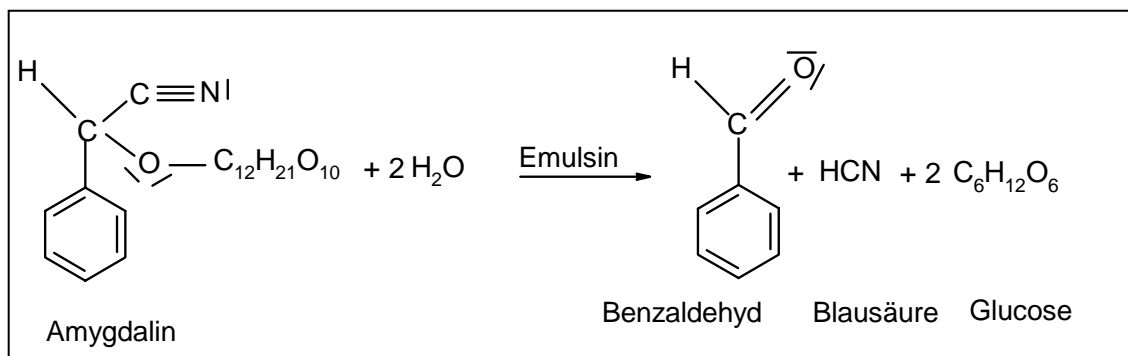


In den Samen von bitteren Mandeln (*Prunus amygdalus*) befindet sich Amygdalin, ein Glycosid. Bei diesem sind Benzaldehyd und Blausäure an ein Disaccharid, der Gentobiose, gebunden. Gentobiose besteht aus zwei 1-6 miteinander verbundenen  $\beta$ -D-Glucosemolekülen. Amygdalin zerfällt nach dem Zerstören der Zellwände gemäß Gleichung 1. Der Zerfall wird durch ein Enzym, das beim Zerstören der Zellwände frei wird und Emulsin genannt wird, katalysiert. Dabei entsteht die extrem giftige Blausäure. Deshalb führt der Verzehr von ca. 7 bitteren Mandeln schon zum Tode. Emulsin (Abb.2) besteht aus einer langen Aminosäurekette, von der ein Ausschnitt der Primärstruktur in Abb. 1 dargestellt ist.



Gleichung 1: Hydrolyse von Amygdalin

... -Lys-Gly-Glu-Ala-Cys-...

Abb.1

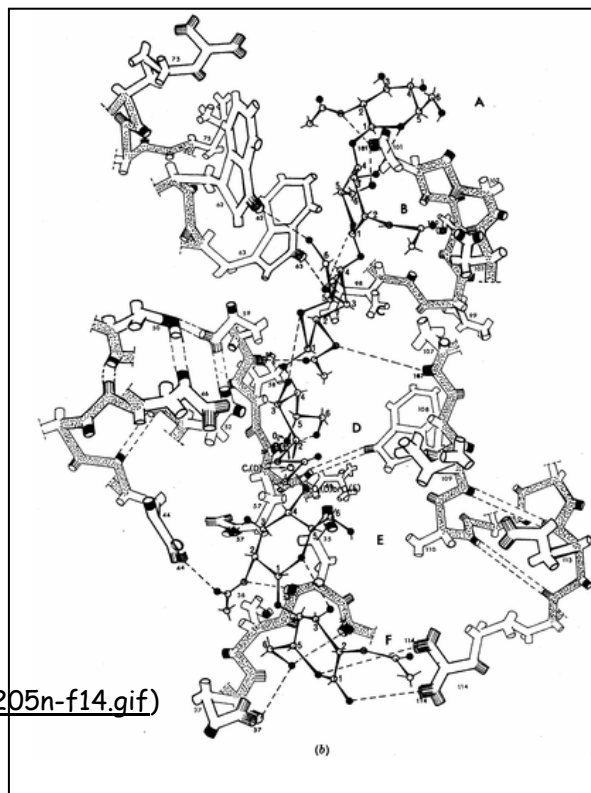


Abb.2: Struktur von Emulsin

(aus: <http://www.rsc.org/ej/NP/2001/b009205n/b009205n-f14.gif>)

