

4 Praktikumstag

Elemente der IV. Hauptgruppe

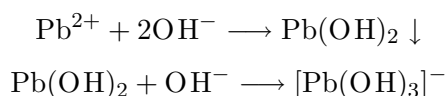
Blei

4.1 Reaktionen der Pb_2^+ -Ionen

2 ml einer Lösung von Blei(II)acetat werden tropfenweise mit verd. Natronlauge versetzt. Es fällt Bleihydroxid, das sich im Überschuss der Lauge unter Bildung von Hydroxoplumbat(II)-Ionen löst.

Beobachtung Die farblos trübe Lösung von Blei(II)acetat wird durch die Zugabe von Natronlauge noch trüber. Es bildet sich ein farbloser Niederschlag, welcher sich durch weiteres Zugeben von Natronlauge wieder löst.

Gleichung



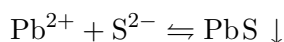
Fazit Durch das Versetzen mit Natronlauge bildet sich Bleihydroxid, welches sich unter Bildung von Hydroxoplumbat(II)-Ionen wieder löst.

4.2 Reaktionen der Pb_2^+ -Ionen

Zu 2 ml Blei(II)acetat-Lösung gebe man einige Tropfen angesäuerte Ammoniumsulfid-Lösung. Es entsteht Bleisulfid.

Beobachtung Durch Mischen der beiden milchigen Lösungen bildet sich eine milchig-orangene Flüssigkeit und etwas Blei fällt sofort aus. Die Reaktion ist energisch. Nach einiger Zeit setzt sich ein sandiger Feststoff in der klar gewordenen Flüssigkeit ab.

Gleichung



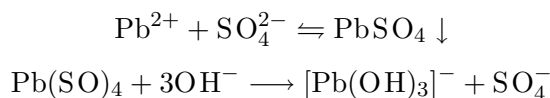
Fazit Der sandige Feststoff ist Bleisulfid.

4.3 Reaktionen der Pb_2^+ -Ionen

Bei Zugabe von etwas verd. Schwefelsäure zu 1 ml Blei(II)acetat-Lösung fällt schwerlösliches Bleisulfat. In Natronlauge ist es unter Bildung von Plumbat(II)-Ionen gut löslich.

Beobachtung In der milchigen Blei(II)acetat-Lösung bildet sich nach Zugabe von verd. Schwefelsäure ein farbloser Niederschlag, welcher sich nach weiterer Zugabe von Natronlauge wieder löst.

Gleichung



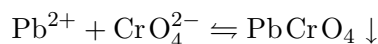
Fazit Das ausgefallene Bleisulfat löst sich analog zu 4.1 unter Bildung von Hydroxoplumbat(II)-Ionen.

4.4 Reaktionen der Pb_2^+ -Ionen

Zu 1 ml Blei(II)acetat-Lösung gebe man etwas Kaliumchromat-Lösung. Es entsteht Bleichromat.

Beobachtung In der milchigen Blei(II)acetat-Lösung bildet sich nach Zugabe von der Kaliumchromit-Lösung ein gelber Niederschlag.

Gleichung



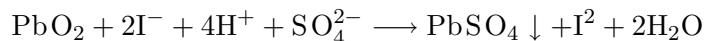
Fazit Der Niederschlag ist das gelbe Bleichromat.

4.5 Reaktionen der Pb_4^+ -Ionen

1 ml verd. Schwefelsäure wird mit wenig Bleidioxid und einigen Tropfen Kaliumiodid-Lösung versetzt. Man unterschichtet mit etwa 2 ml Chloroform und schüttelt. Die organische Phase verfärbt sich dabei durch das gebildete Iod.

Beobachtung Nach dem Versetzen bildet sich ein schwarzer Niederschlag. Durch Unterschichten mit Chloroform und Schütteln des Reagenzglases entstehen drei Phasen. Die unterste Phase ist violett, die Mittlere milchig braun und die obere klar und hellbraun.

Gleichung



Fazit Die unterste Phase ist das Chloroform, welches durch das Iod violett gefärbt ist. In der mittleren Phase sammelt sich das Bleisulfat, darüber das Wasser.

4.6 Borsäure und Borax

Man erhitzt eine Spatelspitze Bortrioxid in 2 ml Wasser und beobachtet die Lösung beim Erkalten. Einige Tropfen Mischindikator zeigen, ob ein saures oder basisches Verhalten der Lösung vorliegt.

