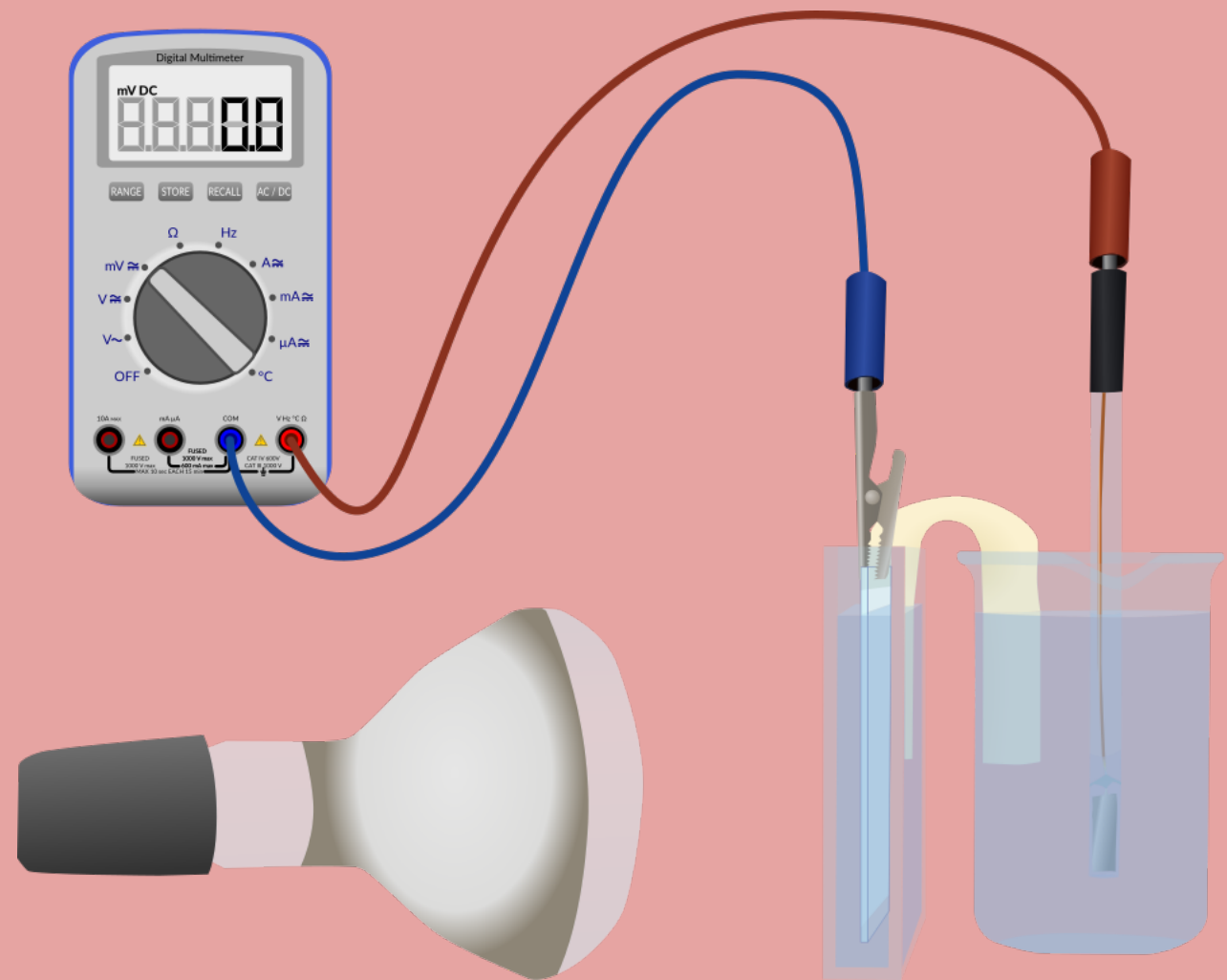


Aus Licht wird Strom

Block 1
Das photogalvanische Element



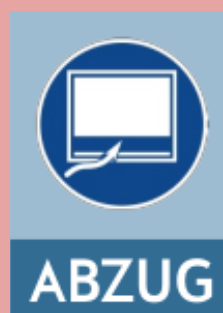
Bergische Science Labs
Chemie-Labothek



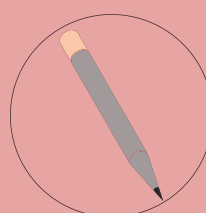
Anleitung und Hinweise

Im folgenden Abschnitt finden Sie die Anleitungen zu den Versuchen. Versuchsdurchführungen sind mit einem V gekennzeichnet (z. B. V 2.1). Anschließend sind einzelne Auswertungsfragen/-aufgaben angefügt (z. B. A 1.2).

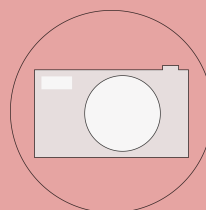
Zwischendurch werden Sie durch diverse Symbole und Piktogramme auf Besonderheiten und Aktivitäten hingewiesen.



Versuche mit diesem Symbol sind unter dem Abzug durchzuführen.



Mit diesem Symbol sind Stellen markiert, an denen Sie etwas ausfüllen oder ergänzen sollen.



Dieses Symbol signalisiert, dass Sie an dieser Stelle mit der Kamera Aufnahmen einfügen sollen.

