

**EXPERIMENTE FÜR DIE SEKUNDARSTUFE I
(Demonstrations- und Schülerexperimente)**

| | |
|---|----|
| VORWORT | 10 |
| | |
| 1 EINLEITUNG | 11 |
| 1.1 VORBEMERKUNGEN..... | 11 |
| 1.2 SICHERES EXPERIMENTIEREN..... | 12 |
| 1.3 INFORMATIONEN ZU GHS UND CLP-VERORDNUNG | 14 |
| 1.3.1 Gefahrensymbole | 15 |
| 1.3.2 H-Sätze (Gefahren-Sätze) und P-Sätze (Präventions-Sätze)..... | 15 |
| 1.3.4 REACH (und damit das Aus für Phenolphthalein) | 16 |
| 1.4 PRINZIPIEN FÜR VERSUCHSAUFBAUTEN | 17 |
| 1.5 HERSTELLUNG WÄSSRIGER LÖSUNGEN..... | 18 |
| HERSTELLUNG VON VERDÜNNTEN WÄSSRIGEN LÖSUNGEN | 19 |
| HERSTELLUNG VON "KALKWASSER" | 21 |
| 1.6 EXPERIMENTIEREN MIT VERNIER - SENSOREN | 23 |
| 1.7 UMGANG MIT GASDRUCKFLASCHEN | 24 |
| 1.8 LOW-COST - VERSUCHE..... | 25 |
| 1.9 THEORIE-BASISWISSEN FÜR LEHRPERSONEN SEK I..... | 27 |
| 1.9.1 Atombau / Periodensystem..... | 27 |
| 1.9.2 Stoffeigenschaften..... | 28 |
| 1.9.3 Trennmethoden | 29 |
| 1.9.4 Stoffumwandlungen / Analysen und Synthesen..... | 29 |
| 1.9.5 Redox-Reaktionen - Reduktion und Oxidation | 30 |
| 1.9.6 Protolysen - Säuren und Basen..... | 30 |
| 1.9.7 Kohlenwasserstoffe / Erdölprodukte | 31 |
| 1.9.8 Alkohole / Carbonsäuren / Kohlenhydrate | 32 |
| 1.9.9 Fette / Seifen und Waschmittel | 32 |
| 1.9.10 Kunststoffe | 33 |
| 1.10 PERSÖNLICHES ANLIEGEN | 34 |
| 1.11 LITERATUR (kleine Auswahl)..... | 35 |
| | |
| 2 EXPERIMENTE..... | 36 |
| ZUSAMMENSTELLUNG DER EXPERIMENTE..... | 36 |

| | |
|--|-----|
| MOTIVATIONS- UND DEMONSTRATIONS-EXPERIMENTE..... | 42 |
| Einführende Bemerkungen..... | 42 |
| GEHEIMSCHRIFT I | 43 |
| GEHEIMSCHRIFT II | 45 |
| THEATERBLUT | 47 |
| EXPLOSION IN DER FILMDOSE | 49 |
| GASKANONEN..... | 51 |
| BLITZ UND DONNER | 53 |
| EXPLOSION IN DER BÜCHSE..... | 55 |
| GELDSCHEIN IN FLAMMEN..... | 57 |
| SELBSTENTZÜNDENDEN FEUER..... | 59 |
| BLUE BOTTLE..... | 61 |
| 8 FARBEN IN DER LÖSUNG ?..... | 63 |
| SCHAUMFONTÄNE..... | 65 |
| FEURIGE LIEBESERKLÄRUNG..... | 67 |
| MEHLSTAUB-EXPLOSION..... | 69 |
| RAUCH UNTER DEM ZAUBERTUCH..... | 71 |
| TREIBHAUSEFFEKT..... | 73 |
| KRISTALLBERG..... | 75 |
| | |
| AUFBAU UND EIGENSCHAFTEN DER STOFFWELT | 77 |
| Einführende Bemerkungen..... | 77 |
| FLAMMENFÄRBUNG..... | 79 |
| ALKALIMETALLE | 81 |
| ERDALKALIMETALLE | 83 |
| SAUERSTOFF..... | 85 |
| HALOGEN CHLOR..... | 87 |
| MOLEKÜLE..... | 89 |
| SALZLÖSUNGEN UND ELEKTRISCHE LEITFÄHIGKEIT | 91 |
| REIBUNG..... | 93 |
| SIEDEPUNKTSBESTIMMUNG I..... | 95 |
| SIEDEPUNKTSBESTIMMUNG II | 97 |
| SCHMELZWÄRME VON EIS | 99 |
| KÄLTEMISCHUNGEN | 101 |
| KÄLTESPRAY..... | 103 |
| VERDUNSTUNG I..... | 105 |
| VERDUNSTUNG II (MIT UND OHNE NACHHILFE)..... | 107 |

