



Von Aspirin bis Schleimlöser

Monika Preis



Gliederung

- 1** Definition von Arzneimitteln
- 2** Herstellung
- 3** Analyse
- 4** Wirkung
- 5** Wechselwirkungen
- 6** Darreichungsformen
- 7** Arzneistoffe im Unterricht

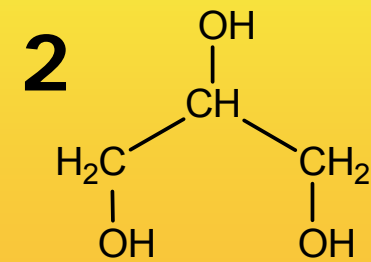
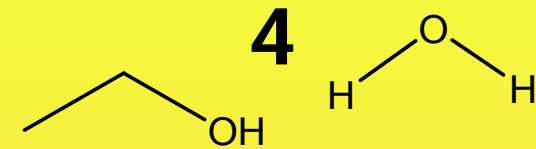
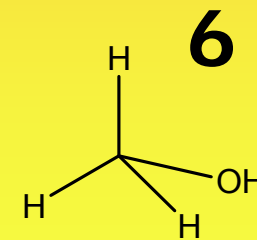
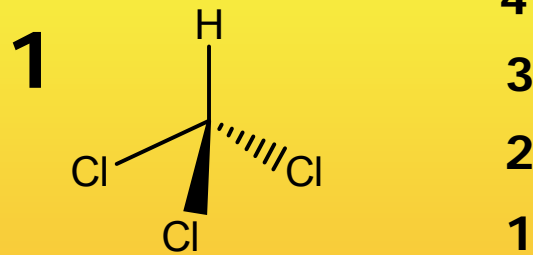
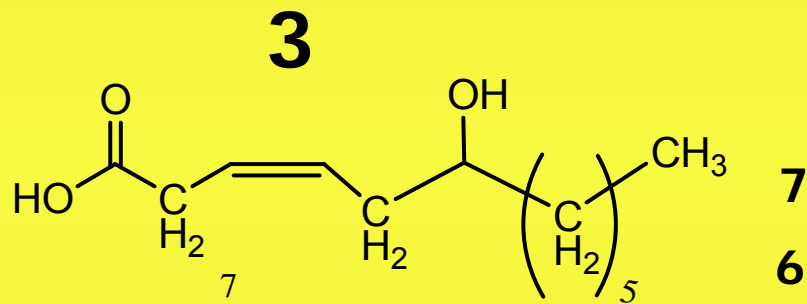
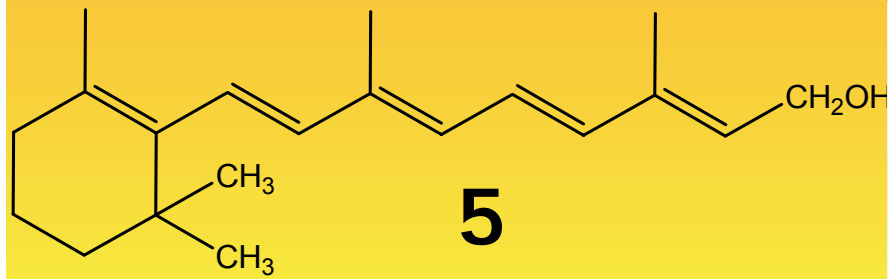
1 Definiton

- Arzneimittelgesetz von 1987 (§ 2, Abs. 1):

Arzneimittel sind Stoffe und Zubereitungen aus Stoffen, die dazu bestimmt sind, durch Anwendung am oder im menschlichen Körper Krankheiten [...] zu heilen, zu lindern [...] und Krankheitserreger, Parasiten oder körperfremde Stoffe abzuwehren [...]

Demonstration 1

Apothekenschauglas



2 Herstellung von Arzneistoffen

- Isolation von wirksamen Inhaltsstoffen aus Pflanzen
- Synthese von Wirkstoffen in chemisch reiner Form
- Optimierung der Verträglichkeit des Basiswirkstoffes

