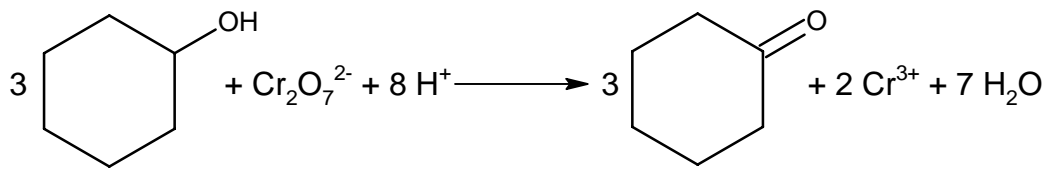


Versuch Nr. 007

## Pulsierende Amöben



### Chemikalien

Name	Formel	Menge	R-Sätze	S-Sätze	Gefahrensymbole	Bemerkung
Cyclohexanol	C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> OH	5 Tropfen	20/22	S4/25	Xn	
Kaliumdichromat	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	2 g	49-46-21-25-26-37/38-41-43-50/53	53-45-60-61	T+, N	Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich; erbgutveränderndes Potential für Menschen. Carc.Cat.2, Muta.Carc.2
Konz. Schwefelsäure	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	ca. 10 mL	35	26-30-45	C	

### Materialien

- 1 OH-Projektor
- 1 Petrischale
- 1 Pipette mit Pipettenhütchen
- 1 Erlenmeyerkolben (250 ml)

### Versuchsdurchführung

Man stellt in einem Erlenmeyerkolben eine Lösung von 2 g Kaliumdichromat in 100 ml Wasser her und versetzt die Lösung dann portionsweise mit 10 ml konzentrierter Schwefelsäure. Man füllt nun eine Petrischale zu einem Drittel mit der schwefelsauren Dichromat-Lösung und bringt diese auf einen OH-Projektor. Das Bild der Petrischale wird auf eine Filmleinwand projiziert. Man dunkelt den Raum ab und tropft mit einer Pipette etwa 5 Tropfen Cyclohexanol (farblos, ölig) in die saure Dichromat-Lösung.

## Beobachtung

Nach ca. 10-20 Sekunden beginnen sich die ursprünglich klaren Cyclohexanoltropfen „grauviolett“ zu verfärben. Diese grau violetten Tropfen zeigen in der orangefarbenen Dichromat-Lösung lebhaft pulsationen, die zu spontanen Teilungen (Längs- und Querteilungen) führen (siehe Skizze). Diese pulsierenden Veränderungen bezüglich Größe und form erinnern stark an das Verhalten von Amöben (Wechseltierchen).

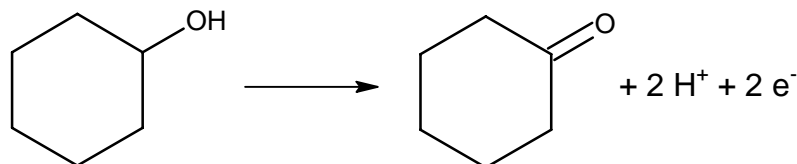
## Entsorgung

Nach Reaktionsende verbringt man die Lösung in einen Scheidetrichter und trennt dann die organische Phase von der anorganischen ab. Die organische Phase wird in einen Sammelbehälter für organische Abfälle (für wasserlösliche organ. Verbindungen) gebracht. Die schwefelsaure Dichromatlösung wird mit Natronlauge neutralisiert und dann in einen Sammelbehälter für anorganische Schwermetallsalzlösungen entsorgt.

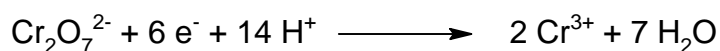
## Fachliche Analyse

Cyclohexanol kann als sekundärer Alkohol ohne Bruch von C-C-Bindungen bis Keton oxidiert werden. Als Oxidationsmittel dient Kaliumdichromat in der Oxidationsstufe VI, das bis zum Chrom(III) reduziert wird.

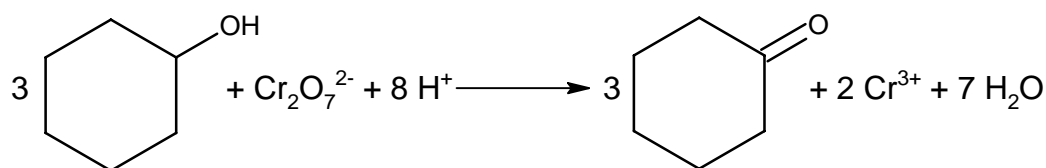
Oxidation:



Reduktion:



Gesamtreaktion:



Mechanistisch betrachtet kann man jede der Oxidationen, die auch als „Jones-Oxidation“ bezeichnet werden, in zwei Teilschritte aufteilen. Zuerst bildet sich im Rahmen einer Gleichgewichtsreaktion ein Chromsäureester. Die jeweilige Chrom(VI)-Verbindung hängt vom pH-Wert ab: Im Neutralen dominieren gelbe Chromate, im leicht Sauren orange Dichromate, während im stark Sauren rote Polychromate vorliegen.

Nach der Esterbildung kommt es zur eigentlichen Reduktion; dieses ist der geschwindigkeitsbestimmende Schritt (Nachweis durch Deuterierungsexperimente – starker Isotopeneffekt) unter Ausbildung einer Chrom(IV)-Spezies und dem Aldehyd.



sinnvoller ist es die Oxidation über Versuche wie den Alkotester einzuführen und die „Pulsierenden Amöben“ im Anschluss als Knobelaufgabe und zur Sicherung zu verwenden.

### **Literatur**

1. Brandl in *Praxis der Naturwissenschaften* 7/47, Jg. 1998, Seiten 9-102.
2. Protokoll von Katrin Peterle, OC-Lehramtspraktikum, SS 2004