

Román vírusexport

A koronakisülésről

**Kémiai elnevezések
története**

1993-94/2

TARTALOM
1993-94 / 2

Ismerd meg

A lézer 39
Színek, színes anyagok, színezékek 44
Román vírusexport 47

**Arcképcsarnok,
tudományok története**

90 éve született Neumann János 50
Hogyan írtak a magyarok régen "kémiául"? .. 55

Tudod—e?

Korona nélkül 58

Feladatmegoldók rovata

Fizika 62
Kémia 63
Informatika 63
Nemes Tihamér Számítástechnikai verseny .. 64
Egyetemi felvételi—1993 66
Megoldott feladatok 67

Szerkesztőbizottság:

Elnök: dr. Selinger Sándor

Tagok: Balázs Márton, Biró Tibor, Farkas Anna,
dr. Gábos Zoltán, dr. Karácsony János, dr. Kása
Zoltán, Kovács Zoltán, dr. Máthé Enikő, dr. Néda
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

A LÉZER*

A lézerefény.

1960 óta rendelkezünk jól irányított, csaknem egyszínű, a koherencia-tulajdonságot nagy távon megőrző, erős sugárzást keltő fényforrással. Megjelenését egy Nobel-díjat érő, több ismert tény összekapcsolásából származó - 1954-ben megfogalmazott - ötletnek köszönhetjük.

A gerjesztett atomi részecske esetében számos gerjesztési szint jelentkezik. A "magasabb" szintről az "alacsonyabb" szintre történő átmenet alkalmával a részecske spontán módon (önkéntesen) sugároz. Einstein 1917-ben elméleti megfontolások alapján arra a következtetésre jutott, hogy a gerjesztett atomi részecskét maga a sugárzás segítheti az energialeadásban. Ekkor "indukált" (segített) sugárzásról beszélünk. A kiváltó és indukált sugárzás színe egyezik, azonos irányban terjed, és koherensen - egymást erősítve - csatlakozik egymáshoz. Ugyanezt "fotonnyelven" megfogalmazva állíthatjuk, hogy az azonos gerjesztési szintű azonos atomok esetében, az egyik atom által spontán módon keltett foton egy más atomból egy ugyanolyan irányban haladó, azonos adatokkal rendelkező fotont tud kiváltani, tehát a kiváltó fotonhoz egy kiváltott foton csatlakozik.

Az indukált sugárzással kapcsolatos fotonszámnövekedés gyakorlati hasznosítására egy ideig nem gondoltak, ugyanis a termikus gerjesztés alapján működő fényforrások esetében e folyamat nem járt látványos következményekkel. E tényt a termikus esetre érvényes Boltzmann-képlet alapján magyarázhatjuk. Az alacsonyabb gerjesztési szint "betöltési" száma (népessége) felülmúlja a magasabb szintjéét, ezért a spontán sugárzás a gerjesztésnek és nem az indukált sugárzásnak kedvez. A gázkiszülési csövekkel kapcsolatos eredmények már megcsillantották az indukált sugárzás gyakorlati hasznosításának lehetőségét.

Egyrészt nyilvánvalóvá vált az, hogy a sugárzaskeltéshez szükséges gerjesztést elektromos úton, vagy besugárzással kell megvalósítani. Ekkor a betöltési számokat nem a Boltzmann képlettel adjuk meg. Másrészt a fénycsövek, a lumineszcencia jelenségén keresztül, a metastabilis állapotokra irányították a figyelmet. A lumineszcens anyagok elektromágneses sugárzás hatására fényt sugároznak (fotolumineszcencia). Egyes esetekben a fénysugárzás a besugárzás megszüntetésekor igen rövid idő alatt megszűnik (fluoreszcencia), de az is előfordulhat, hogy a kiváltott sugárzás csak lassan hal el (foszforeszcencia). A foszforeszcenciát metastabilis állapotban lévő atomi részecskék jelenlétével magyarázzuk. E részecskék a szokásosnál hosszabb ideig tárolják az energiát. Az indukált sugárzás esetében ez a tárolási idő (az állapot élettartama) nagymértékben lecsökken.

Az ötvenes évek elején az ismert tényekre alapozva, azokat kiegészítve, kidolgozták a XX. századot jelképező fényforrás - a lézer - működési elveit. Az alapelvek azokat a feltételeket rögzítik amelyek teljesítése esetében az indukált sugárzás a fénytermelés legfontosabb folyamatává válik.

Biztosítani kellett azt, hogy a keltett fotonok nagyobb része az indukált sugárzásban segédkezzen és ne a gerjesztésért áldozza fel magát. E követelmény teljesítésének egyik szükséges feltétele a "populációinverzió" megvalósítása. Ekkor a magasabb szint népessége felülmúlja az alacsonyabb szintét. A populációinverziót létrehozó eljárást "pumpálásnak" nevezzük.

* folytatás előző lapszámunkból

A pumpálás alkalmával arról is kell gondoskodni, hogy a magasabb szintet képviselő állapot metastabilis legyen. Ez két szempontból is fontos. Egyrészt lehetőség adódik a tartósabb energiátárolásra, másrészt a sugárzás folyamán az indukált sugárzás jut döntő szerephez (a túl "sok" időt igénylő spontán sugárzással szemben).

A láncszerűen egymásbafonódó indukált folyamatok a fotonszám lavinaszerű növekedését eredményezik, amennyiben arról is gondoskodunk, hogy a fotonokat minél több ideig a sugárzó testben tartsuk. A testből távozni kész fotonokat tükrökkel tereljük vissza (e műveletet visszacsatolásnak nevezzük).

A felsorolt elvek helyességéről elsőként (1954-től) a mérzerek tanuskodtak. A mérzerek tervezésekor az elsődleges cél nem a sugárzáskeltés volt. A nagyon gyenge mikrohullámú sugárzást akarták erősíteni az indukált sugárzás fotonszámnövelő hatásának felhasználásával. A lézerek megjelenésével a hangsúly a sugárzáskeltésre tevődött át.

Az első — 1960-ban megvalósított — lézert számos különböző típusú lézer követte. Az ismert lézerek osztályokba történő sorolását különböző szempontok alapján végezhetjük el. A felhasznált "aktív" anyag tulajdonságai alapján például szilárdtest-, gáz-, festékkoldat-, félvezető-, kémiai-lézerekről beszélünk. Az üzemmód tekintetében két szélső esettel találkozunk. Egyes esetekben a sugárzóképeség folyamatosan fenntartható, más esetekben a lézer rövid idő alatt "kiég". Az első esetben folytonos üzemi, a második esetben impulzusüzemi lézerről beszélünk. Mindezek érzékeltetésére ismertessünk röviden két lézert.

Az impulzusüzemi lézer iskolapéldája az első szilárdtest-lézer, a rubinlézer (T.H.Maiman, 1960). Az aktív anyagot a hármastöltésű krómionokkal gyengén szennyezett alumíniumoxid (Al_2O_3) kristály képviseli. A 694,3 nm hullámhosszú (sötétvörös) lézerfény egy háromlépcsős folyamat eredménye. Pumpálásra a xenon villanólámpa kb. ezredmásodperces fényimpulzusait használjuk. Első lépésben a sugárzásra kiszemelt Cr^{3+} ionokat túlgerjesztjük, második lépésben a krómion alacsonyabb szintű metastabilis állapotba jut (a nem-sugárzásos átmenet során felszabaduló energiát a kristályrács veszi át). A második lépés végén megvalósult a populációinverzió, a Cr^{3+} ionok nagyrésze "csapdába" esett. A harmadik lépésben a lézerfényt keltő metastabilis állapot-alapállapot átmenet valósul meg. Ebben az aktusban kell a megfelelő tulajdonságú sugárzást kialakítani.

A lézersugárzást néhány spontán módon megvalósuló metastabilis állapot-alapállapot átmenet indítja el. Az így keletkezett fotonok indítják el a fotonlavínát, amelyben a szükséges körülményeket és elsősorban a jó visszacsatolást biztosítjuk. A rubinlézer visszacsatolására egyszerű módszert találtak. Hosszúka, körhenger alakú aktív anyagot formáltak. A henger egyik végén jól záró, a másik végén részben áteresztő tükröző réteget alakítottak ki. Ily módon a tengelyirányú sugárzást tüntették ki, mivel csak a tengely irányában mozgó fotonok tartózkodhattak kellő ideig az aktív anyagban (sokszor megtéve a tükrök közötti oda-vissza útát). Az impulzusszerű energiabevitelt, impulzusszerű — rövid ideig tartó — kisugárzás követi, a lézer "kiég". A vázolt működés esetében a rubinlézer teljesítménye (a lézer méreteitől és az üzemetelés körülményeitől függően) 1 és 100 kilowatt között van. Ha a részben áteresztő tükröt egy jól záró "zsilippel" helyettesítjük és a zsilipet alkalmas időpillanatban nyitjuk ki, igen rövid ideig tartó igen nagy teljesítményű ún. óriás impulzust kapunk. Az impulzuskeltés folyamata szabályos időközönként megismételhető.

A folytonos üzemen működő lézere példaként az első gázlézert, a hélium-neon lézert (A.Javan, 1961), szokás adni. A kb 85% héliumot és 15% neont tartalmazó kisnyomású gázelegyben a neonatomokat készítjük lézersugárzásra. A Ne-atomokat két lépésben juttatjuk metastabilis állapotba. Az első lépésben az elektromos vezetésre kényszerített gázelegyben jelentkező elektrónok felhasználásával He-atomokat juttatunk gerjesztett állapotba. A második lépésben a gerjesztett He-atomok metastabilis állapotba juttatják a velük ütköző Ne-atomokat nagy részét. A következő — harmadik — lépésben keletkezik a lézersugárzás. Mivel a lézersugárzás után még gerjesztett állapotban lévő Ne-atomok maradnak vissza, a lézersugárzást egy sugárzásos átmenet követi. E negyedik folyamat nagyon fontos a lézerműködés szempontjából, ugyanis e folyamat őríti ki a lézérátmenetben érdekelt alsó szintet. Ha a kiűrités

üteme elég nagy, folyamatosan megvalósul a lézerműködéshez szükséges populáció-inverzió, tehát a folyamatosan fenntartott gázkisülés következtében folyamatosan termelt lézersugárzást kapunk. A visszacsatolást szolgáló tükrök használata ebben az esetben is kötelező. A He-Ne gázlézer a látható tartományban 632,8 nm hullámhosszon sugároz élénkörös lézertényt. Teljesítménye a méretektől függően 1-50 milliwatt.

A lézerek számos területen alkalmazhatóak. Segítségükkel egyrészt már ismert módszereket finomítottak, tökéletesítettek, másrészt sok régebbi reményt váltottak valóra.

A lézertény egyik erénye a nagyfokú irányítottság (a földről elindított néhány milliméter átmérőjű nyaláb a föld-hold távolság megtétele után 2-3 km átmérőjű nyalábbá szélesedik). E sajtósság teszi lehetővé a nagytávú iránykitűzést, a radar-elvet hasznosító lézerlokátorok segítségével végrehajtott nagyon pontos távolság és sebességmérést, a sugárzási energiának kis felületre történő összpontosítását. A Föld-Hold távolságot ma a lézerek segítségével méteres pontossággal tudjuk meghatározni. Az erős lézertény az útjában álló fémlapon (jó összpontosítás esetében) a beesés helyén 6000—8000 C° hőmérsékletet is kelthet. Az igen erős hő- és roncslóhatás finom fúratok készítésére, vágásra, kis kiterjedésű tárgyak összeheggesztésére használható, és így új lehetőségek adódnak a készülékek méreteinek csökkentésére (a miniaturizálásra). A gázlézerek "szelídebb" sugárzását sikerrel hasznosítják a sebészetben. Remélik, hogy a tervezett folytonos üzemű termonukleáris reaktorok megvalósításában a lézertechnika is fog segédkezni.

Nem lehet olyan fényforrást szerkeszteni, amely tökéletesen egyszínű fényt termel. A gerjesztett állapotok igen kicsiny — de véges — átlagos élettartama, nem fér össze az egyszínűséggel. De más okok is szerepet játszanak: mozgásban lévő — tehát nem "álló" — atomi részecskék sugároznak, a sugárzó atomi részecskék nem mentesek környezeti hatásoktól (a szilárd testben erősen kötődnek szomszédjaikhoz, a gáztérben ütköznek stb.). A fentiekben megadott pontos hullámhossz értékeket tehát egy viszonylag keskeny hullámhossz-sáv legkiemelkedőbb képviselőjének kell tekintnünk. A ma ismert fényforrások közül, csak a lézer tudja a sugárzási energiát egy, vagy több keskeny hullámhossz-sávra összpontosítani. A gyakorlatilag egyszínűnek tekinthető lézersugárzást sikerrel használták az izotópatomok szétválasztására. (Az izotópatomok egyazon kémiai elem különböző tömegű atomjai.) Mivel az izotópatomok ionizálási energiája kismértékben különbözik egymástól, a lézersugárzás hullámhosszának megfelelő megválasztásával elérhető, hogy a sugárzás csak egy atomfajtát ionizáljon. Az így keletkezett ionokat elektromos mező segítségével tudjuk elkülöníteni. (Ezt az eljárást sikerrel alkalmazták a 235-ös uránizotóp kiválasztására.)

Ismert tény, hogy egy szabályos elektromágneses sugárzás segítségével információt lehet továbbítani. A sugárzást egy helyen megzavarva (modulálva) a zavart a sugárzás továbbviszi. A lézersugárzás továbbítására alkalmas optikai kábeleket is sikerrel használnak az információ közlésre.

A jó lézertény koherenciahossza többszáz métert is elérhet, ezért új lehetőségeket is nyújtott az interferencia jelenségekkel kapcsolatban. A lézersugárzás felhasználásával lehetett gyakorlatba ültetni azokat az elképzeléseket, amelyeket Gábor Dénes 1948-ban fogalmazott meg a képalkotással és képrögzítéssel kapcsolatban. Állíthatjuk tehát, hogy a fizikának új, "holográfia" című fejezete kibontakozását a lézereknek köszönheti. Fontosságára való tekintettel a holográfia alapelveit és alkalmazásait egy külön paragrafusban ismertetjük.

A fentiekben a hangsúlyt a láthatóba eső lézersugárzásra, a lézertényre tettük. Nem érintettük az infravörös és ultraibolya tartományba eső lézersugárzást és azokat a próbálkozásokat sem, amelyek a röntgen és gamma tartományban sugárzó lézerek készítésére irányulnak.

A holográfia a fényképezés módszeréből nőtt ki és nagymértékben hasznosítja azokat az előnyöket amelyeket a lézerefény nyújt a természetes és hagyományos fényforrások keltette fényhez képest.

Fényképezéskor a kiszemelt objektumot fénynyalákkal világítjuk meg. A tárgy által továbbított fényt, egy optikai rendszer segítségével, fényérzékeny lemezre visszük. A fényhatás által kiváltott fotokémiai átalakulás egy "negatív" képet alakít ki, amelyen a tárgy fényesebb részeinek sötétebb, kevésbé fénylő részeinek világosabb részletek felelnek meg. Amennyiben e fordított helyzetben változtatni akarunk a negatív képet egy másik lemezre átmásolva pozitív képet kapunk.

