

chem. Elemente: Grundstoffe, die sich mit chem Methoden nicht weiter zerlegen lassen

Gesetze: Erhaltung der Masse bei chem. Reaktionen,

multiple Proportionalitäten: konstante Proportionen: chem. Verb. Bildet sich immer aus konst. Masseverhältnis der Element

Atombau: Neutronen+ Protonen im Kern, Hülle: Elektronen

fast ges. Masse im Kern konzentriert, chem Eigenschaften durch Anordnung in El-Hülle best.

Isotope: Atome gleicher Kernladung, aber unterschiedlicher Massezahl

Massendefekt: Masse v Atom kleiner Masse seiner Bestandteile, fehlende Masse nach $E=mc^2$ in Bindenergie

Atommodelle: Bohr: El. Bewegg. Sich auf Kreisbahn mit def. Rad. Strahlungsfrei um Atomkern, kein E-Verlust mit Drehimpuls $mvr=n \cdot h/2\pi$,

Wellen: Elektronen auch als stehende elektromagn. Welle aufgefasst > Quantenmech. Beobachtet erforderlich: Orbital: Raum, wo sich Elektr am wahrscheinlichsten befindet, def. Durch:

n...Hauptquantenzahl > Schalen (1,2,3...) > d.h. Größe des Orbitals

l...Nebenquantenzahl > Orbitalform (s: Kugel, p: Hantel, d: Rosette)

m_l...Magnetquantenzahl > Orientierung des Orbitals im Raum (-1+1)

m_s...Spinquantenzahl > Eigendrehimpuls des Elektrons

> Besetzung der Orbitale erfolgt immer nach steigender Energie

Pauli-Prinzip: Elektr. eines Atoms müssen sich in min. einer Quantenzahl unterscheiden.

Hundsche R: Orbitale werden immer erst mit einzelnen El. Besetzt (3p-4s-3d!)

Elektronkonf: Li: $1s^2 2s^1$, Na: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ Schale-Orbital^{Anzahl}, Max. $2n^2$ El. auf Sch.

PSE:

¹²₆C

nukl Zahl A (Prot+Neutr)

Kernladungszahl (El. Ordnungsz)

| Eigenschaft | Atomradius | Metallchar. | E-Neg. | El-Affinität | Ionisierungsenergie |
|-------------|------------|-------------|--------|--------------|---------------------|
| Hauptgr. ↓ | ↑ | ↑ | ↓ | ↓ | ↓ |
| Periode → | → | → | ← | ← | ← |

E-Neg: Maß für Beeinflussung der bind. Elektr in einer Bindg; $\Delta EN > 1,7$ Ionenb, $\Delta EN < 1,7$ Atombi

E-Aff: Energiebeitrag, in eV, der bei Anlagerung eines Elektrons an Atom, frei wird bzw. aufgew.

Ion-E: Mindestenergie, die aufgewandt werden muss um ein Elektron zu entfernen

Bindungen:

| | Baust. | WeWi | Eigenschaft | BSP |
|----------------------|---------------|-----------------|---|-----------|
| Ionenbindung | Kation, Anion | elektrostatisch | ungerichtet, Isol, hart, $T_s \uparrow$ | Al_2O_3 |
| Atombindung | Atome | gem. El-paar | gerichtet, Isol, hart, $T_s \uparrow$ | SiC |
| Metallbindung | A-rümpfe, El | elektrostatisch | unger, verfrm, leit., ElGas | Cu, Ti |
| Van-der-Waals | Dipole | elektrostatisch | ungerichtet, weich, $T_s \downarrow$ | S_8 |

Atombindg: polare: E-Paar liegen oft näher zu einem Partner (mit größeren EN)

Hybridisierg: Überlappung von Atomorbitalen > \perp -zu Molachse: π , \parallel -MA: σ

Koordinative: Besetzg ungefüllt. Zentralorbitale: lin, tetra, quad-plan, okta

Metallb: Bändermodell: Überlappung von Atomorbitalen > Leitungsband groß > freie E

Van der Waal: entsteht durch kurzzeitig polari. Atome > kurze Anziehung

Reaktionen:

Stoffmenge: $n = m/M = \text{masse/mol. Masse}$ Stoffkonz: $c = n/V = \text{Stoff(mol)/Volumen}$

