikroskops, ihrer Funktion und das Mikroskopierbesteck zu benennen.
- zu beschreiben, wie man ein Mikroskop selbstständig bedient, ein Präparat herstellt und dieses mit dem Mikroskop betrachtet.
- die Zellen der Zwiebelepidermis (Pflanzenzelle) ohne Unterlagen grob zu skizzieren.

Themenbereich Zytologie (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- mindestens 3 Unterschiede zwischen Prokaryoten und Eukaryoten zu nennen.
- eine Prozyte bzw. Euzyte ohne Hilfsmittel zu zeichnen und die Zelle zu beschriften.
- mindestens 3 Unterschiede zwischen Pflanzen- und Tierzellen aufzuzählen.
- die Darstellung einer Zelle (Modellzeichnung, LM- oder EM-Foto) einer Prokaryoten-, einer Pflanzen- und einer Tierzelle zuzuordnen und die Zuordnung zu begründen.
- den Aufbau der wichtigsten Zellorganellen und –bestandteile zu beschreiben, deren Teile zu benennen und aufzuzeichnen.
- den Zellorganellen und -bestandteilen die Funktionen zu zuordnen.

Themenbereich Membranen und Stofftransport (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- den Aufbau einer Membran mit Lipiden, Proteinen, Kohlenhydraten mit eigenen Worten zu erklären.
- einen Ausschnitt einer Membran mit allen Bestandteilen zu zeichnen und zu beschriften sowie den hydrophilen und den hydrophoben Teil einer Membran zu bezeichnen.
- 4 Funktionen der Membran aufzuzählen und diese Funktion mit den Eigenschaften der Membranen zu erklären.
- den Unterschied zwischen einem aktiven und einem passiven Transportprozess zu erklären und die zugehörigen Transportmechanismen zu benennen.
- die Aufnahme (Endozytose) und Abgabe (Exozytose) grösserer Teilchen in die Zelle mit den nötigen Fachausdrücken zu erklären.
- einem Laien den Vorgang der Diffusion und Osmose zu erklären.
- die Reaktion einer Zelle auf hypertotonische, isotonische oder hypotonische Umgebung zu beschreiben.
- natürliche auf Osmose beruhende Vorgänge in der Natur aufzuzählen und zu erklären.
- den Vorgang der Plasmolyse und der Deplasmolyse zu unterscheiden und zu beschreiben.

Themenbereich Zellvermehrung: Chromosomen, Mitose und Zellzyklus (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- den Aufbau eines Chromosoms und den Ablauf der Kondensation eines DNA-Doppelstrangs mit den Fachausdrücken zu beschreiben.
- die Begriffe haploid und diploid und ein Karyogramm mit den Fachbegriffen zu erklären.
- den Ablauf des Zellzyklus mit den einzelnen Phasen zu beschreiben.
- das Ziel einer Mitose zu erklären.
- die Mitose mit Hilfe eines Modells (Pfeifenputzer oder Zeichnung) nachzuvollziehen und somit die einzelnen Phasen zu nennen und zu beschreiben.
- die Anordnung der Chromosomen in der Metaphase und die Auftrennung der Chromatiden in der Anaphase zu beschreiben.
- die Gestaltänderungen des Erbmaterials im Zellzyklus zu beschreiben.
- die Rolle des Spindelapparates bei der Mitose und dessen Aufbau zu erläutern.

Themenbereich Meiose (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Ziele einer Meiose zu erklären.
- die Meiose mit Hilfe eines Modells (Pfeifenputzer oder Zeichnung) nachzuvollziehen und somit die einzelnen Phasen zu nennen und zu beschreiben.
- die Anordnung der Chromosomen in den Metaphasen und die Auftrennung der Chromosomen bzw. Chromatiden in den Anaphasen zu beschreiben.

- die Meiose und die Mitose zu vergleichen.

Themenbereich Klassische Genetik (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- den Zusammenhang zwischen der Vererbung und der Meiose darzustellen.
- die von Mendel durchgeführten Kreuzungsversuche mit Erbsen zu erklären.
- die drei Mendelregeln zu nennen, anzuwenden und an einem konkreten Beispiel zu erklären.
- an einem konkreten Beispiel einen dominant-rezessiven, intermediären und dihybriden Erbgang zu erklären und einen solchen zu analysieren.
- die Begriffe Phänotyp, Genotyp, heterozygot, homozygot, Gen, Allel, Genlokus, P-Generation, F1-Generation, F2-Generation, Genkoppelung, Kopplungsgruppe, dominant-rezessiv, dihybrid und intermediär richtig anzuwenden und zu erklären.
- zu erklären, was unter einer Genkopplung verstanden wird und weshalb auch gekoppelte Gene getrennt vererbt werden können.
- zu erklären, was unter dem Begriff Crossing-over verstanden wird und ein Crossing-over mit Farben aufzuzeichnen.
- die Folgen einer Crossing-overs auf die Vererbung zu beschreiben.
- 3 verschiedene Hauptmutationstypen zu beschreiben und je ein Beispiel einer Krankheit dazu zu nennen.
- die wichtigsten Chromosomenmutationen zu benennen und die Entstehung von Genommutationen zu erklären.
- in einem Karyogramm Genom- und Chromosomenmutationen zu erkennen und ihre Entstehung zu erklären.
- die Begriffe Mutation und Modifikation zu erklären und anzuwenden.
- das Entstehen von Merkmalsvariationen Modifikation oder/und Mutation zuzuordnen.

Themenbereich Humangenetik (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- zu erklären, was eine Erbkrankheit ist und dies an einem konkreten Beispiel darzulegen.
- die Begriffe Gonosomen und Autosomen zu erklären und richtig zu verwenden.
- an einem konkreten Beispiel einen autosomal-rezessiven, autosomal-dominanten, gonosomal-rezessiven und gonosomal-dominanten Erbgang zu analysieren und zu jeder Vererbungsart eine Erbkrankheit aufzuzählen.
- mit Hilfe eines Stammbaumes zu berechnen, wie gross die Wahrscheinlichkeit einer Vererbung auf Kinder (Töchter und Söhne) für verschiedene Erbgänge ist.
- verschiedene Methoden der pränatalen Diagnostik zu erklären und deren Vor- und Nachteile aufzuzählen.

Themenbereich DNA-Aufbau (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- den Aufbau der DNA mit deren Bausteinen zu beschreiben.
- zu jeder DNA-Base die zugehörige komplementäre Base zu nennen.
- eine Abbildung einer DNA mit den Fachbegriffen zu beschriften.
- die Begriffe Doppelhelix, Nukleotid und Nukleosid mit eigenen Worten zu erklären.
- zu erklären, weshalb die beiden Stränge der DNA antiparallel verlaufen.
- mit Hilfe von 2 Experimenten zu erklären, dass die DNA der Träger der Erbsubstanz ist.

Themenbereich Replikation (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Replikation der DNA mit eigenen Worten zu beschreiben und kennen die dazu benötigten Enzyme und ihre Funktionen.
- zu erklären, was unter der 3'-5'-Richtung verstanden wird. Sie sind sich zudem der Folgen dieser Richtungsfestlegung der Stränge bei der Replikation bewusst.
- den Begriff Okazaki-Fragment zu erklären.

Themenbereich Genetischer Code und Genmutationen (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- in eigenen Worten zu erklären, wie aus einer Abfolge von Basen auf der DNA ein Protein entsteht (Basentriplets → Aminosäure → Aminosäurekette).
- eine Basenabfolge mit Hilfe einer Übersetzungshilfe z.B. Codesonne in die entsprechende Aminosäurekette zu übersetzen und umgekehrt.
- die Genmutationstypen (Punktmutationen und Rasterverschiebungen) evtl. mit einer Skizze zu erläutern.
- die Folgen von Genmutationen auf die Aminosäuresequenz zu erklären.
- verschiedene Genmutationen zu analysieren und diese dem Mutationstypen zuzuordnen.
- die Auswirkungen einer Mutation auf die Funktion des Genprodukts (Protein) oder auf das Individuum diskutieren.

Themenbereich Proteinbiosynthese: Transkription und Translation (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Begriffe Transkription und Translation zu definieren und deren Ziele darzulegen.
- den Ablauf der Transkription sowie der Translation mit ihren wesentlichen Schritten zu beschreiben und dazu eine grobe Skizze anzufertigen.

- die räumliche Trennung der Transkription und Translation in einer eukaryotischen Zelle zu beschreiben.
- die Transkription und die Replikation miteinander zu vergleichen.
- die Begriffe Basentriplett, tRNA, mRNA, Promotor, Matrizenstrang, Terminatorsequenz, Spleissen, RNA-Polymerase und Anticodon zu erklären.
- drei Unterschiede zwischen der DNA und der RNA aufzuzählen.
- die verschiedenen RNA-Typen aufzählen und deren Funktion zu nennen.
- den Aufbau der t-RNA zu erklären.
- den Aufbau eines Proteins und die einzelnen Schritte dessen Herstellung zu beschreiben.

Themenbereich Bakterielle und virale Genetik (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Bakterien und Viren bezüglich ihres Aufbaus, ihrer Genetik und ihrer Lebensform zu unterscheiden und drei Bakterientypen aufzuzählen.
- die Fortpflanzungsstrategien von Viren und Bakterien zu erklären.
- den lytischen und den lysogenen Zyklus von Bakteriophagen zu beschreiben.
- zu erklären, wie die Bakterien Unterschiede in der genetischen Information erzielen.

Themenbereich Regulation der Genaktivität (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Begriffe Operon, positive und negative Genregulation zu definieren und kennen die dazu nötigen Fachbegriffe.
- den lac-Operon mit einer Skizze darzustellen und zu beschriften.
- in Worten oder mit Hilfe einer selbst erstellten Zeichnung die negative bzw. positive Regulation der Genaktivität am Beispiel des Lac-Operons mit den Fachbegriffen zu erklären.

Themenbereich Krebs (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Entstehung von Onkogenen und der Krankheit Krebs zu erklären.
- 3 kanzerogene Stoffe oder Vorgänge aufzuzählen, die zu Krebs führen können.
- die Begriffe Onkogen, Proto-Onkogen und Tumorsuppressor zu erklären.

Themenbereich Biotechnologie (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Begriffe Biotechnologie, Gentechnologie, Restriktionsenzyme, Ligase, Selektion, Transformation, Markergene, Pharming, sowie transgene Tiere und Pflanzen definieren und anzuwenden.

- an einem konkreten Beispiel einen Gentransfer (Ablauf und Vorgehen) zu beschreiben.
- auf die Funktion von Restriktionsenzymen einzugehen.
- vier Anwendungsbereiche der Gentechnologie mit je 2 bis 3 Beispielen aufzuzählen und auf die Details einzugehen.
- die Technik der Polymerase-Kettenreaktion (PCR) und die Gelelektrophorese zu erklären, sowie deren Anwendungen (z.B. Vaterschaftstest und das Verfahren zur Täterüberführung) zu beschreiben.
- den Unterschied zwischen somatische Gentherapie und Keimbahntherapie zu erklären.

Allgemeine Fachkenntnisse AGFK, 240 Lektionen
AGFK-AOC, Seiten 21-25
AGFK-OC, Seiten 26-36

Ohne BMS

Semester	1	2	3	4	5	6	Total
AC					20	20	40
OC	40	40	40 ³	40	20	20	200

Mit BMS⁴

Semester	1	2	3	4	5	6	Total
AC					20	20	40
OC	40	40	40 ⁵	40	20	20	200

³ Im 3. Semester werden 20 Lektionen Ökologie im Rahmen der AGFK-OC unterrichtet. Der Inhalt richtet sich nach aktuellen, umweltrelevanten Themen.

⁴ Die Noten der AGFK-OC zählen im 1. und 2. Semester als BNW-Noten für den BMS-Unterricht (zusammen mit NWG-AC).

