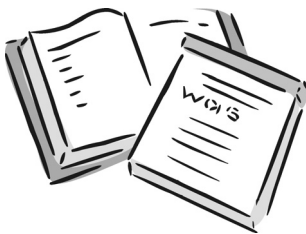


KÉMIA IDEGEN NYELVEN



Kémia németül

Szerkesztő: Dr. Horváth Judit

A 2011/4. számban megjelent német szakszöveg helyes fordítása:

A karácsonyi gyertya kémiaja

A gyertya alapanyagai¹

A gyertya „lelke” a kanóc. Ennek kell gondoskodnia arról, hogy a megolvadt és elégett viasz mennyisége között egyensúly álljon be. Mert ha túl sok olvadt viasz van jelen, kialszik a láng; túl kis mennyiségű olvadt viasz mellett pedig kormozni² kezd. Fejedelmi udvarokban a „koppantóval”³ rendszeresen rövidebbre kellett vágni a kanócokat, hogy ne kezdjenek kormozni. 1828-ban Jules de Cambacérès feltalálta⁴ a fonott⁵ pamutkanócot. Ennél a pamutszálak számát a gyertya átmérőjéhez⁶ lehet igazítani, hogy optimális égést érjünk el. Ezen kívül itt fellép a kanóc automatikus „stuccolása” (rövidülése) is. A pamutszál egy adott hosszúság felett lehajlik, ezáltal belép a legmelegebb lángzónába, és ott elhamvad.

Ezen kívül a kanócot manapság impregnálják⁷:

- az ammóniumsók a túl gyors végigégést gátolják;
- a bórsav⁸ és a foszfátok olvadékgyöngyöt⁹ képeznek, mely megakadályozza a hamurészecskék behullását a folyékony viaszba, valamint azt, hogy elfűjás után a kanóc csúcsa tovább izzon.

A gyertyatest **viaszból** áll. Ezt nem kémiailag definiáljuk, hanem a fizikai sajátságai alapján:

- áttetsző, az opakig
- 20°C-on gyúrható

- $> 40^{\circ}\text{C}$ -on olvadó
- kevéssé viszkózus
- enyhe nyomás alatt polírozható¹⁰

Háromféle gyertyaviasz létezik:

- méhviasz = telített, hosszú szénláncú észterek + szabad savak + szénhidrogének
- sztearin = telített, hosszú szénláncú karbonsavak¹¹
- paraffin = telített, hosszú szénláncú¹² szénhidrogének

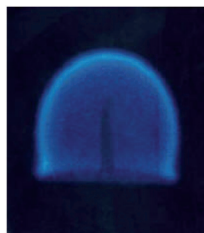
Az égő gyertya

Az égő gyertya hőáramlása

A kapilláris erők olvadt viaszt szívnak a kanócba. A kanóc felületén ez elpárolog és felfelé áramlik, ami konvektív áramlást idéz elő. Ez egyfelől a gyertyatest felszínét hűti, és gondoskodik arról, hogy a gyertya felső pereme ne olvadjon el, másfelől a hosszúkás lángformáért felelős. Ha a gyertya súlytalanság állapotában ég, kapilláris erők akkor is léteznek, melyek az olvadt viaszt felfelé szívják, nincs azonban a forró láng gázainak felfelé hajtó ereje, és ezáltal konvektív áramlás sincs.



láng a Földön¹³
(konvektív áramlással)

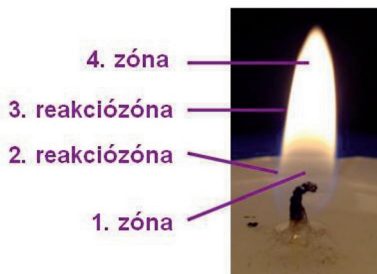


láng súlytalanságban¹⁴
(konvektív áramlás nélkül)

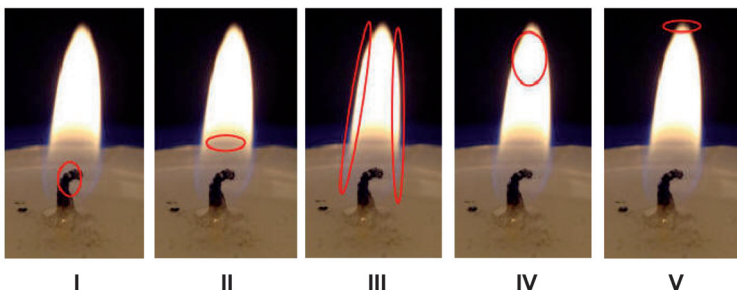
A láng négy zónája

Egy lángnak négy reakciózónája van:

- a sötét 1. zóna
- a kékeszölden világító 2. zóna
- a kevéssé világító 3. zóna (lángfelület)
- a fényesen¹⁵ világító 4. zóna



Egy "viaszmolekula" sorsa



zóna	reakció
I. és II. ábra ¹⁶ : 1. zóna	Közvetlenül a kanóc felett, kb. 600°C-on a viasz <u>elpárolog</u> ¹⁷ (lásd kísérlet). Valamivel feljebb a „viaszmolekulák” <u>hőbomlására</u> kerül sor (lásd alább).
III. ábra: 2. és 3. reakciózóna	A reakciózónákban <u>exoterm</u> ¹⁸ <u>oxidációs reakciók</u> mennek végbe (lásd alább). (A 3. zónában található reakciózónák <u>kék fényét</u> <u>túlgyogja</u> a 4. zóna fénye.) ¹⁹
IV. ábra: 4. zóna	<u>Nagy koromszemcsék izzása</u> ²⁰ $T = 1400^{\circ}\text{C}$ -on, melyek akár egymil-lió egymásra rakódott szénatomból is állhatnak.
V. ábra: 3. reakciózóna - fent	A koromszemcsék oxidációja szén-dioxiddá.

Kísérlet: A viaszgőzök elvezetése²¹ az 1. lángzónából

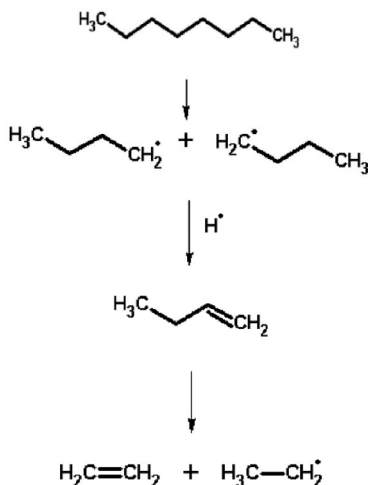
Eszközök

- gyertya
- gyufák
- S-alakú üvegcső²²

1. teendő	Az üvegcső egyik végét közvetlenül a kanóc fölé tartjuk.
1. megfigyelés	Rövid idő múlva fehér füst látható az elvezetőcső végén, az üvegcső hidegebb részein fehér csapadék képződik.
1. következtetés	A fehér füst „viaszmolekulákat” tartalmaz, melyek az üvegcső hidegebb részein kondenzálódnak.
2. teendő	Egy idő múlva <u>meggyújtjuk</u> ²³ a fehér füstöt.
2. megfigyelés	A fehér füst ég.
2. következtetés	A gyertya lángjában nem a kanóc ég, hanem a viaszgőz.
ártalmatlanítás	üveghulladék, szemét

A „viaszmolekulák” hőbomlása²⁴

Első lépésben a C-C kötés két **gyök**²⁵ képződése közben felhasad. Ezek a szénhidrogéngyökök²⁶ rendkívül reaktívak. Ha egy hidrogénatom²⁷ lehasadására kerül sor, olefinek keletkeznek belőlük. Pl. egy etén²⁸ lehasadása rövidebb gyököket eredményez. Összességében egy kaotikus összevisszaság²⁹ megy végbe a reakciók között, mely rövidebb, telítetlen szénhidrogének elegyéhez vezet.



