



Schulinternes Curriculum im Fach Chemie – Sekundarstufe II

1. Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Unterrichtsvorhaben der Qualifikationsphase (Q1 / Gk)

Kontext und Leitideen	<ul style="list-style-type: none"> • Inhaltsfeld ◆ Inhaltliche Schwerpunkte 	Kompetenzschwerpunkte
<p><i>Korrosion vernichtet Werte</i> Zeitbedarf: ca. 10 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemie ◆ Korrosion 	UF1 Wiedergabe UF3 Systematisierung E3 Hypothesen E6 Modelle E7 Arbeits- und Denkweisen K2 Recherche B2 Entscheidungen
<p><i>Strom für Taschenlampe und Mobiltelefon</i> Zeitbedarf: ca. 22 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemie ◆ Mobile Energiequellen 	UF1 Wiedergabe UF3 Systematisierung E1 Probleme und Fragestellungen E2 Wahrnehmung und Messung E5 Auswertung K2 Recherche K3 Präsentation
<p><i>Von der Wasserelektrolyse zur Brennstoffzelle</i> Zeitbedarf: ca. 10 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemie ◆ mobile Energiequellen ◆ elektrochemische Gewinnung von Stoffen 	UF2 Auswahl E6 Modelle K1 Dokumentation K4 Argumentation B1 Kriterien
<p><i>Säuren und Basen in Alltagsprodukten: Konzentrationsbestimmungen von Essigsäure in Lebensmitteln</i> Zeitbedarf: ca. 16 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Säuren, Basen und analytische Verfahren ◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen ◆ Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen 	UF1 Wiedergabe UF2 Auswahl UF3 Systematisierung E4 Untersuchung und Experimente E5 Auswertung E6 Modelle K1 Dokumentation B1 Kriterien
<p><i>Säuren und Basen in All-</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Säuren, Basen und 	UF2 Auswahl



Kontext und Leitideen	<ul style="list-style-type: none"> • Inhaltsfeld ◆ Inhaltliche Schwerpunkte 	Kompetenzschwerpunkte
<p><i>tagsprodukten - Starke und schwache Säuren und Basen</i> Zeitbedarf: ca. 14 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> analytische Verfahren ◆ Eigenschaften und Struktur von Säuren und Basen ◆ Konzentrationsbestimmungen von Säuren und Basen ◆ Herstellungsverfahren 	UF3 Systematisierung E3 Hypothesen K3 Präsentation
<p><i>Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt</i> Zeitbedarf: ca. 14 Ustd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe ◆ Organische Verbindungen und Reaktionswege 	UF1 Wiedergabe UF2 Auswahl UF3 Systematisierung UF4 Vernetzung K1 Dokumentation K3 Präsentation
Summe Qualifikationsphase (Q1): ca. 86 Ustd.		



2. Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Inhaltsfeld: Elektrochemie

Korrosion vernichtet Werte

Inhalt	Hinweise, zentrale Methoden / Experimente
<ul style="list-style-type: none">- Rost im Alltag- Oxidations- bzw. Spannungsreihe der Metalle- Lokalelemente- Korrosionsschutz	<ul style="list-style-type: none">- Korrosion- Redoxreaktionen- Donator- Akzeptorkonzept- Redoxreihe

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erläutern elektrochemische Korrosionsvorgänge (UF1, UF3)
- entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen (E3),
- erweitern die Vorstellung von Redoxreaktionen, indem sie Oxidationen / 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),
- diskutieren Folgen von Korrosionsvorgängen unter ökologischen und ökonomischen Aspekten (B2).



Inhaltsfeld: Elektrochemie

Strom für Taschenlampe und Mobiltelefon

Inhalt	Hinweise, zentrale Methoden / Experimente
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Spannung von galvanischen Zellen - die elektrochemische Spannungsreihe - Standardelektrodenpotentiale - mobile elektrochemische Spannungsquellen (Batterie, Akkumulator und Brennstoffzelle) 	<ul style="list-style-type: none"> - Danielle- und Voltaelement - Redoxreaktionen - Standardwasserstoffelektrode - Recherche zum Aufbau mobiler Energiequellen

