

alapot

Erőtörvények

**Ionos vegyületek
olvadáspontja**

Gyorsrendezés

1993-94/3

TARTALOM

1993-94 / 3

Ismerd meg

Erőtörvények	75
Ionos vegyületek olvadáspontja	78
Gyorsrendezés	82
Színek, színes anyagok, színezékek	88

Arcképcsarnok, tudományok története

Szent-Györgyi Albert	91
----------------------------	----

Kísérlet, labor, műhely

Igazoljuk Pascal törvényét	93
----------------------------------	----

Feladatmegoldók rovata

Fizika	95
Kémia	96
Informatika	98
Nemes Tihamér Számítástechnikai Verseny — feladatkiértékelés	99
Megoldott feladatok	
Kémia	101
Informatika	103

Híradó

Nemes Tihamér Számítástechnikai Verseny — 1993-94 — eredmények	106
Négy éves az EMT	107

Szerkesztőbizottság:

Elnök: dr. Selinger Sándor

Tagok: Balázs Márton, Bíró Tibor, Farkas Anna,
dr. Gábos Zoltán, dr. Karácsony János, dr. Kása
Zoltán, Kovács Zoltán, dr. Máthé Enikő, dr. Neda
Árpád, Robu Judit, dr. Vargha Jenő, Virágh Károly

firka

Fizika
InfoRmatika
Kémia
Alapok

Az Erdélyi Magyar
Műszaki
Tudományos
Társaság
kiadványa

Főszerkesztő:
dr. ZSAKÓ JÁNOS
Főszerkesztő
helyettes:
dr. PUSKÁS FERENC
Műszaki szerkesztő:
TIBÁD ZOLTÁN
borítólap:
DAMOKOS CSABA

Szerkesztőség:
3400 Cluj-Kolozsvár
str. Universitatii 10

Levélcím:
3400 Cluj-Kolozsvár
C.P. 140

A számítógépes
szedés és tördelés az
EMT DTP rendszerén
készült

Ismerd meg!

Erőtörvények és az erők hatásmechanizmusa *

Két test közötti kölcsönhatás mértéke az erő.

Descartes a kölcsönhatást csak közvetlenül látható és érzékelhető érintkezés alapján tartotta lehetségesnek. Ekkor a testek között jelentkező erők vagy közvetlen érintkezést tételeznek fel a testek között, vagy azt rudak, fonalak, sínek közvetítik.

A XVII. századig a testek szabadesését a testek tulajdonságaként értelmezték. Newton állapítja meg, hogy a testekre a Föld vonzóerőt gyakorol. A test súlya a Föld és a test közötti vonzóerő. Felvetődik a kérdés, hogyan hat a test és a Föld közötti téren keresztül ez az erő?

Newton feltételezte, hogy a Holdat a Föld felé ugyanaz a gravitációs erő vonzza, mint bármely szabadon eső testet. Megfogalmazta az általános tömegvonzás törvényét, amely szerint bármely két test között fellépő vonzóerő nagysága egyenesen arányos a tömegük szorzatával és fordítottan arányos a közöttük levő távolság négyzetével. Az $F = k \frac{m_1 m_2}{r^2}$ erőtvény nem tartalmazza az időt, ami arra utal, hogy a

gravitációs erő végtelen sebességgel terjedő, távolba ható erő. A közvetlen érintkezés-sel létrejövő kölcsönhatás hívei elégedetlenek voltak a newtoni távolba ható erővel.

Faraday fogalmazta meg azt a feltevést, hogy elektromágneses kölcsönhatás pont-ról-pontra terjedő hatás. Az elektromos és a mágneses mező analógiájaként bevezették a fizikába a gravitációs mező fogalmát is. Adott tömegű test a környező térben új fizikai tulajdonságok megjelenését idézi elő, a test maga körül gravitációs mezőt kelt. A gravitációs mező az anyag egyik megjelenési formája, amely a testek közötti gravitációs vonzást pont-ról-pontra közvetíti. A közvetítés mikéntje máig is ismeretlen, de a gravitációs mező fogalma sem általánosan elfogadott.

A speciális relativitáselmélet leszögezi, hogy a fénysebesség a legnagyobb elérhető sebesség, a végtelen sebességgel terjedő kölcsönhatás ellentmond e törvénynek.

Einstein posztulátumai rávilágítottak arra a tényre, hogy a távolságmérések és az időmérések között belső kapcsolat létezik, Minkowszki a teret és időt egységes egészként fogta föl, és a négyes tér fogalmának bevezetésével megtette az első komoly lépést a fizika geometrizálásában.

Az általános relativitáselmélet értelmében a tér geometriai tulajdonságait az anyag szabja meg. A testek környezetünkben megváltoztatják a tér nemeuclidészi geometriáját. (A nemeuclidészi geometria megteremtői Bolyai János, Ny. I. Lobacscevszkij és K. Fr. Gauss. A reális fizikai terek leírására legjobban felhasználható a Riemann által kidolgozott geometria.) Anyag jelenlétében a tér-idő görbült. A gravitációs mezőt és a tér görbületét a tömegek konfigurációja határozza meg. Tehát az anyag határozza meg a tér görbületét és a tér szerkezete meghatározza az anyag mozgását. Az általános relativitáselmélet magyarázta a Merkúr bolygó perihéliummozgását, megjósolta a fény lassulását és a fénysugarak görbülését gravitációs mezőben, a gravitációs vöröseltolódást, a gravitációs összeomlást, amellyel magyarázható az ún. fekete lyuk kialakulása.

Az általános relativitáselmélet téregyenleteinek léteznek hullámmegoldása. A gravitációs zavar légűres térben fénysebességgel terjed, gravitációs hullámok formájában.

* A Firka-pályázaton díjazott dolgozat

A gravitációs hullámok kísérleti kimutatásában a fizikusok főleg a detektálás miatt komoly nehézségekbe ütköztek. A gravitációs hullámok detektálásának elvi alapja, hogy a haladási irányra merőlegesen a gravitációs hullámok eltorzítják a teret. A gravitációs hullámok kibocsátása nagy gyorsulással mozgó, nagy tömegű testektől várható. A detektálásához szükséges gravitációs hullámokat laboratóriumban is lehetne kelteni. Ám az elméletileg legnagyobb teljesítményű hullámkeltő is, a mérőberendezésekben olyan kis arányú tozulást hozna létre, amelyet nem lehetne kimutatni. Ezért fordult a fizikusok figyelme olyan csillagászati mérések fele, amelyek kapcsolatba hozhatók a gravitációs hullámokkal. Gravitációs hullámok forrásaként számításba jöhetnek a kettőspulzárak. Ezeken kívül szupernóva robbanásnál, gyorsan forgó fekete lyukaknál is számítani lehet nagy energiájú gravitációs hullámok kibocsátására.

A gravitációs hullámok detektálásának lehetőségével elsőként Joseph Weber marylandi (USA) fizikaprofesszor 1959-ben közölt tanulmányában foglalkozik. A Weber elképzelése alapján megépített detektorok alumínium hengerre szerelt piezokristályok. Az első mérési sorozatot 1967-ben kezdték el. Két év múlva Weber azt nyilatkozta, hogy a detektorokat gravitációs hullámok gerjesztették. Érzékenyebb detektorokkal végzett kísérletekkel sem tudták eldönteni, hogy Weber valóban gravitációs hullámokat detektált-e?

Jelenleg a méréseket egy gravitációs hullám-detektor hálózattal végzik. Úgy tűnik, hogy a marylandi és a római detektorokkal a Nagy Magellán Felhőben felrobbant 1987A szupernóva gravitációs sugárzását sikerült megfigyelni. A neutrínók egy másodperccel követték a gravitációs hullámokat.

A detektorok érzékenységét jelentősen növelték lézer interferométerekkel.

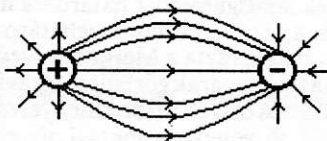
1975 óta Taylor és Hulse egy olyan különleges kettőspulzár megfigyelését végzi, amely megfelelő kozmikus laboratóriumnak bizonyulhat a gravitációs hullámok kimutatásához. Kettőscsillagnak tekintjük két olyan csillag együttesét, amelyek gravitációsan kötött rendszert alkotnak, és a tömegközéppont körül keringenek.

Kettőscsillagoknál a gravitációs hullámok kibocsátása során fellépő energiavesztés következtében csökken a relatív pálya periódusa és félnagy tengelye, a két csillag közelebb kerül egymáshoz. Néhány kettőscsillag megfigyelt pályaelemváltozása összhangban van az általános relativitáselméletből számított értékkel. Remélhetőleg újabb kettőspulzárak felfedezésével és a detektorok fejlődésével lehetővé válik a gravitációs hullámok további vizsgálata.

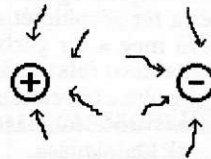
Dirac feltételezte, hogy a gravitációs mező kvantált. A gravitációs térkvantumok, az ún. gravitonok. Feltételezés szerint a graviton abszorbeálódik vagy emittálódik a gravitációs kölcsönhatásban. A rendkívül gyenge kölcsönhatás miatt a graviton felfedezése roppant nehéz.

Az elektromosan töltött testek között fellépő vonzó vagy taszító erőt ugyancsak távolba ható erőnek tartották. Coulomb törvénye szerint a pontszerű, elektromosan töltött testek között fellépő vonzó vagy taszító erő egyenesen arányos a töltések szorzatával és fordítottan arányos a testek közötti távolság négyzetével.

Az erőtvény: $F = \frac{Qq}{r^2}$ alakú.



1. ábra



2. ábra

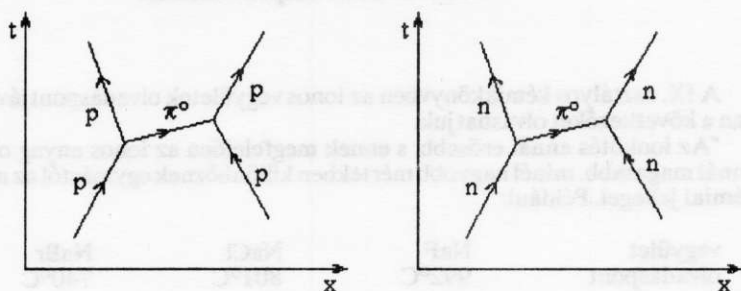
Faraday szerint a kölcsönhatásban lévő részecskéket az erővonalak rugalmasan kifeszített szálakként kötik egymáshoz (1. ábra). Így, a távolba ható erőket helyettesítette az erőterrel. A töltött részecskék maguk körül elektromos mezőt hoznak létre, amely a másik részecske jelenlététől függetlenül is létezik. A töltés körüli mező egy készenléti állapotnak tekinthető, és a kölcsönhatást közvetíti. A töltés az elektromos mező forrása.

Maxwell megjósolta az elektromágneses hullámok létezését, megállapította, hogy légtérben fénysebességgel terjednek. Maxwell elektrodinamikája szerint a gyorsuló töltés elektromágneses hullámokat sugároz. Az elektromágneses mező kvantált-sága lehetővé tette, hogy a mozgó töltések közötti kölcsönhatást úgy értelmezzék, hogy az egyik töltés mozgás közben fotonokat sugároz ki, a másik elnyeli (2. ábra). A kölcsönhatás lényegében a foton emissziójával és abszorpciójával jön létre.

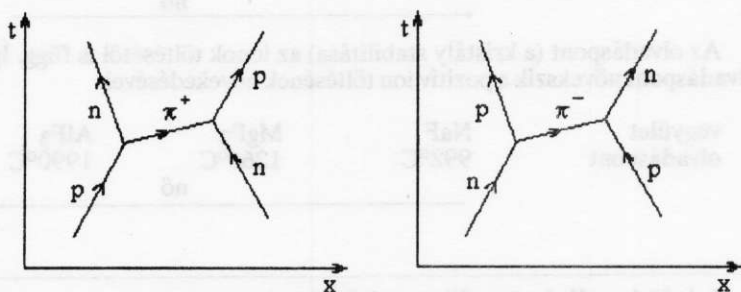
Ennek alapján az elektrosztatikus mezőt is úgy képzelhetjük el, hogy a töltés fotonokat sugároz ki és nyel el. Hogy a képnek ne tulajdonítsunk túlságosan szemléletes értelmet, virtuális fotonokról beszélünk. Mivel a foton nyugalmi tömege zérus, energiájának nincs alsó határa. Ezért egy virtuális foton két — tetszőleges távolságban levő — részecske között anélkül is átadható, hogy a határozatlansági elv értelmében detektálható lenne.

Az atommagot összetartó erők a természet legintenzívebb ismert erői. A magerők létrejöttét erős kölcsönhatással magyarázzuk.

Hideki Yukawa, japán fizikus, 1935-ben felvetette azt az elképzelést, hogy a magerőt pontosan úgy közvetíti egy mezőkvantum, ahogyan a foton közvetíti az elektromágneses kölcsönhatást. Yukawa a magerőkquantumot mezonoknak nevezte el, és meghatározta a tömegét. A sztatikus magerőter úgy jön létre, hogy a teret keltő részecske kvantumokat emittál, majd újra elnyeli őket. Egy m nyugalmi tömegű kvantum minimális energiája $E = mc^2$. Ez a kvantum azonban nem távozhat el a tér nyugvó forrása közeléből, mert nincs elég energia az önállóulásához. Az energia és idő között fennálló határozatlansági összefüggés értelmében a magerőkquantum $\Delta t = h/2\pi mc^2$ -nél tovább nem létezhet. Ez alatt az idő alatt az őt kisugárzó nukleontól $c\Delta t = h/2\pi mc$ -nél nagyobb távolságra nem juthat el. A nyugvó nukleon a magerőteret véges távolságban magához láncolja, annál szorosabban, minél nehezebbek a kvantumok. A magerők hatósugara $2 \cdot 10^{-15}$ m, és ez "középhez" kvantum létezésére utalt.



