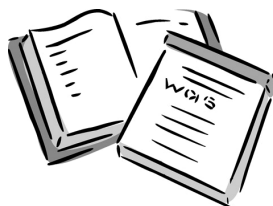


# KÉMIA IDEGEN NYELVEN



## Kémia németül

*Szerkesztő: Horváth Judit*

### Fordítási verseny a 2016/2017-es tanévben

Fordítandó német szakszöveg a tanév során két alkalommal (a mostani 2016/4. és a jövő évi 2017/1. számban) jelenik meg. Ezek gimnazistáknak szóló eredeti német szövegek alapján kerülnek összeállításra: szinte mindig szerepel bennük egy vagy több tanulókíséret receptje, a hozzájuk tartozó magyarázat, elméleti háttér változó arányú kíséretében. A rovat fő célja megismertetni azt a **szókincset és nyelvezetet (kémiai anyagok és laboratóriumi eszközök megnevezése, alapvető műveletek leírása)**, melyre külföldi részképzés vagy németajkú partnerekkel végzett munka esetén szükség lesz minden olyan területen, mely kémiai ismeretekre is támaszkodik (orvoslás, gyógyszerészet, természettudományok, környezetvédelem, élelmiszer-, agrár- vagy építőipar, stb.). A németórán vagy a nyelvvizsga-előkészítőn feldolgozott ismeretterjesztő szövegek ehhez nem elegendők: azok nyelvezete messze áll attól, amikor egy tankönyvi szövegben, receptben vagy egy műszer leírásában kell eligazodnunk. A kémialaborba belépve pedig igen hamar rájövünk, hogy biztos nyelvtudásunk ellenére csak mutogatásra vagyunk képesek az eszközök között, akár a bennszülöttek... Tudomásom szerint a két tanítási nyelvű, ill. nemzetiségi gimnáziumok egy részében sem tanítják a kémiát német nyelven, így ez a rovat ebből a szempontból is hiánypótló.

A tudományos nyelv a németben a hivatalos stílushoz áll közel, ennek megfelelően a mondatok nyelvtanilag meglehetősen összetettek és közbeékeltek lehetnek. Cserébe nem kell olyan újságírói blikkfangokon

és képi hasonlatokon törni a fejünket, melyekkel ismeretterjesztő cikkekben találkozhatunk. **Fordítás közben képzeljétek azt, hogy a másik osztálynak vagy az osztály másik felének fordítotok: ők nem tanulnak németül, és nekik a Ti fordításotok alapján el kell tudniuk végezni a kísérletet!** Az a legfontosabb, hogy minden egyes lépés követhető legyen, és pontosan azt adja vissza, ami a teendő (pl. forralni kell-e, vagy csak melegíteni). Az irodalmi műfordítással ellentétben a precizitás megelőzi a választékosságot. A szóismétlések elkerülhetetlenek, hiszen egy adott szakkifejezést mindig ugyanúgy kell fordítani. Természetesen a mondatoknak magyarul helyesen kell hangzaniuk! Nagyon bosszantó olyan nyersfordítást olvasni, mely úgy hangzik, mintha nem tudna jól magyarul az írója. Ha valamit nem tudtok szó szerint lefordítani (akár pl. egy szakkifejezést nem tanultatok), akkor kipontozás helyett inkább [szögletes zárójelben] írjátok körül az értelmét, hogy a szöveggörnyezetből mire gondoltok.

**A fordítási versenybe internetes nevezést kérünk a <http://kokel.mke.org.hu> honlapon.** A kémiatanárok mellett a némettanárok nevét is feltétlenül adjátok meg! A fordításokat is lehetséges ugyanitt elektronikus formában beküldeni.

**A KÖKÉL honlapjáról letölthető a 2004–2016. között előfordult szakszavak jegyzéke (kis szakszótár), mely mostanra 540 kifejezést tartalmaz (közte 190 anyag és 66 laboreszköz nevét).** Érdemes használni, mert a hozzáférhető német-magyar nagyszótár vagy a műszaki szótár sem tartalmaz számos (egyébként alapvető) kifejezést (pl. osztott pipetta, hasas pipetta, vegyifülke), más esetben pedig még félrevezető is lehetnek.

