

I.B.21

Bausteine der Materie: Atome, Moleküle, Ionen

Nachweise von Ionen – Eine praktische Beispielprüfung für die Sekundarstufe I

Sabine Flügel



© Helmut Feil/iStock/Getty Images Plus

Die hier vorgestellten Materialien bieten ein eher ungewöhnliches Prüfungsformat an. Die Schülerinnen und Schüler bekommen in dieser Prüfung eine Probe mit verschiedenen Ionen, die sie praktisch nachweisen sollen. Die Materialien enthalten komplette Lösungsmuster mit Bewertungsvorschlag und eignen sich ideal für differenzierte Leistungsüberprüfungen. Die Prüfung ist in sich geschlossen, kann aber auch flexibel kombiniert oder angepasst werden mit anderen praktischen oder theoretischen Tests. Eine Besonderheit sind die extrem geringen Mengen an Chemikalien, die für die Tests notwendig sind.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9/10
Dauer:	Übungszeit 90 min, praktischer Test 40 min
Kompetenzen:	1. Fachkompetenz, 2. Kommunikationskompetenz, 3. Sachkompetenz
Inhalt:	Ionennachweise, Salze, Kationen, Anionen, Flammenfärbung, Kalkwasserprobe

Auf einen Blick

Vorbemerkungen

Die Gefährdungsbeurteilungen zu den Nachweisen finden Sie als Download.



Prüfungsvorbereitung: Anionennachweis

M 1 Prüfungsvorbereitung für Anionen

Dauer: Vorbereitung: 20 min, Durchführung: 30 min

Station 1 Nachweis von Chlorid

Chemikalien:

- ☐ 0,1%ige Silbernitrat-Lösung mit Salpetersäure angesäuert
- ☐ Natriumchlorid NaCl
- ☐ dest. Wasser

Geräte:

- ☐ 1 Schutzbrille pro Person
- ☐ Pipette
- ☐ Mikrospatel
- ☐ Objektträger
- ☐ Lupe
- ☐ großes Becherglas als Abfallbehälter

Station 2 Nachweis von Phosphat

Chemikalien:

- ☐ 0,1%ige Silbernitrat-Lösung mit Salpetersäure angesäuert
- ☐ ein wasserlösliches Phosphat, z. B. Trinatriummonophosphat Na_3PO_4
- ☐ dest. Wasser

Geräte:

- ☐ 1 Schutzbrille pro Person
- ☐ Pipette
- ☐ Mikrospatel
- ☐ Objektträger
- ☐ Lupe
- ☐ großes Becherglas als Abfallbehälter

Station 3 Nachweis von Sulfat

Chemikalien:

- ☐ 10%ige Bariumdichlorid-Lösung BaCl_2
- ☐ ein wasserlösliches Sulfat, z. B. Dinatriummonosulfat Na_2SO_4
- ☐ dest. Wasser

Geräte:

- ☐ 1 Schutzbrille pro Person
- ☐ Pipette
- ☐ Mikrospatel
- ☐ Objektträger
- ☐ Lupe
- ☐ großes Becherglas als Abfallbehälter

Station 4**Nachweis von Nitrat****Chemikalien:**

- ☐ ein wasserlösliches Nitrat, z. B. Natriumnitrat NaNO_3 oder Kaliumnitrat KNO_3
- ☐ Nitrat-Teststäbchen
- ☐ dest. Wasser

Geräte:

- ☐ 1 Schutzbrille pro Person
- ☐ Objektträger
- ☐ Pipette
- ☐ Mikrospatel

Station 5**Nachweis von Nitrit****Chemikalien:**

- ☐ Natriummononitrit-Lösung (max. 2 %, von der Lehrkraft vorbereitet)
- ☐ Nitrit-Teststäbchen

Geräte:

- ☐ 1 Schutzbrille pro Person
- ☐ kleines Becherglas

Station 6**Nachweis von Carbonat****Chemikalien:**

- ☐ Kalkwasser
- ☐ verdünnte Salzsäure
- ☐ Natriumhydrogencarbonat

Geräte

- ☐ Gärröhrchen in einem Stopfen mit Loch
- ☐ Reagenzgläser
- ☐ Pipetten
- ☐ Reagenzglasständer
- ☐ Spatel

Prüfungsvorbereitung: Kationennachweis**M 2****Prüfungsvorbereitung für Kationen****Dauer:****Vorbereitung: 15 min, Durchführung: 30 min****Station 1****Nachweis von Calcium-Ionen****Chemikalien:**

- ☐ Oxalsäurelösung
- ☐ Calciumdichlorid
- ☐ dest. Wasser

Geräte:

- ☐ 1 Schutzbrille pro Person
- ☐ Reagenzgläser
- ☐ Pipetten
- ☐ Spatel

Station 2 Nachweis von Eisen(III)-Ionen

- Chemikalien:**
- ☐ Eisentrichlorid FeCl_3 
 - ☐ Amoniumthiocyanat-Lösung NH_4SCN
 - ☐ verdünnte Salzsäure 
 - ☐ dest. Wasser
 - ☐ Leitungswasser

- Geräte:**
- ☐ 1 Schutzbrille pro Person
 - ☐ Tüpfelplatte
 - ☐ Pipetten
 - ☐ Spatel
 - ☐ Becherglas als Abfallbehälter

Station 3 Nachweis von Eisen(II)-Ionen

- Chemikalien:**
- ☐ Eisenmonosulfat FeSO_4 
 - ☐ Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (gelbes Blutlaugensalz, max. 3 %)
 - ☐ dest. Wasser
 - ☐ Leitungswasser