Az információelmélet szempontjából a képrögzítés egy információtároló eljárás. A pozitív (vagy negatív) kép birtokában bármikor visszakaphatjuk a lemez által tárolt információkat. E műveletet "rekonstrukciónak" nevezzük. Világítsuk át a pozitívra átmásolt lemezt egy fénynyalákkal. A lemezen keresztül az átvilágító fényforrás felé nézve, szemünk a lefényképezett tárgy virtuális (látszólagos) képéről tudósít. Amennyiben a lemezen átjutott (és a lemez által módosított) fényt egy optikai berendezés (vetítógép) segítségével egy felfogó ernyőre irányítjuk, az ernyőn megjelenik a tárgy valódi képe.

A sugárzások esetében egyik fő jellemzőként az intenzitást használjuk. A sugárzás által betöltött tartomány egy pontjában az intenzitás értékét úgy kapjuk, hogy az E-mutató hosszát négyzetre emeljük, e mennyiséget egy állandóval szorozzuk, majd az így nyert kifejezésnek az időbeli átlagát képezzük. A fényképezőlemez az intenzitással kapcsolatos információkat rögzíti, mivel a feketedés mértéke az intenzitástól függ. A hagyományos eljárással készített lemez a sugárzással kapcsolatos információknak csak egy részét tárolja (nem nyújt semmit a sugárzás szeszélyesen változó fázisviszonyaival kapcsolatban) és így nem teszi lehetővé a teljes rekonstrukciót. Például elvesz a térbeliség látszata. Ezen részben az információmennyiség megkettőzésével tudtak segíteni. A tárgyról két különböző irányból két külön képet készítenek, majd megfelelő optikai berendezéseket használva a rekonstrukció során térbeliség benyomását lehet keltetni.

A hagyományos fényképezés a színnel kapcsolatos információk tárolását is meg tudta oldani. Szemünkben három színre — vörösre, zöldre és kékre — érzékeny látóidegvégződések vannak. E három alapszínből — megfelelő adagolással — bármely szín kikeverhető. A lemezt e három színre érzékeny rétegből állították össze, így a színek rekonstrukcióját is meg tudták valósítani.

Gábor Dénes 1948-ban egy igen hatásos eljárást javasolt a lemezen tárolt információmennyiség növelésére. Két felismerésre alapozott. Az egyik a szabályos (egyszínű, koherens) sugárzásokkal kapcsolatos. E sugárzások esetében a sugárzás jellemzésekor csak egyetlen sík pontjaiban kell az intenzitás és fázis értékeket megadni. Más szavakkal: egyetlen lemezen rögzíthető a sugárzással kapcsolatos teljes információ. A másik felismerés a koherens sugárzások egy sajátos felhasználási módjára alapoz. A megvilágított tárgyról visszaverődött sugárzást ne különítsük el az egyszínű és koherens megvilágító sugárzástól. A két sugárzás koherens összetevődéséről a lemezen felvett interferenciakép tudósít. E kép nem hasonlít a tárgyra, szemlélésekor inkább egy elrontott felvételre gondolunk. Az interferenciakép azonban fontos adatokat tárol: az eredő sugárzás intenzitásvizonyait szemléltető kép érzékenyen függ a tárgytól érkező sugárzás fázisviszonyaitól, és így teljes információt szolgáltat. Innen származik a Gábor Dénestől származó hologram (teljes kép) megnevezés. A rekonstrukció feladata is egyszerű megoldást nyert. A hologramot egy monokromatikus és koherens sugárzással, az ún. referenciányalákkal világítjuk át. A hologram módosító hatása következtében a megvilágító nyaláb három nyalábra esik szét: az egyik a virtuális, a másik a valódi képet szolgáltatja, a harmadik a megvilágító nyaláb maradéka.

Az 1948-ban javasolt eljárás helyességét kísérletileg is igazolták, megfelelő koherens fényt szolgáltató eszközök hiányában azonban a gyakorlati hasznosításra még nem gondolhattak. Az első lézerek üzembehelyezése után (1960-tól) ez az akadály

megszűnt és az egyre terebélyesedő holográfiának a fizika új fejezetet nyitott. Az új módszer jelentőségét jelzi az 1971 évi fizikai Nobel-díj is, amellyel Gábor Déneset jutalmazták.

A gyakorlati megvalósítás során az eredeti elgondolást több szempontból is továbbfejlesztették. E.N.Leith és J.Upatnieks 1962-ben használtak elsőként lézerefényt hologramkészítésre, 1963-ban több zavaró körülményt iktattak ki azzal, hogy szétválasztották a megvilágító nyalábot az egyik részt a tárgyra, a másikat tükörrel (ferdén) a fényképezőlemezre irányítva. 1964-ben a tárgy megvilágítására diffúz szétszort fényt használtak. A difúzzá tett lézerefénnyel történő megvilágítás esetében a hologram minden egyes pontja az egész tárgyról tartalmaz információt, ezért egy 2×2 mm-es nagyságú lemez vagy lemezrészlet alapján már legtöbbször elfogadható képet nyerhetünk. Az információátárolásra sikerrel használták a vastag fényérzékeny rétegeket (a rétegvastagság növelésével a tárolható információmennyiség is növekszik). A színes holográfia a vastag rétegek használatára alapoz (Ju.N.Deniszjuk, 1962).

Mielőtt a holográfia néhány gyakorlati alkalmazását ismertetnénk soroljuk fel azokat az előnyöket melyeket a holográfia biztosít a hagyományos fényképeszeti eljárásokhoz képest. A sztereo-fényképpár birtokában bonyolult optikai berendezések segítségével csak egyetlen irányra lehet biztosítani a térhatást. A hologramon keresztül a tárgy térbeli képe úgy jelenik meg, mintha azt egy ablakon keresztül látnánk (különböző irányokból más és más tárgyképet szemlélhetünk). A fénykép megromlására pótolhatatlan veszteséget jelent. A diffúz lézerefénnyel készített hologramot megcsonkítva a képet (kisebb élességgel) reprodukálni tudjuk. A fényképezőgépek lencsékét hasznosítanak. Nem lehet tökéletes lencsékét készíteni, ami akadály a felbontóképesség szempontjából. A hologramkészítéshez nem kell lencsét használni, így jobban ki lehet használni a modern finomszemcsés fényképezőlemezek információátoló képességét. A hologramok esetében a képalkotás (a rekonstrukció) sem igényel olyan bonyolult berendezéseket mint amelyeneket a hagyományos esetekben használunk.

A térszerű képkeltés mellett e hologramok több szempontból is hasznosaknak bizonyultak. Sikerrel hasznosították a holografikus interferometria módszerét. Ha egy tárgyról két különböző időpillanatban hologramot készítünk és közben a tárgyon változások történtek (pl. alakváltozás következett be) a két hologram különbözőképp módosítja a referencianyalábot. A módosított nyalábok segítségével nyert interferenciakép alapján a változást jellemző mérőszámok is megadhatók. A módszer nagy előnye, hogy igen kis térbeli és időbeli változások kimutatására is alkalmas (az "óriási" impulzusok alkalmazásával az exponálási idő 10^{-12} másodpercre csökkenthető).

A rekonstrukció alkalmával nem kötelező a hologramkészítésnél alkalmazott hullámhosszú fény használata. Jelöljük λ_2 - ill. λ_1 -el a rekonstrukció ill. képkészítés esetében használt sugárzás hullámhosszát. Ekkor a rekonstrukció során λ_2 / λ_1 mértékű nagyítást érünk el, ha $\lambda_2 > \lambda_1$ (e nagyítás nem igényel külön optikai berendezést).

A hologram információátoló képessége széleskörű alkalmazhatóságot ígér a számítástechnikában (a hologram sikerrel töltheti be a számítógép memóriájának szerepét). A számítógép segíthet a hologram készítésében. Lehetőség nyílt arra, hogy egy megtervezett (papíron létező) berendezés adatainak a felhasználásával a számítógép elkészítse a tervezett tárgy hologramját. Ily módon egy megtervezett, még nem létező tárgy képét lehet megjeleníteni. Még folytatni lehetne az alkalmazhatósági lehetőségek felsorolását, de már a felsorolt példák is azt tanúsítják, hogy a holográfia a jövőben is sok meglepetéssel fog szolgálni.

Dr. Gábor Zoltán

SZÍNEK, SZÍNES ANYAGOK, SZÍNEZÉKEK *

3. Szín és szerkezet

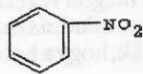
Már a múlt század közepén több vegyész (Gräbe, Liebermann, 1868) is megfigyelte, hogy szoros kapcsolat van a szerves anyagok színe és szerkezete között. Ezt pontosabban O.N.Witt úgy fogalmazta meg, hogy a szerves vegyületek színe azok telítetlen szerkezetéből adódik, s ha hidrogénnel telítve megszűnik ezek telítetlensége, a szín is eltűnik.

A későbbi szerkezetkutatások eredményeképpen sikerült megállapítani, hogy bizonyos szerkezeti elemek, atomcsoportok jelenléte a molekulában jellemző fényabszorpciót idéz elő. A kvantumkémiai számítások és a molekulaszínképek vizsgálatának eredményei azt bizonyítják, hogy a fényelnyelés helyét (a megfelelő hullámhosszú fényt) és intenzitását a molekulában levő bizonyos kötések elektronpárjainak energia-átmenetei szabják meg. N. Bohr elmélete szerint egy atom vagy molekula elektronjaira különböző energiaállapotok jellemzők; a legalacsonyabb, E_0 alapállapot mellett felvehetnek magasabb energiaszinteket (E_1, E_2 stb.), amelyekre azáltal jut el az elektron, hogy elektromágneses hullámokat (fénykvantumot) nyel el. Ez az elnyelt, vagy *gerjesztési energia* kifejezhető a $h\nu = E_1 - E_0$ egyenlettel, ahol ν a fényfrekvenciát, h a Planck féle állandót jelenti. Stabil elektronrendszerek csak nagy frekvenciájú, kevésbé stabilak jóval alacsonyabb frekvenciájú elektromágneses hullámokat abszorbeálnak. A szerves molekulákban előforduló egyszeres kovalens kötés (szigma kötés) a két atommagot összekötő egyenesre vonatkoztatva henger-szimmetrikus, lokalizált, ami lehetővé teszi az atomok szabad forgását anélkül, hogy a kötésenergia ezáltal növekedne; a szigma kötés elektronjai csak igen nagy energiával gerjeszthetők. A kettőskötés pi-elektronjai viszonylag kisebb energiafelvétellel átmennek magasabb energiájú kvantumállapotba, ezért, míg az egyszeres kötések tartalmazó molekulák csak igen nagy frekvenciájú (nagyon kis λ -értékű, távoli ibolyántúli) elektromágneses tartományban abszorbeálnak, a telítetlen kötést (kötéseket) tartalmazó molekulák már a közeli ibolyántúli vagy éppen a látható színeképtartományban ($\lambda = 4 - 7,5 \text{ n}$) abszorbeálnak fényhullámokat. Az ilyen, alacsony frekvencián elnyelő, telítetlen kötések tartalmazó csoportokat ($>C=C<$, $>C=O$, $>C=N-$, $-NO_2$, $-N=N-$, $>C=S$, $-N=O$) *kromofornak* (görög, színhözö), s a kromofor csoportot tartalmazó molekulát (Witt szerint) *kromogén* nek nevezzük.

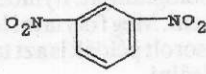
Azonban, kevés kivétellel (mint pl. a $-NO_2$ csoport), a kromoforokat tartalmazó molekulák abszorpció sávja az ibolyántúli tartományban van, ezért ezek színtelenek (pl. az etén, benzol, a ketonok, aldehidek stb.) s színessé csak akkor válnak, ha a molekula tartalmaz még más, ún. *auxokrom* (görög; színnövelő) csoportot is ($-OH$, $-OR$, $-SH$, SR , $-NH_2$, $-NHR$, $-NR_2$) vagy több kromofor csoportot, amelyek kötésben részt nem vevő pi elektronjai vagy a pi elektronok kölcsönhatásba kerülve (konjugációs helyzet) az abszorpció maximumot eltolják a látható színeképtartományba (nagyobb hullámhossz-tartományba). Például, a benzol, habár rendelkezik hat delokalizált elektronnal (felfogható mint három konjugált kettőskötés), színtelen, a benne levő nitrocsoportok számának növelésével színe a sárgából vörössé válik:



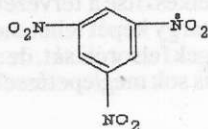
benzol
színtelen



nitro-benzol
halvány sárga



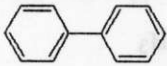
1,3-dinitro-benzol
narancssárga



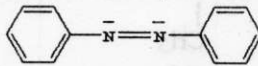
1,3,5-trinitro-benzol
vörös

* folytatás előző lapszámunkból

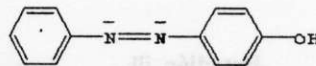
Vagy pedig, a színtelen benzolhoz, difenilhez hasonlítva az azobenzol élénk sárga színű, a p-hidroxi-azobenzol vörös színű:



difenil
színtelen

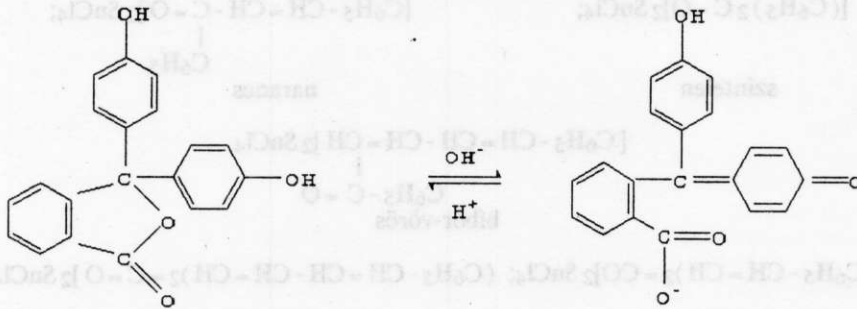


azobenzol
élénksárga



p-hidroxi-azobenzol
vörös

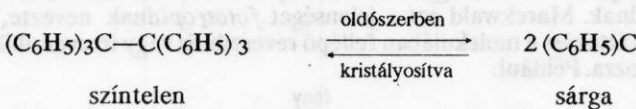
Az auxokrom definícióját H.Kaufmann úgy adja meg, hogy olyan atomcsoportok, amelyek nem rendelkeznek kromofor sajátossággal, ők maguk nem teszik színessé a molekulát, de amelyek mozgékony elektronpárjaikkal (p vagy pi elektronok) konjugációba lépve a kromofor telítetlen elektronrendszerével, eltolják annak fényelnyelését az ultraibolyától a vörös fény irányába, vagyis a nagyobb hullámhossz (kisebb frekvencia) tartomány felé. Auxokrom szerepét betöltheti a molekula ionos vagy gyökös állapota is. Így, pl. a szerves színezékek nagy többsége sószerű, amelyben a színezékmolekula elektromos töltése lép konjugációba a molekula telítetlen rendszerével, pl. a naftofalein esetében:



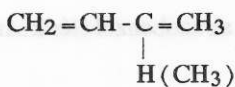
színtelen

vörös

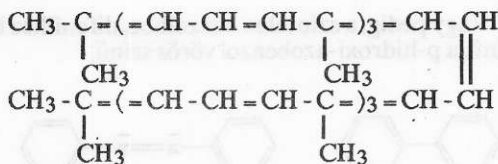
Hasonlóan, a szabad gyökök párosítatlan elektronjának konjugációja a molekula delokalizált elektronjaival élénk színt idéz elő. Például, ha a színtelen hexafenil-etán kristályait benzolban oldjuk, színe sötétsárga lesz, a szín intenzitása nemhogy csökkenne, hanem nő a hígítással, ami azt bizonyítja, hogy oldatban trifenil-metilgyökökre diszociált. Az oldószer eltávolítása után újra színtelenné válik:



Auxokrom hatás lép fel a telítetlen konjugációs rendszerek növelésével is, mivel a nagyobb kiterjedésű mozgékony molekulapályákra kerülő kollektív elektronok gerjesztési energiája mindinkább lecsökken. Így pl. a két, konjugált kettőskötést tartalmazó butadién és izoprén színtelen, a paradicsom színezéke, a 11 kettőskötéssel rendelkező likopin szép piros színű:

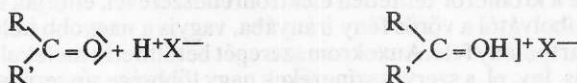


butadién, ill.
2-metil-butadién, izoprén
színtelen



likopin
élénk vörös

Egyes színtelen szerves vegyületek tömény ásványisavas oldata élénk színű. Bayer ezt a jelenséget *halokrómiá* nak nevezte el. Karbonil-vegyületek esetében Dilt-hey ezt a jelenséget az oxigén protonálása által fellépő kisebb gerjesztési energia-szinttel magyarázza:



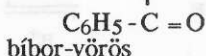
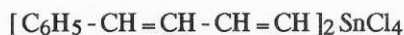
Ugyancsak ezzel magyarázható a hosszabb telítetlen láncú ketonok és ketének SnCl_4 -dal képezett komplex vegyületeinek élénk színe is:



színtelen



narancs



bíbor-vörös

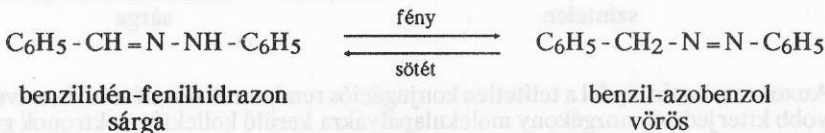


élénksárga

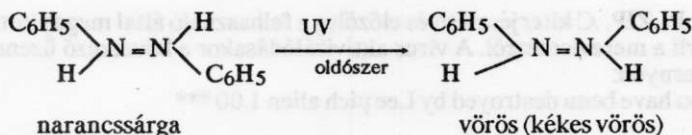
sötétbarna, fekete

Auxokrom csoportok más auxokrommal való kicserélése, vagy pedig több auxokrom bevitele a molekulába, növeli, vagy csökkenti az abszorpciós maximum helyét a látható színek tartományban (is). Ha a hosszabb hullámhossz felé történik ez az eltolás, a szín elmélyül, sötétebb, melegebb, tompább lesz (*batokrom* hatás; görög: mély + szín), ellenkező esetben a szín világosabbá, élénkebbé válik, például a narancsból átmeleg halvány sárgába, vagy éppen zöld színbe (*hipsokrom* hatás; görög: magas + szín).

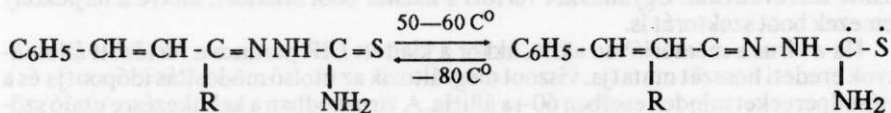
Bizonyos szerves anyagok már napfényen is, szilárd állapotban vagy oldatban megváltoztatják a színüket. Egyesek visszanyerik eredeti színüket, ha hosszabb ideig sötétben állnak. Marckwald ezt a jelenséget *phototropiának* nevezte, feltételezve, hogy a színváltozást a molekulában fellépő reverzibilis vagy irreverzibilis szerkezetváltozás okozza. Például:



Ha a szintetikus előállított narancssárga transz-azobenzol benzinesoldatát néhány percig UV. lámpával átvilágítjuk, vörös lemezek formájában kikristályosodik a cisz izomer:



A melegítés hatására fellépő színváltozást Senier és Shephard (1908) *termotropi-* *ának*, a szint váltó anyagokat pedig *termokrom* oknak nevezte. Termokrom tulajdon-
sággal rendelkeznek általában a Schiff-bázisok, szemi- és tioszemikarbazonok, pl.:



W. Bilz és O. Lecher a jelenséget biradikálisok képződésével magyarázza, amelyek
fényelnyelése kisebb gerjesztési energiát igényel.

Megállapították, hogy az auxokrom csoportok nem csupán az anyag színét befo-
lyásolják, hanem ugyanakkor elősegítik annak más anyagokhoz való kapcsolódását,
"felhúzását", pl. a textiliákra, s így ezek a kapcsolódó színes anyagok *színezék*ként
használhatók. A színezékek (szerves festékek) tehát olyan színező vegyületek, ame-
lyek közvetlenül kötődnek a színezendő anyaghoz. Eredetük szerint két nagy csoport-
ra oszlanak: 1) a természetben előforduló (természetes) festőanyagok, amelyek
lehetnek növényi és állati eredetűek (vagy mikrobiálisak) és 2) szintetikus úton előál-
lított színezékek. Mindkét csoportba tartozó színezékekre jellemző, hogy nagy részük
nem csupán festőanyag szerepét tölti be, hanem fontos fiziológiai, biológiai vagy
farmakológiai jelentőségű is.

Dr. Makkay Klára

ROMÁN VÍRUSEXPOR T

Sajnos nem kellett olyan sokáig várni, hogy Románia is felzárkózzon azon kétes
hírnevű országok sorába, amelyek Bulgáriához hasonlóan nagy vírusjárványok kiin-
dulópontjává válnak. Mi több, már víruscentrumokról is beszélünk. A bukaresti,
temesvári és kolozsvári egyetemi környezet és ezen kívül egyes számítástechnikai
vállalkozások is. Ha már adatbiztonsági törvény nem létezik, legalább az egyetemi
központokban kellene olyan oktatói munkát kifejtteni, amely meggyőzné a hallgató-
kat a vírusprogram-írás káros voltáról. (Jelen cikk írójának tulajdonában van egy
olyan hirdetés, amelyet a kolozsvári egyetem "faliújságáról" vettek le gondos kezek -
amely fennen hirdeti, hogy 250 lej ellenében teljesen visszafejtett víruskóddhoz juthat
az érdeklődő -, cím és telefon a hirdetőben.)

Megjelenésük sorrendjében a következő vírusok ismertek nemzetközi terjedésük
alapján: Lipici 1.00, Lipici 2.00, Michelangelescu, Jos, Alexander, Romanian Vam-
pir, Dark Avenger Romanian.

Röviden mindegyikről néhány mondatban:

Lipici 1.00:

Talán a legelső jelzést Mihai Sirbu és Marius Minea adta le a RET oldalain. A két
programozó már 1991. januárjában jelezte a Lipici 1.00 és a Lipici 2.00 létét.

Lipici 1.00:

Hossza 1700 byte .EXE és .COM állományokat fertőz. Belső számlája jegyzi a
megfertőzött állományok számát, és előre meghatározott fertőzési érték után letörli
a merevlemez tartalmának jelentős részét alacsony szintű formázással, ugyanakkor a

.DOC, .HLP, .ZIP, .C kiterjesztésű és előzőleg a felhasználó által megnyitott állományokat törli a merevlemezeiről. A vírus aktivizálódásakor a következő üzenet jelenik meg a képernyőn:

*** You have been destroyed by Lee pich alien 1.00 ***

Lipici 2.00:

A vírus befészkelődik a memória felső részébe, csökkentve ezzel a szabad tárkapacitást, rezidenssé válása után minden futtatott .COM és .EXE állományt megfertőz, de szaporodik másolás útján is. A lemezen bad szektornak bejelölt helyen bújik el szinte észrevétlenül. Ugyanakkor fertőzi a master boot szektort, illetve a hajlékony lemezek boot szektorát is.

Ha a vírus a memóriában aktív, akkor a kiadott DIR parancs a fertőzött állományok eredeti hosszát mutatja, viszont megváltozik az utolsó módosítás időpontja és a másodperceket minden esetben 60-ra állítja. A víruskódban a keletkezésre utaló szöveget rejtettek el, amit valószínűleg megjelenítésre szántak:

"Lipici (C) 1991. by Eastern Digital 1900 Timișoara"

Michelangelescu

A Michelangelescu néven ismert vírus, a minden év március 6-án aktivizálódó Michelangelo vírus hazai változata azzal a különbséggel, hogy a víruskoppintók csupán az aktivizálódás dátumát irták át hazai történelmünk egy viharosnak mondott napjára: június 13-ra. Mivel egyebekben hasonlít az eredeti vírusváltozathoz, ezért ismertetném a Michelangelo vírus jellegzetességeit, felismerésének és irtásának módszereit.

A Michelangelo típusú vírusokat a Stoned vírus alapján készítették. Memóriarezidens, a merevlemezt formázza, csökkenti a rendszermemóriát és felülírja a hajlékony lemez katalógusterületét. A rendszerbe, fertőzött hajlékony lemez bootszektoráról kerül át a merevlemez bootszektorába. Ha a vírus aktív, a memóriában a DOS CHKDSK programja 2048 byte-tal kisebb memóriaméretet mutat, mint amekkora a rendszer tárkapacitása (pl. 640K-2K=655360-2048=653312). Az INT 12 megszakítást átirányítja magára, ezáltal megakadályozza a vírus által lefoglalt terület felülírását. A fertőzött lemez bootszektorának tartalmát elmenti egy jól meghatározott helyre, ami egyben az irtás kulcsa is, ha a szabványos vírusirtó programunk (Scan/Clean, HtScan) nem tudja helyesen irtani. Ezt a megoldást azonban csak gyakorlott, az operációs rendszert ismerő felhasználónak ajánljuk. Nem szükséges hozzá más, mint egy tiszta, írásvédett rendszerlemez és a Norton Utility Disk Editor programja. Íme a gyógymód:

A 360K-s, 5.25" lemezekenél a vírus az eredeti bootszektort a logikai 11-es szektorba helyezi át (katalógusterület utolsó szektora), 1.2M-s 5.25" lemezekenél az eredeti bootszektor a logikai 28-as szektorra kerül (side=1, track=0, sector=14) merevlemez fertőzés esetén a partíciós táblába épül be. A merevlemez eredeti partíciós tábláját a 0. oldal, 0 sáv 7. szektorra (side 0, cylinder 0 sector 7) teszi át.

A Diskeditorral pedig a megadott helyről visszaírhatjuk a bootszektor, illetve partíciós tábla tartalmát. Így ha a vírus által felülírt katalógusbejegyzéseknek megfelelő állományok el is vesznek, mégis a rendszer egészét gyógyítani tudjuk.

Jos

A Jos annyira gyorsan terjedt el, hogy már Németországban is jelezték. Neve szintén egy történelmi eseményhez fűződik 1989. XII. 22, és a benne található szöveg alapján az első román politikai vírusként tartható számon:

"JABBERWOCKY

, the first Romanian Political Virussian

D ho El

D hahaha

Release date 12-22-1990"

A vírus nem mutat rokonságot a szövegben említett Jaberwocky vírussal, ezért nem is lehet irtani a Clean [JW2] paranccsal. A vírus hossza 1000 byte és .COM

állományokat fertőz (a COMMAND.COM-ot nem). A memória alsó címtérületén 1312 byte helyet foglal el, és memóriarezidens. Rezidenssé válása után magára irányítja a DOS INT 09H és INT 21H megszakításokat, ezáltal ellenőrizz mindent, azaz a billentyűzetkezelő és a DOS függvény hívások funkcióit. Ezzel átveszi az operációs rendszer közvetlen vezérlését. Megfertőz bármilyen megnyitott .COM állományt. Fertőzéskor megnöveli az állományok hosszát 1000 byte-tal, viszont a programok keletkezésének dátumát és időadatát nem változtatja

Alexander

Keletkezésének helye a benne levő kódolt szöveg alapján valószínűleg Konstanca, ("Alexander Constanta Romania") írója pedig a magát Alex 0302-esnek nevező egyén.

Az előbb említett Alex 0302 és a "COMMAND.COM" szöveg bármely segédprogrammal észrevehető a fertőzött állományokban. A vírus kódjának megfejtése után nemcsak a keletkezés helye válik ismertté, hanem a Joker vírus szövegeire emlékeztető hosszabb üzenet is láthatóvá válik:

"Apa depistata in microprocessor
Functionarea poate fi compromisa
Se recomanda oprirea calculatorului
Citeva ore pentru uscare."

Megfertőz minden .EXE és .COM állományt.

Tárrezidenssé válik a vektor elindítása után és az operációs rendszernek fenntartott 640 kbyte-os terület alatti címekre telepít, ahol 3088 byte memóriát foglal el. Az operációs rendszertől átveszi az INT8H, INT21H, INT27H megszakításokat (timer - rendszeróra-megszakítás, DOS hívások, TSR Terminate and Stay Resident - programfutás utáni rezidenssé válás). Terjedéséhez elegendő, ha a fent említett állományokat bármilyen céllal megnyitjuk. Megfertőzi, nem túl bölcsen a COMMAND.COM-ot is. Fertőzéskor a programok 1951 byte-tal gyarapodnak, ha azok .COM típusúak és 1951-1956 byte-tal a paragrafus elejére igazítással, ha .EXE típusúak.

Szerencsére ezt a "kórokozót" több szabványos vírusirtó program is felismeri, úgymint IBMAV, Netshield, Sweep, Htscan..

Dark Avenger Romanian

Nagy valószínűséggel Romániában írták át a bolgár eredetű Dark Avenger-B vírus programkódját. A vektorprogram lefuttatása után a vírus betelepül az operációs rendszer számára fenntartott terület felső részére és a gép kikapcsolásáig aktív marad a memóriában. Megfertőz minden megnyitott .EXE állományt (végrehajtás, másolás). Aktivizálódáskor nagy károkat okozhat, tönkretéve a lemezre mentett állományok tartalmát. A lemez bootszektorán kisajátít egy byte-nyi helyet, melyet a fertőzések számlálásának nyilvántartására használ fel. Minden 16. fertőzés után felülír egy véletlenszerűen kiválasztott szektort saját kódjának valamely részletének "idézésével". Ezáltal ezen a szektoron tárolt adatok végérvényesen elvesznek. A vírusban meghagyták a jól ismert Eddie üzenetet:

"Eddie lives... somewhere in time!

Diana P.

This program was written in the city of Sofia (C) 1988-1989 Dark Avenger."

