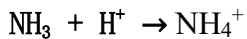


酸と塩基

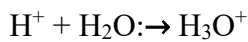
定義

- ・アレニウス(1884年) H^+ を出す物質が酸、 OH^- を出す物質が塩基
- ・ブレンステッド/ローリー(1923年)

H^+ を与える物質が酸、受け取る物質が塩基



- ・ルイス(1923年) 電子対受け取る物質が酸、与える物質が塩基

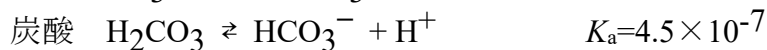


強酸と弱酸

- ・強酸：水中で完全電離

$$\alpha = \frac{[A^-]}{[HA]_0}$$

- ・弱酸：一部が電離 $HA \rightarrow H^+ + A^- \quad K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{c\alpha\alpha}{c(1-\alpha)} \approx c\alpha^2$



水素イオン指数

- ・ $pH = -\log[H^+]$ 強酸 $-\log c$

弱酸 $-\frac{1}{2} \log cK_a$

水のイオン積

$$K_w = [H^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14} \quad (\text{mol L}^{-1})^2 \quad \text{at } 25^\circ\text{C}$$

塩基平衡定数

- ・ $B + H_2O \rightarrow HB^+ + OH^- \quad K_b = \frac{[HB^+][OH^-]}{[B]} = \frac{c\alpha\alpha}{c(1-\alpha)} \approx c\alpha^2$

- ・弱塩基の pH $-\log K_w + -\frac{1}{2} \log cK_b$

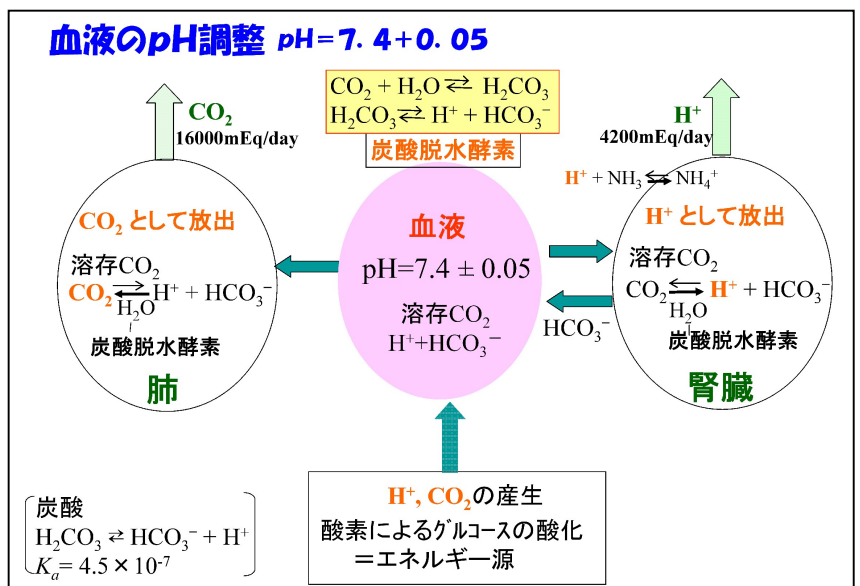
緩衝溶液

- ・ $HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$ 弱酸
 - CH_3COOH 濃度 c_a
- ・ $MA \rightarrow M^+ + A^-$ 弱酸の塩
 - CH_3COONa 濃度 c_b
 - (完全電離)
- ・ $H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$ 水の平衡

- ・緩衝溶液の pH

$$pH = -\log K_a + \log \frac{c_b}{c_a}$$

演示実験あり



• Henderson-Hasselbalch の式

$$\text{pH} = 6.1 + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{0.03 \times \text{PaCO}_2}$$

