

Zusammenhänge zur Stoffmengenberechnung

$$\text{Stoffmenge } n = N/N_A = m/M = V/V_m$$

$$\text{Avogadrokonstante } N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$\text{Molares Volumen } V_m = 22,4 \text{ l/mol}$$

(N= Teilchenzahl, m= Masse,
M= molare Masse)

Die Stoffportion mol

Ein mol (kurz: n) enthält immer $6,022 \times 10^{23}$ Teilchen.

1 mol eines Stoffes besitzt die Masse aus dem PSE in g.

Die molare Masse M

Das molare Volumen V_m

Die molare Masse hat denselben Zahlenwert wie die atomare Masse (siehe PSE).

Moleküle und Formeleinheiten können durch Addition der einzelnen Werte der entsprechenden Atome berechnet werden.

Das molare Volumen von Gasen ist bei gleichem Druck und gleicher Temperatur immer gleich groß.

Das molare Normvolumen aller Gase ist stoffunabhängig und beträgt im Normzustand 22,4 l/mol.

Das VSEPR-Modell

Abkürzungen:

A = Zentralatom;

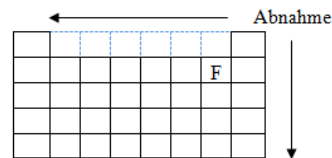
X = Ligand;

E = freies Elektronenpaar

- $AX_2 \rightarrow$ linear
- $AX_3 \rightarrow$ trigonal planar
- $AX_4 \rightarrow$ tetraedrisch
- $AX_3E \rightarrow$ pyramidal
- $AX_2E_2 \rightarrow$ gewinkelt

Elektronegativität EN

Die Elektronegativität ist die Eigenschaft der Atome, Bindungselektronen anzuziehen. Die Polarität einer Atombindung kann durch die Elektronegativitätsdifferenz beschrieben werden. Die Atombindung ist um so polarer, je größer die Elektronegativitätsdifferenz ΔEN ist. Die EN hängt von der Kernladung und der Größe der Atome ab:



Dipole

- Dipole sind nach außen elektrisch ungeladene Moleküle, bei denen die Schwerpunkte positiver und negativer Partialladungen nicht zusammenfallen.
- Sie besitzen einen positiven und einen negativen Pol.
- Bei mehratomigen Molekülen dürfen die Ladungen nicht symmetrisch verteilt sein.

Intermolekulare Wechselwirkungen

- **Van der Waals WW**
- **Dipol WW**
- **Wasserstoffbrücken**

- Als **van der Waals WW** werden die Anziehungskräfte zwischen spontanen und induzierten Dipolen bezeichnet. Sie steigen mit zunehmender Kontaktfläche und Molekülmasse. Sie wirken zwischen allen Molekülen.
- Bei WW zwischen permanenten Dipol-Molekülen spricht man von **Dipol WW** (HCl). (zwischen positiven und negativen Partialladungen von Nachbarmolekülen)
- **Wasserstoffbrücken** sind die stärksten WW; liegen bei Wasserstoffverbindungen des Stickstoffs, des Sauerstoffs und des Fluors vor (NH₃, H₂O, HF); (zwischen positiv polarisierten Wasserstoffatomen und freien Elektronenpaaren des Nachbarmoleküls)

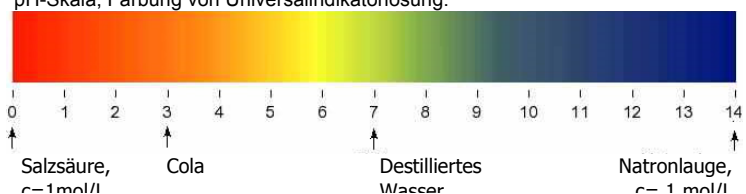
Saure Lösung

Neutrale Lösung

Alkalische Lösung (Lauge)