Abb.3 Tabelle mit Aminosäurestrukturen

## Aufgaben zum Thema bittere Mandeln (Leistungskurs)

1. Führen Sie untenstehende Versuche durch und protokollieren Sie sie!

*Versuch I: Zerquetschen Sie 1 bittere Mandel und geben Sie wenig Wasser zu! Führen Sie nach einigen Minuten eine Geruchsprobe durch. Deuten Sie Ihre Beobachtung(en)!*

*Versuch II: Kochen Sie 1 bittere Mandeln mindestens 15 Minuten in heißem Wasser und verfahren Sie danach wie bei Versuch 1! Deuten Sie Ihre Beobachtung(en)!*

*Versuch III: Führen Sie mit dem Filtrat von Versuch I die Fehlingprobe durch. Deuten Sie Ihre Beobachtung(en)! Falls die Fehlingprobe positiv verläuft, geben Sie die Reaktionsgleichungen für alle möglichen Reaktionen an! Falls Sie negativ ist, erklären Sie ausführlich weshalb!*

*Versuch IV: Vor Ihnen steht reine Amygdalinlösung. Führen Sie die Fehlingprobe durch. Deuten Sie Ihre Beobachtung und geben Sie die daraus resultierende vollständig ausgeschriebene Strukturformel für Amygdalin an!*

- 2 Erläutern Sie Ort und Geschwindigkeit der Zweitsubstitution von Benzaldehyd
- 3a. Erläutern Sie die Primärstruktur/Sekundär- und Tertiärstruktur des Enzyms Emulsins.
- b. Vor Ihnen steht ein Teil des hydrolysierten Emulsins. Stellen Sie experimentell fest, ob das Hydrolysat Arginin enthält! Protokollieren Sie Ihren Versuch!

## Erwartungshorizont zum Thema: bittere Mandeln LK

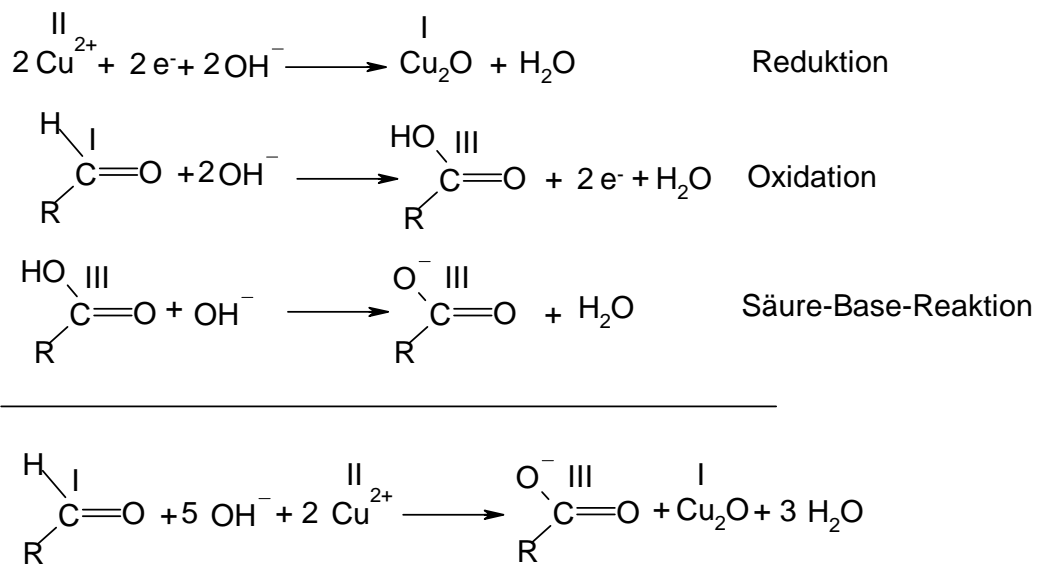
Bei allen Versuchen wird ein Versuchsprotokoll erwartet

**Aufgabe 1a:** V:I Emulsin wird durch die Zerstörung der Zellwände frei und katalysiert Gleichung 1. Es tritt ein marzipanähnlicher Geruch auf, der auf die Anwesenheit von Benzaldehyd und Blausäure zurückgeführt werden kann.

