Logo folgt

Stand: 24.11.2026 | Quelle: DEGINTU

# Xanthoprotein-Reaktion - Eiweiß-Nachweis

DEGINTU-ID: 127243 | Nr: 431 | Institut für Chemieinformation

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 5

**Kategorie:** Eiweiße und Enzyme

## Reaktionsgleichung

Aus den 3 aromatischen Aminosäuren - Phenylalanin, Tryptophan, Tyrosin - entstehen die Produkte 3-Nitro-L-tyrosin, 4-Nitro-L-phenylalanin und 5-Nitrotryptophan. Exemplarisch wurde die Reaktionsgleichung von Tyrosin angegeben. Weiterhin kann sich aus Histidin das 5-Nitrohistidin und das 2-Nitrohistidin bilden. Von den beiden Produkten ist nur das 5-Nitro-L-histidin als Monohydrat bekannt. Zu beiden Verbindungen existieren keine Gefahrstoffdaten, daher wurde gemäß GefStoffV §6(14) eingestuft.

## Durchführung

Fünf Reagenzgläser werden mit

1) Zuckerlösung (0,1 g Zucker in 10 ml Wasser)
2) Salzlösung (0,1 g NaCl in 10 ml Wasser)
3) Lösung von Eiweißpulver (0,1 g Eiweißpulver in 10 ml Wasser)
4) gekochtes Eiweiß in Wasser (0,1 g gekochtes Eiweiß in 10 ml Wasser)
5) Albumin-Lösung (ca. 10 ml)

befüllt.

Man setzt jeweils 5 ml 12 %-ige Salpetersäure zu. Die 5 Reagenzgläser werden gleichzeitig in ein auf 80°C vorgewärmtes Wasserbad gehängt und dort einige Minuten erwärmt.

Die Farbveränderungen und die Zeit bis zum Auftreten sind zu notieren.

## Geräte und Material

Heizplatte mit Wasserbad

5 Reagenzgläser

Messzylinder 5 ml und 10 ml

Stativ(e)

## Gefahrstoffe

| Name | Formel | CAS-Nr. | H-Sätze | P-Sätze | Piktogramme |
|---|---|---|---|---|---|
| Albumin Fraktion V | | 90604-29-8 | | | |
| Natriumchlorid | NaCl | 7647-14-5 | | | |
| Salpetersäure 12% | $HNO_3$·aq | | H290<br>H314 | P280<br>P310<br>P303+P361+P353<br>P305+P351+P338 | GHS05 |
| Tryptophan | $C_{11}H_{12}N_2O_2$ | 73-22-3<br>153-94-6<br>54-12-6 | | | |
| Tyrosin | $C_9H_{11}NO_3$ | 60-18-4<br>556-02-5<br>556-03-6 | | | |
| Histidin | $C_6H_9N_3O_2$ | 71-00-1<br>351-50-8<br>4998-57-6 | | | |
| 3-Nitro-L-tyrosin | $C_9H_{10}N_2O_5$ | 621-44-3 | H302<br>H315<br>H319<br>H332<br>H335 | | GHS07 |
| 5-Nitrotryptophan | $C_{11}H_{11}N_3O_4$ | 6525-46-8 | H302<br>H315<br>H319<br>H335 | P261<br>P302+P352<br>P305+P351+P338 | GHS07 |
| 5-Nitro-L-Histidin | $C_6H_8N_4O_4$ | | H301<br>H315<br>H317<br>H319<br>H341 | P202<br>P302+P352<br>P301+P312+P330<br>P303+P361+P353+P315<br>P305+P351+P338+P315 | GHS06, GHS08 |
| 2-Nitro-L-histidin | $C_6H_8N_4O_4$ | | H301<br>H315<br>H317<br>H319<br>H341 | P202<br>P302+P352<br>P301+P312+P330<br>P303+P361+P353+P315<br>P305+P351+P338+P315 | GHS06, GHS08 |

## Persönliche Schutzausrüstung

- Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen.
- Als Spritzschutz dienen **Nitril-Einmalhandschuhe**.