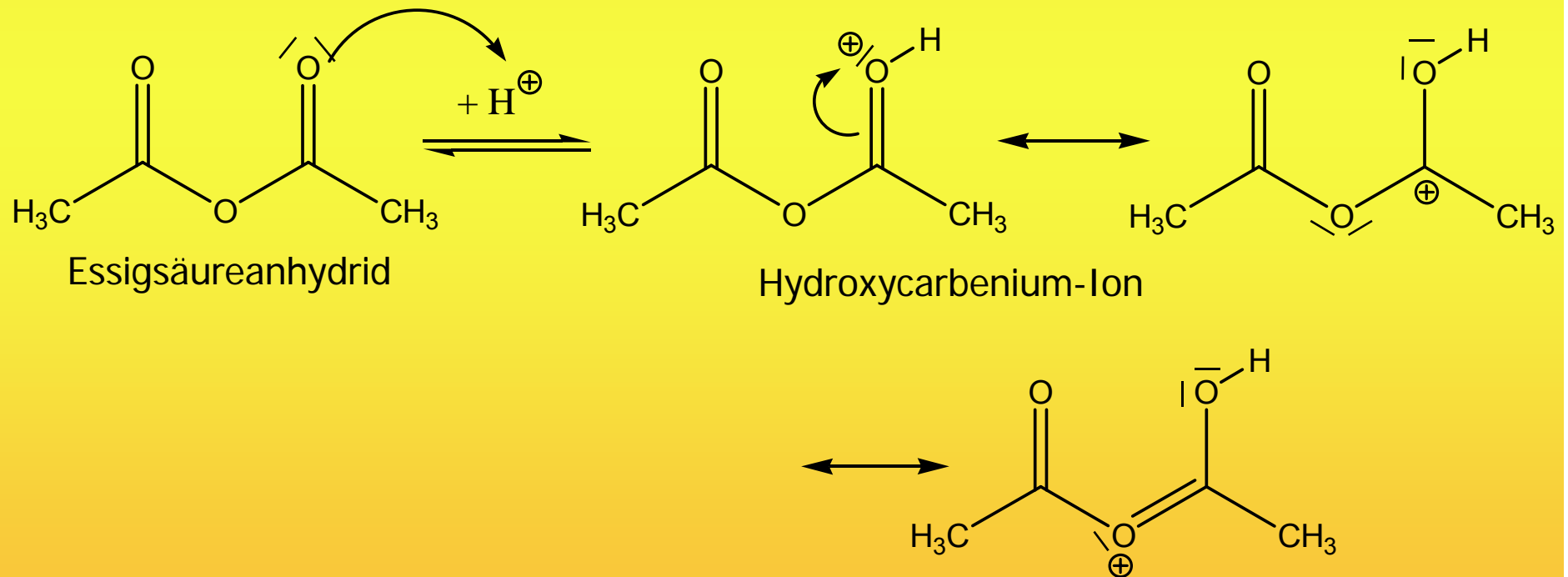
Versuch 1

Herstellung von Acetylsalicylsäure

Reaktionsmechanismus 1

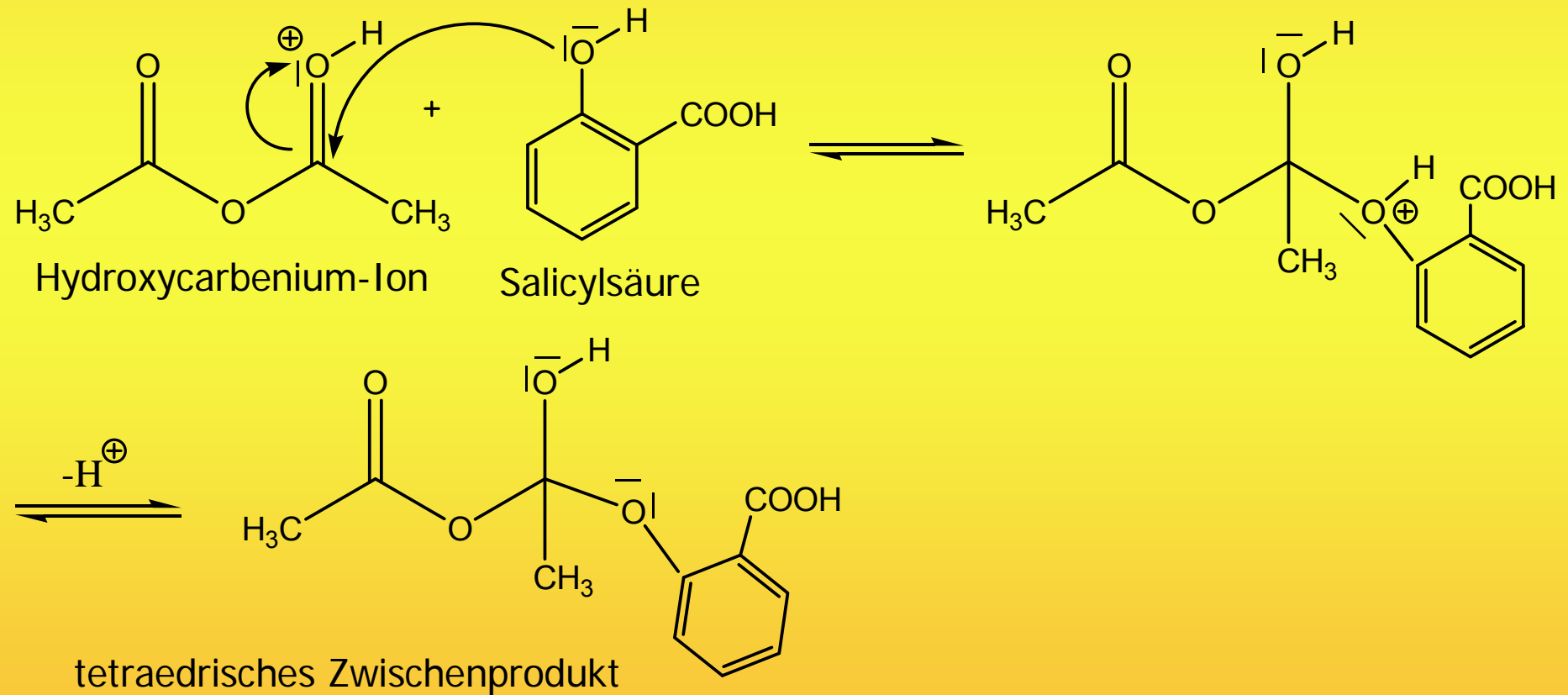
Säurekatalysierte Veresterung

1. Protonierung der Carboxygruppe der Säurekomponente



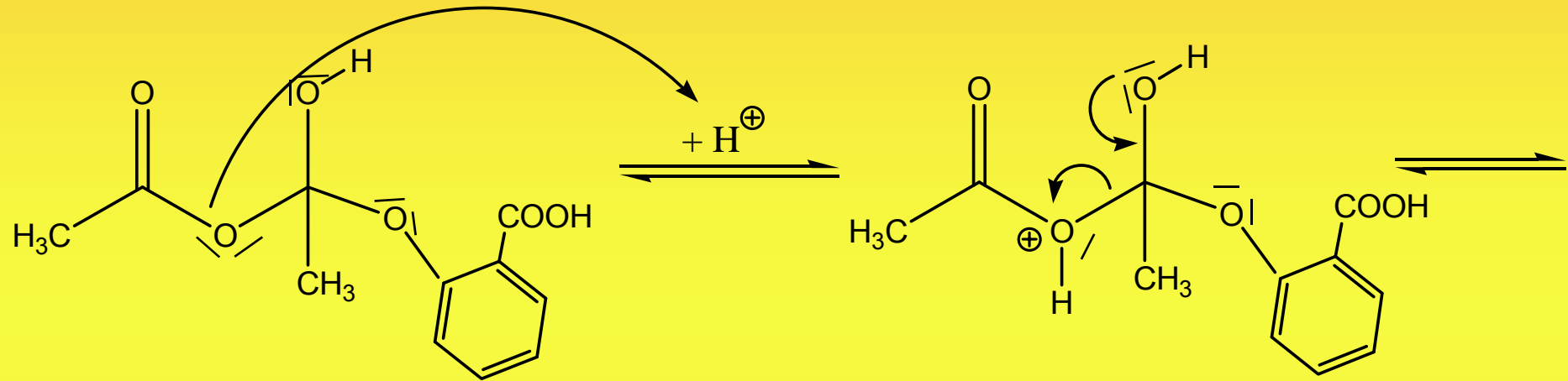
Reaktionsmechanismus 2

2. Angriff des Alkohols

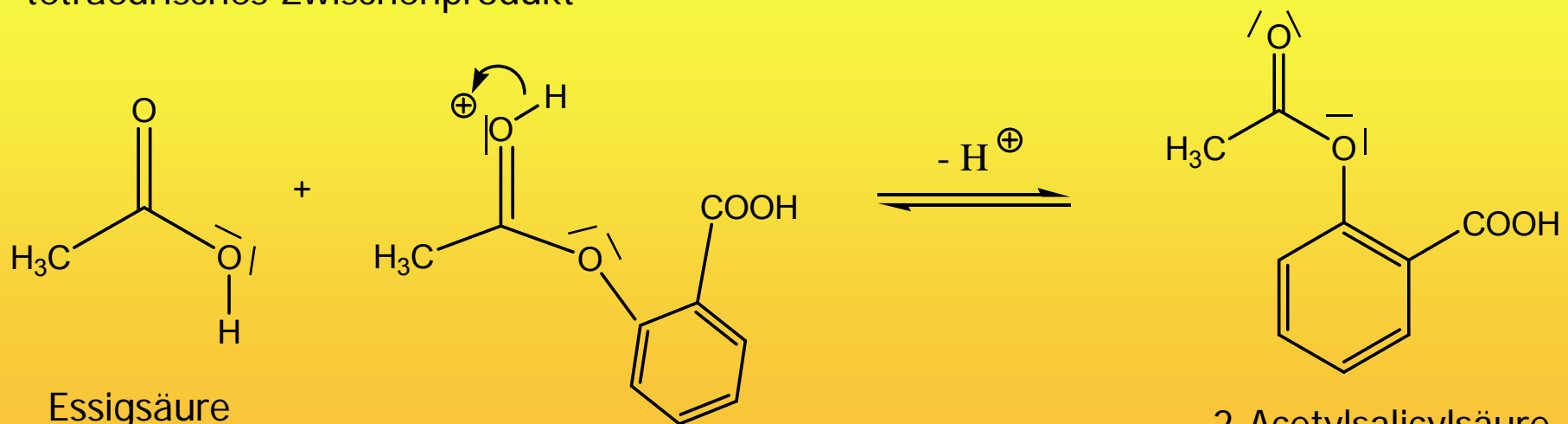


Reaktionsmechanismus 3

3. Abspaltung von Essigsäure



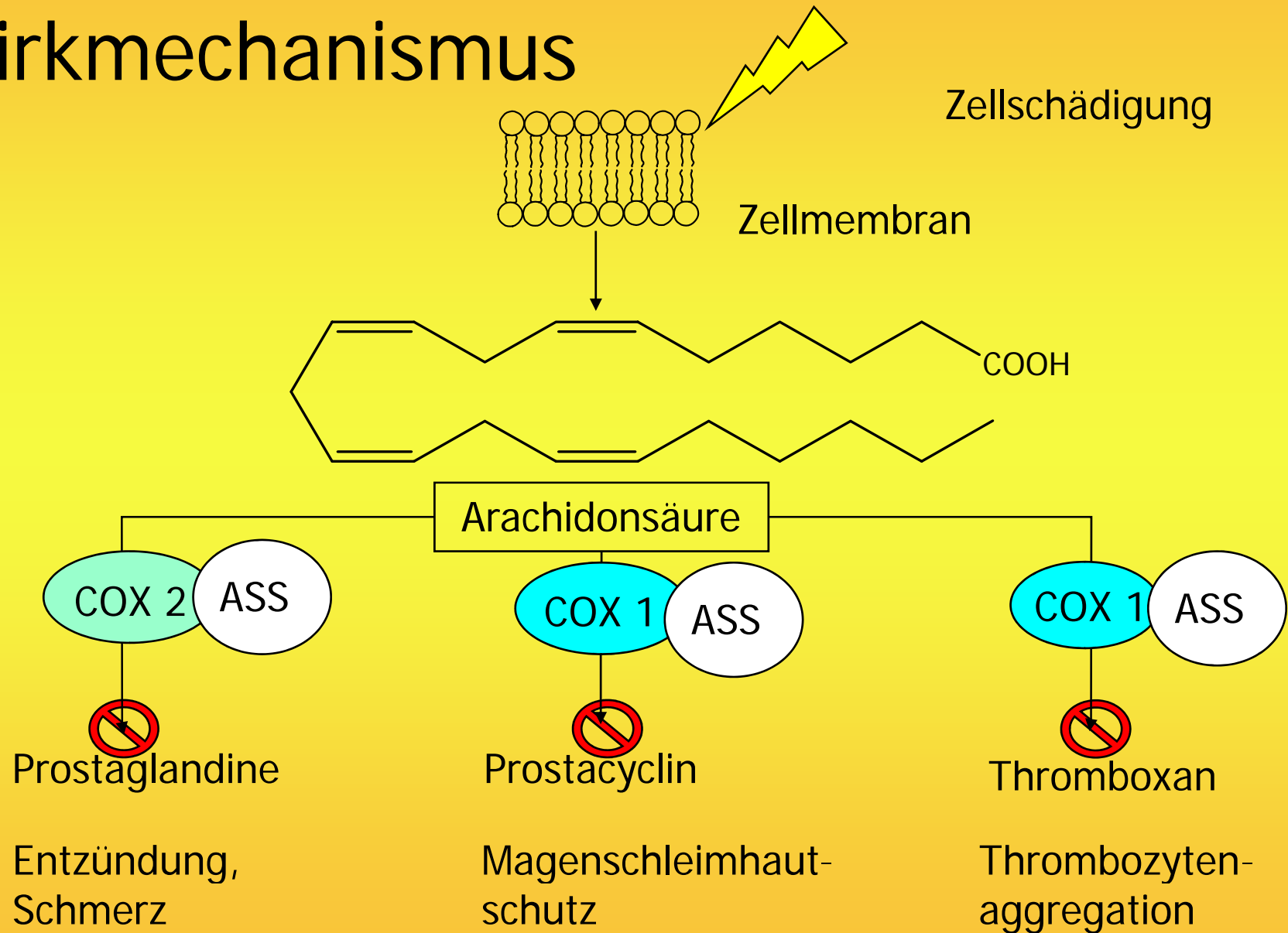
tetraedrisches Zwischenprodukt