Bereich III

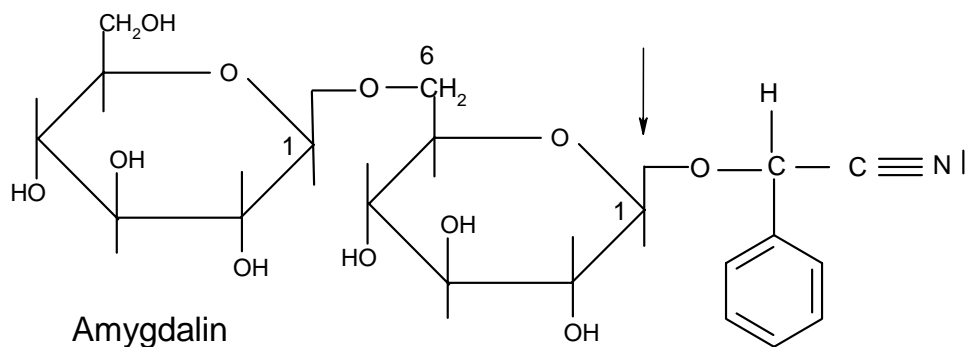
Bereich II V:II Kein Geruch, da die Tertiär/Quartärstruktur des Proteins durch Erhitzen zerstört wurde.

Bereich II V:III Reaktion mit Glucose und Benzaldehyd möglich, da diese bei der Hydrolyse entstanden sind.



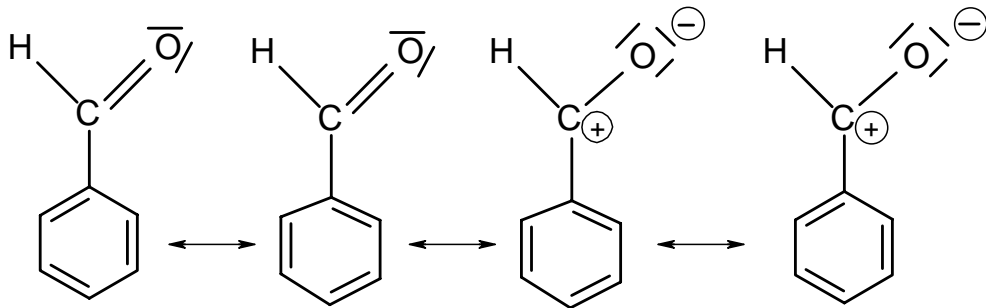
**(Aufgabe 1b)** IV Da keine Reaktion eintritt, darf kein Halbacetal vorliegen. Das bedeutet, dass das Mandelsäurenitril am 1. C der Gento-biose gebunden sein muss.

