

Glossar mit Fachbegriffen

zu den Arbeitsblättern für die Sekundarstufe II

Absorptionsmaximum

siehe *Absorptionsspektrum*

Absorptionsspektrum

Das Absorptionsspektrum einer Lösung ist die grafische Auftragung des absorbierten elektromagnetischen Strahlungsanteils. Als Maß für die Absorption gilt die *Extinktion E*. Im Absorptionsspektrum wird die Extinktion *E* gegen die Wellenlänge λ aufgetragen. Das Absorptionsmaximum gibt die Wellenlänge an, bei der die Extinktion am größten ist. Absorptionsspektren spielen eine große Rolle bei der Strukturaufklärung von Molekülen, die Farbigkeit verursachen.

Aggregation

vgl. "[Zusatzinformationen zur aggregationsinduzierten Lumineszenz](#)"

Auxochrome

Donator-Gruppen, die einen +M-Effekt auf das System *delokalierter Elektronen* in konjugierten Doppelbindungen ausüben, bezeichnet man bei Farbstoff-Molekülen als Auxochrome. Beispiele: $\text{HO}-\text{R}_2\bar{\text{N}}-$

Antiauxochrome

Akzeptor-Gruppen, die einen -M-Effekt auf das System *delokalierter Elektronen* in konjugierten Doppelbindungen ausüben, bezeichnet man bei Farbstoff-Molekülen als Antiauxochrome. Beispiel: $\begin{array}{c} \text{---C=O} \\ | \\ \text{R} \end{array}$

Bathochrome Verschiebung

Eine bathochrome Verschiebung ist die Verschiebung des *Absorptionsmaximums* oder *Emissionsmaximums* nach größeren Wellenlängen. Sie wird auch als Rotverschiebung bezeichnet.

Chemisches Gleichgewicht

Im Zustand des chemischen Gleichgewichts liegen Reaktionsprodukte und Ausgangsstoffe in bestimmten, konstanten Konzentrationen nebeneinander vor. Stoff- und Energieumsatz sind nicht beobachtbar. Der Zustand kann nur in einem geschlossenen System eingenommen werden, in dem die Reaktion, die zur Ausbildung des Gleichgewichtszustands führt, auch umkehrbar (reversibel)

ist. Auf der Teilchenebene herrscht beim chemischen Gleichgewicht kein Stillstand; sowohl die Hin- als auch die Rückreaktion laufen weiter ab, aber ihre Reaktionsraten sind gleich.

Chromophor

Ein Chromophor besteht aus mehreren konjugierten Doppelbindungen und stellt das gemeinsame strukturelle Merkmal von organischen, farbgebenden Molekülen dar. Im Chromophor sind die Elektronenpaare aus Doppelbindungen und freien Elektronenpaaren delokalisiert.

Delokalisierte Elektronen

Delokalisierte Elektronen sind über mehr als zwei Atome verteilt. Dies trifft für Elektronenpaare aus konjugierten Doppelbindungen (und gegebenenfalls freien Elektronenpaaren aus benachbarten Heteroatomen) zu.

EDTA

Kurzbezeichnung von Ethylendiamintetraessigsäure; vgl. auch *Opferdonator*.

Emissionsspektrum

Das Emissionsspektrum einer Probe ist die grafische Auftragung der Intensität des emittierten Lichts / der elektromagnetischen Strahlung gegen die Wellenlänge λ des Lichts. Das Emissionsmaximum gibt die Wellenlänge an, bei der die Emissionsintensität am größten ist. Siehe auch *Absorptionsspektrum*.

Emissionsmaximum

siehe *Emissionsspektrum*

Extinktion

Die Extinktion ist ein Maß für den Anteil der von einer Stoffprobe absorbierten Strahlung. $E = \log \frac{I_0}{I}$. (I_0 : Intensität der in die Probe eintretenden Strahlung, I : Intensität der aus der Probe austretenden Strahlung.)

Energiestufendiagramm

Das Energiestufendiagramm ist eine grafische Darstellung des *Energiestufenmodells*.

Energiestufenmodell

Nach dem Energiestufenmodell können Elektronen in Molekülen nur bestimmte erlaubte Energiestufen

(Energieniveaus) besetzen. Die erlaubten Energiestufen werden mit je einem Elektronenpaar „von unten nach oben“ aufgefüllt. Durch Absorption eines Lichtquants geeigneter Energie kann ein Elektron aus der *höchsten besetzten Energiestufe (HBE)* in die *niedrigste unbesetzte Energiestufe (NUE)* angehoben werden. Das Molekül geht dabei aus dem Grundzustand in den elektronisch angeregten Zustand über. Mit dem Energiestufenmodell kann die Farbigkeit durch Lichtabsorption (normale Farbe) und Lichtemission (Leuchtfarben) erklärt werden.

