

Identifikation durch Aufschluss und Fällung

Materialien:

Bariumsulfat BaSO_4 , Natriumcarbonat Na_2CO_3 , Bariumchlorid BaCl_2 , verdünnte Salzsäure HCl (aq), verdünnte Schwefelsäure H_2SO_4 (aq), Trichter, Filter, 4 Reagenzgläser im Ständer.

Durchführung:

1. Eine Spatelspitze BaSO_4 wird mit 5 ml einer ca. 50-prozentigen Lösung von Na_2CO_3 (aq) 5 Minuten lang zum Sieden erhitzt.
2. Nach Zugabe von 10 ml Wasser wird filtriert.
3. Eine kleine Probe des Filtrats wird zunächst mit Salzsäure angesäuert.
4. Dann wird sie mit BaCl_2 (aq)-Lösung versetzt.
5. Der Filtrerrückstand wird zunächst dreimal mit wenig Wasser gewaschen und dann mit 5 ml Salzsäure übergossen. Die salzsaure Lösung wird gesondert aufgefangen und erneut filtriert.
6. Das Filtrat dieser zweiten Filtration wird mit verdünnter Schwefelsäure H_2SO_4 (aq) versetzt.

Beobachtungen:

4. Das Filtrat ergibt mit ____ einen weißen Niederschlag, der sich nicht in _____ löst
6. Die salzsaure Lösung des Rückstandes ergibt mit _____ einen weißen Niederschlag.

Erklärung:

1. Bariumsulfat BaSO_4 ist kaum löslich in Wasser und Säuren, kann aber durch heiße, konzentrierte Na_2CO_3 (aq) - Lösung **teilweise** „aufgeschlossen“, d.h. _____ werden:
$$\text{BaSO}_4 (\text{s}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq}) = \text{BaCO}_3 (\text{s}) + \text{_____}^- (\text{aq})$$
2. Das Filtrat aus Schritt 2. enthält dann die Ionen _____, _____ und _____.
3. Durch Zugabe von Säure H^+ (aq) werden die _____-Ionen entfernt:
$$\text{_____} (\text{aq}) + \text{_____} (\text{aq}) \rightarrow \text{_____} (\text{aq}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O}.$$
4. In der Lösung herrscht ein **Gleichgewicht** zwischen
Kristallisation: $\text{Ba}^{2+} (\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-} (\text{aq}) \rightarrow \text{_____} (\text{s})$ und
Auflösung: $\text{BaSO}_4 (\text{s}) \rightarrow \text{_____} (\text{aq}) + \text{_____} (\text{aq})$.
Erhöht man nun die Konzentration der Ba^{2+} -Ionen durch Zugabe von BaCl_2 (aq), so wird die Kristallisation beschleunigt und man erhält einen weißen Niederschlag von _____.

Dies ist ein **Nachweis** von _____, weil sich alle anderen Salze des Ba^{2+} wie z.B. _____ und _____ in Säure leicht lösen!

5. Der Filtrerrückstand enthält die Salze _____ und _____.

In der wässrigen Phase (Feuchtigkeit) besteht ein **Gleichgewicht** zwischen

Kristallisation: $Ba^{2+} (aq) + CO_3^{2-} (aq) \rightarrow \text{_____} (s)$ und

Auflösung: $BaCO_3 (s) \rightarrow \text{_____} (aq) + \text{_____} (aq)$.

