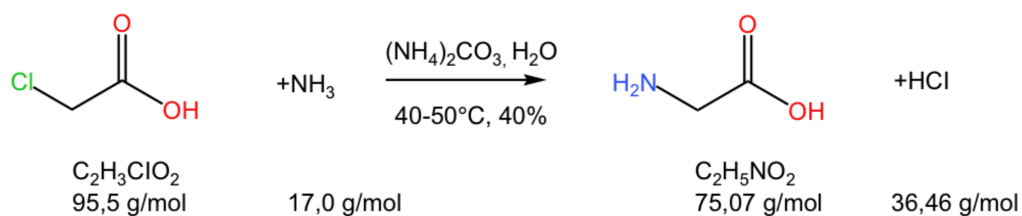


## Reaktion von Chloressigsäure mit $\text{NH}_3$

### 1. Reaktionsgleichung



### 2. Versuchsaapparaturen:

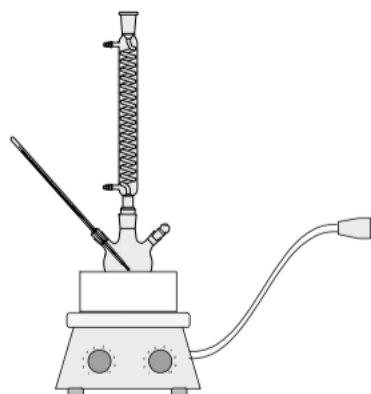


Abb. 1: Ölbad mit Dreihalskolben, Rührfisch, Thermometer und Rückflusskühler

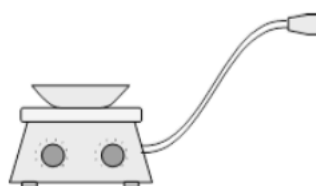


Abb. 2: Porzellanschale mit Rührfisch auf Heizplatte



Abb. 3: Faltenfilter

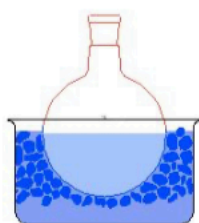


Abb. 4: Eisbad



Abb. 5: Büchnertrichter mit Saugflasche

### 3. Versuchsdurchführung:

In einem 250 ml-Rundkolben mit Rückflusskühler wurden 96 g  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  in 50 ml Wasser unter Rühren mit einem Rührfisch auf 55 °C in einem Ölbad erwärmt und anschließend wieder auf 40 °C abgekühlt. Bei dieser Temperatur wurde 28 g konz.  $\text{NH}_3$  dazugegeben und die Mischung 30 Minuten stehen gelassen. Danach wurden 14,2 g Chloressigsäure portionsweise hinzugegeben und das Gemisch über Nacht stehen gelassen. Das Gemisch wurde einen Tag später in eine große Porzellanschale überführt und gerührt, bis die Temperatur der siedenden Mischung 112 °C betrug. Der zu sieden aufgehörten Mischung wurde eine Spatelspitze Aktivkohle hinzugegeben und anschließend noch einmal aufgeköcht. Danach wurde das Ganze durch einen Faltenfilter filtriert. Als das Filtrat auf etwa 60 °C abgekühlt war, wurden 350 ml Methanol dazugegeben und die Mischung nach dem Abkühlen eine Stunde ins Eisbad gestellt. Das kristallisierte Produkt wurde abgesaugt und mit Methanol gewaschen. Nach dem Trocknen wurde Ausbeute, Schmelzpunkt des Produkts und IR-Spektrum des Produkts aufgenommen.

### 4. Ergebnisse und Analytik:

Ausbeute des Produkts: 4,5 g (40 % der theoretischen Ausbeute von 11,26 g)

Schmelzpunkt des Produkts: 220-230 °C (222-236 °C<sup>(1)</sup>)

IR-Banden:

3168 $\text{cm}^{-1}$	NH-Valenzschwingungen
3168 bis zu 2181 $\text{cm}^{-1}$	OH-Valenzschwingungen
1577 $\text{cm}^{-1}$	CO-Valenzschwingungen
1511 $\text{cm}^{-1}$	$\text{NH}_2$ -Deformationsschwingungen
1390 $\text{cm}^{-1}$	CO-Asymmetrische Schwingungen

