

KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kémia németül

Szerkesztő: Horváth Judit

Fordítási verseny a 2020/2021-es tanévben

Fordítandó német szakszöveg a tanév során két alkalommal (a mostani 2020/4. és a jövő évi 2021/1. számban) jelenik meg. **Idén** tudománytörténeti témát választottam, melyből a tavalyi környezetvédelmi és geopolitikai témákhoz hasonlóan **a kémia és a társadalom közötti összefüggéseket** érthetjük meg.

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 (orvostudomány, gyógyszerészet, 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...

A tudományos és a műszaki nyelv a németben a **hivatalos stílushoz** áll közel. Ennek megfelelően a mondatok nyelvtanilag többszörösen összetettek és közbeékeltek lehetnek. Cserébe viszont nem kell újságírói blikkfangokon és képi hasonlatokon törnünk a fejünket, melyeket ismeretterjesztő cikkekben előszeretettel használnak. A **kiemelésekkel** próbálok **segíteni**: nem csak a kémiai vonatkozású

kifejezésekre, hanem a **mondat lényeges elemeire** rámutatni, ami által remélhetőleg könnyebb lesz kibogozni, megfejteni őket.

Fordítás közben képzeljétek azt, hogy a másik osztálynak vagy az osztály másik felének fordítotok: ők nem tanulnak németül, és nekik a Ti fordításotok alapján pl. el kell tudniuk végezni a kísérletet! 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 hangozniuk! 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 szövegkörnyezetből mire gondoltok.

A fordítási versenybe internetes nevezést kérünk a <http://kokel.mke.org.hu> honlapon. A felkészítő tanár mezőben a kémiatanároktól mellett a némettanároktól nevét is feltétlenül adjátok meg!

A KÖKÉL honlapjáról letölthető az elmúlt 15 évben előfordult szakszavak jegyzéke (kis szakszótár). 675 kifejezést tartalmaz a következő csoportosításban: kb. **200 anyag és 80 laboreszköz** mellett **200 fogalmat, 70 tulajdonságot**, valamint **90 ígét az alapvető műveletek leírására, történések kifejezésére.** 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 félrevezetők is lehetnek.

A **pontozás** szempontrendszer a 2004/3. szám 279. oldalán került ismertetésre. Érdemes az azóta megjelent értékelések közül néhányat átnézni a visszatérő hibák miatt. Pluszpontokat adok, ha valaki egy kacifántos részt sikeresen megfejt, vagy valamit nagyon szellemesen fordít le (ezekre 2–3 pontot is). 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 figyelmetlenségből erednek.

Chemie auf Deutsch (fordításra kijelölt német nyelvű szakszöveg)**Ersatzgewürze:
Hermann Staudinger und der Kunstpfeffer (Teil 1)**

Krisen, Kriege und Katastrophen haben dramatische Auswirkungen auf den Alltag der betroffenen Bevölkerung. Wenn **alltägliche Güter** und Waren plötzlich **nicht mehr zur Verfügung stehen**, wird dies als signifikanter **Verlust an Lebensqualität** empfunden. Derartige Situationen betrachteten **Naturwissenschaftler und Techniker** seit jeher als besondere **Herausforderung**.

Als während der beiden Weltkriege **kaum mehr tropische Gewürze** nach Deutschland importiert werden konnten, stellten Chemiker **charakteristische Inhaltsstoffe** der rar werdenden Kolonialwaren synthetisch her und **suchten gezielt nach Verbindungen**, die, auf indifferenten Trägersubstanzen aufgebracht, als „**Ersatzgewürze**“ dienen konnten. 1916 gelang dem späteren Chemie-Nobelpreisträger **Hermann Staudinger** in Zusammenarbeit mit dem Chemiker und Juristen **Paul Immerwahr** die Synthese eines **piperinähnlichen** Scharfstoffes, der im Ersten und Zweiten Weltkrieg zur Herstellung von „**Kunstpfeffer**“ diente.

Bald nach Ausbruch des Ersten Weltkrieges wurde die **Versorgungslage der Bevölkerung** immer prekärer. In dem relativ **rohstoffarmen Land stand nur Kohle reichlich zur Verfügung**. Alle übrigen kriegs- und rüstungswichtigen Rohstoffe – **Salpeter, Kautschuk, Eisenerze**, diverse **Nichteisenmetalle wie Kupfer, Mangan und Nickel, Petroleum**, aber auch Leder, **Gerbstoffe**, Wolle, Baumwolle und vieles andere mehr, mussten zumindest zu einem gewissen Prozentsatz **importiert** werden.