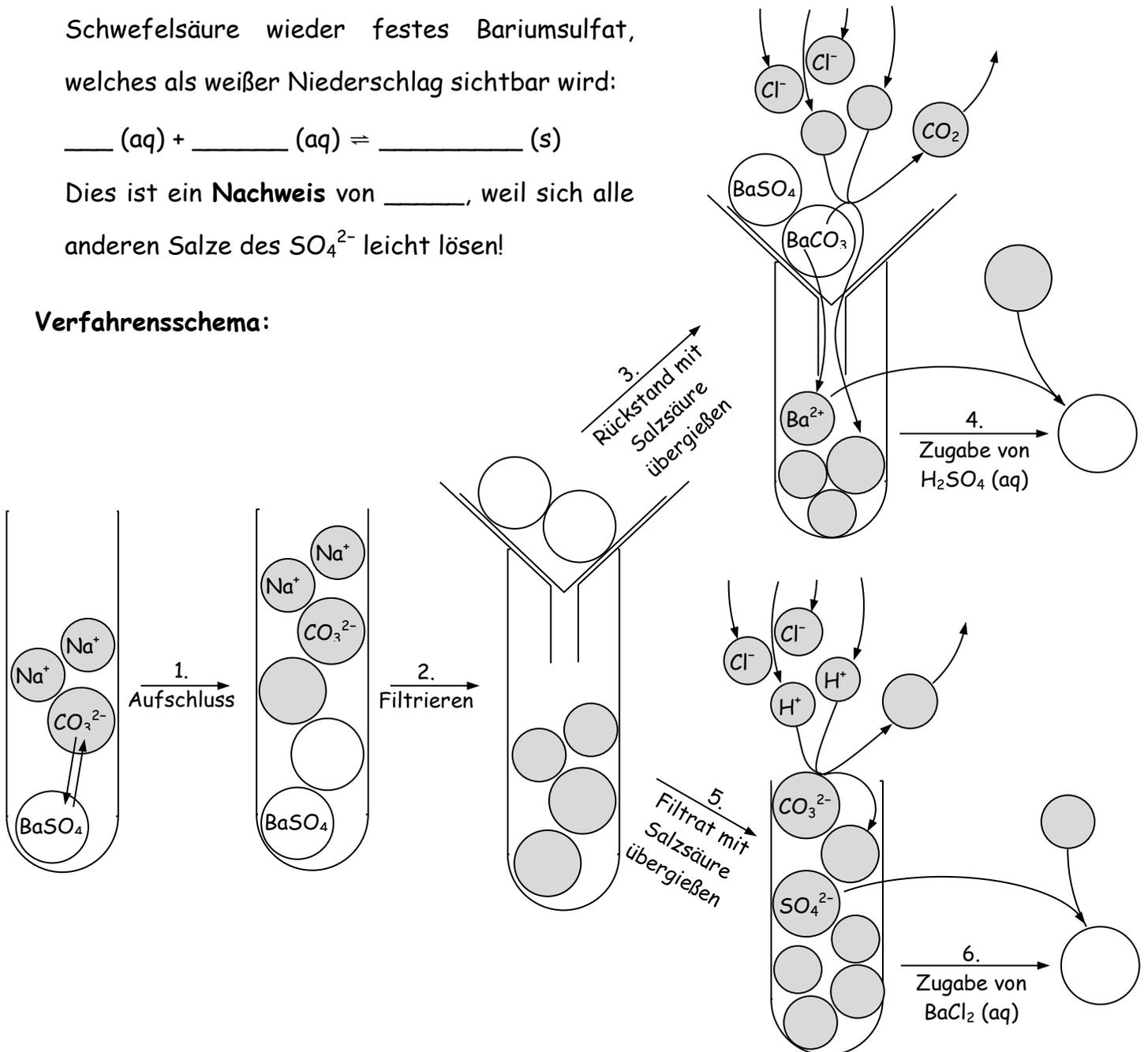
Entfernt man nun die CO_3^{2-} -Ionen durch Zugabe von Salzsäure (vgl. _____) so wird die Kristallisation gestoppt und es findet nur noch die Auflösung statt: $BaCO_3$ löst sich auf.

6. Die gelösten $Ba^{2+} (aq)$ - Ionen bilden nun mit dem Sulfat $SO_4^{2-} (aq)$ aus der zugegebenen Schwefelsäure wieder festes Bariumsulfat, welches als weißer Niederschlag sichtbar wird:

_____ (aq) + _____ (aq) \rightleftharpoons _____ (s)

Dies ist ein **Nachweis** von _____, weil sich alle anderen Salze des SO_4^{2-} leicht lösen!

