

# Material für die Lernenden

## A. Das Informationsangebot

### A.1 Chemikalien, Geräte, Materialien und Unterlagen pro Lernenden

Die Lehrperson legt folgendes Material *für jeden Lernenden* bereit:

#### **Chemikalien:**

- *folgende wässrige Salzlösungen in Flaschen ( $V = 500 \text{ ml}$ ) gelöst und deutlich beschriftet:* Natriumchloridlösung ( $c = 0,50 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ), Kaliumchloridlösung ( $c = 0,50 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ), Natriumacetatlösung ( $c = 0,50 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ), Kaliumchloridlösung ( $c = 0,100 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ );
- *folgende Säuren und Basen in Flaschen ( $V = 500 \text{ ml}$ ) gelöst und deutlich beschriftet (Gefahrensymbol):* Salzsäure ( $c = 0,50 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ), Natronlauge ( $c = 0,50 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ), Essigsäure ( $c = 0,50 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ).

#### **Geräte:**

- Laborthermometer ( $\theta = 0 \dots 100^\circ\text{C}$ ), Magnetrührer inkl. Heizplatte, mit diversen Rührfischen, Peleusball („Giftballon“)
- *selbstgebautes Leitfähigkeitsmessgerät zur Messung der spezifischen Leitfähigkeit  $\kappa$  in ( $\text{mS/cm}$ ):* Stromversorgungsgerät<sup>1</sup> ( $U = 9 \dots 24 \text{ V}$ ~,  $I_{\text{max}} = 600 \text{ mA}$ ~,  $50 \text{ Hz}$ ), zwei digitale Multimeter ( $I = 0 \dots 25 \text{ mA}$ ~,  $U = 0 \dots 15 \text{ V}$ ~), Schalter, Leitfähigkeitsmesszelle bestehend aus zwei Graphitelektroden (aus Flachbatterien gewonnen) mit Haltevorrichtung (Elektrodenabstand: ca.  $3 \text{ cm}$ ) und mit gelber Markierung der Eintauchtiefe, Stativ mit Schraubklemmen (Befestigung Leitfähigkeitsmesszelle), diverse Kabel mit Krokodilklemmen, Zellkonstante  $C$  bereits bestimmt und auf einem Kleber auf der Leitfähigkeitsmesszelle klar sichtbar notiert (Schaltbild: siehe Bedienungsanleitung).

#### **Materialien:**

- Schutzbrille, Labormantel, eine Packung Einweghandschuhe, pH-Universalindikator (flüssig), pH-Universalindikatorpapier, Spritzflasche gefüllt mit destilliertem Wasser, Bürette ( $V = 25 \text{ ml}$ ) für Titrationen, Stativ mit Schraubklemmen, wissenschaftlicher Taschenrechner, Lineal mit Millimereinteilung, mehrere A4-Blätter und mehrere A4-Seiten Millimeterpapier, wasserfeste Filzstifte in verschiedenen Farben, Schere, leere Chemikalienflaschen ( $V = 250 \text{ ml}$ );
- *diverse Glaswaren in genügender Anzahl:* Messkolben ( $V = 100 \text{ ml}$ ), Becherglas ( $V = 100 \text{ ml}$ ) mit Markierung bei ca.  $50 \text{ ml}$ , Bechergläser ( $V = 100 \text{ ml}$ ), Messzylinder ( $V = 10 \text{ ml}$ ), Messzylinder ( $V = 50 \text{ ml}$ ), Messpipetten ( $V = 10 \text{ ml}$ ).

#### **Unterlagen und Hilfsmittel:**

Folgende Unterlagen liegen in Form von Arbeits- und Hilfsblättern am Arbeitsplatz des Lernenden bereit: Lenkung, Rechenhilfe, Liste Chemikalien etc., Sicherheitshinweise, Bedienungsanleitung, Tabellen und Vorlage A3-Blatt.

---

## A.2 Allgemein zugängliche Chemikalien, Geräte und Materialien

Folgende Chemikalien, Geräte und Materialien sollen in ausreichenden Mengen für die ganze Klasse zur Verfügung stehen und sollen *zentral* an einem allgemein zugänglichen Ort im Labor (z.B. Lehrerpult) gut sichtbar bereitgestellt werden:

### **Chemikalien:**

- *folgende anorganische Salze (z.B. Fluka oder Merck, mit Gefahrensymbolen und Angaben der molaren Massen):* Lithiumchlorid, Natriumchlorid, Kaliumchlorid, Natriumbromid, Natriumiodid, Ammoniumchlorid, Natriumcarbonat, Magnesiumchlorid, Calciumchlorid, Magnesiumsulfat, Bariumchlorid, Silbernitrat, Silberchlorid, Silberiodid, Silberbromid;
- *folgende organische Salze (z.B. Fluka oder Merck, mit Gefahrensymbolen und Angaben der molaren Massen):* Natriumacetat, Natriumbenzoat, Tetramethylammoniumchlorid, Tetraethylammoniumchlorid, Tetrapropylammoniumchlorid;
- *folgende schwache Säuren und Basen bereits in Flaschen ( $V = 500 \text{ ml}$ ) gelöst und deutlich beschriftet (Gefahrensymbol):* Ammoniaklösung ( $c = 0,50 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ), Zitronensäurelösung ( $c = 0,50 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ), Ameisensäurelösung ( $c = 0,50 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ ).

### **Geräte:**

- *mehrere einfache Leitfähigkeitsdetektoren zur qualitativen Bestimmung der Leitfähigkeit:* bestehend aus einer Flachbatterie (4,5 V), einer Glühbirne und diversen Kabeln mit Krokodilklemmen (alles zusammengebaut und einsatzbereit).

### **Materialien:**

- *diverse Küchen- und Haushaltsprodukte in beschrifteten Flaschen oder Originalverpackung:* destilliertes Wasser (für Bügeleisen), Leitungswasser, Mineralwasser, Waschmittelpulver, Küchenwürze, Zucker, Kochsalz, Stärkepulver;
- *diverse Materialien frei zugänglich:* Glaswaren und Laborutensilien, genügende Anzahl von Waagen (Ablesbarkeit 1,0 mg), Entsorgungskanister für Schwermetalle (Silbersalze), destilliertes Wasser (mehrere Vorratsgefäße);
- *Periodensystem der Elemente:* mit Angaben der molaren Massen der Elemente, gut sichtbar aufhängen (ev. Format einer Wandkarte) für alle Lernenden.
- weitere A4-Blätter, A4-Seiten Millimeterpapier, A3-Blätter;
- mindestens vier grosse Pinwände für die nachfolgende „Ausstellung der Resultate“ der Lernenden (A3-Blätter).