← 動脈血のCO₂分圧

- pH が下がると腎臓から HCO₃⁻ が供給される。
- pH が上がると呼吸数を増やして肺から CO₂ を放出する。

2. 浸透圧

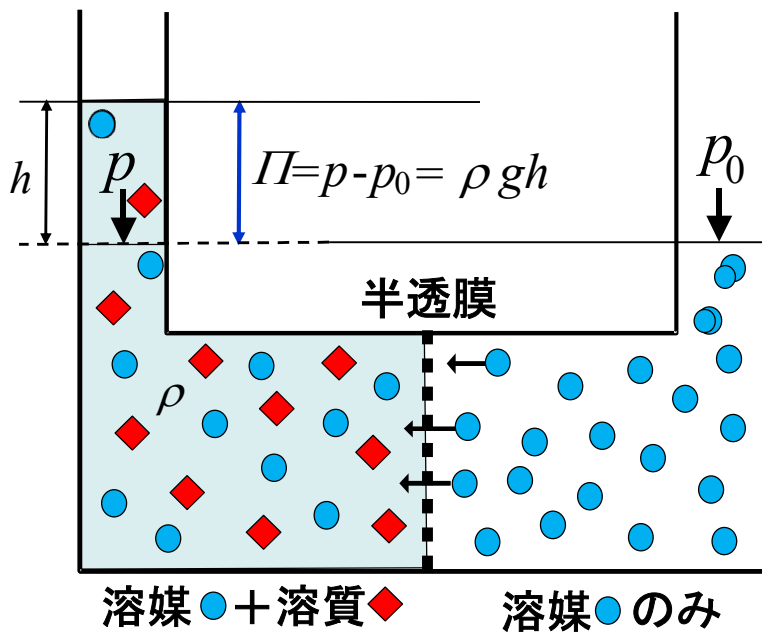
浸透圧の式 $\Pi = n R T$

atm mol/L K

↑

気体定数 0.082 L atm K⁻¹ mol⁻¹

体液を考える場合には圧力単位で考えず、粒子数濃度 (mmol/L) で浸透圧表し、これを mOsm/L と記述する。



0.9%NaCl溶液の浸透圧

$n=9/58.44 \text{ mol/L}$
 電離しているの、
 粒子数はこの2倍
 $T=298.16\text{K} (25^\circ\text{C})$
 を式に代入すると、
 $\Pi=7.5 \text{ atm}$ という大きな値になる。
 mOsm単位では
 308 mOsm/L となり、
 ↓ 実際には85%解離なので、
 285 mOsm/L 程度である。

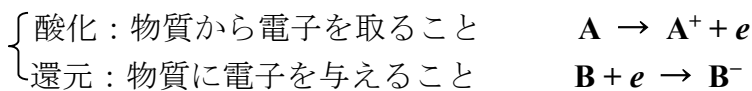
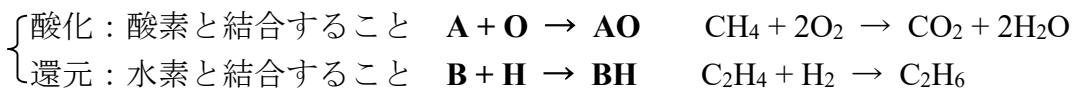
5%ブドウ糖液の浸透圧

