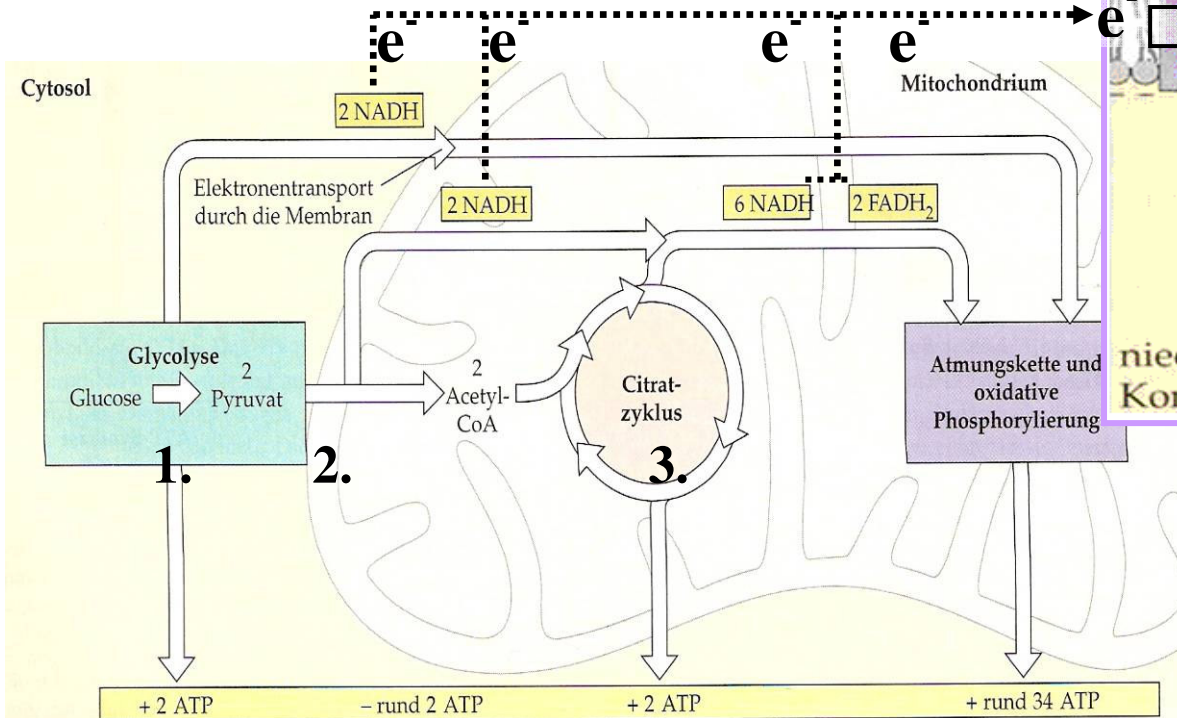
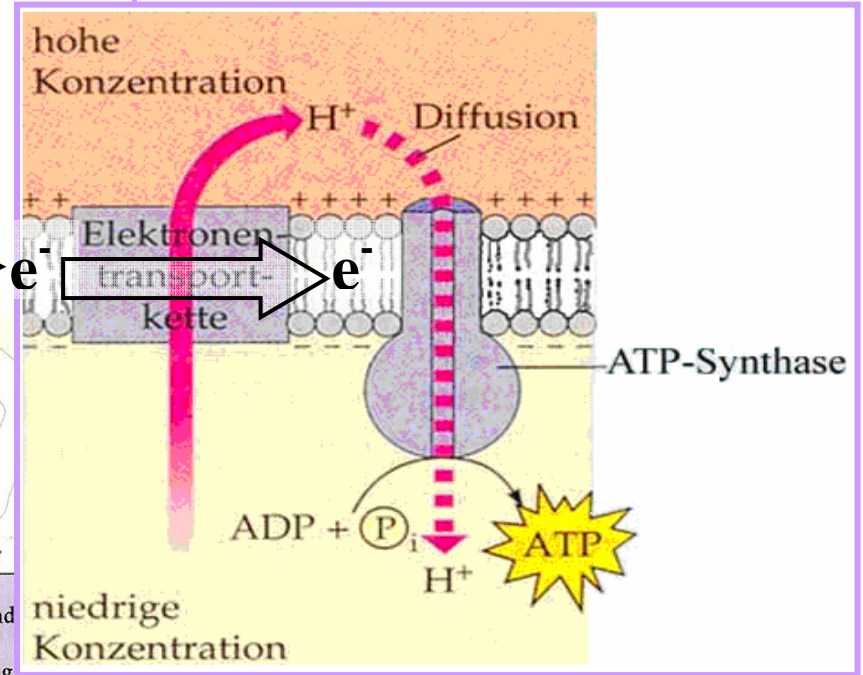


Gewinnen von Elektronen bei den schrittweise ablaufenden Oxidationen von Glukose zu CO₂
 (Erhöhung der Oxidationszahl)

1. Glucose → Pyruvat + e⁻
2. Pyruvat → Essigsäure + e⁻
3. Essigsäure → CO₂ + e⁻



Verbrauch der Elektronen

Die gewonnenen Elektronen dienen dem Aufkonzentrieren von H⁺-Ionen. Das geschieht über der Elektronentransportkette. Die aufgestauten H⁺-Ionen treiben dann bei ATP-Bedarf den Dynamo *ATP-Synthase* an. Das Enzym *ATP-Synthase* bildet hierbei, angetrieben durch den H⁺-Strom, aus ADP und einem Phosphatrest das energiereiche ATP zurück. Zuletzt werden die Elektronen auf Sauerstoff übertragen (O₂). Sauerstoffatome werden dabei reduziert, ihre Oxidationszahl wird negativ. Gleichzeitig bilden sie mit H⁺-Ionen Wasser.



