

Name:

Datum:

Nachweis von Eisen-Ionen mit Kaliumthiocyanat

Geräte

3 Bechergläser (100 mL), 4 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, kleiner Trichter, Faltenfilter, Spatel

Materialien

Eisennagel, Muscheln (braun und weiß), Bodenproben
0,5 mol/L Schwefelsäure, Kaliumthiocyanat-Lösung (KSCN), Wasserstoffperoxid (H_2O_2 , 3 %ig), dest. Wasser, Salzsäure (10 %ig)

Sicherheits- und Entsorgungshinweise

Wirf das Filterpapier in den Mülleimer. Schütte die Lösungen durch das Sieb in den Abfallbehälter „Abfall Eisennachweis“ und lege die benutzten Reagenzgläser in die mit Wasser gefüllte Wanne. Spüle die Bechergläser mit Wasser aus und stelle sie für die nächste Gruppe bereit.

Durchführung:

Vergleichsprobe: Nachweis von Eisen-Ionen (Fe^{3+}) mit Kaliumthiocyanat-Lösung (KSCN)

1. Halte ein Reagenzglas schief und gib langsam den Eisennagel mit dem Kopf nach unten hinein.
2. Füge etwa 3 cm hoch **0,5 mol/L Schwefelsäure** hinzu. Warte 3 – 5 Minuten.
3. Gieße die Flüssigkeit vorsichtig in ein neues Reagenzglas und gib einen Tropfen Wasserstoffperoxid hinzu. Dies ist die **Vergleichsprobe**.
4. Gib in ein weiteres Reagenzglas etwas dest. Wasser. Es dient als **Blindprobe**.
5. Gib zur Vergleichsprobe und zur Blindprobe ein paar Tropfen Kaliumthiocyanat-Lösung (KSCN).
6. Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle auf der nächsten Seite.

Nachweisreagenz für Eisen-Ionen (Fe^{3+}): **Kaliumthiocyanat-Lösung (KSCN)**

Beobachtung beim positiven Nachweis mit **Eisen-Ionen** (Fe^{3+}) aus dem Nagel: _____

A. Untersuchung von Muscheln auf Eisen-Ionen (Fe^{3+})

1. Gib eine braune und eine weiße Muschel in jeweils ein Becherglas.
2. Gib in beide Bechergläser etwas **10 %ige Salzsäure** hinzu.

Beobachtung:

3. Gieße die Flüssigkeit nach etwa 5 Minuten in je ein Reagenzglas und gib jeweils einen Tropfen Wasserstoffperoxid hinzu.
4. Gib in jedes Reagenzglas ein paar Tropfen Kaliumthiocyanat-Lösung (KSCN) und beobachte.
5. Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle.

B. Untersuchung von Bodenproben auf Eisen-Ionen (Fe^{3+})

1. Gib etwas Boden in ein Becherglas und füge 1 cm hoch **0,5 mol/L Schwefelsäure** hinzu. Schwenke die Mischung und filtriere sie durch einen Trichter mit Faltenfilter in ein Reagenzglas.
2. Gib einen Tropfen Wasserstoffperoxid in das Reagenzglas.
3. Gib anschließend einige Tropfen Kaliumthiocyanat-Lösung (KSCN) hinzu und beobachte.
4. Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle.

Beobachtungen und Auswertung:

Versuch	Probe	Beobachtung	Eisen- Ionen (Fe^{3+}) ja/nein?
Vergleichsprobe	Destilliertes Wasser (Blindprobe)		
	Eisennagel / Eisen- Ionen (Vergleichsprobe)		
A	Weißer Muschel		
	Brauner Muschel		
B	Bodenprobe		

Name:

Datum:

Nachweis von Eisen-Ionen mit Kaliumhexacyanoferrat(II)

Geräte

3 Bechergläser (100 mL), 4 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, kleiner Trichter, Faltenfilter, Spatel

Materialien

Eisennagel, Muscheln (braun und weiß), Bodenproben
0,5 mol/L Schwefelsäure, Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung (gelbes Blutlaugensalz, $K_4[Fe(CN)_6]$), Wasserstoffperoxid (H_2O_2 , 3 %ig), dest. Wasser, Salzsäure (10 %ig)

Sicherheits- und Entsorgungshinweise

Wirf das Filterpapier in den Mülleimer. Schütte die Lösungen durch das Sieb in den Abfallbehälter „Abfall Eisennachweis“ und lege die benutzten Reagenzgläser in die mit Wasser gefüllte Wanne. Spüle die Bechergläser mit Wasser aus und stelle sie für die nächste Gruppe bereit.