Beobachtung Leider konnte beim Erkalten nichts beobachtet werden. Der gemessene PH-Wert ist ca. 5.

Gleichung



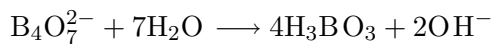
Fazit Es konnte nicht beobachtet werden, wie sich die Borsäure kristallisiert. Der gemessene PH-Wert deutet auf eine saure Lösung hin.

4.7 Borsäure und Borax

Man löse eine Spatelspitze Borax in 3 ml Wasser und gebe einen Tropfen Phenolphthalein-Lösung hinzu.

Beobachtung In der farblosen Lösung findet unter Zugabe von Phenolphthalein ein Farbumschlag nach pink statt.

Gleichung



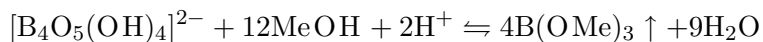
Fazit Der Farbumschlag zeigt, dass es sich um eine Base handelt.

4.8 Borsäure und Borax

Wenig Borax wird mit 1 ml Methanol und 2 ml konz. Schwefelsäure versetzt. Die beim Aufkochen der Mischung entweichenden Dämpfe von Borsäuremethylester werden angezündet und brennen mit charakteristischer Flammenfärbung.

Beobachtung Durch das Versetzen entsteht eine orange-gelbe Flüssigkeit. Die Dämpfe brennen mit einer grünen Flammenfärbung.

Gleichung



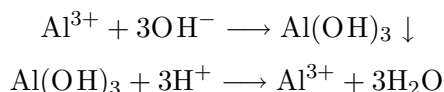
Fazit Der Borsäuremethylester verbrennt mit grüner Flammenfärbung.

4.9 Reaktionen der Al_3^+ -Ionen

a) Gibt man zu 2 ml einer Alaun-Lösung verd. Ammoniak, so fällt Aluminiumhydroxid aus, das sich in starken Säuren löst.

Beobachtung Es bildet sich ein farbloser Niederschlag, welcher durch Salzsäure gelöst wird.

Gleichung

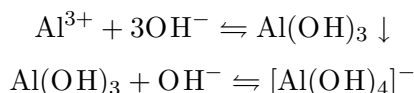


Fazit Der Niederschlag ist Aluminiumhydroxid, welcher sich in Salzsäure wieder löst.

b) Bei tropfenweiser Zugabe von verd. Natronlauge zu einer Alaun-Lösung fällt zunächst Aluminiumhydroxid aus, das im Überschuss der Lauge löslich ist.

Beobachtung Es bildet sich ein farbloser Niederschlag, welcher durch weitere Zugabe von Natronlauge gelöst wird.

Gleichung

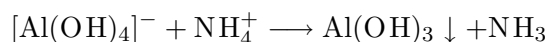


Fazit Der Niederschlag ist Aluminiumhydroxid. Durch Zugabe von weiterer Lauge entsteht der Hydroxokomplex $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$.

c) Bei Zugabe von festem Ammoniumchlorid zur Lösung fällt wieder Aluminiumhydroxid aus.

Beobachtung Durch Zugabe von Ammoniumchlorid entsteht ein farbloser Niederschlag.

Gleichung



Fazit Durch Zugabe der schwachen Säure NH_4^+ fällt die Konzentration an OH^- -Ionen und die Hydroxokomplexe zerfallen wieder in Aluminiumhydroxid.

4.10 Reaktionen der Al_3^+ -Ionen

Der saure Charakter einer Alaun-Lösung zeigt sich bei Zugabe eines Tropfens Mischindikator-Lösung.

Beobachtung Das Mischindikatorpapier färbt sich rot.

Gleichung



Fazit Eine saure Lösung ist entstanden, was durch die rote Färbung des Mischindikatorpapiers gezeigt wird.

4.11 Reaktionen der Al_3^+ -Ionen

Eine Spatelspitze eines frisch gefällten Niederschlages von Aluminiumhydroxid wird in verd. Essigsäure gelöst. Nach Zugabe von wenig Eisessig versetzt man die Lösung mit einigen Tropfen Morin-Lösung. Es zeigt sich eine grüngelbe Fluoreszenz, die unter UV-Licht deutlich zu erkennen ist.

Beobachtung Nach dem Versetzen mit Morin-Lösung färbt sich die Lösung neon-gelb. Sie leuchtet unter UV-Licht.