Farbigkeit

Stoffe erscheinen im sichtbaren Licht farbig, wenn sie einen Teil dieses Lichts absorbieren. Die wahrgenommene Farbe kommt durch die Überlagerung der nicht absorbierten Farben zustande. Neben dieser Art von Farbigkeit, die durch *Lichtabsorption* entsteht, gibt es auch Leuchtfarben, die durch *Lichtemission* zustande kommen (Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Chemolumineszenz, Elektrolumineszenz).

Fluoreszenz

Wenn Gegenstände wie Textilien, Geldscheine, Kreditkarten etc. nur während der Bestrahlung mit einer UV-Lampe leuchten, spricht man von Fluoreszenz.

Gleichgewichtskonstante

Die Gleichgewichtskonstante ist eine charakteristische Größe für das *chemische Gleichgewicht* einer reversiblen Reaktion bei einer bestimmten Temperatur. Sie nimmt den Wert des Massenwirkungsquotienten beim chemischen Gleichgewicht ein.

Höchste besetzte Energiestufe HBE

siehe *Energiestufendiagramm*

Hypsochrome Verschiebung

Eine hypsochrome Verschiebung ist die Verschiebung des *Absorptionsmaximums* oder *Emissionsmaximums* nach kleineren Wellenlängen. Sie wird auch als Blauverschiebung bezeichnet.

Konzentrationszelle

Eine Konzentrationszelle ist eine galvanische Zelle, bei der die beiden Halbzellen die gleichen Redoxpaare enthalten und sich nur durch die Konzentrationen der gelösten, an den Redoxreaktionen beteiligten Stoffen (i.d.R. Ionen) unterscheiden.

(Mesomere) Grenzstruktur, Grenzformel

Grenzformeln sind Valenzstrichformeln, mit denen Grenzsituationen der Elektronenverteilung in Teilchen (Molekülen oder Molekül-Ionen) mit delokalisierten Elektronen beschrieben werden. Zwischen mesomere Grenzstrukturen schreibt man Mesomeriepfeile \leftrightarrow .

Modellexperiment

Um komplexe Vorgänge in der Natur und in der Technik besser verstehen zu können, nutzt man Modellexperimente. In einem Modellexperiment werden bestimmte Merkmale eines realen Prozesses in einem einfacheren System wiedergegeben. Das *Photo-Blue-Bottle-Experiment* ist ein Modell für den vollständigen Kreislauf des Kohlenstoffs bei der *Photosynthese* und *Zellatmung*.

NERNST-Gleichung

WALTER NERNST beschrieb den Zusammenhang zwischen Ionenkonzentration und Elektronenpotenzial E durch die nach ihm benannte NERNST-Gleichung. Das Elektronenpotenzial E ist das Potenzial, das sich an einer Elektrode einstellt, wenn keine Standardbedingungen vorliegen:

$$E = E^0 + \frac{R \cdot T}{F \cdot z} \cdot \ln \left(\frac{\{c(\text{Ox})\}}{\{c(\text{Red})\}} \right)$$

Hierbei bedeuten:

$$R \text{ molare Gaskonstante } R = 8,3144 \frac{\text{J}}{\text{C} \cdot \text{mol} \cdot \text{K}}$$

$$F \text{ FARADAY-Konstante } F = 96487 \frac{\text{C}}{\text{mol}}$$

T Temperatur in K

z Anzahl der übertragenen Elektronen
 $\{c\}$ Stoffmengenkonzentration der gelösten Teilchen (ohne Einheit)

Ox und Red bezeichnen jeweils die oxidierte bzw. reduzierte Form eines konjugierten Redoxpaares. Da in einer galvanischen Zelle die Größen R und F konstant sind, lassen sich die Größen für eine definierte Temperatur (z.B. $T = 298 \text{ K}$) zu einer Konstanten zusammenfassen. Damit ergibt sich folgende vereinfachte NERNST-Gleichung (für $T = 298 \text{ K}$):

$$E = E^0 + \frac{0,059 \text{ V}}{z} \cdot \ln \left(\frac{\{c(\text{Ox})\}}{\{c(\text{Red})\}} \right)$$

Lichtabsorption

Lichtabsorption bedeutet die Aufnahme von elektromagnetischer Strahlung aus dem sichtbaren Bereich durch einen Stoff. Bei der Lichtabsorption werden die Teilchen des Stoffes elektronisch angeregt, wobei i.d.R. ein Elektron aus der *höchsten besetzten Energiestufe* in die *niedrigste unbesetzte Energiestufe* angehoben wird. Wenn die Energie des absorbierten Lichts vom Stoff in Wärme umgewandelt wird, erscheint er in der Farbe, die sich durch Überlagerung der nicht absorbierten Teile des weißen Lichts ergibt.