Az .EXE állományok hossza 1800-1814 byte-tal nő a megfertőzésük során.

Romanian Vampirus

Bár Drakula úr a történelem pozitívumaként ismert, igaz ugyan, hogy véreskézü volt, de ez nem von le érdemeiből semmit, legfeljebb a horrorfilmek negatív hőisévé vált. Ez a negatívum most gyarapodott a számítógép felhasználók idegeinek borzolásával. A vírusprogram megfertőz minden .COM és .EXE állományt, kivéve a COMMAND.COM-ot. A víruskód hossza 1488 byte. Több DOS megszakítást is elvesz az operációs rendszertől, de legelsőnek azonban a INT 21-es megszakítást. Az előbb említett INT 21 Exec alfunkcióját használja fel a szaporodáshoz. Természetesen az

írásvédett állományokat is megfertőzi egy kis trükkkel (írásvédelem megszüntetés, fertőzés, írásvédelem visszaállítás). A víruskód visszafejtése ellen szintén védekezik (antidebug funkciókkal ellátva). Ha a lemezzel beolvasott programsorban saját kód-részletét ismeri fel, akkor a víruskódot XOR utasítással titkosítja és az eredményhez hozzáadja a fertőzések számát. Amikor a végeredmény elér egy adott értéket, törli a programot a lemezzel. Az állomány attribútumának módosításakor a kritikus hibák jelzésére használt megszakítást is módosítja (INT 24), működését pedig egy apró zenei motívum jelzi az INT 1C felhasználásával. A megszakítást a rendszer másodpercenként 18-szor hívja meg, és amikor az ütemadó számlálója, mely FFFF-ről indult, lenullázódik, a számítógép zenélni kezd. Kódjában egy nevére utaló szövegrész található, mely a képernyőn nem kerül megjelenítésre:

o GC5BRO o

o ROMANIAN VAMPIRUS o

Az örökös átkódolás miatt azonosítása és irtása nem oldható meg egyszerű eszközökkel. Felismerése esetén csak a törlés segít.

Sajnos ez a leggyakoribb szó, mely a témával kapcsolatosan elhangzik, a vírusírók fantáziája nem ismer határt, ha csupán a Windows alatt futó vírusokra gondolok, amelyek letilthatják azt az ablakot, amelyben éppen futnak, és (az ablak mérete lehet 0 is), akkor víruskereső legyen a talpán, amelyik kiirtja onnan.

Vásárhelyi József

Arcképcsarnok, tudományok története

90 éve született Neumann János *

Az idő múltával a matematika alkalmazásai iránti érdeklődése egyre nagyobb hangsúlyt kapott, hogy 1941-re érdeklődésének homlokterébe kerüljön. Ez a legmesszemenőbb következményekkel járt az Egyesült Államokra nézve általában, és a számítógépekkel kapcsolatban különösen. Ezzel összefüggésben érdemes figyelmet szentelnünk annak a dolgozatnak, amelyet Neumann 1928-ban írt a játékelméletről. Ez volt az első próbálkozása ezen a területen, és jöllehet mások is tettek e téren kísérleti lépéseket - többek között Borel, Steinhaus és Zermelo -, ő volt az első, aki rámutatott a játékok és a közgazdasági folyamatok közötti kapcsolatra és bebizonyította azóta híressé vált minimaxtételét, amely játékok bizonyos fontos osztályai esetére nyerő stratégia létezését garantálja. Neumann és Morgenstern ismert könyvében a következő olvasható: "megfontolásaink a stratégiai játékok elméletének alkalmazásához fognak vezetni, amely matematikai elméletet több egymást követő lépésben dolgozta ki egyikünk 1928 majd 1940-41 folyamán."

Jellemző ez Neumann egész munkásságára: nagyon kevés, állandóan összefonódó és általában váratlanul, de mélyenszántóan visszatérő motívum, amely mindig esztétikai élvezetet okoz. Neumann valójában a matematika egyik legnagyobb művésze volt. Tökéletesen biztos érzéke volt az iránt, hogy matematikai szempontból mi az elegáns, és erre a mozzanatra mindig tekintettel volt. Soha sem elégitette ki pusztán az, hogy elérte az eredményt; szükségét érezte, hogy az elegánsan és könnyedén történjék. Gyakran mondta nekem, mikor valamilyen témán együtt dolgoztunk; "nos, így kell ezt elegánsan csinálni."

* folytatás előző lapszámunkból

Az egyik nehézség, amit matematikai előadásainak hallgatói tapasztaltak, éppen azok tiszta szépségéből és eleganciájából fakadt. Gyakran megtevesztette őket az a könnyedség, amivel az eredményt Neumann bebizonyította, és azt hitték, értik, miért választotta ezt az utat. Amikor később otthon megpróbálták a bizonyítást felidézni, nem bukkantak rá a bűvös ösvényre, ehelyett sűrű és félelmetes erdővel találták szemközt magukat. Mentőségükre legyen mondva, hogy Neumann általában kiválasztott a hatalmas táblán egy fél méterszer fél méteres négyzetet, és úgy tűnt sportot űz abból, hogy sikerül-e mindent, amit föl akar írni, erre az aprócska területre zsúfolnia. Ezt általában a szivacs gyakori használatával sikerült elérnie, szinte teljesen lehetetlenné téve ezáltal hallgatóságának, hogy fölfogja, amit ő a táblára írt.

Érdekes ellentét mutatkozik előadásainak és publikációinak stílusa között. Előadásainak stílusa csodálatosan világos, valahogyan ösztönző és felemelő volt. Stílusa írásban rendkívül elegáns, szimmetrikus és minden részletében tökéletes volt, de gyakran hiányzott belőle annak jelzése, hogy a rendelkezésre álló számos lehetőség közül miért éppen azt választotta, amit. Ez volt az, amit szóban mindig megvilágított, amikor megosztotta hallgatóival páratlan észrevételeit. Írott stílusa sem volt ugyan nehézkes de a gondolatmenet bizonyos elmaradhatatlan bonyolultsága jellemezte, ami írásait olykor nehezen követhetővé tette. Közrejátszott ebben talán az is, hogy olyan jól tudott németül, latinul és görögül.

Szöbéli kifejezőereje másfelől nyilván abból adódott, hogy tökélezesen ura volt az amerikai angol nyelvnek, és remekül megértette az amerikai gondolkodásmódot és életstílust. Angol kiejtésében egyedül a "th" és "r" hangok jelentettek problémát, de pompás magyar akcentusa volt és gondosan őrzött néhány rögzült kiejtési hibát. Ezek egyik legkedvesebbike az volt, ahogyan az "integer" szóban a "g" betű jelölte hangot nem "dzs"-nek, hanem "g"-nek ejtette. E sorok írója csak egyszer hallotta tőle e szót helyesen kiejteni, de ekkor is sürgősen kijavította magát, egyéni stílusában ismételve meg a szót.

El szokták mondani róla, hogy míg Princetonban szinte félistenként tisztelték, ő alaposan megfigyelte az embereket, és tökéletesen tudta utánozni őket. Kiváló társasági megjelenésű, meleg, emberséges személyiség volt, és kiváló humorérzékkel rendelkezett. E tulajdonságai, valamint hihetetlen szellemi képességei fölülmúlhatatlan tanáregyenlőségé tették. Az alábbi sorok is róla szólnak: "Neumann érdemeinek méltatása nem volna teljes... ha nem tennénk említést arról, milyen bőkezűen adott útmutatást és nyújtott segítséget barátainak és ismerőseinek egyaránt, lettek legyen azok kortársai vagy nála fiatalabbak. Több jól ismert elméleti fizikus véli úgy, hogy személyes beszélgetés során Neumanntól többet tanult, mint bármelyik kollegájától. Értékeltek azt is, amit a matematikai tételek útján tanultak tőle, de sokkal magasabbra értékelték azt, amit gondolkodásmódban és a matematikai érvelés mikéntjében." Landor szavaival bizvást elmondható róla, hogy "mindkét kezét az élet tüzénél melegengette".

Az 1930-as évek közepére Neumann mélyen belemerült a folyadékok és gázok hangsebességnél gyorsabb, turbulens áramlásának problémájába. "Ekkortájt ismerte föl a nemlineáris parciális differenciálegyenletek témakörének alapvető titkait... E nemlineáris egyenletek által leírt jelenségek analitikusan teljesen követhetetlenek, és még a jelenleg ismert kvalitatív vizsgálati módszerekkel is megközelíthetetlenek." Így a második világháború elejére Neumann a lökés- és robbanási hullámok vezető szakértőinek egyike lett és szükségképpen került kapcsolatba a Ballisztikai Kutató Laboratóriummal, az OSRD-vel, a Hádianyag-ellátási főnökséggel és a Manhattan-tervvel - mindegyikük nagy szerencséjére. Nem áll módunkban, hogy a matematikánál ekkor az óriásról itt életre jöjz közöljünk, pályafutásának inkább csak azokat a szakaszait vázoljuk, amelyekre szükségünk van ahhoz, hogy a számítógépekkel kapcsolatos szerepét megvilágíthassuk. Ahelyett, hogy részletekbe menően kifejtjenők valamennyi tevékenységét, talán megbocsátható, ha magának Neumann-nak a szenátus atomenergetikai különbizottsága előtt a háború alatti működéséről elmondott szavait idézzük, aztán idemácsoljuk a Neumann pályafutásáról Bochner professzor által összeállított rövid kronológiát.

"Mc Mahon szenátor úr, Uraim!

Föltételezem érdeklí Önöket a képzettségem. Matematikus és matematikai fizikus vagyok. Tagja vagyok a Felsőfokú Tanulmányok Intézetének, a New Jersey állambeli Princetonban. Csaknem tíz évig álltam kapcsolatban a kormányzattal, katonai természetű megbízatásoknak eleget téve: a Hadsereg Hadianyag-ellátási Főnöksége Ballisztikai Kutató Laboratóriumának konzulenseként 1937 óta, ennek tudományos tanácsadó bizottsági tagjaként 1940 óta; 1941 óta tagja voltam a Nemzetvédelmi Kutatási Bizottság különböző részlegeinek; 1942 óta a Haditengerészet Hadianyag-ellátási Hivatalának konzulense vagyok. A Los Alamos-i Laboratórium konzulenseként 1943 óta kapcsolatban állok a Manhattan-tervvel, és az 1943-45 közötti időszak tekintélyes részét a Laboratóriumban töltöttem.

NEUMANN JÁNOS: KRONOLÓGIA

1903. született Magyarországon, Budapesten, december 28-án.

1930 - 33. vendégprofesszor a Princeton Egyetemen.

1933 - 57. a New Jersey állambeli Princetonban a Felsőfokú Tanulmányok Intézetének matematikaprofesszora.

1937. az Amerikai Matematika Társulat Gibbs előadója, kollokviumi előadója, Bocher-díjasa.

1940 - 57. a Maryland állambeli Aberdeeni Kísérleti Lötér Ballisztikai Kutató Laboratóriuma tudományos tanácsadó bizottságának tagja.

1941 - 55. Washingtonban a Haditengerészet Hadianyag-ellátási Hivatalának konzulense.

1943 - 55. a New Mexikó állambeli Los Alamosban a Los Alamosi Tudományos laboratórium (AEC) konzulense.

1945 - 57. a New Jersey állambeli Princetonban, a Felsőfokú Tanulmányok Intézetében az elektronikus számítógépprogram igazgatója.

1947. a Princeton Egyetem (tisztelőbeli) természettudományi doktora; a Medal for Merit elnöki kitüntetés birtokosa; az Egyesült Államok haditengerészete a Kíváló Polgári Szolgálatért kitüntetésben részesíti.

1947 - 55. a Maryland állambeli Silver springben a Haditengerészet Hadianyag-ellátási Laboratóriumának konzulense.

1949 - 53. Washingtonban a Kutatási és Fejlesztési Tanács tagja.

1949 - 54. a Tennessee állambeli Oak Ridge-ben az Oak Ridge Nemzeti Laboratórium tanácsadója.

1950. a Pennsylvania Egyetem és a Harvard Egyetem (tisztelőbeli) természettudományi doktora

1950 - 55. Washingtonban közreműködik a Fegyveres Erők Különleges Fegyverkezési Tervében; tagja a Fegyverrendszereket Értékelő Csoportnak.

1950 - 57. a dél-amerikai Columbia állam Universidad de los Andes egyetemi Tanácsadó Testületének tagja.

1951 - 53. az Amerikai Matematikai Társulat elnöke.

1951 - 57. Washingtonban az Egyesült Államok Légierője Tudományos Tanácsadó Testületének tagja.

1952. az Isztambuli Egyetem, a Case Műszaki Intézet és a Marylandi Egyetem (tisztelőbeli) természettudományi doktora.

1952 - 54. Washingtonban az Egyesült Államok Atomenergetikai Felügyelete Általános Tanácsadó Bizottságának tagja (elnöki kinevezés).

1953. a Müncheneri Műszaki Főiskola (tisztelőbeli) természettudományi doktora; A Princeton Egyetem Vanuxem előadója.

1953 - 57. Washingtonban az Atomenergetikai Technikai Tanácsadó Testület tagja.

1955 - 57. az Egyesült Államok Atomenergetikai Kormánybiztosa (elnöki kinevezés).

1956. a Medal of Freedom elnöki kitüntetés, az Albert Einstein Emlékérem és az Enrico Fermi Érdemrend birtokosa.

1957. Washington, február 8-án meghal.

Akadémiai tagsága:

Academia Nacional de Ciencias Exactas, Lima, Peru.

Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, Olaszország.

American Academy of Arts and Sciences.

American Philosophical Society.

Instituto Lombardo di Science e Lettere, Milánó, Olaszország.

National Academy of Sciences.

Royal Netherlands Academy of Sciences and Letters, Amsterdam, Hollandia.

Hogyan került kapcsolatba Neumann a számítással és a számítógépekkel? A válasz e kérdésre a fentiekben röviden vázolt pályafutásában rejlik, és tehetségének egy olyan mozzanatában amelyről eddig még nem szóltunk. Más jellemvonásain túlmenően szinte kielégíthetetlenül érdeklődött az új eszmék iránt - legalábbis időnként. Máskor - például, ha mélyen elmerült valamilyen intellektuális tevékenységben - teljesen érzéketlen volt az új gondolatok iránt. Ilyen alkalmakkor még azt a fáradtságot is alig vette magának, hogy odafigyeljen arra, aki beszél hozzá. Általában azonban nagyon fogékony volt az intellektuális kihívásokra, és nagyfokú szellemi fáradhatatlanságról tett tanúságot, ha új ötletekkel találkozott. Látszólag mindig meghódításra váró új területeket keresett és ez valószínűleg így is volt. Legnagyobb hatással természetesen azok voltak rá, amelyek az alkalmazott matematika iránti érdeklődésével találkoztak.

Nem csodálkozhatunk így módon azon sem, hogy hidrodinamikával kezdett foglalkozni. E témának számos olyan vonatkozása van, amely nyilvánvalóan nagy hatással volt rá: tele volt és bizonyos részterületei még most is tele vannak rendkívüli matematikai nehézségekkel; az e téren végbemenő fejlődés lényeges következményekkel járna mind a matematikára, mind pedig az elméleti fizikára; végül a hidrodinamikai kutatások a kozmóziat számára is beláthatatlan fontossággal bírnak. E szempontok mindegyike fontos volt Neumannnak, és bizonyára mindegyik hozzájárult ahhoz a döntéshez, hogy kutatásokat kezd e téren.