⁵ Im 3. Semester werden 20 Lektionen Ökologie im Rahmen der AGFK-OC unterrichtet. Der Inhalt richtet sich nach aktuellen, umweltrelevanten Themen.

Themenbereich Wasser (5. Semester)

Sie sind in der Lage...

- das Vorkommen von Wasser im Menschen und auf der Erde zu umschreiben.
- die Struktur/Geometrie von Wasser zu beschreiben und zu erklären.
- typische Eigenschaften von Wasser zu nennen und auf die Molekülstruktur zurückzuführen (Anomalien des Wassers).
- die Eigendissoziation (Autoprotolyse) von Wasser zu formulieren.
- die Verbindungen der temporären und permanenten Wasserhärte zu nennen und die Definitionen von Härte wiederzugeben.
- den Aufbau, die Funktionsweise und die Regeneration von Ionenaustauschern im Detail zu beschreiben.
- die Unterscheidung von Wasserenthärten und Wasserentsalzen auf der Basis von Ionenaustauschern zu erklären.

Themenbereich Wasserstoff (5. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die allgemeinen Eigenschaften von Wasserstoff aufzuzählen und seine Isotope exakt zu nennen.
- die grostechnische Herstellung von Wasserstoff durch Dampfreformierung und einem weiteren Beispiel zu formulieren.
- die typischen Reaktionen von Wasserstoff durch Wärmezufuhr, Radikalbildung und mit Hilfe von Katalysatoren an je einem Beispiel zu formulieren.
- mindestens 3 Verwendungen von Wasserstoff aufzuzählen.
- die vier Hydrid-Typen aufzuzählen, deren Eigenschaften zu umschreiben und mindestens 2 konkrete Verbindungen zu nennen.
- den Aufbau und die Funktionsweise einer Brennstoffzelle mit einer eigenen Skizze zu beschreiben.

Themenbereich Alkalimetalle (5. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Elemente der **Alkalimetalle** aufzuzählen und ihre allgemeinen Eigenschaften zu nennen.
- die Tendenzen der Gruppeneigenschaften wiederzugeben auf chemische und physikalische Fragestellungen anzuwenden.
- das Vorkommen der Metalle zu beschreiben und Verbindungen aufzählen zu können.
- die wichtigsten Reaktionen im Allgemeinen und an konkreten Beispielen aufzuzeigen.
- von mindestens 5 typischen Alkalimetall-Verbindungen die Eigenschaften und Verwendungen aufzuzählen.
- die Edukte und Produkte der Chloralkali-Elektrolyse zu nennen.
- das Membran-Verfahren grob mit Skizze und Worten zu beschreiben.

- das Amalgam-Verfahren grob mit Skizze und Worten zu beschreiben.
- die Edukte und Produkte des Solvay-Verfahrens zu nennen und die Prozessschritte zu beschreiben.

Themenbereich Erdalkalimetalle (5. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Elemente der **Erdalkalimetalle** aufzuzählen und ihre allgemeinen Eigenschaften zu nennen.
- die Tendenzen der Gruppeneigenschaften wiederzugeben auf chemische und physikalische Fragestellungen anzuwenden.
- das Vorkommen der Metalle zu beschreiben und Verbindungen aufzählen zu können.
- die wichtigsten Reaktionen im Allgemeinen und an konkreten Beispielen aufzuzeigen.
- typische Verbindungen der Erdalkalimetalle zu nennen und ihre Eigenschaften und Verwendung aufzuzählen.

Themenbereich Erdmetalle (5. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Elemente der **Erdmetalle** aufzuzählen und ihre allgemeinen Eigenschaften zu nennen.
- die Tendenzen der Gruppeneigenschaften wiederzugeben und auf chemische und physikalische Fragestellungen anzuwenden.
- mindestens 2 Verwendungen der Elemente B, Ga, In und Tl (oder ihrer Verbindungen) aufzuzählen.
- das Vorkommen von Aluminium mit typischen Verbindungen zu beschreiben.
- typische Reaktionen und Eigenschaften von Aluminium mit Beispielen zu nennen.
- das Bayer-Verfahren ausgehend von Bauxit zur Herstellung von Aluminiumoxid zu beschreiben.
- die wichtigsten Verbindungen von Aluminium mit Name, chemischem Aufbau und mindestens einer typischen Eigenschaft aufzählen zu können.

Themenbereich C/Si-Gruppe (5. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Elemente der C/Si-Gruppe aufzuzählen und ihre allgemeinen Eigenschaften zu nennen.
- die Gruppeneigenschaften auf chemische und physikalische Fragestellungen anzuwenden.
- die Modifikationen von Kohlenstoff zu nennen, ihre speziellen Eigenschaften aus der Struktur abzuleiten sowie Vorkommen und Verwendung aufzuzeigen.
- die wichtigsten Gase des Kohlenstoffs aufzuzählen und typische Eigenschaften und Verwendungen zu nennen.
- die Säuren des Kohlenstoffs und ihre Salze aufzuzählen.

- die Namen und die Struktur der Carbide zu nennen.
- die Entstehung der verschiedenen Kohletypen zu beschreiben und sie anhand der Heizwerte einzuordnen.
- die Herstellung von Silicium zu formulieren und seine Verwendung zu nennen.
- die Struktur der Silicide und Silane zu nennen und je eine Verwendung aufzuzählen.
- den Aufbau des SiO_2 zu erklären.
- die Herstellung des Kieselgels aus der Kieselsäure zu beschreiben und Anwendungen von Kieselgel im Labor zu nennen.
- die Silicate aufgrund ihrer Struktur in Insel-, Gruppen-, Ring-, Ketten-, Schicht- und Gerüstsilicate einzuteilen.
- die Struktur von Zeolithen und ihre Verwendung zu nennen.
- den strukturellen Aufbau von Gläsern zu erklären und mindestens 3 Ursachen für die Veränderung der Glaseigenschaften aufzuzählen.
- den Aufbau der Silicone zu erklären, die Eigenschaften und Verwendungen aufzuzählen.
- die Zusammensetzung von Zement und Beton sowie ihr Aushärteverhalten zu erklären.

Themenbereich N/P-Gruppe (6. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Elemente der N/P-Gruppe aufzuzählen und ihre allgemeinen Eigenschaften zu nennen.
- die Gruppeneigenschaften auf chemische und physikalische Fragestellungen anzuwenden.
- mindestens 2 Verwendungen der Element As, Sb und Bi (oder ihrer Verbindungen) aufzuzählen.
- den Stickstoff mit seinen Eigenschaften und seinem Vorkommen zu beschreiben.
- den Ammoniak mit seiner Lewis-Formel und seinen Eigenschaften zu beschreiben.
- das Haber-Bosch-Verfahren zur Herstellung von Ammoniak zu umschreiben und die wichtigen Teilschritte zu benennen.
- die Salpetersäure mit ihrer Lewis-Formel und ihren Eigenschaften zu beschreiben.
- das Ostwald-Verfahren zur Herstellung von Salpetersäure zu umschreiben, die einzelnen Teilreaktionen zu formulieren und die wichtigsten Verfahrensschritte zu benennen.
- die wichtigsten Ammoniumverbindungen mit Namen und Verwendung aufzuzählen.
- die wichtigsten Stickoxide mit Lewisformel und Oxidationszahl zu nennen.
- den Phosphor mit seinen Eigenschaften und seinem Vorkommen zu beschreiben.
- von den Phosphor-Modifikationen weiss und rot die Eigenschaften und mindestens 2 Verwendungen zu nennen.
- die wichtigsten Verbindungen des Phosphors mit ihren Namen, Lewis-Formeln, Eigenschaften und Reaktionen aufzuzählen:

Posphin, Oxide, Säuren und Halogenide

Themenbereich Chalkogene (6. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Elemente der Chalkogene aufzuzählen und ihre allgemeinen Eigenschaften zu nennen.
- die Gruppeneigenschaften auf chemische und physikalische Fragestellungen anzuwenden.
- zwei Verwendungen der Elemente Selen und Tellur aufzuzählen.
- das Vorkommen von Sauerstoff wiederzugeben und seine grosstechnische Herstellung zu beschreiben.
- das Reaktionsverhalten von Sauerstoff mit Beispielen zu beschreiben.
- die Verbindungen Ozon und Wasserstoffperoxid mit der Lewis-Formel, den physikalischen und chemischen Eigenschaften sowie den Verwendungen zu beschreiben.
- die Oxide anhand ihrer Reaktion in Wasser zu unterteilen und typische Reaktionen zu formulieren.
- drei Verwendung von Sauerstoff aufzuzählen.
- den Schwefel mit seinem Vorkommen zu beschreiben und die Modifikationen aufzuzählen.
- den Claus-Prozess als grosstechnische Herstellung von Schwefel zu beschreiben und die Bruttoreaktionsgleichung zu formulieren.
- die Eigenschaften, Lewis-Formeln, Verwendung und Reaktionen der Verbindungen Schwefelwasserstoff, Schwefeldioxid und -trioxid zu nennen.
- die Eigenschaften, Lewis-Formeln, Verwendung und typische Reaktionen der Oxosäuren des Schwefels zu nennen.
- die Schritte der Herstellung der Schwefelsäure inkl. Reaktionsgleichungen nach dem Kontaktverfahren zu formulieren.
- die Namen, Lewis-Formeln und Verwendung der Schwefelverbindungen: Thioschwefelsäure, Dischwefelsäure, Thionylchlorid, Sulfurylchlorid und Chlorsulfonsäure zu formulieren.

Themenbereich Halogene (6. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Elemente der Halogene aufzuzählen und ihre allgemeinen Eigenschaften zu nennen.
- die Gruppeneigenschaften auf chemische und physikalische Fragestellungen anzuwenden.
- das Vorkommen der Halogene im Allgemeinen und mit konkreten Verbindungen zu beschreiben.
- die grosstechnische Herstellung der Halogene zu nennen.
- die Namen der grosstechnischen Herstellungsverfahren für Chlor zu nennen.
- die Verwendung der jeweiligen Halogene an einem Beispiel zu nennen.
- die beiden Typen von Halogeniden aufgrund ihrer Bindungsart zu charakterisieren.

- die Halogenwasserstoffe mit Lewis-Formel und ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften zu beschreiben.
- die Oxosäuren der Halogene und ihre Salze zu benennen und deren Lewis-Formel zu zeichnen.
- die Oxosäuren des Chlors mit ihren Eigenschaften und den Verwendungen aufzuzählen.

Themenbereich Edelgase (6. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Elemente der Edelgase aufzuzählen und ihre allgemeinen Eigenschaften zu nennen.
- die Gewinnung und Herstellung der Edelgase zu beschreiben.
- die Verwendung der Gase aufzuzählen.
- die seltenen Reaktionen und Verbindungen beispielhaft zu nennen.

Themenbereich Metallurgie und Nebengruppenmetalle (6. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die allgemeinen Eigenschaften der d- und f-Elemente aufzuzählen.
- das Vorkommen der Metalle in der Natur zu beschreiben.
- mindestens 2 physikalische und 2 chemische Aufbereitungsverfahren von Erzen zu beschreiben.
- das allgemeine Vorgehen bei der Reduktion der Metalle zu beschreiben.
- mindestens 2 Verfahren der Metall-Raffination zu beschreiben.
- die Gewinnung des Eisens mittels Hochofenprozess zu beschreiben.
- die Gewinnung des Stahls durch Frischen zu erklären.
- die Eigenschaften, Verbindungen und Verwendungen des Eisens zu nennen.
- von den Elementen Kupfer, Zink und Quecksilber das Vorkommen, die Eigenschaften, die Verwendung und Verbindungen aufzuzählen.
- den Aufbau und die Entstehung von Legierungen zu beschreiben.
- die wichtigsten Legierungen von Fe und Cu mit ihren Eigenschaften und Zusammensetzung aufzuzählen.