- Geräte:**
- ☐ 1 Schutzbrille pro Person
 - ☐ Tüpfelplatte
 - ☐ Pipetten
 - ☐ Spatel
 - ☐ Becherglas als Abfallbehälter

Station 4 Nachweis weiterer Kationen über Flammenfärbung

- Chemikalien:**
- ☐ Lithiummonochlorid-Lösung LiCl 
 - ☐ Kaliummonochlorid-Lösung KCl
 - ☐ Kupferdichlorid-Lösung CuCl_2  
 - ☐ Strontiumdichlorid-Lösung SrCl_2 
 - ☐ Natriummonochlorid-Lösung NaCl
 - ☐ Calciumdichlorid-Lösung CaCl_2 (bis 0,5 mol)

- Geräte:**
- ☐ Bunsenbrenner
 - ☐ Feuerzeug
 - ☐ 6 Nasensprayfläschchen für die Chlorid-Lösungen

Station 5

Nachweis von Ammonium-Ionen

Chemikalien:

- ☐ Natronlauge (5–10%ig) 
- ☐ Ammonium-Teststreifen
- ☐ Dest. Wasser
- ☐ wasserlösliches Ammoniumsalz, z. B. Ammoniummonochlorid NH_4Cl 
- ☐ Leitungswasser

Geräte:

- ☐ 1 Schutzbrille pro Person
- ☐ 2 Uhrgläser
- ☐ Pipette
- ☐ Spatel
- ☐ Becherglas als Abfallbehälter

Prüfungsvorbereitung: Sicherung

M 3

Wir weisen Ionen nach

Prüfung

M 4

Prüfungsaufgaben zu Ionennachweisen

Für die Prüfung

Pro Person

Chemikalien:

- ☐ eine Mischung aus 3–4 Ionen

Geräte:

- ☐ 1 Schutzbrille
- ☐ 1 Nasensprayfläschchen
- ☐ 1 Spatel
- ☐ 1 Mikrospatel
- ☐ 5 Objektträger

Auf dem Wagen

Chemikalien:

- ☐ 4 Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösungen $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (gelbes Blutlaugensalz)
- ☐ 6–8 Flaschen dest. Wasser
- ☐ 4 Ammoniumthiocyanat-Lösungen NH_4SCN 
- ☐ 4x verdünnte Salzsäure 
- ☐ 4x Kalkwasser 
- ☐ 4 Oxalsäure-Lösungen 
- ☐ 6 Silbernitrat-Lösungen (1%ig mit Salpetersäure angesäuert)  
- ☐ 4 Bariumdichlorid-Lösungen 
- ☐ 2 Packungen Teststäbchen für Nitrat
- ☐ 2 Packungen Teststäbchen für Nitrit
- ☐ 4x Natronlauge 
- ☐ 2 Packungen Teststäbchen für Ammonium

Geräte:

- ☐ Spatel
- ☐ Mikrospatel
- ☐ Objektträger
- ☐ 6–8 Tüpfelplatten
- ☐ 4–6 Gärröhrchen im Stopfen mit Loch
- ☐ Reagenzgläser
- ☐ 8 Reagenzglasständer
- ☐ Pipetten
- ☐ Kiste für benutzte Geräte
- ☐ Abfallbehälter (großes Becherglas)

Erklärung zu den Symbolen

Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.



leichtes Niveau



mittleres Niveau



schwieriges Niveau



Station 4

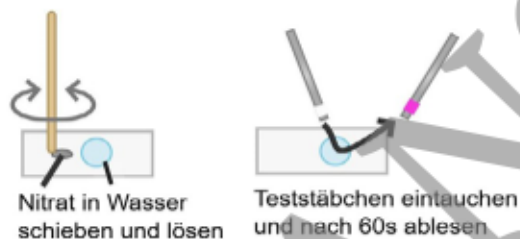
Schülerversuch: Nachweis von Nitrat-Ionen (NO_3^-)

Chemikalien	Geräte
☐ Natriumnitrat oder Kaliumnitrat ☐ Nitrat-Teststäbchen ☐ dest. Wasser	☐ 1 Schutzbrille pro Person ☐ Objektträger ☐ Pipette ☐ Mikrospatel

Versuchsdurchführung

1. Gebt einen Tropfen destilliertes Wasser auf einen Objektträger und schiebt einen Kristall von einem Nitrat, z. B. Natriummononitrat (NaNO_3) oder Kaliummononitrat (KNO_3) hinein. Rührt mit dem Spatel kurz um. Taucht einen Teststreifen für Nitrat kurz in die Lösung und nehmt ihn gleich wieder heraus.
2. Lest nach 60 Sekunden mithilfe der Skala auf der Packung den Nitratgehalt der Lösung ab und notiert den Wert.
3. Entsorgt den Teststreifen im Papierkorb, den Objektträger in die Kiste auf dem Wagen.

Versuchsaufbau

© RAABE, erstellt mit <https://chemix.org/>

Station 5

Schülerversuch: Nachweis von Sulfat-Ionen (SO_4^{2-})

Chemikalien	Geräte
• Natriummononitrit-Lösung (max. 2 %) • Nitrit-Teststäbchen	• 1 Schutzbrille pro Person • kleines Becherglas

Versuchsdurchführung

1. In dem kleinen Becherglas befindet sich eine Lösung aus Natriummononitrit (NaNO_2). Taucht darin kurz einen Teststreifen für Nitrit ein und nehmt ihn gleich wieder heraus.
2. Lest nach 60 Sekunden mithilfe der Skala auf der Packung den Nitritgehalt der Lösung ab und notiert den Wert.
3. Testet auch Trinkwasser auf Nitrit.
4. Entsorgt die Teststreifen im Papierkorb.