

W.2.10

Tests und Klausuren – Praktische und schriftliche Prüfungsaufgaben

Klausuraufgabe: Süßes und Saures im menschlichen Stoffwechsel

Daniel Gottsleben



© RAABE 2024

© Luis Echeverri Unrea/iStock/Getty Images Plus

Aspartam ist ein künstlicher Süßstoff, der häufig in zuckerfreien Lebensmitteln verwendet wird. Citrat und Zitronensäure sind natürliche Stoffe, die u. a. in sauren Lebensmitteln vorkommen und als Schlüssellieferanten im menschlichen Stoffwechsel haben. Glukose, als einfacher Zucker, ist ein wichtiger Energielieferant für den Körper, der den Geschmack süß macht. Dieses bezügliche Wissen kann helfen, sich bei den vielfältigen Ernährungsangeboten und Trends besser zu orientieren und einen bewussteren persönlichen Umgang im Alltag bez. der Stoffe, die einen tagtäglich umgeben, zu schaffen. Mit Blick auf die Anwendungsaufgaben bietet diese Klausur auch Möglichkeiten zur Differenzierung zwischen einem Grund- und einem Leistungskurs.

KOMPETENZPROFIL

| | |
|----------------------|--|
| Klassenstufe: | 12/13 |
| Dauer: | 2 Unterrichtsstunden |
| Kompetenzen: | 1. Fachkompetenz; 2. Sachkompetenz, 3. Bewertungskompetenz |
| Methoden: | Abitur-/Klausurvorbereitung, Wissensüberprüfung |
| Inhalt: | Redoxreaktionen, Amino-/Carbonsäuren, Peptide, IUPAC-Nomenklatur, Isomerie |

Fachliche Hinweise

Die **Zitronensäure** ($C_6H_8O_7$) ist eine **organische Säure**, die insbesondere in Zitrusfrüchten vorkommt. Sie spielt eine zentrale Rolle im Stoffwechsel, insbesondere im Zitronensäurezyklus (**Krebszyklus**), der als Teil der Zellatmung unverlässlich für die zelluläre Energiegewinnung ist. Wie auch bei anderen Säuren ist hier der Name Programm und im konkreten Fall resultiert aus den drei **Carboxygruppen** (-COOH) eine **tricarbonsäure**, deren Name nach IUPAC 2-Hydroxy-1,2,3-propantricarbonsäure lautet.

Citrat ist das Salz der Zitronensäure und spielt ebenfalls eine wesentliche Rolle im menschlichen Stoffwechsel. Es kann als Puffer in biologischen Systemen fungieren und hat im Rahmen des **oxidativen** und **biochemischen Abbaus** von **Glukose** eine Schlüsselrolle im Citratzyklus. Dabei ist die **Isomerisierung** ein bedeutsamer Schritt für die weitere **oxidative Decarboxylierung** des Stoffes.

Glukose aus der Nahrung ($C_6H_{12}O_6$) wird im Rahmen der Zellatmung durch zahlreiche **oxidative Schritte abgebaut**, um Energie zu gewinnen, und letztendlich als CO_2 abgegeben. Dabei hat der Kohlenstoff im auszuatmenden Gas die maximal positive Oxidationszahl (+IV), was die Oxidation aus dem Kohlenstoff in der Glukose (0) verdeutlicht. Während dieses Prozesses besteht Citrat (**Citratzyklus**), welches weitere Redoxreaktionen durchläuft, wobei die Oxidation von Kohlenstoffatomen der **Intermediäre** zu betrachten ist, sodass im Rahmen der oxidativen Decarboxylierung des Citratzyklus die **Isoform** von **Citrat** zunächst enzymatisch gebildet werden muss.

Aspartam ist ein künstlicher Süßstoff, der aus den Aminosäuren **Phenylalanin** und **Asparagin** besteht, jedoch keine bloße Verknüpfung dieser beiden **Aminosäuren** ist, sondern ein **Methylester** und somit ein Carbonsäurederivat (**Carbonsäureester**) vorliegt, was auch Methanol als ein Abbauprodukt neben den beiden Aminosäuren erklärt.

Dieses **Dipeptid** mit der Methylestermodifikation ist etwa **200-mal** süßer als **Zucker**, wird

Auf einen Blick

Klausur

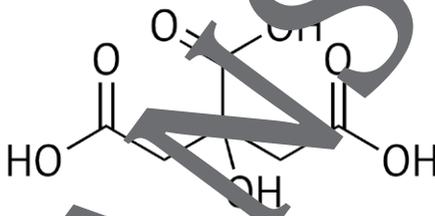
- M 1 Die Zitronensäure
- M 2 Vom Citrat zum alpha-Ketoglutarat
- M 3 Glukose und Aspartam
- M 4 Notenrückmeldung

VORANSICHT

M 1 Die Zitronensäure



© SENEZ/Moment



Die Zitronensäure (s. o.) kommt natürlich z. B. in Zitrusfrüchten vor und ist dort verantwortlich für den sauren Geschmack. Aufgrund seiner chemischen Eigenschaften, die aus den funktionellen Gruppen resultieren, kann sie aber auch außerhalb der Lebensmittelindustrie vielseitig genutzt werden, z. B. zum Entkalken von Haushaltsgeräten. Nach ihr ist ein wichtiger biochemischer Prozess, Energiegewinnung in Lebewesen genannt, der Citronensäure- oder Citratzyklus. Citrat ist das Salz der Zitronensäure.

Aufgaben

1. Beschreiben Sie den Aufbau einer Carbonsäure am Beispiel der Zitronensäure.

3 Punkte

2. Geben Sie den IUPAC-Namen dieses Moleküls an.

2 Punkte

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