Ab Sommer 1915 wurden **Grundnahrungsmittel** wie Brot, Kartoffeln, Butter, Milch, Eier und Fleisch im Deutschen Reich **immer teurer**. Da während der Kriegsjahre die Ernteerträge wegen des Mangels an Arbeitskräften und der **verringerten Düngemittelproduktion** dramatisch sanken – die in Deutschland produzierte **Salpetersäure**

wurde vorzugsweise **zu Munition verarbeitet** –, mussten die Lebensmittel rationiert werden.

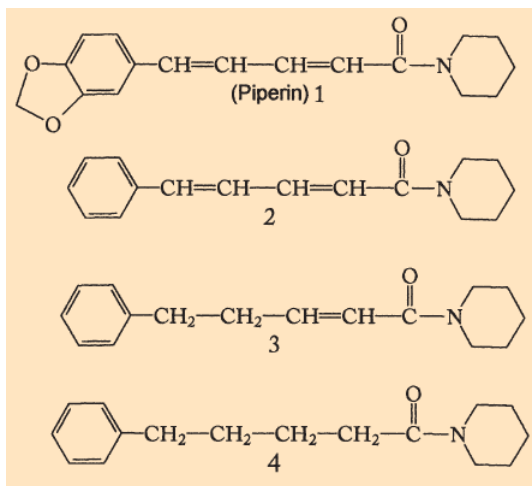
Solange **Naturpfeffer** zu günstigen Preisen aus den britischen Kolonien **importiert** werden konnte, bestand keinerlei Notwendigkeit, nach einer entsprechenden Synthese zu suchen. Als wegen der **britischen Seeblockade ab August 1914** allerdings **kaum mehr tropische Nahrungs- und Genussmittel** nach Deutschland gelangten, bekam auch der Gewürzhandel die ausbleibenden Einfuhren zu spüren. Besonders bemerkbar machte sich der **Mangel an Pfeffer**, der in der deutschen Küche neben Salz als eine Art **Universalgewürz** verwendet wurde.

Verglichen mit Pfeffer, den die Europäer seit der Antike vor allem wegen seiner Schärfe schätzten, waren **alle heimischen Scharfstoffgewürze** – Meerrettich, Zwiebeln, diverse Laucharten und Senf – **mild**. Da **in Krisenzeiten nicht nur Gewürz-**, sondern oft **auch noch Fleischmangel herrschte**, waren die **Mahlzeiten** im doppelten Sinne **fad**. Fleisch ist eben **nicht nur** eine wertvolle **Proteinquelle**, sondern, vor allem in gebratener Form, auch ein Lieferant schmackhafter – und das heißt vor allem wohlriechender – **Aromakomponenten**. In Kriegs- und **Mangelzeiten** entwickelte die Bevölkerung daher einen besonders ausgeprägten „**Gewürzhunger**“, der sich mit Kochsalz und heimischen Kräutern nur **mangelhaft stillen** ließ.

1915 hatte sich der Chemiker und Jurist **Paul Immerwahr** (1866–1926), Direktor der damaligen Auer-Gesellschaft (der späteren Osram-Gesellschaft) in Berlin und Bruder von Fritz Habers (1868–1934) tragisch endender ersten Frau Clara (1870–1915), **mit dem Vorschlag an Hermann Staudinger** (1881–1965) **gewandt**, gemeinsam nach einer technisch realisierbaren **Piperin-Synthese** zu suchen. Wie **die meisten Chemiker** dürfte sich auch Immerwahr als deutscher Patriot gefühlt und deshalb versucht haben, **dem Vaterland mit seinen Fachkenntnissen zu dienen**. Zu den kriegswichtigen Synthesen gehörten nicht nur unmittelbar militärisch relevante **Synthesen** wie die des **Kautschuks**, das **Haber-Bosch-Verfahren**, die

Kohlehydrierung oder die **biotechnologische Herstellung** des als „Kriegschemikalie“ unverzichtbaren **Glycerins**, sondern gleichermaßen alle chemischen Beiträge **zum Nutzen der notleidenden Zivilbevölkerung**. Nach Immerwahr's Plänen wollte man ursprünglich eine **industriell anwendbare Synthese des Piperins** entwickeln, des wichtigsten, im **Naturprodukt** zwischen **7 und 10 % enthaltenen Scharfstoffes** des Pfeffers. Das **Alkaloid** war bereits 1819 vom dänischen Physiker und Chemiker **Hans Christian Ersted** (1777–1851) **aus Pfeffer isoliert** worden.