Themenbereich Einführung (1. Semester)

Sie sind in der Lage...

- ablaufende Reaktionen der Chemie bzw. der Physik zuzuordnen.
- Elemente und Verbindungen anhand der Formelschreibweise voneinander zu unterscheiden.
- eine ungefähre Grössenangabe von Atomen anzugeben sowie den grundlegenden Atomaufbau wiederzugeben (Aufgabe/Bedeutung von p, n, e).
- die Bedeutung der Valenzelektronen zu begründen.
- Atome mit Hilfe des Bohr'schen Atommodells sowie der Lewis-Formel darzustellen.
- Moleküle mit der Valenzstrich-, der Gruppen- und der Strichformel darzustellen sowie die Summenformel dazu anzugeben.
- funktionelle Gruppen in Molekülen zu lokalisieren und die entsprechende Stoffklasse daraus abzuleiten bzw. zu einer gesuchten Stoffklasse ein entsprechendes Molekül zu zeichnen.
- isomere Moleküle einander zuzuordnen (ohne genaue Beschreibung der Isomerie).
- die am häufigsten vorkommenden Elemente in der organischen Chemie aufzuzählen und die Abgrenzung zu den Heteroatomen anzugeben.

Themenbereich Alkane (1. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die allgemeine Summenformel der Alkane herzuleiten.
- den Begriff „Homologe Reihe“ zu charakterisieren.
- die beiden Erdölaufbereitungsverfahren Cracken und Reformieren anhand von konkreten Reaktionen zu formulieren und Einsatzgebiete der Produkte zu nennen.
- die Bedeutung der Oktanzahl zu erklären sowie drei aktuelle Massnahmen zur Erhöhung der Benzinqualität aufzuzeigen. Diesen drei Massnahmen sind ihre Vor- bzw. Nachteile gegenüberzustellen.
- geradkettige und verzweigte Alkane nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Die Stammnamen C₁ bis C₁₂ zählen Sie dazu auswendig auf.
- den Siedepunktverlauf von n-Alkanen aufzuzeichnen und ihn zu interpretieren.
- den Unterschied bei den Siedepunkten von geradkettigen und verzweigten Molekülen mit Hilfe der Van der Waals-Kräfte zu erläutern und damit Moleküle nach ihren Siedepunkten zu ordnen.

Themenbereich Alkene (2. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Alkene (als ganze Moleküle oder als Reste) mit einer oder mehreren Doppelbindung/en nach den IUPAC-Regeln zu benennen.
- das Vorkommen von geometrischen Isomeren zu begründen und sie korrekt mit „E/Z-“, bzw. „cis/trans-“, zu benennen.

- die Herstellung von Alkenen aus Alkanen aus Alkoholen und aus Dihalogenverbindungen mit je einem Reaktionsbeispiel darzustellen.
- die Additionsreaktion von X_2 , HX , H_2 und H_2O_2 an Alkene mit je einem Reaktionsbeispiel darzustellen. Dabei wenden Sie die Regel nach Markownikoff konsequent an (insbesondere bei der Addition von H_2O und Säuren im allgemeinen).
- die Ozonolyse als Analysemethode zur Lokalisierung der Stellung einer Doppelbindung zu interpretieren.
- die Bedeutung der Polymerisation von niederen Alkenen zu erklären sowie die konkrete Strukturformel von PE, PS, PP, PVC und PTFE zu zeichnen.

Themenbereich Alkine (2. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Alkine (als ganze Moleküle oder als Reste) mit einer oder mehreren Dreifachbindung/en nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Die Kombination mit Doppelbindungen ist hier eingeschlossen.
- dieselben Additionsreaktionen wie bei den Alkenen (siehe Lernziele „Alkene“) bei den Alkinen anzuwenden.
- instabile Enole nach der Addition von Wasser an Alkine zu erkennen und die tautomere Umlagerung (Keto/Enol-Tautomerie) als Weiterreaktion aufzuzeigen.

Themenbereich Reaktionsgeschwindigkeit und chemisches Gleichgewicht (2. Semester)

Sie sind in der Lage...

- die Begriffe „chemisches Gleichgewicht“ bzw. „dynamisches Gleichgewicht“ zu erläutern.
- den Verlauf einer Gleichgewichtsreaktion graphisch darzustellen.
- die Lage des Gleichgewichtes ausgehend von einem gegebenen K_c -Wert ($K_c > 1$ / $K_c < 1$ / $K_c = 1$) zu interpretieren.
- das Prinzip von Le Chatelier bei Veränderung
 - des Druckes,
 - der Temperatur und
 - der Konzentration anzuwenden.
- das Massenwirkungsgesetz MWG für eine Gleichgewichtsreaktion aufzustellen (unter Berücksichtigung der Koeffizienten und mit Angabe der Einheiten).
- die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit
 - vom Druck,
 - von der Temperatur (RGT-Regel),
 - von der Konzentration,
 - bei Zugabe eines Katalysators und
 - bei der Vergrößerung der Oberfläche zu umschreiben.

Themenbereich Aromatische Kohlenwasserstoffe (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Aromaten (als ganze Moleküle oder als Reste) nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Die folgenden Verbindungen sind explizit mit Strukturformel und allfälliger Nummerierung der C-Atome aufzuzeichnen: Benzol, Toluol, Xylol, Styrol, Naphthalen und Anthracen; Phenyl (C₆H₅-) als Rest.
- Gewinnungsverfahren (aus Steinkohleteer) und technische Herstellungsmethoden (Reformieren) von Aromaten (v.a. Benzen) zu nennen.
- die Strukturmerkmale von aromatischen Systemen zu beschreiben.
- die Begriffe Mesomerie bzw. Mesomerieenergie mit Hilfe von zeichnerischen Darstellungen oder Grafiken zu erläutern.
- verschiedene Substitutionsreaktionen mit Reaktionsbeispielen zu formulieren:
 - Reaktionen am Benzenkern (mit Hilfe der KKK-Regel) sind die Halogenierung, Nitrierung, Sulfonierung, Alkylierung und Acylierung (nach Friedel-Crafts). Die Styrol- und die Cumol-Synthese sind auswendig aufzuschreiben.
 - Reaktionen an der Seitenkette (mit Hilfe der SSS-Regel) sind die Halogenierung und die Oxidation (da ist als Produkt nur das organische Endprodukt anzugeben).
- die dirigierenden Einflüsse von Erstsustituenten bei einer Disubstitution anzuwenden. Dabei reicht die Faustregel („mit / ohne Mehrfachbindungen“) zur Zuordnung aus.
- neben Naphthalen und Anthracen weitere polycyclische KW als PAK zu erkennen und auf ihre gesundheitsschädigende Wirkung hinzuweisen.

Themenbereich Halogenierte Kohlenwasserstoffe (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Halogenierte KW nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Die folgenden Verbindungen sind explizit mit Strukturformel aufzuzeichnen und mit ihrem Trivialnamen zu benennen: Methylenchlorid, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff.
- drei typische Eigenschaften dieser Verbindungen aufzuzählen.
- 3 Herstellungsmethoden (aus Alkanen, aus Alkoholen und über die Addition an Alkene) und 3 Reaktionen (Hydrolyse zu Alkoholen, Kettenverlängerung zu Nitrilen und die Herstellung von Grignard-Reagenzien) anhand konkreter Reaktionsbeispiele zu formulieren.
- den zerstörenden Einfluss der FCKW auf die Ozonschicht und 3 daraus entstehende Konsequenzen für die Menschen und die Umwelt zu umschreiben. Dabei sind 3 schädliche Emissionsquellen sowie die Massnahmen gegen diese aufzuzählen (im geschichtlichen Kontext seit den 1980er-Jahren).

Themenbereich IUPAC-Nomenklatur (3. Semester)

Sie sind in der Lage...

- sämtliche Verbindungen aus folgenden Stoffklassen nach den IUPAC-Regeln zu benennen:
 - Carbonsäuren (nur Suffix)
 - Sulfonsäuren

- Nitrile
- Aldehyde
- Ketone
- Alkohole (ohne Phenole)
- Amine
- Alkine
- Alkene
- Alkane
- Halogenverbindungen
- Nitroverbindungen

Bemerkung: Ist nichts Anderes erwähnt, kennen Sie sowohl Präfix wie auch Suffix.
Die aromatischen Kohlenwasserstoffe gehören als Grundgerüste ebenfalls zum verlangten Umfang.

Themenbereich Alkohole (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Alkohole nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Die folgenden Verbindungen sind explizit mit Strukturformel aufzuzeichnen und mit ihrem Trivialnamen zu benennen: Methanol, Ethanol, Benzylalkohol, Isopropanol.
- Alkohole nach den Einteilungsprinzipien „Wertigkeit“ (ein-, zwei-, drei- oder mehrwertig) bzw. „Verzweigungsgrad“ (primär, sekundär oder tertiär) zu ordnen.
- die Abnahme der Wasserlöslichkeit innerhalb der homologen Reihe der Alkohole mit Hilfe der zwischenmolekularen Kräfte zu begründen. Sie zählen die wasserlöslichen Homologe auf und wissen, dass ab Butanol heterogene Gemische entstehen.
- den Verlauf der Siedepunkte innerhalb der homologen Reihe der Alkohole grafisch darzustellen und dies mit Hilfe der zwischenmolekularen Kräfte zu begründen. Dazu vergleichen Sie den Verlauf der Siedepunkte der n-Alkane.
- den Einfluss von Ethanol auf den Körper und seine Entwicklung stichwortartig wiederzugeben.
- anhand von Alkoholen die Herleitung von Oxidationszahlen zu umschreiben.
- verschiedene Reaktionen mit konkreten Reaktionsbeispielen zu formulieren:
 - unterschiedliche Oxidation von primären (zu Aldehyden bzw. Carbonsäuren) und sekundären (zu Ketonen) Alkoholen mit der Elektronenbilanz und korrekter Stöchiometrie (Molzahlen). Die dabei vorkommenden Oxidationsmittel sind KMnO_4 und $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ im neutralen oder sauren Medium.
 - intra- und intermolekulare Wasserabspaltung.
 - Esterbildung aus Alkohol und Säure.
- verschiedene Herstellungsmethoden mit konkreten Reaktionsbeispielen zu formulieren:
 - Hydrolyse oder Verseifung aus Estern oder Halogenverbindungen.

- aus Alkenen und Alkinen (tautomere Umlagerung) mit Addition von Wasser (Markownikoff-Regel)
- Reduktion von Carbonsäuren oder Aldehyden. Die dabei vorkommenden Reduktionsmittel sind Hydride und H_2 .
- Grignard-Reaktion mit Methanal, allg. Aldehyden oder Ketonen.

Themenbereich Optische Aktivität (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- auf Grund der Strukturformel zu erkennen, ob es von einer Verbindung Spiegelbildisomere gibt oder nicht (lokalisieren von chiralen, optisch aktiven C-Atomen). Mit Hilfe von einfachen Atommodellen zeigen Sie auf, was dies für den Aufbau der Moleküle bedeutet.
- die Fachbegriffe Enantiomere, polarisiertes Licht, optische Drehung, Drehwinkel $[\alpha]$, Racemat und meso-Form zu erklären.
- die Abkürzungen R- / S- bzw. D- /L- dem Aufbau der Moleküle sowie die Information + / - der Drehrichtung des polarisierten Lichtes zuzuordnen. Welche Form dabei genau zu welchem Spiegelbild gehört, ist nicht als Lernziel deklariert.