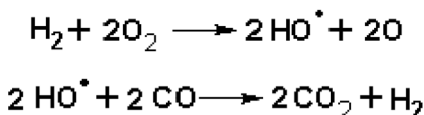
Exoterm oxidációs reakciók

A „viaszmolekulák” pirolitikus bomlásából származó, belülről érkező termékek találkoznak a kívülről bediffundáló³⁰ oxigénnel, és erősen exoterm reakciókra kerül sor. Az eközben keletkező molekulák létezését kékeszöld fényük árulja el.

- 432 nm-es ibolya fényt az elektrongerjesztett³¹ CH*-molekulák sugároznak ki.
- 400 nm – 500 nm közötti kékeszöld fényt az elektrongerjesztett C₂*-molekulák sugároznak ki.
- További fényemisszió lép fel 315 nm-nél az elektrongerjesztett OH*-gyökökből.

Mindegyik gerjesztett molekula fény formájában spontán³² módon leadja a felesleges energiáját. Ezt kemilumineszcenciának nevezzük.

A 2. és 3. reakciózónában nem az oxigén a fő oxidálószer³³, hanem az OH-gyökök:



Láncreakcióról beszélünk, mely valójában a szénhidrogénlángok hajtóereje. Mivel³⁴ az OH-gyökök koncentrációja a reakciózóna külső szélén a legmagasabb, ott uralkodik a legmagasabb hőmérséklet, 1400°C.

Láng súlytalanság állapotában

Súlytalanságban a láng nem sárga, hanem kék. Ez azért van, mert a hiányzó konvektív áramlás miatt a láng hőmérséklete alacsonyabb, így nem keletkeznek OH-gyökök és ezáltal koromszemcsék sem. Csak a gerjesztett C₂*- és CH*-molekulák fénykibocsátása van jelen.

Egy gyertya károsanyag³⁵-kibocsátása

Gyertyák elégetésekor a fő reakciótermékek a CO₂ és a H₂O, azonban más vegyületek³⁶ is keletkeznek. Ezen okból a TÜV Rheinland (Rajna-vidéki Műszaki Felügyeleti Szervezet) megvizsgálta 600 g-nyi gyertya ill. egy cigaretta elégetése után a metanal (formaldehid), akrilaldehid (akrolein) és benzpirén (benzapiirén) levegőbeli koncentrációját (ng/m³).³⁷

anyag	méhviasz-gyertya	paraffin-gyertya	sztearin-gyertya	cigaretta
metanal (CH ₂ O)	56	170	44	600 000
akrinaldehid (C ₃ H ₄ O)	1,2	1,2	64	25 000
benz[a]pirén	0,24	0,12	0,12	3 500

A vizsgálat azt mutatja, hogy „...**szakszerűen** elégetett gyertyáktól [...] semminemű egészségkárosító hatás nem származik.” (TÜV Rheinland).

Összefoglalás:

- gyertya-alapanyagok: pamut + viasz (méhviasz, sztearin, paraffin)
- hőáramlás kapilláris erők és konvektív áramlás által (a hosszúkás lángalakért felelős)
- a lángban található 4 zóna:
 - sötét 1. zóna: a viasz elpárolog
 - 2. és 3. reakciózóna: exoterm oxidációs reakciók
 - világos 4. zóna: koromszemcsék izzása
- a gyertyagázok egészségre nem ártalmasak (a TÜV szerint)

Forrás:

http://daten.didaktikchemie.uni-bayreuth.de/umat/weihnachtskerze/chemie_weihnachtskerze.htm

A lángok témájához érdekes (újra)olvasnivaló Dr. Turányi Tamásnak, az ELTE egyetemi tanárának előadása a KÖKÉL 2008/1. számából (9–22. o.):
http://garfield.chem.elte.hu/Turanyi/Turanyi_gyertya.pdf

A szövegben előfordult fontos szakkifejezések:

Eszközök, berendezések:

Glasrohr

üvegcső

Anyagok:

s	Ammoniumsalz, ~(e)s, ~e	ammoniumsó
e	Borsäure	bórsav
	Phosphat	foszfát
r	Ester, ~s, ~	észter
e	Carbonsäure, ~, ~n	karbonsav

r	Kohlenwasserstoff~(e)s	szénhidrogén
r	Russ	korom
r	Kohlenstoff~(e)s	szén
s	Kohlenstoffdioxid	szén-dioxid
r	Dampf, ~(e)s, ~e	gőz
r	Wasserstoff~(e)s	hidrogén
s	Olefin, ~s, ~e	olefin
s	Ethen = Ethylen, ~s	etén / etilén
r	Sauerstoff~(e)s	oxigén
	Methanal = Formaldehyd	metanal, formaldehid
r	Acrylaldehyd, ~s, ~e = Acrolein	akrilaldehid, akrolein

Fogalmak:

	Kapillarkräfte	kapilláris erők
e	Konvektion	konvekció
e	thermische Spaltung	hőbomlás
e	Oxidation	oxidáció
r	Niederschlag	csapadék
e	C-C Bindung, ~, ~en	C-C kötés
s	Radikal, ~s, ~e	gyökök
s	Gemisch, ~(e)s, ~e	keverék
s	Abbauprodukt, ~(e)s, ~e	bomlástermék
e	Lichtemission	fényemisszió
e	Chemilumineszenz	kemilumineszcencia
s	Oxidationsmittel, ~s, ~	oxidálószer
e	Verbindung, ~en	vegyület

Egyéb:

geschmolzen	olvadt
imprägniert	impregnált
viskos	viszkózus, sűrűn folyó
gesättigt	telített
ungesättigt	telítetlen
langkettig	hosszú szénláncú
verdampfen	elpárolog
schwerelos	súlytalan
exotherm	exoterm
glühen	izzani
es bildet sich	képződik
kondensieren	kondenzál
diffundieren	diffundál
angeregt	gerjesztett

A magyar nyelvtanról és helyesírásról:

Magyarul minden anyagnév köznév, tehát kis kezdőbetűvel írjuk őket: paraffin (2 fl), étén stb.

Egybeírjuk az összetett szavakat: háromféle, egymillió, viaszmolekula, karbonsav, reakciózóna, reakcióképes, oxidálószer

Különírjuk a jelzős szerkezeteket: oxidációs reakció, kapilláris erők, nehézségi erő

Kötőjellel: károsanyag-kibocsátás, szén-dioxid, de akrilaldehid.

A fordításokról:

¹**Kerzenrohprodukte** – *a gyertya alapanyagai / nyersanyagai.* Vagyis amiből a gyertya készül. Nem különféle gyertyatermékekről van szó.

²**rußen** – *kormoz / kormol.* Nem pislákol. A gyertya éppen akkor pislákol, ha túl sok az olvadt viasz.