Immerwahr und Staudinger **erkannten** schnell, dass die **Schwierigkeit** einer Piperin-Synthese darin bestand, die **Methyldioxogruppe in das Piperin-Molekül einzuführen**. Da Staudinger wusste, dass in den verschiedensten Pfefferarten **neben** dem wertbestimmenden Scharfstoff **Piperin** auch noch **andere scharf schmeckende Substanzen vorkommen**, ließ er **systematisch** die **strukturellen Beziehungen** zwischen diesen **Verbindungen** und ihrem jeweiligen **Geschmack untersuchen**. Dabei machten sie die Entdeckung, dass **das Piperin-Molekül deutlich verändert werden konnte, ohne dass** der typische **Pfeffergeschmack verlorenging**.



Piperin und Derivate: Phenylpentan- und -pentensäurepiperidide. **Auf die** im Piperin (1) vorhandene **Methyldioxogruppe kann** bei der Synthese pfefferartig-scharf schmeckender Substanzen **verzichtet werden**. Auch der **Hydrierungsgrad der Verbindungen** spielt für den gewünschten Geschmackseindruck nur eine **untergeordnete Rolle**.

Die Erkenntnis, dass die **im Piperin vorhandene Methylendioxygruppe** für den Pfeffergeschmack offensichtlich **nicht zwingend erforderlich** ist, führte dazu, dass Immerwahr und Staudinger **den ursprünglichen Plan einer Piperin-Synthese aufgaben** und stattdessen nach Darstellungsmöglichkeiten von **Verbindungen** suchten, die **strukturell ähnlich, aber einfacher gebaut** waren als das Piperin.



Hermann Staudinger (23.3.1881 – 8.9.1965, deutscher Chemiker) im Jahr 1917 an der ETH Zürich, wo er bis 1925 eine Professur innehatte. Hermann Staudinger **erhielt** 1953 für seine Entdeckungen auf dem Gebiet der makromolekularen Chemie **den Nobelpreis**.



Paul Immerwahr (1866–1926) Seine im Merck-Archiv erhaltene Korrespondenz mit Berliner Behörden zeigt, dass Immerwahr nicht nur ein **versierter Jurist**, sondern auch ein **Chemiker** mit profunden **Kenntnissen** der neuesten **Fachliteratur** war. Immerwahrs Kontakt zu Staudinger kam möglicherweise über **seinen Onkel** Georg Lunge zustande, der an der ETH Zürich ein **Fakultätskollege** Staudingers war.

Forrás:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ciuz.201000524>

Beküldési (beérkezési) határidő: 2020. január 4.

A megoldásokat a **<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 lap tetején** szerepeljen a **beküldő neve, osztálya**, valamint **iskolájának neve**. Postai beküldés esetén a lapokat kérem **összetűzni!** Mindenki ügyeljen az olvasható írásra és a pontos címzésre!

Kémia angolul

Szerkesztő: Tóth Edina

Évkezdési gondolatok:

Most, hogy visszavonhatatlanul ősz van, kezdésnek ismerkedjünk meg a fagyaltban rejlő tudománnyal. A gombócokban komoly tudomány rejlik, amibe az Unilever kutatási és fejlesztési központjának kutatója, Chris Clarke ad betekintést.

A közölt cikk első oldalán minden szakszót, azaz 'terminus technicus'-t aláhúztam. A jó fordítás alapját ugyanis ezek a szavak adják. Fontos, hogy a bekezdés vagy a mondat értelmét figyelembe véve figyelmesen keressük meg a magyar nyelv megfelelő szakszavát, ne csak átírjuk az általunk ismert vagy elsőre megtalált magyar megfelelőre!

Az, hogy mit tekintünk szakszónak, nem definiálható tudományos alapossággal: 'to carry out an experiment' (magyarul: elvégezni egy kísérletet) kifejezéstől az 'atomic force microscope' eszköznévig széles a lista.

A fordítás értékelése során az összpontszám 40%-át ezek adják. Az általános kifejezések és a többi nyelvi elem 50%-ot tesz ki. A fennmaradó 10%-ot olyan a fordítás minősége szempontjából fontos szempontok adnak, mint a szövegfolytonosság, magyarosság, a megfelelő stílus és a szövegkohézió. Ezek jelentősége vitathatatlan, azonban számunkra két okból is kisebb a súlyuk:

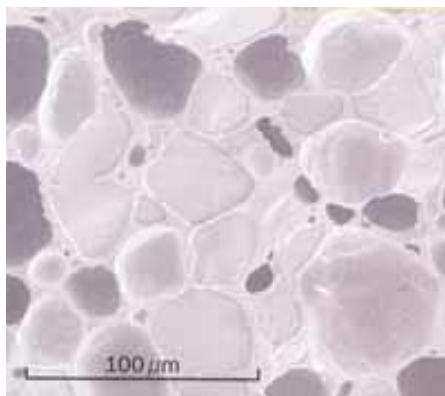
1. lelkes amatőr fordítók esetén inkább a tartalmat hangsúlyozzuk;
2. sok kiválónak tűnő szöveget találunk sok tartalmi hibával.