**A pontozás** szempontrendszere a 2004/3. szám 279. oldalán került ismertetésre. Érdemes az azóta megjelent értékelések közül néhányat átnézni, mert vannak évről évre visszatérő gyenge pontok, pl. a sók, vegyületek egybe-, külön- vagy kötőjeles írása, mely magyarul lehet a némettől eltérő vagy esetenként éppen azzal megegyező is! Továbbra is pluszpontokat adok, ha valaki egy kacifántos részt sikeresen megfejt, vagy valamit nagyon szellemesen fordít le (ezekre 2–3 pontot). 1–2 pluszpont jár annak, aki megtalálja a helyes magyar megfelelőjét egy olyan kifejezésnek, melyet csak kevesen ismernek fel. Ezek kompenzálhatják a kis levonásokat, melyek gyakran csak figyelmetlenségéből erednek.

**A molekulák szerkezeti képletét (ha van ilyen) nem szükséges a fordításban lerajzolni, de minden ábra és kép feliratát le kell fordítani!**

*Chemie auf Deutsch* (fordításra kijelölt német nyelvű szakszöveg)

### Eisengallustinte

---

Früher stellte man Tinte her, indem man Galläpfel mit Eisen stehen ließ oder beide zusammen kochte. Man nannte sie Eisengallustinte. Man erkennt sie in alten Schriftstücken oder Büchern an ihrer braunen Färbung. Schreibt man mit dieser Tinte, ist sie zunächst hell, erst an der Luft entsteht die typische dunkle Farbe. Die Eisengallustinte weist eine **Licht- und Luftbeständigkeit** auf, die von rein synthetischen Tinten (z. B. Anilinblau) nicht erreicht wird. Die Tinte gilt als **außergewöhnlich dokumententecht**, daher werden **Staatsverträge** heute immer noch damit unterschrieben.

Das **Herstellungsrezept** für die Eisengallustinte aus Galläpfeln ist schon seit dem Altertum bekannt. Natürlich kannte man die **chemische Zusammensetzung** der Tinte, geschweige denn die Struktur der **farbgebenden Moleküle** noch nicht. Heute wissen wir, dass die schwarze Farbe dieser dokumentenechten Tinte durch **Komplexbildung zwischen Eisen(III) und Phenolen**, genauer gesagt mit Gallussäure, Tanninen oder Gerbstoffen hervorgerufen wird.

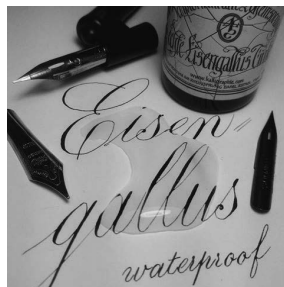
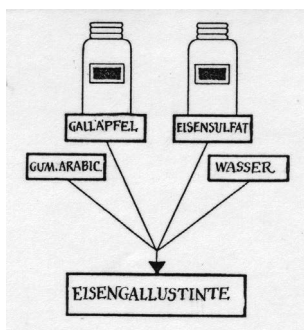
Eisengallustinte ist besonders lichtbeständig. Allerdings hat sie den **Nachteil**, dass sie sich im Laufe der Zeit **zu Schwefelsäure und Eisen(II)-Ionen zersetzen kann**. Eisen-Ionen katalysieren den **oxidativen Abbau der Cellulose**. Schwefelsäure zerstört bekanntlich ebenfalls Cellulose. Hier wirken die Protonen als Katalysator, vor allem beim **Abbau der Kettenlänge** und bei der **Wasserabspaltung** mit der Folge der **Verkohlung**. Das Papier wird brüchig und es zerfällt. Und was nützen die stabilsten Schriftzüge, wenn das **Trägermaterial**, also das Papier, zerfällt? Man muss aber deutlich sagen, dass es sich beim vom Zerfall bedrohten Papier hauptsächlich um die billigsten Sorten handelt. Das gute **Kanzleipapier** (gemacht aus Leinen **mit langen Cellulosefasern**) leidet darunter weniger.

## Tinte aus Tee

Koche dir einen wirklich starken schwarzen Tee und filtriere oder siebe die Teeblätter ab. Lasse den Sud abkühlen. Dann tropfst du konzentrierte, **gelbe Eisenchloridlösung** zu. Die erhältst du auch, wenn du einen **rostigen Eisennagel** ein paar Tage in **verdünnter Salzsäure** stehen lässt. Beim Eintropfen erkennst du schwarzbraune Schlieren, die sich im Tee bilden. Das ist die Tinte.

## Gerbstoffe und Eisen-Salze

Die klassische Eisengallustinte gewann man früher vor allem aus den Gallen der Färbergallwespe *Andricus gallaetinctoria*. Diese Gallen exportierte man in großen Mengen aus der Türkei in alle Welt. Die Galläpfel werden **zerkleinert** und **extrahiert**, der Extrakt wird **mit Eisen(II)-sulfat versetzt**. Als Eisenlieferant für die Tinte benutzt man Eisenvitriol (*Eisen(II)-sulfat-Hydrat*). Der Grund hierfür ist, dass **Eisen(III)-Salze** wie Eisen(III)-chlorid nicht ohne weiteres löslich sind und leicht zum **Ausflocken** neigen. Das ist auch beim Ammoniumeisenalaun der Fall. Anstelle des Eisen(II)-sulfats wurden oft auch Eisenstücke benutzt, die man in den schwach sauren Gallapfel-Sud legte.



