

Unterrichtsvorhaben Q1 Leistungskurs Chemie

Jahrgangsstufe: Q1 LK
Jahresthema (Inhaltsfeld 2): Säuren, Basen und analytische Verfahren

Unterschiede zum Grundkurs erscheinen auf grünem Hintergrund.
 Die Fokussierung für die Abiturprüfung ist blau hervorgehoben.

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext:

Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen / Säuren und Basen in Alltagsprodukten

Kompetenzen: Die SuS

- zeigen an Protolysereaktionen auf, wie sich der Säure-Base-Begriff durch das Konzept von Brønsted verändert hat (E6, E7),
- identifizieren Säuren und Basen in Produkten des Alltags und beschreiben diese mithilfe des Säure-Base-Konzepts von Brønsted (UF1, UF3),
- stellen eine Säure-Base-Reaktion in einem Funktionsschema dar und erklären daran das Donator-Akzeptor-Prinzip (K1, K3),
- recherchieren zu Alltagsprodukten, in denen Säuren und Basen enthalten sind, u. diskutieren unterschiedliche Aussagen zu deren Verwendung adressatengerecht (K2, K4),
- beurteilen den Einsatz, die Wirksamkeit und das Gefahrenpotenzial von Säuren und Basen in Alltagsprodukten (B1, B2).

Inhalte:

- Säure-Base-Theorie nach Brønsted,
- Nachweis von Säuren und Basen,
- Säuren und Basen im Alltag,
- Gefahrenpotenzial von Säuren und Basen.

Unterrichtsvorhaben II:

Thema/Kontext:

Säure-Base-Gleichgewicht /Säuren und Basen in Alltagsprodukten

Kompetenzen: Die SuS

- erklären fachsprachlich angemessen und mithilfe von Reaktionsgleichungen den Unterschied zwischen einer schwachen und einer starken Säure bzw. einer schwachen und starken Base unter Einbeziehung des Gleichgewichtskonzepts (K3),
- berechnen pH-Werte wässriger Lösungen starker Säuren und Basen (Hydroxide) (UF2),
- interpretieren Protolysen als Gleichgewichtsreaktionen und beschreiben das Gleichgewicht unter Nutzung des K_s -wertes (UF2, UF3),
- klassifizieren Säuren und Basen mithilfe von K_s -, K_B - und pK_s -, pK_B -Werten (UF3),
- erläutern die Autoprotolyse und das Ionenprodukt des Wassers (UF1),
- berechnen pH-Werte wässriger Lösungen schwacher einprotoniger Säuren und entsprechender schwacher Basen mithilfe des Massenwirkungsgesetzes (UF2),
- machen Vorhersagen zu Säure-Base-Reaktionen anhand von K_s -, K_B - und von pK_s - und pK_B -Werten. (E3),
- **optional:** Puffersysteme, Puffer-Gleichung.

Inhalte:

- starke und schwache Säuren u. Basen,
- Protolyse-Gleichgewicht (K_s -, K_B -, pK_s -, pK_B),
- Anwendung von K_s -, K_B -, und pK_s -, pK_B Werten in Bezug auf Säurestärken u. Gleichgewichtslagen von Protolysen,
- pH-Wert-Berechnung für starke Säuren und Basen,
- pH-Wert-Berechnung für schwache, einprotonige Säuren und Basen.

Jahrgangsstufe: Q1 LK
Jahresthema (Inhaltsfeld 2): Säuren, Basen und analytische Verfahren

Unterschiede zum Grundkurs erscheinen auf grünem Hintergrund.
Die Fokussierung für die Abiturprüfung ist blau hervorgehoben.

Unterrichtsvorhaben III:

Thema/Kontext:

Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen durch Titration, Titrationmethoden im Vergleich / Säuren und Basen in Alltagsprodukten, Umweltanalytik