Themenbereich Polyole (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- mehrwertige Alkohole als solche zu erkennen und sie nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Die folgenden Verbindungen sind mit Strukturformel aufzuzeichnen und mit ihrem Trivialnamen zu benennen: Ethylenglykol und Glycerin.
- die Herstellung von Polyolen mit Hydrolyse bzw. Verseifung einer Dihalogenverbindung und der Oxidation von Alkenen aufzuzeigen. Die Redoxreaktion aus Alkenen ist dabei vollständig mit Oxidationszahlen, Elektronenbilanz und Koeffizienten zu ergänzen.
- Eigenschaften von Polyolen (Siedepunkte, Dichte, Viskosität) in Zusammenhang mit ihrem Aufbau zu begründen.
- die Herstellung (Fettspaltung) und Reaktionen (Nitrierung und Veresterung) von Glycerin als wichtigstem dreiwertigem Alkohol zu formulieren.
- die typischen Reaktionen (Veresterung, Kondensation und Oxidation) von einwertigen Alkoholen auf mehrwertige Alkohole zu übertragen.

Themenbereich Phenole (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Phenole von aromatischen Alkoholen zu unterscheiden und sie nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Die folgenden Verbindungen sind mit Strukturformel aufzuzeichnen und mit ihrem (Trivial)-Namen zu benennen: Phenol, Naphthol und Hydrochinon.
- den Säurecharakter von Phenol zu erläutern und die Säurestärke mit einer ungefähren pKs-Angabe zu charakterisieren. Dem stellen Sie die Säurestärken von Alkoholen (schwächer) sowie typischer Carbonsäuren (stärker) gegenüber.
- die Herstellung von Phenol mit der grosstechnischen Cumol-Synthese aufzuzeigen.

- eine komplette Redoxreaktion bei der Oxidation mehrwertiger Phenole aufzulösen (Stichworte: Oxidationszahl, Elektronenbilanz und Koeffizienten ausgleichen).
- als Reaktionen von Phenol die Neutralisation, die Esterbildung und die elektrophile Substitution (Stichwort: KKK-Regel mit o/p-dirigierendem Einfluss) zu formulieren.

Themenbereich Ether (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Ether nach den Einteilungsprinzipien „einfach / symmetrisch“ bzw. „gemischt / unsymmetrisch“ zu ordnen.
- aliphatische (offenkettige) und aromatische Ether nach den zwei verschiedenen Methoden der IUPAC-Regeln zu benennen (Stichworte: -yl-yl+ether bzw. Alkoxy-).
- cyclische Ether mit dem Präfix „Oxa-“, nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Die folgenden Verbindungen sind explizit mit Strukturformel aufzuzeichnen und mit ihrem Trivialnamen zu benennen: Dioxan und THF.
- Sicherheitsmassnahmen beim Arbeiten mit Ethern und deren Dämpfen anzuwenden.
- die Gefahr bei der Bildung von Peroxiden zu umschreiben. Dazu nennen Sie eine Methode zum Nachweis und zur Entfernung dieser Peroxide auf.
- verschiedene Herstellungsmethoden mit konkreten Reaktionsbeispielen zu formulieren:
 - aus Alkalialkoholaten und Halogenalkanen.
 - mittels inter- bzw. intramolekularer Wasserabspaltung.
- als Reaktion nur die Etherspaltung mit einem konkreten Reaktionsbeispiel (mit HI und HBr) zu formulieren.

Themenbereich Aldehyde (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Aldehyde nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Die folgenden Verbindungen sind explizit mit Strukturformel aufzuzeichnen und mit ihrem Trivialnamen zu benennen: Formaldehyd, Acrolein, Benzaldehyd.
- die C=O-Gruppe als Carbonylgruppe zu erkennen und so zu benennen.
- zu erklären, was der weisse Niederschlag in vielen Formaldehydflaschen ist und wie dieser zustande kommt.
- verschiedene Herstellungsmethoden mit konkreten Reaktionsbeispielen zu formulieren:
 - Oxidation aus primären Alkoholen (mit Angaben typischer Oxidationsmittel und Ausbilanzierung der ganzen Redoxgleichung).
 - Reduktion von Carbonsäuren (mit Angabe typischer Reduktionsmittel).
 - Formylierung aromatischer Aldehyde nach Friedel-Crafts.
 - Addition von Wasser an Alkine (inkl. tautomerer Umlagerung).
- verschiedene Reaktionen mit konkreten Reaktionsbeispielen zu formulieren:
 - Reduktion zu primären Alkoholen (inkl. Angabe typischer Reduktionsmittel).
 - Oxidation zu Carbonsäuren (inkl. Angabe typischer Oxidationsmittel und Ausbilanzierung der ganzen Redoxgleichung).

- Disproportionierung aromatischer Aldehyde.
- mit Grignard-Reagenzien zu Alkoholen.
- Aldehyde mit den beiden Methoden Silber Spiegel und Fehling nachzuweisen sowie die dabei ablaufenden Redoxreaktionen zu interpretieren.

Themenbereich Ketone (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Ketone nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Die folgenden Verbindungen sind explizit mit Strukturformel aufzuzeichnen und mit ihrem Trivialnamen zu benennen: Aceton, Benzophenon, Acetophenon.
- Ketone nach den Einteilungsprinzipien „einfach / symmetrisch“ bzw. „gemischt / unsymmetrisch“ zu ordnen.
- verschiedene Herstellungsmethoden mit konkreten Reaktionsbeispielen zu formulieren:
 - Oxidation aus sekundären Alkoholen (mit Angaben typischer Oxidationsmittel und Ausbalanzierung der ganzen Redoxgleichung).
 - aromatische Ketone über Friedel-Crafts-Reaktion.
 - die großtechnische Herstellung von Aceton mit dem Cumol-Verfahren aufzuzeigen.
- verschiedene Reaktionen mit konkreten Reaktionsbeispielen zu formulieren:
 - Reduktion zu sekundären Alkoholen (inkl. Angabe typischer Reduktionsmittel).
 - mit Cyanwasserstoff zu Cyanhydrinen.
 - mit Grignard-Reagenzien zu Alkoholen.
- das Prinzip der Schutzgruppe anhand der Carbonylgruppe aufzuzeigen.

Themenbereich Kohlenhydrate (4. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Mono-, Di- und Polysaccharide anhand ihrer Struktur als Polyhydroxyaldehyde bzw. -ketone zu erkennen.
- Monosaccharide auf Grund ihrer funktionellen Gruppe (in Aldosen bzw. Ketosen) und ihres C-Gerüsts einzuteilen (Stichwort: Tri-, Tet-, Pent- und Hexosen). Aus diesen beiden Klassifizierungen bilden Sie einen Gesamtnamen (z. B. Aldoheptose).
- mit Silber Spiegel- oder Fehling-Nachweis Aldosen von Ketosen zu unterscheiden.
- optisch aktive C-Atome zu lokalisieren und daraus die Anzahl theoretisch vorkommender Spiegelbildisomere zu berechnen (2^n).
- den Aufbau von Saccharose als einem typischen Disaccharid über eine Kondensationsreaktion nachzuvollziehen.
- die beiden Polysaccharide Stärke und Cellulose zeichnerisch darzustellen und die unterschiedliche Bedeutung für uns Menschen wiederzugeben.
- die Photosynthese bzw. Atmung aufzuschreiben und die Energiebilanz bei beiden Vorgängen zu erläutern.

Themenbereich Carbonsäuren (5. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Carbonsäuren nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Von folgenden Verbindungen sind explizit die Strukturformeln aufzuzeichnen und die Trivialnamen zu nennen: Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Palmitinsäure, Stearinsäure, Benzoesäure.
- die Abnahme der Wasserlöslichkeit innerhalb der homologen Reihe der Carbonsäuren mit Hilfe der zwischenmolekularen Kräfte zu begründen. Sie zählen die wasserlöslichen Homologe auf und wissen, dass (im Gegensatz zu den Alkoholen) auch Buttersäure noch wasserlöslich ist.
- den Verlauf der Siedepunkte innerhalb der homologen Reihe der Carbonsäuren grafisch darzustellen und dies mit Hilfe der zwischenmolekularen Kräfte zu begründen. Dazu vergleichen Sie den Verlauf der Siedepunkte der n-Alkane und der Alkohole.
- verschiedene Herstellungsmethoden mit konkreten Reaktionsbeispielen zu formulieren:
 - Oxidation von primären Alkoholen und Aldehyden.
 - Oxidation von Alkylbenzenen (Produkt „immer“ Benzoesäure).
 - Verseifung von Estern.
 - Addition einer Grignard-Verbindung an CO_2 .
 - saure Hydrolyse von Nitrilen.
- verschiedene Reaktionen zu den einzelnen Carbonsäure-Derivaten mit konkreten Reaktionsbeispielen zu formulieren:
 - allgemeine Protolyse und Salzbildung.
 - überführen mit den entsprechenden Hilfsmitteln in Carbonsäurehalogenide, -ester, -amide sowie -anhydride.
- die Bedeutung des pK_s -Wertes zur Beschreibung der Säurestärke mit Hilfe der Protolyse und des MWG herzuleiten.
- verschiedene pK_s -Werte zu vergleichen und die Werte zu interpretieren.
- den Einfluss der Kettenlänge des Restes sowie der Anzahl Halogenatome und deren Lage im Rest abzuschätzen und somit verschiedene Moleküle nach ihren Säurestärken einzuordnen.

Themenbereich Dicarbonsäuren (5. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Dicarbonsäuren nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Von folgenden Verbindungen sind explizit die Strukturformeln aufzuzeichnen und die Trivialnamen zu nennen: Oxalsäure, Adipinsäure und Sebacinsäure sowie Phthalsäure und Terephthalsäure. Von diesen genannten Dicarbonsäuren sind Ihnen auch die Namen der entsprechenden Salze bekannt.
- die Herstellungsmethoden sowie die Reaktionen analog zu den Monocarbonsäuren aufzustellen.
- die Herstellung von Polyamid 6,6 und Polyamid 6 ausgehend von Benzen wiedergeben.
- Die Polykondensations-Reaktion bei der Herstellung von PA 6,6 und PA 6 auf die Herstellung von anderen Polyamiden zu übertragen (z.B. PA 4,8 oder PA 11).

- die Polykondensation zu Polyethylenterephthalat PET mit den Strukturformeln der Edukte und des Produktes aufzuzeigen.

Themenbereich Ungesättigte Carbonsäuren (5. Semester)

Sie sind in der Lage...

- den Einfluss von Doppelbindungen in ungesättigten Carbonsäuren auf die physikalischen Eigenschaften (insbesondere den Schmelzpunkt) zu interpretieren.

Themenbereich Carbonsäurederivate (5. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Carbonsäurederivate (Ester, Säurehalogenide, Anhydride und Amide) nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Die bekannten Trivialnamen leiten sich aus den schon genannten Mono- und Dicarbonsäuren ab und müssen daher ebenfalls bekannt sein.
- die Herstellungsreaktionen aus den entsprechenden Carbonsäuren zu ihren Derivaten zu formulieren.
- bei Estern deren Vorkommen, Verwendung und physikalische Eigenschaften zu beschreiben.
- als Reaktionen von Estern die Verseifung und die Esterspaltung mit Hydriden aufzuschreiben.
- bei der Verseifung / Veresterung als typischer organischer Gleichgewichtsreaktion das Prinzip von Le Chatelier zur Veränderung der Gleichgewichtslage anzuwenden.
- als Reaktionen der Säurehalogenide die Hydrolyse, die Kondensation mit Alkoholen und Aminen sowie die Friedel-Crafts-Acylierung zu formulieren.
- als Reaktionen der Anhydride die Hydrolyse, die Kondensation mit Alkoholen sowie die Friedel-Crafts-Reaktion zu formulieren.
- als Reaktion der Säureamide die Hydrolyse, die Reduktion mit Hydriden sowie die intramolekulare Wasserabspaltung zu formulieren.

Themenbereich Fette/Öle (5. Semester)

Sie sind in der Lage...

