



A PC – vagyis a személyi számítógép

XI. rész

2. Optikai adattárolás CD-ROM-on

A számítógépek másik fontos háttértára a CD-ROM (Compact Disk – Read Only Memory). A CD-ROM optikai tárolási elven alapszik és a CD hanglemezek sikerének köszönhetően ezt a hordozót olcsón lehet gyárilag sokszorosítani és ezért széles körben el is terjedt.

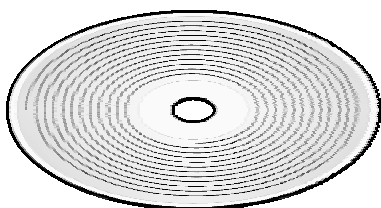
A régi típusú hanglemezekre, amelyeket körülbelül a '70-es évek végéig gyártottak, a hangot még az Edison által 1877-ben feltalált elv szerint vették fel. Ezek a hanglemezek mikroszkóp alatt egy nagyon vékony spirális alakú barázdát láthatunk. A hangjelet a barázda oldalirányú és mélységi modulálása tárolja. A modulálás folyamatosan és arányosan követi a hangjel frekvenciáját és amplitúdóját, vagyis a jelfeldolgozás analóg módszereken alapszik. Annak ellenére, hogy az ilyen típusú lemezek jó minőségű sztereó hangvisszadásra voltak képesek, mégsem vehették fel a versenyt a '80-as évek elején megjelent digitális jelfeldolgozáson és optikai tárolási elven alapuló CD hanglemezekkel. Az optikai tárolási elv gyakorlati alkalmazásán nagyot lendített a lézersugarat kibocsátó félvezető diódák feltalálása, főleg 1981-től kezdődően, amikor a japán Sharp cégnek sikerült ezeket nagy sorozatban gyártani. Így, többéves, közös kutatómunka eredményeként a holland Philips cég, valamint a japán Sony cég 1982-re kidolgozta az audio CD szabványt és a megfelelő lejátszó berendezést.

A hangot a CD lemezek digitális formában rögzítik, így a számítógépprogramok és adatok tárolására való áttérés egyszerű volt. Az adathordozó fizikai formátuma azonos maradt. A CD műanyag (polikarbonát) alapú lemez, amelynek külső átmérője 120 mm (4,7 inch), vastagsága 1,2 mm és a lemez közepén a meghajtó tengely számára egy 15 mm átmérőjű lyukat találunk. A lemez felső felén, a felirat- és egy védőréteg alatt egy nagyon vékony (50-100 nm) fényvisszaverő fémréteg (rendszerint alumínium) van. Ezt a fémréteget, amelynek a felületi kiképzése lehetővé teszi az információ tárolását, a lemez alsó feléről, az átlátszó polikarbonát rétegen keresztül láthatjuk. Megjegyezzük, hogy kisebb, 80 mm átmérőjű, kevesebb információt tartalmazó CD-kkel is találkozhatunk.

Az audio CD leolvasására és a CD-ROM leolvasására alkalmas meghajtók között alig találunk felépítésbeli eltérést. A régi típusú meghajtók kizárólag CD-ROM lemezeket voltak képesek leolvasni, később megfelelő szoftver, valamint a számítógépbe beépített hangkártya segítségével az audio CD-ék lejátszása is lehetővé vált.

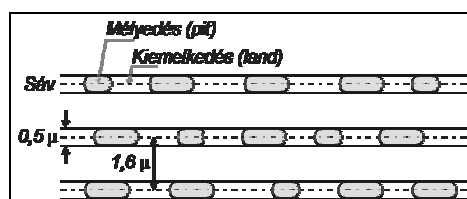
Fizikai lemezkezelés. A CD lemezek az adattároló sáv spirális alakú, amelyet a lemez közepétől kezdve kell leolvasni (1. ábra). A sáv teljes hossza körülbelül 5 km és 650 MByte adat tárolására képes. A sávon egymást követő különböző hosszúságú kiemelkedéseket és mélyedéseket láthatunk. Ezeknek a segítségével történik az adattárolás (2. ábra). A sáv és a mélyedések szélessége $0,5 \mu\text{m}$, amely körülbelül a zöld fény hullámhosszának felel meg. A mélyedések hossza $0,83$ és $3,56 \mu\text{m}$ között változik. Két szomszédos sáv $1,6 \mu\text{m}$ távolságra van. Az információ leolvasásához a lemezt alulról, a kívánt helyen lézersugárral

világítják meg. Erre egy $0,78 \mu\text{m}$ hullámhosszúságú lézersugárzást kibocsátó AlGaAs diódát használnak (3. ábra). A sugárzás az infravörös tartományba esik és szemmel nem látható, mivel $0,72 \mu\text{m}$ -nél nagyobb hullámhosszúságú sugárzást már nem vagyunk képesek észlelni. Az $n=1,55$ törésmutatójú polikarbonát réteg is fontos optikai szerepet játszik a mélyedések és kiemelkedések egymást követő szekvenciája által tárolt információ kiolvasásánál. A leolvasó lencserendszere a lézersugarat a polikarbonát réteg felületére egy $800 \mu\text{m}$ átmérőjű körbe összpontosítja. Miután a lézersugár áthalad az átlátszó polikarbonát rétegen, a fényvisszaverő fémréteg felületére már egy pontszerűen kis $1,7 \mu\text{m}$ átmérőjű körbe összpontosul. A két átmérő közötti arány lehetővé teszi, hogy a lemez felületén található por vagy karcolás negatív optikai hatása gyakorlatilag elhanyagolható legyen. A polikarbonát rétegben a lézersugár hullámhossza $1,55$ -ször kisebb mint a levegőben, vagyis $0,5 \mu\text{m}$ -re csökken. A mélyedések és a kiemelkedések által visszavert lézersugár interferál a beesővel. Mivel a mélyedések és a kiemelkedések közötti különbség $\frac{1}{4}$ része a lézersugár polikarbonát rétegbeni hullámhosszának, azért a kiemelkedés által visszavert sugár fázisa egy fél hullámhosszal késik a beesőhöz képest, míg a mélyedésből visszavert sugárzás fázisa azonos a beesővel. Így a beeső sugárzás csak a kiemelkedésről visszavertet oltja ki. A visszavert lézersugár egy prizmarendszeren 90° -ban megtörve az infravörös detektorra jut. Az 1-es biteket nem maga a mélyedés képviseli, hanem a mélyedés széle, vagyis egy kiemelkedés és mélyedés közötti átmenet. Az egész optikai rendszert egy nagy pontosságú szervomechanizmus állítja rá a leolvasandó sávra. A sávérzékelés a visszavert lézersugár segítségével történik.



