**Kompetenzverteilungsplan 12/2 (gültig ab 01.08.2023)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Schülerband „Chemie heute“**  **ISBN 978-3-507-11342-8** | | **Kompetenz Sachkenntnis**  **Die Lernenden …** | **Kompetenz Erkenntnisgewinnung**  **Die Lernenden …** | **Kompetenz Kommunikation**  **Die Lernenden …** | **Kompetenz Bewertung**  **Die Lernenden …** |
| ***Protonenübertragungsreaktionen*** | | | | | |
| 3.1 Von A wie Abflussfrei bis Z wie Zitronen-  saft  3.2 Brönstedt-Säuren und Brönstedt-Basen  sind Teilchen  3.8 Säuren und Basen lassen sich mit Indikatoren nachweisen  3.9. Säuren und Basen neutralisieren sich  Praktikum: Protolysen und pH-Wert  3.10 Titration – ein Messverfahren zur  Konzentrationsbestimmung  Praktikum: Titration | 92 f  94 f  105  108 f  106 f  110 f  114 f | * erläutern die Säure-Base-Theorie nach Brönsted. * stellen Protolysegleichungen auf und kennzeichnen korrespondierende Säure-Base-Paare. * erklären die Neutralisationsreaktion. * beschreiben die Funktion von Säure-Base-Indikatoren bei Titrationen. * berechnen ausgehend von Neutralisationsreaktionen die Stoffmengenkonzentrationen saurer und alkali-scher Probelösungen. * berechnen den Massengehalt von Säuren in Alltagsprodukten. * **wenden die Berechnung der Stoffmengen-konzentration auf mehrprotonige Säuren an (eA).** | * messen pH-Werte verschiedener wässriger Lösungen. * führen die Nachweisreaktion von Hydronium/Oxonium- und Hydroxid-Ionen mit Indikatoren durch. * ermitteln die Stoffmengenkonzentration von Säuren und Basen durch Titration. | * recherchieren zu Säuren und Basen in Alltags-, Technik- und Umwelt-bereichen und präsentieren ihre Ergebnisse. * argumentieren sachgerecht auf Stoff- und Teilchenebene. | * beschreiben den historischen Weg der Entwicklung des Säure-Base-Begriffs bis Brönsted. * beurteilen den Einsatz von Säuren und Basen sowie Neutralisations-reaktionen in Alltags-, Technik- und Umweltbereichen. * reflektieren die Bedeutung von   pH-Wert-Angaben in ihrem Alltag.   * erkennen und beschreiben die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt. |
| 3.3 Von der Autoprotolyse des Wassers zum  pH-Wert | 96 f | * beschreiben die Autoprotolyse des Wassers als Gleichgewichtsreaktion. * erklären den Zusammenhang zwischen der Autoprotolyse des Wassers und dem pH-Wert. * nennen die Definition des pH-Werts. | * beschreiben den Zusammenhang zwischen pH-Wert-Änderung und Änderung der Stoffmengenkonzentration |  |  |
| 3.4 Säuren unterscheiden sich in ihrer Stärke  3.5 Starke Basen sind schwache Säuren  3.6 pH-Werte saurer Lösungen lassen sich  berechnen  3.7 pH-Werte alkalischer Lösungen lassen sich  Berechnen  Praktikum: Protolysen und pH-Wert | 98 f  100 f  102 f  104  106 f | * beschreiben die Säurekonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante. * berechnen pH-Werte von Lösungen starker und schwacher einprotoniger Säuren * beschreiben die Basenkonstante als spezielle Gleichgewichtskonstante. * berechnen pH-Werte von wässrigen Hydroxid-Lösungen. * **berechnen pH-Werte alkalischer Lösungen (eA).** * differenzieren starke und schwache Säuren bzw.   Basen anhand der p*K*S-und p*K*B-Werte.   * **erklären die pH-Werte von Salzlösungen anhand von p*K*S-und p*K*B-Werten (eA).** | * messen den pH-Wert äquimolarer Lösungen einprotoniger Säuren und schließen daraus auf die Säurestärke. * **messen pH-Werte verschiedener Salzlösungen (eA).** * **nutzen Tabellen zur Vorhersage und Erklärung von Säure-Base-Reaktionen (eA).** | * argumentieren sachlogisch unter Verwendung der Tabellenwerte |  |