3. ábra



Yukawa elmélete 1937-től 1947-ig porosodott a lomtárban. 1947-ben a kozmikus sugárzásban felfedezték a π^+ -mezont és a π^- -mezont, majd 1950-ben a π^0 -mezont. Ezeket a mezonokat pionoknak nevezik, a tömegük 270 elektrontömeg körül van. Beigazolódott Yukawa magerőtér elmélete és tizenöt évvel az elmélet felállítását követően megkapta a Nobel-díjat; a pionok felfedezője, Powell, szintén Nobel-díjban részesült.

Yukawa elmélete szerint a nukleont virtuális mezonok felhője veszi körül. A neutron és a proton kölcsönhatása úgy jön létre, hogy a proton π^+ -mezont sugároz ki, és rövid időre neutronná válik, a π^+ -mezont egy neutron elnyeli és protonná válik. A proton és a neutron a nukleon két változata. A 3. ábrán az ún. Feynman-gráfok a mezonok kicserélésével megvalósuló nukleon-nukleon kölcsönhatást mutatják be. Az állandó mezoncserét Gamow két, csonton marakodó kutya kapcsolatával szemléltette; az izletes csont hol az egyik, hol a másik kutya szájában van, ez tartja össze őket.

Tehát a kölcsönhatást úgy értelmezhetjük, hogy a kölcsönhatásba lépő részecskék, a kölcsönhatást közvetítő részecskéket (foton, mezon) sugároznak ki, illetve nyelnek el. A kölcsönhatás a keletkezés és megsemmisülés elemi aktusaira vezethető vissza.

Ferenczi Irén, tanár,
Székely Mikó Kollégium — Sepsiszentgyörgy

Irodalom:

- J. Norwood: Századunk fizikája, Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1981.
- Marx György: Túl az atomfizikán, Gondolat Kiadó, Bp. 1961.
- Albert Einstein: A speciális és általános relativitás elmélete, Gondolat Kiadó, Bp. 1973.
- Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete, Gondolat Kiadó, Bp. 1973.
- Szatmári Károly, Tóth F. György, Vinkó József: Egy különleges kettőspulzár és a gravitációs hullámok, Fizikai Szemle, 1992.

Néhány észrevétel az ionos vegyületek olvadáspontjának változásával kapcsolatban *

A IX. osztályos kémiakönyvben az ionos vegyületek olvadáspontjával kapcsolatban a következőket olvashatjuk:

"Az ionkötés annál erősebb, s ennek megfelelően az ionos anyag olvadáspontja annál magasabb, minél nagyobb mértékben különböznek egymástól az alkotó elemek kémiai jellegei. Például:

vegyület	NaF	NaCl	NaBr
olvadáspont	992°C	801°C	740°C
	←————— nő —————→		

Az olvadáspont (a kristály stabilitása) az ionok töltésétől is függ. Így például az olvadáspont növekszik a pozitív ion töltésének növekedésével:

vegyület	NaF	MgF ₂	AlF ₃
olvadáspont	992°C	1266°C	1990°C
	←————— nő —————→		

*. A Firka-pályázaton díjazott dolgozat

(Itt mindenekelőtt meg kell jegyeznünk, hogy az utóbbi példában az AlF_3 fenti olvadáspontja nem légtörő, hanem magasabb nyomásra vonatkozik, mert 1 atm nyomáson az AlF_3 szublimál 1291°C -on.)

A könyvből adott két szabály érvényességét érdemes egy kicsit boncolgatni. Tanulmányozzuk először az alkáli fémek halogénvegyületeinek az olvadáspontját.

X ⁻ \ Me	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Rb ⁺	Cs ⁺
F ⁻	842	992	846	775	686
Cl ⁻	614	801	776	715	646
Br ⁻	550	755	730	682	636
I ⁻	450	651	686	642	621

1. táblázat. Az alkáli halogénidek olvadáspontja $^\circ\text{C}$ -ban.

Amint az 1. táblázatból látható, adott alkáli fém halogénidei esetén valóban, minél elektronegatívabb elemhez tartozik az anion, annál magasabb az olvadáspont. Adott halogén különböző fémmel képzett sójánál viszont, ha a fém elektropozitívabbá válik, az olvadáspont kezdetben nő, de a Na után csökkenni kezd, ellentétben a könyvből megfogalmazott első szabállyal. Ez bizonyíték arra, hogy ebben a megfogalmazásban a szabály nem mindig érvényes.

A második szabállyal kapcsolatban is megjegyezhetjük, hogy a példaként adott fluoridok helyett a megfelelő kloridokat véve, az alábbi kép adódik:

vegyület	NaCl	MgCl ₂	AlCl ₃
olvadáspont	801 $^\circ\text{C}$	708 $^\circ\text{C}$	190 $^\circ\text{C}$

A kation töltésének a növekedésével az olvadáspont nem nő, hanem csökken, ellentétben a szabállyal. Ez viszont könnyen érthetővé válik, ha figyelembe vesszük, hogy az AlCl_3 gázfázisban Al_2Cl_6 molekulákból áll, vagyis nem ionvegyülettel van dolgunk és így a szabály nem is lehet érvényes.

De nézzük meg, hogy az említett szabályok milyen körülmények között érvényesek? Az olvadáspont annál magasabb, minél nagyobb a rácsot összetartó kötések energiája, ugyanis az olvadás akkor következik be, amikor a részecskék mozgási energiája eléri (meghaladja) a kötési energia értékét. Ha a rácsot összetartó erők kizárólag elektrosztatikus jellegűek (ideális ionkötés), akkor a kötési energia mértékének tekinthető az ionok között ható vonzóerő, amely Coulomb törvénye értelmében:

$$F = -K \frac{q_1 q_2}{(r_1 + r_2)^2}$$

ahol K egy egyetemes állandó, q_1, q_2 , az ionok töltése, r_1, r_2 , az ionok sugara.

Az erő értéke tehát két tényezőtől függ: az ionok töltésétől (amellyel egyenesen arányos), valamint az ionsugarak összegének a négyzetétől (amellyel fordítottan arányos).

Ha az alkáli halogénidek esetében a kötés ideális ionkötés lenne, akkor $q_1 = -q_2 = 1$ (állandó), s az erő kizárólag az ionsugarak összegétől (a magtávolságtól) függene. Ha e kijelentést összevetjük az 1. táblázat adataival, láthatjuk, hogy csak egyetlen oszlop (a Li vegyületei) képez kivételt, (valamint a NaI), melyek "abnormálisan" alacsony olvadáspontúak a többi alkálifém azonos halogénidjéhez képest.

Tehát levonhatjuk a következtetést, hogy az olvadáspont az ionsugár növekedésével csökken. Ebből pedig az következik, hogy a tankönyvből adott első szabály csak akkor lehet szigorúan érvényes, ha ugyanakkora töltésű ionokról van szó és ha $r_1 + r_2$

értéke azonos. Példaként felhozhatjuk az AgCl és NaCl esetét, amelyeknél az iontöltek azonosak, $r_1 + r_2$ értéke pedig kevesebb, mint 2%-kal különbözik egymástól. Az erősen elektropozitív Na kloridjának az olvadáspontja 801°C, míg a sokkal kevésbé elektropozitív Ag kloridjáé mindössze 455°C. A szabály az 1. táblázat oszlopaiban azért érvényes, mert az elektronegativitások különbségének a növekedésekor (alulról felfelé) az $r_1 + r_2$ értéke csökken és mindkét változás az olvadáspont növekedésének az irányában hat. A vízszintes sorokban viszont az elektronegativitás különbség növekedésekor (balról jobbra) az $r_1 + r_2$ értéke nő. A két változás ellentétesen hat az olvadáspontra, az ionsugár-növekedés hatása nagyobb lesz és így az első szabálynak pont az ellentéte lesz igaz.

De miért lépeznek kivételt a Li vegyületek? Ennek a magyarázata abban keresendő, hogy míg a többi alkáli fém ionjának külső elektronhéja s^2p^6 konfigurációjú, a Li^+ esetében a külső héjon csak két s elektron van.

Ha más ionos vegyületeket (alkáli fémek hidroxidjai, nitrátjai, karbonátjai, szulfátjai, alkáli földfémek fluoridjai, kloridjai) tanulmányozunk, egyre több kivételt találunk (2. és 3. táblázat).

Me ⁺ \ A ⁻	OH ⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻
Li ⁺	450	264	680	860
Na ⁺	328	306	851	888
K ⁺	360	334	891	1074
Rb ⁺	301	—	837	1050
Cs ⁺	272	414	610	1010

2. Táblázat Olvadáspont, °C

Me ²⁺ \ A ⁻	F ⁻	Cl ⁻
Mg ²⁺	1266	708
Ca ²⁺	1403	772
Sr ²⁺	1450	—
Ba ²⁺	1280	963

A Be vegyületei nem ionosak.

3. Táblázat Olvadáspont, °C

Ezekben az esetekben a változás nem monoton, egy csúcsot mutat, általában a IV. periódus eleménél. Mintha két ellentétes hatás befolyásolná a változást.

Ami a második szabályt illeti, ennek az érvényessége is szigorú értelemben csak akkor várható, amikor $r_1 + r_2$ állandó.

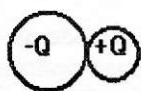
Az első szabály a kémiai jelleg különbözőségéről beszél, amit tudjuk, hogy mennyiségileg az elektronegativitások különbségével jellemezhetünk. De hol jön be az elektronegativitások különbsége a Coulomb féle képletbe?

A poláris kovalens kötésnél az elektronegativitások különbsége miatt az atomokon részleges töltések jelennek meg a két résztvevő atomon, s ez a részleges töltés annál nagyobb, minél nagyobb az elektronegativitások különbsége. Az ideális ionos kötés nem egyéb, mint határeset a poláris kovalens kötésnek, melyben a töltések nem részben, hanem teljesen szétváltak. Mint minden ideális fogalom és határeset, valójában nem létezik, csak megközelíthető. Így minden ionos kötés tulajdonképpen részben kovalens jellegű is és a valódi töltés a névlegesnek egy része lesz: annál nagyobb mértékben közelíti meg a névleges töltést, minél nagyobb az atomok elektronegativitása közti különbség. A 4. táblázat az alkáli halogenidek kötéseinek ionos, jellegét mutatja százalékban. Ez (f) kifejezi, hogy a valódi töltés (q) hány százaléka a névleges töltésnek (Q). Az f értékét kvantummechanikai számítási módszerek segítségével lehet megkapni az elektronegativitások különbségéből.

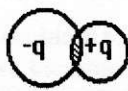
X ⁻ \ Me ⁺	Li ⁺	Na ⁺	K ⁺	Rb ⁺	Cs ⁺
F ⁻	89	91	92	92	94
Cl ⁻	63	67	70	70	74
Br ⁻	55	59	63	63	67
I ⁻	43	47	51	51	55

4. Táblázat. Az alkáli halogenidek kötéseinek számított ionos jellege %-ban

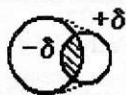
Szemléletesen ezt a következőképpen képzelhetjük el. Az elektrosztatikus vonzóerő következtében a két atom (ion) oly közel kerül egymáshoz, hogy külső orbitáljaik részben átfedik egymást és ez adja a kötés részben kovalens jellegét.



ideális ionos
kötés ($f = 1$)



valódi ionos
kötés ($f < 1$)



poláris kovalens
kötés ($f \ll 1$)



apoláris
kötés ($f = 0$)

A kovalens jelleg kialakulása azt jelenti, hogy az anion egyik külső héjon levő elektronpárja a fémion hatáskörébe is kerül és csökkenni fog mind az anion negatív, mind a kation pozitív töltése.

Így:

$$F = -K Q_1 Q_2 \frac{f^2}{(r_1 + r_2)^2}$$

Az alkáli halogénidek esetén $Q_1 = -Q_2 = e^-$ (ahol e^- az elektron töltése). Tehát:

$$F = -K e^2 \frac{f^2}{(r_1 + r_2)^2}$$

Az ionsugarak Å nagyságrendűek ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$):

Li ⁺ 0,6Å	Na ⁺ 0,95Å	K ⁺ 1,33Å	Rb ⁺ 1,48Å	Cs ⁺ 1,64Å
Mg ²⁺ 0,65Å	Ca ²⁺ 0,99Å	Sr ²⁺ 1,13Å	Ba ²⁺ 1,35Å	
F ⁻ 1,36Å	Cl ⁻ 1,81Å	Br ⁻ 1,95Å	I ⁻ 2,16Å	

Azok a vegyületek, amelyeknél a fémion-sugár 1Å alatt van (Li⁺, Mg²⁺ és részben Na⁺, Ca²⁺) a halogénion elektronfelhője nagyon közel kerül a fémionhoz és a kötés sokat veszít ionos jellegéből. Az olvadáspont-változás szempontjából ez a hatás erősebb lesz, mint az ellentétesen ható ionsugár-változás. Amikor a fémion-sugár nagy, az átfedés kicsi, a kötés egyre inkább ionos jellegű, s az ionsugár-változás a domináló hatás.

Az ionsugár nagyon nagy a többatomos ionok esetében. Éppen ezért ezeknek az olvadáspontja sokkal kisebb, mint az egyatomos ionokat tartalmazóké. Az alkáli halogénidek olvadáspontja sokkal kisebb, mint az egyatomos ionokat tartalmazóké. Az alkáli halogénidek olvadáspontja 400-500 C-kal magasabb mint a megfelelő nitrátok, perklorátok, hidroxidok stb olvadáspontja.

