

Arbeitskreis Kappenberg Computer im Chemieunterricht	Kationentrennungsgang Beispiel: Erdalkali-Gruppe	B 05 Anorg. Analyse
---	---	-------------------------------

Prinzip: Zur Auftrennung der drei Erdalkaliumionen Ca^{2+} , Sr^{2+} und Ba^{2+} bedient man sich ihres unterschiedlichen Verhaltens gegenüber Chromat-, Dichromat- bzw. Sulfat-Lösungen.

Materialliste:

Geräte:		n	Rundfilter	Ammoniumsulfat	
1	Gasbrenner	1	Dreifuß	Ammoniumchlorid	✘
1	Gasanzünder	1	Glasfasernetz	Ammoniumcarbonat	
1	Spatel	n	Reagenzgläser	Indikatorpapier	
3	Bechergläser, 100 ml	1	Reagenzglasgestell	Essigsäure konz.	✘
1	Filtriergestell	1	Reagenzglasklammer	Natriumdichromat	✘
1	Glastrichter			Natriumchromat	✘
1	Spritzflasche m. dest.W.			Natriumacetat,	
n	Magnesiastäbchen	Chemikalien:		Zink	
1	Handspektroskop		Ammoniak-Lsg.konz.	Salzsäure 18%	✘

Die Analysesubstanz sollte wasserlösliche Salze von Barium, Calcium und / oder Strontium enthalten.

Versuchsdurchführung:

1. Fällung der Erdalkaliumionen

Die ausgegebene Analysesubstanz wird in etwa 50 ml dest. Wasser gelöst. Danach erhitzt man bis zum Sieden und setzt der Lösung unter dem Abzug Ammoniaklösung bis zur alkalischen Reaktion und dann Ammoniumcarbonat zu. Man läßt einige Minuten sieden, und filtriert den entstandenen Carbonatniederschlag ab. Zur Überprüfung, ob die Ausfällung quantitativ ist, wird dem wieder erhitzten Filtrat nochmals Ammoniumcarbonat zugesetzt. Ein evtl. neu entstandener Niederschlag wird durch das schon benutzte Filter abgetrennt und mit heißem Wasser ausgewaschen!

2. Eigentlicher Trennungsgang der Erdalkaliumionen

Der Carbonatniederschlag (von 1.) wird in ein Becherglas gegeben und mit etwas Essigsäure (konz.) versetzt. Die Mischung wird erwärmt und weitere Essigsäure in Portionen zugeben, bis sich alles gelöst hat. Es soll kein großer Überschuß an Essigsäure entstehen.

2a) Abtrennung der Bariumionen: Man puffert die Lösung mit einer Spatelspitze Natriumacetat, erhitzt bis zum Sieden, setzt Natriumdichromatlösung zu und läßt noch einige Zeit weiter sieden!

Danach wird der Niederschlag abfiltriert. Auch hier wird getestet ob die Ausfällung quantitativ war, indem man einer Probe des Filtrats weiteres Natriumacetat zusetzt. Der Niederschlag dient als Probesubstanz für die Flammenfärbung: kurzzeitige Grünfärbung beweist Barium.

2b) Abtrennung der Strontiumionen: Das Filtrat von 2a) wird wieder mit Ammoniaklösung bis zur alkalischen Reaktion (Indikatorpapier) versetzt und in der Hitze mit Ammoniumcarbonat behandelt! Ein auftretender Niederschlag weist auf Calcium bzw. Strontium hin. Durch Zugabe von verdünnter Salzsäure und Ammoniumsulfat wird das Strontium quantitativ und ein Teil des Calciums ausgefällt. Der Niederschlag wird abfiltriert mit Zink und Salzsäure behandelt und der Flammenfärbung zum Nachweis von Strontium unterworfen: Rotfärbung mit mehreren roten Linien.

2c) Nachweis der Calciumionen: Das letzte Filtrat von 2b) wird zum letzten Mal mit Ammoniaklösung bis zur alkalischen Reaktion (Indikatorpapier) und in der Hitze mit Ammoniumcarbonat behandelt! Ein auftretender Niederschlag weist nun auf Calcium hin! Der Niederschlag wird abfiltriert mit Zink und Salzsäure behandelt und der Flammenfärbung zum Nachweis von Calcium unterworfen: Rotfärbung mit einer roten bzw. grünen Linie etwa in gleichen Abstand von der gelben (Na).

Löslichkeitsprodukte (pK_L - Werte bei Raumtemperatur):

CaCrO_4		CaSO_4	4.32	CaCO_3	7.92
SrCrO_4	4.44	SrSO_4	6.56	SrCO_3	8.80
BaCrO_4	9.70	BaSO_4	10.00	BaCO_3	8.16

Versuchsauswertung

Stellen Sie den gesamten Trennungsgang in einem übersichtlichen Schema dar!