³**Wachsschneutze** – A Schneuze (vigyázat, nem Schnauze) magyarul a *koppantó (kanócrövidítő olló)* nevű eszköz (Dochtschere, Lichtputzschere). Bár a német szöveg a feladat elvégzésével megbízott személyt jelöli – ahogy ezt sokan érezték is, pl. „Az uradalmakban a gyertyafelelős szolga rendszeresen lecsippentette a kanócot” (Jámbor Dorina) – nem találok rá példát, hogy magyarul a „koppantó” személyt is jelentett volna. Talán azért lehet így, mert az ekkora nagy udvartartással rendelkező főnemesi családokban (pl. Eszterházyak) németül beszéltek és nem magyarul! Természetesen minden értelmes megoldást elfogadtam.

<http://mek.niif.hu/02100/02115/html/3-728.html>

<http://www.kislexikon.hu/koppanto.html>

Szini Gyula (1876–1932): Jókai, egy élet regénye „*Egy lakáj jár körül «koppantó»-val, hogy a kanóc ne nőjön túl hosszúra [...]*”

Tehát itt sem a „koppantó” lakáj jár körül....

⁴**erfind** – *feltalálta.* Felfedezni (entdecken) csak már létező dolgot lehet.

⁵**geflochten** – *fonott.* Nem csak összeesavart.

⁶**Kerzendurchmesser** – *a gyertya átmérője.* Átfogója (e Hypotenuse) a derékszögű háromszögnek van!

⁷**imprägniert** – *impregnált, átitatott.* Nem adalékanyag (Zusatzstoff).

⁸**Borsäure** – *bórsav és nem bórsav!*

⁹**Schmelzperle** – *olvadékgyöngy / zománc / máz is lehet.*

¹⁰**unter leichtem Druck polierbar** – *enyhe / gyenge / kis nyomás alatt polírozható / csiszolható / fényesíthető.* Az alacsony nyomást gázokra használjuk. A könnyű nyomásnak nincs értelme.

¹¹**Carbonsäure** – *karbonsav* és nem *karbonátsav* (???) vagy *szénsav* (Kohlensäure)!

¹²**langkettige Kohlenwasserstoffe** – *hosszú szénláncú szénhidrogének*. A ~~nyíltláncú~~ *nyíltláncú* ~~offenkettig~~ *offenkettig* lenne!

¹³**auf der Erde** – *a Földön*. Nem a ~~földön~~ / *talajon* (auf dem Boden).

¹⁴**im schwerelosen Raum** – *súlytalanság állapotában* (Fehér Klaudia) / *gravitációmentes térben* (Vörös Z.J.) / *súlytalansági állapotban lévő helyen* (Tóth Kata). A súlytalan ~~térben~~ / *űrben* / ~~szobában~~ / *helyiségben* nem értelmes kifejezés. **Figyelem! Légüres térben (négyen írták) nem ég a gyertya!**

¹⁵**hell leuchtend** – *fényesen világító* / *vakító fényű*.

¹⁶**Abb. ≡ Abbildung** – *ábra*. A *leképezés* szóval függ össze. Nem ~~bomlás~~ (Abbau).

¹⁷**verdampft** – *elpárolog*. Nem *gőzöl*.

¹⁸**exotherm** – magyarul is *exoterm*. Esetleg *hőleadásos*.

¹⁹**Das blaue Licht der Reaktionszonen wird in Zone 3 von der Zone 4 überstrahlt.** – Az „über-” igekötő itt „túl-” és nem „át-” értelemben áll! Ezt helyesen felismerte TAGSCHERER ATTILA, rajta kívül a mondat értelmét sejtette még STESZKÓ JÁNOS. Teljesen jó fordítást azonban senki sem adott. Arról van szó, hogy a 3. (külső) zónában az oxidációs reakciók során gerjesztett állapotban keletkező gyökmolekulák kék fényét nem látjuk, mert a mögötte (beljebb) lévő 4. zóna sárga fénye sokkal erősebb. Vagyis a vakító sárga fény *túlragyogja* a gyenge kék fényt. (Ezt a kék fényt súlytalanságban látni jól, a sárga fény hiányában.) Hasonló módon kétféleképpen értelmezhető még pl.: *überschreiten* – *átlép* (küszöböt) / *túllép* (hatáskört). További példák: *übertreten*, *überschütten*, *überziehen*.

²⁰**glühen** – *izzik*, nem *lángol*.

²¹**Ableiten** – inkább *elvezetése* mint *levezetése*. Sok egészen furcsa ötlet volt: *esapjuk le*, *fagyasszuk le*, *eltávolítása*, *áttekintése*, *keletkezése*...

²²**Glasrohr** – *üvegcső*. Nem *pálea*, üregesnek kell lennie!

²³**Nach einiger Zeit wird der weiße Rauch angezündet.** – Meggyújtjuk. Nem magától gyullad meg.

²⁴**thermische Spaltung** – *hőbomlás*. Itt a *krakkolódás* is jó (Halápi Kitti). A *termikus hasadás* is elfogadható, értelmileg helyes. *Repedés* (2 fő) nem!

²⁵**Radikal** – *gyök*. Párosítatlan elektronnal rendelkező molekulafragmens. Főnév. Nem *erősebb* vagy *radikális*.

²⁶**Kohlenwasserstoff** – *szénhidrogén*. Nem *szénhidrát* (Kohlenhydrat).

²⁷**Wasserstoffatom** – *hidrogénatom*! Nem *víz*!

²⁸**Ethen** – *etén, etilén*. Nem ~~éter~~ (Äther)!

²⁹**Wirrwarr** – *kusza reakció fut* (Panyi Tibor). *Zűrzavar / reakciók összevisszasága zajlik / megy végbe / fut végig / játszódik le*. Félreérthető viszont a *zavaros reakció* és a *zűrzavar* keletkezik.

³⁰**diffundierend** – *diffundáló / bediffundáló*. Esetleg *beszivárgó*.

³¹**elektronisch angeregt** – *elektrongerjesztett*. Nem ~~elektromosan~~ vagy ~~elektronikusán~~. Az elektronok vannak magasabb energiájú molekulapályákon, ezek alapállapotba visszatérését kíséri látható fény. A „gerjesztett állapot” kifejezés szerepel a KÖKÉL honlapról letölthető szójegyzékben is. Az elektron szó itt megkülönböztetésül szerepel, mert a molekulák lehetnek még rezgési, ill. forgási állapotaik szempontjából is gerjesztettek. Ott az egyes energiaszintek közötti különbség kisebb, az elektromágneses sugárzás nem a látható tartományba esik. (Ld. pl. CO₂-lézer: infravörös.)

³²**spontan** – *spontán / spontán módon, tehát magától*. Nem ~~hirtelen~~.

³³**Oxidationsmittel** – *oxidálószer*. Nem ~~oxidációs-szer, oxidációs-tényező, oxidációsforrás, oxidáns~~ stb. Érdekes, hogy ezt az alapvető kifejezést csak a beküldők harmada (Fenyvesi Anna, Joó Mónika, Halápi Kitti, Heilmann Tímea, Tagscherer Attila, Wappler Abigél és Vörös Zoltán) ismeri vagy ismerte fel.

³⁴**Da....** – *Mivel...* . Jelen mondatban nem ~~ott~~ értelemben áll.

³⁵**Schadstoff** – *káros anyag*. Nem feltétlenül ~~mérgező anyag~~-(Giftstoff).

³⁶**Verbindung** – *vegyület*. Nem *kötés* (Bindung).

