

Solvatochromie von Merocyanin

Fachbegriffe: Relation (Teilchen)Struktur-(Stoff)Eigenschaften, Solvatochromie, polare und unpolare Lösemittel, polare und unpolare Matrices, Absorptionsspektren, Energiediagramme

Hinweise: Die wichtigsten Geräte und Chemikalien für die folgenden Versuche sind im Experimentierkoffer enthalten. Zusätzliche Geräte und Materialien werden angegeben.

V1 Solvatochromie

Benötigte zusätzliche Chemikalien
warmes Wasser, Eiswürfel, Ethanol



Benötigte Menge Spiropyran

- a) Lösen Sie in einem Reagenzglas mit Schraubverschluss einige Körnchen Spiropyran (vgl. Foto) in Ethanol. Bestrahlen Sie die Lösung mit Sonnenlicht oder der violetten LED-Taschenlampe und prüfen Sie, ob und wie schnell sie sich ohne Bestrahlung mit Licht bei verschiedenen Temperaturen (bei Raumtemperatur, auf ca. 60 °C im warmen Wasserbad erwärmte und auf ca. 0 °C im Eisbad gekühlte Lösung) entfärbt. Stellen Sie hierbei die Unterschiede zu den Versuchen mit den Lösungen in Xylol fest (vgl. Arbeitsblatt 4, V1 und Arbeitsblatt 5, V1).

Beobachtungen:

- b) Bestrahlen Sie die gefärbte, eisgekühlte Lösung in Ethanol mit der grünen LED-Taschenlampe.

Beobachtung:

- c) Merocyanin zeigt das Phänomen der **Solvatochromie**, d. h. in verschiedenen Lösemitteln gelöstes Merocyanin liefert verschiedene Farben. Schreiben Sie neben jedes der folgenden drei Bilder eine geeignete Formel des betreffenden Lösemittels, an der zu erkennen ist, ob und wie stark polar das entsprechende Molekül ist. Kreuzen Sie dann die korrekte Aussage an.



para-Xylol

Aceton

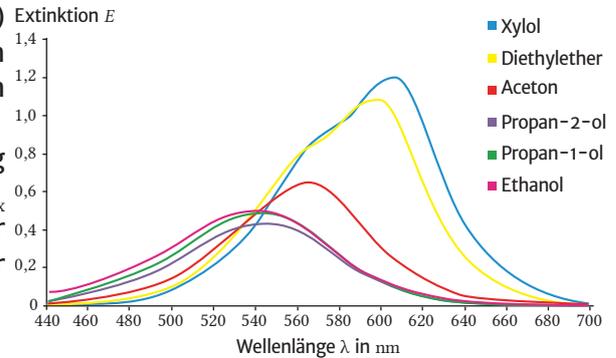
Ethanol

Die Polarität der Moleküle dieser Lösemittel nimmt von links nach rechts ab zu

Solvatochromie von Merocyanin

- d) Die Absorptionsspektren (vgl. T2 im Reader) von Merocyanin in verschiedenen Lösemitteln haben Absorptionsmaxima bei verschiedenen Wellenlängen.

Erläutern und erklären Sie den Zusammenhang zwischen der Lage der Absorptionsmaxima λ_{\max} in den Absorptionsspektren, der Energie der absorbierten Photonen (vgl. V1, c/d) und der Farbe der jeweiligen Lösung (vgl. Kasten in c).



- e) Merocyanin erzeugt in Ethanol und anderen polaren Lösemitteln nicht nur eine andere Farbe als in unpolaren Lösemitteln (z.B. pink oder rot statt blau), es erweist sich in einer polaren Umgebung auch als das stabilere Isomer des Paares Spiropyran/Merocyanin. Eine getrocknete Lösung von Spiropyran in Nagellack auf einer Glasplatte ergibt eine rote Schicht, die sich erst bei Bestrahlung mit Licht aufhellt und an den Stellen, an die kein Licht vorgedrungen ist, rot bleibt.

Schließen Sie aus diesem Sachverhalt, ob die molekulare Umgebung im getrockneten Nagellack polar oder unpolar ist und vergleichen Sie diese mit der molekularen Umgebung von Spiropyran bzw. Merocyanin in der "intelligenten Folie".

- f) Ordnen Sie den Energiediagrammen die beiden Lösemittel "Xylol" und "Ethanol" zu, sodass die dargestellte energetische Situation der beiden Isomere den Versuchsergebnissen entspricht.