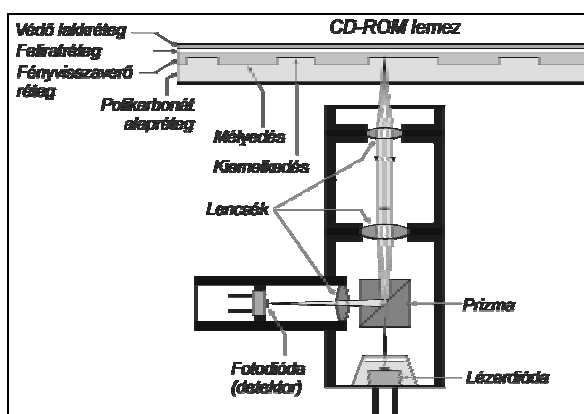
1. ábra

Optikai adattároló – a CD (Compact Disk)



2. ábra

Adatsávok a CD-n



3. ábra CD-ROM meghajtó optikai részének vázlata

Hanglejátszásnál a CD-t állandó kerületi sebességgel forgatják (CLV – constant linear velocity), amely 150 kByte/sec adatátviteli sebességnek felel meg. Ezt a sebességet tekintik egységnek – 1×. A nagyobb sebességű meghajtók jellemzőit az 1. táblázat foglalja össze. Egy adott sebességen felül a lemezt nem állandó kerületi sebességgel forgatják meg, hanem állandó fordulatszámmal, vagyis állandó szögsebességgel (CAV – constant angular velocity). A lemez fordulatszáma növelésével a meghajtón belül fellépő rezgés és zaj négyzetesen növekszik. Ezért egy bizonyos sebességen felül már nem növelik a lemez fordulatszámát, hanem több adatleolvasó lézersugarat használnak (multi-beam). Így egy 6 MByte/sec adatátviteli sebességre képes 40× meghajtót, egy 8× szögsebességgel megforgatott lemezzel is meg lehet valósítani úgy, hogy az adatokat egyidejűleg 6 lézersugárral olvassák le és a keletkezendő hibákat egy hetedik lézersugárral javítják ki.

CD-ROM sebessége	Adatátviteli sebesség	CD lemez percenkénti fordulatszáma (a külső- és a belső sáv leolvasásánál)
1×	150 KByte/sec	200 - 530
2×	300 KByte/sec	400 - 1060
4×	600 KByte/sec	800 - 2120
8×	1,2 MByte/sec	1600 - 4240
40× (CLV)	2,6 – 6 MByte/sec	8900 (állandó)
40×40 (multi-beam)	6 MByte/sec	1400 (állandó)

1. Táblázat. A CD-ROM meghajtók adatátviteli sebessége és fordulatszáma

Logikai lemezkezelés. A CD lemez egy, vagy több szabványos formátumban (Multi-session) felírt szekcióból áll. Az adatformátumokat tartalmazó szabványokat az első kiadásuk borítójának színéről nevezték el.

Piros könyv (Red Book) az audio CD (CD-DA – Compact Disk - Digital Audio) logikai lemezkezelés szabványát írja le. A hangjelet 44,1 kHz-es frekvenciával mintavételezik. A lemezre a mintavételek digitális értékeit veszik fel. Ezeket egy nagy felbontóképességű analóg/digitális átalakító szolgáltatja. Az adatok mellé a lemezre hibajavító kódokat is vesznek fel. Mindezeket keretekbe (frame) tömörítik. 98 keret egy szektort alkot. Egy keret összesen 24 byte adatot tartalmaz, egy szektor pedig 2352 byte-ot.

Sárga könyv (Yellow Book) a CD-ROM (Compact Disk – Read Only Memory) logikai lemezkezelés szabványát írja le és a piros könyvben foglalt szabvány továbbfejlesztése. Az adatokat az előbbinél több hibajavító kóddal látták el és a szektorok azonosíthatóságát is biztosították. Az XA (eXtended Architecture) szabvány szerint készített lemezeken az adat-, a hang- és a video szektorok vegyesen tárolhatók mert a szektorban található egy azonosító blokk, amely a szektor típusát tartalmazza.

Zöld könyv (Green Book) az interaktív CD (CD-I – Compact Disk - Interactive) logikai lemezkezelés szabványát írja le. A CD-I lemezeken nem csak adatok, zeneszámok és képek vannak, hanem az értelmezésükhöz szükséges programok is. A szektorok felépítése, a tartalomjegyzéket kivéve azonos az XA lemezével.

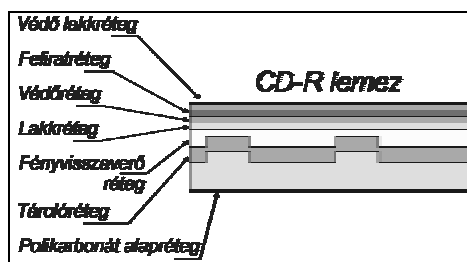
Fehér könyv (White Book) a zöld könyvben leírt lemezkezelési szabvány továbbfejlesztett változata és főleg a multimédia (audio és video) tulajdonságok bővítésével foglalkozik.

Narancssárga könyv (Orange Book) az újabban megjelent írható CD (CD-R – Compact Disk - Recordable) logikai lemezkezelés szabványát írja le.

3. Új CD típusok

3.1. Írható CD (CD-R)

Az írható CD, amint az elnevezése is mutatja egy olyan típusú CD, amelyre az információt a felhasználó saját maga rögzítheti. A lemezre csak egyszer lehet adatot ráírni, de annyiszor olvashatjuk le, ahányszor akarjuk. Erre utal a kevésbé elterjedt CD-WORM (CD – Write Once Read Many) elnevezése is. A CD-R lemezek felépítése (4. ábra) különbözik a gyári sokszorosítású CD-ROM lemezek felépítésétől. A CD-R lemezeknél is megtaláljuk az átlátszó polikarbonát réteget, de a fényvisszaverő réteg alatt egy szerves műanyag réteget (dye) találunk, amely az információ optikai tárolásának aktív rétege.



4. ábra

Írható CD lemezek (CD-R) keresztmetszete

Ez a réteg a polikarbonát réteghez hasonlóan ugyancsak átlátszó és ott, ahol az adattárolást végző lézersugár felmelegíti, véglegesen homályossá válik. Így ezeken a helyeken a fényvisszaverő réteg nem veri vissza a kiolvasást végző lézersugarat. Felülről az arany vagy ezüst fényvisszaverő réteget több ellenálló réteg védi.

3.2. DVD lemezek

A DVD lemezt filmek számára dolgozta ki 1990-ben a Philips és a Sony cég. Elnevezését a Digital Video Disk rövidítéséből kapta. Mivel nemcsak filmeket, hanem adatokat is tárolhat, jelenleg a DVD elnevezés a Digital Versatile Disk rövidítésére utal. A DVD meghajtó nemcsak a DVD lemezeken tárolt filmeket és adatokat képes leolvasni, hanem a CD-ROM-okat is (5. ábra).



5. ábra DVD meghajtó

A video információ digitális tárolása több szempontból előnyösebb és lényegesen jobb minőségű képvisztaadás érhető el, mint a videoszalagra való analóg képtárolással. Így az utóbbi időben a DVD lemezen forgalmazott filmek kezdik kiszorítani a VHS videoszalagokon forgalmazottakat. A DVD lemez méretei azonosak a CD lemez méreteivel. A DVD lemezen is az információt tároló sáv spirális alakú, de a sávok sokkal keskenyebbek és a közöttük levő távolság is arányosan kisebb. Ezáltal egy DVD lemezre jóval több információ írható mint egy CD-ROM lemezre. A keskenyebb sáv rövidebb hullámhosszú leolvasó lézersugarat követel. A DVD lemez nagy tárolókapacitása még annak is tulajdonítható, hogy mindkét felén képes adatot tárolni. A következő DVD típusokkal találkozhatunk:

- DVD-ROM – számítógépprogramok és adatok tárolására alkalmas. A következő tárolókapacitású lemezeket gyártják: 4,7 GByte (DVD-5), 8,5 GByte (DVD-9), 9,4 GByte (DVD-10) vagy 17 Gbyte (DVD-18)

- DVD Video Disk – különleges digitális formátumban a filmek kép- és hanginformációit tárolja
- DVD-R – írható DVD. A CD-R lemezhez hasonló, mindkét felén 3,95 Gbyte adatot képes tárolni
- DVD-RW (DVD Read Write) vagy DVD-RAM (DVD Read Only Memory) – egy RAM memóriához hasonlóan többször írható és olvasható is.

