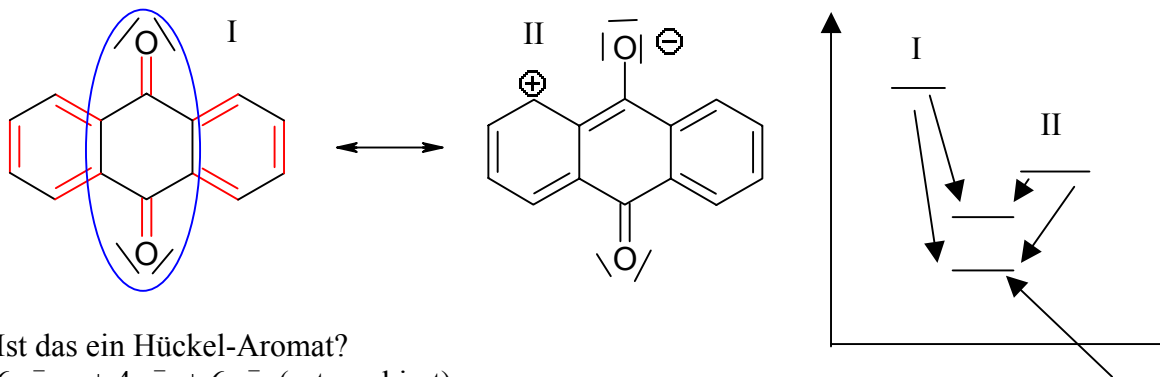


## Stundenprotokoll vom Montag, 2. Dezember 2002

Es fehlen: keine

Zur Klausur:

Gelbes Buch S. 357 (Basiswissen) zu Chromophor / (Anti-)auxochrom / Absorption / 3 Farbstoffe / Pigment / Färbverfahren / Farbstoffe mit Ladungen / Salzbindungen / Van-der-Waals Kräfte / Wasserstoffbrückenbindungen / AS / Proteine / Zucker / Cystein (S-S) oder auch mit Farbstoffe (reaktiv Farbstoffe) / Metallkomplexfarbstoffe / Chlorophyll Azofarbstoffe (Nicht mehr als Klausurthema, aber als untergeordnete Rolle) Triphenylfarbstoffe (Thema dieses Mal oder Abi, weil viele Experimente) Indigoide Farbstoffe (Chromophor bindet zwei Benzolringe) chinoide Farbstoffe Elektronenverschieben, ebene Struktur (Bindungswinkel, Hybridisierung) Hückel-Regel  $4n+2 \pi$  Elektronen



Ist das ein Hückel-Aromat?

$$6 e^- + 4 e^- + 6 e^- \text{ (rot markiert)}$$

$$= 16 e^-$$

$$4n + 2 \text{ (Hückelregel = stabile Aromaten)}$$

$$n = ?$$

Beim Hückel-Aromat:  
so tief abgesenkt, d.h.  
stabil, hier aber nicht.

=> Kein besonders mesomerie-stabilisiertes System

Liegt in einer Ebene, da alle Kohlenstoffatome  $sp^2$  hybridisiert sind.

Die Sauerstoffe stören, weil sie viel elektronegativer sind,  $-I$ -Effekt.

Eigentlich ist nur das blau umrandete das Chromophor. (= Chinonfarbstoff)

Mehr zur Klausur:

Säure/Base; Redox; im Buch, Start mit Farbstoffe; Absorption, Komplementärfarbe; Prinzip von angeregten Elektronen bei Lichteinfall; Carotinoiden = Polyenal (Poly = viele, En = Doppelbindung, Al = Aldehyd (muss nicht sein, aber am Ende kann sein)); S.340 (unser Thema Herbstfärbung) Wenn Anti- und Auxochrom (Batochromie = Absorptionsmaxima ins Längerwellige / Hypsochrome); Sehfärbstoff (Opsin = Eiweiß, Retinal = Farbstoff; -al = Aldehyd); Naturfarbstoffe: z.B. Chlorophyll und Indigo; Synthetische Farbstoffe: Chinoide und Azofarbstoffe (kommt aber nicht dran); Indigo: S.347; Dann noch, wie der Farbstoff auf den Stoff kommt (Färben); Im gelben Buch ist alles kompakt dargestellt; Redoxpotential: S.140 (Die Tabelle sollte man können.); Säuren, die auch Oxidationsmittel wirken.

### Oxidation am Indigo

Eine Carbonyl- kann zur Carboxylgruppe oxidiert werden. Aber dann müsste eine Bindung gespalten werden. Wenn noch stärker oxidiert werden soll, dann ist das Endprodukt  $CO_2$ .

