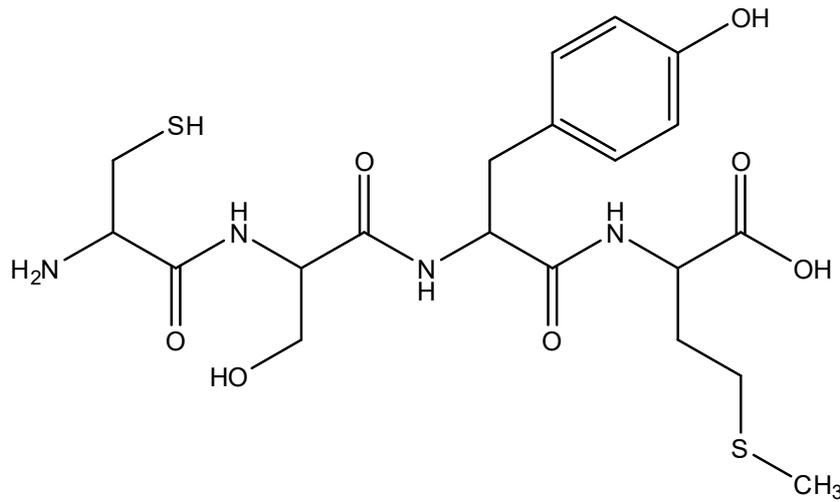


„Chemie für Studierende der Human- und Zahnmedizin“ WS 2013/14

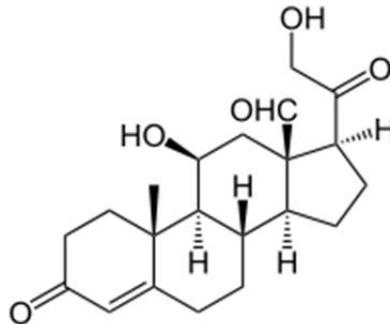
Übungsblatt 5: Funktionelle Gruppen, Oxidationszahlen, Säurestärke, Aromatizität

1) Welche funktionellen Gruppen sind in folgenden Molekülen enthalten? Nutzen Sie dazu die Tabelle unten.

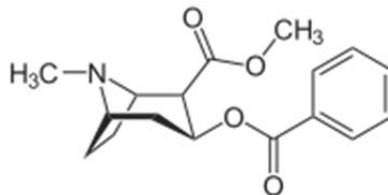
a) Peptid bestehend aus: Cystein-Serin-Tyrosin-Methionin



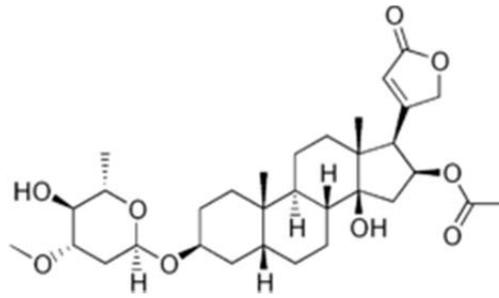
b) Aldosteron



c) Kokain



d) Oleandrin



Funktionelle Gruppe	Peptid	Aldosteron	Kokain	Oleandrin
Primäres Amid				
Sekundäres Amid				
Primäres Amin				
Sekundäres Amin				
Tertiäres Amin				
Primärer Alkohol				
Sekundärer Alkohol				
Tertiärer Alkohol				
Phenol				
Ether				
Anhydrid				
Carbonsäure				
Carbonsäureester				
Halbacetal				
Acetal				
Aldehyd				
Keton				
Thiol				
Thioether				
Lacton				
Lactam				

- 2) Ascorbinsäure (Vitamin C) ist ein Cofaktor für viele biochemische Reaktionen. Hierbei stellt Ascorbinsäure Elektronen für Kupfer(I)-abhängige Monooxygenasen bzw. Eisen(III)-abhängige Dioxygenasen bereit.

Von Bedeutung ist diese Redox-eigenschaft der Ascorbinsäure beispielsweise bei der Synthese von Collagen im menschlichen Stoffwechsel. Zur Darstellung dieses Strukturproteins muss die Aminosäure L-Prolin zu ihrer oxidierten Form, Hydroxyprolin, umgewandelt werden. Ascorbinsäure dient dazu, das in dieser Reaktion genutzte Reduktionsmittel Fe(II) zu regenerieren. Besteht ein Mangel an Vitamin C, kann die Bildung des Hydroxyprolins bei der Collagensynthese nur begrenzt erfolgen, so dass die typischen Symptome des Skorbutus wie Zahnfleischbluten, Zahnausfall und Hautschäden auftreten.