Érdeemes talán néhány szót szólnunk e három szempont mindegyikéről. Az 1940-es évek közepén Neumann és jómagam a következőket írtuk:

"A jelenleg erendelkezésünkre álló álló analitikus módszerek alkalmatlannak tűnnek a nemlineáris parciális differenciálegyenletekkel, sőt valójában az elméleti matematika minden nemlineáris típusú problémájával kapcsolatban felmerülő kérdések megválaszolására. E kijelentés igazsága különösen szembeszökő a folyadékok és gázok dinamikájának területén. E tárgykörben csak a legegyszerűbb problémákat sikerült analitikus eszközökkel megoldani. Úgy tűnik továbbá, hogy szinte minden esetben, amikor az analitikus módszer részleges sikerre vezetett, az csupán a véletlennek, és nem e módszer immanens alkalmasságának tulajdonítható."

A második szemponttal kapcsolatban ugyanabban a dolgozatban kicsit később a következőket olvashatjuk: "...Hogy egy fontos elvi jellegű nehézséggel állunk szemben, az abból a tényből is kiviláglik, hogy bár Riemann és Reynolds óta ismeretesek a folyadékok és gázok dinamikájával kapcsolatban felmerülő matematikai problémák és bár egy oly ragyogó matematikai fizikus, mint Rayleigh, életének nagyobbik felét a megoldásukra irányuló erőfeszítéssel töltötte, mindmáig nem sikerült a kérdésben jelentős haladást elérni."

A harmadik szempont dokumentálására talán elegendő lesz Ulamot idézni: "gyakran említette, hogy a politikai feszültség légköre folytán a maga részéről csaknem lehetetlennek találta, hogy ott (Európában) tudományos munkát végezzen. A háború után már csak nagyon vonakodva utazott külföldre." Neumann hidrodinamikai ismeretei fölbecsülhetetlenül bizonyultak a Los Alamos-i csoport számára, amelyhez 1943 végén csatlakozott konzulensként. Egyik első és talán legfontosabb munkája a láncreakciót kiváltó berobbanáshoz kapcsolódott. Ennek megértéséhez talán szólnunk kell néhány szót arról, hogy mi is ez az egész.

A Los Alamosban dolgozó fizikusok azzal a súlyos problémával kerültek szembe, hogy hogyan lehet az U^{235} urániumizotóp vagy a plutónium kistömegű darabjában olyan rendkívül gyors reakció létrehozni, amelynek során nagy mennyiségű energia szabadul fel robbanásszerűen. Egészen más dolog volt ez, mint az atommagjában vagy reaktorban lezajló viszonylag lassú neutronképződés, amelyet már 1942. december 2-án sikerült elérni. Számos elsőrendű fizikus javasolt és vizsgált ennél fogva különböző módszereket az ilyen gyors reakciók előidézésére.

Az ötlet elvileg az volt, hogy a folyamatot a kritikusnál kisebb tömegű anyaggal kell kezdeni, amelyet valamilyen módon rendkívül gyorsan kritikus tömegűvé kell változtatni. A gyorsaságra azért volt szükség, hogy megelőzzék az idő előtt bekövetkező igen kis méretű robbanásokat, amelyek fölrobbantották volna a bombát. Az egyik megoldás szerint két félgömböt kellett volna hasadóanyagból létrehozni, amelyek külön-külön a kritikusnál kisebb tömegűek lettek volna, de gömbbé egyesítve tömegük már meghaladta volna a kritikus mértéket. A két darabot egymáshoz közel kellett elhelyezni, és a kellő pillanatban valamilyen hagyományos, erős robbanóanyag fölrobbanásával egymáshoz sajtolni őket.

Messze kifinomultabb volt az a technika, hogy egy, a kritikusnál valamivel kisebb tömegű anyagból készített gömböt a körülötte elhelyezett hagyományos robbanóanyag felrobbanásával nagyon gyorsan és olyan erővel nyomjanak össze, hogy az kritikus tömegűvé váljék. Ezt a technikát Seth Nedermeyer kísérletezte ki. A részleteket Neumann dolgozta ki, együttműködve Nedermeyerral, Teller Edével és James L. Tuckkal. A fő problémák egyike az volt, hogy gömb lökéshullámot kellett létrehozni, amely a hasadóanyag minden pontját egyszerre nyomta volna meg. Ha ezt az egyidejűséget nem sikerül elérni, a hasadóanyag kilökődik a kis nyomású területekről, ami a robbanás során tekintélyes energiavesztést jelent. Tuck és Neumann föl találtak egy rendkívül szelímes nagy erejű robbanóanyag-lencsét, amelynek segítségével gömb lökéshullámokat lehetett kelteni. Az elképzelés sikeresnek bizonyult.

Nem volt kis teljesítmény, és kétségkívül Neumann legjelentősebb hozzájárulása volt a Los Alamos-i tervhez, hogy bemutatta az elméleti szakembereknek, hogyan lehet a jelenségeket matematikailag modellezni és az eredményül kapott egyenleteket numerikusan megoldani. A berobbanási probléma kezelésére egy lyukkártyás berendezéssel felszerelt laboratóriumot létesítettek, amely később a világ egyik legfejlettebb és legnagyobb számítóközpontjává nőtt.

Neumann rendelkezett azzal a rejtélyes képességgel, hogy rendkívül bonyolult számításokat tudott fejben elvégezni. Emiatt matematikusok és fizikusok egyaránt csodálták. Ezt a képességét egy anekdotával érzékeltethetjük. Egyszer egy kíváló matematikus toppant be az irodámba, hogy beszélgessem velem egy problémáról, ami az utóbbi időben sok fejtörést okozott neki. Meglehetősen hosszú és terméketlen eszmecsere után kijelentette, hazavisz egy asztali számológépet, és az este folyamán kidolgozza a probléma néhány speciális esetét. Valamennyi eset egy formula numerikus kiértékelésével volt megoldható. Mikor másnap reggel megérkezett az irodába, nagyon fáradtnak és nyüzögőnek látszott. Kérdésekre diadalmasan közölte, hogy egész éjszakai munkával őt, egyre bonyolultabb speciális esetet sikerült kidolgoznia, de csak hajnali fél ötre végzett vele.

Később, még a délelőtti folyamán Neumann váratlanul megérkezett, és megkérdezte, hogy mennek a dolgok. Erre aztán behoztam a kollégámat, hogy beszéljük meg a problémát Neumann-nal. Számos lehetőséget végig gondoltunk, de még mindig nem jutottunk dűlőre. Ekkor Neumann így szólt: "hát akkor dolgozzunk ki néhány speciális esetet." Beleegyeztünk, óvatosságból nem említve neki a hajnalig tartó számolást. Ekkor szemeit a mennyezetre függesztette, és körülbelül öt perc alatt fejben kiszámolt négyet a korábban fáradságos munkával kidolgozott eset közül. Miután talán egy percet gondolkozott az ötödik és legnehezebb eseten, a kollégám hirtelen hangosan bement a végeredményt. Neumann teljesen megzavarodott, és megnövelt sebességgel megfeszítetten gondolkodott. Talán még egy újabb perc sem telt el, amikor megszólalt: "igen, annyi." A kollégám ezután távozott, Neumann pedig még további fél órán át töprengett, próbálva megérteni, hogyan fordulhatott elő, hogy valaki jobb

Az elemzéseket különböző szakemberek és csoportok végezték, Orbán Balázs csak átvette ezeket; a mai elemzésekkel összevetve nem is találunk mindenhol.

De a témához ez kevésbé tartozik, bennünket a megnevezések érdekelnek.

Minden nép saját nyelvében azt nevezte meg, amit ismert. Az ókorban ismert elemek neve ezért is tér el jelentősen a különböző nyelvekben.

magyar	román	angol	német	francia
arany	aur	gold	Gold	or
ezüst	argint	silver	Silber	argent
kén	sulf, pucioasa	sulphur, brimstone	Schwefel	soufre
kéneső	mercur	mercury, quicksilver	Quecksilber	mercure, vif-argent
ólom	plumb	lead	Blei	plomb
ón (cín)	cositor	tin	Zinn	étain
réz	cupru, arama	copper	Kupfer	cuivre
szén	carbon, cărbune, mangal*	coal, charcoal*	Kohle, Holzkohle*	carbone, charbon*
vas	fer, fier	iron	Eisen	fer

* a fából égetett szénre, a faszénre vonatkozik

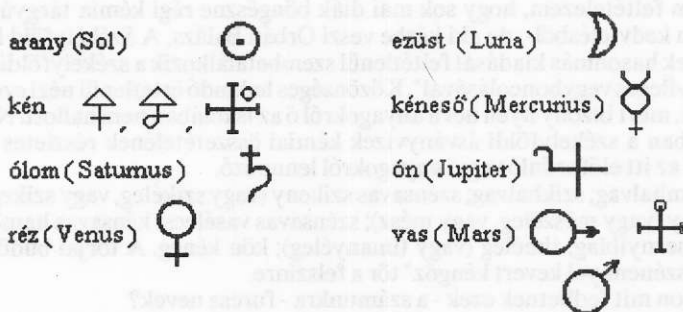
A rokonyelvekben észlelhető hasonlóság természetes.

Őseink már a honfoglaláskor magukkal hozták a vas, ón, ólom, arany, ezüst szavakat, viszont az előbbieket finn-ugor eredetétől (illetve az arany az iránból került a finn-ugorba) eltérően a kéneső (Hg) a török csuvas eredetű kőnösü-ből származik.

A többi, később felfedezett elem neve valamilyen tulajdonságára utal. E tulajdonság latin vagy görög nevéből származó megnevezés aztán bekerült minden nyelvbe (pl. bromos = bűzös = Br; khlóros = zöldessárga = Cl; hidrogén: hüdor (görög) + gennau (görög) = víz + képez, szül = H; ioeidész = ibolyaszínű = I; calx = mészke = Ca stb.).

Erre már a VII. osztályos tanuló is rájön, amikor a vegyjeleket tanulva, nehezebben jegyzi meg a sajtósan magyar névvel rendelkező elemek vegyjeleit.

Az alkímisták (a magyar alkímisták is) többnyire latinul írták titkos receptjeiket, sőt titkos jeleket ("vegyjeleket") is használtak:



stb.

Mivel Magyarországon a latin nem holt nyelv, hanem a nemesség második anyanyelve volt, a legtöbb külföldi könyvet elsősorban latinra vagy németre fordították le, és a hazai könyveket is ezen a nyelven írták. A kémia számára az idegen nyelv kezdetben sok előnnyel járt, hiszen a kifejezéseket egyszerűen átvették és ennek alapján könnyen megértették a külföldi írók munkáit is. Az első magyar nyelvű kémiakönyv,

amit 1800-ban adtak ki: Nyulas Ferenc "Az Erdélyországi orvosvizeknek bontásáról". Ekkor vetődik fel a nyelvújítás problémája a kémiai szaknyelv területén is. Nyulas szerint: "... még senki magyarul vizet nem bontott, a kémia is újdonság nyelvünkben, innen szükségképpen új szótak kellett csinálnom..."

Kováts Mihály 1807-ben kiadott "Chémia vagy természettitka" című munkájában található a hidrogénre a "víz része", az oxigénre a "savanyító", a tellurra a "földércé", a foszforra a "világosító", a klórra a "zöldellő". A nyelvújítás célja az volt, hogy a nyelvbe bekerült idegen szavak helyett magyarosat alkossanak. A fentiekből látható, hogy a megnevezés, a jellegzetes tulajdonság nevének fordításával keletkezett "magyaros" név.

1829-ben Schuster János, a pesti egyetem professzora (aki egyébként nem beszélt jól magyarul) összefoglalta a kémia "műnyelv" terén elért eredményeket. Az elemeknél az arany elnevezés volt a minta a többi elem nevének képzéséhez. Így lett a sziksóban (Na_2CO_3) található nátrium szikany, a hamuzsírban (K_2CO_3) levő kálium a hamany, a mészkőben (CaCO_3) levő kálcium a mészany, a magnézium kesreny (keserűs = MgSO_4), az alumínium timany (timföld = Al_2O_3)*. A hidrogént "gyúló"-nak, az oxigént "savító"-nak, a klórt "zöldellő"-nek, a brómot "büzlő"-nek, a jódot "iboló"-nak nevezte el. A Schuster féle műnyelv logikus volt; vegyületeket is lehetett megnevezni (lásd a kiindulópontot!); a nagyobb oxigéntartalmú vegyületekben az elem nevéhez "-ag", a kisebbeknél pedig az "-ecs" végződést fűzte.

Ilosvay Lajos 1888-ban kiadott "A chemia alapelvei" című munkájában kifejti, hogy "... a chemiai mesterszavak között nagyon sok a nem sikerült". Valószínű, hogy azért térnek vissza fokozatosan a mára megszokottá vált kifejezésekhez.

Látható, hogy Orbán Balázs a nyelvújítás korabeli szakszöveget használja, ha nem is mindenütt következetesen. És itt álljunk meg egy pillanatra! A nyelvújításnak sok mesterséges szava csak azért furcsa számunkra (vagy egyenesen neveléses), mert nem szoktuk meg, nem vált általános használatúvá. A megengeszen alkotott szavak próbája az idő; a hosszú és gyakori használat lefoszt róluk minden kezdeti szokatlan-ságot. Ma senki sem mosolyog a higany szavunkon, pedig ez a "nyelvújított" kémiai szaknyelvnek az egyetlen "emléke".

A fenti megnevezések a Révai Nagy Lexikonban már mint elavult kifejezések jelennek meg: az éleg az oxidok elavult neve; a kénég a szulfidoké; az élencs pedig az oxiduloké. Az oxidul megnevezés számunkra csaknem olyan idegen mint az élecs (akárcsak a szintén Révaiban szereplő klorül). Mindkét esetben a változó vegyértékű fémek különböző vegyületeiről van szó (oxid illetve klorid). A "halvag" címszó már a Révaiban sem szerepel, még szerencse, hogy Orbán Balázs a tusnádi ásványvíznél a német megfelelőjét is megadja a vegyületeknek és így kiderül, hogy a kloridról van szó.

A Révaiban is keverednek a régi és az új megnevezések. Például a kénéső címszónál a higanyra utal ("lásd higany"), de ettől függetlenül következetesen használja a kénésőt a higanyvegyületeknél, ötvözeteknél:

"- cinnóber: a legfontosabb illetőleg az egyedüli kénéső, vagyis higanyérc, belőle olvasztják ki a kereskedésbe kerülő kénéső majdnem egész mennyiségét."

"- amalgám: ... ezüstfém, fémfényű anyaga (Ag, Hg) ezüst és kénéső változó keveréke; ... mint ötvény l. Foncsor" (=amalgám)

Hasonló a helyzet a "kénég"-gel is, amit ugyan a "szulfidok" címszó alatt kell keresni, de bármely szulfidnál megemlíti a kénég alakot is (pl. ezüstkénég).