Essigsäure

2-Acetylsalicylsäure
ASPIRIN

Wirkmechanismus



3 Analyse von Arzneistoffen

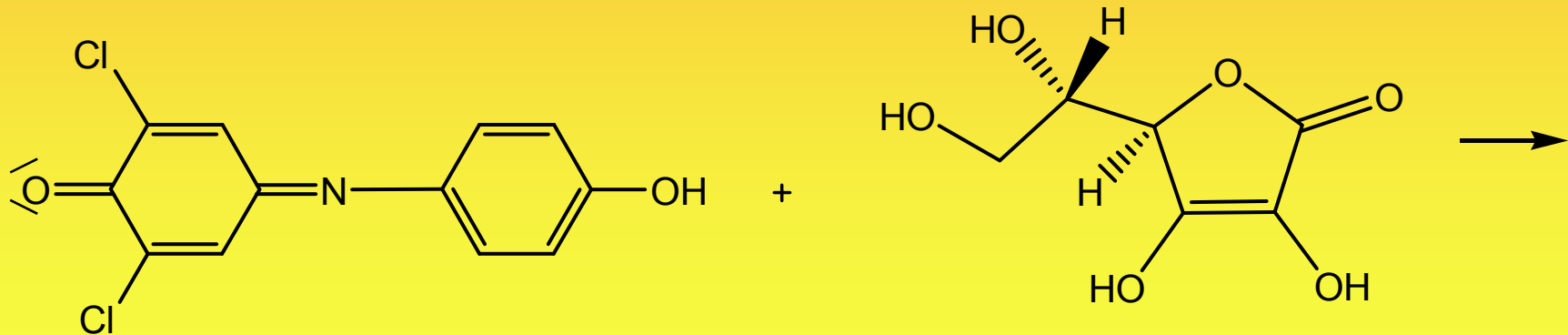
Nachweis von Vitamin C

- Ascorbinsäure (Vitamin C) gehört zu den wasserlöslichen Vitaminen
- Tiere produzieren Vitamin C in der Leber aus D-Glucose über eine vierstufige Synthese
- Ein Enzym fehlt beim Menschen, einigen Affenarten, Meerschweinchen und Vögeln

Versuch 2

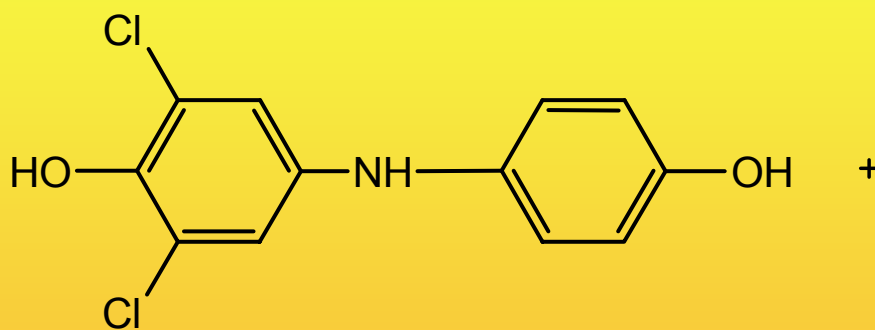
**Nachweis von
Vitamin C
in Retard Tabletten
&
Aspirin Plus C**

