

Modellversuch zur Gehaltsbestimmung von Ibuprofen und Albumin

Versuchs-Kategorie: **Quantitative Aspekte, Struktur-Eigenschafts-Konzept, Nachweise**Versuchs-Typ: **Chemie**

Gerät

Vorbereitung LK:

1x 50 mL Messzylinder, 1x 400 mL-Becherglas, 1x 100 mL-Becherglas, 1x 25 mL-Becherglas, 1x PE-Pipette, 2x 200 mL-Maßkolben, 1x 50 mL-Maßkolben, Peleusball, 1x 20 mL-Vollpipette, 1x 5 mL-Vollpipette, 2 mL-Vollpipette

Durchführung SuS:

2x 25 mL-Bürette, 2x Stativ, 2x Bürettenklammer, 2x Bürettentrichter, 2x Magnetrührer, 4x Magnetrührstäbchen, 4x 150 mL-Becherglas, Peleusball, 1x 1 mL-Vollpipette, 1x 50 mL-Messzylinder, Feinwaage, Spatel, 2x Filterpapier

Weiterführende Informationen zu Geräten sind in der Geräteverwaltung hinterlegt.

Sonstiges Material

Ibuprofen AL 40mg/mL Suspension (0,193 mmol/mL)

Bovines Serum Albumin (66.430 g/mol)



i Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

Vorbereitungen durch die Lehrkraft:

Zum Überführen von dest. Wasser aus dem Vorratsbehältnis wird ein 50 mL-Messzylinder bereitgestellt. Zum Überführen der Natriumhydroxid-Lösung (0,1 mol/L) aus dem Vorratsbehältnis wird ein 100 mL-Becherglas bereitgestellt. Außerdem wird (falls nötig) zum Überführen von Phenolphthalein-Lösung aus dem Vorratsbehältnis ein 25 mL-Becherglas und eine PE-Pipette bereitgestellt.

Vorbereitung der NaOH-Titrierlösungen (1 µmol/mL und 20 µmol/mL)

In einem 200 mL-Maßkolben werden 2 mL Natriumhydroxid-Lösung (0,1 mol/L) mithilfe einer 2 mL-Vollpipette vorgelegt und mit dest. Wasser auf ein Volumen von 200 mL aufgefüllt, sodass eine Konzentration von 1 µmol/mL vorliegt. In einem weiteren 200 mL-Maßkolben werden 40 mL Natriumhydroxid-Lösung (0,1 mol/L) mithilfe einer 20 mL-Vollpipette vorgelegt und mit dest. Wasser auf ein Volumen von 200 mL aufgefüllt, sodass eine Konzentration von 20 µmol/mL vorliegt. Anschließend werden beide Lösung je in ein 400 mL-Becherglas überführt und die Gläser beschriftet. Zwei Bürettentrichter werden zum Überführen der Natriumhydroxid-Lösungen (1 µmol/mL und 20 µmol/mL) in die zwei Büretten bereitgestellt.

Vorbereitung der Ibuprofen-Suspension

In einen 50 mL-Maßkolben wird 5 mL der Ibuflam-Suspension (40 mg/mL, 0,193 mmol/mL) mithilfe einer 5 mL-Vollpipette vorgelegt und mit dest. Wasser auf ein Volumen von 50 mL aufgefüllt, sodass eine Konzentration von 19,3 µmol/mL vorliegt.

Durchführung im Unterricht:

An zwei Stativen werden mithilfe einer Bürettenklammer je eine 25 mL-Bürette vorbereitet und unter den Büretten je ein Magnetrührgerät aufgebaut. Beide Büretten werden beschriftet und mit je einer der Natriumhydroxid-Lösungen (1 µmol/mL und 20 µmol/mL) bis zur Marke befüllt. Auf zwei Filterpapieren wird je 1 g Albumin (15,15 µmol) abgewogen.

Titration von Wasser

In ein 150 mL-Becherglas wird 50 mL dest. Wasser gegeben und drei Tropfen Phenolphthalein-Lösung (0,1 Gew.-%) unter Rühren hinzugegeben. Anschließend wird unter stetigem Rühren mit der NaOH-Lösung (1 µmol/mL) bis zum anhaltenden, rosa Farbeindruck titriert, wobei die benötigte Menge an NaOH-Lösung notiert wird.

Titration von Ibuprofen

In ein weiteres 150 mL-Becherglas wird mithilfe 1 mL-Vollpipette 1 mL der verdünnten Ibuprofen-Suspension überführt. Die Lösung im Becherglas wird mit dest. Wasser auf ein Volumen von 50 mL aufgefüllt. Es werden drei Tropfen einer Phenolphthalein-Lösung (0,1 Gew.-% in Ethanol) unter Rühren hinzugegeben. Anschließend wird unter stetigem Rühren mit der NaOH-Lösung (1 µmol/mL) bis zum anhaltenden, rosa Farbeindruck titriert, wobei die benötigte Menge an NaOH-Lösung notiert wird.