³⁷**Aus dieser Grund hat der TÜV Rheinland die Luftkonzentration nach Abbrand von 600 g Kerzenmasse bzw. eine Zigarette auf Methanal, Acrylaldehyd und Benzpyren untersucht.** –

Pontosítások:

- 1.) A mérés során cigarettából egy darabot égettek el, nem 600 g-ot.
- 2.) A cigaretta nem metanalból és akrilaldehidből készült/áll/tartalmaz! Ezek az égés során keletkeznek. Figyelem, nem “Zigarette aus Methanal...” szerepel!
- 3.) **Methanal ≠ Methanol!** ~~Metanol~~ heten írtak! Pedig a táblázatban még az összegképlet is szerepelt. Nagyon helyesen a közismertebb **formaldehid** névvel is beazonosította: TÓTH ENIKŐ, HALÁPI KITTI, OLEXÓ TÜNDE ÉS WAPPLER ABIGÉL.

Az első forduló eredménye:

NÉV	Oszt.	ISKOLA	Ford. (max. 80)	Magyar nyelv- tan (max. 20)	ÖSSZ. (max.100)
Vörös Zoltán János	10.B	Váci Mihály Gimn., Tiszavasvári	75	20	95
Olexó Tünde	9.C	Berzsenyi Dániel Gimn., Bp.	73	18,5	91,5
Tagscherer Attila	10.C	Óbudai Gimnázium, Bp.	71	14,5	85,5
Fenyvesi Anna Zsófia	2/5	Zentai Gimnázium	65	18	83
Heilmann Tímea	9.D	Városmajori Gimn., Bp.	64	18,5	82,5
Puska Zoltán	9.C	Táncsics Mihály Gimn., Kaposvár	67	15	82
Pakai Júlia	7.B	Németh László Gimn., Bp.	63,5	18	81,5
Tóth Kata	11. (3./3)	Zentai Gimnázium	64	17	81
Halápi Kitti	10.E	Széchenyi István Gimn., Szolnok	61	15	76
Kiss Réka	11.C	Petőfi Sándor Evang. Gimn., Bonyhád	56,5	18,5	75
Wappler Abigél	10.A	Zrínyi Miklós Gimn., Zalaegerszeg	56,5	17	73,5
Joó Mónika	11. (3./3)	Zentai Gimnázium	51,5	16,5	68
Tóth Enikő	11.E	Széchenyi István Gimn., Szolnok	50	15,5	65,5
Barna Imre	9.C	Vegyip. Szki., Debrecen	47	17,5	64,5
Sebők Krisztina	11.E	Széchenyi István Gimn., Szolnok	49	11	60
Steszko János	9.C	Vegyip. Szki., Debrecen	42	15	57
Jámbor Dorina	9.C	Vegyip. Szki., Debrecen	40	15	55
Kovács Laura	9.A	Berzsenyi Dániel Gimn., Bp.	33,5	17	50,5
Panyi Tibor	10.A	Szt. László Gimn. és Közgazd. Szki., Mezőkövesd	20	9	29
Kovács Anetta	12.A	Pápai Ref. Koll. Gimn.-a és Művészeti Szki.-ja	16	7,5	23,5
Fehér Klaudia	10/2	Avasi Gimn., Miskolc	A ford. több mint fele hiányzik.		

Kémia angolul

Szerkesztő: MacLean Ildikó

Kedves Diákok!

A második fordulóra beküldött pályázatok között sok remek fordítást olvashattunk ismét fordítótársaimmal: Mihucz Viktor Gábor főszerkesztővel, Mizsei Réka, Baranyai Zsuzsa PhD-hallgatókkal és Pós Eszter Sarolta, ELTE-s hallgatóval. A 2011/5. szám mintafordításához **Vámi Tamás** fordítását használtuk fel. A szövegben több helyütt **Molnár Fanni** ötletes megfogalmazásait is közreadjuk, ezeket a részeket *dőlt betűvel* olvashatjátok.

Lássuk a 2011/5. számban közölt szakszöveg mintafordítását!

Szokatlan kristálymintázat nyerte a kémiai Nobel-díjat

Az iráni Iszfahánban található Darb-i Imam szentély 1453-ból származó mozaikján olyan mintázatok láthatóak, amelyek szabályosak, de nem ismétlődőek. Ez egy olyan jellegzetesség, amelyet az anyagban 1982-ben egy kristályban fedeztek fel, és ez a kutatás kapta az idei kémiai Nobel-díjat.

Daniel Shechtman, izraeli tudós nyerte el a 2011. évi Nobel-díjat egy olyan kristály felfedezéséért, melynek atomjai olyan mintázatba rendeződnek, ami soha nem ismétlődik.

Ezek a mai nevükön kvázikristályos szerkezetek hasonlítanak, de soha nem pontosan azonosak. Ilyen mintázat található 800 éves iszlám padlóburkolaton, és egy angol matematikus, Roger Penrose matematikai halmazában leírva is.

„Olyasmit fedezett fel, amiről senki nem gondolta, hogy lehetséges” – mondja Nancy Jackson, vegyész-mérnök. „De kitartott a véleménye mellett, és idővel a kutatók rájöttek, hogy ez a kivételes kristályszerkezet valóban helyes” – mondja Jackson, az Amerikai Kémiai Társaság elnöke.

A kvázikristályok rendkívül erősek, és olyan speciális acélötvözetekben is megtalálhatóak, amelyeket borotvapengék és sebészeti eszközök készítésére használnak. Ezek a kristályok csúszósak is, mint a Teflon, és a tudósok azt vizsgálják, hogyan lehetne serpenyők bevonataként használni. Rosszul vezetik a hőt, így a kvázikristályok hasznosnak bizonyulhatnak motorok hőszigetelésében is, vagy az olyan eszközökben, mint a fénykibocsátó diódák (LED-ek).

A haifai Technionban (az izraeli műszaki egyetemen) dolgozó 70 éves Shechtman a felfedezését 1982-ben, egy áprilisi reggelen tette, miközben alumínium és mangán keverékét vizsgálta. Sokan a tudóstársadalomból kigúnyolták a kezdeti felfedezést, és tudományos folyóiratban való publikálásra 1984-ig nem is fogadták el.

Végül Shechtman felfedezése arra készítette a tudományt, hogy módosítsa a kristály definícióját arról, hogy „egy anyag, melyben a felépítő atomok, molekulák vagy ionok szabályosan rendezett, ismétlődő háromdimenziós mintában rendeződnek” arra, hogy „bármilyen szilárd anyag, amely lényegében diszkrét diffrakciós mintázattal rendelkezik.”.

Végül Shechtman felismerése arra kényszerítette a tudományt, hogy a kristályok definícióját az „egy anyag, amelyben az azt alkotó atomok, molekulák vagy ionok szabályosan rendeződött, ismétlődő háromdimenziós mintában helyezkednek el” meghatározásról a következőre módosítsa: „bármilyen szilárd anyag, amely alapvetően különálló diffrakciós mintával rendelkezik”. (Molnár Fanni)

Az anyag legtöbb állapotában vagy rendezett és jól kontrollálható, vagy egy rendezetlen összevisszaság. A kvázikristályok sajátosak, mivel a kettő közé esnek – ezek szabályosak, de sohasem ismétlődnek. Amikor Shechtman ezt a felfedezését tette, éppen előtte gyorsan hűtött le forró, izzó fémeket, ami rendezetlenséget kellett volna eredményezzen az atomok között. Azonban amikor az anyagról szóródó elektronok által létrehozott diffrakciós mintát nézte, valamiféle rendezettséget látott.

