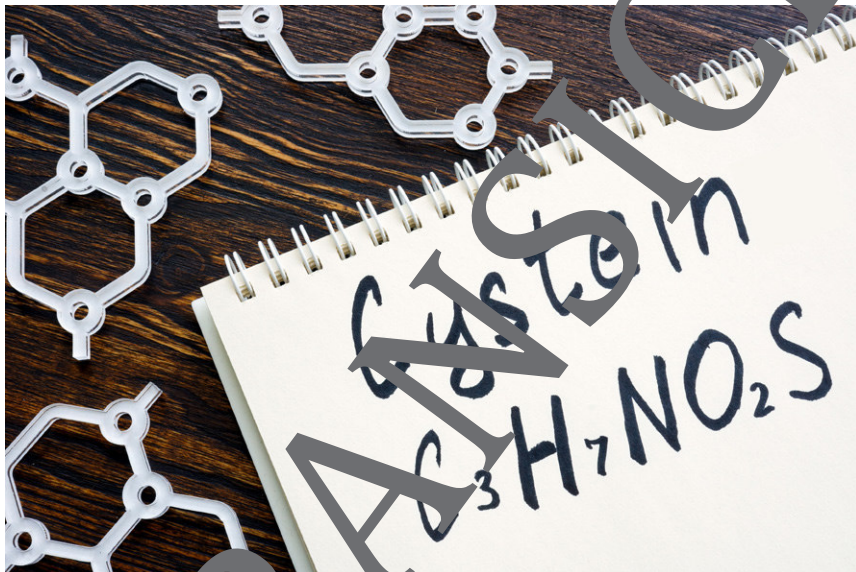


Kontextorientierte Abituraufgaben – Die Aminosäure L-Cystein

Nach einer Idee von Marcel Damberg



© designer491/iStock/Getty Images Plus

Diese Materialien enthalten zwei Klausuraufgaben mit dem Fokus auf der Aminosäure L-Cystein. Beide Aufgaben orientieren sich an den Vorgaben für den Grundkurs zum Zentralabitur in NRW und wurde nach den einheitlichen Prüfungsanforderungen für das Fach Chemie erstellt. Während sich die erste kontextorientierte Klausuraufgaben mit der Verwendung von L-Cystein als Backhilfsmittel beschäftigt, geht es in der zweiten Aufgabe um die Verwendung der Aminosäure als Batterie. Im Zusammenhang mit Säure-Base-Titrationen werden Aufnahme, Darstellung und Interpretation von Messkurven erwartet. Die Vorgänge an den Elektroden galvanischer Zellen und Potentialdifferenzen unter Standard- und anderen Bedingungen sind ebenfalls zu erwarten.

Kontextorientierte Abituraufgaben – Die Aminosäure L-Cystein

Niveau: wiederholend

Klassenstufe: 12/13

Nach einer Idee von Marcel Damberg

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M1: L-Cystein als Backhilfsmittel – Säure-Base-Chemie	3
M2: L-Cystein als Batterie – Elektrochemie	6
Lösungen und Erwartungshorizont	8
Literatur	17

VORANSICHT

Kompetenzprofil:

Niveau	Wiederholend, vertiefend
Fachlicher Bezug	Analytische Verfahren zur Konzentrationsbestimmung, Säure-Base-Titration; Gewinnung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie in der Chemie – galvanische Elemente
Methode	Aufgaben, die auf fachspezifischen Vorkenntnissen basieren / dokumentiertes Experiment, Klausuraufgaben
Basiskonzepte	Chemische Reaktionen, Struktur-Eigenschafts-Beziehung
Erkenntnismethoden	Chemische Forschung – Erkenntnisse, Entwicklungen, Produkte
Inhalt in Stichworten	L-Cystein, Struktur-Eigenschafts-Beziehung, Elektrochemie, Säure-base-Chemie, galvanisches Element, Anode, Kathode, Oxidation, Reduktion, Batterie, Aminosäure, Indikator, Brönstedt, Neutralisationsreaktion, Titration

Überblick:

Legende der Abkürzungen:
 AB Arbeitsblatt, KL Klausuraufgabe

Thema	Material	Materialart
L-Cystein als Biohilfsmittel	M1	AB, KL
L-Cystein als Batterie	M2	AB, KL

Didaktisch-methodische Hinweise

Die Vorgaben zur Aufgabenkonstruktion der EPA sehen eine Kontextorientierung vor, die an den hier gezeigten Aufgaben am Beispiel der anwendungsbezogenen Bestimmung des Massengehaltes an L-Cystein in einem Backhilfsmittel sowie der Gewinnung von elektrischer Energie mit Hilfe eines einfachen galvanischen Elements enthalten ist. Angelehnt sind beide Beispiele an das Themenfeld „Natürliche und synthetische Werkstoffe“, das in der Jahrgangsstufe 13 vermittelt wird. Somit wird ein aktueller thematischer Hintergrund mit bekannten Vorkenntnissen verknüpft.

Im Zusammenhang mit Säure-Base-Titrationen werden Aufnahme, Darstellung und Interpretation von Messkurven erwartet. Die Vorgänge an den Elektroden galvanischer Zellen und Potentialdifferenzen unter Standard- und anderen Bedingungen sind ebenfalls zu erwarten.