A teljesség kedvéért meg kell jegyeznünk, hogy a tiszta ionvegyületekben nincsenek molekulák, melyek csak akkor alakulhatnak ki, ha a kötéseknek kovalens jellegük is van. A kovalens jelleg növekedésével (f csökkenésével) a molekulák fokozatosan individualizálódnak, a molekulán belül a magtávolságok csökkennek és a kötés erősödik. Ezzel szemben a szomszédos molekulák közti távolság nő és a közöttük fennálló vonzás csökken, mind a távolságnövekedés, mind f és így q csökkenése miatt és végülis ez vezet az olvadáspont csökkenéséhez.

Vandra Attila, Brassó

Irodalom:

1. Kémia (tankönyv a IX. osztály számára), Editura Didactica si Pedagogica, RA. Bucuresti, 1992.
2. C.D. Nenitescu: Chimie generala. Editura Didactica si Pedagogica. Bucuresti, 1972.
3. I. Zsakó: Chimie fizica. Structura atomilor si moleculelor. Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1973.
4. C. Dragulescu, E. Petrovici: Introducere in chimia anorganica moderna. Editura Facla, Timisoara, 1973.
5. Ventron ALFA Catalog, 1974-75

Gyorsrendezés *

A rendezések a komplex programok nélkülözhetetlen részei. Igen sokféle rendezési módszer létezik. Ennek a sokféleségnek több oka is van. Egyik maga az a tény, hogy a rendezés olyan általános probléma, amely számítógépes programjaink jelentős részében megtalálható. Másik ok, hogy rendezni sokszor nem számokat, hanem szövegeket, esetenként nagyon hosszú rekordokat kell, ez pedig sok szempont együttes figyelembevételét igényli. Azt, hogy konkrét feladat esetén melyik algoritmust alkalmazzuk, igen sok körülmény határozhatja meg.

A megfelelő eljárás kiválasztásakor fontos tényező lehet a módszer tárigénye, a végrehajtási idő, az eljárás során végrehajtott összehasonlítások, illetve mozgások, cserék száma és természetesen az adott gépi környezet. Minden feladat esetében meg kell találnunk az adott körülmények között számunkra valamilyen szempontból optimálisnak tűnő eljárást. Abszolút értelemben vett, minden igényt maradéktalanul kielégítő, tökéletes rendezési eljárás nem létezik. Nekünk kell eldöntenünk, hogy az adott probléma megoldásához a rendelkezésünkre álló lehetőségek közül melyiket részesítjük előnyben a többivel szemben.

A következőkben egy olyan rendezési módszert szeretnék bemutatni, amelynek algoritmusát nem tartozik a legegyszerűbbek közé, de nagyon gyors és hatékony. Legyen A egy egész vagy valós számokból álló, N elemű, (N természetes szám) tömb. A feladatunk az, hogy ezt a tömböt növekvő sorrendben rendezzük. A rendezés alapja egy olyan eljárás, amely a tömb egy résztömbjének első elemét elhelyezi a résztömbben neki megfelelő helyre úgy, hogy a nála kisebb elemek előtte, a nála nagyobbak utána legyenek. Konkrétabban: az eljárás az $(A(e), A(e+1), \dots, A(u))$ résztömb első $(A(e))$ elemét a résztömb elemeinek felcserélgetésével, szétválogatásával a K -edik helyre teszi úgy, hogy fennálljon az $A(s) \leq A(K) \leq A(j)$, ahol $s \in \{e, e+1, \dots, K-1\}$ és $j \in \{K+1, \dots, u\}$. Legyen az eljárás neve **Szétválogató** (Ah, Fh, k) , ahol Ah (alsó határ) és Fh (felső határ) bemenő paraméterek a résztömb határaindexei, K kimenő paraméter adja meg a résztömb első elemének szétválogatás utáni indexét. Erre az eljárásra építjük a rendező algoritmust, amely a **DIVIDE ET IMPERA** módszer alapján működik. Először a teljes rendezendő tömbre alkalmazzuk a szétválogató eljárást; amelynek során az első elem a K -edik helyre kerül. Ezután az $\{A(e), A(e+1), \dots, A(K-1)\}$ és az $\{A(K+1), A(K+2), \dots, A(u)\}$ (első szétválogatáskor $e=1$ és $u=N$) résztömbökre (az $A(K)$ előtti és $A(K)$ utáni résztömbökre) alkalmazzuk a szétválogató eljárást, feltéve hogy az előbbi résztömböknek van legalább két elemük. A szétválogatás után az adott résztömb első eleme a végső helyére kerül a tömbben, ez azt jelenti, hogy a rendezés során többé nem kell elmozdítani. Ebben áll az algoritmus lényege.

Az egyszerűség kedvéért a Szétválogató eljárás működését a $\{\dots, 9, 3, 2, 5, 7, 8, 1, 6, 4, \dots\}$ résztömbre alkalmazva mutatjuk be:

* A Firka-pályázaton díjazott dolgozat

Válasszuk ki a résztömb első elemét, "vegyük ki" a résztömbből és tároljuk egy másik (például "a") változóban - a helye "üres" (—) marad.

a = 9 ... 9 3 2 5 7 8 1 6 4 ...
 ... — 3 2 5 7 8 1 6 4 ...

A résztömb végéről indulva keresünk egy, a kiválasztottnál kisebb elemet. Ha találunk, azt betesszük az előbb felszabadult helyre. Most a "lyuk" ott keletkezik, ahonnan ezt az elemet kivettük. A mi esetünkben a 4 lesz az elmozdítandó elem, mivel ez az első olyan elem a résztömb végéről indulva ami kisebb mint a kiválasztott elem. Ezután a lyuk előző helyétől a résztömb vége fele haladva keresünk egy, a kiválasztottnál nagyobb elemet. Ha találunk, beillesztjük, ha nem az azt jelenti, hogy oda éppen a kiválasztott elem illik.

a = 9 ... 4 3 2 5 7 8 1 6 — ...
 ... 4 3 2 5 7 8 1 6 9 ...

A konkrét példában a résztömböt most nem sikerült két részre osztani, mert a 9 éppen a legnagyobb elem, ezért alkalmazzuk még egyszer a szétválogatást a résztömbre. Most a 4-et emeljük ki a résztömb elejéről és hátulról haladva keresünk egy nála kisebb elemet. A résztömb a következőképpen alakul (a " " a lyuk előző helyét jelöli):

a = 4	... — 3 2 5 7 8 1 6 9 ...	a lyuk helyére az 1 kerül
a = 4	... 1, 3 2 5 7 8 — 6 9 ...	most a " " -től haladunk a résztömb vége fele és az 5 kerül a lyuk helyére
a = 4	... 1 3 2 — 7 8, 5 6 9 ...	már nincs egy 4 -nél kisebb elem sem a lyuk után, tehát az üres helyre beilleszthetjük a 4 -est.
a = 4	... 1 3 2 4 7 8 5 6 9 ...	

A 4 most a végleges helyére került.

A Szétválogató eljárás algoritmusá :

Eljárás Szétválogató (Ah, Fh, K)

K=Ah

a=A(Ah)

Ciklus amíg K<Fh

 Ciklus amíg (K<Fh) és (a<=A(Fh))

 Fh=Fh - 1

 Ciklus vége

 Ha K < Fh akkor

 A(K)=A(Fh)

 K=K+1

 Ciklus amíg (K<Fh) és (A(K)<=a)

 Ah = Ah + 1

```

Ciklus vége
Ha  $K < F_h$  akkor
     $A(F_h) = A(K)$ 
     $F_h = F_h - 1$ 
Ha vége
Ha vége
Ciklus vége
 $A(K) = a$ 
Eljárás vége

```

Minden egyes szétválogatás után legalább egy elem, de az is lehet, hogy egyszerre kettő vagy három kerül a végleges helyére, tehát addig végezzük a szétválogatást amíg minden elem a helyére kerül.

Mint már említettük, az eljárást először a teljes tömbre, majd az így kettévágott tömb mindkét felére alkalmazzuk.

A rendezés algoritmusai:

```

Eljárás Gyorsrendezés ( $A_h, F_h$ )
    Szétválogató ( $A_h, F_h, K$ )
    Ha  $K - 1 > A_h$  akkor Gyorsrendezés ( $A_h, K - 1$ )
    Ha  $K + 1 < F_h$  akkor Gyorsrendezés ( $K + 1, F_h$ )
Eljárás vége

```

A rekurzív megoldás sok esetben nem valósítható meg, ezért a rekurziót egy veremmel helyettesíthetjük, úgy, hogy a pillanatnyilag figyelmen kívül hagyott másik résztömb elemeire jellemző mutatókat egy verembe tesszük, hogy később a folytatáshoz elővehessük őket. Ebben az esetben a rendezési eljárás addig tart amíg a verem ki nem ürül.

Megjegyzés: a verem egy olyan adatstruktúra amely adatok sorozatát tartalmazza, de csak egyik végéhez (a tetejéhez) férhetünk hozzá. Tehetünk a tetejére, illetve elvehetünk a tetejéről. A verembe a PUSH (X) nevű eljárás teszi be az X változót, a POP (X) nevű eljárás adja meg a verem legfelső elemét az X változóban (és ki is veszi azt belőle). Jelen esetben a verem tartalmát a V tömbben tároljuk, a P változóval pedig a veremben levő elemek számát jelöljük.

A veremkezelő eljárások algoritmusai:

```

Eljárás PUSH(X)
     $P = P + 1$ 
     $V(P) = X$ 
Eljárás vége

Eljárás POP(X)
     $X = V(P)$ 
     $P = P - 1$ 
Eljárás vége

```

A rendezés algoritmusai verem segítségével:

```

Eljárás Gyorsrendezés
     $P = 0$ 
    PUSH(1)
    PUSH(N)
Ciklus amíg  $P > 0$  /* amíg a verem nem üres */
    POP( $F_h$ )

```

POP(Ah)
 Szétválogató (Ah,Fh,K)
 Ha $K+1 < Fh$ akkor
 PUSH(K+1)
 PUSH(Fh)

Ha vége
 Ha $K-1 > Ah$ akkor
 PUSH(Ah)
 PUSH(K-1)

Ha vége

Ciklus vége

Eljárás vége

Egy konkrét példa :

$N=9, e=1, u=9$, a feldolgozandó tömb pedig, a már tárgyalt $A=(9,3,2,5,7,8,1,6,4)$.
 A Szétválogató eljárás első meghívásakor a 9 helyet cserél a 4-gyel :

$A(1) \leftrightarrow A(9)$,

a K 9 lesz, míg az $A=(4,3,2,5,7,8,1,6,9)$. A táblázat a tömb további alakulását szemlélteti.

A feldolgozandó résztömb	A szétválogatás eredménye	A szétválogatással nyert K értéke	A verem aktuális tartalma
(1, 9)	4,3,2,5,7,8,1,6,9	9	(1, 8)
(1, 8)	1,3,2,4,7,8,5,6	4	(5, 8), (1, 3)
(1, 3)	1,3,2	1	(5, 8), (2, 3)
(2, 3)	2,3	3	(5, 8)
(5, 8)	6,5,7,8	7	(5, 6)
(5, 6)	5,6	6	\emptyset
			(STOP)

Egy-két gondolat a rendezési módszerről

Egy ideális rendezési módszer az volna amely egy elemet egyből a végleges helyére tenne, ez azonban nem lehetséges mivel előre nem tudhatjuk, hogy melyik is ez a hely. A megfelelő helyre még csak nem is következtethetünk az egész rendezendő tömb megvizsgálása nélkül. Ez az algoritmus általában sokkal gyorsabban rendez mint a Kiválasztásos, Buborékos vagy Beillesztéses rendezés, de kis elemszámú vagy szinte rendezett tömb esetén az utóbbiak a gyorsabbak.

A rendezés alatt a legtöbb időt egy adott résztömb szétválogatása igényli. Egy eljárás végrehajtása során a résztömb első elemét a résztömb összes többi elemével össze kell hasonlítani, ezért a Szétválogató eljárás futási ideje $(Fh-Ah+1)$ nagyságrendű. Ha az A tömb már a bemenetkor növekvő sorrendbe rendezett, akkor a Szétválogató eljárást az $(1,N), (2,N), \dots, (N-1,N)$ résztömbökre hívjuk meg. Ez $(N-1)+(N-2)+\dots+2+1=N*(N-1)/2$ összehasonlítást igényel, ehhez még hozzáadódik az ebben az esetben szükséges $2*(N-1)$ mozgatás, tehát legrosszabb esetben a futási idő $N*N$ -el arányos ($T(N)=O(N*N)$).

A szétválogató eljárás általában két olyan résztömbre osztja fel a tömböt, amelyeknek elemszáma körülbelül fele az eredeti tömb elemszámának. Ezek szerint a gyors rendezés általában $\ln(n)$ szinten rendez, egyszerre nem több mint n elemet. Tehát az átlag futási idő $N*\ln(N)$ -el arányos ($T(N)=O(N*\ln(N))$) T a futási idő.

Ez az állítás matematikailag is bebizonyítható :

Az összehasonlítások átlag számának kiszámítását vezetjük le, mivel a többi művelet azonos nagyságrendűek.