Nachweis von Vitamin C



Tillmans Reagenz
oxidierte Form
in saurer Lösung rot

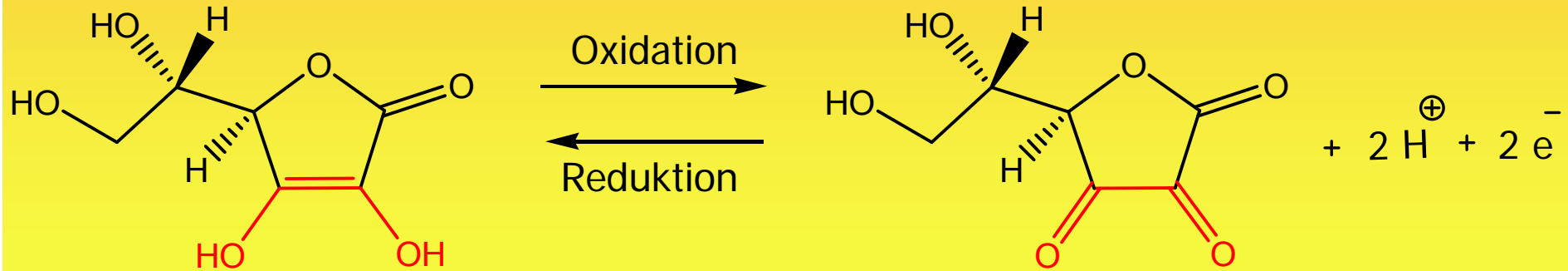
Ascorbinsäure



Tillmans Reagenz
reduzierte Form
farblos

Dehydroascorbinsäure

Redoxverhalten von Ascorbinsäure

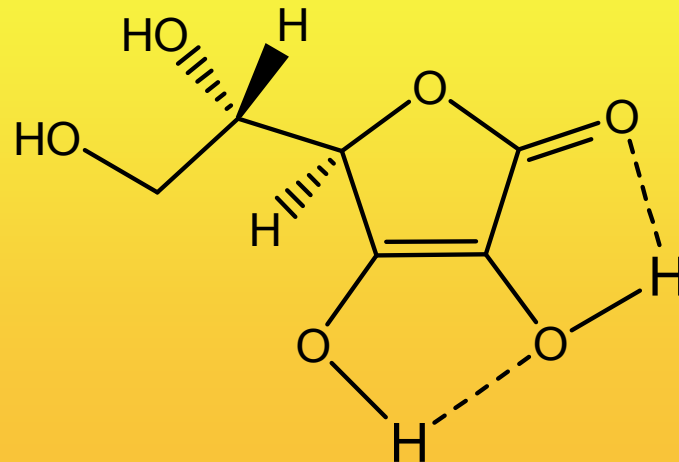


Ascorbinsäure

Dehydroascorbinsäure

Endiolstruktur

Diketon



4 Wirkung von Arzneistoffen

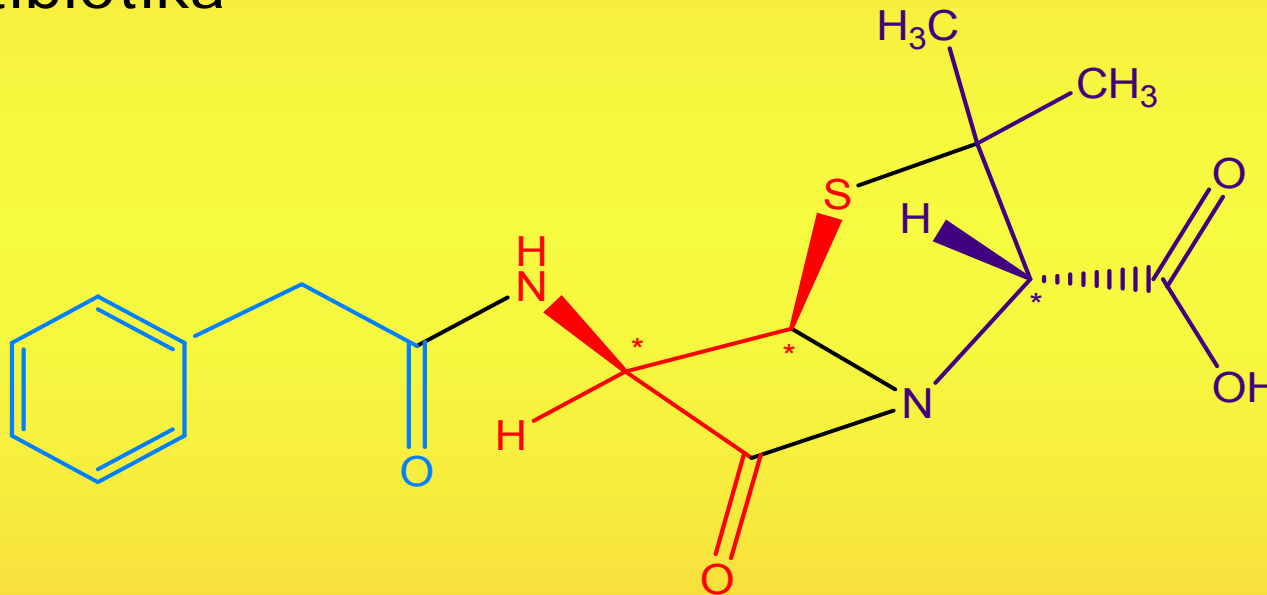
- 1928 A. Fleming entdeckt das erste Antibiotikum

→ Penicillin G (Benzylpenicillin)

- 1945 Nobelpreis für Medizin an Alexander Fleming, Howard Florey und Ernst Chain für Forschung mit Antibiotika

β - Lactamantibiotika

- Penicillin gehört zu der Gruppe der β -Lactam-antibiotika

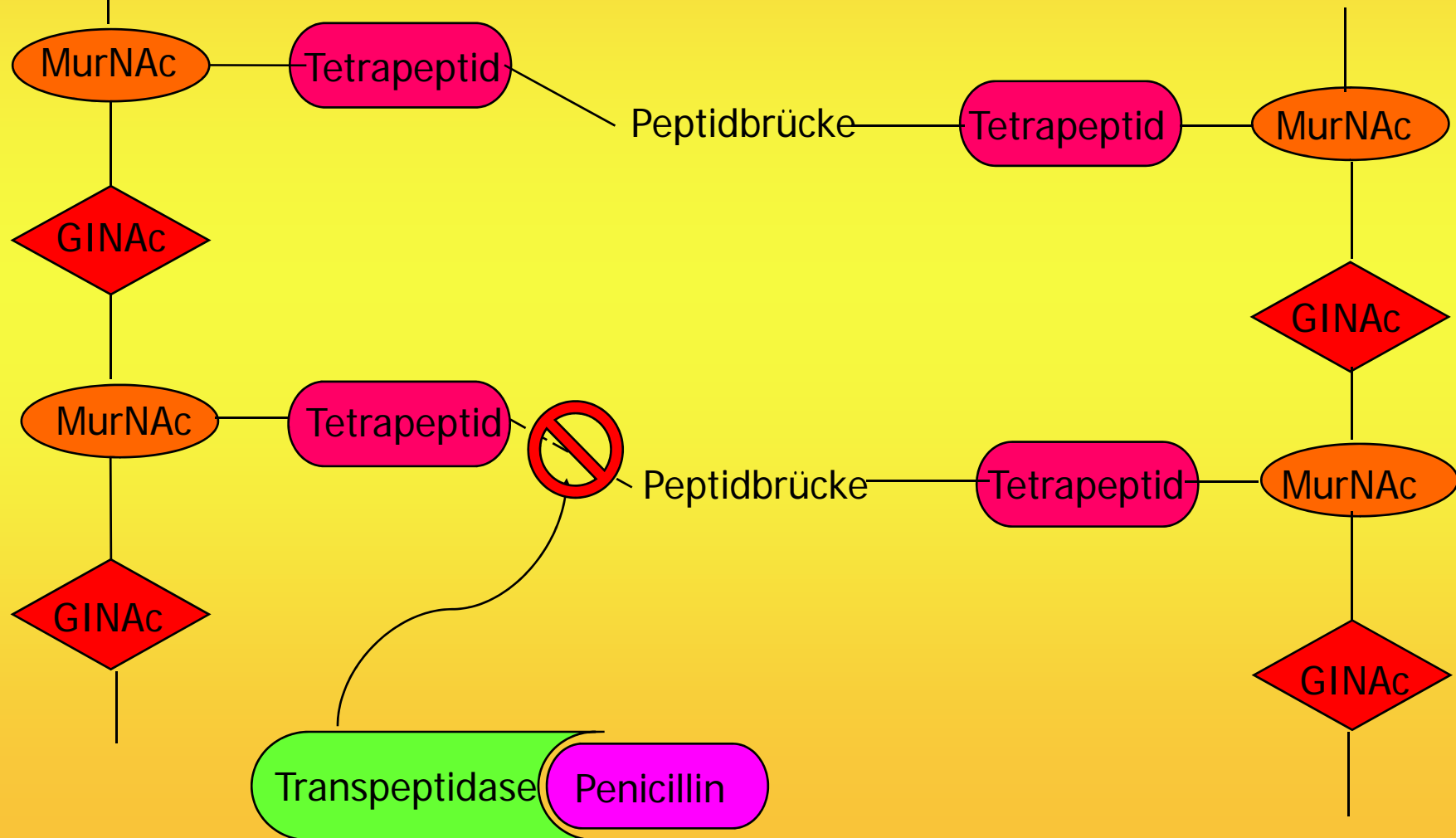


Penicillin G (Benzylpenicillin)

