

Protokoll

5.1 Analytik der IV., V. und VI. Hauptgruppe
vom 02.12.2002

Aufgabenstellung

- Reaktionen und Nachweise von Ionen aus den Elementen der IV., V. und VI. Hauptgruppe

Geräte

- Bunsenbrenner
- Tüpfelplatte
- Reagenzgläser
- Pipetten
- Spatel

Chemikalien

- Säuren (HNO_3 , HCl , H_2SO_4 , CH_3COOH)
- Titanoxidsulfatlg.
- Natriumacetat CH_3COONa
- Kaliumhydrogensulfat KHSO_4
- Natriumsulfit NaSO_3
- Wasserstoffperoxid H_2O_2
- Bariumsulfat BaSO_4
- Strontiumchlorid SrCl_2
- Natriumsulfatlösung Na_2SO_4
- Malachitgrün, Fuchsin
- Natriumthiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- Iodwasser, Bromwasser
- Silbernitrat AgNO_3
- Eisensulfat FeSO_4
- Kaliumnitrit KNO_2
- Kaliumiodidlösung KI
- Kaliumpermanganat KMnO_4
- Lungen Reagenz
- Siliciumoxid SiO_2
- Calciumfluorid CaF_2
- Peroxodisulfationen $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$
- Mangansulfatlg. MnSO_4
- Natriumbromat NaBrO_3
- Kaliumiodat KIO_3
- Stärkelsg.
- Eisenchlorid FeCl_3
- Hypophosphit H_3PO_2

