

INHALTSVERZEICHNIS

10 Kenntnisse aus der Sekundarstufe I

1 Energetik



16 Energetik

- 18 Wärme, Licht, elektrische Energie...
- 19 Systeme und Energieformen bei chemischen Reaktionen
- 20 Neutralisationswärme – Von der Idee zum Experiment
- 21 Kalorimetrische Messungen und Reaktionsenthalpie
- 22 Berechnen – einfacher als messen
- 23 Satz von HESS¹
- 24 Was geht ab?
- 25 Metastabile und stabile Systeme
- 26 EVA Energieumwandlungen bei Fotosynthese und Atmung
- 28 Kompetenzbezogene Aufgaben mit Lösungen
- 29 Kompetenztraining

2 Elektrochemie in Alltag und Technik



30 Elektrochemie in Alltag und Technik

- 32 Sprunghaft und mit zwei Gesichtern
- 33 Das Elektron, die Orbitale und die Quantenzahlen
- 34 Die Energieleiter in Atomen
- 35 Elektronenkonfigurationen und Periodensystem
- 36 Elektronen im Austausch
- 37 Das Donator-Akzeptor-Prinzip bei Redoxreaktionen
- 38 Metalle – unterschiedlich gut oxidierbar
- 39 Korrespondierende Redoxpaare
- 40 Strom aus Redoxreaktionen
- 41 Galvanische Zellen
- 42 Mehr oder weniger Spannung
- 43 Potenzialdifferenzen bei galvanischen Zellen
- 44 Edle und unedle Metalle
- 45 Standardpotenziale E° und Spannungsreihe der Metalle
- 46 Salzlösungen unter Strom
- 47 Elektrolysen – erzwungene Redoxreaktionen
- 48 Chlor-Alkali-Elektrolyse im Labor und in der Technik
- 49 Überspannung und Zersetzungsspannung
- 50 150 Jahre jung
- 51 Die Taschenlampenbatterie
- 52 Akku leer? Laden!
- 53 Der Bleiakкумулятор
- 54 Zur Nutzung gezähmt – die Knallgasreaktion
- 55 Brennstoffzellen
- 56 Wenn der Rost alles frisst
- 57 Korrosion von Metallen
- 58 Damit der Rost nicht alles frisst
- 59 Schutz vor Korrosionsschäden
- 60 EVA Redoxpotenziale – das Know-how für moderne Batterien
- 62 EVA Weiterentwicklung der Akkumulatorentechnik
- 64 Kompetenztraining

3 Reaktionsgeschwindigkeit und Enzymkatalyse



- 66 **Reaktionsgeschwindigkeit und Enzymkatalyse**
- 68 Zeitpläne von Reaktionen
- 69 Reaktionsgeschwindigkeit
- 70 Stoppuhr und was noch?
- 71 Messbare Größen bei Reaktionen
- 72 Die Konzentration als Variable
- 73 Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit
- 74 Die Temperatur als Variable
- 75 Die Aktivierungsenergie
- 76 „Bloße Gegenwart“ oder aktive Teilnahme?
- 77 Katalysator und Katalyse
- 78 Enzyme – Katalysatoren in Organismen
- 79 Das Schlüssel-Schloss-Prinzip
- 80 Grüne Ampel für Enzyme
- 81 Reaktionsbedingungen und Enzymaktivität
- 82 *EVA* Reaktionsentropie und freie Reaktionsenthalpie
- 83 Kompetenztraining

4 Chemische Gleichgewichtsreaktionen in Natur und Technik



- 84 **Chemische Gleichgewichtsreaktionen in Natur und Technik**
- 86 Hin oder Rück – worauf kommt es an?
- 87 Reversible Reaktionen
- 88 Hin und Rück im Gleichgewicht
- 89 Chemisches Gleichgewicht - Stoffebene
- 90 Ungleiche Gleichgewichte
- 91 Chemisches Gleichgewicht - Teilchenebene
- 92 Nach Maß und Gesetz
- 93 Massenwirkungsgesetz und Gleichgewichtskonstante K_c
- 94 Mal vorgerechnet
- 95 Berechnungen mit dem Massenwirkungsgesetz MWG
- 96 Die Konzentration als Störfaktor
- 97 Prinzip von LE CHATELIER¹ und Massenwirkungsgesetz
- 98 Die Temperatur und der Druck als Störfaktoren
- 99 Prinzip von LE CHATELIER und Gleichgewichtskonstante K_c
- 100 „Herr Geheimrat, es tropft“
- 101 Das HABER-BOSCH-Verfahren und seine Geschichte
- 102 Champions League in der industriellen Industrie
- 103 Technische Ammoniaksynthese heute
- 104 Kompetenztraining