Das photogalvanische Element

Arbeitsmaterialien

Ultravitalux®-Lampe, Multimeter, Filterpapier, Krokodilklemmen, Kabel, Becherglas, Flachküvette, Pappe zum Abdunkeln, UV-Schutzbrillen

Chemikalien

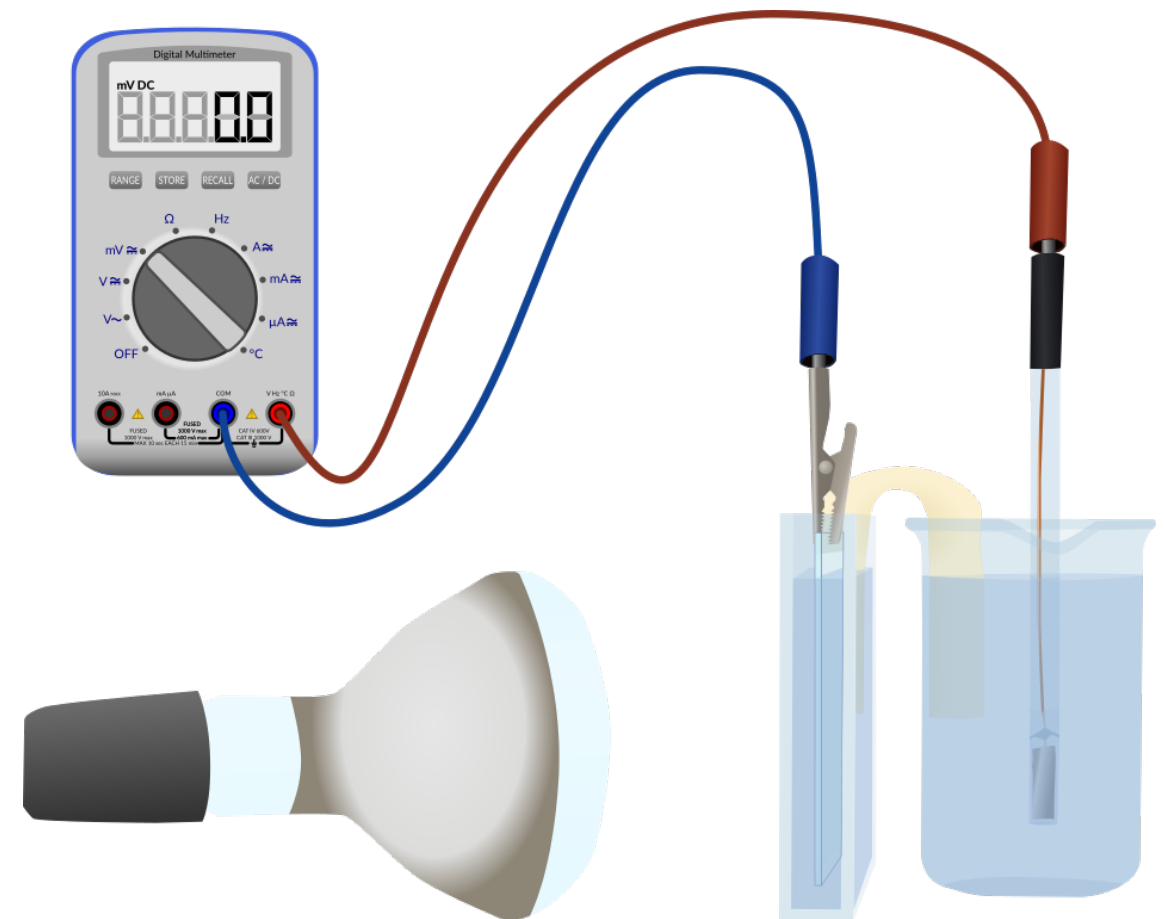
Photoelektrode, Platinelektrode, Kaliumbromid-Lösung ($c = 1 \text{ mol/L}$), Salzsäure ($c = 1 \text{ mol/L}$), Kaliumnitrat-Lösung (gesättigt)

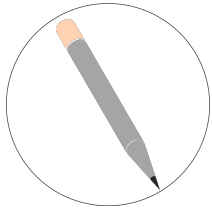
Versuchsdurchführung

V 1.1

Bauen Sie die 2-Topf-Zelle gemäß der Skizze auf. Befüllen Sie die Flachküvette mit der Kaliumbromid-Lösung und tauchen Sie dort die Photoelektrode ein. Befüllen Sie das Becherglas mit der Salzsäure und tauchen Sie dort die Platinelektrode ein.

Versuchsskizze





Tränken Sie das Filterpapier in der Kaliumnitrat-Lösung und verwenden Sie es als Salzbrücke wie in der Skizze dargestellt.

$\mu =$ _____

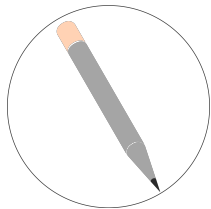
Messen Sie die Zellspannung bei Tageslicht. Über den [Link](#) erhalten Sie Hilfe zum Multimeter-Umgang.

V 1.2

Bestrahlen Sie die Photoelektrode mit der Ultravitalux-Lampe aus einem Abstand von ca. 15 cm und beobachten Sie die Zellspannung für 1-2 Minuten.

Hinweis

Schalten Sie die Ultravitalux-Lampe nur nach Beendigung aller Versuche aus. Nutzen Sie Stativmaterial zur Befestigung der Ultravitalux-Lampe und die UV-Schutzbrillen.



