

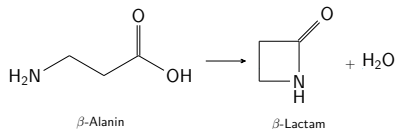
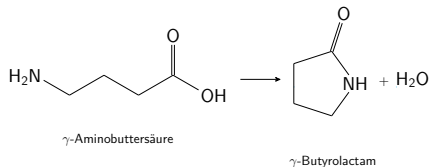
Lactame und ihre Verwendung

Nevroz Arslan

13. Oct 2016

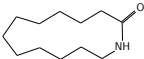
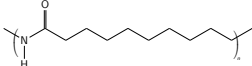

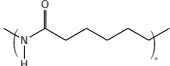

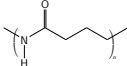
Struktur

- ▶ Lactame werden von Aminosäuren abgeleitet

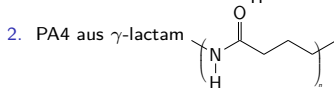
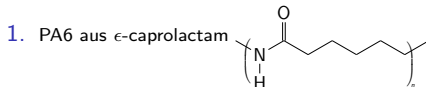


- ▶ Die griechischen Buchstaben geben an wie viele Kohlenstoffatome im Ring vorhanden sind
- ▶ $\alpha = 2$, $\beta = 3$, $\gamma = 4$, $\delta = 5$, $\epsilon = 6$, $\omega = n$

Wichtige Lactame - nicht funktionalisiert

		Anwendung	Polymer	Bezeichnung
	Laurinlactam	Faserherstellung		PA12
	ε-caprolactam	Faserherstellung		PA6
	γ-butyrolactam	Faserherstellung		PA4

- ▶ Die Monomere werden durch Peptid-Bindungen miteinander verknüpft. (Polyamid)
- ▶ Die Polyamide werden häufig durch Nummern und/oder Buchstaben charakterisiert.



Lactame als Faser

- ▶ Lactame werden größtenteils zur Faserherstellung eingesetzt
- ▶ gute Reissfestigkeit
- ▶ elastisches Verhalten

Synthese zur Faserherstellung ¹

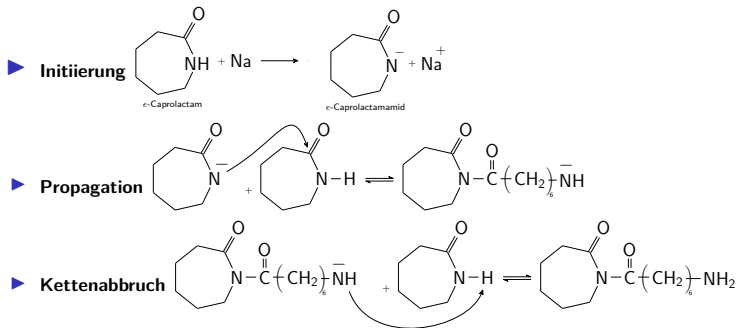
- Die Polymerisation der Lactame gelingt über drei Wege

1. Hydrolytische Polymerisation
2. Anionische Ringöffnende Polymerisation
3. Kationische Ringöffnende Polymerisation

C-Atome	Monomer	Anionisch	Hydrolytisch
2	β -alanin	+	-
4	γ -butyrolactam	+	-
6	ϵ -caprolactam	+	+
8	Capryllactam	-	+
12	Laurinlactam	-	+

- Das industriell wichtigste Verfahren für Polyamid 6-Fasern ist die hydrolytische Polymerisation.

Anionische Ringöffnende Polymerisation ²



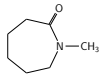
Thermochemie der Polymerisation

- ▶ Die Reaktivität aller Lactame wird durch die Ringgröße beeinflusst
- ▶ Polymerisierbarkeit der Lactame ³

C-Zahl	ΔH kJ/mol	ΔG kJ/mol	$T\Delta S$ kJ/mol
4	-4.6	4.6	-9.2
5	-7.1	0.4	-7.5
6	-13.8	-15.1	1.3
7	-22.6	-27.6	5.0
8	-35.1	-47.8	12.7
9	-23.4	-42.4	19
10	-11.7	-36.8	25.1
11	-2.9	-40.6	37.7

- ▶ steigender Entropie-Term bei größeren Ringen
- ▶ Zunahme von Freiheitsgraden beim Übergang zur Kette

Wichtige Lactame - funktionalisiert



N-Methyl- ϵ -caprolactam

Anwendung

unpolares Lösemittel



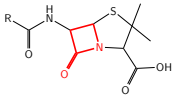
N-Vinyl- γ -lactam

Klebstoffe, Hilfsmittel PVP



N-Methyl- γ -lactam

unpolares Lösemittel NMP

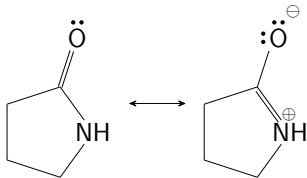





β -Lactam, Penicillin

Synthese der Antibiotika

Chemie der Lactame

- ▶ Acides Proton N-H
- ▶ Resonanzstabilisierung



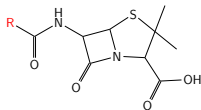
	<i>pK_s</i>
	24.2
	26.6
	41
NH ₃	44

Verwendung der Penicilline

- ▶ Die Penicilline sind eine Gruppe von antibiotisch wirksamen Substanzen
- ▶ Penicillin ist das Stoffwechselprodukt einiger Schimmelpilze
- ▶ halbsynthetisch hergestellt (Fermentation + Synthese)

Aktivität der Penicilline

- ▶ Das biologisch wirksame Prinzip ist der β -Lactam-Ring
- ▶ Die Verhinderung der Amid-Rezonanz wird als Kriterium für die biologische Aktivität angesehen
- ▶ Die biologische Reaktivität wird durch Substituenten beeinflusst



Name	Aktivität	-R
Penten(2)yl-penicillin	1500 I.E./ml	—CH ₂ —CH=CH—CH ₂ —CH ₃
Benzylpenicillin	1670 I.E./ml	—CH ₂ —C ₆ H ₅
p-Hydroxybenzylpenicillin	850-900 I.E./ml	—CH ₂ —C ₆ H ₄ —OH
Heptylpenicillin	2200 I.E./ml	—CH ₂ —(CH ₂) ₅ —CH ₃

*

Aktivität einiger Penicilline ⁴

⁴<https://de.wikipedia.org/wiki/Penicilline>

Danke!