| | |
|---|-----|
| ABKÜHLKURVE | 109 |
| AUFLÖSEN VON EIS MIT KOCHSALZ..... | 111 |
| MISCHEN VON WASSER UND ETHANOL..... | 113 |
| EMULSIONEN..... | 115 |
| TEMPERATURÄNDERUNG BEIM RAUCHEN UND KAFFEEGENUSS..... | 117 |
| AUFLÖSEN VON ALLTAGSSTOFFEN..... | 119 |
| ELEKTRISCHE LEITFÄHIGKEIT | 121 |
| VISKOSITÄT | 123 |
| DICHTE VON GASEN | 125 |
| DICHTE VERGLEICHEN | 127 |
| WÄRMEKAPAZITÄT | 129 |
| WÄRMEVERLUST | 131 |
| COLA LIGHT..... | 133 |
| TREIBHAUSGAS CO ₂ | 135 |
| | |
| STOFFUMWANDLUNGEN / REAKTIONSABLAUF ALLGEMEIN | 137 |
| Einführende Bemerkungen..... | 137 |
| RUNGE-BILDER | 139 |
| ANALYSE VON SILBEROXID..... | 141 |
| KALK BRENNEN UND LÖSCHEN..... | 143 |
| TECHNISCHER KALKKREISLAUF | 145 |
| ÜBERSÄTTIGTE NATRIUMACETAT-LÖSUNG | 147 |
| BILDUNG VON BERLINERBLAU | 149 |
| EXPLOSIONEN MIT KALIUMCHLORAT | 151 |
| GUMMIBÄRCHEN-TOD IN DER KALIUMCHLORAT-SCHMELZE..... | 153 |
| ABBRENNEN DES ZÜNDHOLZKOPFES I..... | 155 |
| ABBRENNEN DES ZÜNDHOLZKOPFES II..... | 157 |
| GLÜHENDE STAHLWOLLE | 159 |
| EISEN ≠ EISEN..... | 161 |
| SELBSTENTZÜNDLICHES EISEN | 163 |
| BRENNENDE KERZE..... | 165 |
| WÄRMEBEUTEL I..... | 167 |
| WÄRMEBEUTEL II - KRISTALLISATIONSWÄRME..... | 169 |
| VERKUPFERUNG EINES EISENNAGELS..... | 171 |
| 5 FARBEN IN EINER LÖSUNG ? | 173 |
| PHARAOSCHLANGE | 175 |
| HÄRTEN VON GIPS ODER ZEMENT | 177 |
| WASSER-ELEKTROLYSE I..... | 179 |