DEFINITIONEN

- **Oxidationen** sind Elektronenabgaben; Ladungen und Oxidationszahlen (Formalladungen) werden positiver.
- Oxidationen können nur stattfinden, wenn Elektronenakzeptoren gegenwärtig sind. Elektronenakzeptoren werden dabei reduziert.
- **Reduktionen** sind Elektronenaufnahmen; Ladungen und Oxidationszahlen (Formalladungen) werden negativer.
- Reduktionen können ebenfalls nur dann stattfinden, wenn Elektronendonatoren gegenwärtig sind. Elektronendonatoren werden dabei oxidiert.
- Chemische Reaktionen, bei denen Elektronenübergänge stattfinden, nennt man **Redox-Reaktionen**.

BEISPIELE VON REDOX-REAKTIONEN

1. Matrix

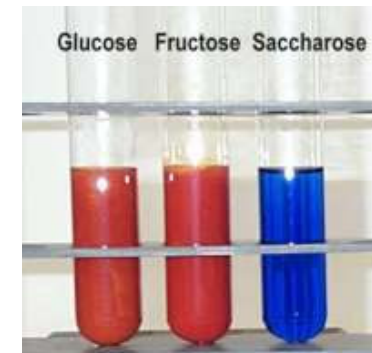
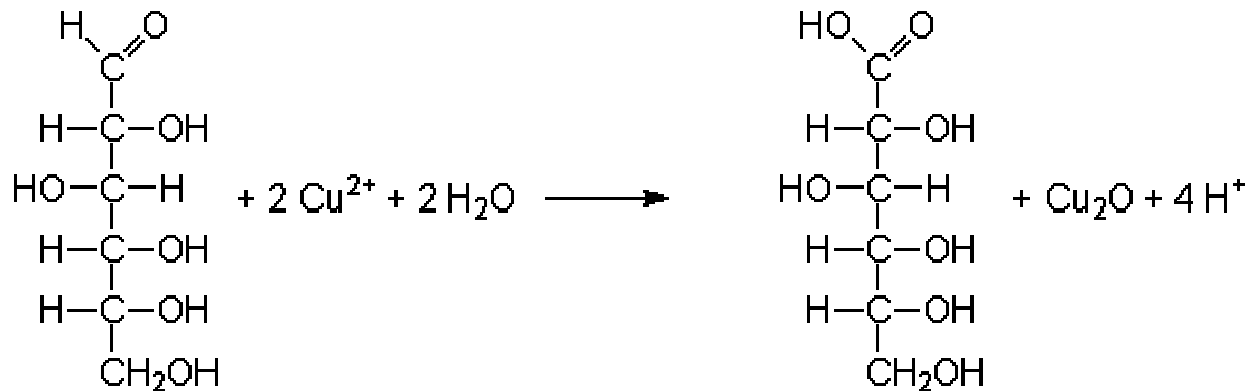
Glukose wird schrittweise zu CO₂ oxidiert, die Elektronen werden über Stromkabel abgeführt.

2. Stoffwechsel

Glukose wird schrittweise zu CO₂ oxidiert, die Elektronen werden zum Aufkonzentrieren von H⁺-Ionen benutzt und auf Sauerstoff übertragen (O₂: OZ_O=0 → H₂O: OZ_O=-II).

3. Fehlingprobe

Bei den Nachweisreagenzien der Fehling-Probe handelt es sich um eine Lösung mit Cu²⁺-Ionen. Diese Kupfer-Ionen sind potentielle Elektronenakzeptoren und sind für die blaue Farbe verantwortlich. Nehmen Sie Elektronen auf, reduzieren sie zu Cu¹⁺-Ionen, die als schwerlösliches rotes Salz Cu(I)₂O ausfallen. Cu²⁺-Ionen können nur Elektronen von Zuckern wie Glukose (Traubenzucker) oder Fruktose (Fruchtzucker) aufnehmen, weil die Kohlenstoffatome dieser Verbindungen oxidieren können. Saccharose (Würfelsucker) kann bspw. nicht durch Kupfer-Ionen oxidiert werden. Die Fehlingreaktion wurde früher als qualitativer Glukose-Nachweis im Harn eingesetzt.



Quelle:
<http://www2.chemie.uni-erlangen.de/projects/vsc/chemie-mediziner-neu/kohlenhydrate/fehling.htm>, 17.04.2007

4. Alkoholabbau in der Leber

Alkohol wird in der Leber zunächst zu Ethanal umgewandelt. Während das giftige Ethanol Zellen auflöst, verursacht das noch giftigere Ethanal Kopfschmerzen und andere Schäden. Ethanal wird schließlich zu Essigsäure umgewandelt und fließt so in den Stoffwechsel ein. Hier wird es entweder im Citratzyklus zu CO₂ verheizt oder zu Fett umgewandelt (Problemzonen durch Alkoholkonsum! Alkoholiker decken ihren Energiebedarf großteils durch Alkohol!). Die schrittweise Umwandlung von Alkohol zu Essigsäure setzt Elektronen frei, die in den Mitochondrien in der Elektronentransportkette zum Aufkonzentrieren von H⁺-Ionen benutzt und schließlich auf Sauerstoff (O₂) übertragen werden.