- Fette und Öle als Ester des Glycerins mit verschiedenen Carbonsäuren zu erkennen.
- die drei häufigsten Fettsäuren (Palmitin-, Stearin- und Ölsäure) aufzuzählen und ihre Struktur aufzuzeichnen.
- den Schmelzpunkt von Fetten und Ölen zu interpretieren und dies mit Hilfe einer Skizze zu begründen.
- die Funktionsweise von Seifen mit Hilfe einer Skizze zu erläutern.
- die Bedeutung und Bestimmung der Kennzahlen Säurezahl, Esterzahl, Verseifungszahl und die Iodzahl zu beschreiben.
- die Berechnung zur Bestimmung der Verseifungszahl durchzuführen.

Themenbereich Substituierte Carbonsäuren (5. Semester)

Sie sind in der Lage...

- substituierte Carbonsäuren nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Von folgenden Verbindungen sind explizit die Strukturformeln aufzuzeichnen und die Trivialnamen zu nennen: Salicylsäure, Acetylsalicylsäure und Salicylsäuremethylester. Für die Aminosäuren darf jeweils die abgegebene Liste zu Hilfe genommen werden.
- die optische Aktivität bei den α -Aminosäuren (AS) aufzuzeigen und diese zu erläutern.
- den Reaktionen von AS in wässriger Lösung einen pH-Bereich (neutral, sauer, basisch) zuzuordnen.
- das Zustandekommen des isoelektrischen Punktes zu erklären und die inneren Salze der AS aufzuzeichnen. Weiterführend beschreiben Sie die Reaktion des inneren Salzes in saurerem bzw. basischerem Medium. Als zeichnerisches Resultat dazu stellen Sie den Verlauf einer Gelelektrophorese bei einem bestimmten pH-Wert dar.
- die Kondensationsreaktionen von AS zu Dipeptiden bzw. Proteinen aufzuzeichnen. Dazu kennen Sie die Unterscheidungskriterien dieser beiden Stoffgruppen (Peptide bzw. Proteine).
- die optische Aktivität einiger substituierter Dicarbonsäuren aufzuzeigen und die Bedeutung der Abkürzungen D/L bzw. R/S sowie der Angaben +/- zu erläutern.
- die Reaktionen von Salicylsäure mit Alkoholen bzw. Carbonsäuren zu formulieren.

Themenbereich Stickstoffhaltige Verbindungen (6. Semester)

Sie sind in der Lage...

- stickstoffhaltige Verbindungen nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Von folgenden Verbindungen sind explizit die Strukturformeln aufzuzeichnen und die Trivialnamen zu nennen: Nitroglycerin, TNT, Pikrinsäure und Benzonitril. Anilin und Azobenzen (inkl. Nummerierung) gelten als IUPAC-Grundstämme.
- die Nitrierung von aromatischen KW unter Berücksichtigung der dirigierenden Effekte von Ersts substituenten zu formulieren.
- die Reduktion der Nitroverbindungen zu Aminen bei der Reaktion mit atomarem Wasserstoff mit Hilfe der Oxidationszahlen nachzuvollziehen (Béchamp-Reduktion).
- Amine entsprechend ihrer Struktur den primären, sekundären, tertiären bzw. quartären zuzuordnen.
- die physikalischen Eigenschaften der Amine und ihre Unterschiede zu den Alkoholen und KW zu begründen.
- Amine nach ihrer Basenstärke zu ordnen und die resultierenden pK_b -Werte zu erläutern.
- verschiedene Substitutionsreaktionen mit Reaktionsbeispielen zu formulieren:
 - Amine: Diazotierung von primären aromatischen Aminen. Als nachfolgende Reaktionen Sandmeyer sowie Kupplung zu aromatischen Azoverbindungen.
 - Nitrile: Herstellungsreaktionen aus Säureamiden, mittels Addition an Ethin sowie aromatische Nitrile über die Sandmeyer-Reaktion. Als Reaktionen die Herstellung von Carbonsäuren sowie die Reduktion zu Aminen.
- bei den aromatischen Azoverbindungen das Auftreten von verschiedenen Farben zu erklären.

- aus den vorangegangenen Lernzielen die Reaktionen mit stickstoffhaltigen Gruppen herauszuholen und in diesen Lernzielkatalog zu übertragen (Bsp. PA 6,6).

Themenbereich Schwefelhaltige Verbindungen (6. Semester)

Sie sind in der Lage...

- schwefelhaltige Verbindungen nach den IUPAC-Regeln zu benennen. Dazu gehören bei folgenden Stoffklassen auch eine zweite Variante: Thiole/Mercaptane und Sulfide/Thioether. Bei den Sulfonsäuren bezieht dies auch die Benennung der Salze mit ein.
- die Herstellung aromatischer Sulfonsäuren unter Berücksichtigung des dirigierenden Einflusses von Ersts substituenten zu formulieren.
- die Eigenschaften (Wasserlöslichkeit, neutrale Salze) und den Einsatz von Sulfonsäuren (als waschaktive Netzmittel) zu erläutern.
- den Unterschied von Sulfaten zu Sulfonaten mit Hilfe der Lewis-Formel aufzuzeigen.

Themenbereich Kunststoffe (6. Semester)

Sie sind in der Lage...

- das Prinzip der Polymerisation, der Polykondensation und der Polyaddition anhand von konkreten Beispielen zu formulieren.
- die Begriffe Thermoplast, Elastomer und Duroplast anhand ihrer unterschiedlichen Eigenschaften und Struktur zu erklären und schematisch dar zu stellen.
- sowohl die Namen und Abkürzungen, als auch die Struktur von Monomer und Polymer folgender Kunststoffe aufzuzählen und darzustellen: PE, PS, PP, PVC, PMMA, PTFE, PET, PA66 (und abgeleitete), PA6 (und abgeleitete), PUR.

Labormethodik LAM, 180 Lektionen (Seiten 38-47)

Allgemeine Hinweise:

- NMR, MS und IR-Spektroskopie werden im Fach AGFK-OC behandelt. Die Note der Lernkontrolle zählt für die Labormethodik.

Ohne BMS

Semester	1	2	3	4	5	6	Total
	40	40	20	40	20	20	180

Mit BMS⁶

Semester	1	2	3	4	5	6	Total
	40	40	20	20	20	40	180

Themengebiete pro Semester:

Klasse	Semester					
	1	2	3	4	5	6
ohne BMS	2 L	2 L	1 L	2 L	1 L	1 L
	SI-System Abgeleitete Größen Qualitäts- management	Flüssigkeiten und Gase	Extraktion	Chrom. 1. Teil Wärme	Destillation	UV/VIS Chromatographie 2. Teil
	Optik 1. Teil	Optik 2. Teil		Elektrophysik		
mit BMS	1 L	1 L	1 L	1 L	2 L	3 L
	SI-System Abgeleitete Größen Qualitäts- management	Flüssigkeiten und Gase	Extraktion	Chrom. 1. Teil Wärme	Destillation	UV/VIS Chromatographie 2. Teil
	Optik 1. Teil	Optik 2. Teil				Elektrophysik

Erlaubte Hilfsmittel

Abgegebene Formelsammlung des GBS.

⁶ Die Noten der LAM zählen im 3., 4., 5. und 6. Semester als BNW-Noten für den BMS-Unterricht (im 3. und 4. Semester zusammen mit NWG-Bio).

Themenbereich SI System-Basisgrößen und abgeleitete Größen

Sie sind in der Lage...

- den Begriff Physik zu umschreiben und Beispiele von physikalischen Vorgängen aufzählen.
- die wissenschaftliche Arbeitsweise an eigenen Beispielen aus dem Labor oder dem Alltag wiederzugeben.
- physikalische Größen und Einheiten zu unterscheiden.
- die SI-Basisgrößen sowie deren Einheiten (ohne deren Definition) wiederzugeben.
- Physikalische Größen zu erkennen.
Größen- und Einheitengleichungen von Formeln aufzustellen.
- Basisgrößen und Basiseinheiten von abgeleiteten Größen und Einheiten zu unterscheiden.
- Mathematische Vorsätze (10^{-12} bis 10^{12}) in Zehnerpotenzen und umgekehrt umzuformen.
- die abgeleiteten Größen Fläche und Volumen aus der SI-Basisgröße Länge abzuleiten.
- die Fläche von geometrischen Körpern (Quadrat, Rechteck, Dreieck, Kreis) zu berechnen.
- die Volumina von geometrischen Körpern (Würfel, Quader, Zylinder, Kugel) zu berechnen.
- von der abgeleiteten Größe Dichte die Grössengleichung wiederzugeben und ihre Einheiten ineinander umzurechnen.
- Dichten von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen grob einzuordnen und Gründe für die unterschiedlichen Zahlenwerte zu nennen.
- Berechnungen zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten mit dem Pyknometer durchzuführen.
- die abgeleiteten Größen Geschwindigkeit, Beschleunigung und Kraft aus den Basisgrößen abzuleiten, die Grössengleichungen wiederzugeben und Berechnungen dazu inkl. Einheiten durchzuführen.
- Graphen zur Geschwindigkeit zu interpretieren.
- Anwendungen der Erdbeschleunigung und Berechnungen dazu durchzuführen.
- die Einheit Newton zu definieren und herzuleiten.
- die Gewichtskraft sowie die Erdbeschleunigung zu beschreiben und Berechnungen dazu durchzuführen.
- die Zentrifugalkraft zu beschreiben, Anwendungen zu nennen und Berechnungen dazu durchzuführen.
- das Prinzip der Erhaltung der Energie zu beschreiben und Energieumwandlungen mit Beispielen aufzählen.

Themenbereich Qualitätsmanagement

Sie sind in der Lage...

- die geschichtliche Entwicklung des Qualitätsmanagements grob aufzuzeigen.
- den Begriff Qualitätsmanagement zu erläutern, Bestandteile davon aufzuzählen und zu beschreiben.
- die verschiedenen Qualitätsmanagement-Systeme (GLP, GMP, ISO), deren Merkmale und deren Einsatzgebiete zu nennen.
- Werkzeuge des Qualitätsmanagements (Regelkarten, statistische Auswertungen etc.) und deren Einsatz zu beschreiben.
- Auswirkungen eines Qualitätsmanagement-Systems auf den Alltag im Labor herzuleiten.

Themenbereich Flüssigkeiten und Gase

Sie sind in der Lage...

- den Begriff Druck in Worten, Formel und Einheiten zu definieren.
- einen Druck in verschiedene Masseinheiten umrechnen zu können.
- die Druckausbreitung in einem Medium anschaulich zu erklären.
- Druck- resp. Kraftübertragung in verschiedenen physikalischen Prozessen zu berechnen.
- den hydrostatischen Druck in Worten, Berechnungsformel und Einheit zu definieren.
- die Abhängigkeiten des hydrostatischen Drucks aufzuzählen.
- Anwendungen aus dem Labor aufzuzählen, zu erläutern und grob zu skizzieren.
- Berechnungen des hydrostatischen Drucks durchzuführen.
- das hydrostatische Paradoxon zu beschreiben.
- den Seitendruck als hydrostatischen Druck in verschiedenen Tiefen zu beschreiben.
- Dichtebestimmung im U-Rohr mit Hilfe des hydrostatischen Drucks zu berechnen.
- die grundlegende Modell-Vorstellung von Gasen wiederzugeben.
- die Unterscheidung zwischen ideale und reale Gase aufzeigen.
- typische Eigenschaften von Gasen aufzuzählen.
- die Zustandsgleichung wiederzugeben und an Beispielen anzuwenden.
- das allgemeine Gasgesetz wiederzugeben und an Beispielen anzuwenden.
- Zusammenhang von p , V und T bei Gasen aus Grafiken abzuleiten.
- das Prinzip der Verflüssigung von Gasen zu beschreiben.
- das Verhalten von Gasen beim Expandieren und Komprimieren zu beschreiben.
- die Entstehung des Luftdrucks zu erklären.
- die Begriffe Überdruck, Unterdruck, Absolutdruck und Atmosphärendruck (mit ihren Abkürzungen) zu erklären und in eine gegenseitige Beziehung zu setzen.
- den Begriff Vakuum zu beschreiben.
- 3 der behandelten Druckmessgeräte aufzuzählen, ihr Messprinzip grob zu beschreiben und deren Messbereich anzugeben.
- 3 der behandelten Pumpen aufzuzählen, ihr Funktionsprinzip grob zu beschreiben und deren Einsatzbereich anzugeben.
- Strömungen mit Hilfe von Stromlinien graphisch darzustellen.
- die beiden Strömungsarten zu nennen und Beispiele aufzuzählen.
- die Einflussfaktoren auf die Art der Strömung zu nennen.
- die Kontinuitätsgleichung, d.h. die Abhängigkeit zwischen Rohrdurchmesser und Strömungsgeschwindigkeit, an einfachen Beispielen zu beschreiben.
- das Gesetz von Bernoulli zu erklären.
- Anwendungen des Gesetzes von Bernoulli aus dem Labor aufzuzählen und zu erläutern.
- die innere Reibung von ihren Ursachen her zu beschreiben und graphisch darzustellen.
- Beispiele zur Strömungslehre aus dem Berufsalltag aufzuzählen und zu erklären.
- die Ursachen der Molekularkräfte erklären zu können.
- den Begriff Kohäsion zu definieren und Beispiele aufzuzählen.

