

Herstellung einer Malerfarbe

Wir stellen Bleichromat PbCrO_4 (Chromgelb), eine gelbe Malerfarbe her, und lernen dabei eine Vielfalt chemischer Vorgänge kennen.

Durchführung

0,2 g Chrom(III)-nitrat $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ werden in einem 250 ml Erlenmeyerkolben in 20 ml Ionentauscherwasser (ITW) gelöst. Danach werden 10 Tropfen einer 25% Natronlauge zugegeben.

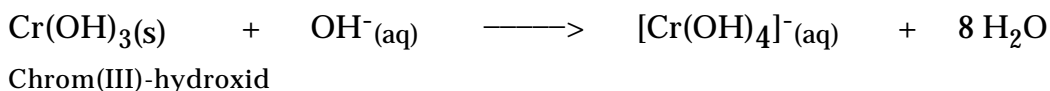
Beobachtung:

Chemische Gleichung:

Art des Vorganges (Säure/Base-, Redox-, Fällungsreaktion):

Nun werden weitere 10 Tropfen Natronlauge zugegeben.

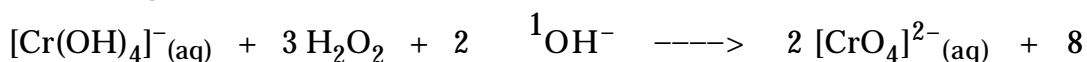
Beobachtung:



Zu der klaren Lösung werden jetzt 10 ml 30%iger Wasserstoffperoxid zugegeben und das Gemisch wird auf einer Ceramplatte vorsichtig und ohne Überschäumen erwärmt.

Beobachtung:

Gleichung:



H₂O

Chromat-Ion

Art des Vorganges:

Nach dem diese Reaktion abgeschlossen ist (die Lösung sollte gelb gefärbt sein) wird noch 15-20 Minuten **vorsichtig** erwärmt, um den eventuellen Überschuss an Wasserstoffperoxid vollständig zu zerstören.

Achtung: Lösung nicht eintrocknen lassen - gegebenenfalls ITW nachfüllen!

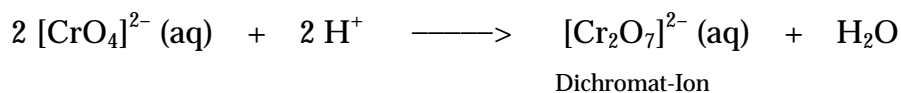
Gleichung für die Zerstörung des Wasserstoffperoxids:

Art des Vorganges:

In der Zwischenzeit wird eine Lösung von 1,8 g Bleinitrat in 100 ml ITW in einem 200 ml Erlenmeyerkolben zubereitet und bis zur sauren Reaktion mit verdünnter Essigsäure versetzt (Indikatorpapier).

Nun kehren wir zu der Chromatlösung zurück: Zu der schwach siedenden Lösung wird solange tropfenweise verdünnte Essigsäure zugegeben, bis sich die Farbe von Gelb nach Orange verändert hat, dann werden noch 6 zusätzliche Tropfen Essigsäure zugegeben.

Gleichung:



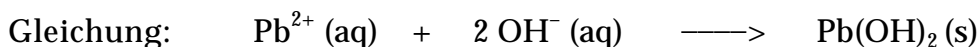
Die Bleinitratlösung wird nun **tropfenweise** in die schwach siedende Dichromatlösung zugegeben. Eine zu schnelle Zugabe der Bleinitratlösung hat ein Absinken der Temperatur unterhalb des Siedepunktes und somit Bildung eines sehr feinen und deshalb schwer filtrierbaren Niederschlages zur Folge.

Beobachtung:



Art des Vorganges:

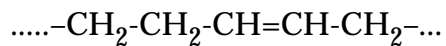
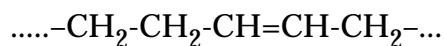
Durch die saure Reaktion der Lösung [$c(\text{OH}^-) = \text{niedrig}$] haben wir das Ausfällen von weissem Blei(II)-hydroxid verhindert:



Nach der Zugabe der ganzen Bleinitratlösung sollte das Gemisch bei schwachem Sieden noch 5 Min erwärmt werden. Anschliessend wird die noch heisse Lösung am Wasserstrahlvakuum abgenutscht und 1 bis 2 mal mit ITW gewaschen.

Die von allen Gruppen gesammelten Portionen des hergestellten Bleichromats werden auf einer festen Unterlage mit Leinsamenöl vermischt und zum Malen von Kunstwerken verschiedener Stilrichtungen auf die Laborblätter verwendet.

Leinsamenöl besteht aus Verbindungen von ungesättigten (= doppelbindunghaltigen) Fettsäuren. Beim Trocknen der Farbe an der Luft werden die Fettsäuremoleküle durch Sauerstoffatome vernetzt:



Die vernetzte polymere (gr. *poly* = viel, *meros* = Teil) Struktur härtet den Anstrich, umschliesst die Farbstoffteilchen und bindet die Farbe an die bemalte Oberfläche.

Weiterführende Literatur

Daines T.L., Morse K.W. : The chemistry involved in the preparation of a paint pigment, an experiment for the freshman laboratory, J. Chem. Ed. 53 (2), 117-118, (1976).

Materialliste

Allgemein

- $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$: 0.2 g pro Arbeitsplatz
- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$: 1.8 g pro Arbeitsplatz
- H_2O_2 30%: 10 ml pro Arbeitsplatz
- NaOH (aq) 25%: 20 Tropfen pro Arbeitsplatz
- Essigsäure 1M: 6 Tropfen pro Arbeitsplatz
- Leinsamenöl gekocht: einige ml pro Arbeitsplatz

Pro Arbeitsplatz

- Vierfuss mit Ceranplatte
- 2 Erlenmeyerkolben 250 ml
- 1 keine Nutsche mit Saugflasche
- Messzylinder 25 ml
- RG-Ständer klein