Verfahrensschema:



Identifikation durch Aufschluss und Fällung

Materialien:

Bariumsulfat BaSO_4 , Natriumcarbonat Na_2CO_3 , Bariumchlorid BaCl_2 , verdünnte Salzsäure HCl (aq), verdünnte Schwefelsäure H_2SO_4 (aq), Trichter, Filter, 4 Reagenzgläser im Ständer.

Durchführung:

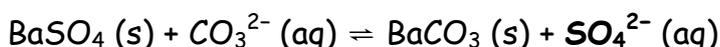
1. Eine Spatelspitze BaSO_4 wird mit 5 ml einer ca. 50-prozentigen Lösung von Na_2CO_3 (aq) 5 Minuten lang zum Sieden erhitzt.
2. Nach Zugabe von 10 ml Wasser wird filtriert.
3. Eine kleine Probe des Filtrats wird zunächst mit Salzsäure angesäuert.
4. Dann wird sie mit BaCl_2 (aq)-Lösung versetzt.
5. Der Filtrerrückstand wird zunächst dreimal mit wenig Wasser gewaschen und dann mit 5 ml Salzsäure übergossen. Die salzsaure Lösung wird gesondert aufgefangen und erneut filtriert.
6. Das Filtrat dieser zweiten Filtration wird mit verdünnter Schwefelsäure H_2SO_4 (aq) versetzt.

Beobachtungen:

4. Das Filtrat ergibt mit Ba^{2+} einen weißen Niederschlag, der sich nicht in Säure löst
6. Die salzsaure Lösung des Rückstandes ergibt mit SO_4^{2-} einen weißen Niederschlag.

Erklärung:

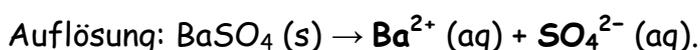
1. Bariumsulfat BaSO_4 ist kaum löslich in Wasser und Säuren, kann aber durch heiße, konzentrierte Na_2CO_3 (aq) - Lösung **teilweise** „aufgeschlossen“, d.h. **gelöst** werden:



2. Das Filtrat aus Schritt 2. enthält dann die Ionen CO_3^{2-} , SO_4^{2-} und Na^+
3. Durch Zugabe von Säure H^+ (aq) werden die **Carbonat**-Ionen entfernt:



4. In der Lösung herrscht ein **Gleichgewicht** zwischen



Erhöht man nun die Konzentration der Ba^{2+} -Ionen durch Zugabe von BaCl_2 (aq), so wird die Kristallisation beschleunigt und man erhält einen weißen Niederschlag von **BaSO₄**.

Dies ist ein **Nachweis** von SO_4^{2-} , weil sich alle anderen Salze des Ba^{2+} wie z.B. BaCO_3 und BaCl_2 in Säure leicht lösen!

5. Der Filtrerrückstand enthält die Salze BaCO_3 und BaSO_4 .

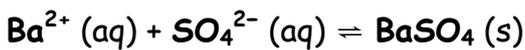
In der wässrigen Phase (Feuchtigkeit) besteht ein **Gleichgewicht** zwischen

Kristallisation: $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCO}_3(\text{s})$ und

Auflösung: $\text{BaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$.

Entfernt man nun die CO_3^{2-} -Ionen durch Zugabe von Salzsäure (vgl. 3.) so wird die Kristallisation gestoppt und es findet nur noch die Auflösung statt: BaCO_3 löst sich auf.

6. Die gelösten $\text{Ba}^{2+}(\text{aq})$ - Ionen bilden nun mit dem Sulfat $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ aus der zugegebenen Schwefelsäure wieder festes Bariumsulfat, welches als weißer Niederschlag sichtbar wird:



Dies ist ein **Nachweis** von Ba^{2+} , weil sich alle anderen Salze des SO_4^{2-} leicht lösen!

Verfahrensschema:

