

Kapitel 1: Einfache Laborarbeiten

- Handhabung von Chemikalien und Geräten
- Bearbeitung von Glas
 - Pipetten, kleine Reagenzgläser, Gaseinleitungsrohr
- keine Protokolle notwendig, Durchführung wird nicht testiert
- Unterweisungsdokumentation ins Laborbuch einkleben: Umschlag hinten innen (**das ist ein Arbeitsauftrag!**)
- Abfallentsorgung verstehen! (wird im ersten Kolloq abgefragt)

Bedienung der Waage



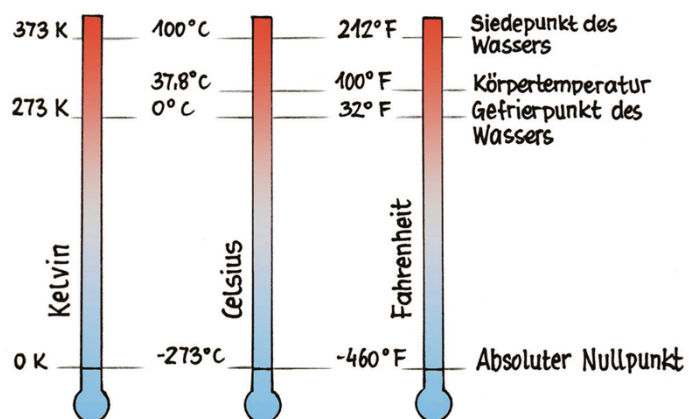
Kapitel 2: Einstellen und Messen von Temperaturen

- Temperaturbegriff, Temperaturskalen
- Thermometertypen
- Heizmethoden, Heizbäder
- Kühlbäder

Temperaturskalen

- Temperatur: Symbol T (K oder $^{\circ}\text{C}$)
 - Skalen: Kelvin, Grad Celsius, (Grad Fahrenheit)
 - Kelvin und Grad Celsius: gleiche Skala, anderer Nullpunkt, daher:
 - Umrechnung $\text{K} \leftrightarrow ^{\circ}\text{C}$: $T[\text{K}] = T[^{\circ}\text{C}] + 273,15$

Nullpunkt der
Fahrenheitskala: $-17,8^{\circ}\text{C}$



Temperaturmessgeräte

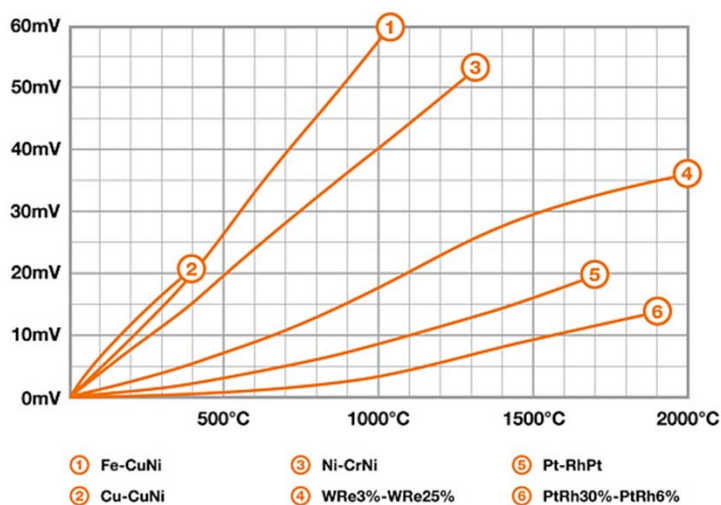
- Flüssigkeitsthermometer

- Flüssigkeiten als Füllmittel: Ausdehnung der Flüssigkeit bei steigender Temperatur, großes Vorratsgefäß, dünne Steigkapillare
- Messbereiche:
 - Toluol (-95 °C bis 110 °C)
 - Hg (-38 °C bis 257 °C)
 - Ethanol (-110 °C bis 60 °C)