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben den Aufbau einer Standard-Wasserstoff-Halbzelle (UF1),
- erklären den Aufbau und die Funktionsweise einer galvanischen Zelle (u. a. Daniell-Element) (UF1, UF3),
- berechnen Potentialdifferenzen unter Nutzung der Standardelektrodenpotentiale und schließen auf die möglichen Redoxreaktionen (UF2, UF3),
- erklären Aufbau und Funktion elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle) unter Zuhilfenahme grundlegender Aspekte galvanischer Zellen (u. a. Zuordnung der Pole, elektrochemische Redoxreaktion, Trennung der Halbzellen) (UF4),
- analysieren und vergleichen galvanische Zellen bzw. Elektrolysen unterenergetischen und stofflichen Aspekten (E1, E5),
- planen Experimente zum Aufbau galvanischer Zellen, ziehen Schlussfolgerungen aus den Messergebnissen und leiten daraus eine Spannungsreihe ab (E1, E2, E4, E5),
- erläutern die Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie und deren Umkehrung (E6),
- dokumentieren Versuche zum Aufbau von galvanischen Zellen und Elektrolysezellen übersichtlich und nachvollziehbar (K1),
- recherchieren Informationen zum Aufbau mobiler Energiequellen und präsentieren mithilfe adressatengerechter Skizzen die Funktion wesentlicher Teile sowie Lade- und Entladevorgänge (K2, K3),
- stellen Oxidation und Reduktion als Teilreaktionen und die Redoxreaktion als Gesamtreaktion übersichtlich dar und beschreiben und erläutern die Reaktionen fachsprachlich korrekt (K3),
- argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig über Vorzüge und Nachteile unterschiedlicher mobiler Energiequellen und wählen dazu gezielt Informationen aus (K4),
- diskutieren die gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der Gewinnung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie in der Chemie (B4).



Inhaltsfeld: Elektrochemie

Von der Wasserelektrolyse zur Brennstoffzelle

Inhalt	Hinweise, zentrale Methoden / Experimente
<ul style="list-style-type: none"> - Elektrolyse - Zersetzungsspannung - Überspannung - Faraday-Gesetze - Aufbau einer Wasserstoff-Sauerstoff-Brennstoffzelle - Fahrzeugantriebe heute und in Zukunft 	<ul style="list-style-type: none"> - quantitative Elektrolyse - Energieumwandlung - Redoxreaktionen - Vergleich einer Brennstoffzelle mit einer Batterie und einem Akkumulator - Verbrennung von Kohlenwasserstoffen, Ethanol / Methanol, Wasserstoff in Brennstoffzellen

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- beschreiben und erklären Vorgänge bei einer Elektrolyse (u. a. von Elektrolyten in wässrigen Lösungen) (UF1, UF3),
- erläutern die bei der Elektrolyse notwendige Zersetzungsspannung unter Berücksichtigung des Phänomens der Überspannung (UF2),
- erläutern und berechnen mit den Faraday-Gesetzen Stoff- und Energieumsätze bei elektrochemischen Prozessen (UF2),
- deuten die Reaktionen einer Elektrolyse als Umkehr der Reaktionen einer galvanischen Zelle (UF4),
- erläutern die Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie und deren Umkehrung (E6),
- erweitern die Vorstellung von Redoxreaktionen, indem sie Oxidationen / Reduktionen auf der Teilchenebene als Elektronen-Donator-Akzeptor-Reaktionen interpretieren (E6, E7),
- dokumentieren Versuche zum Aufbau von galvanischen Zellen und Elektrolysezellen übersichtlich und nachvollziehbar (K1),
- stellen Oxidation und Reduktion als Teilreaktionen und die Redoxreaktion als Gesamtreaktion übersichtlich dar und beschreiben und erläutern die Reaktionen fachsprachlich korrekt (K3),
- argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig über Vorzüge und Nachteile unterschiedlicher mobiler Energiequellen und wählen dazu gezielt Informationen aus (K4),
- vergleichen und bewerten innovative und herkömmliche elektrochemische Energiequellen (u. a. Wasserstoff-Brennstoffzelle) (B1),
- erläutern und beurteilen die elektrolytische Gewinnung eines Stoffes aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B3).



Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren

**Säuren und Basen in Alltagsprodukten:
 Konzentrationsbestimmungen von Essigsäure in Lebensmitteln**

Inhalt	Hinweise, zentrale Methoden / Experimente
<ul style="list-style-type: none"> - Säuren und Basen in Lebensmitteln - Konzentrationsbestimmung von Essigsäure - Protolysegleichgewichte - Berechnung des pH-Wertes - pH-Werte von Säuren und Laugen - Säuren als Konservierungsmittel 	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung: Brønsted-Theorie - Säure-Base- und Leitfähigkeitstitrationen - grafische Darstellung der Titrationskurven - Autoprotolyse - K_S-Werte - Recherche zu Alltagsprodukten, die Säuren bzw. Basen enthalten

