

Stufenweise Reduktion von Vanadium-Ionen

Geräte

5 große Reagenzgläser mit Ständer, Pipette, Spatel, Gasbrenner mit Feuerzeug

Chemikalien

Vanadium-V-oxid V_2O_5 , konz Salzsäure HCl, Zinkgrenalien Zn

Durchführung

1. In RG 1 wird 1 Spatelspitze V_2O_5 in 20 ml Salzsäure so lange erwärmt und geschwenkt, bis man eine **dunkelbraune aber klare Lösung ohne Bodensatz** erhält. (**Vorsicht:** Siedeverzug, Schutzbrille!)
2. 5 ml der Lösung wird mit wenigen Zinkgrenalien in RG 2 gegeben (**Vorsicht:** starke Gasentwicklung und Erwärmung, Schutzbrille!)
Die nacheinander in RG 2 auftretenden Farben werden notiert.
3. Sobald die Lösung in RG 2 deutlich **grün** ist, werden 2 ml der Lösung aus RG 1 und 2 ml der Lösung aus RG 2 in RG 3 gegeben.
Die Farbe in RG 3 wird notiert.
4. Sobald die Lösung in RG 2 nach ca. 10 Minuten deutlich **blauviolett** ist (blau reicht nicht!), werden 2 ml der Lösung aus RG 1 und 4 ml der Lösung aus RG 2 in RG 4 gegeben.
Die Farbe in RG 4 wird notiert.
5. Zum Schluß werden 4 ml der Lösung aus RG 1 und 2 ml der Lösung aus RG 2 in RG 5 gegeben.
Die Farbe in RG 5 wird notiert.

Aufgaben

In den Versuch treten die folgenden Vanadium-Ionen auf:

VO_2^+ (gelb) VO^{2+} (blau) V^{3+} (grün) V^{2+} (blauviolett)

1. Die Zinkgrenalien lösen sich in konz. Salzsäure unter Wasserstoffentwicklung. Außerdem entsteht ein Salz in gelöster Form. Formuliere die Redoxgleichung mit Elektronenübergängen und Oxidationszahlen und benenne das gebildete Salz.
2. Das Wasserstoffgas reagiert in wäßriger Lösung (H_2O) mit dem gelben V^{5+} zu blauem V^{4+} und H_3O^+ . Formuliere die Redoxgleichung mit Elektronenübergängen und Oxidationszahlen.
3. Das blaue V^{4+} wird weiter zum grünen V^{3+} und dieses weiter zum blauen V^{2+} reduziert. Formuliere auch diese beiden Redoxgleichungen mit Elektronenübergängen und Oxidationszahlen.
4. Formuliere die Redoxgleichungen mit Elektronenübergängen und Oxidationszahlen für die Reagenzgläser 4, 5 und 6.