Dieses **zweiwertige Eisen** muss erst **an der Luft oxidieren**, um dann den farbigen Komplex mit den Gerbstoffen zu bilden. Deswegen hat frische Eisengallustinte aus Eisenvitriol auch noch nicht ihre **endgültige Farbe**. Sie erhält diese erst **nach dem Schreiben** auf dem Papier. Lässt man andererseits die Tinte länger in einem **offenen Gefäß** stehen, so **oxidiert das Eisen(II) zum Eisen(III)** und **fällt** als schwarzer **Eisengallatkomplex** aus. Deswegen sollte die Tinte in

einem geschlossenen Gefäß aufbewahrt werden. Sonst wird sie **flockig**. Aus diesem Grund **darf man diese Tinte auf keinen Fall in einen Füllfederhalter geben!**

### Weitere Bestandteile der Tinte

Gummi arabicum (ein pflanzliches **Polysaccharid**) hemmt die vorzeitige Ausflockung der Eisengallatkomplexe. Als **Gummiarabikum** bezeichnet man das durch Ausschwitzung gewonnene und **wasserlösliche** Gummi der *Acacia senegal*. (Der aus der Rinde von Nadelbäumen ausgeschiedene Stoff, das **Harz, ist nicht wasserlöslich.**) Die Pflanze kommt vor allem im Senegal vor. Gummiarabikum stammt also nicht aus Arabien, sondern es wurde früher aus Arabien nach Europa eingeführt. Die alten Ägypter verwendeten Gummiarabikum als **Bindemittel** für Tinte und zum **Einbalsamieren** von Leichnamen. In Malereien auf Mumiensärgen lassen sich Gummi aus Pflanzenarten nachweisen. Mit dem Aufkommen der Buch- und Aquarellmalerei im 12. Jahrhundert wurde Gummiarabikum zu einem der bedeutendsten **Bindemittel für wasserlösliche** und lasierend aufgetragene **Künstlerfarben**. Es diente auch zur **Gummierung** von Papier, so verwendete man Gummiarabikum für die Gummierung von Briefmarken, Etiketten, Klebebändern und Briefumschlägen. Als **Lebensmittelzusatzstoff E 414** wird es heute noch zur **Verdickung** von Gummibonbons, Süßwaren und zur **Stabilisierung** Speiseeis eingesetzt.

Der Zusatz von Phenol - oder besser **Salicylsäure**, da diese verträglicher ist - soll **Schimmelbildung vermeiden** und dient also als **Konservierungsmittel** (wie früher bei der Marmelade!).

Da sich der Farbstoff der Eisengallustinte erst lange nach dem Schreiben so richtig ausbildet, wird der Tinte oft ein anderer synthetischer Farbstoff zugesetzt, so dass die **Schriftzeichen sofort erkennbar** sind. Mit der Zeit entwickelt sich dann der beständigere Eisengallusfarbstoff.

- Die **Galläpfel** lassen sich im **Herbst in Eichenwäldern** sammeln. Lässt man die frischen Galläpfel einen Tag lang in kaltem Wasser stehen, **lösen sich die Gerbstoffe im Wasser**. Das Kochen beschleunigt den Vorgang erheblich. Die Lösung färbt sich mit Universalindikator rötlich.

- Als **Ersatz** eignen sich Tanninpulver oder **gerbstoffhaltige Rinden** von Hölzern wie Weißdorn, Eiche, Fichte, Birke oder Kastanie. Auch mit **Schwarztee** lässt sich zusammen mit einer Eisen(II)-sulfatlösung eine Tinte herstellen. Man kann auch den Gerbstoffgehalt von **Rotwein** oder **Kaffee** überprüfen.
- Legt man einen **Eisennagel** in einen gerbstoffhaltigen Extrakt, entsteht nach einigen Stunden eine schwarze Tinte. Legt man eine **Rosskastanie** in eine Eisen-(II)-sulfatlösung, gelingt der Effekt ebenfalls.
- **Blauviolette oder grüne Tinten** erhält man mit **alkoholischen Tanninlösungen**.