| 3.10 Titration – ein Messverfahren zur  Konzentrationsbestimmung  Methode: Titrationskurven auswerten  Praktikum: Titration | 110 f  112 f  114 f | * **erklären charakteristische Punkte von**   **Titrations-kurven ausgewählter einprotoniger starker/schwacher Säuren und starker/schwacher Basen (Anfangs-pH-Wert, Äquivalenzpunkt, Halbäquivalenzpunkt, End-pH-Wert) (eA).** | * **nehmen mit einem pH-Meter Titrations-kurven einprotoniger starker und schwacher Säuren auf (eA).** * **ermitteln experimentell den Halb-äquivalenzpunkt (eA).** | * **Zeichnen Titrationskurven für einprotonige starke und schwache Säuren (eA).** * **Vergleichen Titrationskurven einprotoniger und mehrprotoniger Säuren (eA).** |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 3.12 Puffersysteme halten den pH-Wert  konstant  Projekt: Puffersysteme im menschlichen Körper | 118 f  120 f | * **erklären die Wirkungsweise von Puffersystemen mit der Säure-Base-Theorie nach Brönsted (eA).** * **wenden die Henderson-Hasselbalch-Gleichung**   **auf Puffersysteme an (eA).**   * **nennen den Zusammenhang zwischen dem Halbäquivalenzpunkt und dem Pufferbereich (eA).** | * **ermitteln die Funktionsweise von Puffern im Experiment (eA).** * **identifizieren Pufferbereiche in Titrationskurven (eA).** | * **erklären die Pufferwirkung in technischen und biologischen Systemen (eA).** | * **beurteilen die Bedeutung von Puffersystemen im Alltag (eA).** |
| ***Elektronenübertragungsreaktionen*** | | | | | |
| Projekt: Untersuchen von Knopfzellen  4.2 Redoxreaktionen sind Elektronenübergänge  Praktikum: Redoxreaktionen und Redoxreihe  4.3 Redoxreaktionen lassen sich mit Oxidationszahlen beschreiben  Methode: Redoxgleichungen aufstellen  Übersicht: das Donator-Akzeptor-Konzept  Praktikum: KMnO**4** als Oxidationsmittel  Projekt: Wohin mit den Althandys? | 130 f  134 f  136  137  138 f  140  142  186 f | – erläutern Redoxreaktionen als Elektronenüber-tragungsreaktionen.  – beschreiben mithilfe der Oxidationszahlen  korrespondierende Redoxpaare.  – stellen Redoxgleichungen in Form von Teil- und Gesamtgleichungen auf.  – vergleichen Säure-Base-Reaktionen und Redox-reaktionen.  – wenden das Donator-Akzeptor-Konzept an. | – planen Experimente zur Aufstellung der Redoxreihe der Metalle und führen diese durch.  – prüfen unter Anwendung von Oxidations-zahlen, ob eine Redoxreaktion vorliegt. | – beschreiben Redoxreaktionen als Donator-Akzeptor-Reaktionen. | * reflektieren die historische Entwicklung des Redoxbegriffs. |
| Methode: Redoxtitrationen durchführen und auswerten  Praktikum: KMnO**4** als Oxidationsmittel  Projekt: Schwefeln von Wein  Training: Elektrische Spannungsquellen (C4) | 141  142  143  173 | * **berechnen die Stoffmengenkonzentration einer Probelösung (eA).** | * **führen eine Redoxtitration durch (eA).** |  | * **erkennen die Bedeutung maßanalytischer Verfahren in der Berufswelt (eA).** |
| 4.1 Das Elektronengasmodell beschreibt  Metalleigenschaften  4.4 Galvanische Zellen sind Energiewandler  4.5 Spannung ist nur zwischen zwei Halbzellen  messbar  Praktikum: Galvanische Zellen und Elektroden-potentiale  4.6 Elektrochemische Spannungsreihe und Redoxgleichgewichte  Praktikum: Erweiterung der Spannungsreihe um Nichtmetalle | 132 f  144 f  146 f  148 f  150  151 | * beschreiben den Bau galvanischer Zellen.   – beschreiben die elektrochemische Doppelschicht  als Redoxgleichgewicht in einer Halbzelle.  – beschreiben die Metallbindung (Elektronengasmodell).  – beschreiben den Austritt von Ionen aus dem Metallgitter unter Verbleib von Elektronen im Elektronengas.  – erklären die Potenzialdifferenz/Spannung mit der Lage der elektrochemischen Gleichgewichte.   * erläutern die Funktionsweise galvanischer Zellen. | – planen Experimente zum Bau funktionsfähiger galvanischer Zellen und führen diese durch.  – messen die Spannung unterschiedlicher galvanischer Zellen.  – nutzen Modelle zur Darstellung von galvanischen Zellen. | – stellen galvanische Zellen in Form von Skizzen dar.   * erstellen Zelldiagramme. | – beurteilen den Einsatz von galvanischen Zellen in Alltag und Technik. |
| 4.5 Spannung ist nur zwischen zwei Halbzellen  messbar  Praktikum: Erweiterung der Spannungsreihe um Nichtmetalle | 146 f  151 | – beschreiben den Aufbau der Standard-Wasserstoff-elektrode.  – definieren das Standard-Elektrodenpotenzial.  – berechnen die Spannung galvanischer Zellen (Zellspannung) unter Standardbedingungen. | – nutzen Tabellen von Standard-Elektroden-potenzialen zur Vorhersage des Ablaufs von Redoxreaktionen. | – wählen aussagekräftige Informationen aus.  – argumentieren sachlogisch unter Verwendung von Tabellenwerten. |  |
