

1.2.1. Osmotische Maschine

$$\boxed{p_{\text{osm}} = c k_B T} \quad (1.6)$$

van't Hoff Relation

$$c = \frac{N}{V}$$

• Spontaner Prozeß für $F_G < p_{\text{osm}} A$

$$(1) \Delta F \stackrel{\Delta E=0}{=} -T \Delta S < 0 \rightarrow \Delta S > 0$$

(ideales Gas)

$$(2) \Delta F \leq \Delta W_{\text{mech}} < 0$$

• Rechnung: $N = \text{konst}$, reversible Prozeßführung: passe $F_G = p_{\text{osm}} A$ an

$$(1) \Delta W_{\text{mech}} = - \int_{V_a}^{V_e} p_{\text{osm}} dV \stackrel{(1.6)}{=} -k_B T N \int_{V_a}^{V_e} \frac{1}{V} dV$$
$$= -N k_B T \ln \frac{V_e}{V_a} \quad (1.7)$$

$$(2) \text{ideales Gas: } \Delta E = 0 = \frac{3}{2} N k_B \Delta T \stackrel{(1.1)}{=} \Delta Q + \Delta W_{\text{mech}} \stackrel{(1.2)}{=} T \Delta S$$

$$\rightarrow \Delta S = -\frac{1}{T} \Delta W_{\text{mech}} \stackrel{(1.7)}{=} k_B \ln \left(\frac{V_e}{V_a} \right)^N \quad (1.8)$$

$\boxed{\text{Arbeitsleistung} \leftrightarrow \Delta Q = T \Delta S > 0 \text{ \& \text{Verlust von Ordnung}}}$

• osmotische Maschine } verwendet freie Energie!
biomolekulare " }

1.2.2 Umgekehrte Osmose (Wasserreinigung)

• Fig. 1.36

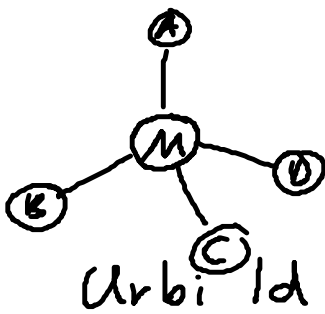
- Aufnahme wertvoller Energie: $\Delta W_{\text{med}} > 0$
- Erzeugung Ordnung: $\Delta S = \frac{\Delta Q}{T} < 0$
- Abgabe von Wärme: $\Delta Q < 0$

≙ Prinzip der Biosphäre: $\Delta W_{\text{med}} = \Delta W_{\text{same}}$

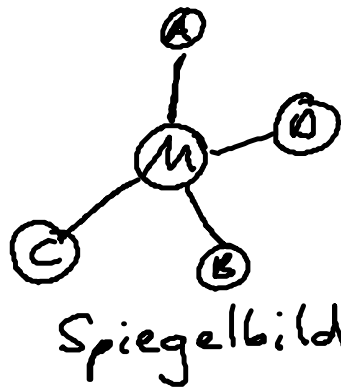
1.3 Bemerkungen

- Merke: $k_B T_r = 4 \text{ pN nm}$, $T_r = 20^\circ \text{C}$... Raumtemp.
- Isomere eines Moleküls: unterschiedliche räumliche Anordnungen von gleichen Atomen / bei gleicher Summenformel

Bsp:



"Bsp:" $M = C$



2. Bausteine des Lebens: Zellen

- Biologische Frage / Physikal. Idee:
- Lit: B. Alberts et al. Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie
- Bildergalerie: → Lichtmikroskopie (→ Lichtwellenlänge)
→ Elektronenmikroskopie (→ nm) (tote Zelle)
- Strukturen & Längenskalen: Fig 2.1-2.4
- Fahrplan: 2.1. Zell-Physiologie → Zellfunktion & Struktur

- 2.2. Molekulare Zellbiologie → molekulare Bestandteile
- 2.3. Molekulare Geräte / Maschinen

2.1 Zell-Physiologie

- Zellen: fundamentale Einheiten des Lebens,
ca. mehrere 100 Typen / Gemeinsamkeiten
- mit charakteristischen Funktionen → Kopie

2.1.1. Interner Aufbau

- gemeinsame Strukturen

- 2 Typen (von Lebewesen)
 - (i) Prokaryonten (griech: vor Kern):
kein definierter Zellkern → Nukleoid
 - (Eu) Bakterien
 - Archaea (Leben unter extremen (Archaebakterien) Bedingungen: Säure, Salz, hohe Temp.)

