**Argentometrische Bestimmung von Halogeniden und Pseudohalogeniden**

# Einleitung

Mithilfe einer Silbernitrat-Lösung wurden die Cholridionen im enthaltenen NaCl-Salz aus der Lösung gefällt und damit die NaCl Konzentration im Tomatenketchup gemessen.

# Material und Chemikalien

Siehe Skript[1], Seite 39-40

Analyt (Tomaten Ketchup der Marke Dennree (500 mL))

# Durchführung

Siehe Skript[1], Seite 39-40

Eine silbernitrat (AgNO3) Maßlösung wurde gestellt.

# Ergebnisse

Einwaage Urtiter (Natriumchlorid (NaCl)):

Reaktionsgleichung:

Stoffmengenverhältnis:

Urtiterberechnung:

Tabelle 1: Einwaage der drei Urtiter mithilfe der Differenzwägung

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Masse Urtiter 1 | Masse Urtiter 2 | Masse Urtiter 3 |
| 0,0603 g = 60,3 mg | 0,0578 g = 57,8 mg | 0,0593 g = 59,3 mg |

Berechnung des Titers:

Formelherleitung:

Tabelle 2: Mithilfe der Stammlösung (NaOH) und dem Urtiter titrierte Umschlagspunkte

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Umschlagspunkt 1 | Umschlagspunkt 2 | Umschlagspunkt 3 |
| 10,338 mL | 9,945 mL | 10,011 mL |

Titer 1:

Titer 2:

Titer 3:

Mittelwert der Titer:

Berechnung der Phosphorsäure:

Tabelle 3: Gemessene Äquivalenzpunkte von Ketchup mit AgNO3 als Maßlösung mit ihreren jeweiligen Massen

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Probe 1 | Probe 2 | Probe 3 |
| Masse [g] | 2,1289 | 2,1306 | 2,1537 |
| Äquivalenzpunkt [mL] | 9,852 | 9,753 | 9,657 |

Beispielrechnung der Masse des NaCl-Anteils der 1. Ketchupprobe mithilfe des Äquivalenzpunktes:

Formelherleitung:

Berechnung des Choloridionengehalts (Cl-):

Tabelle : Ermittelter Gehalt der Tomatenketchupproben von NaCl und Cl-

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gehalt | Probe 1 | Probe 2 | Probe3 |
| Nacl | 57,7 mg | 57,1 mg | 56,5 mg |
| Cl- | 35 mg | 34,6 mg | 34,3 mg |

Für eine weitere Berechnung zu und ist eine Dichterechnung nötig um das jeweilige Volumen der eingewogenen Proben zu berechnen. Für eine Dichteberechnung ist das Gesamtvolumen und die Gesamtmasse von nöten. Der Hersteller hat auf der Verpackung und im Internet nur das Gesamtvolumen angegeben. Deswegen kann für diesen Tomatenketchup nicht die Dichte berechnet werden. Die Dichte zwischen verschiedenen Ketchups weicht nicht sehr viel von einander ab. Um trotzdem die Ergebnisse mit den Herstellerangeben vergleichen zu können werden die Massenkonzentrationen mithilfe der Dichte aus dem Experiment der Mitschüler Melanie Kern und Alicia Lawrence verwendet. Weiterhin wird die Dichteberechnung übernommen.

Beispielrechnung der Dichte des Ketchups und der Massenkonzentrationen von Probe 1 für NaCl und Cl-:

Formeln:

Dichteberechnung:

Berechnung des Volumens der 1. Probe:

Berechnung der Massenkonzentration von NaCl:

Berechnung der Massenkonzentration von Cl-:

Tabelle : Massenkonzentrationen von NaCl und Cl- der jeweiligen Proben

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Probe 1 | Probe 2 | Probe 3 |
| NaCl [] | 3,09 | 3,06 | 2,99 |
| Cl- [] | 1,87 | 1,85 | 1,82 |

Berechnung des Mittelwertes von NaCl:

Berechnung des Mittelwertes von Cl-:

# Diskussion

Da nicht die genaue Dichte des verwendeten Ketchups berechnet werden konnte, sind alle Bewertungen der Ergebnisse auf der Annahme basiert, dass die verwendete Dichte der Dichte des verwendeten Ketchups entspricht.

Um das Ergebnis bewerten zu können kann mit der Herstellerangabe von 2,8 . Dafür wird die Abweichung der zwei Werte berechnet:

Eine Abweichung von 8,9 % ist nicht sehr gut. Da sie noch unter 10 % liegt ist sie nicht sehr schlecht.

Für die Abweichung kann es mehrere Gründe geben. Zum einen können die verwendeten Geräte (Waage, Titroline alpha plus, Argenalelektrode) nicht richtig gearbeitet haben. Da die Abweichung so groß ist, ist der Hauptgrund sehr wahrscheinlich keiner der Geräte. Diese würden bei so großen Abweichung kaputt sein. Sie können für einen kleinen Teil der Abweichung verantwortlich sein.

Wahrscheinlicher ist, dass ein Fehler beim pipettieren der Schwefelsäure passiert ist. Es könnte ein Fehler bei der Auffüllung der Bechergläser mit VE-Wasser passiert sein.

Alle verwendeten Geräte und Messgeräte wie die 1 mL Pipette haben eine Abweichung, die immer besteht. Sie sind also nie komplett genau.

# Abfallentsorgung

Alle silberhaltigen Abfälle wurden in einem Kanister gesammlt und über Nacht als AgCl gefällt. Danach wurden sie im Behälter für Silberabfälle gesammelt.

# Literaturverzeichnis

[1] Praktikumsskript P\_QNA, BTA 2, SS18, HS Fresenius, B. Kamps

[2] https://www.dennree.de/dennree-produkte/ketchup/tomatenketchup\_in\_der\_flasche\_500\_ml.html: 04.07.2018 (22:21 Uhr)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Datum der Fertigstellung Unterschriften, bzw. Namen

# 