| 4.7 Elektrodenpotentiale sind konzentrations- abhängig  Praktikum: Konzentrationszellen  Exkurs: pH-Werte elektrochemisch messen | 152 f  154  155 | – **beschreiben die Abhängigkeit der Potenziale**  **von der Stoffmengenkonzentration anhand der Nernst-Gleichung (eA).**  – **berechnen die Potenziale von Halbzellen verschiedener Stoffmengenkonzentrationen**  **ohne Berücksichtigung des pH-Werts und der Temperatur (eA).** |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| 5.7 Korrosion – Redoxreaktionen auf Abwegen  5.8 Korrosionsschutz  Praktikum: Korrosion und Korrosionsschutz  Praktikum: Galvanisieren  5.9 Galvanotechnik – nicht nur für den Korrosionsschutz  5.6 Aluminium durch Eloxieren beständig  Praktikum: Eloxieren von Aluminium  4.9 Komplexe sind besondere Teilchen  Training: Elektrische Energie für chemische Reaktionen (Aufgabe C2) | 192 f  194 f  196  197  198 f  190  191  158 f  203 | – wenden ihre Kenntnisse zu galvanischen Zellen auf Lokalelemente an.  – unterscheiden Sauerstoff- und Säure-Korrosion.  – erklären den Korrosionsschutz durch eine Opferanode.  *–* **beschreiben die koordinative Bindung als Wechselwirkung von Metall-Kationen und**  **Teilchen mit freien Elektronenpaaren (eA).** | – führen Experimente zur Korrosion und zum Nachweis von Eisen-Ionen durch.   * führen Experimente zum Korrosionsschutz durch. | * nutzen ihre Kenntnisse über Redoxreaktionen zur Erklärung von Alltags- und Technikprozessen. | – beurteilen den Einsatz und das Auftreten von Redoxreaktionen in Alltag und Technik.  – beurteilen die wirtschaftlichen Folgen durch Korrosionsschäden. |
| 5.1 Elektrolysen sind erzwungene Redox-  reaktionen  Praktikum: Elektrolysen  5.3 Mit den Faraday-Gesetzen erfasst man  Elektrolysen quantitativ  5.4 Chemie angewandt: Herstellung von Chlor  durch Elektrolyse  5.5 Chemie angewandt: Metallgewinnung  durch Elektrolyse  5.6 Aluminium durch Eloxieren beständig  Praktikum: Eloxieren von Aluminium  Training: Elektrische Energie für chemische Reaktionen (Aufgabe C1) | 176 f  178 f  182 f  184 f  188 f  190  191  203 | – beschreiben den Bau von Elektrolysezellen.  – erläutern das Prinzip der Elektrolyse.  – deuten die Elektrolyse als Umkehrung der Vorgänge in der galvanischen Zelle.  *–* **beschreiben die Proportionalität zwischen der abgeschiedenen Stoffmenge und der geflossenen Ladung (1. Faraday-Gesetz) (eA).**  – **berechnen mit dem 2. Faraday-Gesetz abgeschiedene Masse, Stromstärke und Elektrolysezeit (eA).** | – führen ausgewählte Elektrolysen durch. | – stellen Elektrolysezellen in Form von Skizzen dar.  – vergleichen Elektrolysezelle und galvanische Zelle.  – erläutern Darstellungen zu technischen Anwendungen. | – beurteilen den Einsatz von Elektrolysen in Alltag und Technik. |
| 5.2 So viel Spannung muss sein –  Zersetzungsspannung  Praktikum: Elektrolysen (Versuche 3 und 4) | 180 f  178 f | **– beschreiben die Zersetzungsspannung (eA).**  **– beschreiben das Phänomen der Überspannung (eA).**  **– beschreiben den Zusammenhang zwischen der Zersetzungsspannung und der Zellspannung**  **einer entsprechenden galvanischen Zelle (eA).** | **– nutzen Spannungsdiagramme als Entscheidungshilfe zur Vorhersage und Erklärung von Elektrodenreaktionen (eA).** |  |  |
| 4.8 Batterien sind tragbare galvanische Zellen  4.9 Komplexe sind besondere Teilchen  4.10 Akkumulatoren lassen sich wieder aufladen  4.11 In Lithium-Ionen-Akkumulatoren werden Ionen verschoben  Praktikum: Batterien  Exkurs: Kenngrößen von Batterien und Akkus  4.12 Elektrochemische Energiewandler mit Zukunft  Thema 6: Wie speichert man Ökostrom? | 156 f  158 f  160 f  162 f  163  164 f  166 f  340 f | **– erklären die Funktionsweise ausgewählter Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen (eA).**  **– nennen die prinzipiellen Unterschiede zwischen Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen (eA).** |  | **– recherchieren exemplarisch zu Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen und präsentieren ihre Ergebnisse (eA).** | **– beurteilen ökonomische und ökologische Aspekte der Energiespeicherung (eA).** |