Durchführung und Beobachtung/Auswertung

Anion	Durchführung	Beobachtung/Auswertung
CH ₃ COO ⁻	- feste Substanz + 4xKHSO ₄ - im Mörser verreiben	CH ₃ COO ⁻ + H ⁺ → CH ₃ COOH - Geruch von Essig
SO ₃ ²⁻	- Substanz + H ₂ O ₂ + BaSO ₄	- SO ₃ ²⁻ + H ₂ O ₂ → SO ₄ ²⁻ + H ₂ O - SO ₄ ²⁻ + Ba ²⁺ → BaSO ₄ ↓ (weiß)
SO ₃ ²⁻	- Lösung + Strontiumchlorid - Nd. waschen und mit Natriumsulfatlsg. versetzen - 3 Tr. dieser Lösung auf TP mit Malachitgrün versetzen	SO ₃ ²⁻ + Sr ²⁺ → SrSO ₃ SrSO ₃ + SO ₄ ²⁻ → SrSO ₄ + SO ₃ ²⁻ - Entfärbung der Malachitgrünlösung
S ₂ O ₃ ²⁻	- Lösung mit Iodwasser versetzen	2S ₂ O ₃ ²⁻ + I ₂ → 2I ⁻ + S ₄ O ₆ ²⁻ - Entfärbung
S ₂ O ₃ ²⁻	- Lösung mit Bromwasser versetzen - Strontiumionen zugeben	2S ₂ O ₃ ²⁻ + 4Br ₂ + 5H ₂ O → 2Br ⁻ + 2SO ₄ ²⁻ + 8Br ⁻ + 10H ⁺ SO ₄ ²⁻ + Sr ²⁺ → SrSO ₄ ↓
S ₂ O ₃ ²⁻	- Lösung mit HCl versetzen	S ₂ O ₃ ²⁻ + HCl → H ₂ S ₂ O ₃ → S ↓ + SO ₂ ↑ + H ₂ O
S ₂ O ₃ ²⁻	- Lösung mit HNO ₃ ansäuern - Silbernitratlsg. im Überschuss zugeben	S ₂ O ₃ ²⁻ + 2Ag ⁺ → Ag ₂ S ₂ O ₃ Ag ₂ S ₂ O ₃ + H ₂ O → H ₂ SO ₄ + Ag ₂ S(schwarz)
NO ₂ ⁻	- Lösung mit H ₂ SO ₄ ansäuern	- Entwicklung brauner Gase NO ₂ ⁻ + 2H ⁺ → NO ↑ + H ₂ O
NO ₂ ⁻	- Lösung mit HCl ansäuern + 1 Tr. KI-Lsg. - einige Stärkekörnchen zugeben	NO ₂ ⁻ + 2I ⁻ + 2H ⁺ → I ₂ + NO + H ₂ O - blaue Anfärbung der Stärke durch Iodeinbau
NO ₂ ⁻	- Lösung + 10 Tr. KMnO ₄ -Lsg.	5NO ₂ ⁻ + 2MnO ₄ ⁻ + 6H ⁺ → 5NO ₃ ⁻ + 2Mn ²⁺ + 3H ₂ O - Entfärbung
NO ₂ ⁻	- Lösung mit H ₂ SO ₄ ansäuern - Eisensulfatkristall auf TP geben + 5 Tr. Probelsg.	- Beobachtung einer braunvioletten Zone um den Kristall NO ₂ ⁻ + Fe ²⁺ + 2H ⁺ → NO + Fe ³⁺ + H ₂ O NO + [Fe(H ₂ O) ₆] ²⁺ → H ₂ O + [Fe(H ₂ O) ₅ NO](braun)
NO ₂ ⁻	- auf TP Substanz + Lunges Reagenz - mit wenig Essigsäure ansäuern	- Bildung eines roten Azofarbstoffes
SiO ₄ ⁴⁻	- im Bleitiegel: 3x Substanz + 1x CaF ₂ + H ₂ SO ₄ (konz.) - Tiegel verschließen u. auf Loch schwarzes Filterpapier legen - im Wasserbad erwärmen	SiO ₄ ⁴⁻ + 4F ⁻ + 8H ⁺ → SiF ₄ + 4H ₂ O SiF ₄ + 3H ₂ O → H ₂ SiO ₃ ↓ + 2H ₂ [SiF ₆] SiF ₄ + 2H ₂ O → SiO ₂ ↓ + 4HF - auf dem Filterpapier bildet sich ein weißer Fleck von Metakieselsäure bzw. Siliciumoxid
S ₂ O ₈ ²⁻	- MnSO ₄ - Lsg. mit HNO ₃ schwach ansäuern + AgNO ₃ - tropfenweise die Probe zugeben	2Mn ²⁺ + 5S ₂ O ₈ ²⁻ + 8H ₂ O → 2MnO ₄ ⁻ + 10SO ₄ ²⁻ + 16H ⁺ - violette Färbung
BrO ₃ ⁻	- Fuchsinlsg. mit H ₂ SO ₃ entfärben - auf TP Lösung mit dieser Fuchsinlsg. versetzen	- blauviolette Färbung
IO ₃ ⁻	- Probelsg. + Schwefelsäure + Hypophosphit - nach einigen Minuten mit Stärkelsg. versetzen	12HIO ₃ + 15H ₃ PO ₂ → 15H ₃ PO ₄ + 6I ₂ + 6H ₂ O - Blaufärbung der Stärke durch eingebautes Iod
CH ₃ COO-	- neutrale Probelsg. + Eisenchloridlsg.	- Bildung eines roten, komplexen Eisenacetats
H ₂ O ₂	- 0,3g BaO ₂ + 2mL H ₂ SO ₄ (zentrifugieren) - Zentrifugat mit 0,25M Titanoxidsulfatlsg.	- gelbe Färbung (TiO)SO ₄ + H ₂ O ₂ → [Ti(O) ₂ · aq] ²⁺ + H ₂ O + SO ₄ ²⁻

Entsorgung bzw. Weiterverwendung der Edukte und Produkte

- Ag⁺-Abfälle in den Sammelbehälter
- Erdalkalireste in Sulfate überführen und getrocknet in Sammelbehälter
- andere Reste von unlöslichen Rückständen trennen
- zum Filtrat 15%ige Suspension von Calciumoxid geben (bis ph=8-9)
- 1 Stunde nachrühren
- Filtrerrückstand zu Feststoffabfall
- Filtrat in Ausguss