A kutatási és technológiai fejlesztési irányvonal azt mutatja, hogy a DVD lemezeké a jövő. Idővel teljesen ki fogják szorítani a lényegesen kisebb kapacitású CD-éket. Az optikai adattároló eszközök, annak ellenére, hogy sok előnnyel kecsegtetnek, egyelőre még nem veszik át a vezető szerepet az ugyancsak sok fejlődésen átment mágneses adattárolóktól.

Irodalom:

- 1] *Abonyi Zs.*: PC hardver kézikönyv; Computer Books, Budapest, 1996
- 2] *Markó I.*: PC Hardver; LSI Oktatóközpont, Budapest, 2000
- 3] *Kuhn, K. J.*: Audio Compact Disk - An Introduction; CD-ROM - An extension of the CD audio standard; Audio Compact Disk - Writing and Reading the data; Other disk formats of interest; www.ee.washington.edu/conselec/CE/kuhn
- 4] *Karbo, M. B.*: The Optic Media (CD-ROMs and DVD); www.mkdata.dk, www.karbosguide.com
- 5] *Fudge Ch.*: Compact Disk Recordable (CD-R); Inc. Dahlgren VA, September 1997, www.nswc.navy.mil/cosip
- 6] *Anghelidi, R.*: Importanța culorii; Chip 9/2000

Kaucsár Márton

A világítástechnika története

Már az ősember is arra törekedett, hogy lakóhelyét minél jobban kivilágítsa. A sátorban, kunyhójában vagy a barlangjában megfelelő fényforrásról gondoskodott. Az első fényforrása nyilvánvalóan a tűz volt. Az égő fa lángja fényforrásként is szolgált, amely lakóhelyét megvilágította. Ősünk egy időn túl arra is rájött, hogy a tűz nem a legmegfelelőbb fényforrás, mert az égési termékek, a füst és a korom túlságosan szennyezi a környezetet, mint fényforrás túl sok hőt termel, amely a melegebb égővön sokszor elviselhetetlenné vált. Ezért ötletes ősünk feltalálta az első, mesterséges fényforrást, a *fáklyát*. A fáklya első változata egy megfelelően kiképzett fa rúd volt, amely már egy hordozható fényforrás és oda lehetett helyezni ahol nagyobb megvilágításra volt szükség. Hosszú időn keresztül ez volt az emberiség fényforrása, még a középkorban is a szegény emberek ezzel világítottak. Időközben ez a fényforrás sok változáson ment át. Különböző bevonatokkal látták el (szurok, kátrány, viasz, illó-olajok, gyanták stb.), ezáltal növelni lehetett a fáklya élettartamát, fényerejét, változtatni lehetett a láng színét. A távolkeleten és Indiában található olyan fák és növények, amelyek égéskor kellemes illatot árasztanak, esetleg bódító hatást is keltenek. További fejlődést jelentett, amikor farúd helyett kanóc-köteget kezdtek alkalmazni, ezt összesodorva, döngölve vagy préselve különböző gyantafélékkel és olajokkal átitatva merev rúddá alakították. Az alkalmazott bevonat megfelelő megválasztásával a láng méretét, színét, az égéstermék (füst, korom) illatát és mennyiségét lehetett befolyásolni. Ma már tudnak olyan pirotechnikai bevonattal ellátott fáklyát gyártani, amely esőben, szélvihárban sőt még víz alatt is ég és

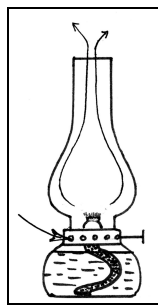
világít. Napjainkban is gyártnak pirotechnikai gyárak olyan fáklyákat, amelyeket fáklyásmenetekre vagy víz alatti világításra ajánlanak.

A világító eszközök következő generációit képezik az úgynevezett kanóc-égők. Ezeknél a világító testeknél az égő rész a kanóc, valamilyen textíliából (kender, gyapjú, len) szőtt, vagy sodort anyag, amely egy folyadék vagy szilárd közegbe van beágyazva. Ha a kanóc egy olajos folyadékba nyer elhelyezést, akkor *mécsnek*, vagy *mécsesnek* nevezik. A mécses kanóca rendszerint egy kenderszálakból szőtt szövetharag, amelynek hosszabbik része az olajban van, míg az olaj fölötti néhány milliméteres rész a világítótestet képezi. A mécses olajtartó-edényéhez rögzítik azt a fémből készült keretet, amely a kanócot a megfelelő függőleges helyzetben tartja. Mivel a kanóc anyaga egy porózus szövetharag, ez lehetővé teszi, hogy a benne kialakult kapilláris csőrendszerben az olaj felemelkedjék a kanóc tetejéig. Ezáltal nem csak a kanóc textílianyaga hanem az oda feljutó olaj is részt vesz az égési folyamatban. A mécses tehát egy kanócos olajégő. Hogy a külső légáramlatok ne befolyásolják az égési folyamatot, a kanócot úgy helyezik el a mécses poharában, hogy annak lángja a felső széle alá kerüljön néhány centiméterrel.

A mécses a fáklyához viszonyítva jóval gyengébb fényforrás, de kevésbé szennyezi a környezetet, jóval hosszabb az élettartama, nem szolgáltat annyi hőt, egész közel lehet vinni a megvilágítandó felülethez. Ha időnként letisztítják az elszenesedő kanócvéget és pótolják az elhasznált olajat, akkor nagyon hosszú ideig működőképes. Ma már csak Földünk nagyon elmaradott tájain használják világító eszközként. De kultikus helyeken, templomokban, kápolnában olykor ott látjuk a folytonosan világító „örök mécses”.

A kanóc-égők másik csoportját alkotják a *gyertyák*. A gyertya ugyancsak egy kanóc-égő, a mécsesnél abban különbözik, hogy a kanóca az úgynevezett bél, egy sodrott textil szál, amely egy szilárd anyagba van beágyazva. Szilárd anyagként eleinte viaszt, majd a középkortól fagyút alkalmaztak. Napjainkban a gyertya parafinból vagy sztearinból készül. Európában a II. században honosodik meg a rómaiak révén, akik keletről hozzák be Európába. A középkorban külön mesterségnek számított a gyertyaöntés. A gyertya napjainkban sem ment ki a divatból, díszvilágításra, szükségvilágítóként vagy kultikus célokra továbbra is alkalmazzák.

A fejlődés következő szakaszát jelentette a *petróleumlámpa* megjelenése.



1. ábra

A petrokémia fejlődése lehetővé tette, hogy ipari méretekben tudjanak kőolaj származékokat, így petróleumot is előállítani, desztillációs eljárással. Ha a mécses olaját petróleummal cseréljük fel, akkor az olajénál egy jóval magasabb hőfokon égő folyadékhoz jutunk. Így a petróleum égő lángja, egy jóval fehérebb fényű és nagyobb intenzitású fényforrást jelentett.