5 Protolysegleichgewichte



- 106 **Protolysegleichgewichte**
- 108 Vom *acidum aceticum*¹ zum Protonendonator²
- 109 Säure-Base-Definitionen nach BRÖNSTED
- 110 Können Salze sauer sein?
- 111 Korrespondierende Säure-Base-Paare
- 112 Spurensuche in reinem Wasser
- 113 Ionenprodukt des Wassers und *pH*-Wert
- 114 Wie viel Säure ist da drin?
- 115 Konzentrationsbestimmung durch Titration
- 116 Neutralisation schrittweise
- 117 Ermittlung und Interpretation von Titrationskurven
- 118 EVA Säuregehalt in Alltagsprodukten und Umweltbereichen
- 119 EVA Leitfähigkeitstitrationen
- 120 EVA Protolysen in hartem Wasser
- 122 EVA Puffersysteme
- 123 Kompetenztraining

6 Kohlenhydrate und Stereoisomerie



- 124 Kohlenhydrate und Stereoisomerie
- 126 Traubenzucker, Stärke und Verwandte
- 127 Kohlenhydrate $C_m(H_2O)_n$
- 128 Haute Couture für Kohlenhydrate
- 128 Stereoisomerie bei chiralen Molekülen
- 130 Optische Aktivität und Polarimetrie
- 131 α -D-(+)-Glucose – ein Stereoisomer unter vielen
- 132 Verknüpfungsprinzipien in und zwischen Kohlenhydrat-Molekülen
- 133 Intramolekulare Halbacetale und intermolekulare Glycoside
- 134 Das süße Geheimnis von Rohr und Rübe
- 135 Saccharose und andere Disaccharide
- 136 Das feste Nahrungsmittel Nr. 1
- 137 Stärke – ein Polysaccharid aus α -D-Glucose
- 138 Die häufigste organische Verbindung
- 139 Cellulose – ein Polysaccharid aus β -D-Glucose
- 140 EVA Modifizierte Cellulose für Textilien und andere Produkte
- 141 EVA Die Oxidation von Glucose
- 142 Kompetenztraining

7 Aminosäuren und Proteine



- 144 **Aminosäuren und Proteine**
- 146 Unentbehrlich – auch für Vegetarier
- 147 Aminosäuren – Bausteine der Eiweiße
- 148 Geschmacksverstärker – frei und gebunden
- 149 Peptide – Kondensationsprodukte von Aminosäuren
- 150 Chemie der Dauerwelle
- 151 Sekundär- und Tertiärstruktur von Proteinen
- 152 Wilde Knäule – hochgeordnet
- 153 Quartärstruktur von Proteinen und Proteide
- 154 EVA Insulin – ein Peptidhormon
- 155 EVA Proteine und Farbstoffe in biologischen Funktionseinheiten
- 156 EVA Desoxyribonucleinsäure DNA – molekulare Träger der Erbinformation
- 157 Kompetenztraining

8 Fette, Tenside und Waschmittel



- 158 **Fette, Tenside und Waschmittel**
- 160 Vorsicht – heiß und fettig!
- 161 Fette und Öle – Ester aus der Natur
- 162 Gesättigt oder ungesättigt?
- 163 Molekülstruktur und Eigenschaften von Triglyceriden
- 164 Vom Fett zur Seife
- 165 Seifen – Herstellung und Eigenschaften
- 166 Schaumschläger
- 167 Anionische, kationische und nichtionische Tenside
- 168 Moderne Waschmittel – nicht nur Tenside
- 169 Inhaltsstoffe eines Vollwaschmittels
- 170 EVA Tenside in Emulsionen und Kosmetika
- 172 EVA Seifenblasen, Schauminhibitoren und Zellmembranen
- 173 Kompetenztraining