Zustgl. Id. Gas: $pV = nRT$ mit Zustandsänderg Teilchen in Gasen: $6,022 \cdot 10^{23} = 1 \text{ mol} = 22,4 \text{ l}$

Gleichgewicht: chem Reaktion im Gleichgewicht, wenn keine äußerl. Erkennb. Stoffmengenänd

> Bildg und Zerfall nebeneinander, mit gleicher v: $H_2 + I_2 \leftrightarrow 2HI$

Massenwirkgsge: $aA + bB \leftrightarrow cC + dD$; GG-Konst: $K_C = (c_C^{c_C} \cdot c_D^{d_D}) / (c_A^{a_A} \cdot c_B^{b_B})$, > 1: GG auf RP, = 1: gl c

Beeinflußg GG: LeChatelier: kleinster Zwang: Gleichgewicht ändert sich, wenn man Zwang

Tempänd: GG zu Endst wenn R: bei endotherm > Temperh, exotherm > Tempverr

Druckänd: GG zu Endst wenn R: bei Volab > Druckerh, Volzu > Druckverr

Konzänd: GG zu Endst, wenn Konz AG erhöht, Konz RP verr

thermodyn GL: Beschr. Energet. Verändg der ZG: p, V(Konz), T // 1. HS: in abgeschl. Sys: $\sum E = \text{const.}$

Reaktenthalpie: ΔH Wärmeumsätze beschr: freiwerdende E: exoth > $\Delta H < 0$

$\Delta H = \sum H_{\text{Endst}} - \sum H_{\text{Ausgst}}$ zugeführte E: endoth > $\Delta H > 0$

Satz von HESS: bei gl. Anfgs-/Endzust. Ist Wert bei unt. RWeg von ΔH gl. gr

Reaktionentropi: S gibt Ordnungsgrad eines Sys an > max. Unordng angestr

freie R-enthalpie: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, < 0-Sys im GG(revers) & kann freiwill. Ablaufn, > 0: R unmögl

kinetische GL:

Tempabh: Arrheniusgl: $k = k_0 \cdot e^{-E(A)/RT}$ k...v-konst, E(A)...AktEn, R...allg. Gaskonst

mit Steigender Temp steigt Reaktionsgeschw, da mehr Teil genüg v für Reak

Temperhöhg von 10K bewirkt Reaktionsgeschw-erhöhung um Faktor 2-4

SB, S33

Aktivierungener: =Mindestenergie, die Teilchen braucht um Reakt einzug: \uparrow : T \uparrow , Licht, Kataly

Katalysator: setzen E_{aktiv} runter, damit Reaktionsgeschw \uparrow > werden nicht verbraucht

zB Ammoniaksynthese: $N_2 + 3H_2 \rightarrow [\text{Kat: Fe}] \rightarrow 2NH_3$

Säure/Base/Salz:

Def. nach Arrhenius

Def. nach Brönstedt

| | | |
|--------------|--|--------------------------------|
| Säure | H-Verb>Bildg von H ⁺ bei Dissoziation | Protonendonatoren (abgeber) |
| Base | OH-Verb>Bildg von OH ⁻ bei Dissoziation | Protonenakzeptoren (aufnehmer) |

Hefter

Protolyse: HCl+H₂O<->H₃O⁺+Cl⁻ >Säure+Base<->Säure+Base [S+Wasser<->H₃O⁺+R; bis S=OH]

pH-Wert: Säuren: starke: **pH=-lg c** schwache: **pH=1/2 (pK_S-lg c)**

c=Konz in mol/l Basen: starke: **pH=14+lg c** schwache: **pH=14-1/2 (pK_B-lg c)**

Bestimmg pH: Indikator: organ. Farbstoffe, ändern mit pH-Wert Farbe>Gen: ±1 pH

Instrum: Glaselektroden messen mittels Potentialdiff. auf ±10⁻² pH genau

Hefter

Redoxreaktion: +2 +7 +3 +2 >Oxzl
 $Fe^{2+} + MnO_4^- \rightarrow Fe^{3+} + Mn^{2+}$