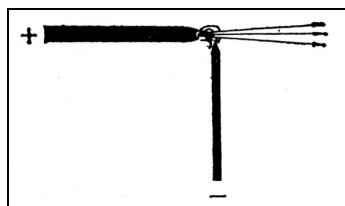
A megfelelő láng előállításához és a folyamatos égéshez kellő mennyiségű oxigént kellett biztosítani. A viszonylag nagy kiterjedésű láng maga körül sok égéstermék hoz létre. Az égéstermék nagy része széndioxid, amely gátolja a további égést, tehát gondoskodni kell a gyors eltávolításáról, ugyanakkor a külső légáramlatok zavaró hatásától is óvni kell a lángot.

Ezért a lángot egy megfelelően kiképezett üvegburával vették körül. A petróleumlámpa üvegburája az úgynevezett lámpacső, egy kellően magas, az alján kiszélesedő felfelé elkeskenyedő üvegcső. (lásd az 1. ábrát).

Ez az üvegcső amellet, hogy védi a lángot a külső légáramlatoktól, egy kéményhatást is kifejt, amely biztosítja, hogy a magas hőmérsékletű égéstermékek a „kéményben” keletkező huzat folytán gyorsan távozzanak a láng közeléből. Ugyanakkor, az üvegcsövet tartó fémaljzaton lévő nyílásokon a kiáramló égéstermékek okozta nyomásnövekedés, levegő

beszívását eredményezi. Ezáltal folyamatosan biztosítva van az égéshez szükséges oxigén. A lámpacső sajátos alakjának megválasztásával az áramlásokor a cső alján kialakuló örvényképződéseket akadályozzák meg. Ugyanis a keletkező örvények lehetetlenné tennék a nyugodt lánggal való égést. A lámpacsövet tartó fémaljzat egyúttal a lámpabél tartója is. A mécseshez hasonlóan itt is a lámpabél nagy része belóg az égést biztosító folyadékba, és a porózus lámpabélen a kapillaritás folytán a petróleum felszívódik a bél felső végéig. A bél kiálló részét és ezáltal a lángmagaságot szabályozni lehet egy megfelelően kiképzett csavar-szerkezet segítségével. Hosszabb ideig való égés után az égő bél elszesenedik, az elszesenedett részt el kell távolítani. A villamos világítás bevezetése előtt egy évszázadon át a petróleumlámpa volt a lakóhelyiségek legelterjedtebb fényforrása.

A XIX. században a vegyipar gyors fejlődése a világítástechnika számára is új lehetőségeket tárt fel. A kőszén magas hőmérsékleten történő száraz lepárlásával, az úgynevezett krakkolási eljárással, aránylag olcsón lehetett előállítani magas metán tartalmú krakk-gázokat, amelyek nemcsak fűtésre, de világítási célokra is nagyon megfelelőek voltak. Így ebben a korszakban számos nagyváros létrehozta a maga „gázgyárát”, ahol krakkolási eljárással állították elő a fűtési és világítási célokra gyártott gázt, amelyet sok esetben „világító-gáznak” is neveztek. Ebben a korszakban számos nagyváros utcai világítását a gázlámpák biztosították. Mivel a szabadon égő gázláng nem jó hatásfokú és nagy intenzitású fényforrás és színe sem közelíti meg a természetes fehér fényt, ezért a szakemberek több megoldást is javasoltak a világító gázégők tökéletesítésére. Ezek közül a gyakorlatban a legjobban bevált az 1885-ben, C. Auer osztrák vegyész által feltalált gázizzó, az úgynevezett *Auer-égő*, vagy izzóharisnya. Ennek a gázizzónak az alapanyagát egy vékony szálú finom harisnyaszerű textilháló képezi, ebből egy gömbalakú formát hoznak létre és ezt átítatják egy cérium-nitrátot tartalmazó tömény torium-nitrát oldattal. A jól átítatott hálót kiszáritják, majd kiizzítják. Az izzítás során a szerves anyagok elégnak, a nitrátok oxidokká alakulnak és hamuváz alakjában fennmaradnak. Hogy az így kapott törékeny hamuvázt megszilárdítsák, kollódium oldattal bevonják, majd ismét szárítják. Az így nyert hálószerű váz már kellő szilárdságú, szállításra alkalmas. Amikor majd első ízben a gázlánggal kiizzítják, a kollodum réteg leég és a gázlángban a torium-oxid magas hőmérsékleten állandó izzásban marad. Az izzó torium-oxid fénykibocsájtásra készíti a cérium-oxidot, amely erős zöldesfehér fénnel világít. Ez a gázégő már egy jobb hatásfokú, nagy intenzitású, a fehér fényt jobban megközelítő fényforrás, élettartama kb. 800 óra.



2. ábra

A XIX. században a világítástechnika igazi forradalmát a villamos világítók megjelenése jelentette. 1812-ben Davy angol fizikus első ízben hoz létre ívfénykiszülést, amelyből nemsokára kifejleszti az első *ívfénylámpát*. A gyakorlatban az egyenfeszültségű szénrudas ívfénylámpa terjedt el (felépítésének elvi vázlatát lásd a 2. ábrán).

A magas hőmérsékletű ívfény nagy fényerőt biztosít, de működtetésük komplikált, az égés során gyorsan fogyó szénrúd miatt az ívfény hossza fokozatosan nő, és egy adott távolságnál az ívkiszülés megszakad. Ennek kiküszöbölésére különböző típusú automata berendezéseket fejlesztettek ki, amelyek a felső szénelektrod eltolásával mindig állandó értéken tartja a fényív hosszát. Az ívlámpát eleinte közvilágításra alkalmazták. 1843-ban a párizsi Place de la Concorde kivilágítását ívlámpákkal oldották meg. Napjainkban még alkalmazzák nagy fényerejű vetítőkészülékekben vagy laboratóriumi

célokra (spektroszkópiában). Hajózási és katonai célokra készült fényszórókban alkalmaznak különleges lángvilámpákat (Beck-lámpa), melynek 150.000 stlb nagyságú fénysűrűsége a Napét is meghaladja.