Titration von Albumin

In einem weiteren 150 mL-Bechergläser werden 50 mL dest. Wasser vorgelegt und 1 g Albumin (15,15 µmol) darin unter Rühren gelöst. Es werden drei Tropfen Phenolphthalein-Lösung (0,1 Gew.-%) hinzugegeben. Anschließend wird die Lösung unter stetigem Rühren mit der NaOH-Lösung (20 µmol/mL) bis zum anhaltenden, rosa Farbeindruck titriert, wobei die benötigte Menge an NaOH-Lösung notiert wird.

Titration von Ibuprofen + Albumin

In ein weiteres 150 mL-Becherglas wird mithilfe einer 1 mL-Vollpipette 1 mL der verdünnten Ibuprofen-Suspension überführt. Die Lösung im Becherglas wird mit dest. Wasser auf ein Volumen von 50 mL aufgefüllt. Es werden drei Tropfen einer Phenolphthalein-Lösung (0,1 Gew.-% in Ethanol) hinzugegeben. In der Lösung wird zusätzlich 1 g Albumin unter Rühren gelöst. Anschließend wird unter stetigem Rühren mit der NaOH-Lösung (20 µmol/mL) bis zum anhaltenden, rosa Farbeindruck titriert, wobei die benötigte Menge an NaOH-Lösung notiert wird.

⚠ Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften	vorhanden
KMR-Stoff 1A/1B	<input type="checkbox"/>
durch Einatmen	<input type="checkbox"/>
durch Hautkontakt	<input type="checkbox"/>
durch Augenkontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
Brandgefahr	<input type="checkbox"/>
Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/>
Infektionsgefahr	<input type="checkbox"/>

weitere Gefährdungen

weitere Gefahren und Hinweise

Tätigkeitsbeschränkung:

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

Schutzmaßnahmen



Schutzbrille



Schutzhandschuhe



Abzug



Lüftungsmaß-
nahmen



geschlossenes
System



Brandschutzmaß-
nahmen



Sicherheits-
werkbank



Labormantel



Weitere Schutzmaßnahmen

Chemikalien

Stoffbezeichnung - ZVG	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Natriumhydroxid 0,1M - 1270.008		ACHTUNG		H290		+	Additiv
Phenolphthalein < 1% in Ethanol - 100532.002		GEFAHR	 	H225 H319	P201 P210 P305+P351+P338	S4K	Additiv

Biostoffe/Organismen

Es werden keine Biostoffe/Organismen verwendet.

Sicherheitshinweise

Die Betriebsanweisungen und einschlägigen Regelungen für die Schule sind zu beachten.

Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen.

Verhalten im Gefahrenfall

Keine besonderen über die allgemeinen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr hinausgehenden Maßnahmen nötig.

Entsorgung

Alle Lösungen ohne Phenolphthalein können vereinigt, pH-neutral gestellt und in den Ausguss entsorgt werden. Lösung mit Phenolphthalein werden ebenfalls neutral gestellt werden und anschließend in anorganischen Lösemittelabfall entsorgt.

Gefahrstoffe

Es ist keine weitere Prüfung erforderlich, da keine Gefahrstoffe für das Experiment verwendet werden oder entstehen.

Können Geräte oder Verfahren durch weniger gefährliche ersetzt werden? '

Geräte oder Verfahren können nicht ersetzt werden.

Literatur

M. Abdel-Tawab, J. Lipps, J. Meins et al., Prüfvorschrift für Ibuprofen-Suspensionen, Pharmazeutische Zeitung online, **2023**.

Winthrop Arzneimittel GmbH (Hrsg.), Ibuflam 40 mg/mL. Fachinformation, zu finden unter https://www.zentiva.de/-/media/files/zentivade/produkte/ibufclam-4/_de_fi_ibufclam_40-mg_ml.pdf, **2024**.

Sigma-Aldrich (Hrsg.), Bovine Serum Albumin. Product Information, zu finden unter <https://www.sigmaaldrich.com/deepweb/assets/sigmaaldrich/product/documents/329/596/a3733pis.pdf>, Missouri, USA, **2020**.

B. Elysée-Collen, R. W. Lencki, Effect of ethanol, ammonium sulfate, fatty acids, and temperature on the solution behavior of bovine serum albumin, *Biotechnology progress*, **1997**, S. 849–856.

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV) (Hrsg.), Phenolphthalein. Stoffdatenblatt, zu finden unter <https://gestis.dguv.de/data?name=100532>, **2024**.

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Labor 1

Datum: _____

Unterschrift: _____

Erstellt am 24.01.2025 15:00, für
Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik
an der Universität Kiel, Kiel