



Name: _____

Abiturprüfung 2016

Chemie, Grundkurs

Aufgabenstellung:

Mit Farben messen

1. Erläutern Sie die Reaktionsschritte zur Synthese von Methylrot ausgehend von Anthranilsäure und *N,N*-Dimethylanilin unter Verwendung von Strukturformeln, Angabe der Reaktionsbedingungen und des Reaktionstyps. Begründen Sie den Ort der Anlagerung des Zweitsubstituenten am Ring. *(18 Punkte)*
2. Erklären Sie den Zusammenhang zwischen Struktur und Farbigkeit am Beispiel des Methylrot-Anions ($\text{pH} > 6$) und zeichnen Sie dazu eine weitere relevante mesomere Grenzstruktur. Erläutern Sie die durch die Absorptionsspektren (Abbildung 1) feststellbare Farbänderung des Indikators Methylrot bei Verringerung des pH-Wertes von $\text{pH} = 6$ auf $\text{pH} = 4$ mithilfe von mesomeren Grenzstrukturen (Protonierung der Azo-gruppe). *(26 Punkte)*
3. Erklären Sie den Farbumschlag der blauen Indikatorlösung (DCPIP) nach Rot bei der Reaktion mit angesäuertem Pflanzensaft. Erläutern Sie mithilfe von Strukturformeln die Entfärbung von DCPIP bei Anwesenheit von Ascorbinsäure. *(16 Punkte)*

Zugelassene Hilfsmittel:

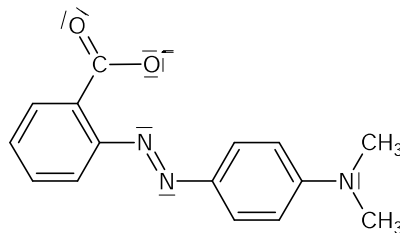
- Taschenrechner (wissenschaftlicher Taschenrechner ohne oder mit Grafikfähigkeit/ CAS-Taschenrechner)
- Periodensystem
- Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung



Name: _____

Fachspezifische Vorgaben:

I. Indikatorpapiere spielen in der analytischen Chemie eine große Rolle. Sie werden zum einfachen Nachweis saurer oder alkalischer Lösungen benutzt und bestehen aus Cellulose als Trägermaterial und mindestens einem Farbstoff, der die Änderung des pH-Wertes anzeigen kann. Ein möglicher Farbstoff ist Methylrot.



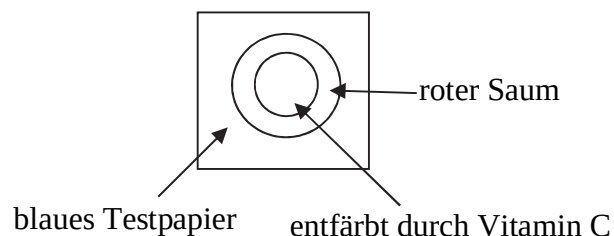
Methylrot-Anion (pH > 6)

Bei der Reaktion mit Säure kann die Azogruppe protoniert werden. Dies führt bei ausreichender Säurezugabe zu einer Farbänderung.

II. Testpapiere zum qualitativen Nachweis bestimmter Inhaltsstoffe von Pflanzen lassen sich mit einfachen Mitteln herstellen. So lassen sich z. B. mit der Tüpfelmethode kleinste Mengen Ascorbinsäure (Vitamin C) nachweisen.

Man stellt durch Auflösen von **Dichlorphenol-Indophenol-Natrium (DCPIP)** in destilliertem Wasser eine tiefblaue Indikatorlösung her, mit der ein Filterpapierstreifen gleichmäßig getränkt wird. Bringt man mit einer Messpipette einen Tropfen Pflanzensaft, der mit Säure verdünnt wurde, auf ein solches Testpapier, breitet sich der Tropfen mit einem roten Saum auf dem Papier aus. Ist Ascorbinsäure vorhanden, bildet sich ein mehr oder weniger großer farbloser Fleck im Zentrum der Auftropfstelle. Hier wird der Indikator durch die Ascorbinsäure zu einer farblosen Leukoverbindung (DCPIPH₂) reduziert.

Tüpfelnachweis kleinster Mengen Vitamin C





Name: _____

Zusatzinformationen:

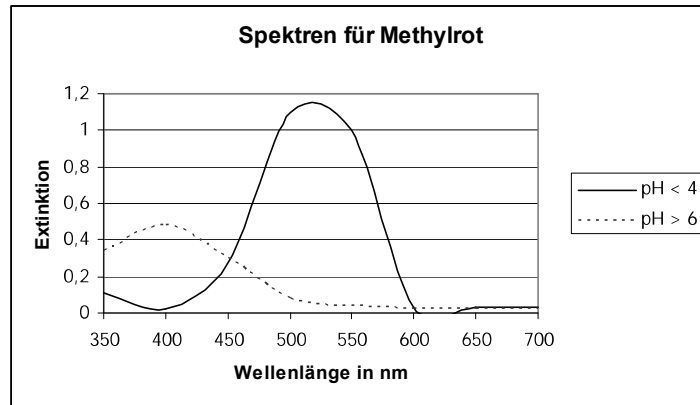
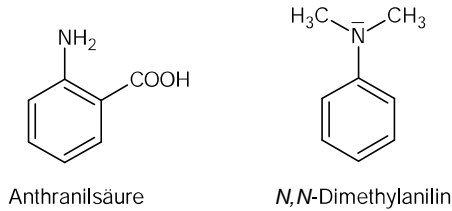
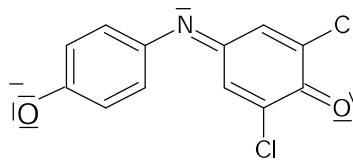


Abbildung 1: Absorptionsspektren für Methylrot

Die Ascorbinsäure (H₂Asc) kann zu Dehydroascorbinsäure (Asc) oxidiert werden.

Vereinfachte Reaktionsgleichung: H₂Asc → Asc + 2H⁺ + 2e⁻



Dichlorphenolindophenol-Anion (blau)

Zusammenhang von absorbierter Strahlung, zugehöriger Spektralfarbe und beobachteter Komplementärfarbe

Wellenlänge λ in nm	Spektralfarbe	Komplementärfarbe
< 400	ultraviolett	farblos
400 – 435	violett	gelbgrün
435 – 480	blau	gelb
480 – 490	grünblau	orange
490 – 500	blaugrün	rot
500 – 560	grün	purpur
560 – 580	gelbgrün	violett
580 – 595	gelb	blau
595 – 605	orange	grünblau
605 – 770	rot	blaugrün