Damit die Carbonylgruppe oxidiert werden kann, muss sie in der Tabelle (Redoxpotential) tiefer liegen als das Oxidationsmittel.

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, Salpetersäure, Schwefelsäure, KMnO<sub>4</sub>

Schwarzfärbung durch Wasserabspaltung. Bindungsbruch. Gasbildung: SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> oder NO. Benzolringe bleiben übrig. Wenn sie polymerisieren (sich zusammen verbinden), dann entsteht ein schwarzer Stoff.

Flavonfarbstoffe können auch drankommen.

### Farbstoffen und Proteine:

Färben von Proteine

Lebensmittelfärbung, wo viele Proteine drin sind..

Beim Färben, als Grundlagen, Bindung.

Nachweisreaktionen, Indikator, Ninhydrin, Flavonfarbstoff

NAD<sup>+</sup>

Wenn ein Farbstoff licht-, wasch- und säurefest ist, dann muss es richtig über eine kovalente Bindung gebunden sein, z.B. Disulfitbrücken.

Erhitzen spaltet Wasserstoffbrücken, Säure spaltet Salzbrücken (Ion/Ion Bindungen).

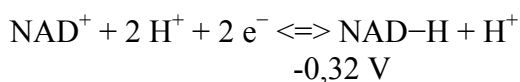
Während der Langzeitklausur sollte man Nahrungsmittel zu sich nehmen, bei denen die Kohlenhydrate schnell verfügbar sind. Brot ist dazu weniger geeignet. Außerdem sollte man auch nicht zu viel trinken.

Zettel 1: „Tabelle 17-1 Standardreduktionspotentiale in saurer Lösung bei 298 K“

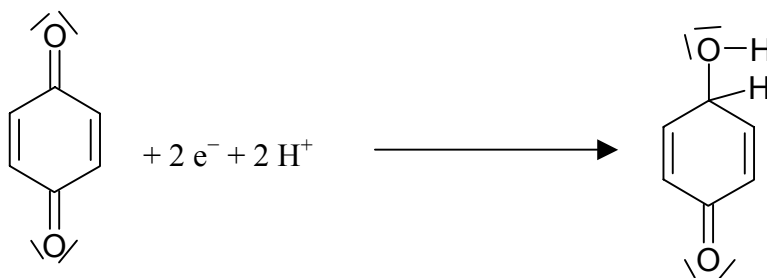
Zettel 2: „Redoxreaktion mit Zn und Basiswissen: Redoxreaktionen“

Zettel 3: „Redoxpotential. Standardpotential“

Unedle Metalle lösen sich in Säure auf, edle Metalle nicht. Je positiver der E<sub>0</sub>-Wert ist, desto edler ist ein Stoff. Silber ist edler als Kupfer und oxidiert Kupfer damit. Kupferionen dagegen oxidieren Zink. Das Positive kann Negativeres oxidieren.



Hier eine Verknüpfung zum Schema der Photosynthese: Ein Farbstoff kann auch als Redoxsystem funktionieren. Ein Beispiel ist hier aufgeführt, wo 2 e<sup>-</sup> und 2 H<sup>+</sup> aufgenommen werden können:



Im Energiediagramm der Photosynthese befindet sich das Plastochinon ist bei 0 V.

Cytochrom befindet sich weiter unten und hat einen positiveren Wert, so dass es edler ist und damit automatisch das Plastochinon oxidiert, dem die zwei Elektronen und zwei Protonen

entzieht. Durch das Licht werden die Elektronen so hoch angeregt, dass auch das  $\text{NAD}^+$  mit  $-0,32 \text{ V}$  die Elektronen aufnehmen kann.

Chlorix hat nicht so viel Redoxpotential gegenüber Indigo. Dient eher als Oxidationsmittel, weil sehr positiv.

Dithionit: Indigo bleicht. D.h. wirkt als Reduktionsmittel. Ist negativer als Indigo.

Das  $\text{NADH}$  hat einen negativen  $E_0$ -Wert, d.h. dass es eher als Reduktionsmittel wirkt.  $\text{NADH}$  reduziert bei der Photosynthese  $\text{CO}_2$ .  $\text{CO}_2$  wird in Zucker eingebaut und dann zur Alkoholgruppe reduziert. Die Oxidationszahl betrug beim  $\text{CO}_2$  noch  $+IV$  ( $\text{O}=\text{C}=\text{O}$ ) und später Null (bei  $\text{H}-\text{C}-\text{OH}$ ).

### **Stoffwechsel**

Zuckerabbau: Glykolyse/Citratzyklus  $\leftrightarrow$  Atmungskette / Gärung

Zuckeraufbau: Photosynthese