Ez nemcsak szabályosság volt, hanem a pontok mintázata még soha nem látott szimmetriát alkotott. Gondoljunk arra, hogy felosztunk egy négyzetet két egymást metsző egyenessel 4 egyenlő részre! Forgassuk el a négyzetet 90° -kal, és ugyanúgy néz ki. Forgassuk el még egyszer 90° -kal, és még mindig ugyanúgy néz ki. Ha valami 4-szer elforgatható és pontosan ugyanúgy néz ki, akkor azt 4-szeres szimmetriának nevezzük. Shechtman felfedezését megelőzően a tudósok azt hitték, hogy a kristályok csak egyszeres, kétszeres, háromszoros, négyszeres vagy hatszoros szimmetriával rendelkezhetnek. De az atomok az ő fémében ötszörös szimmetriát mutattak.

Shechtman azt mondta, hogy kezdetben a munkája neveltség tárgya volt. A laboratóriumának vezetője hozott neki egy kezdő szintű tankönyvet a kristálytanról, hogy olvasson utána a témának.

Laboratóriumának vezetője egy kristálytan alapjait ismertető kézikönyvet vitt neki, azt ajánlva, hogy tanulmányozza behatóan a tárgykört. (Molnár Fanni)

Végül, amint a felfedezését közzétették, „az emberek rögtön lecsaptak rá” – mondja John W. Cahn anyagtudós, a NIST munkatársa és az eredeti tanulmány társszerzője. Más, kristálytannal foglalkozó tudósok, akik hasonló mintákat figyeltek meg, anélkül, hogy megértették volna a jelentésüket, most újra elővették a régi laborjegyzeteiket.

Először 2009-ben fedeztek fel a természetben is előforduló kvázikristályokat egy orosz folyóból származó ásványi mintában.

A kvázikristályokat természetes körülmények között elsőként 2009-ben figyelték meg, egy orosz folyóból származó ásványi anyag-mintában. (Molnár Fanni)

Sav-bázis extrakció

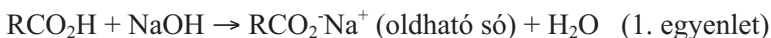
Az oldószer-oldószer extrakció széles körben elterjedt módszer a keverékekben található vagy keletkező szerves vegyületek elválasztására.

A szerves vegyületek legtöbb reakciójában szükség van az extrakcióra a termékek megtisztításának bizonyos szakaszában. Legegyszerűbb formájában az extrakció azon alapszik, hogy egy oldott anyag két egymással nem elegyedő oldószerben nem egyformán oszlik meg. A megoszlás kifejezhető mennyiségileg is, a K megoszlási együtthatóval kifejezve, felhasználva az alábbi egyenletet, amelyben az A vegyület egy szerves oldószer és víz között oszlik meg. *(Az egyenletet nem adtuk meg triviális volta miatt – a ford.).*

Ha az oldott anyag a szerves oldószerben teljes mértékben oldható és teljes mértékben oldhatatlan vízben, akkor K értéke végtelen nagy lesz. Ez az állapot valójában soha nem érhető el, de K bármely 1,0-tól eltérő értéke esetén azt tapasztaljuk, hogy az oldott anyag jobban oldható a két oldószer közül az egyikben. Amikor az extrakcióhoz oldószerrendszert választunk, néhány általános alapelvet szem előtt kell tartanunk.

1. Az oldószerek nem elegyedhetnek.
2. Az oldószereknek kedvező megoszlási együtthatóval kell rendelkezniük a vegyületek elválasztásához.
3. Az oldószerek nem reagálhatnak kémiaiilag a keverék összetevőivel, kivéve a sav-bázis extrakciót, amelyet alább tárgyalunk.
4. Az oldószernek könnyen eltávolíthatónak kell lennie az oldott anyagtól az extrakciót követően.

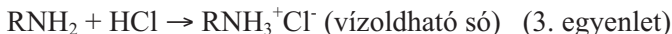
A szerves savak és bázisok elválaszthatóak egymástól és a semleges vegyületektől, ha különböző pH-jú vizes oldatokat használunk az extrakció során. A legtöbb szerves sav (pl. a karbonsavak) oldhatatlanok vagy rosszul oldódnak vízben, de ugyanezek a vegyületek jól oldódnak nátrium-hidroxid híg vizes oldatában, mert a szerves sav reagál a bázissal, ahogy az 1. egyenlet mutatja.



Így a sav szelektíven eltávolítható egy keverékből, ha azt szerves oldószerben, pl. diklórmetánban (CH_2Cl_2) oldjuk fel, és aztán híg nátrium-hidroxiddal extraháljuk az oldatot. A szerves sav visszanyerhető a vizes oldat savanyításával (2. egyenlet), ami csapadékképződéssel jár, s amelyet szűrés követ.



Hasonlóképpen a vízben oldhatatlan szerves bázisok is elkülöníthetők extrakcióval híg sósav segítségével. Ezek a bázisok (mint az aminok) oldhatóak vízben, annak köszönhetően, hogy savval oldható sókat alkotnak.



Miután az amint eltávolítottuk, az visszakapható a vizes oldat bázissal való kezelésével, a 4. egyenletnek megfelelően.



A nagyobb méretben végzett extrakciókat legtöbbször választótölcsér használatával hajtják végre. A kis mennyiséget érintő extrakciók viszont könnyen elvégezhetőek kúpos aljú fiolákban vagy centrifugacsövekben, eldobható pipettákat használva a folyadékfázis elkülönítésére.

A kísérlet menete

Mérjük ki 0,2 grammot abból a szilárd keverékből, amely (1) benzoesavat ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}$), (2) *p*-nitroanilint ($\text{NO}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$) és (3) naftalint (C_{10}H_8) azonos mennyiségben tartalmaz! Oldjuk fel a keveréket egy, 2 ml diklórmétánt tartalmazó 5 ml-es kúpos aljú fiolában. Ha szükséges, a főzőlapon enyhén melegíthetjük.

Adjunk hozzá 2 ml 6 mólos nátrium-hidroxidot, majd zárjuk le a fiolát, és erőteljesen rázzuk össze! Csavarjuk le kicsit a tetejét, hogy szellőzzön (és kieresszük a megnövekedő nyomást)! Hagyjuk, hogy a két fázis teljes mértékben elkülönüljön! (Két elkülöníthető fázist kell látni!)

Eldobható pipettákat használva távolítsuk el az alsó szerves fázist és vigyük át egy külön lombikba! Aztán távolítsuk el a felső fázist és tegyük félre egy edénybe, amit vizes bázikus extraktum felirattal láttunk el! Tegyük vissza a szerves fázist a kúpos aljú fiolába és ismételjük meg az extrakciót! Keverjük össze a két vizes bázikus fázist és tegyük félre! Ebből a vizes bázikus oldatból fogjuk visszanyerni a szerves savat.

Adjunk a szerves fázishoz 2 ml 6 mólos sósavat az üvegcébe, s végezzük el az extrakciót, ahogy azt a vizes bázisnál tettük! Vigyük át a savas oldatot egy másik lombikba, és ismételjük meg a folyamatot a sav újabb 2 ml-es részletével! Keverjük össze a két vizes alapú savas fázist, és tegyük félre őket, hogy visszanyerhessük a szerves bázist a vizes savas extraktumból!

Adjunk a szerves fázishoz 1 ml friss diklórmétánt az üvegcébe! Távolítsuk el a víz legkisebb nyomát kis mennyiségű vízmentes nátrium-szulfát hozzáadásával, majd kevergessük a keveréket, amíg az oldat már nem lesz zavaros! Különítsük el a folyadékot a szilárd anyagtól szűrővégű pipetta segítségével! Így három különálló oldattal kell rendelkezünk: (1) szerves savat tartalmazó vizes bázikus

extraktum, (2) szerves bázist tartalmazó vizes savas extraktum, és (3) a semleges szerves vegyületet tartalmazó szerves oldószer.