De az elmélet után térjünk a gyakorlatra! Mit is tartalmaznak hát ezek az ásványvizek?

- hamhalvag KCl
- szikhalvag NaCl
- szénsavas szikeny (szikéleg vagy szikeg) Na_2CO_3 (Na_2O)
- szénsavas meszeny (vagy mészéleg) CaCO_3 (CaO)
- szénsavas kesreny (keseréleg vagy kesreg) MgCO_3 (MgO)
- szénsavas vasélecs (vagy csak vas) FeCO_3 (Fe)
- kénsavas haméleg K_2SO_4

* Még a vasból is vasany, a rézből pedig rézeny lett.

- kénsavas szikéleg Na_2SO_4
- légsavas haméleg KNO_3
- kesernyiblag MgI_2
- timanyéleg timföld Al_2O_3
- kőn-kéneg H_2S
- szézeny itt megadja, hogy az illető vegyület a Kohlensaure, azaz szénsav, de inkább a CO_2 -ről van szó
- villósavas föld $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

Mester Zsuzsánna, Székelyudvarhely

Irodalom:

1. Orbán Balázs: A Székelföld leírása (az 1868 és 1873 között megjelent mű harmadik kiadása Európai Idő Kiadó - Sepsiszentgyörgy)
2. Révai Nagy Lexikona harmadik kiadás - Babits Kiadó (1992)
3. Dr. Balázs Lóránt - Dr. Hronszky Imre - Sain Márton: Kémiatörténeti ABC (Tankönyvkiadó Budapest 1981)
4. Szathmári László: Magyar alkémisták (Könyvértékesítő vállalat - Budapest 1986)
5. Bárczi Géza - Benkő Lóránt - Berrár Jolán: A magyar nyelv története (Tankönyvkiadó, Budapest, 1989)
6. Zsákó János: A magyar kémiai szaknyelv történetéből (Firka 1/92, 6. old.)

Tudod-e?

Korona nélkül

Gyakran észlelhető egy jellegzetes pattogó zaj a nagyfeszültségű távvezetékek közelében, de a sötétség beálltával az is előfordulhat, hogy a vezeték körül villogó burkot lehet megfigyelni. Minél magasabb a levegő nedvességtartalma a megfigyelési pillanatban, ezek a jelenségek annál kihangsúlyozottabban jutnak érvényre. Eredetük az a vezetők felületén fellépő villamos kisülési folyamat, amelyet *koronakisülés*-nek, vagy egyszerűen *koroná*nak neveznek.

A hálózatok távvezetékeinek szigetelését egymástól valamint a földtől az őket körülvevő levegő biztosítja. Ennek fajlagos vezetőképessége normál állapotban (0°C -on, 1 atm-án), igen kicsi, alig 10^{-17} S/m^* (a réznek például $56 \cdot 10^6 \text{ S/m}$). Nagyfeszültségnél a távvezetékek felületén a térerősség igen magas helyi értékeket vehet fel, az aránylag kis keresztmetszet miatt. Ezért bekövetkezhet a levegőnek mint szigetelőanyag, a részleges átütése, ami akár lavina, akár pamatos, vagy csatornakisülést jelenthet, létrehozva a vezető körüli koronát. Bár ez az átütés részleges, csak a szigetelés csökkenését jelenti és nem azonos a levegő teljes villamos letörésével, tehát a szigetelés megszűnésével mégis elkerülendő. Egyrészt azért, mert a koronakisülés árama a feszültséggel határos teljesítményt eredményez, ami veszteségeket okoz; ezek a veszteségek fordítottan arányosak a levegő relatív sűrűségével, nőnek a vezető sugarának növekedésével (mert nagyobb a kisülést biztosító felület) és tetemes mennyiséget érhetnek el, hosszú idő alatt. Másrészt azért, mert a korona áramimpulzusainak hatására a vezető feszültsége $10^{-7} \dots 10^{-3} \text{ V}$ feszültségugrásnak van kitéve, amelynek frekvenciája néhány Hz-től 10^5 Hz -ig terjedhet; emiatt a vezető rádióadóként sugároz és a jelzett frekvenciatartományban zavar.

* $\text{Sim} = \text{Siemens} / \text{méter}$ a fajlagos vezetőképesség (a fajlagos ellenállás fordított értéke) mértékegysége

Figyelembe véve az említett nemkívánatos jelenségeket, amelyekon kívül még más, kisebb jelentőségűek is léteznek, a távvezetéseket üzemeltetők a koronát igényeznek kötelezően elkerülni.

A szabadvezetékek levegőben lévő felfüggesztett szakaszai párhuzamos tengelyű, kis sugarú hengereknek foghatók fel. A vezető felületének E térerősségét ebben az esetben aránylag egyszerű képlet adja meg:

$$E = \frac{U_0}{r \ln \frac{d}{r}} \quad (1)$$

ahol r a vezető keresztmetszetből adódó sugár és d a vezetők közötti távolság. Egyfázisos rendszernél $U_0 = U/2$, háromfázisos rendszernél $U_0 = U/\sqrt{3}$, ahol U a fázisok közötti feszültség (fázisfeszültség).

Feltételezve, hogy a vezetők között található levegő egy adott E_S térerősség fellépésénél üt át, és ezt az E_S -t az irodalomban megtalálható (kísérletekkel meghatározott) adatnak fogadjuk el, az előbbi összefüggés lehetővé teszi annak, a vezetők közötti U_{kr} kritikus feszültségnek a kiszámítását, amelynél a korona jelentkezik:

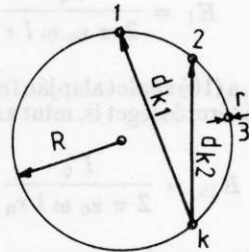
$$\text{egyfázisra} \quad U_{kr} = E_S 2 r \ln \frac{d}{r} \quad (2)$$

$$\text{háromfázisra} \quad U_{kr} = E_S \sqrt{3} r \ln \frac{d}{r} \quad (3)$$

Látható, hogy a sugár változtatása jobban befolyásolja ezt a feszültséget mint a távolság, tehát indokolt lenne a vastagabb vezetők használata. De mivel nagyobb (220 kV feletti) feszültségű hálózatok esetében, akár a mechanikai terhelés, akár az áram alapján kiszámított vezetősugarak kicsinek bizonyulnak, és így csak a korona elkerülése érdekében feleslegesen kellene őket növelni, ezzel megdrágítva a vezetőköt a gyakorlatban.

Köteges vezetőket használnak, vagyis a szükséges r_1 sugarú helyett több $r_n = r_1/\sqrt{n}$ sugarú, párhuzamosan kapcsolt vezetőt alkalmaznak (n , a párhuzamosan kapcsolt vezetők száma). Ilyenkor, a kapacitás szempontjából, a vezetőköt egyetlen vezetővel helyettesíthető, amelynek R (egyenértékű) sugarát a következőkben leírt megfontolásokkal állapítják meg.

Az eredeti vezetőt n darab, egyforma körkeresztmetszetű és egy kör kerületén egyenletesen elosztott vezetőkkel (l. az ábrát) helyettesítik. Akkor, a k -adik vezető potenciálját, ha az egész rendszer töltése Q , a következő kifejezés adja meg:



$$U_k = \frac{Q}{2 \pi \epsilon_0 l n} \left(\ln \frac{1}{r_n} + \ln \frac{1}{d_{k1}} + \ln \frac{1}{d_{k2}} + \dots + \ln \frac{1}{d_{kn}} \right) \quad (4)$$

amelyben a vonatkozási potenciált zérusnak vettük, r_n a köteg egy vezetőjének sugara, $d_{k1}, d_{k2}, \dots, d_{kn}$ a k -adik vezető, többi vezetőtől mért távolsága, l a vezetők hossza, $\epsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12}$ F/m pedig a levegő körülbéli dielektromos állandója.

Mínt hogy a vezetők párhuzamosan vannak csatolva, mindenik vezető azonos potenciálon van: $U_1 = U_2 = \dots = U_k = \dots = U_n$. Akkor, a (4) kifejezést egyszerűbben lehet felírni:

$$U = \frac{Q}{2 \pi \epsilon_0 l} \ln \frac{1}{\sqrt[n]{r_n d_{k1} d_{k2} \dots d_{kn}}} \quad (5)$$

Ugyanakkor, egy R sugarú hengeres vezető potenciálja, ha annak töltése szintén Q :

$$U = \frac{Q}{2 \pi \epsilon_0 l} \ln \frac{1}{R} \quad (6)$$

feltételezve, hogy a vonetkozási ponttól ugyanakkora távolságra van mint a köteges vezető középpontja.

A két potenciál akkor egyenlő, ha:

$$R = \sqrt[n]{r_n d_{k1} d_{k2} \dots d_{kn}} \quad (7)$$

Ez a kifejezés már megadja az R sugar méretét a köteg geometriájától függően.

Ahhoz, hogy meggyőződünk a köteges vezető alkalmazásának helyességéről, vagyis arról, hogy *nem lépnek fel koronaveszteségek*, meg kell vizsgálni azt, hogy a köteges vezető egyes vezetőkeinek felületén keletkező télerősség kisebb-e, mint a köteget alkotó vezetők keresztmetszeteinek összegével egyenlő keresztmetszetű, egyetlen vezető felületén keletkező télerősség.

Kifejezzük a nem köteges vezető felületén fellépő télerősséget az I_c töltőáram segítségével:

$$I_c = U C \omega \quad (8), \quad \text{ahol} \quad C = \frac{\pi \epsilon_0 l}{\ln \frac{d}{r}} \quad (9)$$

a kapacitás két vezető között. Kifejezve a (8), (9) képletekből az U feszültséget és behelyettesítve az (1) képletbe, ahol U_0 helyett egyfázisra $U/2$ -t, háromfázisra $U/\sqrt{3}$ -t teszünk, megkapjuk a keresett $E(I_c)$ függvényt:

$$E_1 = \frac{I_c}{2 \pi \epsilon_0 \omega l r}, \quad \text{illetve} \quad E_3 = \frac{I_c}{\sqrt{3} \pi \epsilon_0 \omega l r} \quad (10)$$

De, a (10) képlet alapján fel lehet írni a köteges vezető egyik vezetőkének felületén fellépő télerősséget is, mint az I'_c egyes vezetőben folyó töltőáram függvényét:

$$E_{1k} = \frac{I'_c}{2 \pi \epsilon_0 \omega l r_n}, \quad \text{illetve} \quad E_{3k} = \frac{I'_c}{\sqrt{3} \pi \epsilon_0 \omega l r_n} \quad (11)$$

$$\text{ahol } I'_c = \frac{I_{ck}}{n} \quad (12), \quad I_{ck} = U C_k \omega \quad (13), \quad C_k = \frac{\pi \epsilon_0 l}{\ln \frac{d}{R}} \quad (14).$$

A (14), (13) és (12) képleteket visszahelyettesítve a (11)-be, egy közös, mind egyfázisra mind háromfázisra érvényes képletet kapunk a köteges vezető egyik vezetőjének felületén fellépő télerősségre:

$$E_k = \frac{U_0}{n r_n \ln \frac{d}{R}} \quad (15)$$

Most már megvizsgálhatjuk E és E_k viszonyát. Egyetlen, r_1 sugarú vezető esetében a térerősség:

$$E_{r1} = \frac{U_0}{r_1 \ln \frac{d}{r_1}} \quad (16)$$

Két vezetéből álló, de azonos összkeresztmetszetű köteges vezető egyes vezetőinek sugara:

$$r_2 = \frac{r_1}{\sqrt{2}} \quad (17)$$

Az egyenértékű sugár:

$$R = r_2 d_2 = \sqrt{\frac{r_1 d_2}{2}} \quad (18)$$

$$\text{tehát: } E_k = \frac{U_0}{n \frac{r_1}{\sqrt{2}} \ln \frac{\sqrt[4]{2} d}{\sqrt{r_1 d_2}}} \quad (19)$$

Két vezetéből álló köteg esetében $n = 2$ és a két térerősség aránya:

$$\frac{E_{r1}}{E_k} = \frac{\sqrt{2} \ln \frac{\sqrt[4]{2} d}{\sqrt{r_1 d_2}}}{\ln \frac{d}{r_1}} \quad (20)$$

a képletben d_2 a köteget alkotó két vezető távolsága, d pedig a kötegek középpontjainak a távolsága (a hálózat két szomszédos fázisának az előírt távolsága). A (20). képletből kiolvasható, hogy $E_{r1}/E_k > 1$, tehát minden esetben a köteges vezetők felületén az E_k térerősség kisebb értéket vesz fel mint az ekvivalens tömör huzalon.

Megjegyzendő, hogy pontosabb számításnál a térerősség maximumát nem lehet a (19) képlet eredményével azonosítani, úgyszintén figyelembe kell venni a földnek, mint vezetőnek, a jelenlétét is. De, a pontos számítással kapott képletek nehezen áttekinthetők és a két számítás eredményeinek egymástól való eltérése nem számottevő.

A kapott összefüggéseket alkalmazzuk a következő konkrét esetre:

Adott egy $U = 400$ kV névleges feszültségű, háromfázisú hálózat. Ha az előző terhelési számításokból ismertek: a vezető szükséges sugara, $r_1 = 14,625$ mm, a vezetők felfüggesztései közötti távolság $d = 11$ m és a levegő átütési térerőssége $E_k = 21,1$ kV/cm, akkor határozzuk meg a koronakisülést elkerülő köteges vezetőrendszer $n = 2$ vezetéből álló vezetőinek r_2 sugarát, valamint a közöttük biztosítandó d_2 távolságot.

A számításokat elvégezve kapjuk: $r_2 = 10,34$ mm és $d_2 = 0,296$ m.

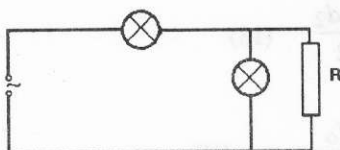
Dr. Delesega Gyula

Feladatmegoldók rovata

Fizika

Gimnáziumi osztályok számára kitűzött feladatok

F.G.28. A $6 \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátort 10000 V feszültségre töltünk fel. Lekapcsoljuk a feszültségforrásról és párhuzamosan kötjük a $3 \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátorral. Mekkora lesz a kondenzátorok töltése és feszültsége az állandósult állapotban?



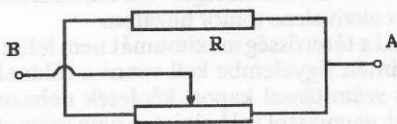
F.G.29. Két, 110 V feszültségre készült izzólámpa közül az egyik 80 W , a másik 200 W teljesítményű. A két izzólámpát, az ábra szerint, 220 V feszültségű hálózatban sorbakapcsoljuk. A kisebb teljesítményű izzólámpával akkora R ellenállást kötünk párhuzamosan, hogy a két izzólámpa úgy világítson, mintha külön-külön 110 V feszültséggel táplálná. Mekkora az R értéke?

F.G.30. Egy homogén, szabálytalan alakú test súlya vízben $3,04 \text{ N}$, petróleumban $3,8 \text{ N}$. Határozzuk meg a test sűrűségét ha a víz sűrűsége 1000 kg/m^3 és a petróleumé 800 kg/m^3 .