## Schutzmaßnahmen

Eine Gestellbrille ist für diesen Versuch ausreichend, da die Gefahr eines Verspritzens von Säure sehr gering ist.

Die Salpetersäure kann mittels Messzylinder oder Pipette abgemessen werden.

## Gefahren

- durch Hautkontakt
- durch Augenkontakt

## Weitere Gefahren und Hinweise

- **Größere Leckagen:** Im Havariefall Raum unverzüglich verlassen und Feuerwehr (Telefon 112) sowie Schulleitung alarmieren, kleine Leckagen können mit Chemikalienbinder aufgenommen werden, hierbei ist geeigneter Selbstschutz erforderlich, Schülerinnen und Schüler halten sicheren Abstand.

Durch die Verwendung von 12%-iger Salpetersäure wurde die Gefährung im Kontaminationsfall reduziert.

Für den den Dennochfall ist ein Korbbrille (Augenschutz) und eine Schutzhandschuhe aus Nitrilkautschuk zu tragen.

Durch die Erwärmung im Wasserbad ist im Falle von Glasbruch eine starke Verdünung gewährleistet.

Das verwendete Eiweißpulver (Whey-Protein) ist als Nahrungsergänzungsmittel in Supermärkten erhältlich. Es ist kein Gefahrstoff. Das gleiche gilt für den Haushaltszucker, Kochsalz und Albumin.

Die Gehalte an Aminosäure in Whey-Protein-Pulver und auch im Eiereiweis sind kleiner 1%. Somit sind die Gehalte an den gebildeten nitrierten Aminosäure < 0,1% und stellen damit als nicht vollständig geprüfte Stoffe ein vernachlässigbares Risiko dar. Nur für 4-Nitro-L-phenylalanin wird vereinzelt H 301 - Giftig bei Verschlucken - angegeben. Dies wurde als worse-case - Betrachtung übernommen.

## Sicherheitshinweise

Beim Tragen von Handschuhen ist besonderes Augenmerk auf die Hygiene zu richten, um eine Verschleppung von Kontaminationen zu vermeiden.

Vorratsgebinde werden nicht in den Unterrichtsraum gebracht.

Chemikaliengebinde werden in Tragehilfen (Eimer, Tragekästen etc.) transportiert, nicht in der Hand oder der Kitteltasche.

Die Betriebsanweisungen und einschlägigen Regelungen für die Schule sind zu beachten.

Die Reaktionsprodukte sind teilweise unbekannte bzw. nicht vollständig geprüfte Stoffe. Daher ist trotz der geringen Konzentrationen ein Kontakt mit den Stoffen zu vermeiden.

## Substitution

**Substitution 1**

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden.
Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt. Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in degintu.dguv.de wurde berücksichtigt.

25 % - ige Salpetersäure wurde durch 12%-ige ersetzt.

## Entsorgung

Nach Versuchsende können die Reststoffe mit viel Wasser in die Kanalisation gespült werden.

## Medien und Abbildungen

Bitte Versuchsvorschrift / Gefährdungsbeurteilung entsprechend ergänzen.

## Literatur

01.09.2024; aus Sammlung Nr. 04/v23; bearbeitet AK
01.07.2025 aktualisiert und nitrierte Produkte ergänzt. AK

https://de.wikipedia.org/wiki/Xanthoprotein-Reaktion;
https://de.wikipedia.org/wiki/Nitrotyrosin
5-nitro-L-histidine monohydrate 80156-56-5 wiki

## Kommentare

Die Versuchsreihe sollte vorher durch die Lehrkraft überprüft werden. Die 12%-ige Salpetersäure ist durch entsprechende Verdünnung herzustellen und den SchülerInnen zur Verfügung zu stellen.

Hinweis: Diese PDF-Datei ersetzt nicht die Gefährdungsbeurteilung und deren Dokumentation z.B. mit der Datenbank DEGINTU (degintu.dguv.de).