### Versuch: Herstellung einer Eisengallustinte

#### Chemikalien (in 100 mL Wasser)

2,34 g Tannin

0,77 g kristalliner Gallussäure

3,00 g Eisen(II)-sulfat

1,00 g Gummi Arabicum

0,70 g Salzsäure konz.

0,10 g Ascorbinsäure

#### Material

1 Becherglas 400 mL

1 Uhrglas

1 Analysenwaage

1 Glasstab

1 Messzylinder 100 mL

1 Spatel

1 Spritzflasche

## Durchführung

Im Messzylinder werden 100 mL Wasser abgemessen und etwas davon im Becherglas vorgelegt. Die **einzelnen Substanzen** werden in der Reihenfolge wie sie im Rezept stehen **auf ein Uhrglas eingewogen** und jeweils mit etwas Wasser aus dem Messzylinder **in das Becherglas überführt** und mit dem Glasstab gut verrührt. Zum Schluss wird das restliche Wasser hinzugegeben.

## Beobachtungen

1. Zugabe Tannin: Das **Tannin löst sich gut** und es entsteht eine gelb-braune Färbung.
2. Zugabe Gallussäure: Die **Gallussäure löst sich schlecht**, es entsteht ein deutlicher Bodensatz der mit der Zeit weniger wird. Die Farbe bleibt unverändert.
3. Zugabe Eisensulfat: Die **Lösung färbt sich schwarz**.
4. Zugabe Gummi Arabicum, Salzsäure und Ascorbinsäure: Es gibt **keine Veränderung**.
5. Die Gallustinte ist kurz nach der Herstellung schwarz. Am nächsten Tag ist sie jedoch wieder **gelbbraun** geworden, wie vor der Zugabe von Eisen(II)-sulfat.

Wenn die Tinte frisch aufgetragen wird, ist sie fast farblos und hat lediglich einen ganz hellen gelbbraunen Farbton. Nach einer Minute ist **das Eisen** in der Tinte **oxidiert** und sie hat sich **schwarz verfärbt**.

Mit der selbst hergestellten Tinte lassen sich schöne Zeichnungen oder Schriften darstellen. Federkiele sind das traditionelle Schreibmittel für die Eisengallustinte. Geeignete Gänsefedern sind noch heute im Schreibwarenhandel erhältlich. Die Federn werden schräg angespitzt und in die Tinte getaucht. Es eignen sich dazu auch Stahlfedern. **Die Federn der modernen Füllfederhalter sind ungeeignet, da sie verstopfen.**

## Ein Tintenkiller für Gallustinte

Als "Tintenkiller" für Eisengallustinte eignet sich eine **verdünnte Wasserstoffperoxidlösung**. Die Eisen(III)-Komplexe mit Gallussäure

und anderen Phenolen sind relativ stabil. Man kann sie aber entfernen, indem man sie mit **alkalischer** Wasserstoffperoxidlösung beträufelt.

**Forrás:**

<http://www.seilnacht.com/Lexikon/fproj15.html>

<http://www.seilnacht.com/Lexikon/gallen.html>

<http://www.seilnacht.com/Lexikon/gummiar.htm>

<http://www.chemieunterricht.de/dc2/phenol/tinte.htm>

<http://www.chemieunterricht.de/dc2/phenol/vtinte.htm>

<http://www.chemieunterricht.de/dc2/grundsch/versuche/gs-v-052.htm>

<http://www.ag-chemieschulen.de/pdf/tinte.pdf>

<https://f.hypotheses.org/wp-content/blogs.dir/866/files/2014/02/gall-nuts-holes.jpg>

[http://www.imgrum.net/media/1213053630956195636\\_1702107322](http://www.imgrum.net/media/1213053630956195636_1702107322)

<http://www.kalligraphie.com/431-0-Eisengallustinte.html>

**Beküldési (postára adási) határidő: 2016. december 15.**

A megoldásokat is <http://kokel.mke.org.hu> honlapon át vagy postán küldhetitek be. A levélben küldött megoldásokat is feltétlenül kérjük a honlapon regisztrálni, mielőtt az alábbi címre feladjátok:

KÖKÉL német fordítási verseny

ELTE TTK Kémiai Intézet

Budapest 112

Pf. 32

1518

Kézzel írt vagy szövegszerkesztővel készített fordítás egyaránt beküldhető. A kézzel írók (is) mindenképpen hagyjanak a **lap mindkét szélén legalább 1-1 cm margót** (a pontoknak). Minden beküldött lap tetején szerepeljen a **beküldő neve, osztálya** valamint **iskolájának neve**. A lapokat kérem **összetűzni!** Mindenki ügyeljen az olvasható írásra és a pontos címzésre!