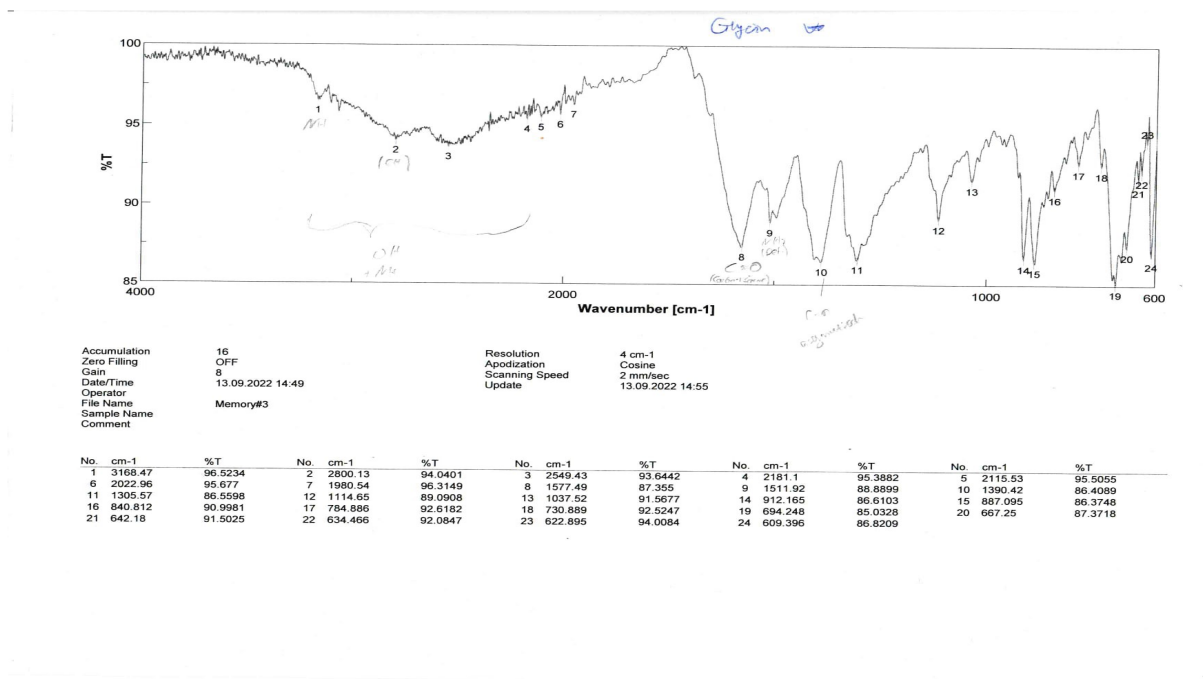


Abb. 4: IR-Spektrum

## 5. Antworten zu den Fragen aus der Versuchsvorschrift

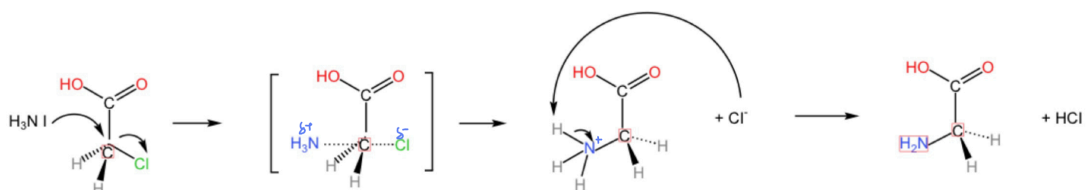
Weshalb ist hier Vorsicht geboten?

Da es durch Schäumen zum Siedeverzug kommen könnte.

## 6. Reaktionsmechanismus

Es handelt sich um eine nucleophile Substitutionsreaktion.

- 1). Durch das Chloratom (-I Effekt) und den benachbarten Carbonsäurerest (-M Effekt) entsteht eine positive Partialladung am  $\alpha$ -C-Atom. Dies sorgt dafür, dass der Ammoniak dort mit seinem freiem Elektronenpaar nucleophil angreift.
- 2). Es entsteht ein Übergangszustand.
- 3). Die  $H_3N-C$  Bindung ist vollständig ausgebildet und das Chlorid verlässt das Molekül als Abgangsgruppe
- 4).  $NH_3$  gibt ein Proton ab und es entsteht Glycin und HCl als Produkt.



## 7. Literatur

- (1) Gestis Stoffdatenbank: <https://gestis.dguv.de/data?name=012940>, aufgerufen am 26.9.2022