

Übungsaufgaben zum Kapitel Aromaten mit Hilfe des Lernprogramms Organische Säuren

- Tipp: Vergleiche auf der KGA-Chemie-Unterrichtsmaterialseite im Lehrplan Kapitel C 11.1 Aromatische Kohlenwasserstoffe - mit dem Hefteintrag Aromaten
- Vorkenntnisse: Wiederhole bei Lücken im Grundwissen zunächst die Übungsaufgaben zum Acidbaser
- Auftrag: Schreibe ***nur die Lösungen ins Schulheft***

1. Fähigkeit: *Aufstellen der Strukturformel bei gegebenem Säure- bzw. Basen Name und Kennzeichnen des dafür jeweils verantwortlichen Molekülbausteins.*
Gib die **Strukturformeln** an, sowie alle **Stoffklassen**. Kennzeichne bei den Säuren alle **positiv polarisierten Wasserstoffatome mit Rot** und bei den Basen je ein **freies Elektronenpaar an einem negativ polarisierten Atom mit Blau**.

a) Phenol (Hydroxybenzol)

Stoffklassen:

b) Anilin (= Aminobenzol)

Stoffklassen:

c) Ethanol

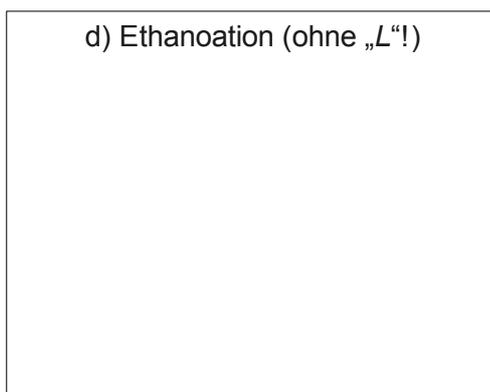
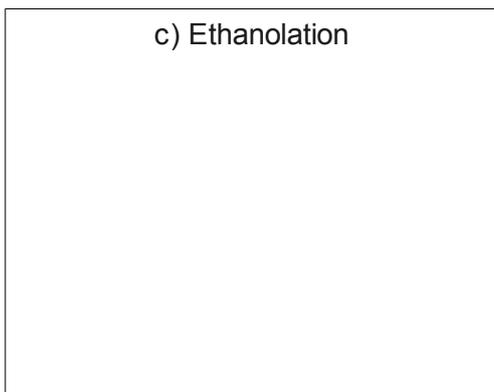
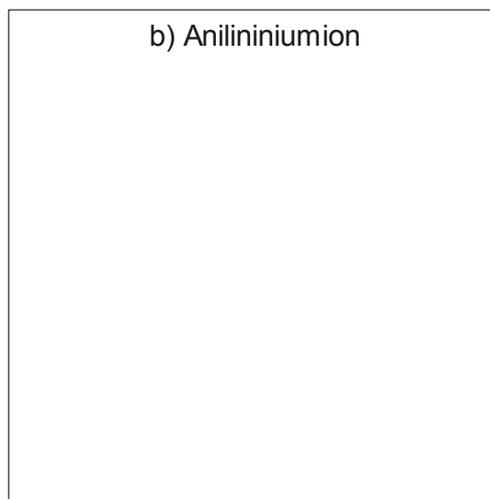
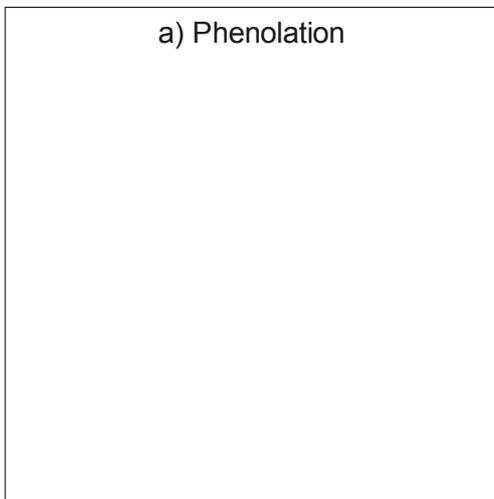
Stoffklasse:

d) Ethansäure

Stoffklasse:

Übungsaufgaben zum Kapitel Aromaten mit Hilfe des Lernprogramms Organische Säuren

2. Fähigkeit: Aufstellen der Strukturformel der korrespondierenden Basen bzw. Säuren und Kennzeichnen des dafür jeweils verantwortlichen Molekülbausteins. Gib die **Strukturformeln** an. Kennzeichne bei den Säuren alle **positiv polarisierten Wasserstoffatome mit Rot** und bei den Basen je ein **freies Elektronenpaar an einem negativ polarisierten Atom mit Blau**.