Az igazi áttörést a világítástechnikában, a villamos izzószálas *izzólámpák* megjelenése okozta. Több kutató is kísérletezett az idők folyamán különböző típusú izzólámpa előállításával. A legkiemelkedőbb eredmény azonban Edison nevéhez fűződik, akinek 1879-ben sikerült az első szénszálas izzólámpát előállítani. Edison első izzólámpájában az izzószálat vákuumban, izzítással elszénesített bambuszrostok alkották. Az izzólámpák fényhatásfoka, valamint a kisugárzott fény spektrális eloszlása (a természetes fehér fény megközelítése) annál jobb, minél magasabb az izzószál hőmérséklete. A szénszál azonban magas hőmérsékleten viszonylag gyorsan párolog, ezért a lámpa burája, rövid időn belül, az elpárolgott szén lecsapódása miatt elfeketedik, ugyanakkor a szénszál fokozatosan elvékonyodik és egy idő múlva elszakad. A fejlődés következő szakaszát jelentette a fém izzószál alkalmazása. A század elején jutott el oda a fémmegmunkálási technológia, hogy magas olvadáspontú fémekből, olcsó eljárással, ipari méretekben tudjon megfelelően vékony huzalt előállítani. Előbb osmium, majd tantál izzószálat alkalmaztak, végül 1908-ban kidolgozzák a wolfram-izzószálas vákuum lámpák gyártástechnológiáját. Langmuirnek 1913-ban sikerült tovább fejleszteni ezt a lámpatípust. Ő alkalmaz először az izzószál párolgásának a csökkentésére, gáztöltésű lámpát (2/3 atm. nyomású nitrogénnel töltve), ugyanakkor sikerül megnövelnie az izzószál hőmérsékletét (adott fűtőteltjesítménynél) azáltal, hogy spirális izzószálat alkalmazott. A spirális izzószál esetében csökken az izzó felületi hővezetőképessége, így adott fűtőteltjesítménynél magasabb hőmérséklet érhető el. Tovább lehetett növelni a hatásfokot dupla spirális izzószál alkalmazásával. A izzólámpa további fejlesztése egy neves magyar kutató, Bródy Imre nevéhez fűződik, aki az Egyesült Izzó gyár kutató-laboratóriumában több éven át folytatott részletes vizsgálatai során több fontos jelenséget fedezett fel az izzó felületek hőleadása és a gázok hővezető-képességével kapcsolatban. Bródy megállapította, hogy az izzószál párolgásának a csökkentésére a nagy atomsúlyú nemesgázok a legalkalmasabbak, a hővesztesség csökkentésére viszont a nitrogén a legalkalmasabb. Bródy kutatásai nyomán kezdi el 1936-ban, az Egyesült Izzó, a világon első ízben a modern korszerű, kripton gázos (majd, kripton-nitrogén gázkeverékű) izzólámpák gyártását. Ezeknek az izzólámpáknak az élettartama meg közelíti az 1000 üzemórát, fénykihasználási hatásfokuk méretüktől függően 7-20 lumen/watt. A 40-100W teljesítményű égőknél duplaspirál izzószálat alkalmaznak. Ha a kriptonnál nagyobb atomsúlyú nemesgázzal, xenonnal töltik az izzólámpát, akkor az izzószál magasabb hőmérsékletre hevíthető, ebben az esetben megnövekszik az izzó hatásfoka és jobb lesz a kisugárzott fény összetétele. Mivel a xenon egy ritka nemes gáz, a xenonnal töltött világító lámpák jóval drágábbak a kripton töltetű izzóknál.

Napjaink legelterjedtebb fényforrása az izzószálas lámpa, melyből az évi termelés milliárdos nagyságrendű és sokrétűségére jellemző, hogy csak az európai lámpagyárak katalógusai már a 80-as években több mint 40.000 különféle lámpatípust ismertettek.

Az izzólámpákat különböző szempontok szerint lehet osztályozni. Így a bura alakja szerint megkülönböztetünk: gömb-, gyertya-, cső-, hordó-, szuffita-, linestra-, díszvilágító-, törpelámpákat. A bura üvege szerint megkülönböztetünk: világos, homályos, gyöngyfény, opál, napfény, színes, festett és tükrös üvegű lámpákat. Az izzószál alakja szerint megkülönböztetünk: hosszfonalas, tekercselt, duplaspirál, pontszálas-vetítő, kétszálas takarékos, rázásnak ellenálló (rezista) és járműlámpákat. A lámpafoglalat szerint megkülönböztetünk: csavaros (Edison), dugós érintkezésű (Swan), szuronyzáras (Ganz), szuffita foglalatú lámpákat. Az ún. standard lámpatípusokon kívül sokféle spe-

ciális célt szolgáló lámpatípust fejlesztettek ki az idők során, amelyek pl. orvosi célokra (különbféle testüregbe bevilágító lámpák), fényforrás etalonok (spektroszkópiai és fotometriai célokra), hűtőberendezést igénylő vetítő és fényszóró égők. Ezek teljesítménye is nagyon tág határok között változhat, amely 0,1 wattól 50.000 wattig terjed (fényszóró égő).

Az izzószálas lámpák területén a fejlődés további lépcsőfokát jelentette a *halogén égők* bevezetése. Ha a kripton töltetű lámpába egy kevés halogén gőzt adagolnak, jódgőzt (jódgőzlámpa), vagy fluorgőzt, akkor lényegesen lehet növelni a lámpa élettartamát, ezáltal magasabb hőmérsékletre hevíthető az izzószál és így a hatásfok is növekszik, ugyanakkor a fény összetétele is jobban megközelíti a természetes fehér fényt. A magas hőmérsékletre hevített izzószálból volfrám atomok lépnek ki, ezek a bura falának közelében 600 C°-on a jódgőzökkel reakcióba lépnek és volfrám-jodiddá (WI₆), illetve volfrám-fluoriddá egyesülnek. A keletkezett halogén vegyületek visszadiffundálnak a szál közelébe, ott a szál magas hőmérsékletén elemeire bomlanak, a volfrám a szál magasabb hőmérsékletű pontjaira, tehát éppen a szál elvékonyodottabb részeire csapódik le. Így ezek a halogén gőzök folyamatosan pótolják a szál párolgási veszteségeit, ezáltal lényegesen megnövelik annak élettartamát. A halogénlámpák élettartama 8-10-szerese is lehet a kriptonégőkének, hatásfokuk is magasabb 15-20 %-al. A halogén égőket a magas hőmérséklet elérése érdekében kis méretű burával látják el, ugyanakkor annak magas hőmérséklete miatt kvarcüvegből készült burát kell alkalmazni. A magas üzemi hőmérsékletük miatt lakásvilágítási célokra kevésbé alkalmasak, viszont a vetítőkészülékek számára kiváló fényforrásnak bizonyultak. Ebben az esetben is rendszerint ventilátoros hűtőberendezéssel működtetik. Gyártanak alacsony-feszültségű halogén égőket járművek fényszórói számára.

A világítólámpák következő generációját a *fénycsővek* megjelenése jelentette. Ez a fényforrástípus már nem a termikus sugárzás alapján működik, hanem egy gázközegben létrehozott elektromos kisülés kelti a fénysugárzást (plazma sugárzás), így jobb hatásfok és nagyobb élettartam érhető el.

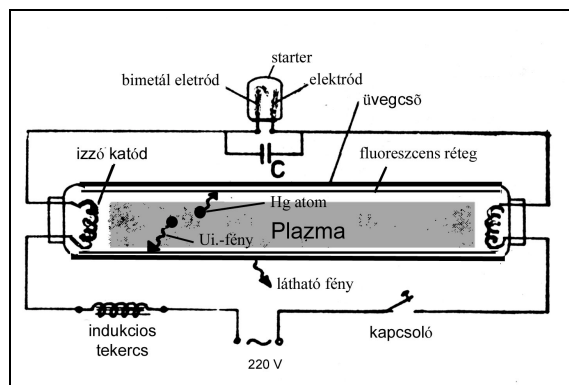
A fénycsővek lényegében higanygőz lámpák, mivel a cső belsejében a gázkisülési jelenségek elsősorban a higanygőzökben jönnek létre, a keletkezett fény nagy része a színek ibolyántúli részére esik. A cső falán lévő fluoreszcens anyagok elnyelik ezt a sugárzást, melynek hatására a fluoreszcens anyag látható fényt bocsát ki.

A fénycsővek két típusát különböztethetjük meg: az alacsony nyomású és a magas nyomású fénycsővet.