Making ice cream – it's physical chemistry

By Chris Clarke, 1 July 2003

Simply mixing cream, sugar and egg yolks, with a flavour such as fruit or chocolate, and putting them in the freezer won't give you ice cream. How these ingredients are processed will affect the texture of the product and this comes down to understanding the physical chemistry of ice cream.

Look at ice cream magnified several hundred times in a scanning electron microscope and you will see that it has a complex structure on length scales of 1 μm to 1 mm (Fig 1). There are ice crystals (ca 30 per cent by volume), air bubbles (50 per cent) and fat droplets (5 per cent) from the cream, held together by a viscous sugar solution (15 per cent). Ice cream thus contains all three states of matter simultaneously and is both a foam and an oil-in-water emulsion. The quality of ice cream depends on its microstructure: small ice crystals and air bubbles give the ice cream a smooth, soft texture. If the ice crystals are too large, the ice cream becomes gritty and unpleasant to eat. Creating this microstructure is the key to making good ice cream - and to understand how to do this, you need to know some physical chemistry.



© Courtesy of M. Kirkland, Unilever R&D Colworth

Fig 1 A scanning electron micrograph of ice cream

Creating a microstructure

The first step is to know how much of each ingredient to use. Ice cream typically contains ca 60 per cent ice by weight. Much more than this and the product would be too hard; much less it would be like custard and would not cool you down on a hot day. The amount of sugar (sucrose, $C_{12}H_{22}O_{11}$) determines the amount of ice in the ice cream because this will affect the freezing point.

Enter François-Marie Raoult

Pure water freezes at 0°C , but when a solute (eg sugar) is added, the freezing point of the solution is lowered ('depressed'), because the presence of solute molecules makes it harder for water molecules to order onto a crystal lattice, i.e. to freeze. (Salt is put on roads in winter to remove ice.) Our understanding of solution phenomena such as freezing point depression owes much to François-Marie Raoult (1830-1901), who measured the freezing points and other physical properties of many solutions. He showed that there was a linear relationship between the freezing point and the alcohol content of drinks. The freezing point depression (ΔT) depends on the concentration of solute molecules, but not their type, and is given by:



Francois-Marie Raoult

$$\Delta T = T_w - T_s = \left(\frac{RT_w^2}{\Delta H_f} \right) x$$

where T_w is the freezing point of pure water (273 K), T_s is the freezing point of the solution, R is the gas constant, ΔH_f is the latent heat of fusion of water (6.01 kJ mol⁻¹) and x is the mole fraction of solute. (The related observation that the vapour pressure of a solvent above a solution is proportional to the mole fraction of the solvent in solution is Raoult's Law.) Most solutions obey this equation when the solute concentration is low, but may diverge from it at high concentrations.

Making use of the freezing point curve

Figure 2 shows the freezing point of sucrose solutions as a function of concentration. The freezing point depression deviates from linearity above mole fractions of ca 0.02. If you cool a sucrose solution below its freezing point, ice forms and removes water from the solution; the sucrose concentration therefore increases and the freezing point decreases further. As the temperature is reduced, more ice forms, and the solution concentration follows the curve. At any temperature below the freezing point, there is a given amount of ice in equilibrium with the freeze-concentrated sucrose solution.

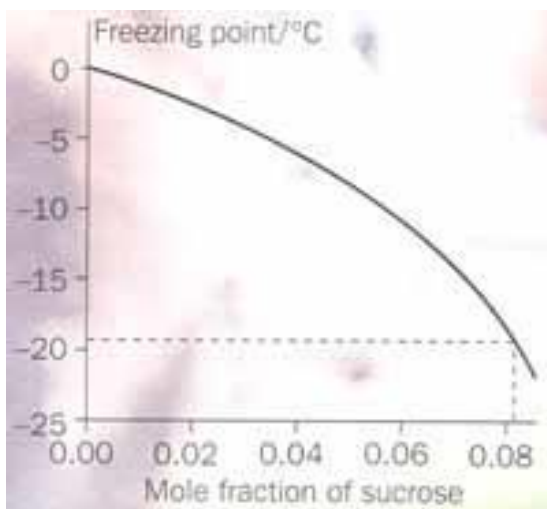


Fig 2 The freezing point of sucrose solutions
as a function of sucrose

Ice cream scientists use the freezing point curve when formulating ice cream recipes. Suppose, for example, they want to make 1 kg of ice cream that contains 50 per cent ice by weight at a normal freezer temperature of -18°C . How much sucrose should they use? From the curve, the sucrose mole fraction in equilibrium with ice at -18°C is 0.083 or 63 per cent w/w, ie:

$$M_{\text{sucrose}} / (M_{\text{sucrose}} + M_{\text{water}}) = 0.63$$

The total mass is 1 kg, and 50 per cent of this will be ice, so the remainder, must be sucrose and unfrozen water.