9 Struktur und Eigenschaften von Kunststoffen



- 174 **Struktur und Eigenschaften von Kunststoffen**
- 176 Polyethen PE, Polypropen PP, Polyvinylchlorid PVC & Co
- 177 Struktur und Eigenschaften von Polymeren
- 178 Hart oder weich, plastisch oder elastisch?
- 179 Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere
- 180 Spinnbares aus der Retorte
- 181 Polykondensation und Polymerisation
- 182 Fäden und Schäume
- 183 Polyester durch Polykondensation und Polyurethane durch Polyaddition
- 184 Aus alt mach neu
- 185 Recycling von Kunststoffen
- 186 EVA Innovative Textilien – Outfit für Lifestyle und Sport
- 187 Kompetenztraining

10 Struktur und Eigenschaften von Farbstoffen



- 188 **Struktur und Eigenschaften von Farbstoffen**
- 190 Warum sehen wir Blattgrün grün?
- 191 Farben durch Lichtabsorption
- 192 Farbe an – Farbe aus!
- 193 Molekülstruktur und Farbigkeit
- 194 Farbstoffe nach Maß
- 195 Synthese von Azofarbstoffen
- 196 Heute machen wir blau
- 197 Färben von Textilien mit Küpenfarbstoffen
- 198 Chlorophylle und Carotinoide aus Blättern
- 199 Naturfarbstoffe
- 200 EVA Lumineszenz – Farben durch Lichtemission
- 202 EVA Weitere Farbstoffklassen
- 203 EVA Lebensmittel Farbstoffe
- 204 EVA Benzol-Formel und Mesomerie
- 205 Kompetenztraining

11 Komplexverbindungen



- 206 **Komplexverbindungen**
- 208 Wenn Metall-Ionen Farbe zeigen
- 209 Lichtabsorption in Komplexen
- 210 WERNERS „geniale Frechheit“
- 211 Historie und Nomenklatur zu Komplexen
- 212 Komplexe Strukturen
- 213 Isomerie bei Komplexverbindungen
- 214 Komplexbildungsreaktionen
- 215 Donator-Akzeptor-Reaktionen bei Komplexen
- 216 Eigenschaften von Komplexverbindungen
- 217 Gleichgewichte bei Komplexreaktionen
- 218 EVA Komplexverbindungen in der Medizin
- 220 EVA Wichtige Komplexverbindungen in Organismen
- 221 Kompetenztraining

12 Ausgewählte Probleme des Umweltschutzes



- 222 **Ausgewählte Probleme des Umweltschutzes**
- 224 Erdöl – ein Gemisch aus brennbaren Stoffen
- 225 Erdöl und die anthropogenen Emissionen
- 226 Schadstoffe in Verbrennungsprodukten
- 227 Rauchgasreinigung und Autokatalysator
- 228 Verbrennungsprodukte schlucken Wärme
- 229 Der Treibhauseffekt
- 230 Stickstoff – elementar und gebunden
- 231 Der Stickstoff-Kreislauf in der Natur
- 232 Boden und Stickstoffdünger
- 233 Nährstoffbilanz des Bodens und Düngung
- 234 EVA Unsere Atmosphäre – Ein Ozean aus Luft
- 235 EVA Photosmog – Stoffkreisläufe in der Troposphäre
- 236 EVA 3 mm Ozon – der Filter für das Leben
- 238 EVA Düngung und Grundwasser
- 239 EVA Reduzierung des Gehalts an Nitrat-Ionen im Wasser
- 240 EVA Stickstoffverbindungen im Stoffwechsel
- 241 Kompetenztraining

Anhang:

- 242 Grundwissen der Kapitel I bis XI
- 253 Glossar
- 264 Internationale Bezeichnung von Gefahrstoffen
- 265 H-Sätze, P-Sätze
- 267 Chemikalienliste nach dem neuen GHS-System
- 271 Tabellen (Isomerie; Formeltypen und Molekülmodelle; Größen, Gleichungen, Konstanten)
- Stichwortverzeichnis
- Bildquellen
- Sicherheit im Chemieunterricht
- PSE