Az alacsony nyomású fénycsőben 3-5 torr nyomáson argon gáz és egy higanycsepp (40-50 mg) található. A cső begyűjtésakor először az argon gázban indul be a gázkisülési folyamat, amely felmelegíti a cső belsejét és a higanyt elpárologtatja. A keletkezett higanygőzben szintén kialakul a gázkisülési folyamat, amely túlsúlyba kerül és a továbbiak során a fénycső már higanygőzlámpaként működik. A higanygőzkisülés 53,7 és 184,9 nm-es hullámhosszú sugárzását a cső belső falát bevonó luminofor réteg teljes egészében elnyeli és látható fényvé alakítja át (lumineszcencia jelensége). A fénycső által kisugárzott fény színösszetételét a luminofor réteget kialakító fényporok megfelelő kiválasztásával lehet szabályozni. Különböző színeket sugárzó fényporok összekeverésével, el lehet érni a napfényt jól megközelítő fehér fény színösszetételt. A váltakozó árammal működtetett kisülési csövekre jellemző fénylűktetést (a nulla feszültségi pillanatokban lecsökken a fényerő) nagy mértékben lehet csökkenteni az előtét tekercsek megfelelő méretezésével, foszforeszkáló fényporok alkalmazásával (utánvilágító fénypor), többfázisú kapcsolással. Ma már a jó minőségű fénycsőveknél, megfelelő kapcsolást alkalmazva ez a jelenség gyakorlatilag teljesen ki van küszöbölve.

A fénycső működtetéséhez különböző segédberendezések – starter, feszültség növelő gyújtótekerecs, fázisjavító és zajsűrítő kondenzátorok – szükségesek. A starter lényegében egy önműködő kapcsoló, ennek leggyakoribb formája a ködfénylámpás változat, melynek az a feladata, hogy a begyújtás előtt, a fénycső katódjait előfűtő áramkört önműködően zárja, majd 1-2 másodperc múlva megszakítsa. A ködfénylámpás starter, valamilyen nemes gázzal töltött kisméretű ködfénylámpa, melynek legalább egyik elektródja bimetál szalag.

Vizsgáljuk meg a fénycső működését a 3. ábra alapján.



3. ábra

Ha bekapcsoljuk a hálózati feszültséget, a starter ködfénylámpájában megindul a gázkisülés, amely felmelegíti annak bimetál elektródját. A kitáguló bimetál elektród zárja a fénycső katód-fűtési áramkörét. Ebben a pillanatban megindul a katód előfűtése és ugyanakkor megszűnik, – a bimetál elektród zárata miatt – a starterben a gázkisülés. A gázkisülés megszűnte miatt csökken a ködfénylámpában a hőmérséklet, így a bimetál elektród is hűlni kezd és néhány tizedmásodperc elteltével megszakítja a katód-fűtő áramkört. Az áramkör gyors megszakítása az előtét tekerecsben megfelelő nagyságú feszültséget indukál, amely a katód elektronsugárzása által ionizált gáztérben beindítja a gázkisülési folyamatot.

A ködfénylámpás starter helyett, főleg a nagyobb teljesítményű fénycsőveknél, transzformátoros gyújtást alkalmaznak. Ebben az esetben a katód előfűtését a katód-fűtő-transzformátor biztosítja. Alacsony hőmérsékletű környezetben a gyújtótranszformátorral biztonságosabb a gyújtás. A fénycső gyújtására e két legismertebben kívül még más eljárásokat is kidolgoztak (nyomógombos, mágneses, rezgőkörös gyújtások).

A fénycsővek fontosabb jellemzői:

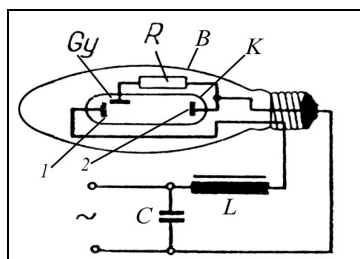
a) a *gyújtási feszültség*, mely teljesítmény szerint változik. 20 W teljesítmény alatt 180-200 V; 20 W-nál nagyobb teljesítménynél 350-400 V, az azonnal gyújtó fénycsőveknél 450-750 V. A működési feszültség a lámpa sarkain mérve 40 - 100 V.

b) a fénycsővek *fény-hatásfoka* eléri a 20-25 %-ot, (az izzólámpáké 3-4 %), *fényhasznosítása* 50-75 lm/w. A fénycső felületi *fénysűrűsége* a teljesítménytől és az alkalmazott luminofor anyagtól függően 0,4-1 stb. A fénycső hatásfoka függ a környezeti hőmérséklettől: 15-30 °C-os környezeti hőmérsékleten szolgáltatja a legtöbb fényáramot, +5 °C alatt és + 50 °C felett a fényárama rohamosan csökken.

c) a fénycső *élettartama* az izzólámpáénak a tízszeresét is elérheti, 7500-10000 óra. A fénycsővek élettartama függ a gyújtási módtól, az előfűtés mértékétől, az áramgörbe időbeli lefolyásától, a feszültségtől és a kapcsolás gyakoriságától.

d) a fénycsövet a *fényszín* szerint több változatban gyártják. Nappali fényű 6500 K, fehér fényű 4500 K, természetes fehér 3500 K, melegfehér 2500 K, ahol K-ben a színhőmérsékletet adják meg.

e) a fénycső alakja egyenes (hengeres) vagy görbített cső, melynek hossza és átmérője a felvett teljesítménytől függően változik. A szabványoknak megfelelően a teljesítményük 4 és 100 W között és hosszúságuk 136 és 1500 mm között változik. A legelterjedtebb és egyben a leggazdaságosabb típus a 40 W-os fénycső.



4. ábra

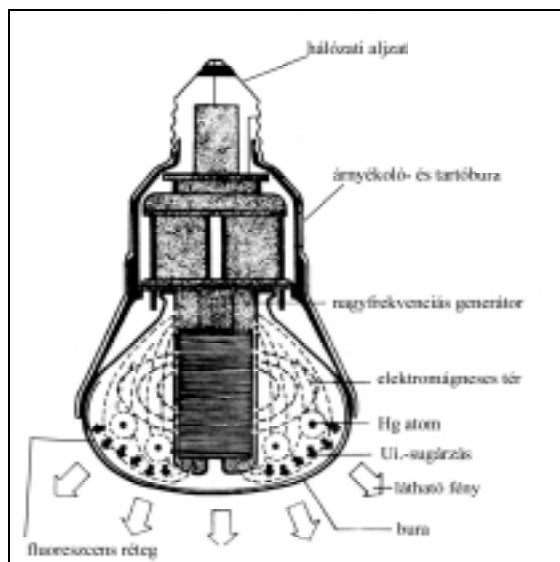
A fénycsövet a hétköznapi szóhasználatban gyakran nevezik tévesen neoncsőnek (neon-világítás), ezért ne tévesszük össze a reklámvilágító fénycsőveket, amelyek különböző gázzal töltött (neon, oxigén, xenon, nitrogén, széndioxid stb.) gázkisülési csövek, a higanygőzkisülés alapján működő lumineszcens csövekkel.