Hűtsük le a vizes bázikus extraktumot jéggel, és aztán semlegesítsük 6 mólos sósav fokozatos hozzáadásával és kevertetéssel, amíg a lakmuspapír savas kémhatást nem mutat! Ez a semlegítés 2-4 ml sósavat fog igényelni. Ennél a pontnál oldhatatlan szilárd anyagot kell megfigyelnünk. Ha nem látunk szilárd anyagot, akkor több sósavra van szükség, vagy tovább kell hűteni a mintát. Különítsük el a szilárd anyagot vákuumszűrőssel Hirsch-tölcsér segítségével, és mossuk át a szilárd anyagot kis mennyiségű hideg vízzel! Hagyjuk a szilárd anyagot megszáradni a mintatartó üvegcsében egy éjszakán át, mielőtt meghatároznánk a tömegét és az olvadáspontját!

Ismételjük meg a fent leírt folyamatot a vizes savas extraktummal is 6 mólos nátrium-hidroxidot használva! Miután elkülönítettük a szilárd fázist, hagyjuk egy éjszakán át száradni a megjelölt mintát, mielőtt megmérnénk a tömegét és az olvadáspontját!

Egy főzőlapon, vegyi fülkében párologtassuk el a diklórmetánt, az oldószert a szerves fázisból! Vegyük figyelembe, hogy a diklórmetán nagyon alacsony hőmérsékleten forr, tehát a főzőlaponak éppen csak melegnek kell lennie. Amikor a folyadék nagy része elpárolgott, hagyjuk lehűlni a mintát, így a semleges szerves vegyület kikristályosodik. (Vegyük figyelembe, hogy a semleges szerves vegyület megolvadhat, és a főzőlapon folyadéknak tűnhet!) Hagyjuk a szilárd anyagot egy éjszakán át száradni a mintatartó üvegcsében, mielőtt meghatároznánk a tömegét és az olvadáspontját!

Eredmények:

1. Foglaljuk össze egy folyamatábrában a keverék elválasztását és az egyes komponensek elkülönítését!
2. Számoljuk ki az egyes vegyületek százalékos visszanyerési arányát a keverékben! Induljunk ki abból, hogy minden összetevő azonos mennyiségben volt jelen a mintában!
3. Hasonlítsuk össze az elkülönített minták olvadáspontját és az irodalmi adatokat (a *CRC* kézikönyvből)!
4. Véleményezzük az egyes visszanyert vegyületek tisztaságát!
5. Hogyan lehetne az elválasztást és a vegyületek visszanyerési arányát javítani?

A szövegben előfordult szakkifejezések:

Kvázikristályok:

pattern – *mintázat*

honored with Nobel prize – *Nobel-díjjal jutalmazott, Nobel-díjat ítéltek érte, Nobel-díjat érő*

mathematical sets – *matematikai halmazok*

coating – *bevonat*; néhány fordítót megviccelt ez a kifejezés, de figyelem, nem kabátok bevonatáról van szó!

blends of steel – *acélötvözetek*; szokatlan kifejezést választott a cikk írója, de ez azt emeli ki tömören, hogy itt ugyanazon összetevőket változó arányban tartalmazó anyagokról van szó. Az *alloys of steel* kifejezés az acélt komponensként tartalmazó ötvözetekre utalna. A **blend** jelentése tipikusan: *keverék*.

conductor of heat – *hővezető*; az anyagok a hőt *jól* vagy *rosszul* s nem *gyengén* vagy *erősen* vezetik!

heat insulator – *hőszigetelő*

light emitting (diodes) – *fénykibocsátó vagy világító diódák*, ma már magyarul is LED-ként emlegetjük ezeket.

glowing – (itt) *izzó és nem fénylő* vagy világító a fém

basic textbook – *kezdőknek szóló tankönyv, valamilyen tudományba bevezető könyv*

coauthor – *társszerző*

crystallographer – *krisztallográfus*, de a kristálytannal foglalkozó tudós, szép magyar kifejezés is helyén való.

Sav-bázis extrakció:

distribution coefficient – *megoszlási együttható*

immiscible – *nem elegyedő*

carboxylic acid – *karbonsav*, vigyázat nem karboxylsav.

acidification – *savanyítás*

equation – *egyenletet* s nem pedig egyenlőséget jelent

precipitation – *csapadékképződés*

recover from – *visszanyerhető valamiből*

macroscale/microscale – *nagy méretben* (grammok és deciliterék), hagyományos eszközökkel, illetve *kis méretben* (milligrammok és milliliterék) végzett laboratóriumi munkára utal. Minthogy az utóbbi eljárás Magyarországon nem elterjedt, nemigen van az eszközeinek bevett magyar neve.

liquid phase – *folyadék fázis*

separatory funnel – *választótölcsér*

vial – *fiola*, de az *üvegcsé* is elfogadható. A **conical vial** egy a mikroméretű laboreshozközök közül. Tömören *kúpos aljú fiolának* fordítható. Ez egy csavaros, henger (nem kúp) alakú üvegcsé, aminek a belső tere alul kúposan leszűkül, megkönnyítve kis térfogatok mérését és az üvegcsé tartalmának kipipettázását.

layer – *réteg, fázis*

neutral – *semleges*

litmus paper – *lakmuszpapír*, kár, hogy sokan litmusz, lithmusz papírként hagyják.

Hirsch funnel – *Hirsch-tölcsér*

boiling off – *elpárologat, elfőz*. A *boiling away* kifejezés is ezt jelenti.

(laboratory) Hood – *vegyszerfülké*

hot plate – *főzőlap*

extract – *kivonat, extraktum*

Nagyon kevesen néztetek utána, hogy az eredeti szövegben szereplő Esfahannak van-e magyar megfelelője. Pedig van: Iszfahán. Itt található a forrás-szövegünkben lévő csodás mozaikokkal ékesített mauzóleum, mely 1453-ból származik. Érdekességként ajánlom a török író, Orhan Pamuk *A Nevem Piros* című művét annak, aki többet szeretne megtudni az oszmán-perzsa kultúráról, pl. a miniatúrafestésről és a mesés, geometriai motívumokkal teli perzsa szőnyegekről, textilekről. Mellesleg Pamuk is Nobel-díjas: igaz, ő irodalmi Nobel-díjjal büszkélkedhet, melyet 2006-ban kapott, s melyhez a fent említett izgalmas középkori krimibe bújtatott történet jelentősen hozzájárult.