Jelöljük $T(n)$ -el, egy n elemű résztömb rendezése során elvégzett összehasonlítások számának középértékét. A résztömb szétválogatása során, annak első eleme a résztömb bármelyik helyére kerülhet. Feltételezve, hogy $(\forall) i \in \{1, 2, \dots, n\}$ -re egyformán fennáll annak a valószínűsége, hogy a résztömb első eleme annak i -edik helyére kerül, a következő egyenlőséget kapjuk:

$$T(n) = n-1 + \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n [T(k-1) + T(n-k)] \quad (1)$$

Tudjuk, hogy a $T(1) = T(0) = 0$, mivel 0 illetve 1 elemű tömb rendezésekor, nem kell összehasonlítást végezni. Az (1) összefüggést n -el megszorozva és kifejtve kapjuk a:

$$n \cdot T(n) = n \cdot (n-1) + [T(0) + T(n-1) + T(1) + T(n-2) + \dots + T(n-1) + T(0)]$$

innen:

$$n \cdot T(n) = n \cdot (n-1) + 2 \cdot [T(0) + T(1) + T(2) + \dots + T(n-1)]$$

Ezt az összefüggést felírjuk $n-1$ -re:

$$(n-1) \cdot T(n-1) = (n-1) \cdot (n-2) + 2 \cdot [T(0) + T(1) + T(2) + \dots + T(n-2)]$$

Majd a két összefüggést kivonjuk egymásból:

$$n \cdot T(n) - (n-1) \cdot T(n-1) = (n-1) \cdot (n-2) + 2 \cdot T(n-1) \Leftrightarrow$$

$$n \cdot T(n) = (n-1) \cdot T(n-1) + 2 \cdot (n-1) + 2 \cdot T(n-1) \Leftrightarrow$$

$$n \cdot T(n) = (n+1) \cdot T(n-1) + 2 \cdot (n-1) \quad \text{végigosztunk } n \cdot (n+1) \text{-el:}$$

$$\frac{T(n)}{n+1} = \frac{T(n-1)}{n} + 2 \cdot \frac{n-1}{n \cdot (n+1)}$$

A $\frac{n-1}{n(n+1)}$ -et felírhatjuk úgy mint: $\frac{2}{n+1} - \frac{1}{n}$, tehát:

$$\frac{T(n)}{n+1} = \frac{T(n-1)}{n} + 2 \cdot \left(\frac{2}{n+1} - \frac{1}{n} \right) \quad (2)$$

ahol:
$$\frac{T(n-1)}{n} = \frac{T(n-2)}{n-1} + 2 \cdot \left(\frac{2}{n} - \frac{1}{n-1} \right)$$

ezt behelyettesítve a (2) összefüggésbe:

$$\frac{T(n)}{n+1} = \frac{T(n-2)}{n-1} + 2 \cdot \left(\frac{2}{n+1} - \frac{1}{n} + \frac{2}{n} - \frac{1}{n-1} \right) \Leftrightarrow$$

$$\frac{T(n)}{n+1} = \frac{T(n-2)}{n-1} + 2 \cdot \left[\left(\frac{2}{n+1} - \frac{2}{n} \right) - \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{n-1} \right) \right]$$

Behelyettesítve $\frac{T(n-2)}{n-1}$, $\frac{T(n-3)}{n-2}$, ..., $\frac{T(2)}{3}$, $\frac{T(1)}{2}$ -t a következő összefüggést kapjuk:

$$\frac{T(n)}{n+1} = \frac{T(1)}{2} + 2 * \left(2 * \sum_{k=3}^{n+1} \frac{1}{k} - \sum_{k=2}^n \frac{1}{k} \right)$$
 tudjuk, hogy $T(1) = 0$, ha összevonjuk a két összeget azt kapjuk, hogy:

$$\begin{aligned} \frac{T(n)}{n+1} &= 2 * \left(\frac{2}{n+1} + \sum_{k=3}^n \frac{1}{k} - \frac{1}{2} \right) \leq 2 * \left(\frac{1}{n+1} + \sum_{k=3}^n \frac{1}{k} \right) = \\ &= 2 * \sum_{k=3}^{n+1} \frac{1}{k} \leq 2 * \int_2^{n+1} \frac{1}{x} dx = 2 * [\ln(n+1) - \ln(2)] = \\ &= 2 * \ln \frac{n+1}{2} < 2 * \ln(n+1) \end{aligned}$$

Tehát $T(n) < 2 * (n+1) * \ln(n+1)$.

Megjegyzés: azokban a programozási nyelvekben, amelyek támogatják a dinamikus adatszerkezetek használatát, írható olyan rendező algoritmus, amelynek futási ideje a legraszabb esetben is $n * \ln(n+1)$ -el arányos.

A mozgatók száma monoton növekvő előrendezettség esetén $2 * (N-1)$, monoton csökkenő esetén $2 * N + (N-4) / 2$. Véletlenszerű előrendezettség mellett pedig az összehasonlítások számának körülbelül a fele.

A módszer tárigénye $N + 4 + 2 * (N-1)$ egység, ebből N az A tömb részére, 4 a P , Ah , Fh és K változóknak, ezenkívül helyet kell foglalni egy $2 * (N-1)$ méretű veremnek is. A verem tárigényét csökkenthetjük, ha nem csak úgy pakoljuk bele az indexeket ahogy jönnek, hanem mindig a nagyobb elemszámú résztömb index mutatóit tároljuk és a kisebb elemszámú résztömbbel folytatjuk tovább a rendezést.

Az $(1, 2, 3, 4)$ tömb összes permutációjának gyorsrendezéssel történő rendezése során kiderült, hogy a legrövidebb idő alatt rendezett permutáció a $(2, 1, 3, 4)$, ami 13 megfeleltetéssel és 20 összehasonlítással, azaz 33 lépésből rendeződött, a leghosszabb idő alatt rendezett permutáció a $(4, 1, 2, 3)$, amelynek rendezéséhez 21 megfeleltetésre és 33 összehasonlításra, azaz 54 lépésre volt szükség. Az átlaglépésszám 41.

Az $(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)$ tömb összes permutációjának a rendezéséből látható, hogy a legrövidebb idő alatt rendezett permutáció a $(4, 1, 3, 2, 6, 5, 7, 8)$, amit 32 megfeleltetéssel és 52 összehasonlítással, azaz 84 lépésből rendezett, a leghosszabb idő alatt rendezett permutáció pedig a $(8, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)$, amit 63 megfeleltetéssel és 105 összehasonlítással, azaz 168 lépésből rendezett az eljárás. Az átlaglépésszám 115.

Megjegyzés: egy lépésnek, egy adott időegység alatt végrehajtott műveletet nevezünk. Jelen esetben mind a megfeleltetés, mind pedig az összehasonlítás egy-egy lépésnek felel meg.

Egyed-Zsigmond Előd,

Bolyai Farkas Líceum XII. osztály, Marosvásárhely

Bibliográfia :

1. HETÉNYIPÉTER : Számítástechnika középfokon. O.M.I.K.K. Budapest, 1987
2. LEON LIVOVSKI, HORIA GEORGESCU : Bazele informaticii - algoritmi. Evaluare si complexitate. Ed. Fac. de Matematica Bucuresti, 1985
3. TUDOR SORIN : Tehnici de programare si structuri de date (vol. II.) . Ed. Turbo Rabbit, Bukarest, 1993.
4. WAYNE AMSBURY : Data structures from arrays to priority queues. Ed. Belmont, California, 1985

Színek, színes anyagok, színezékek

V. Színek. Rege a színezékekről

Az ősember legrégebb kulturmegnyilvánulásai, a barlangrajzok (a franciaországi Lascaux, a spanyol Altamira állat- és vadászjelenetei) bizonyítják az ember vágyát a szép iránt. Ábrázolásaiban a fekete — valószínűleg elszenesedett fadarabbal húzott — vonalak mellett megjelenik a földből nyert sárga, barna, vörös szín is. Az ember szép iránti szeretete, igénye, a technika fejlődése, a festékanyagok rohamos gazdagodása az első barlangrajzoktól a porcelán és üvegfestésen, az ókor színes mozaik-berakásain keresztül elvezetett az örökértékű, csodálatos, vászonra rögzített festményekig. Mindezek a festékek, mint azt már Herodotos (i.e. 480—420) majd id. Plinius (23—79) feljegyezte, valamint az egyiptomi papiruszok, az asszír és babilon agyagtáblák bizonyítják, valamennyien ásványi eredetű fémoxidok, fémsók voltak, amelyek por vagy paszta formájában fedőfestékként, a tárgy felületének bevonására szolgáltak, sőt, nagyrésztük ma is lakk- és fedőfestékként használatos. De, mivel ezek az ásványi pigmentek vízben oldhatatlanok, nem hatolnak be a ruhaanyagok rostjaiba, ezért amikor az ember állati prémekből készített ruházatát rostos anyagokból szőtt ruhára cserélte fel, felvetődött ezek festésének az igénye, s ezeket a festőanyagokat az élővilágban kereste. Valószínűleg a növények, virágok, állatok színpompája adhatta ezt a gondolatot. Így jelennek meg az első szerves festékanyagok. Valószínűleg valamennyi rendelkezésére álló növényből megpróbált kinyerni és felhasználni festékanyagot, de a hosszú tapasztalat azt bizonyítja, hogy bármilyen gazdag is színekben a természet, elég csekély azoknak a kivonható színes anyagoknak a száma, amelyek tartóssági, esztétikai, gazdasági szempontokból textiliák vagy bőrök festésére felhasználhatók. Festékanyagokat ki lehet vonni bizonyos növények leveleiből, virágjából, a fa kérgéből, gyümölcsből, vagy a gyümölcs héjából, magjából, algákból, moszatokból, csigákból, bogarakból. Ezekből az ember — eleinte roppant kezdetleges, nehézkes, de már akkor titkos módszerekkel — vonta ki és használta fel a festékeket.

Legrégibb, az ókorban ismert festék, az Ázsiából származó festőbuzérból (*Rubia tinctorum*, *R. peregrina*) nyert vörös színű *lizar* vagy *alizar*, amelynek szintetikus változatát ma *alizarin* néven ismerjük. Már az óegyiptomiak és föníciaiak is ismerték. A görögöknél *eritrodanon*, a rómaiaknál *rubia* néven jelenik meg. A vadon termő búzaféléket a VIII. században Nagy Károly, francia király nemesített, rendszeresen termeszteti, és a Párizs melletti St. Denis városában létesített festődében dolgoztatta fel. Később kiszorult Európából, csaknem egy évezredig, majd az addig helyetadó Kisázsiaiból a XVIII. században visszavándorol, elsősorban Franciaországba, majd Belgiumba, Hollandiába, Német- és Olaszországba, ahol pácfestékként, a pác természetétől függően vörös, lila, barna, söt. fekete textilfestékként használták.

A legrégebb koroktól napjainkig használatos az Indigofera (*I. tinctoria*, *I. anil*, *I. argentea*, *Isatis tinctoria*) növényfélésegből kivont kék színű indigó. Az indigófélek eredeti hazája India, ahol rendszeres művelésüket (elsősorban az Indigofera tinctoriát) a XVIII. században a brit gyarmatosítók végezték. Évente kétszer-háromszor aratják le a zöld növényt, majd a levelekből vízzel kivonják a halvány sárga, tejszerű anyagot, utána erőlyesen keverik, 2—3 óra alatt a folyadék kitisztul, és lerakódik az indigó finom por alakjában. Szűrés után 2—3 hónapon keresztül levegőn szárítják az aranyos csillogású sötétkék porfestéket. 1000 kg növényből 2—2,5 kg tiszta indigó nyerhető. A vízben oldhatatlan indigót használat előtt redukáló anyagokkal vízben oldódó, színtelen, ún. leukoindigóvá alakítják, majd felvive a textiliára, levegőn visszaoxidálják a kék színű festékké.

Másik értékes, régóta ismert növényi eredetű festékanyag a *kurkuma* (a *Rhysoma curcumea* sárga színű festékanyaga); már a rómaiak használták direkt festékként vásznak festésére.

Szép, ragyogó sárga színű festékként ismerték az ókorban a *rezedasárgát*, amelyet a *Reseda luteola* nevű (sárga rezeda) növényből vízzel vontak ki.

Dioscoridos és id. Plinius írásaikban említést tesznek egy, a Kréta sziget szikláin tenyésző zuzmófélééről — Pontion fuhios néven említve —, amelyből kivont festék-

anyaggal a gyapjú bíborvörösre festhető. A XIV. században egy firenzei származású kereskedő, Cosimo Rucellai meghonosítja Olaszországban ezt a zuzmót, kialakít egy festődét. A zuzmóból előállított festéket *orcellának*, vagy *orceinnek* nevezte el (a zuzmó Rocelle Montagnei, *R. tinctoria* név alatt szerepel a növénytanban), és nagy mennyiségben használták egészen a múlt század közepéig, amikor a sokkal olcsóbban előállítható szintetikus orcein kiszorította a szép, piros színű természetes változatot.

Dél-Indiában, főleg Jáva és Szumátra szigeteken régóta használták gyapot és gyapjú szálak festésére a szantálfa (*Pterocarpus santalinus*) forgácsából kivont vörös színű *szantált*, vagy más néven *brazilt* (a braza szóból, amely tűzpirosat jelent). Európába Marco Polo hozta indiai útja (1271—1295) során, s itt hamar elterjedt a használata. Érdeemes megemlíteni, hogy a Délamerika keleti partját felfedező portugál Alvares Cabal (1500-ban) a part mentén talált óriási brazilfa erdőkről ezt a területet Braziliának nevezte el, s ez a név máig is őrzi felfedezője adta nevét. A szantál (brazil) fa kérgéből nyert pácfesték a pác anyagától függően narancssárgától bíborvörösig színezi a textíliák rostjait.

Ugyancsak Amerikából, a konkvisztádorok útján került Európába a selymet, gyapjút, gyapotot egyaránt jól festő szürke-fekete pácfesték, amelyet nálunk a berzseny név alatt ismert növényből (*Hematoxilin*, *Caesalpinia*, *Campeche-fa* stb.) vontak ki.

