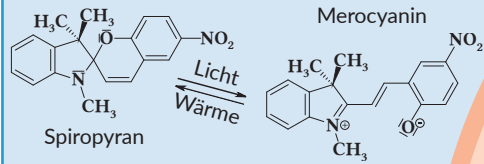


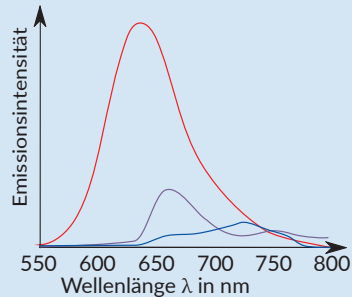
Einstiegsexperiment und Auswertungsaufgaben für alle Gruppen

Gruppe L: Lumineszenz in Lösung

E2 Lösen Sie in drei verschiedenen Reagenzgläsern jeweils 5 mg Spiropyran in je 5 mL Xylol, Aceton und Ethanol. Beobachten Sie jede der Lösungen 1 min lang im Dunkeln unter Bestrahlung mit UV-Licht und stellen Sie danach die Farben der Lösungen bei Tageslicht fest. Dokumentieren Sie alle Beobachtungen.

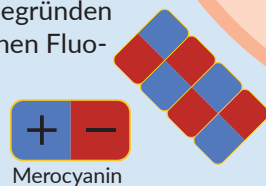


L1 Ordnen Sie die drei Emissionsspektren* von Merocyanin den verwendeten Lösemitteln zu und begründen Sie Ihre Entscheidung.

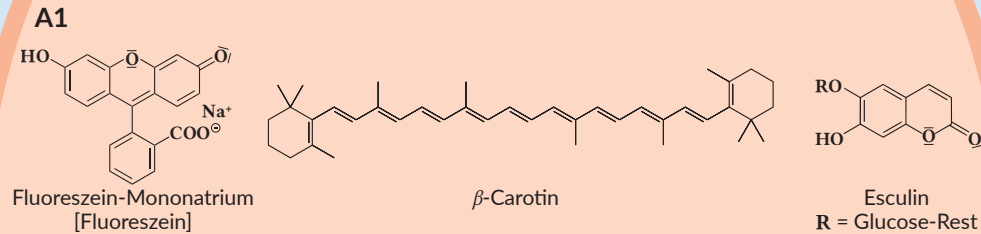


L2 Skizzieren und benennen Sie die zwischenmolekularen Wechselwirkungen zwischen Merocyanin-Zwitterionen und den jeweiligen Lösemittel-Molekülen.

L3 Recherchieren Sie den Begriff Aggregation* und erklären Sie ihn mithilfe des nebenstehenden Modells. Begründen Sie damit die unterschiedlichen Fluoreszenzintensitäten der drei Lösungen.



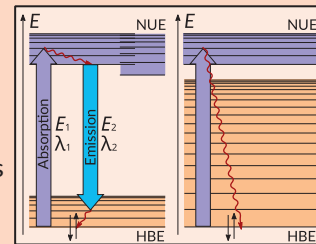
E1 Stellen Sie folgende Lösungen her:
 a) ca. 1 mg Fluoreszein-Mononatriumsalz in 30 mL Wasser
 b) ca. 5 mg Esculin in 30 mL Wasser und c) den Inhalt einer β -Carotin-Kapsel in 30 mL Heptan. Bestrahlen Sie im Dunkeln die Lösungen mit einer violetten LED-Lampe und dokumentieren Sie Ihre Beobachtungen.



Vergleichen Sie die strukturellen Merkmale der Moleküle und beurteilen Sie die intramolekularen Bewegungsmöglichkeiten (Schwingungen und Rotationen) in den Chromophoren* der Moleküle.

A2 Recherchieren Sie im Flash-Modul *Ein Fall für Zwei** nach einer Erklärung, warum β -Carotin im Vergleich zu Chlorophyll nicht fluoresziert. Prüfen Sie, inwiefern diese Erklärung auch auf Ihre Beobachtungen aus E1 zutrifft.

A3 Vergleichen Sie die Energiestufendiagramme* und ordnen Sie diese begründet den β -Carotin-, Esculin- und Fluoreszein-Molekülen zu.
Hinweis: Die waagerechten Linien stellen die erlaubten Schwingungszustände des Moleküls innerhalb einer Energiestufe dar.



A4 Setzen Sie jeweils das richtige Zeichen „>“ und „<“ zwischen die folgenden Paare aus dem linken Energiestufendiagramm* und begründen Sie:

$$E_1 \square E_2 \quad \lambda_1 \square \lambda_2$$

Gruppe M: Lumineszenz in Matrix

E3 Geben Sie in zwei Rggl. je 5 g Weinsäure und erhitzen Sie vorsichtig über der rauschenden Brennerflamme. Sobald eine klare Schmelze vorliegt, werden a) 1 mg Fluoreszein und b) 5 mg Esculin hinzugefügt. Verteilen Sie durch Schwenken und Drehen die Schmelze an der Innenwand und lassen Sie sie erstarren.

Bestrahlen Sie die Probe im Dunkeln mit UV-Licht i) bei Raumtemperatur, ii) nach Abkühlen im Eisbad auf 0 °C, iii) nach Erwärmen im Wasserbad auf 70 °C und beobachten Sie diese beim und direkt nach Ausschalten der Lampe.

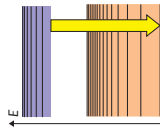


M1 Recherchieren Sie den Lehrfilm "Photolumineszenz"*. Ordnen Sie die Leuchterscheinungen aus E3 den Begriffen Fluoreszenz* und Phosphoreszenz* zu und zeichnen Sie je ein Energiediagramm.

M2 Erklären Sie mithilfe Ihrer Lösung von M1, warum die durch Phosphoreszenz emittierten Photonen im Vergleich zu den durch Fluoreszenz emittierten bathochrom* verschoben sind.

M3 Erklären Sie, warum eine kalte Probe länger phosphoresziert als eine warme Probe.

M4 Deuten Sie die Funktion der Weinsäure in E3 unter Bezugnahme auf Ihre Beobachtungen.



Photolumineszenz

Leuchtfarben (Fluoreszenz und Phosphoreszenz)

Molekülstruktur und Farbigkeit

Spektrum und Lichtabsorption

Energiestufenmodell

Zwischenmolekulare Wechselwirkungen

benötigtes Vorwissen

Sek. II

* vgl. Fachbegriffe und Materialien unter http://www.chemiedidaktik.uni-wuppertal.de/lehre/article_supplements/chemkon_se_2017/