- den Begriff Adhäsion zu definieren und Beispiele aufzuzählen.
- die Ursachen der Oberflächenspannung mit einer Skizze und in Worten zu erklären.
- Auswirkungen der Oberflächenspannung zu nennen.
- den Einfluss der Molekularkräfte auf die Kapillarität mit Skizzen und in Worten zu beschreiben.
- das Benetzungsverhalten über die Eigenschaften der beteiligten Stoffe zu erklären.
- die Definition der dynamischen Viskosität und deren Einheit wiederzugeben.
- die Ursachen der Viskosität in Worten und bildlich zu beschreiben.
- Mindestens 2 Messgeräte zur Viskosität grob zu skizzieren und ihre Funktionsweise zu beschreiben.

Themenbereich Optik

Sie sind in der Lage...

- das Reflexionsgesetz wiederzugeben und an verschiedenen Oberflächen anzuwenden (Lichtstrahlen einzeichnen).
- Beispiele diffuser und regulärer Reflexion zu nennen und die Reflexion entsprechend zu skizzieren.
- das Reflexionsgesetz bei Plan- und Drehsiegeln anzuwenden und die Lichtstrahlen einzuzeichnen.
- die Gesetzmässigkeiten der Brechung zu beschreiben und dazu Konstruktionen von Medienübergängen durchzuführen.
- die Begriffe „Lot“, „optisch dichter“, „optisch dünner“, „Einfallswinkel“, „Brechungswinkel“, „Grenzwinkel“ erklären und in Skizzen einzeichnen.
- die Definition des Brechungsindex sowie dessen Abhängigkeiten anzugeben.
- die Totalreflexion zu definieren sowie an einem Prisma und einem Lichtleiter anzuwenden resp. zu skizzieren.
- die Begriffe Konvexlinse, Konkavlinse, Streulinse, Sammellinse, bi-konvex, plan-konvex, konkav-konvex, bi-konkav, plan-konkav und konvex-konkav der entsprechenden Skizze zuzuweisen resp. selber zu skizzieren.
- die Wirkungsweise der oben genannten Linsen aufzuzeigen.
- die Strahlengänge einer Brille, eines Fotoapparates, eines Projektors, einer Lupe und eines Mikroskops anhand einer Skizze zu beschreiben.
- die Zerlegung von weissem Licht an einem Prisma zu beschreiben und zu skizzieren.
- die Anwendung am Regentropfen und an den Farben des Himmels zu erklären.
- die Zerlegung von weissem Licht an einem Gitter und an einem Prisma zu beschreiben, zu skizzieren und einander gegenüberzustellen.
- die Definition von monochromatischem Licht wiederzugeben.
- die Entstehung von monochromatischem Licht zu beschreiben und zu skizzieren.
- die Anwendung von monochromatischem Licht zu beschreiben.
- die Definition von polarisiertem Licht wiederzugeben.
- die Entstehung von polarisiertem Licht zu beschreiben und zu skizzieren.
- die Anwendung von polarisiertem Licht zu beschreiben.

- Licht- bzw. Strahlungsenergie in 3 andere Energiearten umzuformen und zu diesen ein Beispiel zu nennen.
- das sichtbare Licht (die Farben) den entsprechenden Wellenlängen zuzuordnen.
- den Zusammenhang zwischen Frequenz, Wellenlänge und Energie zu erklären und Umrechnungen dazu durchzuführen.
- die verschiedenen Strahlungsarten des elektromagnetischen Spektrums nach zunehmender/abnehmender Wellenlänge od. Energie zu ordnen.
- das Licht als Welle und als Teilchen zu beschreiben. Dazu können Sie eine Sinusschwingung zeichnen und diese Skizze mit Amplitude, Wellenlänge und Schwingungszeit beschriften.
- die Entstehung eines Wellenzugs anhand des Bohr'schen Atommodells zu beschreiben.
- die Erscheinung der Photolumineszenz, der Chemilumineszenz und der Biolumineszenz zu beschreiben; dazu jeweils die Art der Anregung zu nennen und Beispiele aufzuzählen.
- den Unterschied resp. die Gemeinsamkeit der Fluoreszenz und der Phosphoreszenz zu erklären.
- das Prinzip von optischen Aufhellern in Worten und mit Hilfe einer Skizze zu erklären.
- von den Leuchtmitteln Glühbirne, Energiesparlampe und LED die Funktion und Effizienz aufzuzeigen.
- die optischen Farben (Grundfarben und Mischfarben) mit ihren Wellenlängen zu nennen.
- die Begriffe Grundfarben und Komplementärfarben zu kennen und anhand von Beispielen anzuwenden.
- die Begriffe Absorption, Remission und Transmission zu erklären.
- Absorptions- und Remissionskurven von Farbstoffen und farbigen Körpern aufzuzeichnen.
- den Absorptions- oder Remissionskurven die entsprechende Farbe zuzuordnen.
- die Entstehung von Körperfarben zu skizzieren und zu beschreiben.
- die Grundfarben der additiven Farbmischung zu kennen und die resultierenden Farben von additiver Farbmischung zu nennen.
- die Grundfarben der subtraktiven Farbmischung zu kennen und die resultierenden Farben von subtraktiver Farbmischung zu nennen.
- das Prinzip der additiven und subtraktiven Farbmischung auf Beispiele anzuwenden.
- den Begriff Emission zu definieren.
- die Entstehung und die Merkmale von Emissionsspektren zu beschreiben.
- die Funktionsweise und den Einsatzbereich eines ICP-Gerätes zu erläutern.
- den groben Aufbau eines ICP-Geräts mit Hilfe einer Skizze zu beschreiben.
- den Begriff Absorption zu definieren.
- die Entstehung und die Merkmale von Absorptionsspektren bei Gasen sowie Festkörpern/Flüssigkeiten zu beschreiben.
- die Funktionsweise und den Einsatzbereich eines AAS-Gerätes zu erläutern.
- den groben Aufbau eines AAS-Geräts mit Hilfe einer Skizze zu beschreiben.
- die Begriffe Transmission und Extinktion zu erklären.
- das Lambert-Beer-Gesetz mit Formel und Einheiten zu beschreiben.
- Berechnungen von Emission, Transmission, Absorption und Extinktion durchzuführen.
- Fotochemische Berechnungen mittels des Gesetzes von Lambert-Beer durchzuführen.

- den Aufbau eines UV/VIS-Spektrometers schematisch zu skizzieren und die Komponenten zu benennen.
- die Funktionsweise der Komponenten eines UV/VIS-Spektrometers zu beschreiben.

Themenbereich Extraktion

Sie sind in der Lage...

- die Begriffe der Extraktion aufzuzählen und graphisch in Beziehung zu setzen.
- die Extraktionsbegriffe auf Beispiele aus dem Labor und aus dem Alltag zu übertragen.
- das Prinzip der Verteilung nach Nernst zu beschreiben.
- den Verteilungskoeffizienten zu definieren.
- Anwendungsbeispiele der Verteilung aufzuzählen.
- Berechnungen mit der Nernstgleichung durchzuführen.
- den Extraktionserfolg aufgrund des Verteilungskoeffizienten abzuschätzen und Schlussfolgerungen daraus abzuleiten.
- die Begriffe kontinuierliche und diskontinuierliche Extraktion zu beschreiben und Anwendungen dazu aufzuzählen.
- das Verfahren nach Soxhlet, Siegrist, Kutscher-Steudel, Keberle sowie mit Scheidetrichtern zu beschreiben und Anwendungen dazu zu nennen.
- die allgemeingültigen Begriffe der Sorption zu nennen.
- den Sorptionsprozess in Worten und bildlich zu beschreiben.
- die Absorption zu beschreiben und Beispiele zu nennen.
- die Adsorption zu beschreiben und Beispiele zu nennen.
- die Chemi- und Physisorption zu erklären und Beispiele dazu zu nennen.
- die 3 Typen von Trocknungsmitteln zu nennen, Beispiele zu jedem Typ aufzuzählen und ihre Wirkungsweisen detailliert zu erklären.
- den Begriff Diffusion zu beschreiben und seine Ursache zu nennen.
- einige Beispiele von Diffusionsprozessen aufzuzählen.
- Faktoren, welche die Diffusionsgeschwindigkeit beeinflussen mit ihrer Wirkung aufzuzählen.

Themenbereich Chromatographie Teil 1

Sie sind in der Lage...

- die Geschichte der Chromatographie und einige Einsatzbeispiele wiederzugeben.
- das Prinzip der Adsorptionschromatographie in Worten und mit Hilfe einer Skizze detailliert zu erklären.
- das Prinzip der Verteilungschromatographie in Worten und mit Hilfe einer Skizze detailliert zu erklären.
- die allgemeine Definition einer stationären Phase wiederzugeben und deren Aufbau für die Normalphasen- und Umkehrphasen-Chromatographie vertieft zu beschreiben.
- die allgemeine Definition einer mobilen Phase wiederzugeben und deren Einfluss auf die Trennung von Stoffgemischen differenziert zu beschreiben.

- aufgrund der Eigenschaften der mobilen und stationären Phase die Eluationsreihenfolge und Retentionszeiten der einzelnen Stoffe eines Gemisches abzuschätzen.
- Unterscheidung zwischen innerem und äusserem Chromatogramm zu erläutern.
- die wichtigsten chromatographischen Methoden wie DC, SC, GC und HPLC mit einem Bild zu beschreiben und ihre Anwendungsmöglichkeiten zu nennen.
- den Trennmechanismus weiterer chromatographischer Methoden wie Affinitätschromatographie, Ausschlusschromatographie und Ionenchromatographie zu skizzieren und zu beschreiben.
- die wichtigsten Kenngrössen wie Totzeit, Retentionszeiten und Peakbreiten in einem Chromatogramm einzeichnen und erklären zu können.
- die Kenngrösse Auflösung/Resolution in Worten und Skizzen zu erklären, Berechnungen durchzuführen und gute von schlechten Auflösungen zu unterscheiden.
- einen idealen Peak von Fronting und Tailing zu unterscheiden, sowie Berechnungen dazu durchzuführen.
- weitere Kenngrössen in wenigen Worten erläutern zu können.
- Aufgaben aus dem Rechentypenkatalog zum Thema Chromatogramm mit einer Formelsammlung zu lösen.

Themenbereich Chromatographie Teil 2 (HPLC und GC)

Sie sind in der Lage...