V 1.3

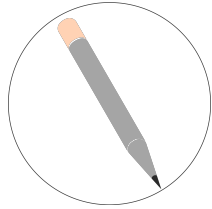
Bestrahlen Sie die Photoelektrode in Zeitintervallen von 20 s (20 s beleuchtet, 20 s abgedunkelt) und beobachten Sie wieder die Zellspannung. Notieren Sie die Werte!

Hinweis

Nutzen Sie zum Abdunkeln die Pappe. Achten Sie darauf die Pappe nicht zu nah an die heiße Ultravitalux-Lampe zu halten. Achtung:

Achtung

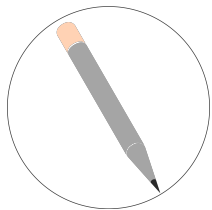
Durch die heiße Lampe kann es zu Verbrennungen kommen! Arbeiten Sie mit Vorsicht!



hell	mv	dunkel	mv
dunkel	mv	hell	mv
hell	mv	dunkel	mv

V 1.4

Bestrahlen Sie die Photoelektrode, bis sich am Spannungsmessgerät ein Spannungsmaximum einstellt. Stecken Sie das Kabel am Messgerät auf mA um und messen Sie die Stromstärke. Nutzen Sie im Zweifel die Hilfe zum Umgang mit dem Multimeter.


$$u_{\max} =$$
$$l_{\max} =$$

V 1.5

Bestrahlen Sie die Photoelektrode aus kurzem Abstand unter Kurzschlussbedingungen für mindestens 15 Minuten.

V 1.6

Für die folgenden Versuche benötigen Sie eine Kaliumiodid-Stärke-Lösung. Sollte diese nicht bereitstehen, setzen Sie diese an, indem Sie einen Spatel Stärke und eine Spatelspitze Kaliumiodid-Pulver in einen Erlenmeyerkolben geben, den Sie mit Wasser befüllen. Erhitzen Sie nun das Gemisch unter Rühren bis sich sämtlicher Feststoff gelöst hat. Nutzen Sie die verbliebene Wartezeit für die Auswertung.

Nachweis der Produkte

Arbeitsmaterialien

Becherglas, Tüpfelplatte, Pinzette, Pipette, Kabel und Multimeter aus V1, photogalvanisches Element aus V 1.5, Krokodilklemmen

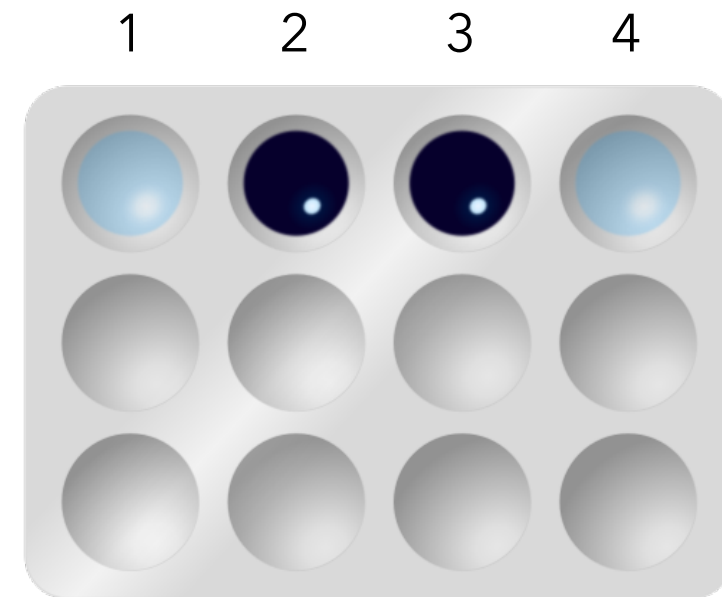
Chemikalien

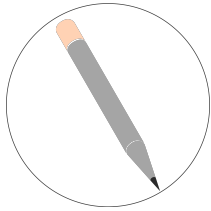
Kupfer-Elektrode, Kupfersulfat-Lösung ($c = 1 \text{ mol/L}$), Iod-Kristalle, Kaliumiodid-Stärke-Lösung, Bromwasser

Versuchsdurchführung

- V 2.1 Schalten Sie die Ultravitalux-Lampe aus und öffnen Sie den Stromkreis, falls dies noch nicht geschehen ist. Untersuchen Sie optisch beide Halbzellen genau und notieren Sie Ihre Beobachtungen.

Versuchsskizze



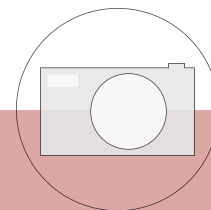


V 2.2

Geben Sie einige Tropfen der frisch hergestellten Kaliumiodid-Stärke-Lösung in vier benachbarte Vertiefungen der Tüpfelplatte (vgl. Skizze).

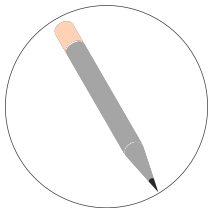
Entnehmen Sie etwas Lösung aus der Halbzelle der Photoelektrode und geben Sie einige Tropfen in die Vertiefung 2 der Tüpfelplatte. Geben Sie nun frische Kaliumbromid-Lösung aus der Vorratsflasche in Vertiefung 1 und **einen** Iod-Kristall in Vertiefung 3 hinzu. In die noch freie äußere Vertiefung 4 geben Sie nun einige Tropfen Bromwasser hinzu.