Többetek számára is gondot okozott, hogyan is fordítsátok le a **paper** szót. Tudományos szlengben a **paper** egyszerűen a *tudományos cikket* jelenti. Szakfolyóirattól függően hivatalos neve **original paper**, **full-length paper** vagy **research paper**, utalva arra, hogy új tudományos eredményeket közölnek benne. A rövidebb lélegzetvételi cikkeket **note** szóval jelölik. Szakterülettől függően ez lehet **analytical** vagy **technical note**. Egy-egy tudományos közlemény megjelenésére akár hónapokat is várni kell, hiszen megjelenése előtt általában két, úgynevezett független bíráló értékeli. Amennyiben e bírálók kedvező véleményt alkotnak a szakfolyóirathoz benyújtott dolgozatról akár annak árán, hogy kisebb-nagyobb javítások (**minor** vagy **major revision**) végrehajtását kérik a szerzőktől, a kéziratot a folyóiratok szerkesztői közlésre elfogadják. Ezt a folyamatot nevezik **peer review**-nak. Egyes szakfolyóiratok a **short** vagy **rapid communication** formulát részesítik előnyben. Ilyen esetben a kutatási eredmények fontossága miatt gyorsítják a fent

említett folyamatot (pl. kevesebb időt adnak a bírálóknak a dolgozat értékeléséhez). Az olyan tudományos területeknél, melyeknél nagy előrehaladás tapasztalható, **review** formájában közlik. Ezek terjedelemre sokkal hosszabbak, mint a fent említett dolgozatok, s a szóban forgó tudományterület egy-egy jeles képviselőjét kéri fel annak megírására.

Végül néhány megjegyzés a magyar nyelvre történő átültetéskor előforduló érdekességek, problémás esetek köréből:

Az első szövegben két idiómával (állandósult szókapcsolattal) is találkozhatok. A **stuck to his gun** kifejezés természetesen nem a fegyverhez való ragaszkodásra, hanem az *elképzelésekhez történő ragaszkodásra* utalt (v. *kitartás az elképzelései mellett*-ként is helytálló).

A **jumped on it** kifejezést a már szinte szlengbe illő *ráharaptak, lecsaptak rá* kifejezéssel tudtatók legpontosabban lefordítani.

A fordítók gyakran találkoznak minden nyelv esetén az úgynevezett *false friends*-ekkel, amelyek félrevezetik a fordítókat, mert a saját nyelvükben is van hasonló kifejezés, de fordításkor más jelentéssel fordítjuk, mint amit az első megérzéseink alapján tennénk. Ebben a szövegben a *discrete* szó ilyen. A tudományos nyelv használja a diszkrét kifejezést (pl. diszkrét és folytonos energiaszintek), ám nem a hétköznapi diszkrécióval azonos módon. Itt a diszkrét jelentése: jól, élesen elhatárolódó.

A *Shechtman*, 70, kezdetű mondatot sokan nem változtattátok meg egyáltalán, pedig érdemes. Magyarul a 70 éves Shechtman-ként történő fordítást érdemes használni.

Általános megfigyelésünk, hogy gyakran szerepel a mondataitokban a van, volt létige; sokszor olyan helyzetekben is, amikor frappáns nyelvi megoldásokkal használatukat kiválthatnátok.

Nagyon sokan közületek abba a hibába esetek, hogy nem használtátok a tizedesvesszőt a bemérési tömeg fordításánál. Pl. angolul 0.2 g, de magyarul ez helyesen 0,2 g. Erre főleg akkor ügyeljete, amikor angol nyelvre fogtok fordítani, mert a tizedesvesszőt az angolban az ezresek jelölésére használják: pl. centrifugálásnál 10000 rpm angolul helyesen 10,000 rpm.

Ugyanazon szakszövegen belül lehetőleg ugyanazt a kifejezést (legyen az *fiola* vagy *üvegcsé*) alkalmazzátok! Az átlag olvasó számára ugyanis nagyon zavaró, ha ugyanarra a fogalomra a fordító többféle kifejezést használ. Természetesen ez a megállapítás nem vonatkozik arra, ha irodalmi művet ültetnénk át magyar nyelvre.

A második forduló legsikeresebb szereplői:

Csépes-Ruzicska Luca Judit 10.A (Ady Endre Gimnázium, Debrecen)	84 pont
Hertner András 12.A (III. Béla Gimnázium és Művészeti SZKI, Zirc)	80 pont
Molnár Fanni 8.a (Németh László Gimnázium, Budapest)	78 pont
Balassa Krisztina 12.oszt (Zentai Gimnázium 4/3.osztály, Zenta)	73 pont
Ánosi Noel 10.NYEK (Szerb Antal Gimnázium, Budapest)	73 pont
Erdélyi Réka (Zentai Gimnázium, III/5.osztály, Zenta)	72 pont
Kiss Réka 11.C (Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Bonyhád)	69 pont
Vámi Tamás 12.C (Petőfi Sándor Evangélikus Gimnázium, Bonyhád)	68 pont
Lévai Martin 11/B. (Mechwart András Gépipari és Inf. SZKI, Debrecen)	66 pont
Turai Péter 12.oszt (Szerb Antal Gimnázium, Budapest)	64 pont

Íme, az idény utolsó fordítandó feladata. Jó munkát kívánok!

1./ Graphene Supermaterial Goes Superpermeable: Can Be Used to Distill Alcohol

Wonder material graphene has revealed another of its extraordinary properties - University of Manchester researchers have found that it is superpermeable with respect to water.

Graphene is one of the wonders of the science world, with the potential to create foldaway mobile phones, wallpaper-thin lighting panels and the next generation of aircraft. The new finding at the University of Manchester gives graphene's potential a most surprising dimension – graphene can also be used for distilling alcohol.

In a report published in *Science*, a team led by Professor Sir Andre Geim shows that graphene-based membranes are impermeable to all gases and liquids (vacuum-tight). However, water evaporates through them as quickly as if the membranes were not there at all.

This newly-found property can now be added to the already long list of superlatives describing graphene. It is the thinnest known material in the universe and the strongest ever measured. It conducts electricity and heat better than any other material. It is the stiffest one too and, at the same time, it is the most ductile. Demonstrating its remarkable properties won University of Manchester academics the Nobel Prize in Physics in 2010.

Now the University of Manchester scientists have studied membranes from a chemical derivative of graphene called graphene oxide. Graphene oxide is the same graphene sheet but it is randomly covered with other molecules such as hydroxyl groups OH⁻. Graphene oxide sheets stack on top of each other and form a laminate.

The researchers prepared such laminates that were hundreds times thinner than a human hair but remained strong, flexible and were easy to handle.

When a metal container was sealed with such a film, even the most sensitive equipment was unable to detect air or any other gas, including helium, to leak through.

It came as a complete surprise that, when the researchers tried the same with ordinary water, they found that it evaporates without noticing the graphene seal. Water molecules diffused through the graphene-oxide membranes with such a great speed that the evaporation rate was the same independently whether the container was sealed or completely open.

Dr Rahul Nair, who was leading the experimental work, offers the following explanation: "Graphene oxide sheets arrange in such a way that between them there is room for exactly one layer of water molecules. They arrange themselves in one molecule thick sheets of ice which slide along the graphene surface with practically no friction.

"If another atom or molecule tries the same trick, it finds that graphene capillaries either shrink in low humidity or get clogged with water molecules."

"Helium gas is hard to stop. It slowly leaks even through a millimetre -thick window glass but our ultra-thin films completely block it. At the same time, water evaporates through them unimpeded. Materials cannot behave any stranger," comments Professor Geim. "You cannot help wondering what else graphene has in store for us."

"This unique property can be used in situations where one needs to remove water from a mixture or a container, while keeping in all the other ingredients," says Dr Irina Grigorieva who also participated in the research.

"Just for a laugh, we sealed a bottle of vodka with our membranes and found that the distilled solution became stronger and stronger with time. Neither of us drinks vodka but it was great fun to do the experiment," adds Dr Nair.

The Manchester researchers report this experiment in their *Science* paper, too, but they say they do not envisage use of graphene in distilleries, nor offer any immediate ideas for applications.