- den Aufbau eines Gaschromatographen schematisch zu skizzieren und die Komponenten mit ihren Aufgaben zu benennen.
- das Funktionsprinzip der Gaschromatographie zu erklären.
- die drei wichtigsten Trägergase aufzuzählen.
- die drei Grössen der van-Deemter-Gleichung mit Namen zu nennen und zu erklären.
- die theoretische Bodenzahl N und die äquivalente Bodenhöhe H in Worten zu beschreiben.
- die Druck- und Strömungsregelung der Trägergase zu beschreiben.
- die Probenaufgabe-Methode von Feststoffen und Gasen kurz zu beschreiben.
- das Einspritzen von Lösungen sowohl manuell als auch mittels Autosampler zu beschreiben.
- die Dampfraumanalyse (headspace analysis) in Worten und mit einer Skizze zu beschreiben.
- die Purge-Trap-Technik in Worten und mit einer Skizze zu beschreiben.
- die Festphasen-Mikroextraktion (SPME) in Worten und mit einer Skizze zu beschreiben.
- die Funktionsweise der Split-Injektion mit ihren Vor- und Nachteilen zu erklären.
- das Septum und den Inlett (Liner) kurz zu beschreiben
- die Splitlesstechnik und die beiden Kaltaufgabetechniken On-Column- und PTV zu erklären.
- die Temperaturführung des Säulenofens (isotherme / temperaturprogrammiert) zu erklären und deren Auswirkung an Beispielen anzuwenden.
- den Säulenaufbau und die Typen einer gepackten und der Kapillarsäulen zu erklären.
- die Trennung eines Gemisches auf der Basis der Stoff- und Säuleneigenschaften abzuleiten.
- den allgemeinen Aufbau und das Funktionsprinzip eines Detektorsystems widerzugeben.
- den Aufbau, den Einsatz und die Funktionsweise eines Wärmeleitfähigkeitsdetektors WLD mit einem Bild und in Worten zu erklären.

- den Aufbau, den Einsatz und die Funktionsweise eines Flammenionisationsdetektors FID mit einem Bild und in Worten zu erklären.
- den Einsatz und die Funktionsweise eines Elektroneneinfangdetektors ECD in Worten zu beschreiben.
- den Aufbau eines Hochleistungs-Flüssigkeits-Chromatographen HPLC schematisch zu skizzieren und die Komponenten mit ihren Aufgaben zu benennen.
- das Prinzip einer Pumpe zur Eluentenförderung anhand einer gegebenen Skizze zu erklären.
- Den Grund für die Entgasung zu nennen und die Varianten der Entgasung aufzuzählen.
- die Problematik und Lösung der Pulsation zu erklären.
- den Aufbau eines Nieder- und Hochdruck-Gradientensystems grob zu skizzieren und zu beschreiben.
- das Sechswegventil des Injektionssystems in der Position LOAD mit einer Skizze zu beschreiben.
- das Sechswegventil des Injektionssystems in der Position INJECT mit einer Skizze zu beschreiben.
- Von einer NP- und der RP-Chromatographie
- den chemischen Aufbau und die Wechselwirkung zwischen Säule und Probenkomponenten zu beschreiben.
- die Polaritäten der üblicherweise eingesetzten Eluenten zu nennen.
- die physikalischen Grundlagen der Trennung der Probenkomponenten zu beschreiben.
- die Begriffe isokratisch und Gradientenelution zu definieren.
- die Begriffe Elutionskraft und elutrope Reihe zu definieren.
- die fünf wichtigsten Detektoren aufzuzählen.
- den UV/Vis-Detektor mit einer Skizze und in Worten grob zu beschreiben.
- die Funktionsweise eines DAD-UV/Vis-Detektors kurz zu erläutern.
- die Funktionsweise des RI-, des Fluoreszenz- und des elektrochemischen Detektors grob in wenigen Stichworten zu umschreiben.

Themenbereich Wärmelehre

Sie sind in der Lage...

- die verschiedenen Reaktionen eines Körpers auf Wärmezufuhr aufzuzählen.
- die spezifische Wärmekapazität zu definieren, Ursachen für kleine oder grosse Wärmekapazitäten zu nennen.
- Berechnungen zur Wärmemenge durchzuführen.
- Mischtemperaturen von Flüssigkeiten zu berechnen.
- das Prinzip des Kalorimeters zu erklären.
- Energiebetrachtungen bei Aggregatzustandsänderungen durchzuführen.
- die Definition der spezifischen Schmelzenthalpie und Schmelzwärme zu kennen und Zahlenwerte grob einzuschätzen.
- die Definition der spezifischen Verdampfungsenthalpie und Verdampfungswärme zu kennen und Zahlenwerte grob einzuschätzen.
- Berechnungen der Wärmemengen bei Änderungen des Aggregatzustands durchzuführen.

- Berechnungen zu Längen-, Flächen- und Volumenausdehnung durchzuführen.
- den Ursprung der Temperaturskalen von Celsius und Kelvin wiederzugeben und Temperaturwerte ineinander umzurechnen.
- die Bedeutung der Temperatur für die Wärme zu erklären.
- mindestens 4 Prinzipien der Temperaturmessung zu umschreiben und Beispiele aus der Praxis aufzuzählen.
- die Definition der Inneren Energie U wiederzugeben.
- die Zu- resp. Abnahme der Inneren Energie bei Vorgängen zu erklären.
- die Wärme als Prozessgröße zu erklären.
- Wärme als Energieform zu beschreiben und ihre Umwandlungen aufzuzählen.
- einfache Berechnungen zur Energieumformung durchführen.
- die Brown'sche Molekularbewegung in Worten und mit einer Skizze zu beschreiben.
- die Bewegungsarten der MBS bei den verschiedenen Aggregatzuständen zu erklären.
- verschiedene Wärmequellen aufzuzählen.
- die Ursache und das Vorkommen der Wärmeleitung zu beschreiben und die Wärmeleitfähigkeit von Stoffen grob einzuordnen.
- die Ursache und das Vorkommen der Wärmeströmung und der Wärmestrahlung zu beschreiben.
- an Beispiele aus der Praxis die verschiedenen Wärmetransportarten aufzuzeigen.
- den Schmelz- und Erstarrungspunkt zu definieren.
- Gittertypen von Reinstoffen vereinfacht bildlich darzustellen und aufzuzählen.
- die Entstehung der beiden Mischkristalltypen zu erklären und das entsprechende Gitterschematisch zu zeichnen.
- die 3 Typen von binären Feststoffmischungen zu definieren.
- den Begriff Zustands- resp. Phasendiagramm zu umschreiben und die allgemeine Achsenbeschriftung wiederzugeben.
- zu jeder Mischung das typische Zustandsdiagramm zu skizzieren und die Bedeutung der Linien zu erklären.
- ein Zustandsdiagramm zu interpretieren und auf konkrete Situationen anzuwenden.
- die Begriffe Eutektikum und eutektischer Punkt zu definieren.
- Kältemischungen mit ihren Zustandsdiagrammen zu interpretieren.
- das Abkühlen von Kältemischungen mit Bild und Wort zu erklären.
- die Wärmetönung beim Erstarren grafisch und in Worten zu erklären.

Themenbereich Destillation

Sie sind in der Lage...

- den Begriff Dampfdruck zu erklären und dessen Abhängigkeit von der Temperatur zu beschreiben.
- das Gesetz von Dalton und Raoult auf konkrete Fragestellungen anzuwenden und Berechnungen durchzuführen.
- das Verdunsten und Verdampfen zu definieren und zu unterscheiden.

- den Siedepunkt zu definieren.
- die Dampfdruckerniedrigung von Lösungen sowie seine Auswirkungen zu erklären.
- das Prinzip der Gleichstromdestillation im Allgemeinen zu erklären.
- Siede- und Gleichgewichtsdiagramme zu umschreiben und zu interpretieren.
- das Prinzip der Gegenstromdestillation/Rektifikation zu erklären und Siedediagramme entsprechend zu interpretieren.
- die Entstehung nichtidealer Mischungen zu erklären.
- die Dampfdruckkurve und das Siedediagramm eines Maximumazeotrops zu interpretieren und das Destillationsverhalten vorherzusagen.
- die Dampfdruckkurve und das Siedediagramm eines Minimumazeotrops zu interpretieren und das Destillationsverhalten vorherzusagen.
- den apparativen Aufbau einer Wasserdampfdestillation grob zu skizzieren und das Siedeverhalten über die Dampfdrücke zu beschreiben.
- den Aufbau eines Zustandsdiagramms wiederzugeben.
- Zustandsdiagramme bezüglich Druck, Temperatur und Zustand zu lesen.
- die Luftfeuchtigkeit (f_{\max} , f_{abs} und f_{rel}) und Taupunkt zu definieren und in gegenseitige Beziehung zu setzen.
- Berechnungen zur Luftfeuchtigkeit durchzuführen.

Themenbereich UV/VIS-Spektroskopie

Sie sind in der Lage...

- die grundlegenden Wechselwirkungen von Licht und Materie bei der UV/VIS-Spektroskopie zu nennen und den Unterschied zur IR-Spektroskopie zu erklären.
- den Zusammenhang zwischen Frequenz, Wellenlänge und Energie zu erklären und Umrechnungen dazu durchzuführen.
- Elektronensysteme (funktionelle Gruppen) die durch UV/VIS untersucht werden können aufzuzählen und in Molekülen zu lokalisieren.
- die Gesetzmässigkeit zwischen der Farbe eines Moleküls und dessen Elektronensystem zu beschreiben.
- in eigenen Worten die Funktion der Analysenmethode und deren Anwendung zu beschreiben.
- den Aufbau eines Analysengerätes schematisch zu skizzieren.
- anhand eines Spektrums zu erkennen, um welche Methode es sich handelt und die Achsen richtig zu beschriften.
- einfache Spektren zu interpretieren.

Themenbereich IR/NMR/MS Spektroskopie (wird in der OC behandelt)

Sie sind in der Lage...

- in eigenen Worten die Funktion der Analysenmethode und deren Anwendung zu beschreiben.
- den Aufbau eines Analysengerätes schematisch zu skizzieren.
- anhand eines Spektrums zu erkennen, um welche Methode es sich handelt und die Achsen richtig zu beschriften.
- einfache Spektren zu interpretieren.

Themenbereich Elektrophysik

Sie sind in der Lage...

- die Eigenschaften und die Entstehung elektrostatischer Ladungen zu nennen.
- die Gefahren der Elektrizität und Massnahmen zur Verhinderung von Elektrounfällen aufzuzeigen (FI-Schalter).
- die Grössen elektrische Ladung, elektrische Spannung und elektrischer Strom mit ihren Einheiten zu erklären und miteinander in Beziehung zu bringen.
- die Stromleitung in Metallen, Halbleitern, Flüssigkeiten und Gasen zu erklären.
- den spezifischen Widerstand und das thermische Widerstandsverhalten von Stoffen zu beschreiben.
- Schaltzeichen und Schaltart zum Messen der Stromstärke und der Spannung aufzuzeigen.
- Berechnungen mit dem Ohm'schen Gesetz durchzuführen.
- die abgeleiteten Grössen elektrische Arbeit und elektrische Leistung zu erklären und miteinander in Beziehung zu bringen.
- die thermische, magnetische und chemische Wirkung des elektrischen Stromes zu beschreiben.
- die Begriffe Magnetfeld und Magnetismus zu beschreiben und Anwendungen im Labor zu nennen.
- das Prinzip des Stromgenerators und des Elektromotors über den Elektromagnetismus zu erklären.

