

A 1 Farben und Lacke

Farbstoffe und Pigmente werden unter der Sammelbezeichnung Farbmittel zusammengefasst. Pigmente sind im Gegensatz zu Farbstoffen in ihrem Anwendungsmedium unlösliche Farbmittel, die unter anderem in der Farben- und Lackproduktion eine Rolle spielen, während Farbstoffe vorwiegend zum Färben von Textilien, Papier und Leder Verwendung finden.

1 Triphenylmethanfarbstoffe werden vor allem zum Färben von Papier, zur Herstellung von Tinten, Kohlepapier, Farbbändern und als Kosmetik-, Lebensmittel- und Mikroskopierfarben eingesetzt.

1.1 Der Farbstoff Thymolphthalein liegt je nach pH-Wert entweder in der Lactonform oder in der chinoiden Form vor.

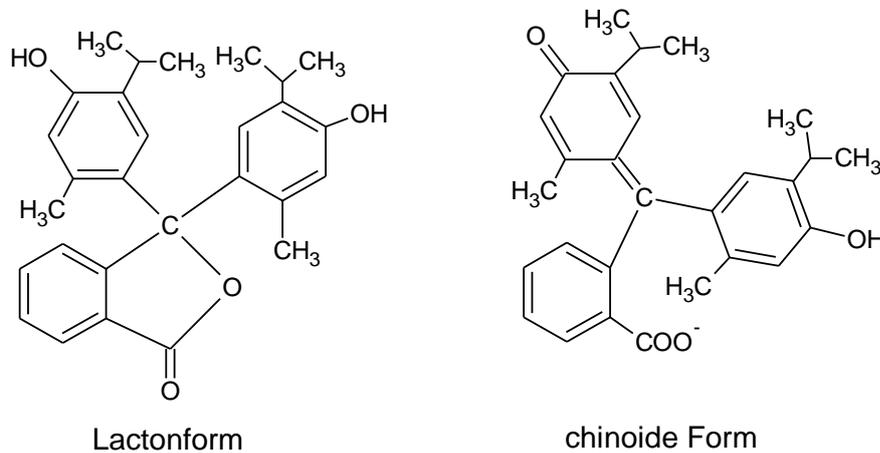


Abb. 1: Strukturformeln von Thymolphthalein

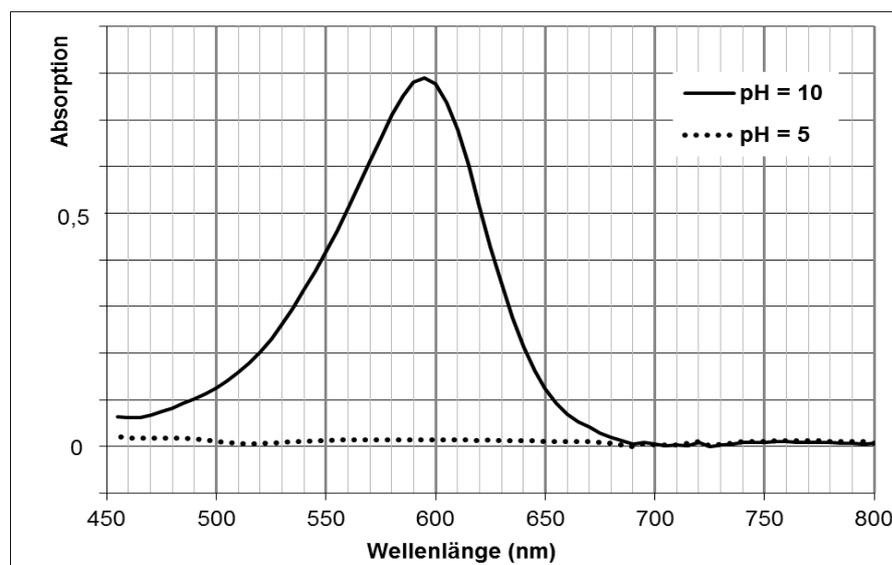


Abb. 2: Absorptionsspektrum einer Thymolphthaleinlösung bei zwei pH-Werten

(Fortsetzung nächste Seite)

Tab.: Absorbiertes Licht und Farbe

Wellenlänge λ des absorbierten Lichts [nm]	Farbe des absorbierten Lichts	Farbe der Lösung
400 – 435	Violett	Gelb
435 – 480	Blau	Orange
480 – 500	Grünblau	Rot
500 – 570	Gelbgrün	Purpur
570 – 590	Gelb	Violett
590 – 610	Orange	Blau
610 – 700	Rot	Blaugrün

Ordnen Sie den beiden Kurven die jeweilige Thymolphthalein-Struktur (Lactonform bzw. chinoide Form) zu, begründen Sie Ihre Aussage auf Basis der jeweiligen Molekülstruktur und leiten Sie mithilfe der angegebenen Tabelle die Farbe der beiden Thymolphthalein-Formen ab! [9 BE]

- 1.2 Eine wässrige Lösung der schwachen Säure Benzoesäure (Phenylmethansäure) unbekannter Konzentration wird mit verdünnter Natronlauge ($c = 1 \text{ mol/l}$) titriert. Die pH-Werte während der Titration sind in folgender Graphik dargestellt.

