

P XXV/2 Atrazin-Abbau

Das Herbizid Atrazin (2-Chlor-4-isopropylamino-6-ethylamino-1,3,5-triazin, Formel 1) wurde für lange Zeit als Herbizid zur Verhinderung der Verkräutung bei Gleisanlagen eingesetzt. Als Folge des übermässigen Einsatzes und der langsamen Mineralisierung traten Atrazin-Verunreinigungen im Grundwasser auf.

Bei Studien zum aeroben, mikrobiellen Abbau von Atrazin mit Kulturen von *Arthrobacter spp.* liessen sich die neun unten aufgeführten Zwischenprodukte nachweisen. Sie deuten darauf hin, dass *Arthrobacter spp.* dealkylieren, dehalogenieren und deaminieren können, dass sie aber den heterozyklischen Ring nicht zu spalten vermögen, sodass sich Cyanursäure als Endprodukt anhäuft.

Erklärungen:

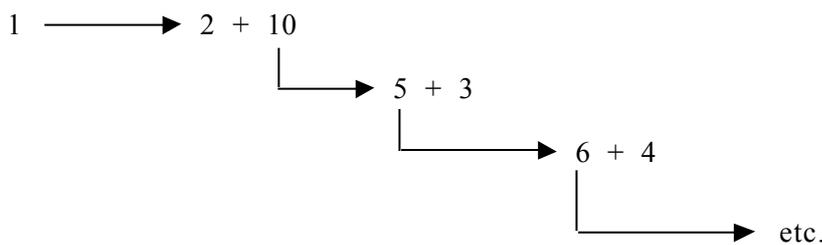
Die Figur zeigt das Substrat (Formel 1) und die neun Zwischenprodukte (Formeln 2 – 10), die beim Abbau von Atrazin auftraten.

Problemlösung

Überlegen Sie sich Lösungen zu den folgenden Fragen:

1 Abbausequenz

Welche wahrscheinlichste Abbausequenz lässt sich aus den Zwischenprodukten rekonstruieren? Schreiben Sie Ihren Vorschlag mit den entsprechenden Nummern der Verbindungen, also z.B.



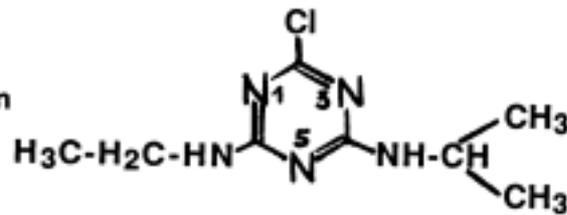
2 Enzyme

Zeichnen Sie die mit A bis C bezeichneten Hydrolyseschritte in Ihr Schema ein. Wo wirken welche Enzyme?

- A: Dealkylierende Enzyme
- B: Dehalogenierende Enzyme
- C: Deaminierende Enzyme

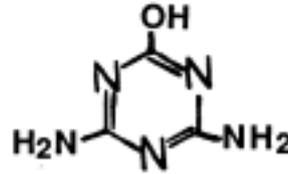
Substrat:

(1): Atrazin

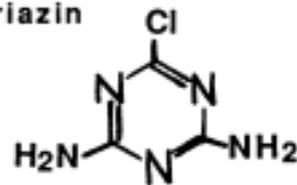


Zwischenprodukte:

(2): Ammelin



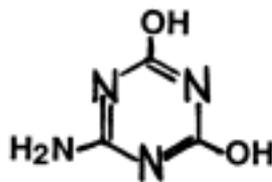
(3): 2-Chlor-4,6-diamino-1,3,5-triazin



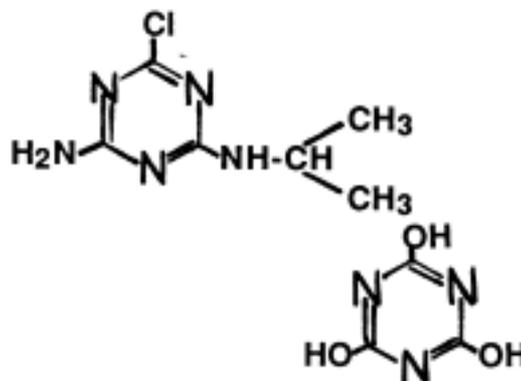
(4): Ammoniak NH₃

(5): Salzsäure HCl

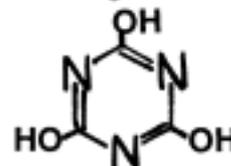
(6): Ammelid



(7): 2-Chlor-4-isopropylamino-6-amino-1,3,5-triazin:



(8): Cyanursäure



(9): Ethanol CH₃CH₂OH

(10): Isopropanol CH₃CHOHCH₃