Kompetenzen: Die SuS

- planen Experimente zur Bestimmung der Konzentration von Säuren und Basen in Alltagsprodukten bzw. Proben aus der Umwelt angeleitet und selbstständig (E1, E3),
- **erläutern das Verfahren einer Säure-Base-Titration mit Endpunktsbestimmung über einen Indikator, führen diese zielgerichtet durch und werten sie aus (E3, E4, E5),**
- **beschreiben eine pH-metrische Titration, interpretieren charakteristische Punkte der Titrationskurve (u.a. Äquivalenzpunkt, Halbäquivalenzpunkt) und erklären den Verlauf mithilfe des Protolysekonzepts (E5),**
- **beschreiben und erläutern Titrationskurven starker und schwacher Säuren,**
- **nutzen chemiespezifische Tabellen und Nachschlagewerke zur Auswahl eines geeigneten Indikators für eine Titration mit Endpunktsbestimmung (K2).**
- erläutern die unterschiedlichen Leitfähigkeiten von sauren und alkalischen Lösungen sowie von Salzlösungen gleicher Stoffmengenkonzentration (E6),
- erklären das Phänomen der elektrischen Leitfähigkeit in wässrigen Lösungen mit dem Vorliegen frei beweglicher Ionen (E6),
- beschreiben das Verfahren einer Leitfähigkeitstitration (als Messgröße genügt die Stromstärke) zur Konzentrationsbestimmung von Säuren bzw. Basen in Proben aus Alltagsprodukten oder der Umwelt.

Fortführung Unterrichtsvorhaben III:

und werten vorhandene Messdaten aus (E2, E4, E5),

- dokumentieren die Ergebnisse einer Leitfähigkeitstitration mithilfe graphischer Darstellungen (K1),
 - bewerten durch eigene Experimente gewonnene Analyseergebnisse zu Säure-Base-Reaktionen im Hinblick auf ihre Aussagekraft (u.a. Nennen und Gewichten von Fehlerquellen) (E4, E5),
 - bewerten die Qualität von Produkten und Umweltparametern auf der Grundlage von Analyseergebnissen zu Säure-Base-Reaktionen (B1).
 - **vergleichen unterschiedliche Titrationmethoden (u.a. Säure-Base-Titration mit einem Indikator, Leitfähigkeitstitration, pH-metr.-Titration) hinsichtlich ihrer Aussagekraft für ausgewählte Fragestellungen (E1, E4),**
 - erklären die Reaktionswärme bei Neutralisationen mit der zugrunde liegenden Protolyse (E3, E6),
 - bewerten durch eigene Experimente gewonnene oder recherchierte Analyseergebnisse zu Säure-Base-Reaktionen auf der Grundlage von Kriterien der Produktqualität oder des Umweltschutzes (B4),
 - beschreiben den Einfluss von Säuren und Basen auf die Umwelt an Beispielen und bewerten mögliche Folgen (B3).
- Inhalte:**
- **Säure-Base-Titration mit Indikator-Endpunktsbestimmung,**
 - **pH-metrische Titration starker und schwacher Säuren (Interpretation v. ÄP u. HÄP),**
 - **Leitfähigkeit von sauren, alkalischen und Salzlösungen,**
 - Leitfähigkeitstitration,
 - **Säuren und Basen als Umweltfaktoren,**
 - **Reaktionsenergie der Neutralisation.**

Jahrgangsstufe: Q1 LK
Jahresthema (Inhaltsfeld 3): Elektrochemie

Unterschiede zum Grundkurs erscheinen auf grünem Hintergrund.
Die Fokussierung für die Abiturprüfung ist blau hervorgehoben.

Unterrichtsvorhaben I:

Thema / Kontext:

Mobile Energiequellen / Strom für Taschenlampen und Mobiltelefon, von der Wasserelektrolyse zur Brennstoffzelle

Kompetenzen: Die SuS

- erweitern die Vorstellung von Redoxreaktionen, indem sie Oxidationen u. Reduktionen auf der Teilchenebene als Elektronen-Donator-Akzeptor-Reaktionen interpretieren (E6, E7),
- stellen Oxidation und Reduktion als Teilreaktionen und die Redoxreaktion als Gesamtreaktion übersichtlich dar und beschreiben und erläutern die Reaktionen fachsprachlich korrekt (K3),
- entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen sowie Nichtmetallen und Nichtmetallionen (E3),
- erklären den Aufbau und die Funktionsweise einer galvanischen Zelle (u.a. Daniell-Element) (UF1, UF3)
- planen Experimente zum Aufbau galvanischer Zellen, ziehen Schlussfolgerungen aus den Messergebnissen und leiten daraus eine Spannungsreihe ab (E1, E2, E4, E5),
- dokumentieren Versuche zum Aufbau von galvanischen Zellen übersichtlich und nachvollziehbar (K1),
- beschreiben den Aufbau einer Standard-Wasserstoff-Halbzelle (UF1),
- berechnen Potenzialdifferenzen unter Nutzung der Standardelektrodenpotenziale und schließen auf die möglichen Redoxreaktionen (UF2, UF3),
- entwickeln aus vorgegebenen Materialien galvanische Zellen und treffen Vorhersagen über die zu erwartende Spannung unter Standardbedingungen (E1, E3),

Fortführung Unterrichtsvorhaben I:

- berechnen Potenziale u. Potenzialdifferenzen mithilfe der Nernst-Gleichung und ermitteln Ionenkonzentrationen von Metallen und Nichtmetallen (u.a. Wasserstoff und Sauerstoff) (UF2),
- planen Versuche zur quantitativen Bestimmung einer Metallionen-Konzentration mithilfe der Nernst-Gleichung (E4),
- werten Daten elektrochemischer Untersuchungen mithilfe der Nernst-Gleichung aus (E5),
- recherchieren Informationen zum Aufbau mobiler Energiequellen und präsentieren mithilfe adressatengerechter Skizzen die Funktion wesentlicher Teile sowie Lade- und Entladevorgänge (K2, K3),
- erklären Aufbau und Funktion elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle) unter Zuhilfenahme grundlegender Aspekte galvanischer Zellen (Zuordnung der Pole, elektrochemische Redoxreaktion, Trennung der Halbzellen) (UF4),
- erläutern den Aufbau und die Funktionsweise einer Wasserstoff-Brennstoffzelle (UF1, UF3),
- erläutern die Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie und deren Umkehrung (E6),
- analysieren und vergleichen galvanische Zellen unter energetischen und stofflichen Aspekten (E1, E5),
- argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig über Vorzüge und Nachteile unterschiedlicher mobiler Energiequellen u. wählen dazu gezielt Informationen aus (K4),
- vergleichen und bewerten innovative und herkömmliche elektrochemische Energiequellen (u.a. Wasserstoff-Brennstoffzelle, Alkaline-Zelle) (B1),

Jahrgangsstufe: Q1 LK
Jahresthema (Inhaltsfeld 3): Elektrochemie

Unterschiede zum Grundkurs erscheinen auf grünem Hintergrund.
Die Fokussierung für die Abiturprüfung ist blau hervorgehoben.

Fortführung Unterrichtsvorhaben I:

Kompetenzen: Die SuS

- diskutieren die gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der Gewinnung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie in der Chemie (B4),
- diskutieren Möglichkeiten der elektrochemischen Energiespeicherung als Voraussetzung für die zukünftige Energieversorgung (B4).

Inhalte:

- Reduktion, Oxidation, Redoxreaktion,
- Redoxgleichgewicht,
- Galvanische-Zelle (Daniell-Element),
- Spannungsreihen Metalle u. Nichtmetalle,
- Standard-Wasserstoffzelle, E° -Werte,
- Berechnung von Potentialdifferenzen,
- Beurteilung von Redoxreaktionen mithilfe von E° -Werten,
- **Nernst-Gleichung**
- **Bestimmung von Konzentrationen von Metallen und Nichtmetallen mit Nernst,**
- Batterien (**Alkaline-Zelle**), Akkumulatoren,
- Wasserstoffbrennstoffzelle.

Unterrichtsvorhaben II:

Thema/Kontext:

Elektrochemische Gewinnung von Stoffen / von der Wasserelektrolyse zur Brennstoffzelle

Kompetenzen: Die SuS

- beschreiben und erklären Vorgänge bei einer Elektrolyse (u.a. von Elektrolyten in wässrigen Lösungen) (UF1, UF3),
- dokumentieren Versuche zum Aufbau von Elektrolysezellen übersichtlich und nachvollziehbar (K1),
- erläutern die Reaktionen einer Elektrolyse als Umkehr der Reaktionen eines galvanischen Elements (UF4),
- erläutern die bei der Elektrolyse notwendige Zersetzungsspannung unter Berücksichtigung des Phänomens der Überspannung (UF2),
- **schließen aus experimentellen Daten auf elektrochemische Gesetzmäßigkeiten (u.a. Faraday-Gesetze) (E6),**
- erläutern und berechnen mit den Faraday-Gesetzen Stoff- und Energieumsätze bei elektrochemischen Prozessen (UF2),
- **werten Daten elektrochemischer Untersuchungen mithilfe der Faraday-Gesetze aus (E5),**
- erläutern die Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie und deren Umkehrung (E6),
- analysieren und vergleichen Elektrolysen unter energetischen und stofflichen Aspekten (E1, E5).
- erläutern und beurteilen die elektrolytische Gewinnung eines Stoffes aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B3).

Jahrgangsstufe: Q1 LK
Jahresthema (Inhaltsfeld 3): Elektrochemie

Unterschiede zum Grundkurs erscheinen auf grünem Hintergrund.
Die Fokussierung für die Abiturprüfung ist blau hervorgehoben.