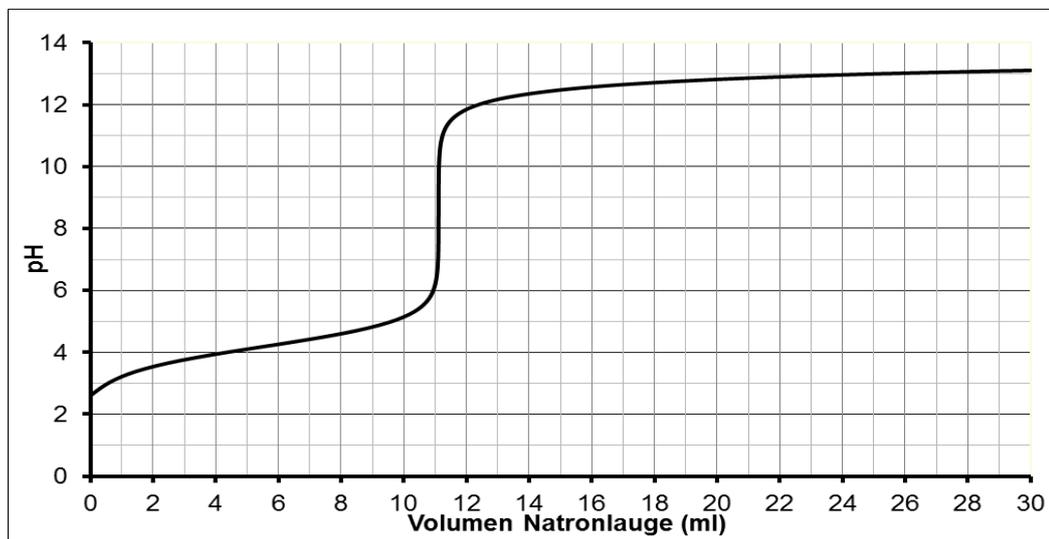


Abb. 3: Titrationskurve von Benzoesäure mit Natronlauge

Formulieren Sie die Reaktionsgleichung der Neutralisation und ermitteln Sie die Konzentration der Benzoesäure zu Beginn der Titration! Beurteilen Sie, ob sich Thymolphthalein ($pK_S = 10$) als Indikator für diese Titration eignet! [9 BE]

(Fortsetzung nächste Seite)

2 Entscheidend für die Farbe eines Farbstoffes ist die Struktur seiner Moleküle. Aus dem farblosen Phenol kann man durch Einführen dreier jeweils gleicher Substituenten am C²-, C⁴- und C⁶-Atom einen Farbstoff erhalten. Folgende Substituenten stehen zur Auswahl:

- Nitrogruppe,
- Aminogruppe,
- Hydroxygruppe.

Erläutern Sie unter Mitverwendung von Grenzstrukturformeln, welcher der drei Substituenten die oben beschriebene Änderung der Farbe ermöglicht!

[7 BE]

3 Neben Pigmenten enthalten Lacke als weitere Hauptkomponente Bindemittel, deren Aufgabe darin besteht, nach dem Trocknen des Lacks einen zusammenhängenden, gut haftenden Film auf dem Untergrund zu erzeugen. Als Bindemittel kommen häufig Alkydharze zum Einsatz, da sie u. a. hervorragende Filmbildner darstellen. Iso-Phthalsäure (Benzol-1,3-dicarbonsäure), Glycerin (Propan-1,2,3-triol) und Linolsäure ((Z,Z)-Octadeca-9,12-diensäure) finden sich im gleichen Mengenverhältnis als Grundbausteine in einem zunächst linearen Alkydharz.

3.1 Zeichnen Sie einen Strukturformelausschnitt dieses linearen Alkydharzes, der die drei genannten Grundbausteine enthält, und ordnen Sie es aufgrund der Verknüpfungen einer Kunststoffklasse zu!

[8 BE]

3.2 Unter dem Einfluss von Radikalen reagieren beim Aushärten des zähflüssigen Alkydharzes Molekülbereiche verschiedener Alkydharzmoleküle miteinander.

Erläutern Sie diesen Vorgang auf der Teilchenebene und vergleichen Sie das thermische Verhalten des Alkydharzes vor und nach dem Aushärten!

[7 BE]

[40 BE]