Bereich III

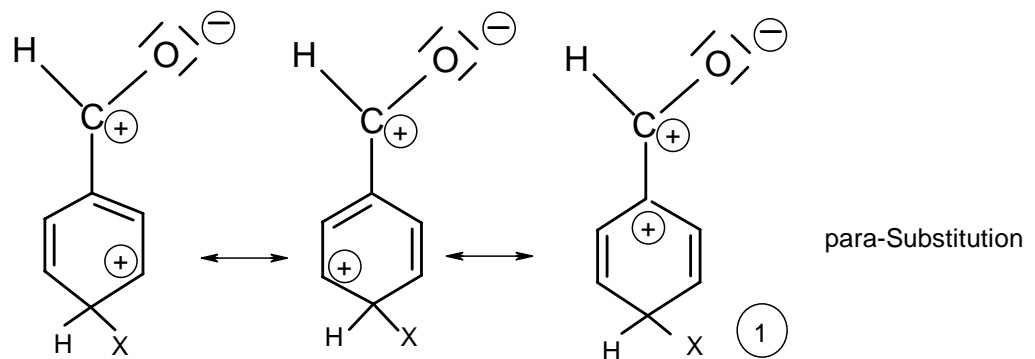
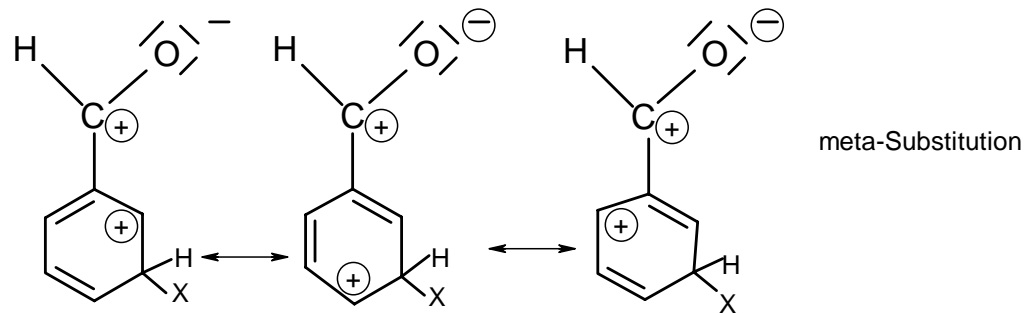
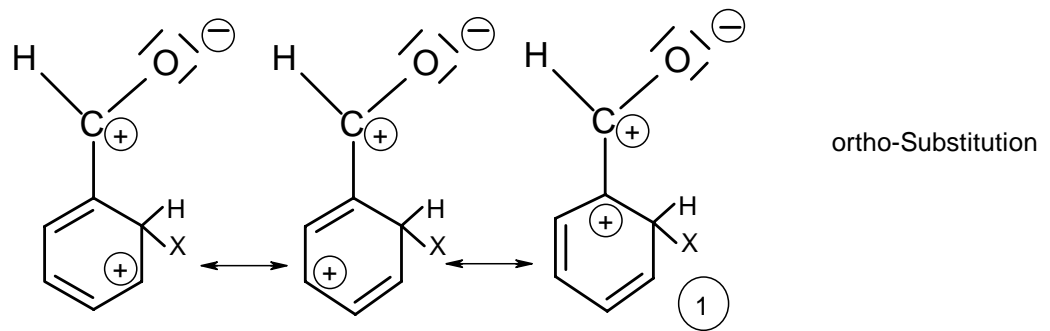


**Aufgabe 2:** Die Zweitsubstitution erfolgt in meta Stellung, da es in meta-Position mehr realisierbare Grenzformeln gibt.

Bereich I +



$\sigma$ -Komplexe für die Zweitsubstitution:



① ungünstige Grenzformel, da + auf + trifft → bei ortho und para gibt es mehr GF und damit sind diese  $\sigma$ -Komplexe stabiler



### Aufgabe 3 Prinzip der Chromatographie:

Bereich I Chromatographie ist ein Trennverfahren, bei dem die Einzelkomponenten eines Gemisches unterschiedliche Wechselwirkungen (z.B. Adsorption, Löslichkeit,...) mit einer stationären und einer mobilen Phase eingehen. Zwischen fester und stationärer Phase stellt sich ein Gleichgewicht ein und die Teilchen werden unterschiedlich weit/schnell in der mobilen Phase transportiert.

#### Bereich I + III

Versuch:

Auftrennen des Stoffgemisches über eine Dünnschichtchromatographie. Man muss Arginin als Vergleichssubstanz mitlaufen lassen und die Platte anschließend mit Ninhydrin besprühen, um die Stoffe sichtbar zu machen.