Ezek mellett, a legfontosabb és legelterjedtebb, leghasználatosabb növényi festékanyagok mellett helyi jelleggel számos, kevésbé elterjedt, ritkább festőanyagokat is felhasználtak gyapot, gyapjú, vagy selyem festésére; számuk nagysága nem engedi meg ezek külön felsorolását.

A növényvilág mellett, bár sokkal kisebb mértékben, bizonyos állatok is szolgáltattak értékes festékeket az emberiségnek. Az ókor legértékesebb festéke a bíbor volt, amelyet már a föníciaiak és egyiptomiak, majd a görögök és rómaiak ismertek és használtak. A bíbor legendáját id. Plinius írja le: egy pásztor kutyája a Földközi tenger partján elterjedt csigákkal játszva, pirosra festett orral tért vissza gazdájához. Ez felkeltette a pásztor figyelmét, és szétdörzsölve a csigák testét, ragyogó piros színű anyagot nyert. Ez az eset — Plinius szerint — 1500—1600 évvel időszámításunk előtt történhetett. Valóban, a Földközi tenger egyes parvidékein előfordul a bíborcsiga (*Murex brandaris*, *M. trunculus*), amelyből enyhén lúgos oldattal, több napi áztatás után kivonható a festékanyag. A bíbor gyapjút, gyapotot, selymet egyaránt fest, ahogy Plinius említi, "vérszínűre", de ritkasága, nehéz hozzáférhetősége miatt csak a kiváltságosok (bíborszélű szenátori tóga, bíborban született császárok stb.) különleges festéke volt egészen a nagyon olcsó, szintetikus előállított változatáig. (1 g bíbor előállításához kb. 10 000 csigára volt szükség.)

Másik, szintén állati eredetű piros festék, az ókorban ugyancsak a kiváltságosakat szolgáló *kármín* (görög neve: *kermes*, a római: *colorcoccineus*) vagy *karmazsin*, amely az Ázsiában és Déleuropában előforduló törpetölgyeken (*Quercus ilex*, *Q. coccifera*) élősködő pajzstetűfélése (Coccus ilicis) nőtényének festékanyaga, s amely vízzel kivonva, a gyapjút pác nélkül narancssárgára, fém páccal vérvörösre, bíborvörösre festi.

A pajzstetvek közül fontos festékanyag-forrás az *igazi bíbortetű* (*Dactylopius coccus*), gazdanövénye, az eredetileg Mexikóban honos fügekaktusz. A festéket az élő vagy szárított állatból alkohollal vonják ki. Régen, a sokkal olcsóbb szintetikus festékanyag feltalálása előtt a bíbortetűt mesterségesen tenyésztették. Igen drága volt, mivel kb. 150 000 állatkából tudtak csupán 1 kg-nyi tiszta festéket előállítani.

Ezek mellett, a csupán gazdagok számára elérhető festékek mellett, a szegény emberek is megtalálták a maguk olcsó kelmefestékeit; hagymahéj főzettel sárgás-barnára, éretlen dió zöld héjával zöldes barnára, violafőzettel kékre, sáfránnyal élénk sárgára tudták festeni ruházatukat.

A bemutatott néhány példa — hiszen valamennyit nem tudjuk felsorolni — azt bizonyítja, hogy az ember fokozatosan mindinkább megismeri és felhasználja a természet adományait, sőt, maga is reprodukálni tudja egy részét.

Az 1856-os év óriási fordulatot jelent a szerves festékek történetében. Ez az esztendő, amelyben W. H. Perkin (1838—1907) első ízben, tudatosan mesterséges úton

(1856 március 18-án) előállította az anilin krómsavas oxidációjával a *moveint*, egy szép, ragyogó lila festéket, amely selymet, gyapjút, gyapotot egyaránt jól fest. Habár napjainkban a *movein*, mint kelmefesték elvesztette gyakorlati jelentőségét, megnyitotta az utat ezer és ezer új, szebbnél szebb színű és fényű festékek szintéziséhez, ipari előállításához, s ezzel egyidejűleg az elméleti kémia fejlődéséhez is nagymértékben hozzájárult.

A festékanyagok felismerésével és kivonásával egyidőben megszülettek a festődék is. Feljegyzések igazolják, hogy a régi Kínában, Indiában, Ninivében és Memfisben, Föniciában, Athénben és Rómában már 2—3 ezer évvel időszámításunk előtt működtek festőműhelyek. A leghíresebb festődék Föniciában, elsősorban Szidonban és Tirben virágoztak, ezek híresek voltak a bíborfestékeikről, mivel épp ezek mellett a városok mellett fordultak elő óriási bíborcsiga telepek. Fönícia volt az ókor egyetlen állama, amely állati eredetű festéket használt festésre, és főleg cserekereskedelemre, ami az amúgy is gazdag ország fő jövedelmi forrását képezte. Az ókor többi nagy országai, mint Egyiptom, India, Kína stb. növényi eredetű festékeket használtak.

Már a legrégebbi időkől kezdve az emberek különféle festési eljárásokkal próbálkoztak, azért, hogy a festéket minél maradandóbban tartósítsák a rostokon, így fedették fel a pácolási eljárást; pácként eleinte emberi vizeletet, tengerből nyert sót használtak. Ahogy nőtt a festékek száma, úgy bővült a pácanyagok területe is, s az emberek a festést művészi eljárások nivójára emelték. Idősebb Plinius így jellemzi kora kelmefestőinek munkáját: "Egyiptomban igen különös módon végzik a kelmefestést. Előbb megtisztítják a ruhaanyagot, majd úgy festik meg, hogy belemártják — nem festékbe — különböző olyan anyagokba, amelyek meg tudják kötni a festéket, s csak ezután teszik a festékbe. Ami a legérdekesebb, az, hogy bár a festékfürdő egyetlen színező anyagot tartalmaz, a belémerített kelme minőségétől függően (gyapjú, gyapot stb.) más és más színűvé válik." Ez bizonyítja, hogy az egyiptomiak már ismerték a különböző pácok, valamint az oldat savas, illetve bázisos kémhatásának szerepét a szín kialakításában. Ha első bemártásra jól fixálódott a festék az anyagon, megegyeszer beletették a festékfürdőbe, így biztosítva a festés maradandóságát. Maga a festési eljárás, recept családon belüli titok volt, amely generációról generációra szállt, elsősorban szájhagyományként. Az első érthető és felhasználható leírás 1671-ből Colberttől, XIV. Lajos, francia király pénzügyminiszterétől származik (ő maga is foglalkozott kelmefestéssel). Ő leír és rendszerez egy gazdag gyakorlati anyagot, anélkül, hogy elméleti magyarázatot is adna. Az első, tudományos szempontból is értékes leírást 1740-ben a francia M. Hellot (1685—1761) vegyész mutatja be a Francia Tudományos Akadémián "A szövetek festésének kémiai magyarázata" címmel. Ő azzal magyarázza a festékek megmaradását a kelmén, hogy a meleg hatására kitáguló rostok részecskéi közé lerakódik a festékanyag, s mivel ez a lerakódás a részecskék felületén történik, eléggé laza kapcsolatot létesítve, ezért még hozzá kell adni valamilyen ragasztó anyagot, ami ellenáll esőnek, napfénynek — ezzel tulajdonképpen magyarázatot adott a pác szerepére is.

A kémia tudománya, a kémiai technológia fejlődésének köszönhetően a múlt század közepétől kezdve rohamos fejlődésnek indul a kelmefestő ipar, megoldva századunkban a selyem, gyapot, gyapjú festése mellett a legnehezebb és lassan a legaktuálisabb problémát, a műszálak sajtáságos festését is.

Ismeretes, hogy a legrégebbi időkben közvetlen cserekereskedelem folyt, majd kialakulnak bizonyos meghatározott fizetési eszközök, mint az állati bőrök, bizonyos prémek, toll, ritka csigák, kagylók, kövek, fémek stb. Mivel egyes természetes festékek nehezen hozzáférhetőek voltak, s így értékük igen nagy lévén, használták fizetőszköznek. A híres karnaki (Egyiptom) templomban lelt írások megemlítik, hogy III. Tutmesz fáraó a legyőzött népektől arany és ezüst mellett lazuritot és malachitot is követelt hadisarcként. Hasonlóképpen a legyőzött Kartágó is — egyebek mellett — jelentős mennyiségű bíbort és kármint szolgáltatott Rómának. Hiszpania, Róma tartománya, adóként vörös színű cinnabaritot szállított. Idősebb Plinius maga is foglalkozott festék-cserekereskedelemmel. Mexikó őslakói, az aztékok ránkmaradt adataiból kitűnik, hogy adóként szintén festőanyagot követeltek, így függőségben

levő városok, mint Huaxyacac (a mai Oaxaca) és Coyolapan évente húszsák bíbortétűt szolgáltatott be a fővárosnak, Tenochtitlánnak.

De nemcsak a régi idők fizetési eszköze a festék. A középkor kolostoraiban is fennmaradt elég sokáig, így Regensburg és Prüm bencésrendi kolostoraiban a jobbágyok dézsmaként kármint (ahogyan akkor nevezték: Szent János vére, Johannesbluth) adtak.

A XV—XVI. század konkvisztádorainak, gyarmatosítóinak épp az volt egyik nagy bűne — népek, sőt egész népcsoportok (indiánok) kiirtása mellett —, hogy számos, igen értékes festőanyagot és festőanyag-forrást örökre megsemmisítettek.

Dr. Makkay Klára

Arcképcsarnok, Tudományok története

Szent-Györgyi Albert
1893 — 1986

Egyetlen olyan magyar származású Nobel-díjas, aki Magyarországon végzett kutatásaiért, magyar állampolgárként érdemelte ki a magas kitüntetést.

Születésének századik évfordulója kapcsán (1993 szept. 9.) sok felé megemlékeztek a neves tudós világszerte elismert tudományos teljesítményéről, példát mutató emberi magatartásáról és bölcs humanizmusáról. Érdeklődését kora ifjúságától kezdve élete végéig az élet problémái kötötték le. A szüntelen kíváncsisága és tenniakarása rendkívüli tehetségével és szervezőképességével párosulva tették lehetővé, hogy a szerény körülmények ellenére is, az emberiség számára értékes felfedezéseket teremthetett.

Szent-Györgyi Albert életét — saját vallomása szerint — anyai öröksége határozta meg, ezen az ágon ugyanis egy természettudós család negyedik generációját képviselte. Apai örökségéről viszont — mivel apját mint földbirtokost csak a gazdálkodás érdekelte — úgy vallott, hogy az inkább zavarta tudományos pályafutásának békéjét. E szerint ugyanis mindig azt kell tenni, amit az ember helyesnek véli.

A gimnáziumot szülővárosában, Budapesten végzi kitűnő eredménnyel. Ezt követően a pesti egyetem orvosi karára iratkozik, ahol nagybátyja, Lenhossék Mihály, világhírű professor kórbonctani laboratóriumában végezhet kutatásokat. Ekkor jelenteti meg, még diákként, első hisztológiai tudományos közleményeit.

Pályafutását az első világháború szakítja félbe. Katonai szolgálata alatt egy életre megtanulja, hogy az emberiség számára egyik legnagyobb érték a béke, és hogy az embereknek nem egymás ellen, hanem egymásért kell küzdeniük.

A háború után előbb Pozsonyban, az akkor alapított egyetem tanársegédéként farmakológiai, majd Prágában A. Tsermak professor munkatársaként elektrofiziológiai tanulmányokat folytat. Következő állomáshelyén, Berlinben Michaelis professzor tanszékén a pH-val kapcsolatos ismereteit gyarapítja. Ezt követően hat évet tölt Hollandiában, előbb két évig a leideni egyetemen, majd négy évig Groningenben folytat kémiai tanulmányokat és kutatásokat. Itt kezd hozzá a biológiai oxidáció kutatásához azzal a meggyőződéssel, hogy a korábbi felkészülés birtokában képes lesz megbirkózni ezzel a fontos biokémiai problémával. Sikerült beleszólni abba a tudományos vitába, amely akkoriban O. Warburg és H. Wieland között folyt. Az előbbi úgy vélte, hogy a légzés legalapvetőbb sajátossága az oxigén aktiválódása, míg Wieland a

hidrogénaktiválódást helyezte előtérbe. Szent-Györgyi Albert kísérleti úton igazolta, hogy mindkét folyamatnak van szerepe. E kísérletek közben fedezte fel a C₄-dikarbonsavak dehidrogenezését, illetve hidrogenezését katalizáló enzimek jelentőségét a szöveti légzésben. Ezeket az elképzeléseket később H. Krebs egészítette ki a trikarbonsavak szerepével, amelyek aztán az úgynevezett Szent-Györgyi—Krebs-ciklus alapját képezték. A Nobel-díjat Szent-Györgyi részben a C₄-dikarbonsav katalízis felfedezéséért kapta.

Ugyanitt keltette fel az érdeklődését a növényi légzés is. Meggyőződése volt, hogy nem lehet alapvető különbség az állat és a növény között. Felfedezte, hogy a peroxidázt tartalmazó növények egy addig ismeretlen redukáló ágenst tartalmaznak, amelynek a növényi légzésben kell szerepet játszania. A későbbiekben sikerült izolálnia ezt az anyagot, ami aztán aszkorbinsavként vált ismertté.

1926-ban a Stockholmi Nemzetközi Élettani Kongresszuson vesz részt, ahol F. G. Hopkins professzor az elnöki megnyitó beszédében Szent-Györgyi Albert nevét háromszor is megemlítette. Ez bátorította fel arra, hogy az előadás után felkeresse a neves cambridgei professzort, aki további tudományos előmenetelére talán a legnagyobb hatással volt. Hopkins révén kapott Rockefeller-ösztöndíjat és meghívást Cambridgebe. Cambridgei tartózkodása alatt vegyészettől doktori diplomát szerzett, és hamarosan a világ vezető biokémikusai közé küzdötte fel magát.