$n=50/180 \text{ mol/L}$
 電離していない。
 mOsm単位では
 278 mOsm/L となる。

血液の浸透圧
 $285 \pm 5 \text{ mOsm/L}$

3. 酸化と還元

• 酸化と還元



一方の物質が酸化されれば、他方は還元されている

体内での酸化と還元

呼吸系の例

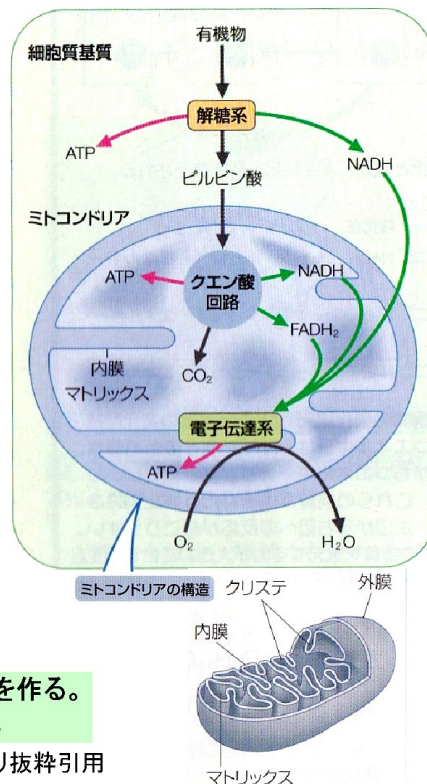
解糖系 還元: $\text{NAD}^+ \rightarrow \text{NADH}$
酸化: リン酸化反応

クエン酸回路 還元: $\text{NAD}^+ \rightarrow \text{NADH}$
 $\text{FAD} \rightarrow \text{FADH}_2$
酸化: 脱炭酸

電子伝達系 酸化: $\text{NADH} \rightarrow \text{NAD}^+$
 $\text{FADH}_2 \rightarrow \text{FAD}$
還元: 還元力の強いタンパク質から弱いタンパク質に電子が次々と移動。最後は O_2 を H_2O に還元。

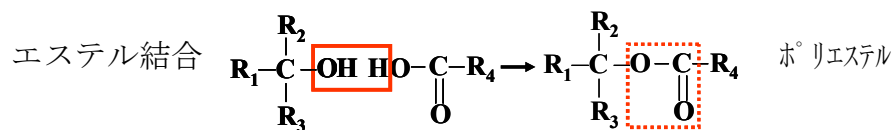
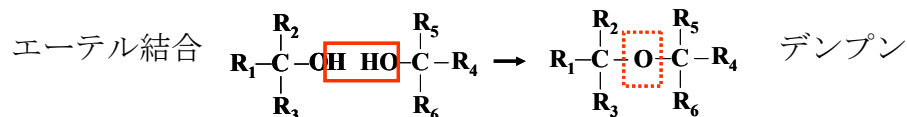
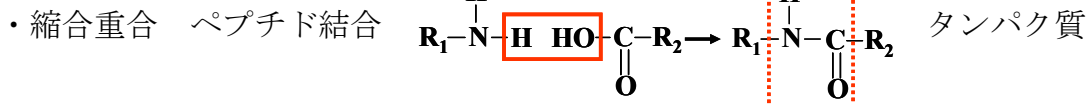
この間にグルコース1分子から、最大38分子のATPを作る。
また、6分子の O_2 から6分子の CO_2 が生成される。