- Der β -Lactamring besitzt die antibiotische Wirkung

Wirkmechanismus

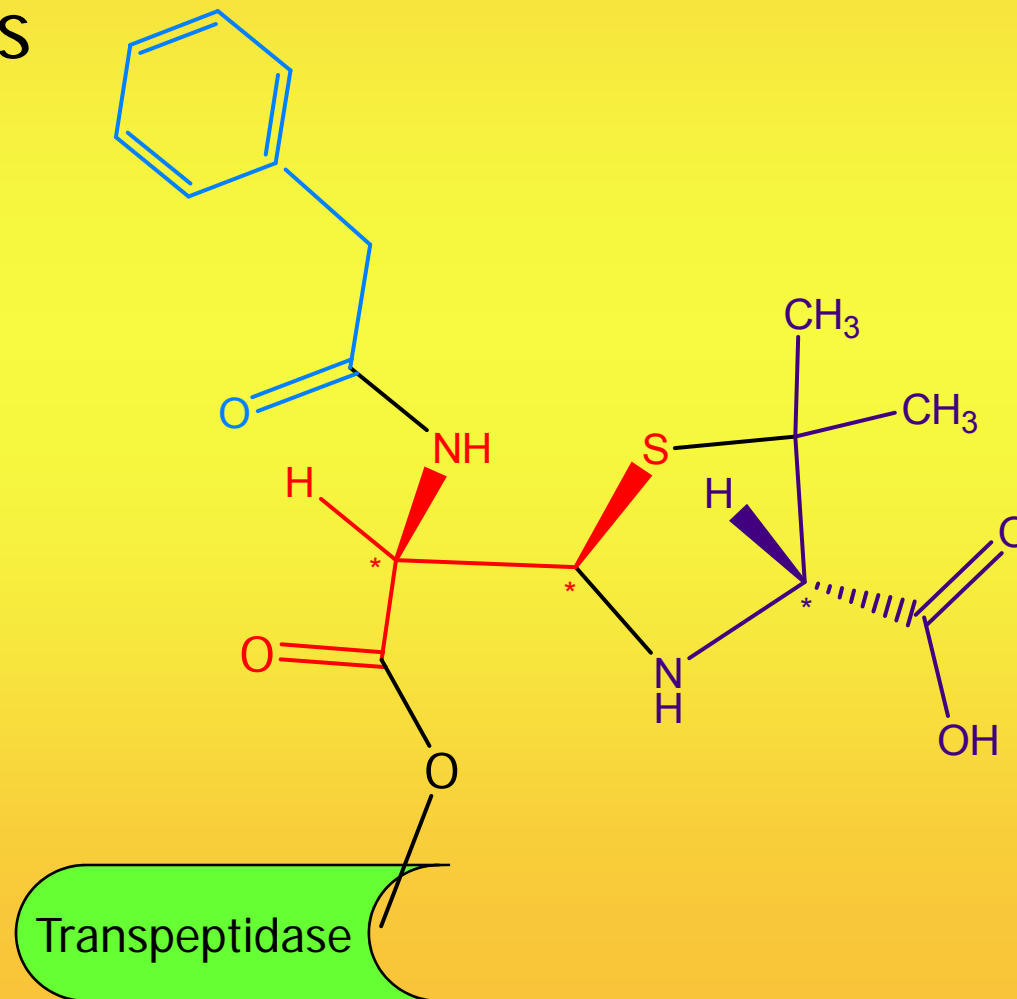
Ausschnitt aus der Bakterienzellwand



Demonstration 2

Wirkung von Penicillin

- Der Mechanismus beruht auf der Struktur-analogie der Penicilline zur Endsequenz des Tetrapeptids

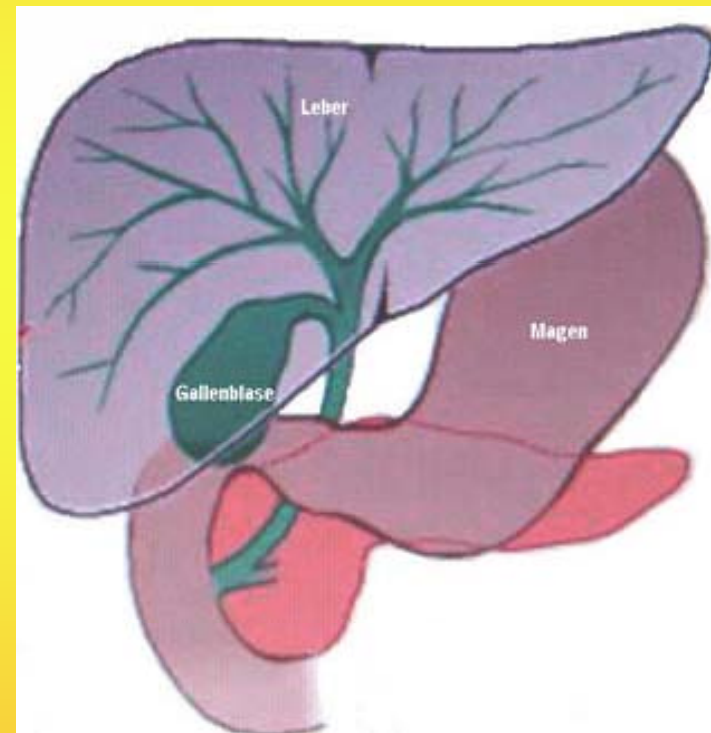


Versuch 3

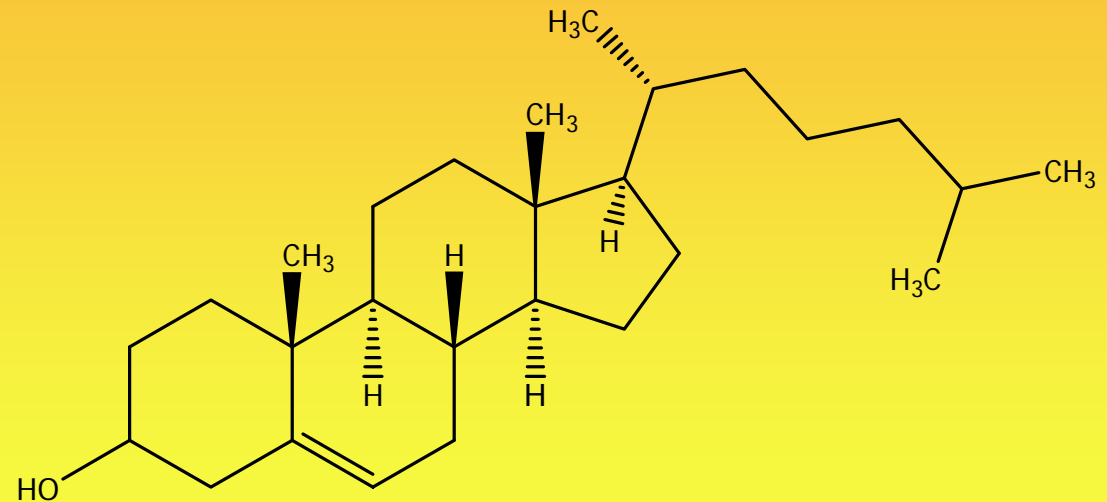
Wirkung von Gallensalzen

Galle

- leicht alkalisch, 75% Wasser
- Hauptbestandteile
 - Gallensalze
 - Cholesterin
 - Phospholipide
 - Bilirubin
- Die Gallensalze dienen der Emulgierung der Fette