A Groningenben felfedezett redukáló ágenst Cambridgeben, 1926-ban sikerült izolálnia kristályos formában narancsból, citromból és mellékveséből. Ekkor fogalmazta meg azt a gondolatot, hogy az izolált anyag — amelyet előbb hexuronsavnak, majd a szerkezet ismeretében (1933-ban) aszkorbinsavnak nevezett el — azonos a C-vitaminnal. Ennek izolálására előbb megfelelő mennyiségű kristályos anyagra volt szüksége. Ebből a célból fogadott el ösztöndíjat az Egyesült Államokbeli Rockkesterbe, s ott egy év alatt marha mellékveséből 25 g hexuronsavat izolált, amelynek nagy részét — Angliába való visszatérése után — Haworth professzornak ajánlott fel, de a szerkezet felderítéséhez még ez a mennyiség sem volt elegendő.

1931-ben megbízást kap a Szegedi Orvosi Kémiai Tanszék megszervezésére, ahol tehetséges, fiatal kutatókat kapcsolt be munkájába. Itt folytatja sikeres vizsgálatait az aszkorbinsav izolálására és biológiai szerepének tisztázására. Véletlen folytán fedezi fel, hogy a szegedi paprika ennek az anyagnak értékes kincsestára. Rövid időn belül három és fél kg kristályos aszkorbinsavat állított elő, amelyet azután szétküldött azoknak a kutatóknak, akik érdeklődést tanúsítottak az aszkorbinsav szerkezetének felderítésében és szintézisében. A nemzetközi együttműködés eredménye folytán 1933 és 1944 között igazolják a szerkezetét (Reichstein, Micheel, Hirst, Vargha L., Karrer) és kidolgozzák előbb szerkezetigazoló szintézisét (Reichstein, Haworth, Hirst), majd a glükózból kiinduló gazdaságos eljárást is (Reichstein és munkatársai). Az aszkorbinsavnak C-vitaminnal való azonosítását egy amerikai születésű magyar kutató, J. Swiberly segítségével, tengeri malacokon végzett kísérletekkel igazolta. Az 1937-ben odaítélt fiziológiai Nobel-díjat Szent-Györgyi Albert részben a C-vitamin felfedezéséért, izolálásával és azonosításával kapcsolatos kutatásaiért is kapta.

Ezt követően úgy érezte, elég tapasztalattal bír ahhoz, hogy bonyolult biológiai folyamat tanulmányozásához fogjon hozzá. Az izomösszehúzódnak kutatását tűzte ki célul. Munkatársai segítségével kísérleti úton igazolják, hogy az izomösszehúzódnak végző fehérje a miozin, csak egy másik, addig ismeretlen fehérje, az aktin jelenlétében képes összehúzódnani. Élete egyik legizgalmasabb mozzanatának tekintette azt a pillanatot, amikor az általuk izolált aktin és miozin viszkozus komplexe az — "aktomiozin" — adenozin-trifoszfát kölcsönhatására összehúzódnak végzett. Ezáltal sikerült az élet egyik legősibb jelét, az mozgást in vitro reprodukálni.

A második világháború befejezése után, megbízást kapott a Budapesti Biokémiai Intézet megszervezésére, amelynek vezető tisztjét 1947-ig töltötte be. Ez idő alatt résztvesz a Magyar Tudományos Akadémia újjászervezésében, és olyan kiváló tudósokat mozgósított az intézet céljainak megvalósításában, akik méltán érdemelték ki az Akadémia külföldön is nagyra értékelt tekintélyét.

A háború után kialakult nehéz gazdasági helyzetben Szent-Györgyi egyre inkább arra a meggyőződésre jut, hogy további tudományos működését nem tudja hazájában

biztosítani. Ezért döntött úgy, 1947-ben, hogy az Egyesült Államokban folytatja tevékenységét. Woods Holeban telepedett le, ahol a tengerbiológiai laboratóriumban dolgozott egészen 1989-ben bekövetkezett haláláig.

Itt dolgozta ki a biokémiával kapcsolatos alapvető munkáit és az izomösszehúzó-dás biológiai magyarázatát, majd tudományos alkotói tevékenységének betetőzése-ként megjelenteti híres könyvét a bioenergetikai folyamatokról. Meggyőződése volt, hogy századunk a biológiai fejlődés mélyreható forradalmának, a kvantummechaní-ka alapuló biokémia megalapításának lesz a tanuja.

Élete utolsó szakaszában érdeklődése a rákos megbetegedések problémája felé irányult. Alkotó képességét igazolja, hogy nyolcvan éves korában nyitott új utakat a rákkutatásban. Véleménye szerint a rák a sejtek bonyolult szabályozási mechanizmu-sának a zavara. Ebben a mechanizmusban a fehérjék elektron telítetlensége fontos szerepet tölt be. A rákos szövet fehérjéinek kis méretű az elektron telítetlensége. E szabályozó mechanizmus teljes megismerése vezethet a rák gyógyításához. Sajnos, nem valósulhatott meg az az álma, hogy ezt a nagy kérdést tisztázza és ezáltal az emberiség szenvedésein segítsen.

Szent-Györgyi Albert nemcsak kiváló tudós, de kiváló nevelő, és a szellemi sza-badság fáradhatatlan harcosa volt. Laki Kálmán professzor, aki diákja és egyik legre-gibb munkatársa volt, így emlékezik vissza a szegedi professzorára: "Előadási valósággal elbűvölőek voltak. Az életfolyamatok olyan titkait tárta fel, amelyekről addig nem is hallottunk." A szegedi egyetem rektoraként a hallgatók részére pezsgő kulturális életet teremtett, ifjúsági klubot, diákszínjátszókört szervezett, és rövid idő alatt az egyetemisták példaképe lett.

Volt tanítványai, a későbbi kiváló szakemberek, orvosok, kutatók, azok a magyar-orzsági és külföldi tudósok, Nobel-díjasok, akikkel munkatársi és baráti kapcsolata volt, szertettel és mélységes hálával emlékeznek a kiváló tudósra, humanista gondol-kodóra.

Vargha Jenő

Kísérlet labor, műhely

Igazoljuk Pascal törvényét!

Pascal törvénye szerint a folyadék felszínére ható nyomás az egész folyadékban egyenletesen továbbterjed: egyenlő felületekre egyenlő nyomóerő, nem egyenlő felüle-tekre a felületekkel arányos nyomóerő hat.

Egy pillanatok alatt összeállítható eszközzel mi is meggyőződhetünk ezen állítás helyességéről. Kísérletünkhöz szerezzünk be néhány, egyszer-használatos orvosi fecskendőt és egy 40 cm hosszúságú vékony műanyag csövet. A műanyag csővel kös-sünk össze két, különböző keresztmetszetű, vízzel töltött fecskendőt. (Legegyszerűbb, ha az összekötés műveletét víz alatt végezzük. Lényeges a műanyag cső szoros csatla-koztatása.)

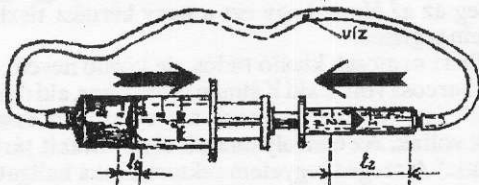
— Ki is próbálhatjuk a nyomás továbbítását: ha az egyik dugattyút benyomjuk, a másik kilöködik.

— Olvassuk le — a fecskendők oldalán található köbcentiméteres beosztások segítségével — az egyik fecskendőből (dugattyúval ellátott hengerből) kiáramló és a másikba behatoló folyadék térfogatait. Ezeket egyenlőeknek találjuk: $V_1 = V_2$. Tehát, a berendezésünkben levő víz térfogata megmaradt, a víz összenyomhatatlan.

— Most mérjük meg egy milliméteres beosztású vonalzóval mind a két dugattyú l_1 valamint l_2 elmozdulását. A $V_1 = S_1 l_1$, $V_2 = S_2 l_2$ és $V_1 = V_2$ alapján $S_1 l_1 = S_2 l_2$, amiből a hengerek keresztmetszetének aránya kiszámítható:

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{l_1}{l_2}$$

— Mindkét dugattyút állítsuk a fecskendő közepére, majd próbáljuk az egyik dugattyút a másikkal benyomni (lásd az 1. ábrát).



1. ábra

— Mint látni fogjuk, a nagyobb felületű dugattyú eltaszítja a kisebb felületűt, mert rá nagyobb nyomóerő hatott.

— Folytatjuk kísérletünket. Helyezzünk az asztalra tett gömbölyű ceruzára — mint forgástengelyre — egy 40cm hosszúságú, néhány cm széles, 1—2 cm vastag falapot. Ezután emelőkét karját nyomjuk erősen lefelé a fecskendők dugattyúival (lásd a 2. ábrát a hátlapon!).

A nagyobb területű dugattyú oldalán az emelő karját vegyük 5—8cm-nek, míg a másik oldalon, a kisebb keresztmetszetű fecskendő dugattyújával különböző karhosszaknál próbálgatjuk az emelőt kiegyensúlyozni. Ha ez sikerült, lemérjük az erőkarokat (d_1 és d_2). Ezek segítségével, az emelő törvénye alapján, az erők aránya kiszámítható:

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{d_1}{d_2}$$

Ezt hasonlítsuk össze a hengerek keresztmetszeteinek előbb kiszámított S_2/S_1 arányával. A két arányt megközelítőleg egyenlőnek találjuk:

$\frac{F_2}{F_1} = \frac{S_2}{S_1}$, amelyből következik, hogy $\frac{F_2}{S_2} = \frac{F_1}{S_1}$, ami tulajdonképpen a dugattyúk által a folyadékra kifejtett $p_1 = F_1/S_1$ valamint $p_2 = F_2/S_2$ nyomások egyenlőségét jelenti.

$$p_1 = p_2$$

Tehát a folyadék a nyomást egyenletesen továbbította az egyik fecskendőből a másikba.

Bíró Tibor, Marosvásárhely

Feladatmegoldók rovata

Fizika

F.G. 33. Az 50 g tömegű, 600 m/s sebességű puskagolyó 30 kg tömegű nyugalomban levő acéllemezzel merőlegesen és abszolút rugalmasan ütközik.

Határozzuk meg:

- Mekkora lesz a rendszer ütközés utáni sebessége?
- Mekkora hőmennyiség szabadul fel ütközéskor?
- Mennyivel változott a rendszer mozgási energiája?

F.G. 34. Az $m_1 = 100$ g tömegű rézedényben, elektromos melegítővel $m_2 = 2$ kg tömegű vizet és $m_3 = 1$ kg tömegű vasat melegítünk. Az elektromos melegítő 500 Ω -os ellenállásán 1 A erősségű áram folyik, és a hatásfoka 75%, határozzuk meg, mennyivel növekedik a rendszer hőmérséklete 10 perc alatt!

F.G. 35. Miért nem lehet a szórólencsét nagyítóként használni?

F.G. 36. A pontszerű elektrosztatikus töltés által keltett elektrosztatikus tér térerőssége a tér centrumától R távolságra E , míg potenciálja U . Mekkora távolságok esetén lesz a térerősség és a potenciál a kezdeti érték kétszeresével egyenlők?

F.G. 37. Adott három azonos elektromos izzó, vezeték és egy egyenfeszültségforrás.

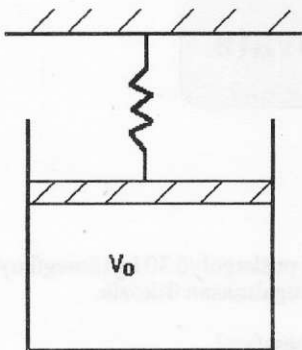
- Hányféleképpen kapcsolhatók a feszültségforrásra a fogyasztók?
- Hány esetben fognak azonos módon világítani?
- Hány esetben történhet meg az, hogy két égő azonos módon, de erősebben világít mint a harmadik?

F.L. 79. Két, $l = 0,5$ m hosszúságú fonálingát közös pontban függesztünk fel. A 0,1 kg tömegű fonálingát vízszintes helyzetig kitérítjük. Legalább mekkora kezdősebességgel kell meglökni, hogy a második, 0,2 kg tömegű fonálingával történő abszolút rugalmas ütközés után mindkettőn 1 sugarú függőleges síkban levő kört írjanak le.

Gaál László, Csíkszereda

F.L. 80. Desztillált vizet tartalmazó palackokban előfordulhat, hogy a víz nem fagy meg akkor sem, ha a hőmérséklet 0°C alatt va. Kinyitva a palackot, a víz egy része azonnal megfagy. Számítsuk ki, hogy a víz hányadrésze fagy meg, ha a kezdeti hőmérséklete -8°C és a fagyás utáni 0°C .

Ferencz Csaba, Székelyudvarhely



F.L. 81. Egy k rugóállandójú húzó-nyomó rugó végére erősített elhanyagolható tömegű, A keresztmetszetű dugattyú kezdetben V_0 térfogatú héliumot zár be az ábrán látható hengerbe. A nyomás, kezdetben kívül és belül P_0 és a rugó feszítetlen állapotban van. Először a gázt felmelegítjük úgy, hogy térfogata kétszeresére nő miközben a tágulás a rugó és a külső nyomás ellenében történik. Ezután rögzítjük a dugattyút, és a gázt addig hevítjük amíg a nyomása az eredeti lesz. A körfolyamat utolsó szakaszában elveszünk a rugót, és a dugattyút szabad mozgását biztosítva, tovább hűtjük a gázt, amíg visszajut kezdeti állapotába. Mekkora a körfolyamat hatásfoka?