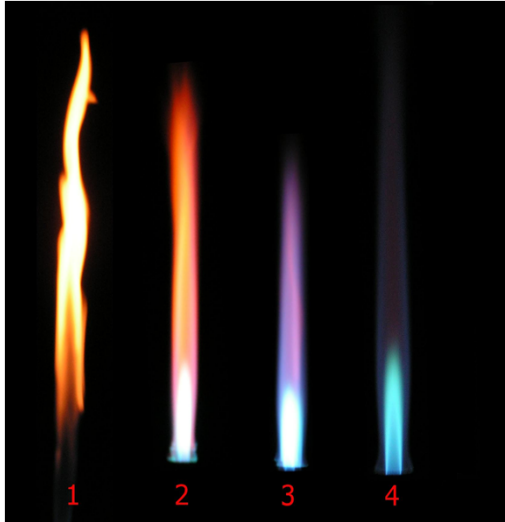
- Thermoelement

- 3 Drähte aus 2 verschiedenen Metallen an 2 Stellen verschweißt, Spannungsmessgerät an nicht verlöteten Enden der Drähte
- beide Kontaktstellen auf gleicher Temperatur: Thermospannung = 0
- Bei verschiedenen Temperaturen: Thermospannung $\neq 0$
- Misst Temperaturdifferenzen, Vergleichstemperatur notwendig

Thermospannungen verschiedener Thermoelemente



Gasbrenner



- Offenes Feuer, Brandgefahr! keine brennbaren Flüssigkeiten erhitzen!
- Schnelles erhitzen von Reagenzgläsern, Bechergläsern
- Erhitzen von Reagenzgläsern in der Brennerflamme:
 - höchstens halb voll
 - keine brennbaren Substanzen
 - Reagenzglas schütteln

Bild: Wikipedia

Hohe Temperatur: Heizbäder

- Ölbad
 - + Passt sich der Form der Gegenstände gut an
 - + schneller Wärmeübertrag durch Konvektion
 - + kann in Thermostaten umgepumpt werden
 - Reinigung der erhitzten Gegenstände aufwendig
 - geringe Maximaltemperatur möglich (Rauchpunkt)
 - Spritzgefahr bei Wasser im Ölbad, (oft) brennbar
- Sandbad
 - + Sehr hohe Temperatur möglich
 - + Reinigung der erhitzten Gegenstände einfach
 - + nicht brennbar
 - schlechte Wärmeleitung
 - langsame Reaktion (kein Rühren möglich)
 - Änderung der Position der Gegenstände schwierig

Tiefe Temperatur: Kältemischung, Kältebad

Kältemischungen:

Salz und Eis und etwas Wasser.

Abkühlung durch Schmelzen des Eises

Theoretisch tiefste erreichbare Temperatur: Schmelzpunkt der gesättigten Salzlösung

zum Beispiel 100 g Eis + 143,9 g $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$: $-55\text{ }^\circ\text{C}$

Kältebäder:

Aceton/Trockeneis: $-78\text{ }^\circ\text{C}$

Flüssiger Stickstoff: $-196\text{ }^\circ\text{C}$

Kapitel 3: Trenn- und Reinigungsmethoden

Trennmethoden: fest/flüssig

dekantieren, filtrieren, abnutschen,
zentrifugieren :
Wahl der Methode je nach
Niederschlag und Ziel

Zustand des Niederschlags kann
beeinflusst werden (Vgl. V. 3.2)



Filtriergestell mit Glastrichter



Saugflasche mit Büchnertrichter

passendes Filterpapier wählen!

Fixieren Sie die Saugflasche
mit einer Stativklammer!