Halten Sie Ihre Ergebnisse mit einem Foto fest. Beschriften Sie das Foto.



Ergänzen Sie hier Fotos von Ihrem Ergebnis.

V 2.3



Verbinden Sie die Halbzelle mit der Platinelektrode mit einer Kupfer/Kupfersulfat-Halbzelle (Cu/Cu^{2+} -Halbzelle). Nutzen Sie die Salzbrücke aus V1. Messen Sie die Potentialdifferenz und notieren Sie diese. Über den [Link](#) erhalten Sie Hilfe zum Multimeter-Umgang.

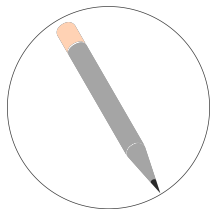
$U =$ _____

Auswertung

A 1.1

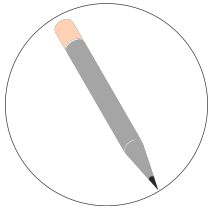
„Die Photoelektrode ist photosensibel.“

Erklären Sie diese Aussage mit Hilfe ihrer Beobachtungen in eigenen Worten.



A 1.2

Berechnen Sie mit der Formel $P = U \cdot I$ die Leistung der Solarzelle.



$P =$

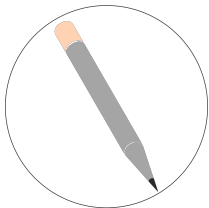
Hinweis: Es gilt $[V] \cdot [A] = [W]$.

A 1.3

Starten Sie die Animation und erkunden Sie die ersten beiden Punkte in dieser.

A 1.4

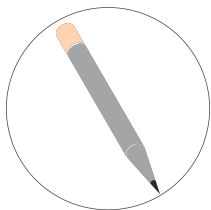
Beschreiben Sie die Prozesse in der Photoelektrode während der Bestrahlung auf Teilchenebene mit Bezug auf das Bändermodell.



A 1.5

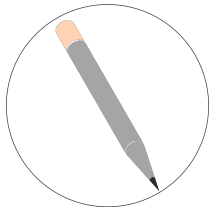
Nutzen Sie Ihre Kenntnisse über die elektrochemische Spannungsreihe und zu Standardpotentialen, um herauszufinden, welches Produkt Sie in V 2.3 nachgewiesen haben. Notieren Sie Ihr Ergebnis.

Hinweis: Mit dem [Link](#) gelangen Sie zur elektrochemischen Spannungsreihe.



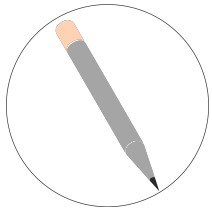
A 1.6

Nennen Sie das Produkt in der Photoelektroden-Halbzelle, das Sie in V 2.2 nachgewiesen haben.



A 1.7

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für die Stoffumsätze im photogalvanischen Element.



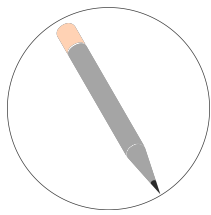
Photoelektrode/Kaliumbromid-Lösung-Halbzelle

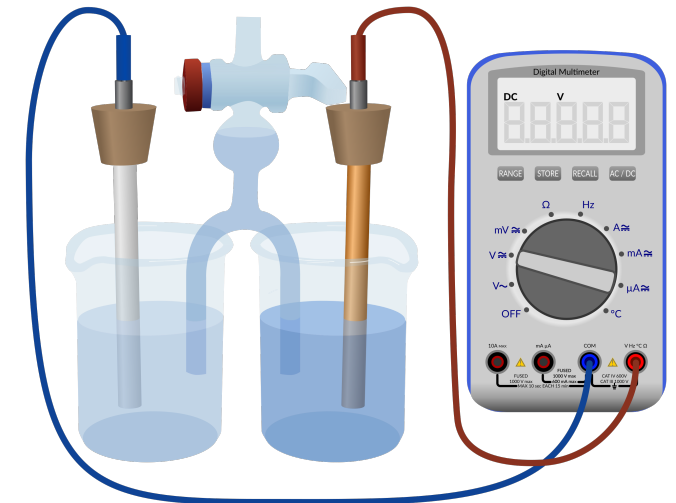
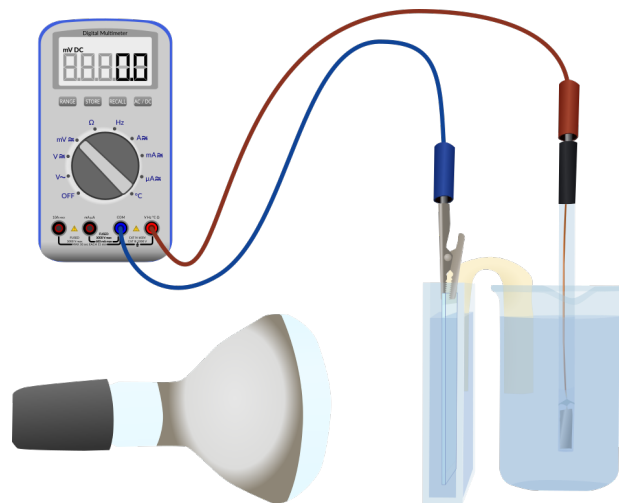
Platinelektrode/Salzsäure-Halbzelle