| | |
|---|-----|
| SYNTHESE VON SCHWEFELEISEN (EISENSULFID)..... | 181 |
| SÄUREN FRESSEN KALK..... | 183 |
| KATALYSATOREN I..... | 185 |
| KATALYSATOR II | 187 |
| GLASSTAB ODER METALLSPATEL ?..... | 189 |
| BIOKATALYSATOREN / ENZYME | 191 |
| ENZYMVERGIFTUNG..... | 193 |
| | |
| REDOX-REAKTIONEN / REDUKTION UND OXIDATION..... | 195 |
| Einführende Bemerkungen..... | 195 |
| ROSTEN VON STAHLWOLLE..... | 197 |
| BLITZLICHT..... | 199 |
| LEICHTMETALL-BRAND I..... | 201 |
| LEICHTMETALL-BRAND II | 203 |
| KUPFER UND SAUERSTOFF..... | 205 |
| KUPFER, EISEN UND OXIDE | 207 |
| KUPFER, KOHLENSTOFF UND OXIDE | 209 |
| SILBERSULFID / SYNTHES UND ANALYSE | 211 |
| ZERFALL VON WASSERSTOFFPEROXID I..... | 213 |
| ZERFALL VON WASSERSTOFFPEROXID II..... | 215 |
| WASSER-ELEKTROLYSE II | 217 |
| KNALLGAS-REAKTION | 219 |
| KNALLGAS-PROBE..... | 221 |
| KNALLGAS-BALLON..... | 223 |
| SINGENDE DOSE | 225 |
| ELEKTROLYSE EINER WÄSSRIGEN KOCHSALZ-LÖSUNG..... | 227 |
| ELEKTROLYSE / BRENNSTOFFZELLE..... | 229 |
| KOCHSALZ-LÖSUNG: LEITFÄHIGKEIT / ELEKTROLYSE..... | 231 |
| GALVANISIEREN (METALLÜBERZUG)..... | 233 |
| ALU-DOSEN - BATTERIE | 235 |
| TASCHENLAMPEN-BATTERIE | 237 |
| NATÜRLICHE BATTERIEN ? | 239 |
| BATTERIE / AKKUMULATOREN..... | 241 |
| THERMIT - VERSUCH..... | 243 |
| LICHT MACHT SCHWARZ ? | 245 |
| DAUERWELLE | 247 |

| | |
|---|-----|
| PROTOLYSEN / SÄURE – BASE - REAKTIONEN..... | 249 |
| Einführende Bemerkungen..... | 249 |
| LÖSLICHKEIT VON KOHLENSTOFFDIOXIDGAS I | 251 |
| LÖSLICHKEIT VON KOHLENSTOFFDIOXIDGAS II | 253 |
| INDIKATOREN | 255 |
| NATÜRLICHE INDIKATOREN I | 257 |
| NATÜRLICHE INDIKATOREN II | 259 |
| NATÜRLICHE INDIKATOREN III..... | 261 |
| WASSERSTOFFGAS AUS ESSIG..... | 263 |
| HCl - SPRINGBRUNNEN | 265 |
| AMMONIAK - SPRINGBRUNNEN | 267 |
| ZAUBERTUCH ? | 269 |
| AUFLÖSUNG VON KALK..... | 271 |
| ENTKALKUNGSMITTEL | 273 |
| KOCHSALZ DURCH NEUTRALISATION | 275 |
| NEUTRALISATION VON SÄUREN MIT BASEN | 277 |
| LAUGENGEBÄCK..... | 279 |
| pH-WERTE BEIM TEE | 281 |
| GEFÄHRLICHER ABFLUSSREINIGER | 283 |
| SAURE UND BASISCHE HAUSHALTREINIGER..... | 285 |
| BRAUSEPULVER | 287 |
| PRICKELNDE HAUTPFLEGE | 289 |
| FASSADEN- UND FEUERSCHUTZ..... | 291 |
| | |
| TRENNMETHODEN..... | 293 |
| Einführende Bemerkungen..... | 293 |
| TRENNUNG VON GEMISCHEN I..... | 295 |
| DESTILLATION I..... | 297 |
| DESTILLATION II | 299 |
| ADSORPTION VON FARBSTOFFEN AN AKTIVKOHLE..... | 301 |
| ADSORPTION SCHÄDLICHER DÄMPFE AN AKTIVKOHLE | 303 |
| EXTRAKTION I..... | 305 |
| EXTRAKTION II | 307 |
| EXTRAKTION III..... | 309 |
| EXTRAKTION IV (IM SCHEIDETRICHTER)..... | 311 |
| REINIGUNG MIT SAND- UND KIESFILTER | 313 |
| ACETYLSALICYLSÄURE AUS ASPIRIN..... | 315 |
| CHROMATOGRAPHIE I..... | 317 |