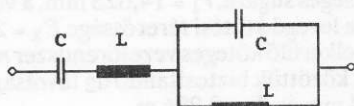
F.G.31. Kétkarú emelő egyik végpontját jelöljük A -val, a másikat B -vel. Ha az A véget 3 N erővel terheljük, a B véget F erővel, az emelő egyensúlyban van. Ha az A véget terheljük F erővel és a B véget $1,8 \text{ N}$ erővel az emelő újból egyensúlyban lesz. Elhanyagolva az emelő súlyát, határozzuk meg az F erő értékét.

F.G.32. A függőlegesen hulló esőcseppek a mozgó autó ablakán ferde nyomot hagynak. Ezek a nyomok a függőlegessel 60° -os szöget alkotnak. Ha az autó sebessége 15 m/s , határozzuk meg az esőcseppek sebességét.

Líceumi osztályok számára kitűzött feladatok



F.L.74. Az $1 \text{ k}\Omega$ ellenállást az ábra szerint kapcsoljuk azzal a változtatható ellenállással, amelynek legnagyobb értéke $1000 \text{ k}\Omega$. Hogyan változik az A és B pontok között mért ellenállás értéke a csúszó-érintkező helyzetének a függvényében. Ábrázoljuk ezt a változást. Tárgyaljuk abban az esetben, ha a változó ellenállás tet-szöleges értékű.



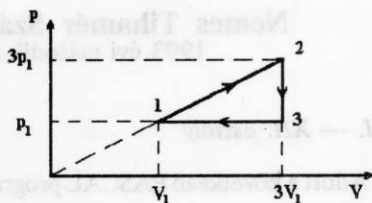
F.L.75. Az ábrán látható, ideális elemekből felépített áramkör impedanciája a frekvencia mekkora értékénél lesz nulla?

F.L.76. Egy léggömb térfogata a 8 m mély vízben 1 dm^3 . Kiemelhető-e a levegőbe úgy, hogy ne durranjon szét? Ismert, hogy a légnyomás 1 atm, és a léggömb anyaga a kezdeti felület háromszorosára növelhető anélkül, hogy károsodna.

F.L.77. Bizonyítsuk be, hogy ha adott, n darab azonos frekvenciára hangolt rezgőkör, és ezek kondenzátorait, illetve tekercseit sorba kapcsoljuk, akkor olyan rezgőkört kapunk, amelynek frekvenciája megegyezik az egyedi rezgőkörök frekvenciájával.

F.L.78. Ideális gáz az ábra szerinti körfolyamatot végzi. Tudva, hogy $C_V = 3R/2$, határozzuk meg:

- a) a körfolyamat során végzett munkát,
- b) az 1—2 folyamat során felvett hőmennyiséget és erre a folyamatra jellemző molhőt,
- c) a körfolyamat hatásfokát.



Dr. Néda Árpád

Kémia

K.G.74. Egy csepp tengervíz 50 milliárd darab arany atomot tartalmaz. Harminc csepp tengervíz tömege 1 gramm. Számítsd ki, mennyi aranyat tartalmaz 1 tonna tengervíz?

K.G.75. Egy vasérc 80%-a Fe(III)-oxid, 10%-a szilícium-dioxid és 10%-a agyag. Mekkora az érc százalékos vas és szilícium tartalama?

K.G.76. Milyen arányban kell keverni a nátriumot és káliumot ahhoz, hogy ötvözetükben négyszer annyi kálium atom legyen, mint nátrium atom.

K.G.77. Hány százalék ^{22}Ne és ^{20}Ne izotóp található a természetes neonban, ha relatív atomtömege 20,2?

Informatika

I.2.6. Írjunk programot egy adott mátrix nyeregpontjainak a meghatározására! A mátrix egy eleme akkor nyeregpont, ha sorában a legnagyobb, oszlopában pedig a legkisebb.

I.2.7. Adott egy n -ned rendű mátrix $A=(a_{ij})$, $i=1,2,\dots,n$, $j=1,2,\dots,n$. A $B=(b_{ij})$, $i=1,2,\dots,n$, $j=1,2,\dots,n$ mátrix elemeit a következő képlettel számítjuk ki:

$$b_{ij} = \frac{a_{i-1,j} + a_{i+1,j} + a_{i,j-1} + a_{i,j+1}}{4}$$

(azaz a szomszédos elemek átlaga). Az indexeket cirkulárisan tekintjük, tehát 0 helyett n -et, $n+1$ helyett pedig 1-et veszünk. Írjunk programot a B mátrix meghatározására!

(* * *)

I.2.8. Írjunk programot a háromkupacos NIM-játékra! A játék leírása a következő: A játékosok kövekből három kupacot raknak ki. Azt, hogy hány legyen egy-egy kupacban, eldöntheti a véletlen (pl. kockadobások) vagy eldönthetik a játékosok felváltva, hol az egyik, hol a másik. Dönteniük kell arról is, hogy melyikük lép először. A kupacokból elvett köveket egy dobozba rakják.

A szabály: egy-egy lépésben csak egy kupacból szabad elvenni köveket - akár mindet is, de legalább egyet.

A játék vége: ha minden kő a dobozban van.

A nyertes: aki az utolsó követ teszi a dobozba.

(Dienes professzor játéka, Műszaki Könyvkiadó Bp., 1989)

Nemes Tihamér Számítástechnikai verseny

1993. évi második fordulójának feladatai

XI. — XII. osztály

I. Adott a következő PASCAL program:

```
program p;
var s : string;
procedure eljárás (i:byte);
begin
    if i > 0
    then begin
        write (s[i]; eljárás (i - 1); write (s[i]);
        end
    else write ( ' ');
end;
BEGIN
    write ('Szöveg:'); readln (s);
    eljárás (length(s));
END.
```

Mi lesz a program eredménye, ha az olvasott szöveg *verem* ? Sorold fel az összes eljáráshívást!

II. Adott egy m sorból és n oszlopból álló $A = (a_{ij})$ mátrix.

a. Egy mátrix elemeit egy vektorban (egydimenziós tömbben) akarjuk sorfolytonosan (azaz egyik sort a másik után) tárolni. Az a_{ij} elem a b_k elem helyére kerül.

Írd fel azt a képletet amelyik adott i, j értékekhez hozzárendeli k -t!

Írd fel azokat a képleteket amelyek k -ból kiszámítják i -t és j -t!

b. Ha $m = n$, és a mátrix főátló alatti elemeit (beleértve a főátlón levőket is) akarjuk sorfolytonosan tárolni a b vektorban.

(Tárolandó elemek: $a_{11}, a_{21}, a_{22}, a_{31}, a_{32}, a_{33}, \dots, a_{j1}, a_{j2}, \dots, a_{jj}, \dots, a_{n1}, a_{n2}, \dots, a_{nn}$)

Írd fel azt a képletet amelyik adott i, j értékekhez hozzárendeli k -t!

Adj módszert amely k -ból kiszámítja i -t és j -t!

c. Ugyanaz a feladat mint az előző pontban, csak a főátló helyett a mellékátlót vesszük.

(Tárolandó elemek: $a_{1n}, a_{2,n-1}, a_{2n}, a_{3,n-2}, a_{3,n-1}, a_{3n}, \dots, a_{i,n-i+1}, a_{i,n-i+2}, \dots, a_{in}, \dots, a_{n1}, a_{n2}, \dots, a_{nn}$).

III. A Fontoskodó kft. nyilvántartásában szerepel a következő két táblázat:

osztályok		
kód	osztály neve	hely
2	szállítás	Brassó
3	termelés	Temesvár
4	igazgatás	Arad

alkalmazottak					
azonosító	név	munkakör	főnöke	fizetés	osztály
544	Álmos	szállító	545	27000	2
545	Éber	osztályvezető	550	39800	2
546	Élő	osztályvezető	550	45000	3
547	Dolgos	munkás	546	41000	3
550	Főfő	igazgató	000	60000	4
551	Buzgó	munkavédelem	550	40500	2

A táblázatok lekérdezésére használható a SELECT utasítás:

```
SELECT oszlopnév, oszlopnév, ...
FROM táblázatnév, táblázatnév, ...
WHERE logikai kifejezés;
```

A logikai kifejezésben állhat állandó (pl. "Arad"), oszlopnév (pl. hely) vagy zárójelben egy újabb, beágyazott SELECT utasítás. A lekérdezés azokat a sorokat (két táblázat esetén sorpárokat) választja ki a táblázat(ok)ból amelyekre a logikai kifejezés teljesül. Minden kiválasztott sorból, illetve sorpárból csak a megnevezett oszlopokba eső adatokat kapjuk eredményül. A nem beágyazott SELECT utasítás eredménye kiíródik a képernyőre. Például

SELECT oszt.név FROM osztályok WHERE hely="Brassó" OR hely="Arad" kiírja a brassói és aradi osztályok nevét.

a. Milyen utasítás írja ki a 30000-nél többet kereső osztályvezetők nevét és fizetését?

b. Mit ír ki az alábbi SELECT utasítás?

```
SELECT név
FROM alkalmazottak
WHERE főnöke = (SELECT azonosító
FROM alkalmazottak
WHERE név = "Főfő").
```

IV. Adottak $n = 8$, x elemei: 7, 19, 24, 13, 31, 82, 44, 29, (ebben a sorrendben), $t = 3$, $y_1 = 1$, $y_2 = 2$, $y_3 = 3$.

a. Mit ír ki a következő programrészlet?

```
for s := t downto 1 do
begin
  h := y[s]; writeln(h);
  for j := h + 1 to n do
  begin key := x[j];
    i := j - h;
    while (i > 0) and (x[i] > key) do
    begin
      x[i + h] := x[i];
      i := i - h;
    end;
    x[i + h] := key;
  end;
  for i := 1 to n do write (x[i]:8);
  writeln;
end;
```

b. Ha $t = 1$, $y_1 = 1$, adott n -re maximálisan hányszor végzi el az algoritmus az *while* ciklus magvát? Milyen bemeneti adatokra (x elemei) áll fenn egyenlőség?

V. A következőkben fogalmakat definiálunk.

Az $\langle a \rangle :: = \langle b \rangle \langle c \rangle$ jelölés azt jelenti, hogy az a fogalom a b és c fogalmak segítségével adható meg (ezek egymás után való elhelyezésével). Például, a $\{ 12, 12.0, 12., -12.0 \}$ halmaz elemeit a következőképpen adhatjuk meg:

< tizenkettő > :: = < szám >
 < tizenkettő > :: = < szám > < pont >
 < tizenkettő > :: = < szám > < pont > < nulla >
 < tizenkettő > :: = < előjel > < szám > < pont > < nulla >
 < szám > :: = 12
 < nulla > :: = 0
 < pont > :: = .
 < előjel > :: = —

Az a kijelentés, hogy "egy egyszerű mondat alanyból és állítmányból áll", formális szabályokkal írható le:

- (1) < egyszerű mondat > :: = < alany > < állítmány >
 (2) < egyszerű mondat > :: = < állítmány > < alany >

További szabályok:

- (3) < alany > :: = < névelő > < főnév >
 (4) < alany > :: = < jelző > < főnév >
 (5) < alany > :: = < főnév >
 (6) < állítmány > :: = < jelző >
 (7) < állítmány > :: = < jelző > vagyok
 (8) < névelő > :: = a
 (9) < főnév > :: = Pista
 (10) < főnév > :: = tengeralattjáró
 (11) < főnév > :: = fiú
 (12) < jelző > :: = okos
 (13) < jelző > :: = sárga

Tekintsük még a következő szabályt is:

- (14) < mondat > :: = < egyszerű mondat > ÉS < egyszerű mondat >

E szabályok alapján dönts el, hogy az alábbi mondatok közül melyek helyesek és melyek hibásak. Sorold fel a szabályokat amelyek alapján az egyes mondatok helyesnek tekinthetők!

- a. a fiú okos
 b. a tengeralattjáró sárga ÉS a fiú okos
 c. Pista okos fiú ÉS sárga a tengeralattjáró
 d. Pista okos ÉS okos vagyok
 e. sárga a tengeralattjáró ÉS a tengeralattjáró sárga.

(E feladatok és az előző lapszámunkban közöltek megoldását a következő *Firká*-ban tesszük közzé!)

Egyetemi felvételi feladatok — 1993

A "Babes - Bolyai" Tudományegyetem Kémia karán az 1993. évi felvételi vizsgán kitűzött kérdések és feladatok:

Szerves kémia

1. Az *A* szénhidrogén hidrogéntartalma 9,43% és a levegőhöz viszonyított relatív sűrűsége 3,66. Ha benzolból és egy alkénből monoalkilezéssel állítjuk elő, állapítsuk meg:

- a) az *A* szénhidrogén molekulaképletét és szerkezeti képletét
 b) írjuk fel az *A* szénhidrogén képződésének reakciómechanizmusát
 c) írjuk fel az *A* szénhidrogénnel izomér aromás szénhidrogéneket
 d) számítsuk ki a szükséges benzol mennyiségét 8,48 kg *A* szénhidrogén előállításához, tudva, hogy a reakció hozama 80%.

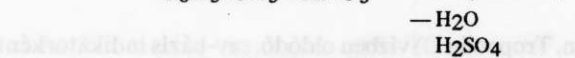
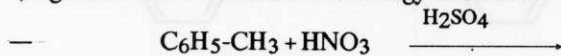
Adottak: a szén atomtömege (12), a hidrogén atomtömege (1) és a levegő molekulatömege (28,9).

2. Karbonsavak előállítása oxidatív módszerekkel (mechanizmus nélkül)
 3. Halogénszármazékok kémiai tulajdonságai (mechanizmus nélkül)

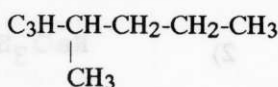
4. a) Írjuk fel a következő vegyületek szerkezeti képleteit:

-propanál, para-nitro-benzoésav, 1,2,3-propántriol

b) Egészítsük ki a következő reakcióegyenleteket:



c) Adjuk meg a következő vegyületek racionális (IUPAC) elnevezését:



Szervetlen kémia

1. Határozzuk meg a következő fogalmakat:

a) - atomszám (Z); tömegszám (A)

- oldat

- az oldat százalékos koncentrációja

- az oldat moláris koncentrációja

b) Írjuk fel a Mg és az: O₂, Cl₂, S, HCl, CuSO₄ közötti reakciók egyenleteit. A rézszulfáttal való reakció esetén melyik az oxidálószer és melyik a redukálószer?

2. 28 g vasreszeléket 20 g kénnel hevítünk

a) Írjuk fel a reakció egyenletét.

b) Melyik elem reagál teljes mértékben?

c) A főlöleslegesen maradt elemből mennyi marad változatlanul?

d) Mennyi vas-szulfid (FeS) keletkezik?

Atomtömegek: Fe - 56; S - 32.