KÖMAL

F.L. 82. A legközelebbi állócsillag távolsága tőlünk 4,2 fényév. Mennyi időbe kerülne a meglátogatása, ha a fotonrakétás űrhajónk megengedett gyorsulása 2 g ? A megengedett maximális sebesség $250\,000\text{ km/s}$.

Kémia

K.G. 78. Állapítsd meg a tömegszázalékos összetételét egy olyan alkohol-víz elegynek, amelyből 15 ml tömege 14,3 g. Segítségül használd fel a következő adatokat:

Víz-alkohol elegy tömegszázalékos összetétele	Az elegy sűrűsége g/cm^3
0	1
2	0,996
5	0,992
9	0,985
20	0,970
30	0,956
40	0,937
50	0,915
60	0,893

Grafikus megoldási módszert használva határozd meg a 100%-os alkohol sűrűségét is! Targyald, hogy melyik kért adatot tudtad pontosan meghatározni!

K.G. 79. Jancsi és Péter az iskola laboratóriumában oldatokat készítettek. Péter 50 g kristályos réz-szulfátot oldott 200 ml vízben, Jancsi 20,2 g kálium nitrátot ugyanolyan térfogatú vízben. Péter és Jancsi vitatkozni kezdtek, hogy melyikük oldata töményebb. Nincs sok okotok a vitára, jegyezte meg Andris, aki figyelte két társa munkáját! Segítsetek eldönteni, hogy melyik vitatkozó félnek volt igaza, s hármuk közül ki tudja jobban a koncentrációsámítás!

K.G. 80. Kémia körön a gyermekek a fémek oxidjait tanulmányozták. Hárman 1—1 g fémdarabot (alumínium, magnézium, vas) a rendelkezésükre álló vegyszerek, gázégő, mérleg, laboratóriumi edények segítségével oxiddá alakították, majd a kapott oxid tömegét megmérték. Mind a hármuk 1 g oxidot kapott. Állapítsátok meg, melyik gyermek dolgozott a legfigyelmesebben és pontosabban!

K.G. 81. Tegyetek cukrot kevés élesztővel olyan üvegbe, amit átfúrt gumidugóval be tudtok zárni. A dugón keresztül meghajlított üvegcsővel vagy gumicsővel biztosítátok az esetleges reakciótermékek elvezetését. Az üveget helyezétek melegvízbe. Az üvegcső végét desztilláltvizet, majd mészvízet tartalmazó kémcsőbe dugjátok. Az észlelteket magyarázzátok. A vizes kémcső tartalmát indikátorokkal vizsgáljátok.

K.L. 111. Egy 300 K hőmérsékletű gázt állandó nyomáson addig melegítenek, amíg térfogata 25%-al megnőtt. Mennyi a gáz végső hőmérséklete?

K.L. 112. Tengerszinten a száraz levegő tömegszázalékos összetétele: 75,5% N₂, 23,2% O₂, 1,3% Ar. Mekkora a komponensek parciális nyomása 1 atm teljes légnyomásérték esetén?

K.L. 113. Az újszülöttek szemét 1 tömegszázalékos ezüst-nitrát oldattal kezelik, amelynek sűrűsége 1,008 g/ml. Mekkora az oldat molaritása?

K.L. 114. Presszókávé készítésénél a már kész, kihűlt kávé úgy melegítik fel, hogy gőzt vezetnek belé. Hány százalékkal nő meg a kávé térfogata, ha 30°C-ról 80°C-ra melegítik fel, 100°C-os vízgőzzel. A kávé fajhőjét és sűrűségét azonosnak tekinthetjük a víz megfelelő adataival.

KÖMAL 1993/6

K.L. 115. Zárt edényben 2 10⁵ Pa nyomáson és 119°C-on víz és elhanyagolható mennyiségű gőz van. Ha a túlnyomást megszüntetjük, 61 l, 10⁵ Pa nyomású, 100°C-os gőz keletkezik. Mennyi víz volt eredetileg az edényben?

KÖMAL 1993/6

K.L. 116. A szívizomserkentő "pacemaker"-ban használt hosszúéletű minigalvánelem a HgO + Zn + H₂O → Zn(OH)₂ + Hg reakció alapján működik. Írjuk fel a galvánelem elektródjain lejátszódó folyamatokat, s határozzuk meg a standard körülmények között dolgozó elem elektromos feszültségét!

K.L. 117. Számítsuk ki a kémiai potenciál megváltozását, miközben a víz 1 bar nyomáson és 25°C hőmérsékleten elpárolog. Magyarázható-e a kapott értékkel az a tapasztalati tény, hogy a vízgőz kémiai reakcióiban sokkal hatásosabb, mint a cseppfolyós víz?

K.L. 118. A kalcium-karbonát két különböző kristálmódosulata a kalcit és az aragonit. Miközben 1 mol kalcit aragonittá alakul a belsőenergia-változás +0,21 J/mol. Számítsuk ki az előbbi folyamat entalpiaváltozását 1 bar nyomáson, tudva, hogy a kalcit sűrűsége 2,71 g/cm³, az aragonité 2,93 g/cm³.

K.L. 119. Feltételezve, hogy egy aragázipalack 15 kg propán-bután gázkeveréket tartalmaz, amelynek teljes elégeése során 6,93 10⁵ kJ hő szabadul fel, határozzuk meg az eredeti keverékben található gázok tömegét! (Adott: H^o fC₃H₈ = -103,66 kJ/mol, H^o fC₄H₁₀ = -126,03 kJ/mol, H^o fCO₂ = -393,2 kJ/mol és H^o fH₂O_g = -241 kJ/mol)

K.L. 120. Két kristályhidrát azonos kémiai összetételű: az egyikben 16,66% Na, 23,188% S, valamint H és O, a másikban 9,937% S található. Mindkét kristályhidrát egy moljában azonos számú kén-atom található, míg a nátrium-atomok száma eggyel különbözik. Határozzuk meg a két kristályhidrát molekulaképletét!

K.L. 121. Határozzuk meg annak az ekvimolekuláris észterkeveréknek a tömegszázalékos oxigéntartalmát, amely az aciklikus, telített monokarbonsavak homológ-sorának három, egymásutáni tagjából és az ugyanannyi szén-atomot tartalmazó aciklikus telített monohidroxi alkoholok lehetséges kombinációjából keletkezik.

A 119.—121. feladatok szerzője Horváth Gabriella, tanárnő — Marosvásárhely

Informatika

I. 29. Az ú.n. Galton¹⁾ — deszkán golyócskák futnak le rombold rácst alkotó szegek sorain át; minden ütközésnél $1/2 - 1/2$ valószínűséggel térnek jobbra vagy balra, végül egy kollektor-csatornában kötnek ki.

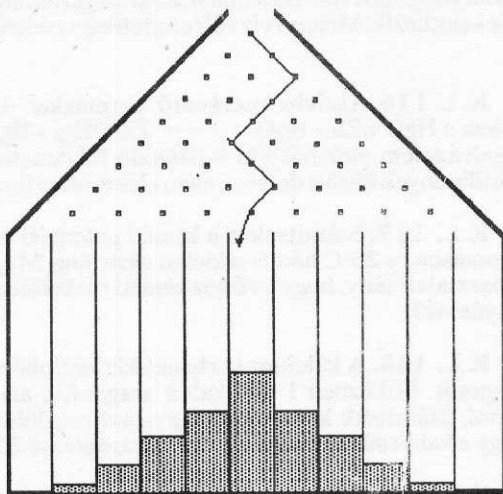
A $p = q = 1/2$ paraméterű binomiális eloszlás (Bernoulli) szerint, ha 10 szegsoron keresztül $2^{10} = 1024$ golyót futtatunk le, ezek — elméletileg — 10 elem kombinációjával egyenlő számban fognak a kollektorokban elhelyezkedni, vagyis $1024 = 1 + 10 + 45 + 120 + 210 + 252 + 210 + 120 + 45 + 10 + 1$ lesz a megoldásuk.

Szimuláljuk számítógépen ezt a kísérletet, rajzoltassuk ki a pályát is, az egyes golyók törtvonal alakú útvonalát és a kollektor-csatornák telítettségét (egymásra helyezett vízszintes vonalakat húzva minden egyes beleérkező golyóért, úgy, hogy a hisztogram "hozza" a Gauss-féle "haranggörbe" alakját).

I.30. Egyenes pálcát találmra háromba törünk. Mekkora valószínűséggel lehet a darabokból hegyesszögű háromszöget alkotni? Szimuláljunk számítógépünkön — a random számok felhasználásával — néhány ezer pálcátörést, és becsüljük meg a keresett valószínűséget a kedvező kimenetelűek relatív gyakoriságával. (Ugye, meglepően kicsinek találjuk?)

Igazoljuk, hogy a keresett valószínűség $3 \ln 2 - 2$ (ami valóban alig több mint 7%).

I.31. Dimitrie Pompeiu re-mekbeszabott tétele szerint adott egyenlő oldalú ABC háromszög síkjának bármely M pontjára az MA, MB, MC szakaszokkal — mint oldalakkal — háromszög alkotható.



Ábra az I. 29. feladathoz

1) Sir Francis Galton (1822 — 1911), az angol biometriai iskola megteremtője, a biostatistikai módszerek megalapozója.

Szorítkozzunk itt a háromszög belső pontjaira, $M \in \text{Int}(ABC)$.

Készítsünk programot, amelyre a számítógép kiválaszt néhány ezer tetszőleges pontot a háromszög belsejében, megvizsgálja, hogy a hozzájuk rendelt Pompeiu-háromszög hegyes-, derék-, avagy tompaszögű-e, és végül, kiírja ezek relatív gyakoriságát.

Mennyiben "fedik" a kapott értékek az elméletieket, nevezetesen

$$P_h = \frac{12 - 2\sqrt{3} \pi}{3} \approx 0,37241 \dots, \quad \text{hegyesszögű háromszögekre}$$

$$P_d = 0, \quad \text{derékszögű háromszögekre}$$

$$P_t = \frac{2\sqrt{3} \pi - 9}{3} \approx 0,62759 \dots, \quad \text{tompaszögű háromszögekre?}$$

Utóbbiakat próbáljuk meg levezetni!

Az I.29 — I.31. feladatok szerzője Krámlí József, tanár, Marosvásárhely

Az 1993-as Nemes Tihámér Számítástechnikai Verseny második fordulójának feladatainak kiértékelése (A feladatokat előző két lapszámunkban közöltük.):

IX. — X. osztály

I.	(6 pont)	1 — 1 pont minden helyes megoldásért. 1.a. 2.b. 3.d. 4.c. 5.d. 6.e.	
II.	(8 pont)	[5, [n/6] * 6 + 1] intervallumba eső prímekek 6n - 1, 6n + 1 alakúak 6 6n, 2 6n + 2, 3 6n + 3	3 pont 2 pont 3 pont
III.	(12 pont)	f(i) = 1 + i : 2 * 2 f(i) = 2 * (i - i : 2) - 1 f(i) = 2 * (i - i : 2) f(i) = i + 1 - i : m * m f(i) = i + m - 1 - (i + m - 2) : m * m	2 pont 2 pont 2 pont 3 pont 3 pont
IV.	(10 pont)	a) jó 1, 5, 9, 6, 12 b) hibás c) jó 1, 3, 8, 10, 6, 13 d) hibás e) jó 1, 3, 8, 11, 6, 13 f) jó 2, 6, 13, 3, 8, 10	1 pont 1 pont 1 pont 1 pont 1 pont 1 pont 1 pont 1 pont
V.	(9 pont)	KULCS = A SZO = LOGIKA indoklás Visszakódolás lényege: SZO(i) = KOD(i) XOR KOD(i - 1) indoklás	1 pont 2 pont 1 pont 4 pont 1 pont
Összesen:	45 pont		

XI. — XII. osztály

I.	(7 pont)	merev verem eljárás(5), ..., eljárás(0)	5 pont 2 pont
II.	(12 pont)	$k := n(i - 1) + j$ $i := [(k - 1)/n] + 1$ $j := k - n(i - 1)$ $k := i(i - 1)/2 + j$ $i := 1$ While $i(i + 1)/2 < k$ do $i := i + 1$ $j := k - i(i - 1)/2$ $k := i(i + 1)/2 + j - n$ $i := 1$ While $i(i + 1)/2 < k$ do $i := i + 1$ $j := k - i(i + 1)/2 + n$	1 pont 1 pont 2 pont 2 pont 2 pont 1 pont 2 pont 1 pont
III.	(8 pont)	SELECT név, fizetés FROM alkalmazottak WHERE munkakör="oszt. vez" AND fizetés >30000 Éber, Élő, Buzgó	2 pont 1 pont 2 pont 3 pont
IV.	(10 pont)	3 7 19 24 13 29 82 44 31 2 7 13 24 19 29 31 44 82 1 7 13 19 24 29 31 44 82	5 pont
		$n(n - 1)/2$ csökkenő sorrend	2 pont 3 pont
V.	(7 pont)	a) nem jó b) jó 14, 1, 3, 8, 10, 13, 1, 3, 8, 9, 12 c) nem jó d) nem jó e) jó 14, 2, 6, 13, 3, 8, 10, 1, 3, 8, 10, 13	1 pont 1 pont 1 pont 1 pont 1 pont 1 pont
Összesen:	44 pont		

Megoldott feladatok

Kémia

K.G. 31. Számítsuk ki, hogy milyen tömegű ammónia nyerhető 20 g olyan ammónium-karbonát és ammónium-nitrát—elegyből, amelynek 29,4% a nitrogéntartalma! (Kémiai olimpia, VIII. oszt. — Kolozs megye, 1991)

Megoldás:

$$m_{\text{elegy}} = 20 \text{ g}$$

$$C_{\text{elegy}} = 29,4\% \text{ N}$$

$$M_{\text{NH}_3} = 17$$

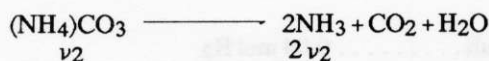
$$M_{(\text{NH}_4)\text{CO}_3} = 96$$

$$M_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 80$$

$$m_{\text{NH}_3} = ?$$

$$\nu_1 \cdot 80 + \nu_2 \cdot 96 = 20 \quad (1)$$

$$\frac{20}{100} = \frac{(\nu_1 + \nu_2) \cdot 28}{29,4} \Rightarrow \nu_1 + \nu_2 = 0,21 \quad (2)$$



$$m_{\text{NH}_3} = (\nu_1 + 2 \nu_2) \cdot 17 \quad (3)$$

Az (1) és (2) egyenletekből $\nu_1 = 0,1$ és $\nu_2 = 0,2$

$$m_{\text{NH}_3} = 0,41 \cdot 17 = 6,98 \text{ g}$$

K.G. 44. 25 g sót téve egy 18%-os oldathoz, 250 g-ra nőtt annak a tömege. Határozd meg ennek az oldatnak a %-os sótartalmát!