Gesamtgleichung

A 1.8

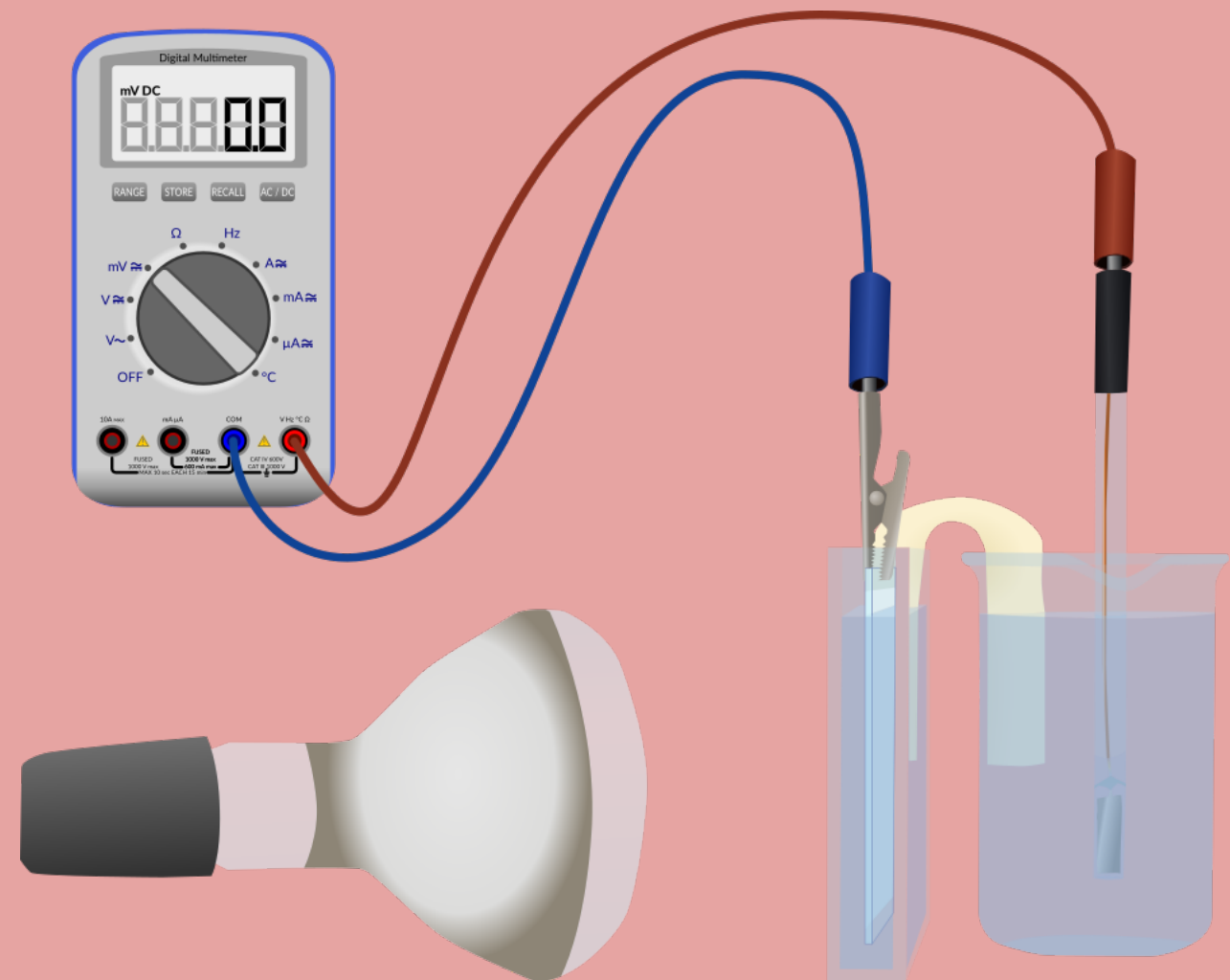
Vergleichen Sie das photogalvanische Element mit einem Daniell-Element.