Lichtemission

Lichtemission bedeutet die Ausstrahlung von elektromagnetischer Strahlung aus dem sichtbaren Bereich durch einen Stoff. Sie wird z.B. als Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Chemolumineszenz oder Elektrolumineszenz sichtbar. Bei der Emission von Licht gehen die Teilchen des Stoffes aus dem elektronisch angeregten Zustand in den Grundzustand über.

Negative Solvatochromie

Siehe auch *Solvatochromie*. Bei der negativen Solvatochromie erfolgt mit steigender Polarität der Lösemittel-Moleküle eine *hypsochrome Verschiebung* des *Absorptionsmaximums*. Die gesehene Farbe verschiebt sich dabei zum Beispiel von Blau nach Rot.

Niedrigste unbesetzte Energiestufe NUE

siehe *Energiestufendiagramm*

Opferdonator

Opferdonoren (Opferdonatoren) sind Stoffe, die als Reduktionsmittel eingesetzt und dabei irreversibel verbraucht werden. **EDTA** ist ein oft eingesetzter Opferdonor, dessen Moleküle mehrfach reduzieren können. Durch die Elektronenübertragung von **EDTA**-Molekülen auf Photokatalysator-Dikationen (PF^{++}) werden im *Photo-Blue-Bottle-Experiment* die Photokatalysator-Monokationen (PF^+) regeneriert.

Photokatalysator

Sonnenlicht kann nur dann als Energiequelle genutzt werden, wenn geeignete lichtabsorbierende Farbstoffe vorhanden sind. Diese Aufgabe erfüllen in der Natur die grünen Blattfarbstoffe, die Chloro-

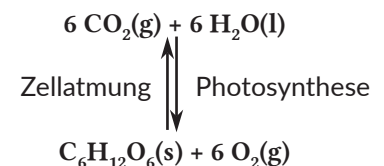
phyll. Sie vermitteln zwischen der Lichtenergie und den Elektronen der an der Photosynthese beteiligten Moleküle. Photokatalysator-Moleküle werden durch Absorption von Lichtquanten (Photonen) geeigneter Energie elektronisch angeregt. Dabei werden Elektronen an die Substrat-Moleküle, die dabei reduziert werden, abgegeben.

Phosphoreszenz

Leuchtet eine Probe auch nach dem Ausschalten der UV-Lampe weiter, handelt es sich in der Regel um Phosphoreszenz. Die Phosphoreszenz kann unterschiedlich lang dauern. Eine Probe könnte z.B. weniger als 1 sek oder auch mehrere Sekunden oder Minuten nachleuchten.

Photosynthese

Die Photosynthese ist der wichtigste Biosyntheseprozess in der belebten Natur und im Stoffkreislauf des Kohlenstoffs auf unserem Planeten. Nur die grünen Pflanzen sind in der Lage, aus anorganischem Kohlenstoffdioxid organische Verbindungen wie Glucose aufzubauen. Pflanzen sind in der Lage, bei Licht mithilfe von Chlorophyllen (Blattfarbstoffe) aus Kohlenstoffdioxid und Wasser in vielen Schritten Sauerstoff zu entwickeln. Hierbei entsteht als weiteres Produkt Glucose (Traubenzucker) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Die Photosynthese und ihre Rückreaktion, die *Zellatmung*, laufen stark vereinfacht nach der folgenden Reaktionsgleichung ab:



Planarität des Moleküls

Ist ein Molekül planar, so bedeutet dies, dass im Hinblick auf die räumliche Anordnung alle Atome des Moleküls (bei Farbstoff-Molekülen zumindest alle Atome des *Chromophors*) in einer Ebene liegen.

Positive Solvatochromie

Siehe auch *Solvatochromie*.

Bei der positiven Solvatochromie erfolgt mit steigender Polarität der Lösemittel-Moleküle eine *bathochrome Verschiebung* des *Absorptionsmaximums*. Die gesehene Farbe verschiebt sich dabei zum Beispiel von Rot nach Blau.

„Solarakku“(Solarakkumulator)

Ein Akkumulator ist eine wieder-aufladbare galvanische Zelle. Gängige Akkus werden durch Anlegen einer Spannung aufgeladen. Der „Solarakku“ aus dem PBB-Experiment wird mit Sonnenlicht aufgeladen. So wird Sonnenenergie in chemische und letztendlich in elektrische Energie umgewandelt.

Solvatochromie

Die Beeinflussung der Farbe eines Farbstoffs durch das Lösemittel (Solvens) wird als Solvatochromie bezeichnet. Solvatochrome Farbstoffe können als Indikatoren für die Polarität der Moleküle eines Lösemittels eingesetzt werden.

Zellatmung

vgl. *Photosynthese*