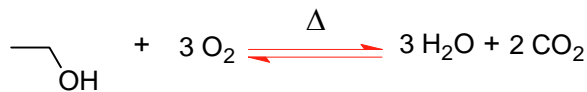
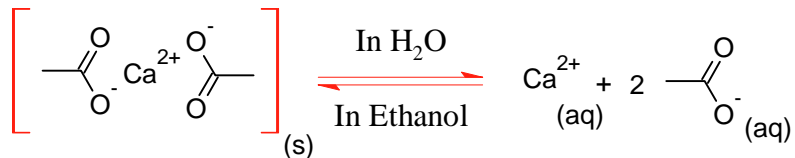


Gruppe 9
Fehlingreaktion

Reaktionsgleichungen:



Zeitbedarf:

Vorbereitung: 10 min

Durchführung: 15 min

Nachbereitung: 5 min

Eingesetzte Substanzen:

Eingesetzte Stoffe	Summenformel	Menge	Gefahrensymbole	R-Sätze	S-Sätze	Einsatz in der Schule
Ethanol	C ₂ H ₅ OH	100 mL	F	11	7-16	Sek. 1
Calciumacetathydrat	Ca(CH ₃ COO) ₂ · H ₂ O	6 g	Xn	36/37/38	26-36	S 1

Materialien:

2 Bechergläser (250 mL),
Messzylinder (100 mL), Dreifuß,
Drahtnetz, Porzellanschale

Durchführung:

Man löst 6 g Calciumacetat in 20 mL Wasser und gibt diese Lösung in einem Schwung in die 100 mL Ethanol. Das entstandene Gel wird in die Porzellanschale gegeben und auf den Dreifuß mit Drahtnetz im Abzug entzündet. Um den Versuch etwas interessanter zu gestalten, kann man noch die unterschiedlichen Metallsalze und Alkalimetalle auf das brennende Gel geben.



(oben: Ausgangsubstanzen für die Gelherstellung)

Beobachtung:

Bei der Zugabe der Calciumacetatlösung in das Ethanol, bildet sich ein weißes festes Gel. Das Gel brennt mit schwach blauer manchmal auch gelber Flamme. Bei der Zugabe der unterschiedlichen Salze konnten folgende Flammenfarben beobachtet werden.

Kupfersulfat: grün
Kaliumchlorid: rot
Natriumchlorid: orange
Bariumchlorid: gelb



(oben: brennendes Gel mit Alkalisalzen)

Entsorgung:

Die Reste in der Porzellanschale können in die Feststofftonne gegeben werden.

Fachliche Analyse:

Calciumacetat ist das Salz aus der Essigsäure und Calciumhydroxid. Dieses Salz ist hygroskopisch und kommt deshalb auch schon als Monohydrat in den Handel. Es ist dem entsprechend auch sehr gut in Wasser löslich. Wenn man nun eine reichhaltige Lösung dieses Salzes in Ethanol gießt, wird schnell das Löslichkeitsprodukt von Calciumacetat in Ethanol überschritten, weil Calciumacetat kaum in Ethanol löslich ist. Dabei kristallisiert das Calciumacetat in Form von vielen kleinen flächigen Kristallen aus, die dabei viel des Ethanol/Wasser Gemisches einschließen. Dabei koordiniert Ethanol an den Calciumsulfatkristallen und wird so wie Wasser in einem Schwamm festgehalten. So entsteht ein sehr stabiles ethanolisches Gel, welches sich leicht wegen des hohen Ethanolgehaltes entzünden lässt.



(oben: Flammenfarbe nach Kupfersulfatzugabe)

Die Flammenfärbungen beruhen auf HOMO-LUMO-Orbitalübergängen wie sie für alle Metallionen, die thermisch angeregt werden, typisch und charakteristisch sind. An dieser Stelle soll aber nicht weiter darauf eingegangen werden, da sie nur zur Effektverstärkung beitragen sollen und das Stundenthema nicht die Flammenfärbung der Alkalimetalle ist.

Didaktische Analyse:

Einordnung:

Der Versuch kann an mehreren Stellen mit mehr oder weniger starker Relevanz durchgeführt werden.

Zum einen in der 11G.1.2 zum Thema Alkohole. Da hier die Brennbarkeit in einer eleganten Variation vorgestellt werden kann. Allerdings könnte er die Schüler etwas verwirren, so dass man auch nur reinen Ethanol entzünden könnte, ohne das Gel.

Doch auch in der 12G.1.1 zum Thema chemisches Gleichgewicht als Beispielreaktion des Löslichkeitsproduktes. Doch in keinem der beiden Fälle, können besonders gut chemische Inhalte vermittelt werden.

Der Versuch ist eher als Showversuch zu sehen. Oder aber als Trägersubstanz für die Alkaliflammenfärbung, die in der 8G.2.4 zum Thema Alkalimetalle durchgeführt wird.

Aufwand:

Der apparative Aufwand dieses Versuches ist nicht besonders hoch.

Die benötigten Materialien sollten an jeder Schule vorhanden sein.

Der finanzielle Aufwand ist nicht hoch.

Der zeitliche Aufwand ist nicht besonders hoch, da sich das Gel sehr schnell bildet.

Allerdings sollte man die Menge an Gel evtl. etwas reduzieren, weil das von mir hergestellte Gel immerhin fast über 30 min lang brannte, was im Laufe der Unterrichtsstunde den Schüler ablenken könnte.

Durchführung:

Der Effekt der Ausflockung und der Gelherstellung kann gut und sicher beobachtet werden. Allerdings ist die Ethanolflamme stets etwas unscheinbar, weswegen ich sie in meinem Versuch ja auch auf die unterschiedlichste Weise eingefärbt wurde, um sie besser sichtbar zu machen.

Der Versuch wäre von den Chemikalien auch als Schülerversuch durchführbar. Je nach Klasse sollte man entscheiden ob man Schüler mit brennbaren Feststoffen experimentieren lässt.

Literatur:

- Soester Liste Version 2.7
- Hessischer Lehrplan G8 der Chemie für Gymnasien
- Chemie Heute Sek. II; Manfred Jäckel; Schroedel Verlag; 1988; Hannover; Seite 274
- http://www.old.uni-bayreuth.de/departments/didaktikchemie/experimente/effekt/effekt_eis.htm