| | |
|---|-----|
| CHROMATOGRAPHIE II..... | 319 |
| CHROMATOGRAPHIE - MODELLVERSUCH | 321 |
| TRENNMETHODEN | 323 |
| | |
| CHEMIE DES KOHLENSTOFFS | 325 |
| Einführende Bemerkungen..... | 325 |
| KERZE..... | 327 |
| KERZENFLAMME..... | 329 |
| VERBRENNUNG VON KOHLENSTOFF UND KOHLENSTOFFVERBINDUNGEN | 331 |
| VERBRENNUNG VON KOHLENWASSERSTOFFEN I..... | 333 |
| VERBRENNUNG VON KOHLENWASSERSTOFFEN II..... | 335 |
| CRACKEN VON PARAFFINÖL | 337 |
| BRENNERFLAMMEN | 339 |
| NACHWEIS VON KOHLENSTOFF..... | 341 |
| DÄMPFE BRENNBARER FLÜSSIGKEITEN | 343 |
| "FLECKENREINIGUNG" | 345 |
| FLAMBIEREN MIT ALKOHOL..... | 347 |
| ALKOHOL ALS KÜHLMITTEL IM ERFRISCHUNGSTUCH ?..... | 349 |
| ALKOHOL WIRD ZU SÄURE | 351 |
| WÜRFELZUCKER VERBRENNEN..... | 353 |
| ZUCKER - SCHLECKEREIEN | 355 |
| KOHLENHYDRATE I (ZUCKER) | 357 |
| KOHLENHYDRATE II (STÄRKE) | 359 |
| XYLIT..... | 361 |
| GÄREN..... | 363 |
| ZERSTÖRUNG VON EIWEISS | 365 |
| LÖSLICHKEIT UND ZERSETZUNG VON FETTEN | 367 |
| FETT IN DER SCHOKOLADE ? | 369 |
| BUTTERHERSTELLUNG..... | 371 |
| HERSTELLUNG VON MARGARINE | 373 |
| SEIFENHERSTELLUNG..... | 375 |
| GLYCERINSEIFEN | 377 |
| TENSIDWIRKUNG | 379 |
| NACHTEILE DER SEIFEN | 381 |
| OPTISCHE AUFHELLER | 383 |
| WEICHSPÜLER..... | 385 |
| SEIFENBLASEN-SCHLANGE | 387 |
| „WASCHMITTEL-KNALLER" | 389 |

| | |
|---|-----|
| MOLEKULARE KÜCHE | 391 |
| „LÖSCHEN“ EINES BENZIN- ODER FETT-BRANDES | 393 |
| SUPERABSORBER I..... | 395 |
| SUPERABSORBER II | 397 |
| NYLON - SYNTHESE..... | 399 |
| GORE-TEX..... | 401 |
| KUNSTSTOFF - UNTERSUCHUNGEN | 403 |
| KAUGUMMI..... | 405 |
| KLEBSTOFFE..... | 407 |
| KLEBER AUS CITRONENSÄURE..... | 409 |
| LÖSUNGSMITTEL IM KONTAKTKLEBER | 411 |
| KÄLTEBEUTEL / WÄRMEBEUTEL..... | 413 |
| HÄRTEN VON ARALDIT | 415 |
| POLYURETHANSCHAUMSTOFF | 417 |
| | |
| 3 ANHANG..... | 419 |
| 3.1 TABELLEN ZUR KUNSTSTOFF - ANALYSE..... | 419 |
| 3.2 TABELLE NACHWEISREAKTIONEN | 421 |
| 3.3 CHEMIKALIEN - VERZEICHNIS (Edukte und Produkte) | 423 |
| 3.4 RESULTATE „WÄSSRIGE LÖSUNGEN“ | 428 |
| 3.5 H - SÄTZE (Gefährdungen) | 429 |
| 3.6 P - SÄTZE (Sicherheitshinweise)..... | 432 |
| 3.7 ETIKETTEN der in diesem Buch vorgeschlagenen Substanzen | 436 |