Megoldás: $C_{\text{old1}} = 18\% \text{ só}$

$$m_{\text{só}} = 25 \text{ g}$$

$$m_{\text{old2}} = m_{\text{old1}} + 25 \text{ g} = 250 \text{ g}$$

$$C_{\text{old2}} = ?\% \text{ só}$$

$$m_{\text{old1}} = 250 - 25 = 225 \text{ g}$$

$$m_{\text{só}} \text{ az 1-es oldatban} = m_{\text{old1}} \cdot \frac{18}{100} = 40,5 \text{ g}$$

$$m_{\text{só}} \text{ a 2-es oldatban} = m_{\text{old1}} \cdot \frac{18}{100} + 25 = 65,5 \text{ g}$$

$$250 \text{ g old}_2 \dots \dots \dots 65,5 \text{ g só}$$

$$100 \text{ g} \dots \dots \dots x = 26,6 \text{ g}$$

$$C_{\text{old2}} = 26,2\%$$

K.L. 62. Egy 25 dm³ tartályban 2 mol CO-ot és 5 molnyi H₂-t elegyítenek adott hőmérsékleten a CO_g + 2 H_{2g} ↔ CH₃OH_g egyensúlyra vezető folyamat megvalósítására. Tudva, hogy az egyensúly eléréséig a CO 25%-a alakul át, határozzuk meg:

- a) a hidrogén százalékos átalakulását,
b) az egyensúlyi állandó értékét!

Megoldás:



Egyensúlyi rendszer komponensei	Kezdeti koncentráció C _k 3 mol/dm ³	Átalakult anyagmennyiség x 3 mol/dm ³	Egyensúlyi koncentráció [] 3 mol/dm ³
CO	0,08	0,02	0,06
H ₂	0,2	0,04	0,16
CH ₃ OH	—	—	0,02

$$C = \frac{\nu}{V}$$

$$\nu_{\text{CO}} = 2 \text{ mol}$$

$$\nu_{\text{H}_2} = 5 \text{ mol}$$

$$x = \frac{C_{\text{COkez.}} \cdot 25}{100}$$

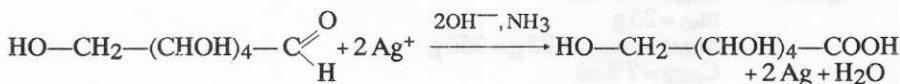
- a) 0,2 molból átalakult 0,04 mol H₂
100 molból x = 20 ⇒ az átalakulás 20%-os

$$b) K = \frac{[\text{CH}_3\text{OH}]}{[\text{CO}][\text{H}_2]^2} ; K = \frac{0,02}{0,06 \cdot 0,16^2} ; K = 13,02 \text{ mol}^{-1} \text{ dm}^3$$

K.L. 65. A krumplicukrot (szőlőcukor) a burgonyakeményítő savas hidrolízisével állítják elő. A hidrolízis során létrejött oldatnak mekkora a szőlőcukor tartalma, ha 15 grammjával elvégezve az ezüsttükör-próbát, 3,24 g ezüst keletkezik?

Megoldás:

C₆H₁₂O₆ — aldóz



$$M_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 180$$

$$m_{\text{Ag}} = 3,24$$

$$m_{\text{old}} = 15 \text{ g}$$

$$C_{\text{old}} = x\% \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \dots\dots\dots 2 \cdot 108 \text{ g Ag}$$

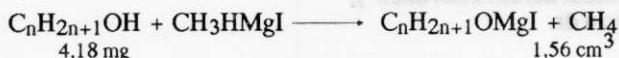
$$\frac{15x}{100} \text{ g} \dots\dots\dots 3,24 \text{ g}$$

$$x = \frac{180 \cdot 3,24 \cdot 100}{2 \cdot 108 \cdot 15} = 18$$

K.L. 73. Egy telített alkoholból 4,18 mg-ot metil-magnézium-jodiddal kezelve 1,56 cm³ normálállapotú gáz képződését észlelték. Határozd meg az alkohol molekulaképletét és lehetséges szerkezetét!

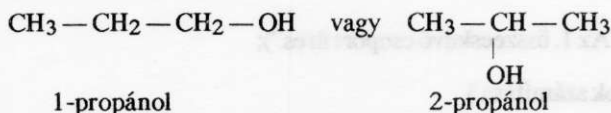
Megoldás:

Az alkoholok Grignard-reagenssel azonos módon viselkednek, mint a vízzel:



$$\frac{14n + 18}{4,18} = \frac{22,4}{1,56} \quad n = 3$$

Az alkohol molekulaképlete: C₃H₈O
lehetséges szerkezete:



Informatika

I.15. feladat, 1992/3-4. sz.

Egy ország lakosainak száma n . Írjunk algoritmust és Pascal programot az ország diktátor vezetője ellen lázadó összes lehetséges összeesküvő csoport előállítására!
(Nyitrai Jean)

A szerző megoldása:

program puccs; {I.15. feladat, 1992/3-4. sz., Nyitrai Jean,}

uses Crt;

```
var n, i, j, q : integer;
    v : array[1..100] of integer;
    a : array[1..50] of string;
```

```
procedure IndexNull;
var k : integer;
begin
    for k := 1 to n do v[k] := 0;
end;
```

```
procedure Kiiras;
var l, m : integer;
begin
    l := 1;
    while v[l] = 0 do l := l + 1;
    write('{ ');
    for m := l to n - 1 do write(a[v[m]], ', ');
    write(a[v[n]], ' ');
    writeln;
end;
```

```

BEGIN {fóprogram}

ClrScr; {Képernyő törlése}
write ('Géped be az állampolgárok számát: '); readln (n);

writeln ('Most kérem a nevüket: ');
for i := 1 to n do
  begin
    write ('Az ', i, ' állampolgár neve: ');
    readln (a[i]);
  end;

ClrScr; {Képernyő törlése}
IndexNull; {Nullára állítja az index-vektort }

writeln;
writeln ('Az 1. összeesküvő csoport üres. ');

{variánsok számítása }

q := 1;
i := n;
repeat
  if v[i] < i then
    begin
      {ha az aktuális pozíció nem maximális, generáljuk a köv. vektort}
      v[i] := v[i] + 1;
      j := i + 1;
      while j <= n do
        begin
          v[j] := v[j-1] + 1;
          j := j+1;
        end;
      q := q + 1;
      write ('Az ', q, ' összeesküvő csoport: ');
      Kiiras;
      writeln; write ('A folytatáshoz nyomj ENTERt!'); readln;
      { újból az utolsó pozícióról indulunk }
      i := n;
    end
  else
    i := i - 1;
until i < 1;
END.

```

I.16. feladat, 1992/3-4. sz.

Egy nemzetközi ifjúsági találkozón m ország vesz részt. Ismerve az egyes országokból érkező n $i, i=1, 2, \dots, m$ számú vendég nevét, írjunk algoritmust és Pascal programot az összes olyan lehetséges delegáció előállítására, amelyben minden országot egy-egy személy képvisel!

(Nyitrai Jean)

A szerző megoldása:

Négy éves az EMT

1994 január 29-én ünnepelte négy éves fennállását az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság. A kolozsvári újszínházban megtartott összejövetelen Selinger Sándor, az EMT elnöke, valamint Kása Zoltán és Kovács István alelnökök elevenítették föl az elmúlt évek sikereit és kudarcait egyaránt. A következő sorokat az elnöki köszöntőből idézzük:

"A négy év alatt kezünkben formálódott Társaságunk azzá, amit ma tevékenysége alapján önmagáról elmondhat. Korai lenne azt mondani, hogy nagyfiú lett, de mégis ma már önállóan, új székházban, külön "gyermekszobában" fejlődhet, növekedhet tovább.

Ahogy lepergett ez a négy év úgy egyre jobban kiteljesedett, kialakult tevékenységi körünk: versenyek, oktatás, tudást gyarapító tudományos fórumok, szakmai diáklap, a FIRKA, pályázatok alapján elnyerhető rövid szakmai továbbképzés.

Az információ korában, ahová most lépünk, a sikerhez elengedhetetlen követelmény a szellemi műhelyek léte.

A szakismeret, tanulás, információ és szellemi kapacitás a nemzetközi kereskedelem új nyersanyagai. Versenytársakkal vagyunk körülvéve s tudomásul kell vennünk, hogy aki elmarad a képzettségben, műveltségben annak az új korszakban semmi helye sincs, sőt, nem tud részt venni tevékenyen nemcsak a saját, de nemzetiségünk életében sem. A tevékeny élet megmaradásunk esélyeit növeli. (...)

A közeljövőben tisztújításra kerül sor az EMT keretében, fel kell mérnünk mi az amit érdemes volt és mi az amit érdemes lesz csinálni.

Meg kell találni azt a vezető réteget, amely hajlandó továbbvinni azt a szellemiséget, amelyet az alapítókól kivált csapat megteremtett, illetve újszínfoltokkal képes azt kiegészíteni.

Én kívánok kedves mindannyiuknak kellemes pár órát itt az új székházban, és sok sikert Társaságunknak a nagykorúság felé vezető évekhez."

EMT

Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság

RO - 3400 Cluj - Kolozsvár, str. Universitatii, 10 cam. 18

Levelezim: RO - 3400 Cluj - Kolozsvár, C.P. 140

Teléfono: 11288 Telex: 11402

```

        i:=i+1;
    end;
    szam := szam + 1;
    Ki; readln;
    poz := orszagok_szama;
    end
    else poz := poz - 1;
    until poz < 1;
end; {Dszorzat}

```

```

BEGIN {főprogram}
  ClrScr;
  Be;
  Dszorzat;
END.

```

Híradó

Nemes Tihamér Számítástechnikai Verseny 1993-94

Az első fordulón, 1993. november 23-án 13 városban (Arad, Temesvár, Nagyvárad, Nagykároly, Szatmárnémeti, Kolozsvár, Marosvásárhely, Csíkszereda, Sepsiszentgyörgy, Kézdivásárhely, Brassó, Székelyudvarhely, Gyergyószentmiklós) több mint 400 tanuló vett részt. A regionális fordulóra beküldött 135 dolgozatot átjavítottuk, és meghívtunk 45 tanulót a Kolozsvárt 1994. január 22-én megtartott versenyre.

Az 1994. március 19-én tartandó budapesti döntőbe jutottak:

IX.-X. osztály

Simon Zsolt	Kolozsvár
Szakács Botond	Sepsiszentgyörgy
Mantia András	Sepsiszentgyörgy
Nagy Attila	Sepsiszentgyörgy
Albert-Lőrincz Hunor	Marosvásárhely

XI.-XII. osztály

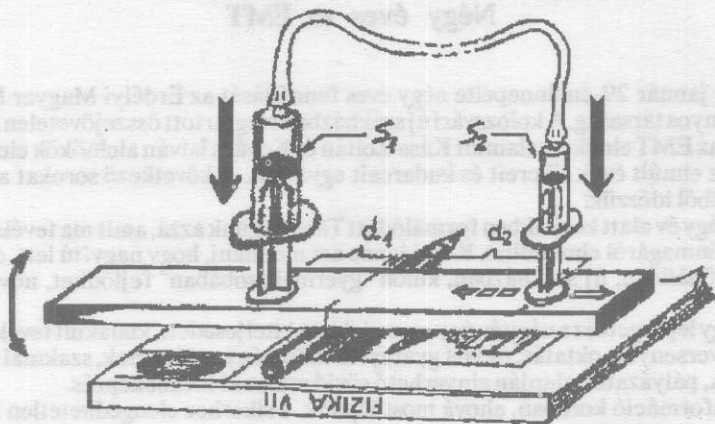
Balogh Attila	Sepsiszentgyörgy
Pataki István	Nagykároly
Csoma Csaba	Sepsiszentgyörgy
Egyed-Zsigmond Előd	Marosvásárhely
Bihari József	Nagyvárad

A regionális forduló statisztikája:

	20 pont alatt	21—40	41—60	61—80 között	81—100	Összesen
IX.—X. oszt.	—	9	6	8	1	24
XI.—XII. oszt.	2	8	5	1	1	17

(Négy versenyző betegség miatt hiányzott.)

Kása Zoltán



Igazoljuk Pascal törvényét! című cikkünk (93. oldal) 2. ábrája

EMT

- Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság
- RO - 3400 Cluj - Kolozsvár, str. Universitații 10 cam. 16
- Levélcím: RO - 3400 Cluj - Kolozsvár, C.P. 140
- Telefon: 11269 Telefax: 11402