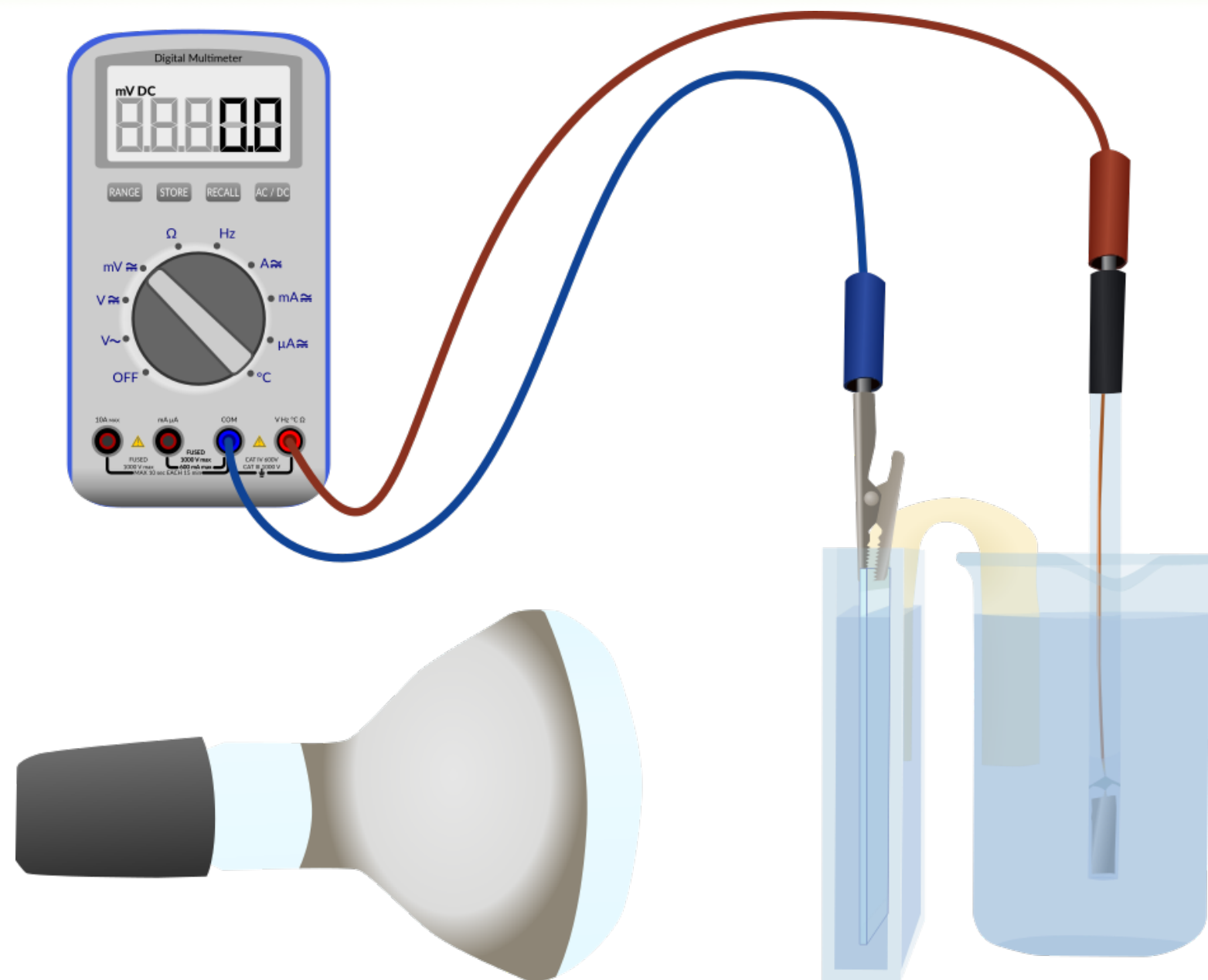


Aus Licht wird Strom

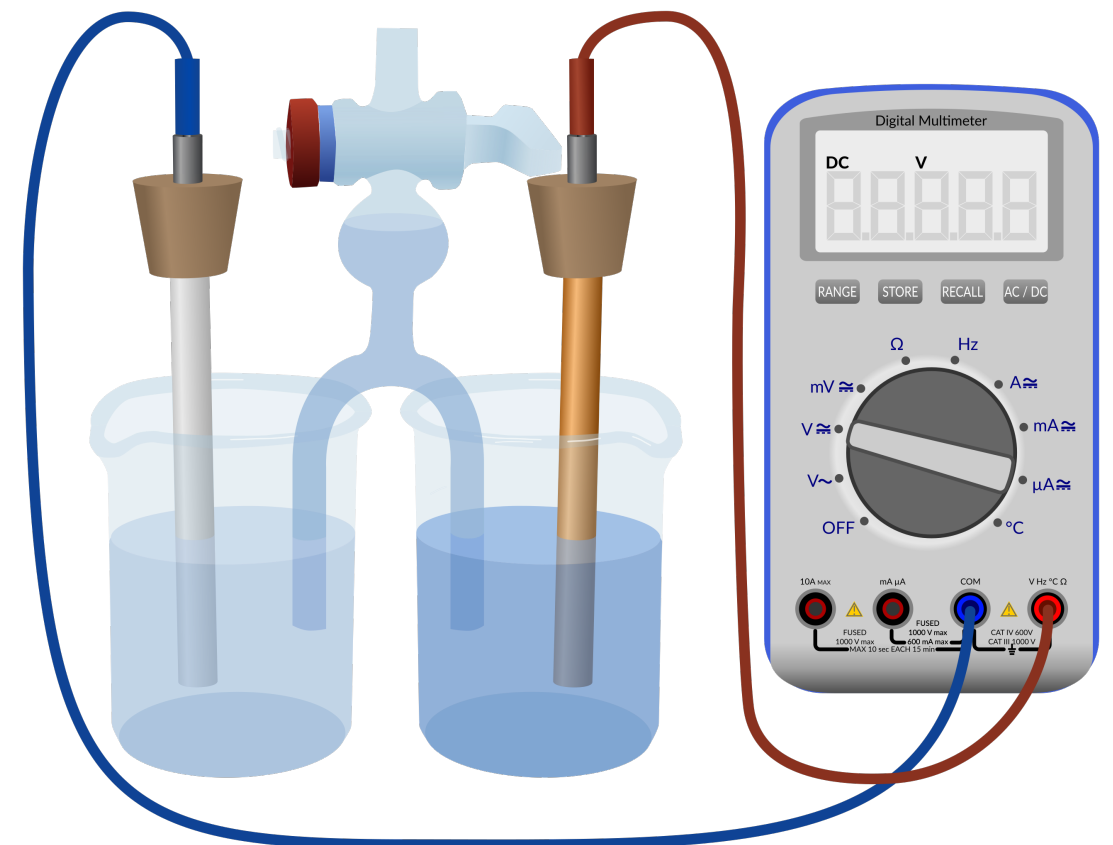