$$M_{\text{sucrose}} + M_{\text{water}} = 500 \text{ g}$$

Solving these two equations gives $M_{\text{sucrose}} = 320 \text{ g}$. In practice, they also have to allow for other solutes, e.g. from milk, when formulating ice cream recipes. At the factory, the ingredients are first blended in the correct quantities and this mix is pasteurised to kill any harmful microorganisms. Initially, the fat is present as coarse globules. The mix is homogenised by forcing it through a small hole under high pressure (See Fig 3(a)). This breaks the fat globules up into an emulsion of much smaller droplets ($<1\mu\text{m}$) with a much larger surface area. To keep the fat droplets small the emulsion must be stabilised with a surfactant (see Box 1). There are two types of surfactant in ice cream: milk proteins (e.g. casein) and emulsifiers (e.g. mono-diglycerides or lecithin from egg yolks or soy beans). These adsorb to the surface of the homogenised fat droplets and stabilise the emulsion (Fig 3 (b)). The mix is then cooled to ca 5°C , below the melting point of the fat, which begins to crystallise.



Fig 3(a) Schematic diagram of homogenisation showing the break up of large fat globules into small droplets

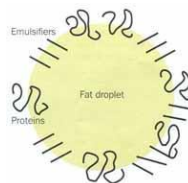


Fig 3(b) Schematic diagram of homogenisation showing proteins and emulsifiers adsorbed to the small fat droplets

Thus one component of the microstructure - the fat droplets - has been created. In the next stage the mix is converted into ice cream by aerating and freezing it.

The Mongolian horsemen

Legend has it that making ice cream by simultaneously freezing and aerating cream originated when Mongolian horsemen took animal intestines filled with cream to eat on journeys across the Gobi Desert in

winter. As they galloped the cream was vigorously shaken, while at the same time the sub-zero temperatures froze it, creating ice cream.

Modern ice cream freezers are less exotic. They consist of a refrigerated barrel, with a rotating dasher inside, which is equipped with scraper blades. Ice cream mix at ca 4°C is pumped into the barrel. Air is injected, forming large bubbles, which are broken down into many smaller ones by the beating of the dasher. The fat droplets and milk proteins adsorb onto the surface of the air bubbles and stabilise them, in the same way that the milk protein and emulsifiers stabilise the fat droplets. Since the fat droplets are partially crystalline, they form a strong, rigid coating, which prevents collapse of the air bubbles.

The barrel wall is cooled to ca -30°C, so that when the mix touches it, ice forms instantly, and heat is rapidly extracted from the ice cream mix (see Box 2). The ice is rapidly scraped off the barrel wall by the rotating scraper blades and is dispersed into the mix as small crystals. As the ice cream passes through the freezer, its temperature drops, more ice is formed, and the viscosity of the ice cream increases. There are two reasons for this increase in viscosity.

- First, the intrinsic viscosity of the sugar solution decreases as it gets colder.
- Secondly, as Einstein originally pointed out, the viscosity of a suspension of solid particles increases as the volume fraction of solid (ie ice) increases. This means that the mix gets harder to beat, and the energy input needed to rotate the dasher is greater. This energy is dissipated in the ice cream as heat. Eventually, when the temperature of the ice cream reaches ca -5°C, the energy input through the dasher equals the energy removed as heat by the refrigerant, and it is not possible to cool the ice cream any further: the process becomes self-limiting. At -5°C, the ice cream is too soft to process, by covering it in chocolate for example, and the microstructure is unstable. Therefore the ice cream is extruded from the freezer and cooled rapidly ('hardened') by blowing air at ca -40°C over it in an enclosed chamber. The size of the ice crystals (and thus the quality of the final product) depends on the conditions inside the freezer, such as the wall temperature, and the amount of time the ice cream spends in the barrel, and the speed at which it is hardened.

[The original article gives further details and can be accessed at <https://edu.rsc.org/feature/making-ice-cream-its-physical-chemistry/2020185.article> on the education in chemistry subpage of the Royal Society of Chemistry – latest accessed on 02.10.2020.]