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erläutern die Autoprotolyse und das Ionenprodukt des Wassers (UF1),
- identifizieren Säuren und Basen in Produkten des Alltags und beschreiben diese mithilfe des Säure-Base-Konzepts von Brønsted (UF1, UF3),
- berechnen pH-Werte wässriger Lösungen schwacher einprotoniger Säuren mithilfe des Massenwirkungsgesetzes (UF2),
- interpretieren Protolysen als Gleichgewichtsreaktionen und beschreiben das Gleichgewicht unter Nutzung des K_S -Wertes (UF2, UF3),
- planen Experimente zur Bestimmung der Konzentration von Säuren und Basen in Alltagsprodukten bzw. Proben aus der Umwelt angeleitet und selbstständig (E1, E3),
- beschreiben das Verfahren einer Leitfähigkeitstiteration (als Messgröße genügt die Stromstärke) zur Konzentrationsbestimmung von Säuren bzw. Basen in Proben aus Alltagsprodukten oder der Umwelt und werten vorhandene Messdaten aus (E2, E4, E5),
- erläutern das Verfahren einer Säure-Base-Titeration mit Endpunktsbestimmung über einen Indikator, führen diese zielgerichtet durch und werten sie aus (E3, E4, E5),
- bewerten durch eigene Experimente gewonnene Analyseergebnisse zu Säure-Base-Reaktionen im Hinblick auf ihre Aussagekraft (u. a. Nennen und Gewichten von Fehlerquellen) (E4, E5),
- erklären das Phänomen der elektrischen Leitfähigkeit in wässrigen Lösungen mit dem Vorliegen frei beweglicher Ionen (E6),
- erklären das Phänomen der elektrischen Leitfähigkeit in wässrigen Lösungen mit dem Vorliegen frei beweglicher Ionen (E6),
- zeigen an Protolysereaktionen auf, wie sich der Säure-Base-Begriff durch das Konzept von Brønsted verändert hat (E6, E7),
- dokumentieren die Ergebnisse einer Leitfähigkeitstiteration mithilfe graphischer Darstellungen (K1),
- 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, und diskutieren unterschiedliche Aussagen zu deren Verwendung adressatengerecht (K2, K4),
- bewerten die Qualität von Produkten und Umweltparametern auf der Grundlage von Analyseergebnissen zu Säure-Base-Reaktionen (B1),
- beurteilen den Einsatz, die Wirksamkeit und das Gefahrenpotenzial von Säuren und Basen in Alltagsprodukten (B1, B2).



Inhaltsfeld: Säuren, Basen und analytische Verfahren

Säuren und Basen in Alltagsprodukten - Starke und schwache Säuren und Basen

Inhalt	Hinweise, zentrale Methoden / Experimente
<ul style="list-style-type: none">- Vergleich von Salzsäure und Essigsäure durch Titration und pH-Wertmessung- Säurekonstante K_S und pK_S-Wert- Titrationskurven von starken und schwachen Säuren- Basenkonstante K_B und pK_B-Wert- Voraussagen über Reaktionen an Hand der pK_S- und pK_B-Werte	<ul style="list-style-type: none">- pH-Werte und Titrationskurven verschiedener Säuren und Basen- grafische Darstellung der Titrationskurven

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- berechnen pH-Werte wässriger Lösungen schwacher einprotoniger Säuren mithilfe des Massenwirkungsgesetzes (UF2),
- berechnen pH-Werte wässriger Lösungen starker Säuren und starker Basen (Hydroxide) (UF2),
- interpretieren Protolysen als Gleichgewichtsreaktionen und beschreiben das Gleichgewicht unter Nutzung des K_S -Wertes (UF2, UF3),
- klassifizieren Laugen mithilfe von K_B - und pK_B -Werten (UF3),
- klassifizieren Säuren mithilfe von K_S - und pK_S -Werten (UF3),
- machen Vorhersagen zu Säure-Base-Reaktionen anhand von K_S - und pK_S -Werten (E3),
- erklären fachsprachlich angemessen und mithilfe von Reaktionsgleichungen den Unterschied zwischen einer schwachen und einer starken Säure unter Einbeziehung des Gleichgewichtskonzepts (K3).



Inhaltsfeld: organische Produkte – Werkstoffe und Farbstoffe

Vom fossilen Rohstoff zum Anwendungsprodukt

Inhalt	Hinweise, zentrale Methoden / Experimente
<ul style="list-style-type: none">- Erdöl, ein Gemisch vielfältiger Kohlenwasserstoffe- Destillation- Cracken- elektrophile Addition- Substitution	<ul style="list-style-type: none">- Stoffklassen und Reaktionstypen- zwischenmolekulare Wechselwirkungen- grafische Darstellung von Reaktionswegen- Reaktionsfolgen- induktiver und sterischer Effekt

Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler ...

- erklären Stoffeigenschaften und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen und sagen Stoffeigenschaften voraus (UF1),
- formulieren Reaktionsschritte einer elektrophilen Addition und erläutern diese (UF1),
- beschreiben den Aufbau der Moleküle (u. a. Strukturisomere) 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),
- verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines erwünschten Produktes (UF2, UF4),
- klassifizieren organische Reaktionen als Substitutionen, Additionen, Eliminierungen und Kondensationen (UF3),
- erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (u. a. Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrücken) (UF3, UF4),
- schätzen das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen aus den Molekülstrukturen ab (u. a. I-Effekt, sterischer Effekt) (E3),
- erläutern die Planung einer Synthese ausgewählter organischer Verbindungen sowohl im niedermolekularen als auch im makromolekularen Bereich (E4),
- verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3),
- erläutern und bewerten den Einsatz von Erdöl und nachwachsenden Rohstoffen für die Herstellung von Produkten des Alltags und der Technik (B3).