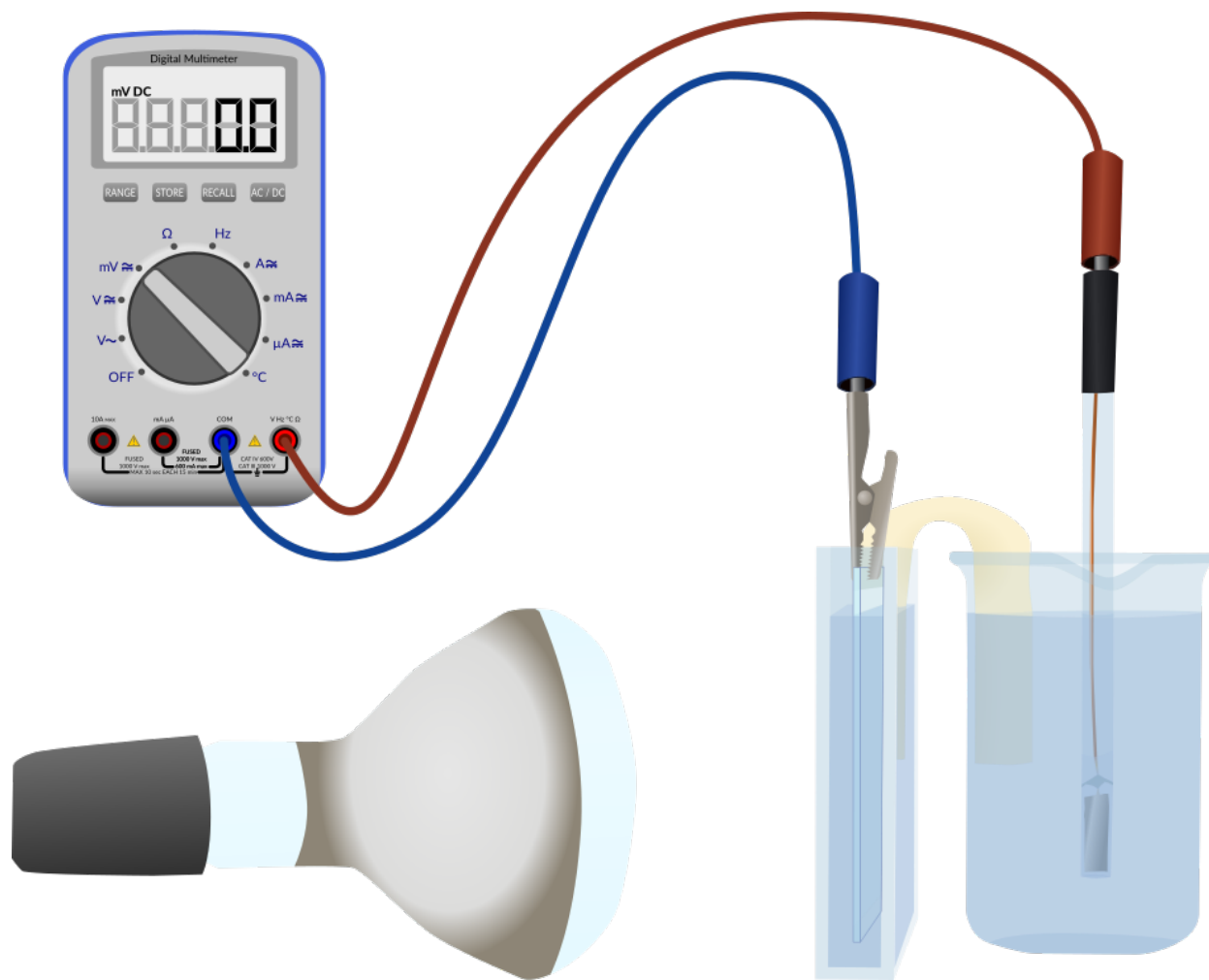
Block 1
Das photogalvanische Element