Vorkenntnisse

Im vorangegangenen Unterricht sollte im Rahmen der Säure-Base-Titration (die experimentelle Titration von Salzsäure mit Natronlauge und Natronlauge mit Salzsäure sowie Essigsäure mit Natronlauge behandelt worden sein. Ferner kann in der Jahrgangsstufe 12/13 die Aminosäure Glycin mit Natronlauge titriert werden. Grundkenntnisse zu Aminosäuren und Peptiden als natürlichen Werkstoffe werden vorausgesetzt.

Der Bau von einfachen galvanischen Elementen, die Messung von Potentialdifferenzen und der Umgang mit der Nernst-Gleichung sind obligatorischer Bestandteil des Chemieunterrichts der Jahrgangsstufe 11/12.

Anzumerken ist, dass für die zentrale Abiturprüfung im Chemie Grundkurs in NRW die in den hier dargestellten Aufgabenbeispielen verwendete Puffergleichung und ebenso Redox-Paare in wässriger Lösung nicht vorausgesetzt werden. Vier Teilaufgaben pro Aufgabe ist für einen Grundkurs nicht üblich.

Zuordnung der Noten

Die Zuordnung der Noten (einschließlich der jeweiligen Tendenzen) geht davon aus,

- dass die Note ausreichend (5 Punkte) erteilt wird, wenn annähernd die Hälfte (mindestens 45 %) der Gesamtleistung erbracht worden ist,
- dass die Note gut (11 Punkte) erteilt wird, wenn annähernd vier Fünftel (mindestens 75 %) der Gesamtleistung erbracht worden ist,
- dass die Noten oberhalb und unterhalb dieser Schwellen der Notenstufen annähernd linear zu-geordnet werden.

Daraus resultiert die folgende Zuordnung der Notenstufen zu den Punktzahlen:

Note	Punkte	Erreichte Punktzahl
sehr gut plus	15	65–67
sehr gut	14	61–64
sehr gut minus	13	58–60
gut plus	12	54–57
gut	11	50–53
gut minus	10	47–49
befriedigend plus	9	44–46
befriedigend	8	40–43
befriedigend minus	7	37–39
ausreichend plus	6	33–36
ausreichend	5	30–32
ausreichend minus	4	27–29
mangelhaft plus	3	24–26
mangelhaft	2	21–23
mangelhaft minus	1	18–20
ungenügend	0	0–17

L-Cystein als Backhilfsmittel – Säure-Base-Chemie

M1

Aufgabenstellung

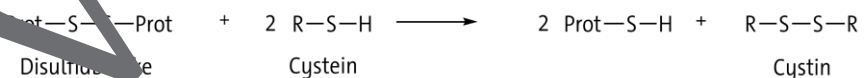
- Erläutern** Sie kurz und allgemein das Prinzip einer Säure-Base-Titration. **Formulieren** Sie die bei der Titration ablaufende Neutralisationsreaktion. **Erklären** Sie graphisch den Äquivalenzpunkt.
- Bestimmen** Sie die Konzentration an L-Cystein und berechnen Sie den Massenanteil des in der Portion Backhilfsmittel enthaltenden L-Cysteins. **Ermitteln** Sie rechnerisch den Äquivalenzpunkt.
- Diskutieren** Sie, welcher der angegebenen Indikatoren für die Titration des L-Cysteins als der geeignetste erscheint. **Erläutern** Sie den Zusatz des Backhilfsmittels L-Cystein mit Hilfe Ihrer chemischen Fachkenntnisse.

Brotqualität – Kleberqualität

Die Brotqualität hängt v.a. vom Proteingehalt des Weizenmehls ab, wichtigstes Protein ist das gummiartige, wasserunlösliche Kleberprotein Gluten. Bei Backweizen ist ein Mindest-Proteingehalt von 12 %, bezogen auf die Trockensubstanz, erforderlich. Die Mechanisierung des Backens bis hin zur automatischen Brotherstellung im Fabrikmaßstab bringt es mit sich, dass von einer gleichbleibenden Qualität des Mehls ausgegangen werden muss. Dies wird einmal durch Mischen des angelieferten Mehls erreicht, zum anderen werden Backhilfsmittel bis maximal 4 % zugemischt.

Ein besonderes Qualitätsmerkmal ist die Knetfähigkeit des Teigs, verantwortlich hierfür ist die Kleberbeschaffenheit. Durch Zugabe von L-Cystein kann die Kleberstärke ausgeglichen werden, es wird eine bessere Lockerung des Teigs erzielt. Angestrebt wird eine Kleberqualität mit mittlerem Wehnwiderstand, denn damit lässt sich ein aufgelockerter Teig erreichen. Die Zug- und Druckelastizität des Backklebers beruht auf einem Proteinnetzwerk (Gluten), an dessen Struktur die Aminosäure L-Cystein entscheidend beteiligt ist. Sie ist die strukturelle Voraussetzung für die Bildung intra- und intermolekularer Disulfidbrücken an den Makromolekülen.

Schematische Reaktionsgleichung der L-Cystein-Wirkung



Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen mit
bis zu 15% Rabatt



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de