A nagynyomású fénycső elvezetés a gyakorlatban nem használatos, mivel ezek a fényforrások általában nem cső alakúak, hanem körte, ellipszoid vagy gömb alakú burájuk van, a szakirodalomban higanylámpának vagy fémgőzlámpának nevezik. A lámpa felépítését a 4. ábra szemlélteti. A **B** bura belsejében van elhelyezve a **K** kvarccső, amelyben létrejön a gázkisülés. A belső csőben kisnyomású argon gáz és néhány csepp higany található. A csőben található higany tömege szabja meg a lámpa üzemi nyomását, amely 1 és 10 at között változhat. A kisülési csőbe 3 elektród van beépítve, a **Gy** gyújtó- és a volframból készült üzemi elektród (1-2). A gyújtóelektród az egyik üzemi elektród közelében nyer elhelyezést és a lámpa bekapcsolásakor az **R** ellenálláson át kapott feszültség hatására szikraátütés jön létre. A szikraátütés elindít egy lavinaionizációt, amely beindítja az argongázban a gázkisülési folyamatot. A beindult gázkisülés elpárologtatja a higanyt. A keletkezett nagynyomású higanygőzben folytatódik a gázkisülés és ez lesz a domináns folyamat. A külső burában normál nyomású nitrogén gáz van, a bura belső fala általában lumineszcens anyaggal van bevonva, amely elnyeli a higanygőzök ultraibolya sugárzását és ennek hatására látható fényt sugároznak ki. A lumineszcens fénypor összetételétől függően különböző fényösszetételű fémgőzlámpákat gyártanak. Van olyan típusú fémgőzlámpa, amelynél nem alkalmaznak lumineszcens bevonatot, ezeknél vastagabb falú és olyan minőségű üvegburát alkalmaznak, amely elnyeli a sugárzás ultraibolya komponensét és csak a higany látható színei hatolnak át a burán. Ezek a lámpák kékeszöld fényt sugároznak.

A fémgőzlámpa a bekapcsolás után 3-5 perc múlva éri el a teljes fényáramának 85 %-át. A kikapcsolás után 3-6 perces hűlési idő eltelte után szabad csak a lámpát újra bekapcsolni. A lámpa normális üzemeltetéséhez szükséges egy (L) fojtótekercs vagy szórótranszformátor beiktatása, amely erősen induktív jellegű áramkört eredményez. A teljesítménytényező javítása érdekében szükséges a **C** fázisjavító kondenzátor beiktatása. E lámpatípus élettartama 7-10000 óra, az időtartamuk vége felé fényintenzitásuk fokozatosan csökken. Normál vagy góliát típusú csavaros foglalatot igényelnek és általában díszvilágításra vagy közúti világításra használják.

Az elmúlt tíz évben a nagy izzólámpagyárak sorra bejelentették a világítástechnika legújabb vívmányának az *indukciós* vagy *nagyfrekvenciás lámpáknak* a kifejlesztését és gyártásba vételét. Elsőként a Philips jelentette be, alapításának 100. évfordulója alkalmából a QL jelzésű indukciós lámpájának gyártásba vételét. Magyar fejlesztésnek számít a Tungsham,

R80-as típusú, indukciós lámpája, melynek gyártását 1996-ban kezdték el a nagykanizsai gyárban. 1997-ben a német Osram gyár is bejelenti az Endura 150 W típusú indukciós lámpa gyártását, majd később egy tovább fejlesztett változatát az Endura 80 W-t.



5. ábra

Az 5. ábra a Tungstram gyár indukciós lámpájának a szerkezeti felépítését mutatja be. A 2,5 MHz-en sugárzó nagyfrekvenciás generátor be van építve a lámpatestbe, melynek belsejét kripton gáz és egy csepp higany tölti ki. A hálózatról táplált nagyfrekvenciás generátor elektromágneses teret létesít a cső belsejében, melynek nagyfeszültségű tere a kripton gázban megindítja a gázkisülést. A gázkisülési folyamat a csőben megnöveli a hőmérsékletet és elpárolog a higany. A keletkezett higanygőzökben is kialakulnak a gázkisülési folyamatok. Innen kezdve már a csőben a fénycsőhöz hasonló folyamatok játszódnak le. A gerjesztett higanygőzök ultraibolya sugárzását a bura belső falán levő luminofor réteg elnyeli és a fénycsőhöz hasonlóan látható fényvé alakítja. A bura belső felületére a fénypor alá egy átlátszó vezetőréteget visznek fel, ez egy elektromos árnyékolóréteg, amely a generátor kifelé való elektromágneses sugárzását (2, 5 MHz-en) megakadályozza.

A Tungstram Genura típusú lámpája 23 W teljesítményű és 20000 óra élettartamra garántált. Az Osram gyár 80 W-os Endura típusú lámpája már 60000 óra élettartamot biztosít, 12000 lumen fényáram esetén, gerjesztési frekvenciája 250 kHz. Egyedüli hátránya a Tungstram lámpájához képest, hogy a gerjesztő nagyfrekvenciás generátor a lámpatesten kívül nyer elhelyezést és a nagyfrekvenciás rezgéseket megfelelő tápvezetékken juttatják be a lámpatestbe.

Az indukciós lámpák előnye a többi lámpatípushoz képest az azonnali gyújtás és a gyors, 0,5 másodpercen belüli visszagyújtás lehetősége, amire a fénycsövek nem képesek. Ugyanakkor ez az üzemmód (gyors egymásutáni ki-be kapcsolás) nem okoz élettartam csökkenést. Nincs belső elektródjuk, így elmarad a cső belső falának az elektród porladás miatti feketedése, ami egyúttal az élettartam megnövekedését biztosítja. A tápfeszültség ingadozása (185-255 V között) nem okoz fényáram ingadozást. Az induk-

ciós lámpa a legnagyobb élettartamú és a legjobb hatásfokú fényforrásnak tekinthető, nyugodtan mondhatjuk, hogy a jövő fényforrása. Ezt bizonyítja az a tény, hogy ezen a területen a kutatások és a bejelentett rész megoldásokra vonatkozó szabadalmak száma nagymértékben megnövekedett.

Ugyanakkor jelentkeznek a globalizációs korszakunknak ezen a területen mutatkozó visszahúzó tendenciái. Az indukciós lámpákat kifejlesztő nagy multinacionális cégeknek hosszútávon nem bizonyul jó befektetésnek ezeknek a lámpáknak a gyártása és további fejlesztése. Ugyanis egy indukciós lámpa napi 4-5 órai üzemelés esetén 30-35 évig működőképes és a jövőben minden bizonnyal ezt még tovább lehet fokozni. Egy ilyen típusú lámpán az igen magas ár ellenére sem keresne annyit a gyártó cég, mint ezen idő alatt a többi típusú lámpák eladásából. Az indukciós lámpák bevezetésével a lámpagyárakban sok munkahely válik feleslegessé. Tehát az indukciós lámpa kérdése a XXI. századunk sajátos problematikájára is rávilágít, amelyet úgy fogalmazhatunk meg, hogy minden forradalmian új felfedezés a társadalomban súlyos gazdasági és társadalmi problémákat vethet fel, és kérdés, hogy ezekre a kihívásokra kellő időben tud-e megoldást találni az emberiség?

Puskás Ferenc

Absztrakt adatstruktúrák A bináris fák

Bináris fának egy, véges számú csomóponttal rendelkező absztrakt adatstruktúrát nevezünk, ahol a csomópontok vagy üresek, vagy két bináris fa ágazik ki belőlük. Ezt a két részfat *bal-*, illetve *jobboldali részfának* nevezzük. Grafikusán a bináris fát a következőképpen ábrázoljuk:



Megfigyelhetjük, hogy a bináris fának két alapvetően elkülöníthető része van: a *terminális* elemek, vagy *levelek*, amelyekből már nem indulnak ki további részfák, illetve a *nemterminális* elemek, vagy *belső csomópontok*.