3. Fähigkeit: Kenntnis der Substituenteneffekte der hier auftretenden Substituenten
Ergänze die Lücken in der Tabelle:

| Teilchen | Enthält den Substituent | Substituenten- effekt (+ oder - ; M oder I) | Wirkt aktivierend auf Nucleophile (Nu) oder Elektrophile (E) ? | Wirkt aktivierend auf Basen (B) oder Säuren (S)? |
|------------|-------------------------|---|---|--|
| Phenol | | | | |
| Anilin | | | | |
| Ethanol | | | | |
| Ethansäure | | | | |

Übungsaufgaben zum Kapitel Aromaten mit Hilfe des Lernprogramms Organische Säuren

4. Fähigkeit: Ableiten der (relativen) Säure- bzw. Basenstärke aus dem Vergleich der Farbänderung bei Zugabe zweier Stoffe jeweils zu einer Universalindikator-Lösung. Ergänze die folgenden **Versuchsprotokolle** und **leite** daraus die relative Stellung in einer **Protonendruckreihe ab** und trage dort die **Summenformeln** ein.

V1 Durchführung: Zugabe von Ethanol in wässrige Universalindikator-Lsg.
 Beobachtete Farbänderung: _____
 Folgerung: Ethanol ist eine _____ Säure
 als Wasser.

V2 Durchführung: Zugabe von Phenol in wässrige Universalindikator-Lsg.
 Beobachtete Farbänderung: _____
 Folgerung: Phenol ist eine _____ Säure
 als Wasser und eine _____ Säure
 als Ethanol.

Vgl. **V1** und **V2**:

| Substituenteneffekt | S | B | Substituenteneffekt |
|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|
| | | | |
| - | H ₂ O | OH ⁻ | - |
| | | | |

V3 Durchführung: Zugabe von Ethansäure in wässrige Universalindikator-Lsg.
 Beobachtete Farbänderung: _____
 Folgerung: Ethansäure ist eine _____ Säure
 als Wasser und eine _____ Säure
 als Ethanol.

Vgl. **V1** und **V3**:

| Substituenteneffekt | S | B | Substituenteneffekt |
|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|
| | | | |
| - | H ₂ O | OH ⁻ | - |
| | | | |

V4 Durchführung: Zugabe von Ammoniak in wässrige Universalindikator-Lsg.
 Beobachtete Farbänderung: _____
 Folgerung: Ammoniak ist eine _____ Base.

V5 Durchführung: Zugabe von Anilin in wässrige Universalindikator-Lsg.
 Beobachtete Farbänderung: _____
 Folgerung: Anilin ist eine _____ Base
 als Ammoniak.

Vgl. **V4** und **V5**:

| Substituenteneffekt | S | B | Substituenteneffekt |
|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|
| | | | |
| - | H ₂ O | OH ⁻ | - |
| | | | |

Übungsaufgaben zum Kapitel Aromaten mit Hilfe des Lernprogramms Organische Säuren

5. Fähigkeit: Ableiten der (relativen) Säure- bzw. Basenstärke aus dem Vergleich der Substituenteneffekte.

Ergänze die Lücken in der Tabelle:

| | Spalte 1 | Spalte 2 | Spalte 3 |
|----------------------------|------------------------------------|---|---|
| | Substituenteneffekt (Abkürzung) | Säure (S) oder Base (B)? | Stärke (S- oder B-Stärke <u>bezogen auf Spalte 2</u>) im Vergleich zu... |
| Ethanolation | | | ...Hydroxidionen: |
| Phenolation | | | ...Hydroxidionen: |
| Aniliniumion | | | ...Ammoniumion: ...Oxoniumion: |
| Anilin | | | ...Ammoniak: ...Hydroxidion: |
| Phenol | | | ...Wasser: ...Ethanol: |
| Ethanoation (ohne „L“!) | | | ...Hydroxidion: ...Ethanolation: |

Ab hier nur für sehr interessierte Schüler:

6. Ausblick: Durch Abwandeln der jeweiligen Substituenten oder freies Kombinieren mehrerer Effekte Aussagen über die Säure- bzw. Base-Eigenschaft organischer Moleküle oder Molekülonen treffen.

- Vergleich von Alkoxy-/Hydroxy-Gruppen bzw. Alkylamino-/Amino-Gruppen
- Abhängigkeit der Säurestärke von Aminosäuren von ihren Resten
(Vgl. Zwitterionenstruktur und Isoelektrischer Punkt)
- Vorhersage der relativen Reaktionsgeschwindigkeit bei elektrophilen oder nucleophilen (also ionischen) Reaktionsmechanismen.