

A 2 Alkohol (Ethanol)

- 1 Zur Herstellung alkoholischer Getränke werden Hefen verwendet. Hefen sind einzellige eukaryotische Organismen, die Glucose durch Gärung in Alkohol (Ethanol) umwandeln können. Daneben sind sie aber auch zum aeroben Abbau von Glucose fähig.
- 1.1 Formulieren Sie die Bruttogleichungen für die beiden im einführenden Text erwähnten Stoffwechselforgänge! [4 BE]
- 1.2 Fertigen Sie eine beschriftete Skizze der elektronenoptisch erkennbaren Struktur (des Organells) in der Zelle an, in der wesentliche Schritte des aeroben Glucoseabbaus stattfinden! [5 BE]
- 1.3 Im Laborversuch wird eine Hefekultur in einem belüfteten Gefäß mit begrenzter Glucosemenge angesetzt. Für alle anderen Umweltfaktoren werden optimale Bedingungen eingestellt. Stellen Sie für das beschriebene Experiment eine typische Wachstumskurve der Hefepopulation in einem Diagramm dar und erklären Sie die einzelnen Phasen! [9 BE]
- 1.4 Gehen Sie davon aus, dass ein analoges Experiment unter anaeroben Bedingungen durchgeführt wird. Zeichnen Sie in das Diagramm von Aufgabe 1.3 einen hypothetischen Kurvenverlauf für die Entwicklung der Hefepopulation unter anaeroben Bedingungen ein und begründen Sie diesen! [5 BE]
- 2 Der Abbau von Ethanol erfolgt im menschlichen Organismus in zwei Schritten: Durch das Enzym Alkohol-Dehydrogenase (Enzym 1) wird Ethanol zu Ethanal (Acetaldehyd) oxidiert. Dieses stark toxische Zwischenprodukt wird von dem Enzym Aldehyd-Dehydrogenase (Enzym 2) rasch zu Ethansäure (Essigsäure) weiter oxidiert.
- 2.1 Beschreiben Sie unter Mitverwendung von Skizzen am Beispiel von Enzym 1 eine Modellvorstellung zur Wirkungsweise von Enzymen! [5 BE]
- 2.2 Der Faltentintling (*Coprinus atramentarius*) ist ein Pilz, der in Verbindung mit dem Genuss von Ethanol giftig ist. Verantwortlich dafür ist der Pilzhaltstoff Coprin. Um dies zu bestätigen, wurden Experimente mit den beiden am Alkohol-Abbau beteiligten Enzymen durchgeführt. In zwei Versuchsreihen wurde zu Ethanol- bzw. Ethanal-Lösungen unterschiedlicher Konzentration und mit jeweils den gleichen Mengen an Enzym 1 bzw. Enzym 2 eine bestimmte Menge Coprin unter konstanten Reaktionsbedingungen hinzugefügt. Aus den Versuchsergebnissen wurden folgende Diagramme abgeleitet (Abb. 1 und 2):



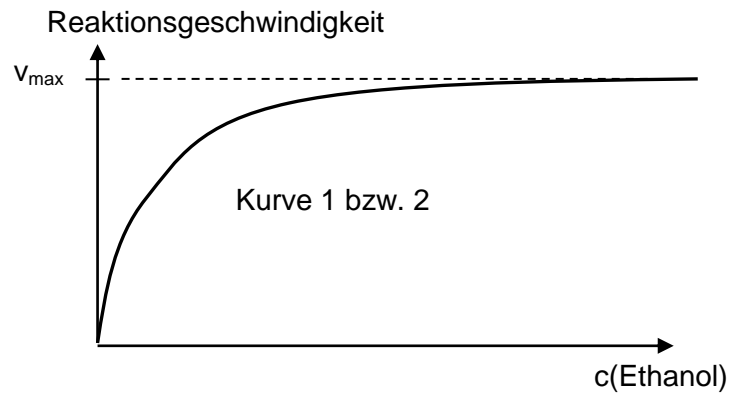


Abb.1: Aktivität von Enzym 1 in Abhängigkeit von der Ethanolkonzentration (1: ohne Coprin; 2: Zugabe von Coprin)¹

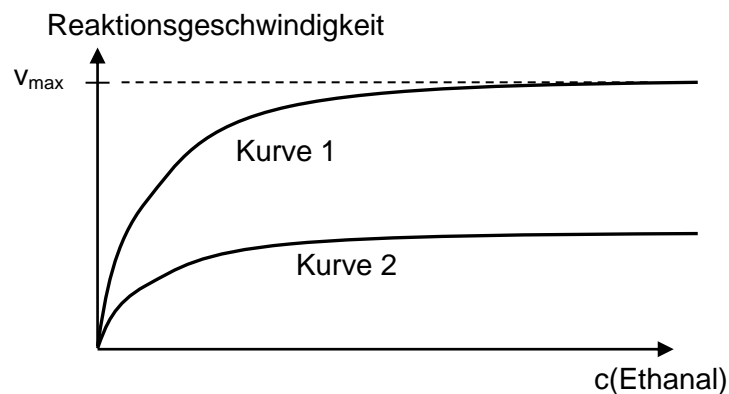


Abb. 2: Aktivität von Enzym 2 in Abhängigkeit von der Ethanolkonzentration (1: ohne Coprin; 2: Zugabe von Coprin)¹

Beschreiben Sie beide Diagramme und leiten Sie daraus ab, warum man nach dem Genuss von Faltentintlingen für mehrere Tage keine alkoholischen Getränke konsumieren soll! [7 BE]

- 3 In den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts wurde von CANNON & BAKER folgende Methode zur Entwöhnung von alkoholkranken Menschen entwickelt: Kurz nach der Aufnahme von Alkohol wird den Probanden ein Medikament verabreicht, welches zu starker Übelkeit und Erbrechen führt.

Erklären Sie mit ethologischen Fachbegriffen, warum dieses Verfahren zu einer erfolgreichen Entwöhnung führen kann! [5 BE]

[40 BE]

Abbildungen und Tabellen:

¹verändert nach: E. ÜNER: *Faltentintling und Alkoholgenuss*. In: *Praxis der Naturwissenschaften; Biologie in der Schule*. Aulis Verlag Deubner, Köln und Leipzig, Heft 5/58; Juli 2009, S. 46