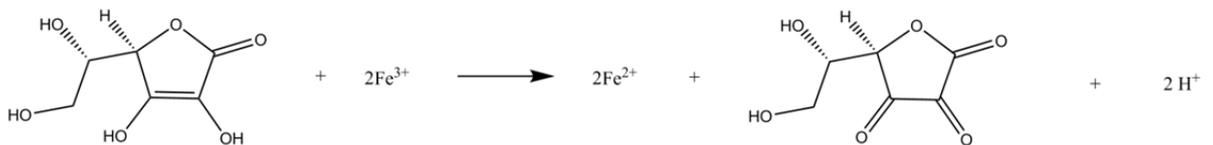
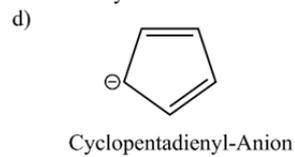
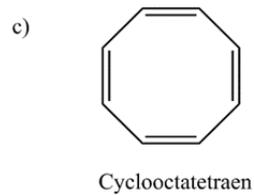
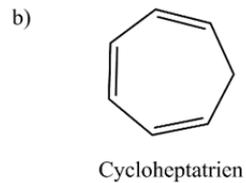


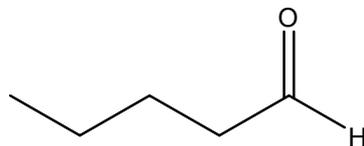
Abbildung 1: Reaktionsschema der Redox-Reaktion

- a) Bestimmen Sie die Oxidationszahlen in allen Edukten und Produkten.
 - b) Dient die Ascorbinsäure als Reduktions- oder Oxidationsmittel?
- 3) Geben sie an, welche der folgenden Substanzen die stärkere Säure ist.
- a) Ethanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) oder Ethanthiol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$)
 - b) Phenol oder Ethanol
 - c) Thiophenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{SH}$) oder Phenol
- 4) Formulieren sie die Radikalkettenreaktion von molekularem Brom mit *n*-Butan und ordnen Sie die drei Begriffe *Startreaktion*, *Fortpflanzungsreaktion*, *Kettenreaktion* und *Kettenabbruch* zu. Beantworten Sie außerdem folgende Fragen:
- a) Erfolgt der Bindungsbruch bei der Startreaktion hetero- oder homolytisch?
 - b) Welches Produkt bzw. welche Produkte erwarten Sie?

5) Welcher der folgenden Verbindungen ist **kein** Aromat? Nach welchen Regeln lässt sich dies bestimmen?



6) Bestimmen Sie die Lage der α -, β - und γ -Position in folgender Carbonyl-Verbindung. An welche Position sind die Wasserstoffatome am acidesten? Wie könnte man dies begründen?

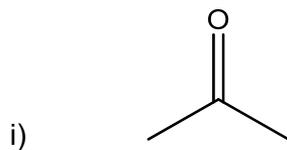
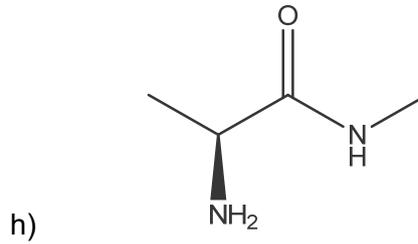
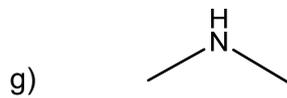
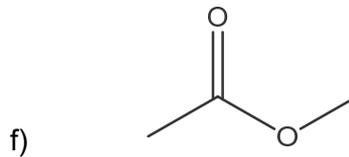
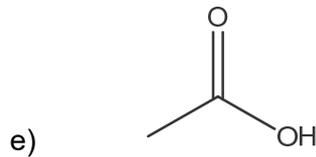
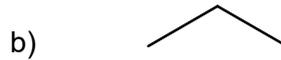


7) Bestimmen Sie die Oxidationszahlen der einzelnen Atome.

- a) H_2O
- b) KCl
- c) H_2SO_4
- d) CO_2
- e) H_2O_2
- f) CH_4
- g) C_2H_4
- h) C_2H_2
- i) KMnO_4
- j) CrO_4^{2-}
- k) NaH

8) In dieser kombinierten Aufgaben sollen Sie mehrere Fragestellungen bearbeiten.

- Bestimmen Sie in den nachfolgenden Verbindungen die Oxidationsstufen der einzelnen Atome.
- Um welche Verbindungsklasse handelt es sich bei den dargestellten Verbindungen?
- Benennen Sie die Verbindungen.



9) Definieren Sie Säuren und Basen nach Arrhenius, Brønsted und Lewis.

10) Bei welcher der folgenden Verbindungen handelt es sich um eine Säure nach Brønsted? (mehr als eine Antwortmöglichkeit)

- AlCl_3
- $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$
- HCl
- Acetat-Anion
- NH_3

11) Bei welcher der folgenden Verbindungen handelt es sich um eine Arrhenius-Base?

- a) HNMe_2
- b) HBr
- c) ZnCl_2
- d) NaOH
- e) Acetat

12) Bei welcher der folgenden Verbindungen handelt es sich um eine Lewis-Säure?

- a) HClO_4
- b) Essigsäure
- c) AlCl_3
- d) NH_4Cl
- e) H_3PO_4

13) Bei allen der vorangegangenen Verbindungen handelt es sich um Säuren oder Basen nach Arrhenius, Brønsted oder Lewis. Ordnen Sie die korrekten Bezeichnungen zu.