Durchführung:

Vergleichsprobe: Nachweis von Eisen-Ionen (Fe^{3+}) mit Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung ($K_4[Fe(CN)_6]$)

1. Halte ein Reagenzglas schief und gib langsam den Eisennagel mit dem Kopf nach unten hinein.
2. Füge etwa 3 cm hoch **0,5 mol/L Schwefelsäure** hinzu. Warte 3 – 5 Minuten.
3. Gieße die Flüssigkeit vorsichtig in ein neues Reagenzglas und gib einen Tropfen Wasserstoffperoxid hinzu. Dies ist die **Vergleichsprobe**.
4. Gib in ein weiteres Reagenzglas etwas dest. Wasser. Es dient als **Blindprobe**.
5. Gib zur Vergleichsprobe und zur Blindprobe ein paar Tropfen Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung ($K_4[Fe(CN)_6]$).
6. Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle auf der nächsten Seite.

Nachweisreagenz für Eisen-Ionen (Fe^{3+}): **Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung**
($K_4[Fe(CN)_6]$)

Beobachtung beim positiven Nachweis
mit **Eisen-Ionen** (Fe^{3+}) aus dem Nagel: _____

C. Untersuchung von Muscheln auf Eisen-Ionen (Fe^{3+})

1. Gib eine braune und eine weiße Muschel in jeweils ein Becherglas.
2. Gib in beide Bechergläser etwas **10 %ige Salzsäure** hinzu.

Beobachtung:

3. Gieße die Flüssigkeit nach etwa 2 Minuten in je ein Reagenzglas und gib jeweils einen Tropfen Wasserstoffperoxid hinzu.
4. Gib in jedes Reagenzglas ein paar Tropfen Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung ($K_4[Fe(CN)_6]$) und beobachte.
5. Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle.

D. Untersuchung von Bodenproben auf Eisen-Ionen (Fe^{3+})

1. Gib etwas Boden in ein Becherglas und füge 1 cm hoch **0,5 mol/L Schwefelsäure** hinzu. Schwenke die Mischung und filtriere sie durch einen Trichter mit Faltenfilter in ein Reagenzglas.
2. Gib einen Tropfen Wasserstoffperoxid in das Reagenzglas.
3. Gib anschließend einige Tropfen Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung ($K_4[Fe(CN)_6]$) hinzu und beobachte.
4. Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle.

Beobachtungen und Auswertung:

Versuch	Probe	Beobachtung	Eisen-Ionen (Fe^{3+}) ja/nein?
Vergleichsprobe	Destilliertes Wasser (Blindprobe)		
	Eisennagel / Eisen-Ionen (Vergleichsprobe)		
C	Weißer Muschel		
	Brauner Muschel		
D	Bodenprobe		

Nachweis von Eisen in Muscheln bzw. Eierschalen:

Durch die Behandlung der Muscheln mit Salzsäure wird auch Eisen freigesetzt, das dann in der Lösung nachgewiesen werden kann. Allerdings ist ein nachweisbarer Gehalt an Eisen nur in braunen Muscheln enthalten. Die Farbe ist in diesem Fall also ein Indiz für die Einlagerung in den Schalen. Auch in den Schalen brauner Eier kann Eisen nachgewiesen werden. Dieser Versuch gelingt mit Schwefelsäure nur mit besonderen Muscheln oder Schneckenhäusern (hoher Eisengehalt oder dünne Schale). Dies lässt sich dadurch erklären, dass sich bei der Reaktion von Schwefelsäure mit dem Calcium aus der Schale schwerlösliches Calciumsulfat (Gips) bildet, das sich auf der Schale ablagert und eine Schutzschicht gegen weiteren Säureangriff bildet. Somit können sich nicht genügend Eisen-Ionen für den Nachweis in der Säure lösen.

Nachweis von Eisen im Boden:

Für den Nachweis von Eisen im Boden ist es erforderlich, den Boden mit Säure zu eluieren (auszuwaschen), da viele Ionen stark an die negativ geladenen Silikate, die chemisch gesehen das Grundmaterial eines Bodens darstellen, gebunden sind.

Bei Zugabe der Salzsäure werden auch die Carbonate im Boden zersetzt und Kohlendioxid frei, so dass bei hohen Kalkgehalten in der Bodenprobe ein Aufsprudeln vorkommen kann. In jedem Fall muss die Säure vorsichtig zugefügt werden.

Erst bei einem Säuregrad von pH 3 werden Eisen-Ionen freigesetzt (pH = Maß für die Säurestärke, je kleiner der Wert, desto saurer ist die Lösung; pH 4-5 entspricht „essigsauer“. Neben Eisen- können auch andere Metallionen (z.B. Aluminium-Ionen) durch Säure aus dem Boden gelöst werden. Beide wirken auf Lebewesen im Boden toxisch. Der saure Regen führt dazu, dass durch Auswaschung diese Ionen auch in Gewässern auftreten können.

Nicht alle Böden enthalten jedoch Eisen-Ionen, besonders häufig tritt Eisen aber an Stellen auf, die einen stark schwankenden Wasserstand aufweisen, wie z.B. sumpfige Wiesen.