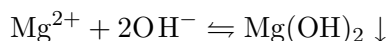
Elemente der II. Hauptgruppe

4.12 Magnesium

a) Verd. Natronlauge fällt aus 2 ml Magnesiumsulfat-Lösung schwerlösliches Magnesiumhydroxid.

Beobachtung Es bildet sich ein farbloser Niederschlag.

Gleichung

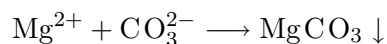


Fazit Der farblose Niederschlag ist Magnesiumhydroxid.

b) Bei Zugabe einiger Tropfen Natriumcarbonat-Lösung zu 2 ml einer Magnesiumsulfat-Lösung fällt Magnesiumcarbonat als Niederschlag aus.

Beobachtung Es bildet sich ein farbloser Niederschlag.

Gleichung

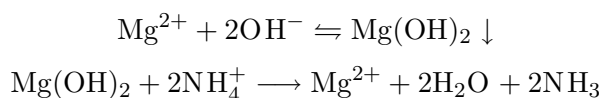


Fazit Der farblose Niederschlag ist Magnesiumcarbonat.

c) 2 ml Magnesiumsulfat-Lösung werden mit verd. Ammoniak versetzt. Es bildet sich ein Niederschlag von Magnesiumhydroxid, der sich bei Zugabe von Ammoniumchlorid wieder löst.

Beobachtung Es bildet sich ein farbloser Niederschlag. Durch Zugabe von Ammoniumchlorid löst sich dieser wieder.

Gleichung



Fazit Der farblose Niederschlag ist Magnesiumhydroxid. Die NH_4^+ -Ionen setzen als schwache Säure die Konzentration der OH^- -Ionen herab, sodass das Löslichkeitsprodukt von $\text{Mg}(\text{OH})_2$ nicht mehr erreicht wird.

4.13 Calcium

Befeuchtet man das Ende eines ausgeglühten Magnesiastäbchens mit etwas Calciumchlorid-Lösung und bringt es in die nicht leuchtende Bunsenbrennerflamme, so zeigt sich eine charakteristische Flammenfärbung.

Beobachtung Die Flammenfärbung ist rot-orange.

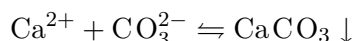
Fazit Eine rot-orange Flammenfärbung ist ein Nachweis für Calcium.

4.14 Calcium

Gibt man zu 2 ml einer Calciumchlorid-Lösung einige Tropfen einer Natriumcarbonat-Lösung, so fällt Calciumcarbonat als schwerlöslicher Niederschlag aus.

Beobachtung Es bildet sich ein farbloser flockiger Niederschlag.

Gleichung



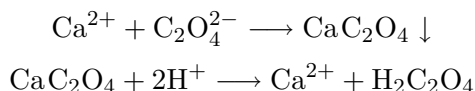
Fazit Der farblose Niederschlag ist Calciumcarbonat.

4.15 Calcium

2 ml einer Lösung von Calciumchlorid werden mit einigen Tropfen Natriumoxalat-Lösung versetzt. Der entstehende Niederschlag von Calciumoxalat wird geteilt : ein Teil wird mit Essigsäure behandelt, wohingegen der andere Teil in verd. Salzsäure zu lösen ist.

Beobachtung Es bildet sich ein farbloser Niederschlag, welcher von verd. Salzsäure gelöst wird, jedoch nicht von Essigsäure.

Gleichung



Fazit Der Niederschlag ist Calciumoxalat. Er löst sich in verd. Salzsäure, jedoch nicht in Essigsäure.

4.16 Strontium

Strontiumsalze zeigen ebenfalls eine charakteristische Flammenfärbung. Der Versuch wird analog zu Versuch 7.8 mit einer Strontiumnitrat-Lösung durchgeführt.

Beobachtung Die Salze zeigen eine kräftig rote Flammenfärbung.

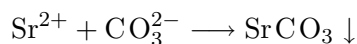
Fazit Eine kräftig rote Flammenfärbung ist ein Nachweis für Strontium.

4.17 Strontium

1 ml einer Strontiumnitrat-Lösung ergibt beim Versetzen mit einigen Tropfen Natriumcarbonat-Lösung einen Niederschlag von Strontiumcarbonat.

Beobachtung Ein farbloser Niederschlag flockt aus.

Gleichung



Fazit Der Niederschlag ist Strontiumcarbonat.

4.18 Barium

Bariumsalze zeigen ebenfalls eine charakteristische Flammenfärbung. Der Versuch wird analog zu Versuch 6.8 mit einer Bariumchlorid-Lösung durchgeführt.