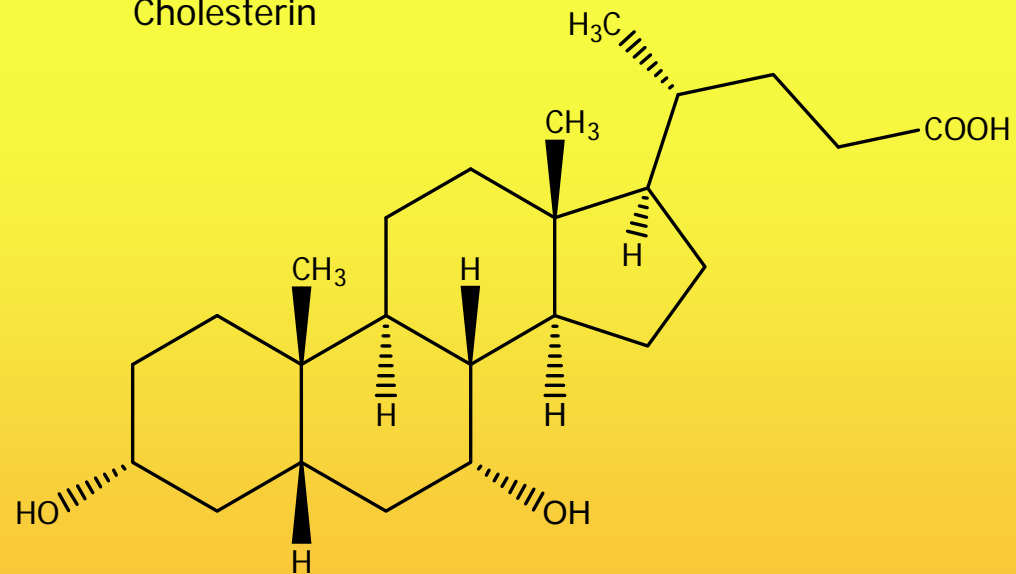


- Wirkung auf den Stoffwechsel:
Hemmung der Cholesterinsynthese in der Leber



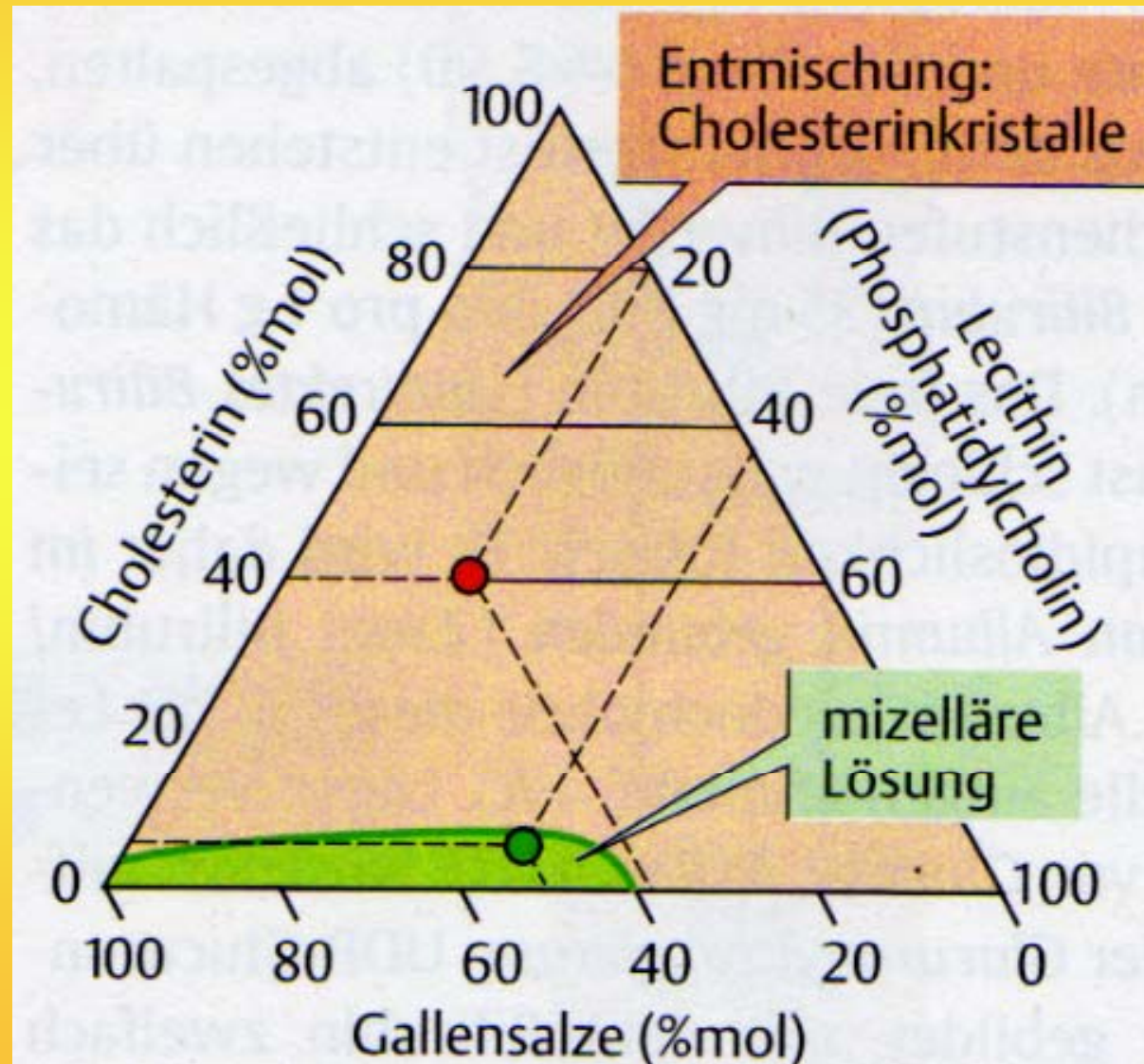
Cholesterin

- „Lokale“ Wirkungen auf Cholesterin-gallensteine:
Tensidwirkung



Ursodeoxycholsäure

Gallensteine

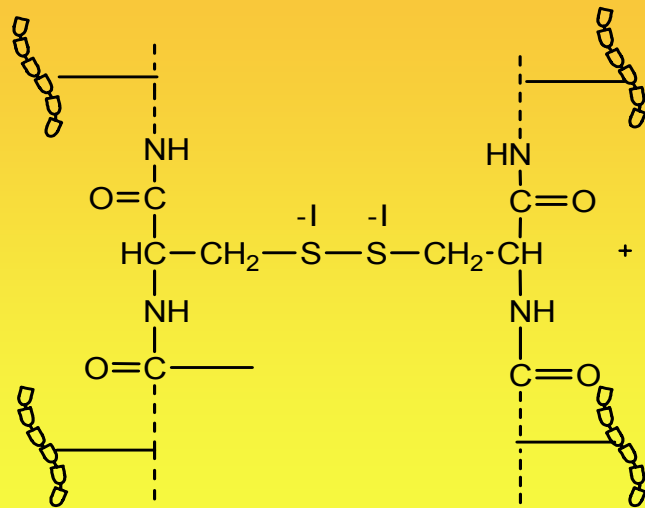


Versuch 4

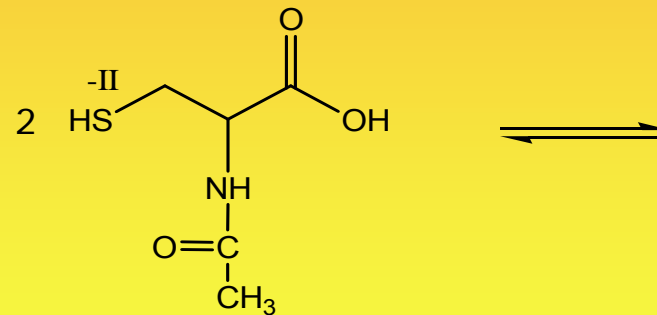
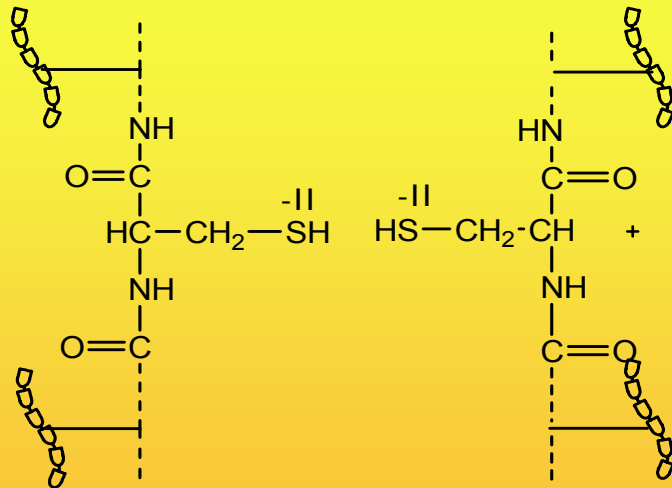
**Schleimlösende
Wirkung
von ACC**