- (ii) Eukaryonten: (griech: echter Kern)

- ↓ Tiere ohne
- ↓ Pflanzen, Pilze mit starrer Zellwand

Zelle = Plasma-Membran

+ Zellkern + Cytoplasma
(mit Zellmembran)

Organellen

(durch Membranen definierte Abteile mit bestimmten Aufgabe)

Mitochondrien
(Fig. 2.7)

Endoplasmatisches
Retikulum

Golgi Apparat

Lysosomen

Peroxisomen

Vesikel (Behälter)

Chloroplasten

(Sonnen → Energie
träger)

Vakuolen (Pflanzen,
Pilze)

Cytopsol

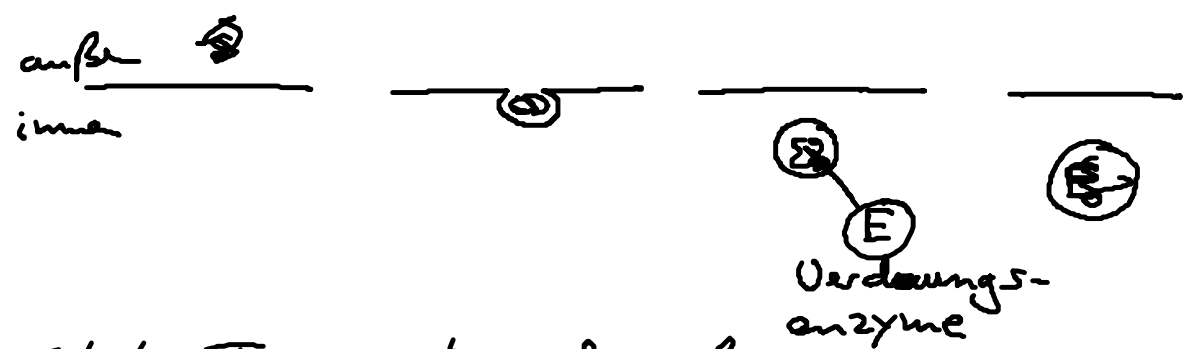
Gel = H_2O + Moleküle

chem. Reaktionen

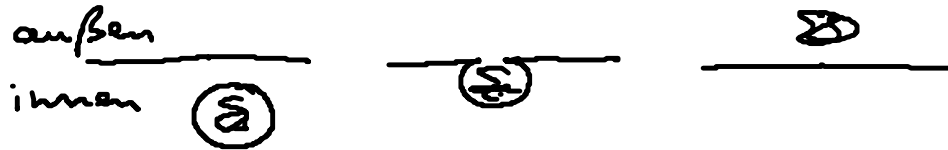
Ribosomen

Cytoskelett

• Endozytose: Transport von außen nach innen über Vesikel



- Sekret-Vesikel: Transport nach außen



Bsp: Synaptische Vesikel mit Neurotransmitter:
Übertragung von Nervenimpulsen

- Chromosomen $\hat{=}$ DNS-Stränge im Zellkern
i.a. im nicht kondensierten Zustand
(\rightarrow Chromatin)

bei Mitose (Zellteilung): Kondensation $\hat{=}$ starke
Verdichtung

Mensch: 22 Paare identischer Chromosome

22 Geschlechtschromosome

Frauen: 2 X-Chromosome

Männer: X & Y- "

2.1.2 Gestalt & Funktion

- Zellen: Kugel-, ziegelförmig
- Nervenzellen (Neuronen): Verzweigungen / Verknüpfungen
 \leftrightarrow Kommunikation

= Soma + viele Dendriten + ein Axon
(zentraler Zellkörper) (Empfänger) (viele Axonenenden) (Sender)