Beobachtung Bariumsalze zeigen eine gelb-grünliche Flammenfärbung.

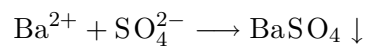
Fazit Eine gelb-grüne Flammenfärbung ist ein Nachweis für Barium.

4.19 Barium

Versetzt man 2 ml Bariumchlorid-Lösung mit verd. Schwefelsäure, so fällt sehr schwerlösliches Bariumsulfat aus.

Beobachtung Es entwickelt sich ein farbloser kristalliner Niederschlag.

Gleichung



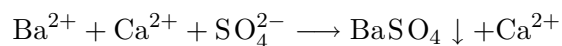
Fazit Der farblose kristalline Niederschlag ist Bariumsulfat.

4.20 Barium

Gibt man zu 2 ml Bariumchlorid-Lösung wenig Gipswasser, so fällt ebenfalls Bariumsulfat.

Beobachtung Es bildet sich ein farbloser Niederschlag.

Gleichung



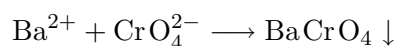
Fazit Der farblose Niederschlag ist Bariumsulfat.

4.21 Barium

2 ml einer Bariumchlorid-Lösung ergeben bei Zugabe einer Lösung von Kaliumchromat einen Niederschlag von Bariumchromat. Der Niederschlag wird mit Salzsäure behandelt.

Beobachtung Zu der farblosen Bariumchlorid-Lösung gibt man die gelbe Kaliumchromat-Lösung. Es entsteht ein gelber Niederschlag, welcher durch Zugabe von Salzsäure gelöst wird, es bleibt eine orangene Flüssigkeit.

Gleichung



Fazit Der gelbe Niederschlag ist Bariumchromat.

Elemente der I. Hauptgruppe

4.22 Natrium, Kalium

a) Auf das ausgeglühte Ende eines Magnesiastäbchens gebe man wenig von einer Kochsalz-Lösung. Die Bunsenbrennerflamme färbt sich intensiv.

Beobachtung Die Flammenfärbung ist kräftig orange.

Fazit Eine kräftig orange Flammenfärbung ist ein Nachweis für Natrium.

b) Wiederholt man den Versuch mit etwas Kaliumchlorid-Lösung, so ist eine fahlviolette Färbung der Flamme zu beobachten, die allerdings durch Verunreinigungen von Natrium überdeckt sein kann. Die Verwendung eines Kobaltglases als Filter schließt diese Verunreinigungen aus.

Beobachtung Die violette Färbung der Flamme kann durch das Kobaltglas erkannt werden.

Fazit Die violette Flammenfärbung ist ein Nachweis für Kalium.

4.23 Natrium, Kalium

Man lege ein Kaliumhydroxid-Plätzchen auf eine Porzellanschale und beobachte einige Zeit.

Beobachtung Nach langer Zeit konnte etwas Flüssigkeit um das Plätzchen erkannt werden.

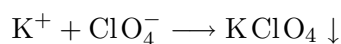
Fazit Das Kaliumhydroxid zieht Wasser aus der Luft und zerfließt. Wasser befindet sich in Form von Dampf in der Luft.

4.24 Natrium, Kalium

Zum Nachweis der K^+ -Ionen versetzt man 2 ml einer Kaliumchlorid-Lösung mit einigen Tropfen Perchlorsäure-Lösung.

Beobachtung Es entsteht ein farbloser Niederschlag.

Gleichung



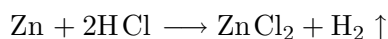
Fazit Bei dem farblosen Niederschlag handelt es sich um Kaliumperchlorat.

4.25 Redoxgleichgewichte

Eine Zinkgranale wird mit etwas verd. Salzsäure übergossen. Es entwickelt sich Wasserstoff.

Beobachtung Blasen steigen an der Zinkgranale auf.

Gleichung



Fazit Bei dem aufsteigendem Gas handelt es sich um Wasserstoff.

4.26 Redoxgleichgewichte

Zu 2 ml einer Kupfersulfat-Lösung gebe man eine Zinkgranalie. Die Farbe der Lösung verändert sich und es entsteht metallisches Kupfer.

Beobachtung Aus der türkisen Kupfersulfat-Lösung wird eine farblose Flüssigkeit. Die Zinkgranalie zerfällt in einen dunkelbraunen Feststoff.

Gleichung



Fazit Die Lösung wird heller, da es immer weniger Kupferionen gibt.