Expectorantien

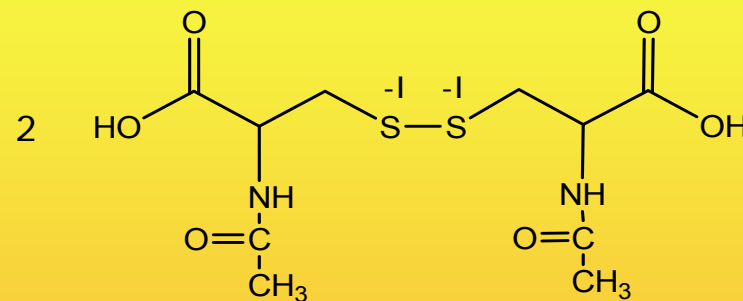
- lat. expectorare = aus der Brust verscheuchen
- Polymerisationsgrad der Glycoproteine bestimmt die Viskosität des Schleims
- Schleimlöser verringern die Viskosität des Bronchialsekrets



Glycoprotein mit Disulfidbrücke

N-Acetylcystein, **ACC**

Glycoprotein mit gespaltener Disulfidbrücke



oxidiertes N-Acetylcystein

5 Wechselwirkungen

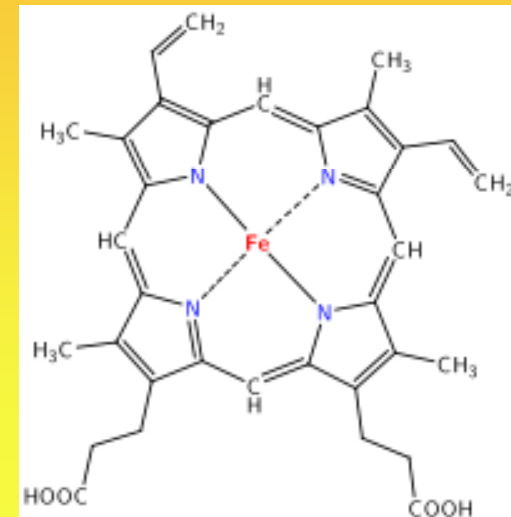
- Eisen

70% im Hämoglobin

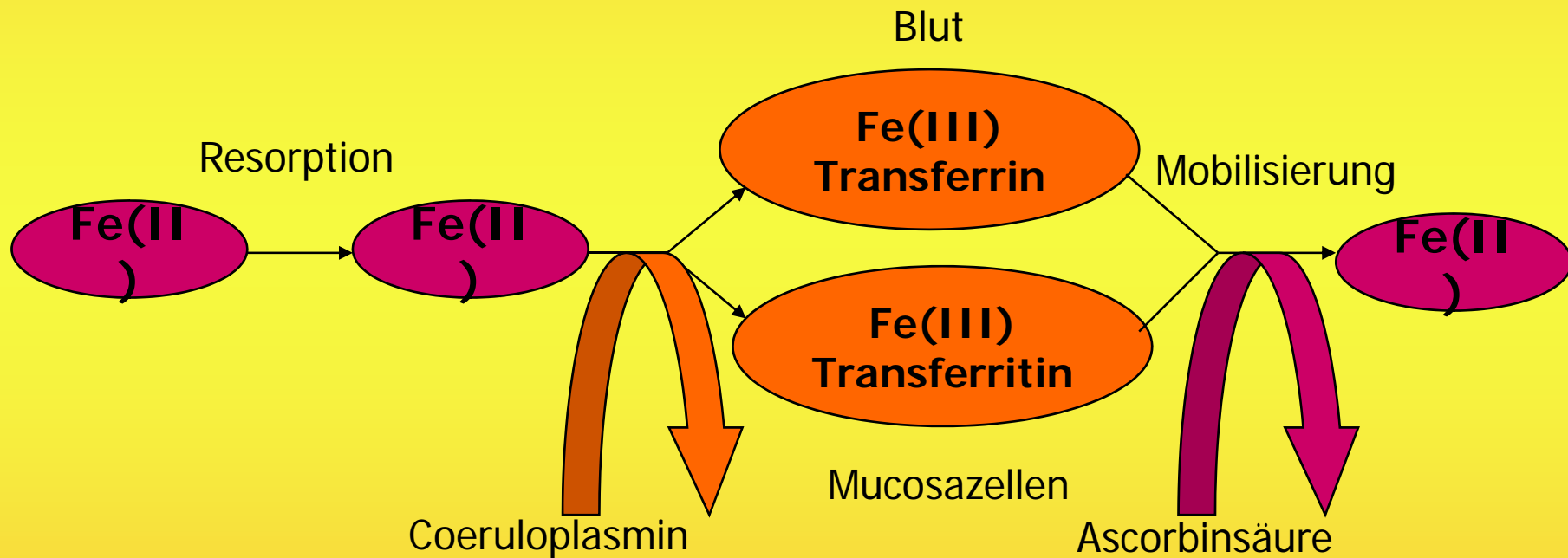
10 % in eisenhaltigen Enzymen & Myoglobin

20 % als Depot-Eisen in Form von Ferritin

- Eisen wird in Form von Fe (II)-Ionen im oberen Dünndarm resorbiert



Resorption und Transport

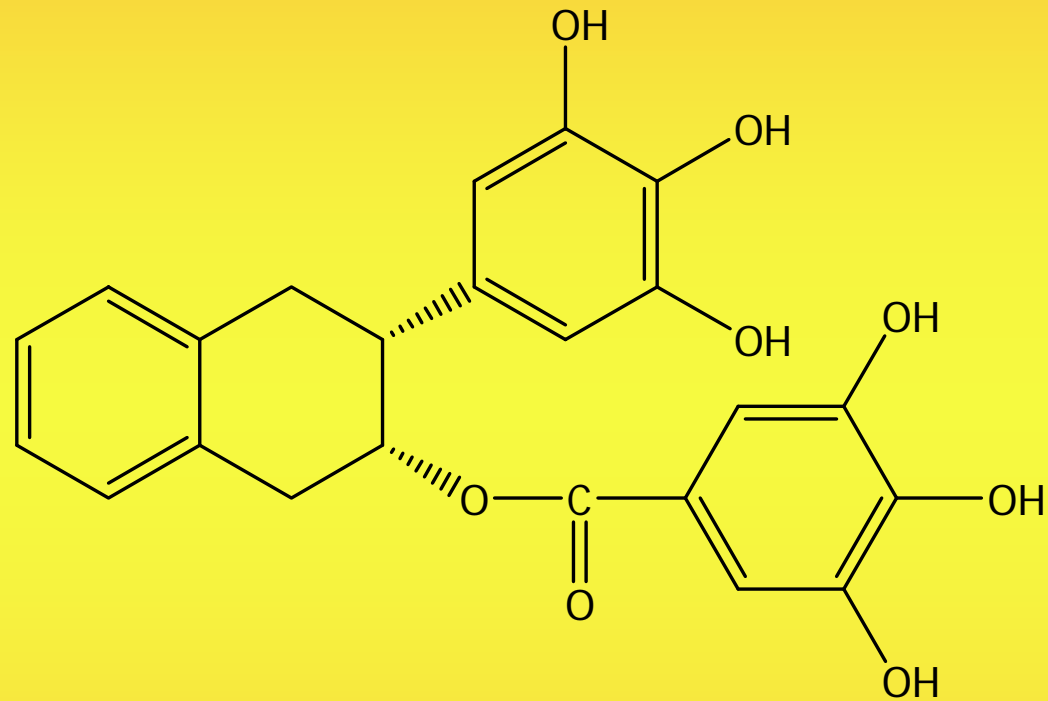


Versuch 5

**Eisenpräparate
&
Tee**

Gerbstoffe

- wasserlösliche, polyphenolische Verbindungen
- bilden mit Eisen kolloidale, braungefärbte Komplexe