Kristallisation von $KAl(SO_4)_2$



Art und Größe der Kristalle wird
durch Versuchsbedingungen
festgelegt:

Keimbildungsgeschwindigkeit
Keimwachstumsgeschwindigkeit

Bild: Kristalle mit etwa 2cm

Keimbildungsgeschwindigkeit nahe
Null, langsames Wachstum der
vorhandenen Kristalle

Bild aus Wikipedia

Zentrifugieren, Bedienung der Zentrifuge



Drehzahl: 40%
Zeit: 4-6min

Gewicht der Zentrifugengläser
muss gleich sein!
In gegenüberliegende Plätze
stecken

Bedienung der Waage



Ionentauscher

Kationentauscher

Beladung mit einer Ionensorte (meist H^+):
 H^+ wird abgegeben, andere werden festgehalten

Kationentauscher: durch Säuren regenerierbar

Anionentauscher: durch Basen regenerierbar

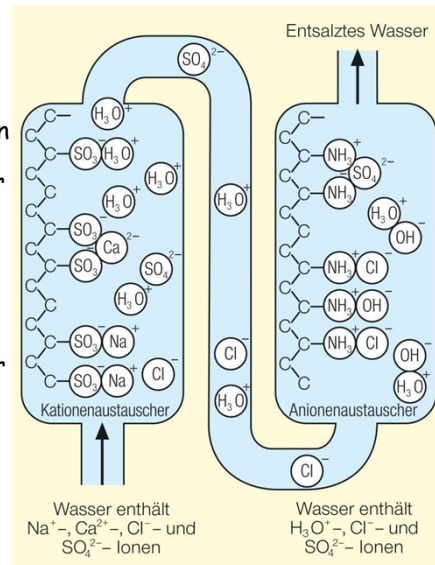
Regeneration durch Verschiebung des Gleichgewichts

Einsatzgebiete:

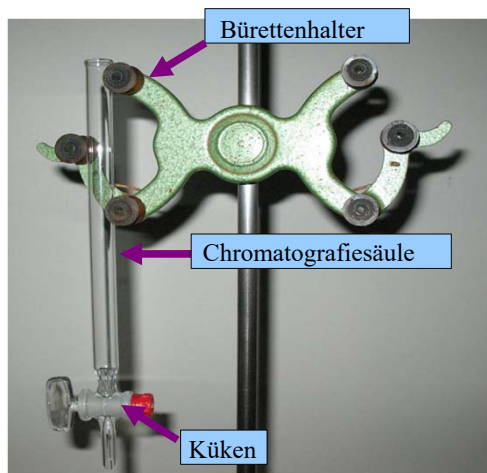
Entfernen von Ionen aus Lösung

Aufkonzentration von Ionen im Ionentauscher

Spülmaschine (dann Na^+ -Beladung)



Ionenaustauscher (Durchführung)



- Bürettenhalter benutzen
- Küken (wenig) fetten, Füllhöhe Ionenaustauschergranulat etwa 5-7cm
- CaCl_2 -Lösung nicht zu konzentriert ansetzen

Ausschütteln (Nernstscher Verteilungssatz)



Extraktion von gelöstem Iod aus Wasser durch CHCl_3

gelöstes Iod verteilt sich in beiden Lösungsmitteln

Nernst:
$$\frac{c(\text{I}_2)_{\text{Wasser}}}{c(\text{I}_2)_{\text{Chlorof.}}} = k$$

Iod-Stärke-Test zur Überprüfung der wässrigen Phase

Scheidetrichter entlüften, Druck steigt bei leicht flüchtigen Lösungsmitteln

Papierchromatographie (Verteilungschromatographie)



Trenn- und Analysemethode

Substanzen verteilen sich zwischen 2 flüssigen Phasen

mobile Phase: 1-Butanol, mit 12%iger Salzsäure ausgeschüttelt.
4 Teile Butanol auf 1 Teil Salzsäure

stationäre Phase: Wasserfilm auf Papierfaser

Entwickeln mit Na_2S -Lsg: Sulfide, schwarz und braun gefärbt

auftragen mit Kapillarröhrchen