図は東京書籍 高校生物教科書より抜粋引用

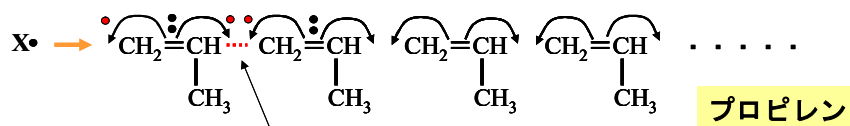


4. 高分子の話

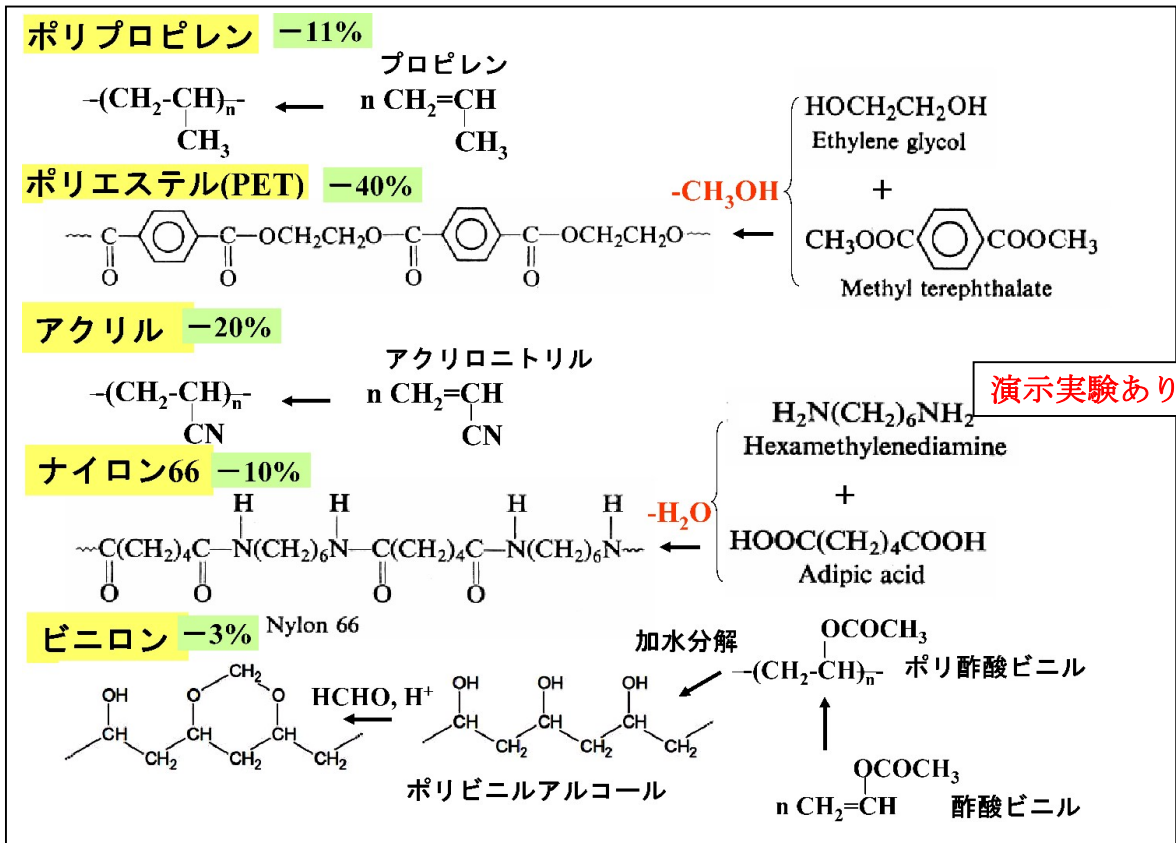
高分子を作る



付加重合



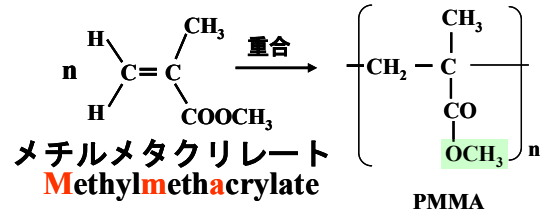
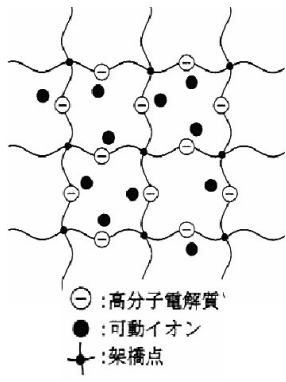
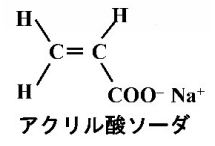
両側から1つずつ電子が供給されて結合ができる



演示実験あり

・光学用プラスチック-PMMA(ポリメチルメタクリレート)
コンタクトレンズ、代替眼球

・超吸水性ポリマー



吸水性樹脂の吸水能力

化学組成	形態	大きさ (メッシュ)	吸収能 (倍)	
			純水	0.9%の食塩水
アクリル酸・ビニルアルコール共重合体	白色球状	200	500-700	40-60
〃	白色粉末	20	〃	〃
アクリル酸ソーダ重合体	白色顆粒	200	900-1200	60-80

・酸素吸入器
・その他の医用プラスチック