Saure Lösungen enthalten mehr **Oxonium-** als Hydroxidionen:
 $n(\text{H}_3\text{O}^+) > n(\text{OH}^-)$
 Neutrale Lösungen enthalten gleich viel Teilchen beider Ionensorten:
 $n(\text{H}_3\text{O}^+) = n(\text{OH}^-)$
 Alkalische Lösungen enthalten mehr **Hydroxid-** als Oxoniumionen:
 $n(\text{H}_3\text{O}^+) < n(\text{OH}^-)$
 Ein Maß für die Oxoniumionenkonzentration ist der **pH-Wert**.

pH-Skala; Färbung von Universalindikatorlösung:

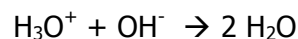


Stoff - Teilchen	Donator - Akzeptor	Energie	seit	10
Gleichgewicht	Struktur - Eigenschaften		9. Jgst.	

Neutralisation

Stoff - Teilchen	Donator - Akzeptor	Energie	seit	10
Gleichgewicht	Struktur - Eigenschaften		9. Jgst.	

Protonenübergang von Oxoniumionen auf Hydroxidionen unter Wasserbildung:



Bei der Reaktion äquivalenter Mengen einer starken Säure mit einer starken Base bildet sich eine neutrale Lösung (pH=7).

Stoff - Teilchen	Donator - Akzeptor	Energie	seit	11
Gleichgewicht	Struktur - Eigenschaften		9. Jgst.	

Wichtige Säuren (Säure = Protonendonator) und ihre Salze

Stoff - Teilchen	Donator - Akzeptor	Energie	seit	11
Gleichgewicht	Struktur - Eigenschaften		9. Jgst.	

H₂SO₄ Schwefelsäure

HSO₄⁻ Hydrogensulfat
SO₄²⁻ Sulfat

HCl Salzsäure

Cl⁻ Chlorid

HNO₃ Salpetersäure

NO₃⁻ Nitrat

H₂CO₃ Kohlensäure

HCO₃⁻ Hydrogencarbonat
CO₃²⁻ Carbonat

Stoff - Teilchen	Donator - Akzeptor	Energie	seit	12
Gleichgewicht	Struktur - Eigenschaften		9. Jgst.	

Wichtige Basen (Base = Protonenakzeptor)

Stoff - Teilchen	Donator - Akzeptor	Energie	seit	12
Gleichgewicht	Struktur - Eigenschaften		9. Jgst.	

Natriumhydroxid NaOH → Lsg.: Natronlauge

Kaliumhydroxid KOH → Lsg.: Kalilauge

Calciumhydroxid Ca(OH)₂ → Lsg.: Kalkwasser

Ammoniak NH₃ → Lsg.: Ammoniakwasser

Stoff - Teilchen	Donator - Akzeptor	Energie	seit	13
Gleichgewicht	Struktur - Eigenschaften		9. Jgst.	

Ampholyt

Stoff - Teilchen	Donator - Akzeptor	Energie	seit	13
Gleichgewicht	Struktur - Eigenschaften		9. Jgst.	

Stoffe, die sowohl als Säuren als auch als Basen reagieren können.

z.B. Wasser

Reduktion und Oxidation

Elektrolyse und galvanischer Prozess

Bei Redox-Reaktionen wird die Aufnahme von Elektronen als **Reduktion**, die Abgabe als **Oxidation** bezeichnet. (Bei einer Reduktion sinkt die Oxidationszahl, bei einer Oxidation steigt sie).

Wird eine Redox-Reaktion durch Zufuhr von elektrischer Energie erzwungen, spricht man von einer **Elektrolyse**. Wird elektrische Energie bei einer Redoxreaktion entnommen, liegt eine **galvanische Zelle** vor.

Elektrolyse	Galvanische Zelle:
$ZnI_2 \rightarrow Zn + I_2$ $\Delta E_f > 0$	$Zn + I_2 \rightarrow ZnI_2$ $\Delta E_f < 0$
erzwungen	freiwillig

Zusammenhänge zur Stoffmengenberechnung

Sie gibt an, welche Stoffmenge n eines gelösten Stoffes X in einem Liter Lösung enthalten ist:

$$c(x) = n(x)/V(x)$$

Einheit: mol/l
n = Stoffmenge mit der Einheit mol