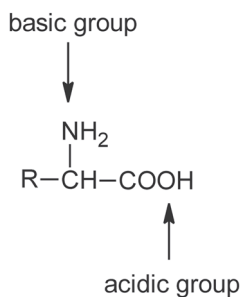
However, Professor Geim adds ‘The properties are so unusual that it is hard to imagine that they cannot find some use in the design of filtration, separation or barrier membranes and for selective removal of water’.

Forrás: <http://www.sciencedaily.com/releases/2012/01/120126100639.htm>

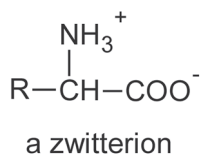
2./ THE ACID-BASE BEHAVIOUR OF AMINO ACIDS

Zwitterions in simple amino acid solutions

An amino acid has both a basic amine group and an acidic carboxylic acid group.



There is an internal transfer of a hydrogen ion from the -COOH group to the -NH₂ group to leave an ion with both a negative charge and a positive charge. This is called a **zwitterion**.



This is the form that amino acids exist in even in the solid state. If you dissolve the amino acid in water, a simple solution also contains this ion.

A zwitterion is a compound with no overall electrical charge, but which contains separate parts which are positively and negatively charged.

Adding an alkali to an amino acid solution

If you increase the pH of a solution of an amino acid by adding hydroxide ions, the hydrogen ion is removed from the -NH_3^+ group.



Notice that this is now a negative ion
- no longer a zwitterion.

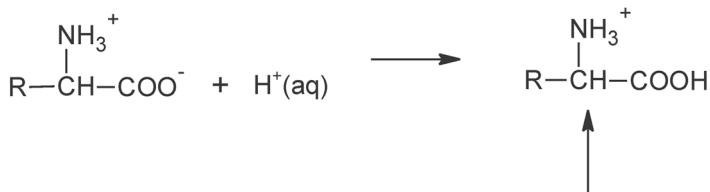
You could show that the amino acid now existed as a negative ion using *electrophoresis*. In its simplest form, electrophoresis can just consist of a piece of moistened filter paper on a microscope slide with a crocodile clip at each end attached to a battery. A drop of amino acid solution is placed in the centre of the paper.

Although the amino acid solution is colourless, its position after a time can be found by spraying it with a solution of *ninhydrin*. If the paper is allowed to dry and then heated gently, the amino acid shows up as a coloured spot.

The amino acid would be found to travel towards the anode (the positive electrode).

Adding an acid to an amino acid solution

If you decrease the pH by adding an acid to a solution of an amino acid, the -COO^- part of the zwitterion picks up a hydrogen ion.



Notice that this is now a positive ion -
no longer a zwitterion.

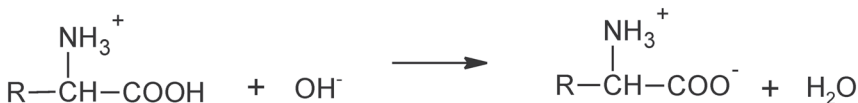
This time, during electrophoresis, the amino acid would move towards the cathode (the negative electrode).

Shifting the pH from one extreme to the other

Suppose you start with the ion we've just produced under acidic conditions and slowly add alkali to it.

That ion contains two acidic hydrogens – the one in the -COOH group and the one in the -NH₃⁺ group.

The more acidic of these is the one in the -COOH group, and so that is removed first – and you get back to the zwitterion.



So when you have added just the right amount of alkali, the amino acid no longer has a net positive or negative charge. That means that it wouldn't move towards either the cathode or anode during electrophoresis.

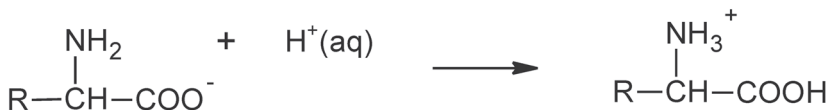
The pH at which this lack of movement during electrophoresis happens is known as the *isoelectric point* of the amino acid. This pH varies from amino acid to amino acid.

If you go on adding hydroxide ions, you will get the reaction we've already seen, in which a hydrogen ion is removed from the -NH₃⁺ group.

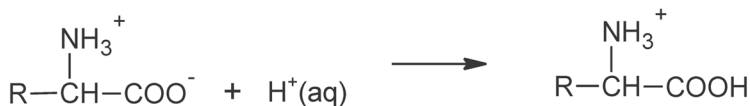


You can, of course, reverse the whole process by adding an acid to the ion we've just finished up with.

That ion contains two basic groups - the -NH₂ group and the -COO⁻ group. The -NH₂ group is the stronger base, and so picks up hydrogen ions first. That leads you back to the zwitterion again.



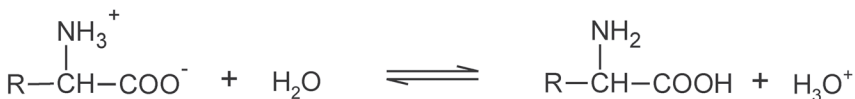
... and, of course, you can keep going by then adding a hydrogen ion to the -COO^- group.



Why isn't the isoelectric point of an amino acid at pH 7?

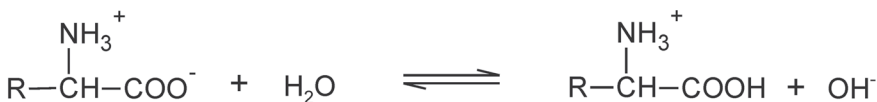
When an amino acid dissolves in water, the situation is a little bit more complicated than we tend to pretend at this level. The zwitterion interacts with water molecules - acting as both an acid and a base.

As an acid:



The -NH_3^+ group is a weak acid and donates a hydrogen ion to a water molecule. Because it is only a weak acid, the position of equilibrium will lie to the left.

As a base:



The -COO^- group is a weak base and takes a hydrogen ion from a water molecule. Again, the equilibrium lies to the left.

When you dissolve an amino acid in water, both of these reactions are happening. The positions of the two equilibria aren't identical – they vary depending on the influence of the “R” group. In practice, for the simple amino acids we have been talking about, the position of the first equilibrium lies a bit further to the right than the second one.

That means that there will be rather more of the negative ion from the amino acid in the solution than the positive one.

In those circumstances, if you carried out electrophoresis on the unmodified solution, there would be a slight drift of amino acid towards the positive electrode (the anode).

To stop that, you need to cut down the amount of the negative ion so that the concentrations of the two ions are identical. You can do that by adding a very small amount of acid to the solution, moving the position of the first equilibrium further to the left.

Typically, the pH has to be lowered to about 6 to achieve this. For glycine, for example, the isoelectric point is pH 6.07; for alanine, 6.11; and for serine, 5.68.

A fordítandó szöveg a

<http://www.chemguide.co.uk/organicprops/aminoacids/acidbase.html>
oldal felhasználásával került összeállításra.

Mindenkit kérek arra, hogy a dokumentumokat **csatolt fájlként** (.doc formátumban!) küldje, és a dokumentum bal felső sarkában szerepeljen a neve, iskolája és osztálya. A dokumentum elnevezésekor a neveteket feltétlen tüntessétek fel!

A **helyesírást** a beküldés előtt alaposan **ellenőrizzétek**, az elgépeléseket korrigáljátok. A lefordított szöveget bátran olvassátok át többször, kérjétek meg másokat esetleg erre, hogy minél inkább szépen megfogalmazott művet adjatok ki kezetek közül.

A következő fordítást is a már a megszokott címre küldjétek:

kokelangol@gmail.com

Beküldési határidő: 2012. március 19.