Unterrichtsvorhaben II:

Inhalte:

- Elektrolyse (Umkehrung des Galv.-El.),
- Zersetzungsspannung, Überspannung,
- Faraday-Gesetze,
- Berechnung von Stoff- und Energieumsätzen.

Unterrichtsvorhaben III:

Thema/Kontext:

Korrosion

Kompetenzen: Die SuS

- erläutern elektrochemische Korrosionsvorgänge und Maßnahmen zum Korrosionsschutz (u.a. galvanischer Überzug, Opferanode, **Verzinken gegen Rost**) (UF1, UF3),
- recherchieren Beispiele für elektrochemische Korrosion und Möglichkeiten des Korrosionsschutzes (K2, K3).
- diskutieren Folgen von Korrosionsvorgängen unter ökologischen und ökonomischen Aspekten (B2).
- diskutieren ökologische Aspekte und wirtschaftliche Schäden, die durch Korrosionsvorgänge entstehen können (B2),
- bewerten für konkrete Situationen ausgewählte Methoden des Korrosionsschutzes bezüglich ihres Aufwandes und Nutzens (B3, B2).

Inhalte:

- Die elektrochemische Korrosion.
- **Korrosionsschutz**
Opferanode,
Metallüberzüge (Verzinken gegen Rost).

Jahrgangsstufe: Q2 LK
Jahresthema (Inhaltsfeld 4): Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

Unterschiede zum Grundkurs erscheinen auf grünem Hintergrund.
Die Fokussierung für die Abiturprüfung ist blau hervorgehoben.

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext:

Organische Verbindungen und Reaktionswege, Reaktionsabläufe / Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt

Kompetenzen: Die SuS

- beschreiben den Aufbau der Moleküle (u.a. Strukturisomerie) und die charakteristischen Eigenschaften von Vertretern der Stoffklassen der Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester und ihre chemischen Reaktionen (u.a. Veresterung, Oxidationsreihe der Alkohole) (UF1, UF3),
- erklären Stoffeigenschaften und **Reaktionsverhalten** mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen und sagen Stoffeigenschaften vorher (UF1),
- klassifizieren organische Reaktionen als Substitutionen, Additionen, Eliminierungen und Kondensationen (UF3),
- formulieren Reaktionsschritte einer elektrophilen Addition **und einer nucleophilen Substitution** und erläutern diese (UF1),
- **analysieren und vergleichen die Reaktionsschritte unterschiedlicher Reaktionstypen (u.a. elektrophile Addition und elektrophile Substitution) (E6),**
- verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4),
- **erklären Reaktionsabläufe unter dem Gesichtspunkt der Produktausbeute und Reaktionsführung (UF4),**
- **erläutern das Reaktionsverhalten von aromatischen Verbindungen (u.a. Benzol, Phenol) und erklären dies mit Reaktionsschritten der elektrophilen Erst- und Zweitsubstitution (UF1, UF2),**

Fortführung Unterrichtsvorhaben I:

- beschreiben die Struktur und Bindungsverhältnisse aromatischer Verbindungen mithilfe mesomerer Grenzstrukturen und erläutern Grenzen dieser Modellvorstellung (E6, E7),
- **machen eine Voraussage über den Ort der elektrophilen Zweitsubstitution am Aromaten und begründen diese mit dem Einfluss des Erstsabstituenten (E3, E6),**
- erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen als auch im makromolekularen Bereich (E4),
- vergleichen ausgewählte organische Verbindungen und entwickeln Hypothesen zu deren Reaktionsverhalten aus den Molekülstrukturen (u.a. I-Effekt, **M-Effekt**, sterischer Effekt) (E3),
- verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3),
- **beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle den Verlauf ausgewählter chemischer Reaktionen in Teilschritten (K3),**
- präsentieren die Herstellung ausgewählter organischer Produkte u. Zwischenprodukte unter Verwendung geeigneter Skizzen oder Schemata (K3),
- recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3),
- demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata Aufbau u. Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3),

Jahrgangsstufe: Q2 LK
Jahresthema (Inhaltsfeld 4): Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

Unterschiede zum Grundkurs erscheinen auf grünem Hintergrund.
Die Fokussierung für die Abiturprüfung ist blau hervorgehoben.

Fortführung Unterrichtsvorhaben I:

Kompetenzen: Die SuS

- erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3),
- beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4),
- bewerten die Grenzen chemischer Modellvorstellungen über die Struktur organischer Verbindungen und die Reaktionsschritte von Synthesen für die Vorhersage der Bildung von Reaktionsprodukten (B4).

