

1. Schulaufgabe aus der Chemie

Q11 2009/11 am 11.01.10 Name: _____

1 Aromaten

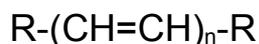
In vier Gefäßen die folgenden Versuche durchgeführt:

Gefäß	A	B	C	D
Ausgangsstoff	Benzol	Phenol	Ethanol	Phenol
Weitere Ausgangsstoffe, die hinzugefügt werden:	Elementares Brom	Elementares Brom	Wässrige neutrale Universalindikator-Lösung	Wässrige neutrale Universalindikator-Lösung
Beobachtung:	Orangefärbung bleibt erhalten	Entfärbung des Gemischs	Gelbfärbung bleibt erhalten	Farbänderung von Gelb nach Orange

- 1.1 Gib die Strukturformeln von Benzol und Phenol mit je einer zweiten Grenzstruktur an und erläutere stichpunktartig das Konzept der Mesomerie. (6 BE)
- 1.2 Begründe kurz anhand der zweiten funktionellen Gruppe des Phenolmoleküls, zu welcher weiteren Stoffklasse es gehört und gib an, welchen Substituenteneffekt diese funktionelle Gruppe ausübt. (3 BE)
- 1.3 Begründe genau, warum hier in Gefäß **A** keine Entfärbung des Gemischs auftritt. Gib an, unter welchen Reaktionsbedingungen der entsprechende Reaktionsmechanismus doch noch ablaufen könnte. (4 BE)
- 1.4 Stelle eine begründete Vermutung auf, warum in Gefäß **B** trotzdem eine spontane Reaktion abläuft. (2 BE)
- 1.5 Gib die Reaktionsgleichung der in Gefäß **D** abgelaufenen Reaktion in der Summenformelschreibweise an und ordne gegebenenfalls korrespondierende Paare zu. Begründe, welche Schlussfolgerung sich aus der angegebenen Beobachtung bezüglich der Säurestärke des Phenolmoleküls ziehen lässt und vergleiche mit der Säurestärke des Ethanolmoleküls. (8 BE)

2 Farbstoffe

Polyene sind eher schlechte Farbstoffe. Sie besitzen die folgende allgemeine Struktur:



Bei einer Kettenlänge von $n=10$ konjugierten Doppelbindungseinheiten und $\text{R}=\text{H}$ erreicht ein Farbstoff **E** die sichtbare Farbe Violett.

Ersetzt man allerdings in einem Farbstoff **F** auf einer Seite den Rest $\text{R}=\text{H}$ durch eine Aminogruppe, also $\text{R}=\text{NH}_2$, so wird bei gleicher Kettenlänge die Farbe Blau erreicht.

- 2.1 Definiere die drei Begriffe "Chromophor", "Auxochrom" und "Antiauxochrom" (6 BE)
- 2.2 Erläutere genau anhand der beiden Farbstoffe **E** und **F** den Zusammenhang zwischen Farbigkeit und Struktur. Gehe dabei u.a. auch auf die jeweils absorbierten Komplementärfarben sowie deren relativen Wellenlängen ein und achte auf logische Abfolge! (5 BE)
- 2.3 Gib den Namen, die Strukturformel und die sichtbare Farbe eines selbst gewählten Azofarbstoffs an und kennzeichne eindeutig die für die Farbigkeit entscheidenden Molekülbestandteile. (5 BE)
- 2.4 Worin unterscheidet sich ein Farbstoff von einem Farbpigment? (1 BE)

Σ 40 BE