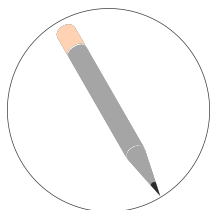
AUFBAU

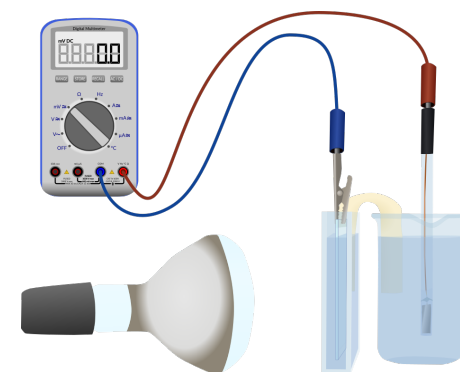


VERGLEICH MIT GALVANISCHER ZELLE

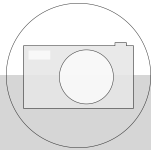


BEOBACHTUNG BEIM BESTRAHLEN

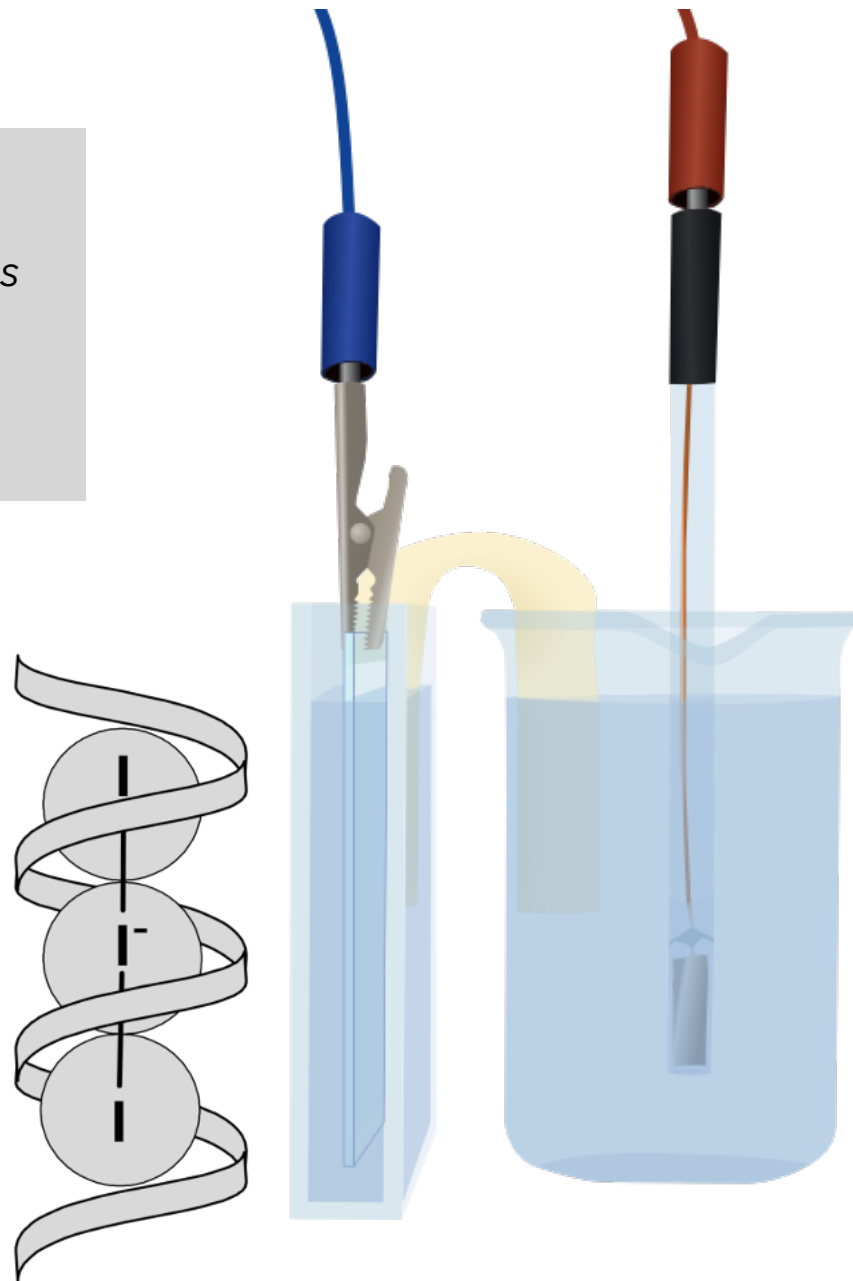




PRODUKTE

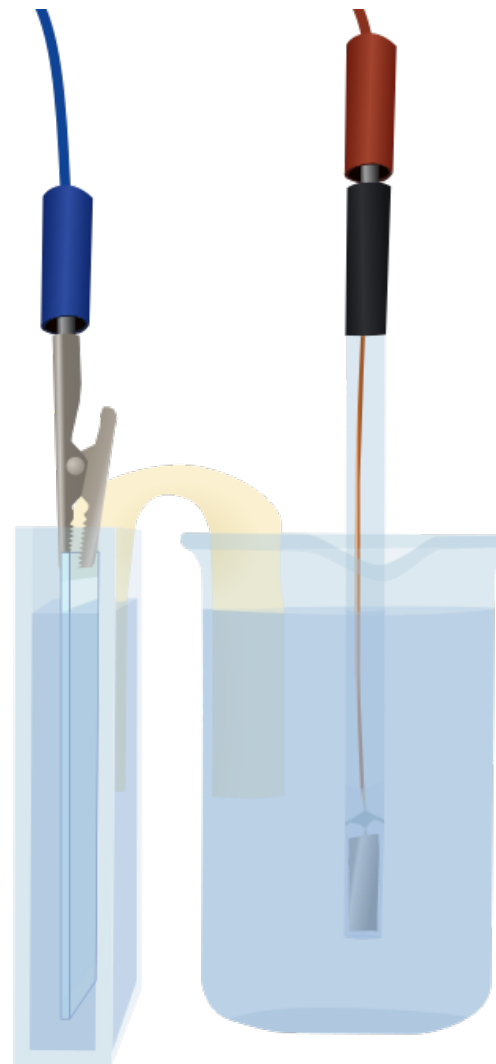


Ergänzen Sie hier Fotos
von Ihrem Ergebnis.



$U =$ _____

ABLAUFENDE REAKTIONEN



EIGNUNG ALS SOLARZELLE