Inhalte:

- Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren und Ester und ihre chemischen Reaktionen (u.a. Veresterung, Oxidationsreihe der Alkohole),
- Aromaten
- elektrophile Addition und Substitution, nucleophile Substitution, Eliminierung und Kondensationen,
- Produktionsausbeute und Reaktionssteuerung unter Gleichgewichtsaspekten,
- elektrophile Erst- und Zweitsubstitution;

Unterrichtsvorhaben II

Thema/Kontext:

Organische Werkstoffe / Kunststoffe

Kompetenzen: Die SuS

- erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomer-Bausteinen und unterscheiden Kunststoffe aufgrund ihrer Synthese als Polymerisate oder Polykondensate (u.a. Polyester, Polyamide, Polycarbonate) (UF1, UF3),

Fortführung Unterrichtsvorhaben II:

- beschreiben und erläutern die Reaktionsschritte einer radikalischen Polymerisation (UF1, UF 3),
- erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u.a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF 3, UF4),
- erläutern die Eigenschaften von Polymeren aufgrund der molekularen Strukturen (u.a. Kettenlänge, Vernetzungsgrad) und erklären ihre praktische Verwendung (UF3, UF4),
- ermitteln Eigenschaften von organischen Werkstoffen und erklären diese anhand der Struktur (u.a. Thermoplaste, Elastomere, Duromere) (E5),
- untersuchen Kunststoffe auf ihre Eigenschaften, planen dafür zielgerichtete Experimente (u.a. zum thermischen Verhalten), führen diese durch und werten sie aus (E1, E2, E4, E5),
- stellen Erkenntnisse der Strukturchemie in ihrer Bedeutung für die Weiterentwicklung der Chemie (u.a. Aromaten, Makromoleküle) dar (E7).
- diskutieren und bewerten Wege zur Herstellung ausgewählter Alltagsprodukte (u.a. Kunststoffe) bzw. industrieller Zwischenprodukte aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B2, B3),

Inhalte:

- radikalische Polymerisation,
- Polymerisate und Polykondensate (u.a. Polyester, Polyamide, Polycarbonate),
- Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken)
- Thermoplaste, Elastomere, Duromere;

Jahrgangsstufe: Q2 LK
Jahresthema (Inhaltsfeld 4): Organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

Unterschiede zum Grundkurs erscheinen auf grünem Hintergrund.
Die Fokussierung für die Abiturprüfung ist blau hervorgehoben.

Unterrichtsvorhaben III

Thema/Kontext:

Farbstoffe und Farbigkeit / Farbstoffe in Alltag und Analytik

Kompetenzen: Die SuS

- geben ein Reaktionsschema für die **Synthese eines Azofarbstoffes** an und erläutern die **Azokupplung als elektrophile Zweitsubstitution** (UF1, UF3),
- erklären die Farbigkeit von vorgegebenen Stoffen (u.a. Azofarbstoffe, **Triphenylmethanfarbstoffe**) durch Lichtabsorption und erläutern den Zusammenhang zwischen Farbigkeit und Molekülstruktur mithilfe des Mesomeriemodells (mesomere Grenzstrukturen, Delokalisation von Elektronen, Donator-/Akzeptorgruppen) (UF1, E6).
- erläutern Zusammenhänge zwischen Lichtabsorption und Farbigkeit fachsprachlich angemessen (K3),
- erklären vergleichend die Struktur und deren Einfluss auf die Farbigkeit ausgewählter organischer Farbstoffe (u.a. Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe) (E6),
- werten Absorptionsspektren fotometrischer Messungen aus und interpretieren die Ergebnisse (E5),
- **berechnen aus Messwerten zur Extinktion mithilfe des Lambert-Beer-Gesetzes die Konzentration von Farbstoffen in Lösungen (E5),**
- **gewichten Analyseergebnisse (u.a. fotometrische Messung) vor dem Hintergrund umweltrelevanter Fragestellungen (B1, B2),**
- **beschreiben und diskutieren aktuelle Entwicklungen im Bereich organischer Werkstoffe und Farbstoffe unter vorgegebenen und selbstständig gewählten Fragestellungen (K4).**

Inhalte:

- **Azofarbstoff, Triphenylmethanfarbstoff,**
- Azokupplung als elektrophile Zweitsubstitution,
- Farbigkeit und Mesomerie, Donator-/Akzeptorgruppen,
- Fotometrie,
- **Extinktion, Lambert-Beer-Gesetz,**
- Energiestufenmodell zur Lichtabsorption;

Anmerkungen:

Das in der Obbligatorik für das Abitur 2017 vorgesehene **Färben von Textilien** ist im Kernlehrplan nicht enthalten.