RedMit OxMit

Ox (Oxzl↑) Reduktion (Oxzl↓)

fehlende Elektr antragen>

Ox: $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$ | *5

H₃O⁺ dazu, so dass Ladg rechts>

Red: $MnO_4^- + 8 H_3O^+ + 5 e^- \rightarrow Mn^{2+} + 12 H_2O$ | * 1

+ links mit H₂O auffü>H/O-Ausgl

Gesamt: $5Fe^{2+} + MnO_4^- + 8H_3O^+ \rightarrow 5 Fe^{3+} + Mn^{2+} + 12 H_2O$

Galvanische El: sind Anordng, bei denen Teilreakt einer Redoxreakt räuml. Getrennt ablaufen dabei entsteht aufgrund der Potentialdifferenz einer elektromot. Kraft (EMK)

Redoxpotential: Maß für Stärke des Ox/Reduktionsverm eines Redoxsys (NERNST'sche Gl)

$E = E^0 + (R \cdot T) / (z \cdot F) \cdot \ln (c_{Ox} / c_{Red}) = E^0 + (0,059 / z) \cdot \lg (c_{Ox} / c_{Red})$ für T=298K

E⁰...Standrdpot, R...allg. Gasknst, T...Tmp, F...Faradaykonst, z...Zhl ausget e⁻

Das Redoxsys mit dem negativeren Standardpot. Ist elektronenliefernder Vrgg

el-ch SpanngQll:

galvanische Elemente wandeln in Redoxreakt. chem Energie in elektr.

Energie

primärelemente: nicht umkehrb Redoxr, sekundär-: Akkus, Brennstzll:

| | primär | sekundär | Brennstoffzelle |
|-------------------|---|---------------------------------------|------------------------|
| Anode | Zink | Blei | Wasserstoff |
| Kathode | mit MnO ₂ umg. C _{Gr} | Bleidioxid | Wasser |
| Elektrolyt | Stärke vdick NH ₄ Cl | 20%ige H ₂ SO ₄ | ? |

Metalle:

aufgrund delokal Valenzel: plast. Verformbar, hohe Dichte, gute Leitf, undurchsich, met Glz
Legierungen: metallische Mehrstoffsysteme

Bedg für lückenlose Mischkristallbildg: gleicher Gittertyp, Atomradien Δr<15%, EN nahezu gl

Gewinnung: edle: kommen meist elementar in natur vor > können abgebaut werden

unedle: elch oder ch durch versch Reduktionsmittel reduziert

> el. Strom, C, andere unedle Metalle, H

spez. Verfahren: Röstreaktionsverfahren, Cyanidlaugerei, Aufwachsverfahren, Mond-Verfahren

Korrosion: Ursachen: metallseitig: Kontaktstellen verschiedener Metalle, Risse in Oxidschichten

mediumseitig: Konzunt in Löchern, Spalten, unter Ablagerg, Kondensatbildg

Korrosionsschutz: elektrochem., Überzüge/Beschichtungen

Umwelt:

Wasserkreislauf: NS, Wasserdampftransp, NS über See, Verdunstung, Evaporation, Transpirat, oberfl. Ablaufendes Wasser, Versickerung, Grundwasser>unterird. Einströmg

Weltklimaprobl: Klima: mittlerer Zustand der Athmosphäre über einem bestimmten Gebiet

> charakterisiert: Luftdruck, Temp, NS, Windstärke/-Richtg

Treibhauseffekt: 1. Natürlicher: Absorbtion von eing. Sonnenenergie und reflexion von reflekt. Strahlg>H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, O₃

2. anthropogener: Konzerhöhg Treibhausgase>erhöhte R > z.B. Staub, Stickoxide, Ozon

Ozonprbl: FCKW (R-Cl) >spaltet O₃ mit Hilfe von Sonnenstr in O₂>Ozonloch

Maßnahmen zur Reinhaltung der Atmosphäre: Produktionsverfahren ändern, Reaktionsoptimier Opt. Anlagen und Regeltechnik, Stoffkreislauf, Energieeinsparg,

Wasser: Abwasserreinigg: Rechenwerk (Grobst)>Schwimmstoffabscheidg (Fett,Öl)>Klärbecken (absetzbare Stoffe)>Tropfkörper,Belebungsbecken, Hochbiologiereaktor(biol. Abbaub)

>>Schlammbehandlung>Aufarbeitung,Deponie o.>Gewässer

Schlammbehandlung: Ziel: Verminderung des Wasseranteils im (99%) nach Klärg

> Eindicken, Flotation, zentrifugieren, filtrieren, trocknen

> entwäss. Schlamm: Verbrenng (Energiegew), Deponie, Bodenverbesserg