Epigallocatechingallat

6 Darreichungsformen

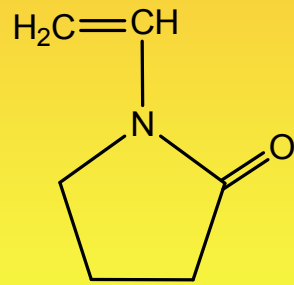
- Feste Arzneiformen
- Flüssige Arzneiformen
- Streichfähige Zubereitungen
- Langzeit Depotarzneiformen

Demonstration 3

Verzögerte Freisetzung von Iod

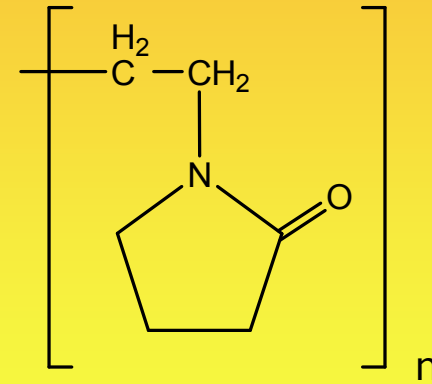
Antiseptika

- Eine Wirkstoffgruppe bilden die Halogene
 - Wirksam gegen Bakterien, Sporen, Pilze, Viren und Protozoen
- starke Oxidationswirkung

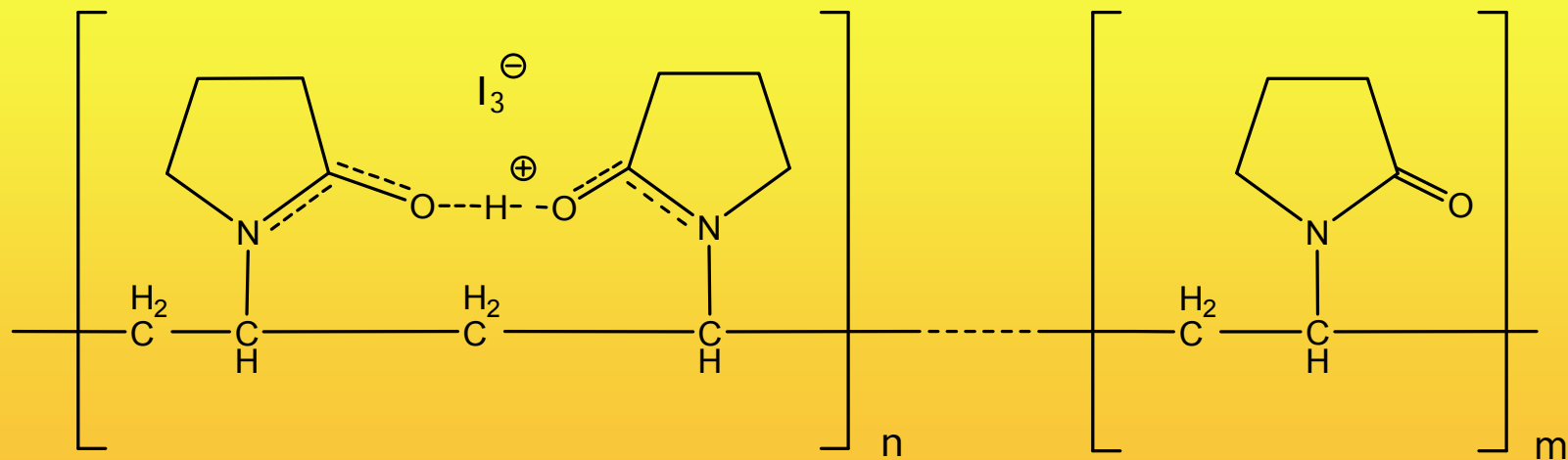


N-Vinylpyrrolidon

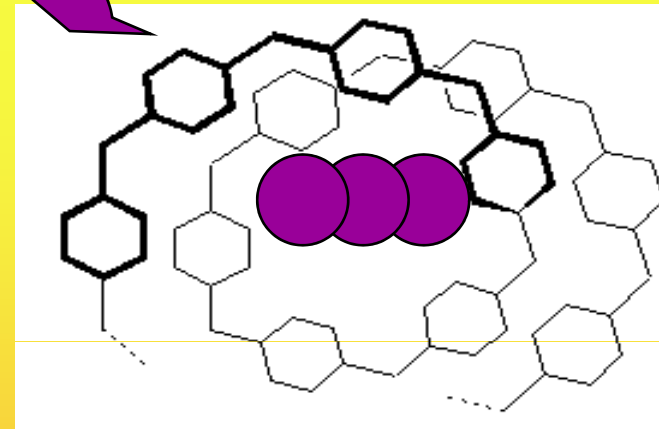
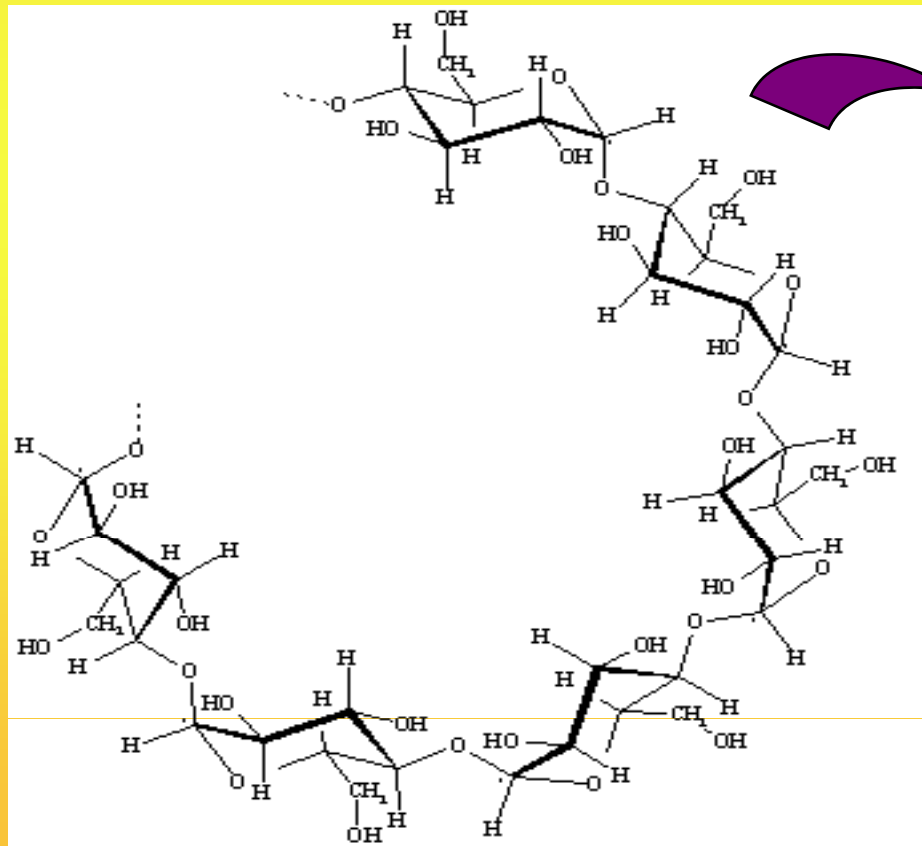
radiakliche Polymerisation



Polyvinylpyrrolidon PVP



Iod-Stärke-Reaktion



7 Arzneistoffe- ein Thema für den Chemieunterricht

- Erlernen chemischer Basiskonzepte
- Fachübergreifender Aspekte (Biologie, Ethik, Geschichte)
- Lebensweltbezug
- Förderung des Verantwortungsbewusstseins für die eigene Gesundheit

Lehrplanbezug

- Korrelation zwischen Struktur und Eigenschaft
- Reaktionstypen & Reaktionsmechanismen
- Themenbereiche in der 11 und 12
 - Kohlenstoffchemie
 - Naturstoffe (Fette, Kohlenhydrate, Eiweiße)
- Angewandte Chemie: Untersuchung und Wirkungsweise eines Arzneistoffes

**Es gibt 1000
Krankheiten,
aber nur eine
Gesundheit.**