3. A NaCl vizes oldatának elektrolízise során keletkező H₂-ből 2200 l NH₃-t állítunk elő.

a) Írjuk fel az elektródokon lejátszódó részfolyamatok egyenleteit, valamint a teljes reakcióegyenletet.

b) Számítsuk ki az ammónia szintéziséhez szükséges N₂ és H₂ térfogatát normál körülmények között, ha a reakció teljesen végbemegy.

c) Mennyi 5% szennyeződést tartalmazó nátrium-kloridot használtunk az elektrolízishez? (M_{NaCl} = 58,5)

4. a) Melyek az elemek periódikus és nemperiódikus tulajdonságai?

b) Hogyan változik az elektronegatív (nemfémes) jelleg a csoportban és a periódusban?

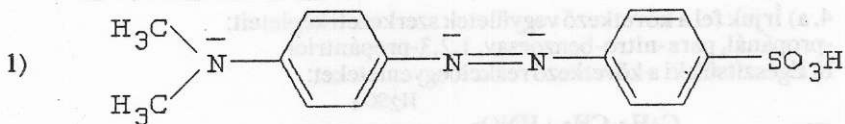
c) Írjuk fel a kénsav disszociációs reakcióit.

d) Vízben oldunk CH₃COONa-ot. Írjuk fel a végbemenő reakció egyenletét. A keletkezett oldat savas vagy lúgos jellegű-e?

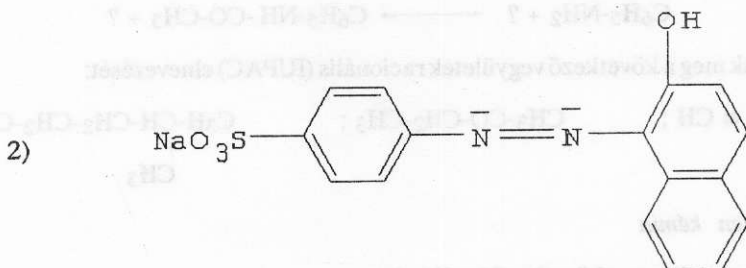
Megoldott feladatok

Kémia

Feladat: Állítsuk elő az alábbi két azofestéket, tudva azt, hogy az aromás diazónium-sók könnyen adják, enyhén lúgos közegben (Na₂CO₃) fenollal (a- és b-naftollal), aromás aminokkal (anilin, a- és b-aminonaftalin) illetve ezek tetszőleges szubsztituált származékaival a kapcsolási reakciót. Kiindulóanyagként az összes szükséges szervetlen vegyület mellett benzol és naftalin áll rendelkezésünkre:



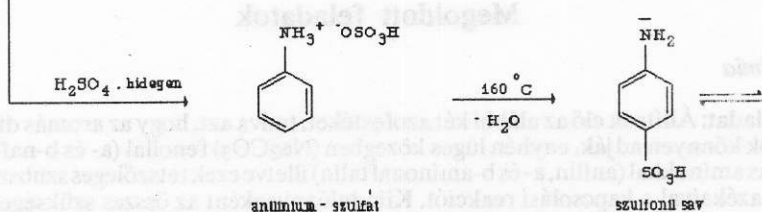
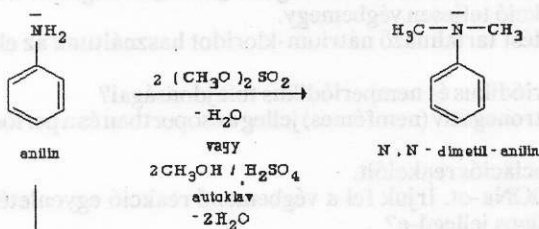
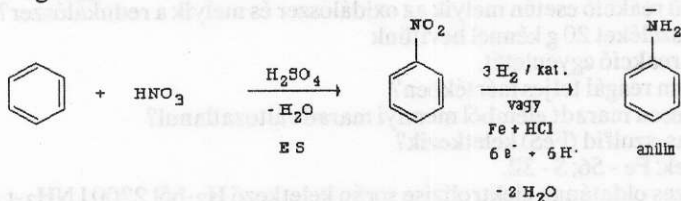
Metilnarancs (Heliantin, Tropeolin D) vízben oldódó, sav-bázis indikátorként alkalmazott szerves azofesték.

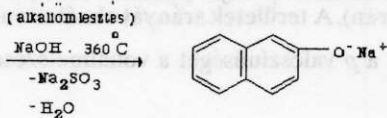
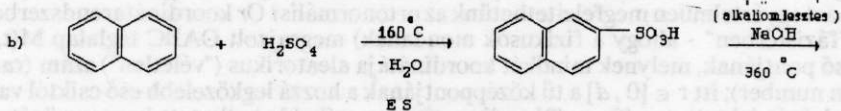
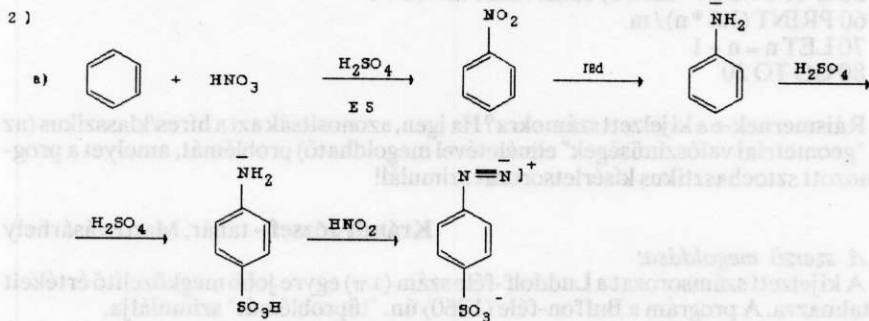
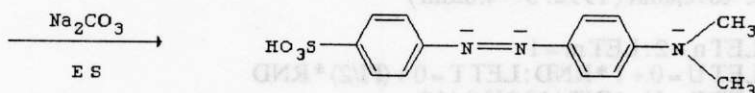
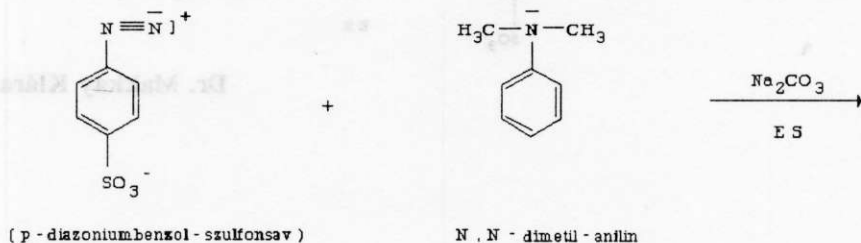
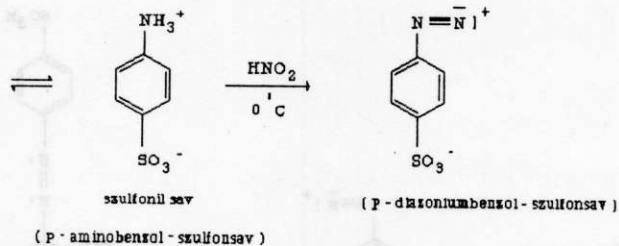


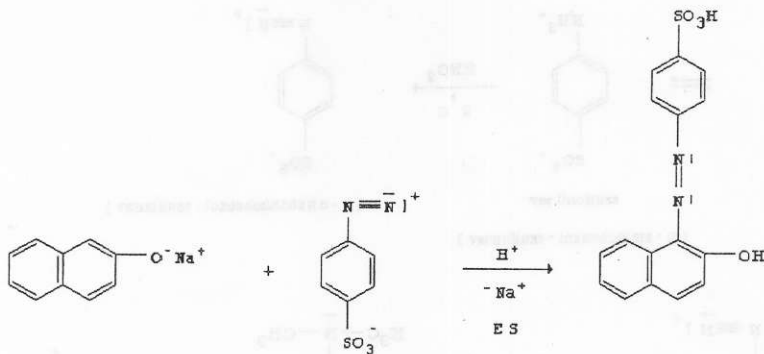
Naftilóránzs (Mandarin G extra, Tropeolin 000, Atlas-oráncs stb.), narancssárga, igen tartós, tetszetős színű vegyület, textíliák festésére használják.

Megoldás:

1.)







Dr. Makkay Klára

Informatika

I.22. -es feladat (1992/3—4. szám)

```

10 LET n = 2 : LET m = 1
20 LET U = 0 + 1 * RND : LET T = 0 + (PI/2) * RND
30 LET R = U - (INT (10 * U)) / 10
40 IFR >= 0.05 THEN LET R = 0.1 - R
50 IFR <= 0.04 * SIN(T) THEN LET m = m + 1
60 PRINT (1.6 * n) / m
70 LET n = n + 1
80 GO TO 20

```

Ráismernek-e a kijelzett számokra? Ha igen, azonosítsák azt a híres/klasszikus (az ún. "geometriai valószínűségek" elméletével megoldható) problémát, amelyet a programozott sztochasztikus kísérletsorozat szimulál!

Krámlai József - tanár, Marosvásárhely

A szerző megoldása:

A kijelzett számsorozat a Luddolf-féle szám ($a\pi$) egyre jobb megközelítő értékeit tartalmazza. A program a Buffon-féle (1760) ún. "tűproblémát" szimulálja.

A feladat: kiszámítani annak p valószínűségét, hogy adott $2l$ hosszúságú tűt adott $2d$ ($0 < l \leq d$) nyomtávolságú párhuzamos egyenesekkel csíkozott síkra taláalomra ráejtve, az messe a vonalak valamelyikét. Minden lehetséges - és egyformán esélyes - dobást egyértelműen megfeleltethetünk az ortonormális Or koordináta-rendszerben (a "fázistérben" - ahogy a fizikusok mondanák) megrajzolt OABC téglalap $M(t,r)$ belső pontjának, melynek mindkét koordinátája aleatorikus ("véletlen") szám (random number); itt $r \in [0, d]$ a tű középpontjának a hozzá legközelebb eső csíktól való távolságát jelenti, $t \in [0, \pi/2]$ pedig a tűnek a csíkokkal alkotott hegyesszögét. A vonalmetszés feltétele $r \leq l \sin t$, amelyet az $y = l \sin t$ szinuszgörbe, az Or tengely valamint a $t = \pi/2$ egyenes határolta síkidom belső pontjai (és csakis ezek!) elégítenek ki (lásd a bevonalkázott területet a 2. ábrán). A területek arányát elméleti valószínűségként értelmezve: $p = \frac{2l}{\pi d}$. Ha a p valószínűséget a vonalmetszések m/n

gyakoriságával becsüljük meg (tetszőlegesen nagy számú dobás után), a p számra a

$\frac{2ln}{dm}$ sztochasztikus becslést kapjuk.

A program egy non-stop dobás-sorozatot szimulál $l = 0,04$ és $d = 0,05$ paraméterekkel. A "leglátványosabb" értékek, amelyeket elértem, az alábbiak:

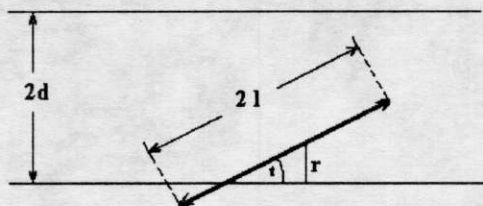
$n = 1290$ -re $3,1415525$

$n = 5109$ -re $3,1415834$

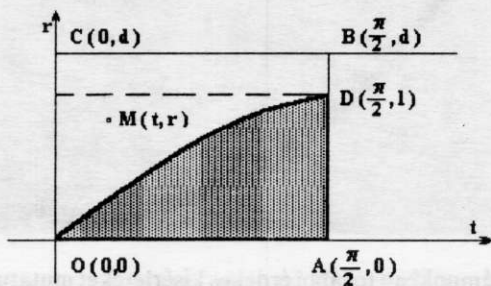
$n = 12156$ -ra $3,1415926$ (!!!)

$n = 12425$ -re $3,1415929$

Az $l : d$ arányt úgy választottam, hogy a keresett valószínűség $0,5$ -höz közel legyen. Matematikatörténeti érdekesség, hogy 1901-ben Lazzarini - nyilván, "manufakturaliter" ! - 3408 dobásból hat tizedesjegy pontosságú becslést kapott a p számra (ami nekem - illetve a számítógépnek! - csak tizenkétezer "dobás" után állt elő!).



1. ábra

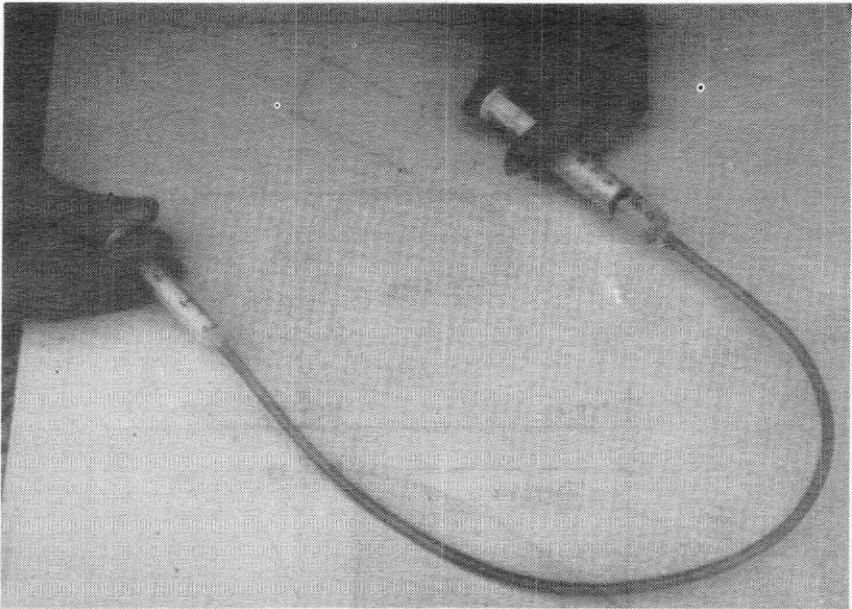


2. ábra

Kísérletek műanyagfecskendővel

Egyszer használatos műanyagfecskendővel sok kísérlet végezhető. Nagyon látványos a Descartes-féle bűvár, amelyet úgy készítünk el, hogy a fecskendőt színültig megtöltjük vízzel, egy gyufafejet helyezünk a vízfelszínre, majd, miközben a fecskendő száját ujjunkkal befogva tartjuk, a dugattyút rányomjuk a vízre. A függőlegesen tartott fecskendőben fog mozogni a gyufafej aszerint, hogy a dugattyút nyomjuk, vagy húzzuk.

Hidraulikus présmodell készíthetünk két különböző átmérőjű műanyagfecskendőből, ha azokat egy megfelelő vastagságú (4 — 5 mm) műanyagcsővel kapcsoljuk össze (a cső a fecskendő szájára szorosan menjen fel). A rendszerbe vizet zárva (víz alatti összeállítás mellett) tanulmányozhatjuk a nyomás áttérjedését egyik fecskendőből a másikba (Pascal-törvény), a kis erő nagy elmozdulás, illetve a nagy erő kis elmozdulás viszonyát, vagy a határfokot. Egy ilyen modellt mutat be fényképünk.



Következő lapszámunkban további érdekes kísérleteket mutatunk be a műanyagfecskendővel!

Szöveg és fénykép: Kovács Zoltán

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