

## P(hoto)-B(lue)-B(ottle)-Basisexperiment

### PBB – Lehrfilmanalyse

L1



Recherchieren Sie im Lehrfilm „Ein Fall für Zwei – Teil1“ die sich entsprechenden Stoffe und Stoffkreisläufe beim PBB-Experiment und beim natürlichen Kreislauf Photosynthese\*/Zellatmung\* und unterscheiden Sie zwischen energiereichen und energiereichen Stoffen.

L2 Maßgeblich für die Konzentrationszelle ist das Verhältnis  $\frac{c(\text{EV}^{2+})}{c(\text{EV}^+)}$  des Substrats. Skizzieren und beschriften Sie in Anlehnung an den Lehrfilm einen Versuchsaufbau zur photoelektrochemischen Konzentrationszelle\*. Stellen Sie die Oxidations- und Reduktionsreaktion des Substrats dar.

L3 Beschreiben Sie den Vorgang der Energieumwandlung und -speicherung in der photoelektrochemischen Konzentrationszelle.

L4 Erklären Sie den Zusammenhang zwischen der galvanischen Zelle aus dem Lehrfilm und der Photosynthese.

Für besonders Schnelle:

L5|E5 Zeigen Sie Grenzen des Modellexperiments\* auf.

### PBB – Energieumwandlung und -speicherung

B1 Untersuchen Sie mit den Ihnen bereitgestellten Geräten (Heizplatte, Taschenlampe mit Farbwechsel, UV-Taschenlampe), wie Sie im Schraubdeckelglas eine Stoffumwandlung antreiben können. Diese wird durch die Bildung eines blauen Stoffes in der gelben Lösung sichtbar.



Inhalt:  
3 Chemikalien (EV<sup>2+</sup>, PF<sup>-</sup>, EDTA\*)  
+ Wasser  
+Luft

Hinweis: Lichtfarben des sichtbaren Spektrums



B2 **W**ahre oder **F**alsche Aussage?

Überprüfen Sie Ihre Entscheidungen jeweils, wenn möglich, experimentell oder schlagen Sie ein Experiment vor.

- Die Reaktion Gelb(e Lösung) → Blau(e Lösung) benötigt Energiezufuhr in Form von Wärme.
- Die Reaktion Blau → Gelb benötigt Lichtenergie.
- Der Reaktionszyklus Gelb → Blau → Gelb ist nur zweimal möglich.
- Die Reaktion Blau → Gelb findet nicht statt, wenn keine Luft über der Lösung vorhanden ist.
- Die Reaktion Blau → Gelb benötigt Sauerstoff.
- Das PBB-Experiment ist ein Modell für den natürlichen Kreislauf Photosynthese\*/Zellatmung\*.
- Die blaue Lösung ist energiereicher als die gelbe Lösung.

E1 Photoelektrochemische Konzentrationszelle\*

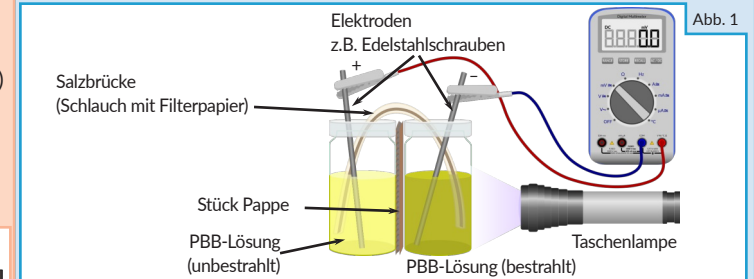


Abb. 1

Bauen Sie wie in Abb.1 das Experiment auf und schalten Sie die Lampe ein. Beobachten Sie 3 min die Färbung und die Spannung. Schalten Sie die Lampe aus und beobachten Sie weitere 3 min. Nennen Sie alle im Experiment vorkommenden Energieformen.

E2 Beim Spannungsaufbau läuft in Lösung folgende Reduktion ab:  $\text{EV}^{2+} + e^- \xrightarrow{\text{Licht}} \text{EV}^+$ . Maßgeblich für die Konzentrationszelle ist das Verhältnis  $\frac{c(\text{EV}^{2+})}{c(\text{EV}^+)}$ . Erläutern Sie unter Angabe von Reaktionsgleichungen die an den Elektroden stattfindenden chemischen Vorgänge in der Konzentrationszelle.

E3 In der Konzentrationszelle wird eine Spannung von 200 mV gemessen. Berechnen Sie  $\frac{c(\text{EV}^{2+})}{c(\text{EV}^+)}$  in der bestrahlten Halbzelle ( $E^0(\text{EV}^{2+}/\text{EV}^+) = -0,45 \text{ V}$ ). Nehmen Sie an, dass in der unbestrahlten Halbzelle gilt:  $\frac{c(\text{EV}^{2+})}{c(\text{EV}^+)} = 10^{10}$ . Vergleichen Sie die Konzentrationsverhältnisse  $\frac{c(\text{Ox})}{c(\text{Red})}$  in den beiden Halbzellen und begründen Sie den Unterschied.

E4 Das Experiment E1 funktioniert auch mit Sonnenlicht. Beurteilen Sie die Bezeichnung der PBB-Konzentrationszelle als „Solarakku“\* und diskutieren Sie die gesellschaftliche Relevanz der Gewinnung und Speicherung elektrischer Energie aus Solarenergie.