Angewandte Mathematik AM (Seiten 49-54)

Allgemeine Hinweise:

- Rechentypenkatalog 7. Auflage 2011

Ohne BMS

40	40	60	20	20	20	200
----	----	----	----	----	----	-----

Mit BMS⁷

20	20	20	20	60	40	180
----	----	----	----	----	----	-----

Klasse	Semester					
	1	2	3	4	5	6
Ohne BMS	2 L	2 L	3 L	1 L	1 L	1 L
	Grundlagen (nicht aus dem RTK) Dichteberechnungen	Massenanteil und chem. Formeln Gehalts- und Konzentrationsberechnungen	Mischungs- und Verd.rechnungen Stöchiometrie 1. Teil Gasrechnungen	Stöchiometrie 2. Teil Gravimetrie	Massanalyse Massanalyse Spektroskopie	Chromatographie
	Algebra	Statistik	Informatik 2L			
Mit BMS	1 L	1 L	1 L	1 L	3 L	2 L
	Grundlagen (nicht aus dem RTK) Dichteberechnungen	Massenanteil und chem. Formeln Gehalts- und Konzentrationsberechnungen	Mischungs- und Verd.rechnungen Stöchiometrie 1. Teil Gasrechnungen	Stöchiometrie 2. Teil Gravimetrie	Massanalyse Statistik Massanalyse	Spektroskopie Chromatographie
					Informatik 2L	

Erlaubte Hilfsmittel

Formelsammlung des Rechentypenkatalogs.

⁷ Algebra wird im Rahmen des BMS-Mathematikunterrichts vermittelt.

Themenbereich Grundlagen: Sinnvolle Genauigkeit

Sie sind in der Lage...

- die allgemeine Unsicherheit von Messungen zu erklären.
- den Begriff signifikante Stellen zu definieren.
- das Gesetz der signifikanten Stellen auf Berechnungen anzuwenden.
- die Regeln zu führenden 1 und den Multiplikationsfaktoren zu berücksichtigen.
- auf die signifikanten Stellen korrekt zu runden.

Themenbereich Grundlagen: Themenbereich Potenzen

Sie sind in der Lage...

- Zahlen von der Dezimalschreibweise in die Potenzschreibweise umzuformen und umgekehrt.
- Mit Zahlen in der Potenzschreibweise zu rechnen. Dabei wenn nötig die Klammern richtig zu setzen.

Themenbereich Grundlagen: Stoffmenge, Molare Masse

Sie sind in der Lage...

- die Grösse Stoffmenge zu erklären und deren Symbol und Einheit zu nennen.
- die Avogadrosche Zahl zu erklären und zu nennen.
- Stoffmengen in Anzahl Teilchen umzurechnen und umgekehrt.
- die Stoffmengen der einzelnen Komponenten einer Verbindung zu berechnen.
- die Anzahl Teilchen der einzelnen Komponenten einer Verbindung zu berechnen.
- anhand einer Reaktion die Stoffmengen einer Komponente in die Stoffmenge der anderen Komponenten umzurechnen.
- anhand einer Reaktion die Anzahl Teilchen einer Komponente in die Stoffmenge der anderen Komponenten umzurechnen.
- die Molare Masse zu erklären und deren Symbol und Einheit zu nennen.
- Molare Massen von Verbindungen (mit und ohne Kristallwasser) zu berechnen.
- anhand einer Summenformel die Masse einer Komponente in die Massen der anderen Komponenten umzurechnen.

- anhand einer Reaktion die Masse einer Komponente in die Massen der anderen Komponenten umzurechnen.

Themenbereich Grundlagen: Logarithmen

Sie sind in der Lage...

- die Grundlagen des Logarithmierens zu erläutern.
- die Logarithmenrechnung für die Umrechnung von $c(\text{H}_3\text{O}^+)$ und $c(\text{OH}^-)$ sowie pH und pOH anzuwenden.
- die Logarithmenrechnung für die Berechnung von $c(\text{H}_3\text{O}^+)$ und $c(\text{OH}^-)$ sowie pH und pOH in Lösungen von Säuren und Basen anzuwenden.

Themenbereich Grundlagen: Molares Volumen

Sie sind in der Lage...

- Die Grösse Molares Volumen zu erklären und deren Symbol und Einheit zu nennen.
- das Molvolumen bei Normalbedingung zu nennen und anzuwenden.
- chemische Rechnungen mit Hilfe der Stoffmenge, der Molaren Masse und dem Molaren Volumen durchzuführen:

Themenbereich Dichte

Sie sind in der Lage...

- Berechnungen zur Dichte durchzuführen.
- Dichtebestimmungen von Flüssigkeiten und Feststoffen mit dem Pyknometer zu beschreiben und anzuwenden.

Themenbereich Massenanteil und chemische Formeln

Sie sind in der Lage...

- Den Massenanteil von Elementen oder Komponenten in Verbindungen zu berechnen.
- Den Massenanteil von Elementen oder Komponenten in Gemischen zu berechnen.
- Empirische Formeln (chemische Formeln) zu berechnen.

Themenbereich Algebra

Sie sind in der Lage...

- die Rechenoperationen Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division und die Klammerregeln mit Zahlen und Variablen durchzuführen und anzuwenden.
- das Ausklammern und Ausmultiplizieren mit Zahlen und Variablen durchzuführen und anzuwenden.
- Grössengleichungen ersten Grades mit einer und zwei Unbekannten umzuformen und nach jeder beliebigen Variablen aufzulösen.
- Regeln des Bruchrechnen mit Zahlen, Variablen und Einheiten anzuwenden und durchzuführen.
- Direkte und indirekte Proportionalitäten in Textaufgaben zu erkennen und mit Hilfe von Dreisatz oder Proportion zu lösen.
- Potenz- und Logarithmengesetze anzuwenden.

Themenbereich Statistik

Sie sind in der Lage...

- die Begriffe Präzision, Richtigkeit und Genauigkeit zu beschreiben und an einer Zielscheibe mit Werten anzuwenden.
- von den Begriffen arithmetisches Mittel (Mittelwert), Median, Modalwert, absoluter und relativer Fehler, Range, Varianz, Standardabweichung, Variationskoeffizient (relative Standardabweichung) die Grössensymbole zu kennen und diese wiederzugeben.
- die Bedeutung und die Aussage der oben genannten statistischen Begriffe zu erklären.
- Berechnungen der oben genannten statistischen Begriffe mit Hilfe des Taschenrechners durchzuführen.
- Daten in einem Zahlenstrahl und einem Histogramm darzustellen und auszuwerten (inkl. Vergleich zur Gauss'schen Normalverteilung).
- die Begriffe Lineare Regression und Korrelationskoeffizient zu kennen und ihre Bedeutung zu erklären.
- die Geradengleichung zu kennen und anzuwenden.
- grafische Interpolation und Extrapolation zu kennen und anzuwenden.
- Daten aus Wertetabellen grafisch darzustellen und die Regressionsgerade

einzuzeichnen respektive mittels Programmen zu berechnen.

Themenbereich Gehalts- und Konzentrationsberechnungen

Sie sind in der Lage...

- von den aufgeführten Gehaltsgrößen die Grössensymbole, die Grössengleichungen und die gebräuchlichen Einheiten zu kennen:
 - Massenanteil
 - Massenkonzentration
 - Stoffmengenkonzentration
 - Volumenkonzentration
 - Volumenanteil
 - Stoffmengenanteil
 - Löslichkeit
- die erwähnten Gehaltsgrößen zu berechnen und anzuwenden.
- die erwähnten Gehaltsgrößen ineinander umzurechnen.
- den Begriff der gesättigten Lösung zu erklären und die Abhängigkeit von der Temperatur zu beschreiben.
- den Unterschied der Löslichkeit zum Löslichkeitsprodukt zu beschreiben.

Themenbereich Mischungs- und Verdünnungsrechnungen

Sie sind in der Lage...

- alle Größen und Gehaltsangaben die beim Mischen von zwei und mehr Lösungen relevant sind korrekt einzusetzen und zu berechnen.
- die Mischungsgleichung bei Mischungsrechnungen anzuwenden.
- Mischungsrechnungen mit reinem Lösemittel durchzuführen (Verdünnungsrechnungen).
- Aufkonzentrieren von Lösungen durch Einengen und Zugabe von reinem Stoff zu berechnen.
- Mischungs-Berechnungen mit Anhydriden durchzuführen.

Themenbereich Stöchiometrie

Sie sind in der Lage...

- die Größen Stoffmenge, Molare Masse und Molares Volumen zu erklären und deren Symbole und Einheiten zu nennen bzw. zu definieren.
- das Molvolumen bei Normalbedingung zu nennen und anzuwenden.
- chemische Rechnungen mit Hilfe der Stoffmenge, der Molaren Masse und dem Molaren Volumen durchzuführen:
 - mit reinen Stoffen, unreinen Stoffen, Lösungen und gasförmigen Stoffen.
 - ohne und mit Überschuss.
 - über mehrere Stufen.
 - mit Wirkungsgrad (Ausbeute), sowie den Wirkungsgrad zu berechnen.

Themenbereich Gasrechnungen

Sie sind in der Lage...

- die Abhängigkeit von Druck und Temperatur des Volumens eines Gases zu beschreiben.
- die allgemeine Gasgleichung zu kennen, nach jeder Größe aufzulösen und zu berechnen.

Themenbereich Gravimetrie

Sie sind in der Lage...

- die direkte gravimetrische Analyse anzuwenden und zu berechnen.
- die indirekte gravimetrische Analyse anzuwenden und zu berechnen.
- indirekte Analysen (Simultananalysen) allgemein (bezogen auf verschiedene Analysenmethoden) zu berechnen.

Themenbereich Massanalyse

Sie sind in der Lage...

- Massanalytische Gehaltsbestimmungen mit und ohne Titer zu berechnen. Als:
 - direkte Titration
 - indirekte Titration
 - Rücktitration

- Mehrsprungtitration

zu den Gebieten:

- Säure-Base-Reaktion
- Redox-Reaktion (Manganometrie, Iodometrie, Karl-Fischer-Titration)
- Fällungstitration (Argentometrie)
- Komplexbildungsreaktion (Komplexometrie)
- Wasserfreie Titration

wobei die jeweilige Reaktionsgleichung gegeben ist.

Themenbereich Spektroskopie

Sie sind in der Lage...

- die Begriffe Extinktion, Absorption und Transmission, sowie ihre Beziehung zu erklären und Berechnungen dazu durchzuführen.
- das Lambert-Beer'sche Gesetz und die darin vorkommenden Größen mit den Einheiten kennen.
- Berechnungen basierend auf dem Lambert-Beer'schen Gesetz durchzuführen (Gehaltsberechnungen, Konzentrationsberechnungen, Extinktionskoeffizient-Berechnungen).

Themenbereich Chromatographie

Sie sind in der Lage...

- Berechnungen zur Dünnschicht-, Gas- und HPLC-Chromatographie durchzuführen (Gehaltsberechnungen mittels Flächenprozent, ESTD, ISTD und Responsefaktor).

Englisch E (Seite 55)

Ohne BMS

40	40	40	40	20	20	200
----	----	----	----	----	----	-----

Mit BMS⁸

				40	40	80
--	--	--	--	----	----	----

Themenbereich Übersetzung

Sie sind in der Lage...

- Englische Fachtexte sinngemäss ins Deutsche zu übersetzen. Sinngemäss bedeutet, dass der Ablauf der chemischen Reaktion oder die Durchführung des chemischen Prozesses nicht verändert wird und bei einer Praxisumsetzung keine Gefahren entstehen.

Themenbereich Hörverständnis

Sie sind in der Lage...

- Einen englischen gesprochenen Fachtext sinngemäss zu verstehen. Dies bedeutet, dass Fragen dazu korrekt beantwortet oder mündliche Zusammenfassungen in Deutsch gegeben werden können.

Themenbereich Fachvokabular

Sie sind in der Lage...

- Sich an einem Fachgespräch mit anderen Fachpersonen zu beteiligen.
- Englische Fachtexte zu verstehen und sinngemäss wiederzugeben.

⁸ BMS-Lernende besuchen in der BMS ab dem 1. Semester Englisch.