A memóriában a bináris fákat lista segítségével ábrázolhatjuk:

```
type
  PRoot = ^TRoot;
  TRoot = record
    Data: DataType;
    Left, Right: PRoot;
  end;
```

A bináris fák létrehozását rekurzívan végezhetjük el legegyszerűbben. Így járunk el a bejárásuknál is. Háromféle bejárás ismeretes:

- Preorder:** Gyökér - bal - jobb típusú bejárás.
- Inorder:** Bal - jobb - gyökér típusú bejárás.

Az előbbi példa a három bejárás szerint így nézne ki:

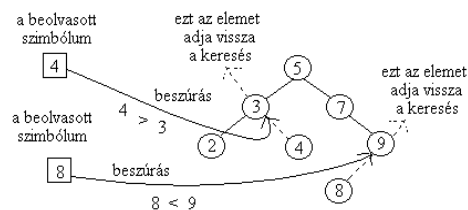
- $- * + a b - c d / a b$
- $a + b * c - d - a / b$
- $a b + c d - * a b / -$

Két szempont szerint tárgyaljuk a bináris fákat. Az első szempont a bináris fák, mint adattárolásra és keresésre szolgáló adatszerkezetek - szimbólumtáblák megvalósítására, a második szempont a bináris fák, mint a kifejezések kiértékelését elősegítő, postfix struktúrák.

A beszúrás művelete

A fa kezdetben üres, egyetlen elemet sem tartalmaz. Az első elem beolvasásakor tehát először a gyökérelmet építjük fel. Az első elem fogja képezni a fa gyökerét. A későbbi elem *beszúrása* kereséssel jár: megkeressük, hogy a beolvasott elem már benne van-e a fában, ha igen, akkor a régi adatokat egyszerűen lecseréljük az új adatokra.

Ha a beolvasott elem nincs benne a fában, akkor a keresés visszaadja az ehhez legközelebb álló (közvetlenül kisebb vagy nagyobb) gyökérelmet a fából. Összehasonlítjuk a beolvasott elemet ezzel az elemmel, ha kisebb nála, akkor a gyökérelmet baloldali levelét, ha pedig nagyobb nála, akkor a jobboldali levelét hozzuk létre, és ide szúrjuk be az adatokat.



Példa: A 4-es illetve a 8-as elemek beszúrása egy már meglévő fába:

A keresés művelete

A bináris fa kezelésének egyik alpművelete a *keresés*.

Az algoritmus leírása:

```
tmp := gyökér
amíg szimbólum <> tmp^.Data végezd el
  ha szimbólum > tmp^.Data akkor
    ha tmp^.Right üres akkor stop (ha) vége
    tmp := tmp^.Right
  (ha) vége
  ha szimbólum < tmp^.Data akkor
    ha tmp^.Left üres akkor stop (ha) vége
    tmp := tmp^.Left
  (ha) vége
(amíg) vége
```

ha szimbólum = tmp^.Data akkor megtaláltam (ha) vége

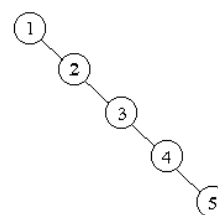
Így bejárva tehát a bináris fát vagy megkapjuk a keresett szimbólumot, vagy a hozzá legközelebb álló szimbólumot kapjuk vissza.

A kiegyensúlyozás művelete

Az adatstruktúra létrehozásakor fennállhatnak olyan esetek, amikor a keresés részlegesen vagy teljesen szekvenciális lesz. Ez olyan esetekben állhat fenn, mikor az elemek növekvő sorrendben követik egymást. Ekkor a beszúrás miatt a fa eltolódhat egy irányba, lineáris struktúrává válhat.

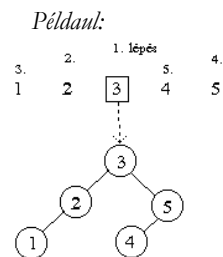
Ahhoz, hogy visszaállítsuk a fa struktúráját, ki kell ezt *egyensúlyozzunk*. Fa kiegyensúlyozására nagyon sok algoritmus ismeretes. Itt csak egyet szeretnénk említeni. Ez a következő:

Például:



1.) Inorder bejárással bontsuk le a bináris fát. Így egy listát kapunk, amelyben az elemek ábécé sorrendbe vannak rendezve: 1 2 3 4 5.

2.) A listából felezéssel építjük vissza a bináris fát. Ez azt jelenti, hogy megkeressük a lista középső elemét, az lesz a fa gyökere, így két listát kapunk. Az első lista fogja képezni a baloldali részfat, a második pedig a jobboldali részfat. A felezési algoritmust addig ismételjük, ameddig a lista üres nem lesz.



Ez a módszer egyszerű, lényegesen javít a keresés sebességén (most már bináris keresés lesz), és a bináris fa visszaépítésénél fel tudjuk használni a beszúrás algoritmusát is.

Kifejezések ellenőrzésére és kiértékelésére szolgáló bináris fák

A **kifejezések** olyan programelemek, amelyekkel számítási folyamat írható le. Szintaktikai szempontból egy kifejezés *operátorokból* és *operandusokból* áll, amelyek leírják ezt a számítási folyamatot. Egy kifejezés *kiértékelésének* célja egy adott változó értékének a kiszámítása. Ez a kiszámítás a *kiértékelés folyamatának* az igénybevételével valósul meg. A kifejezések osztályozásában a következő kritériumok játszanak fontos szerepet:

- a műveletek száma
- a műveletek operandusokhoz viszonyított pozíciója
- a kiértékelés eredményének típusa
- a kifejezés szintaxisa

Példák kifejezésekre: $(x+y) * (y-z)$, $\text{not } B$, $(x = y) \text{ or } (x <> z)$.

Műveletek

Az operandusok száma mérvadóan jellemző egy operátorra nézve. Ilyen szempontból beszélhetünk **unáris** műveletekről, amelyeknek egyetlen operandusuk van (Pl. +, -, *, /, and, or, xor) és általában **n-áris** műveletekről.

Az operátorok és operandusok helyétől függően beszélhetünk *infix*, *postfix* és *prefix* kifejezésekről. Ha kifejezésekből bináris fákat építünk fel, akkor a kifejezések ilyen típusú osztályozása a felépített bináris fa bejárási módjaival egyenértékű (inorder, postorder és preorder).

Kifejezések típusa

A szimbolizált művelet természete szerint az operátorok lehetnek:

- aritmetikai
- relációs
- logikai
- halmaz
- karaktersorozat
- bit
- referencia
- feltételes
- értékadási műveletek

Egy kifejezés típusa a benne szereplő műveletek és operandusok típusából határozható meg. Attól függően, hogy melyek a domináns operátorok, a kifejezés típusa a fent felsorolt operátortípusok egyike lehet.

Aritmetikai kifejezések

Aritmetikai műveleteket használunk az aritmetikai, numerikus kifejezések felépítésére. Lássuk például a Pascal aritmetikai műveleteit:

Operátor	Művelet	Típus	Eredmény	Osztály
+	összeadás	egész valós	egész valós	bináris
-	kivonás	egész valós	egész valós	bináris
*	szorzás	egész valós	egész valós	bináris
/	osztás	egész valós	egész valós	bináris
div	egész osztás	egész	egész	bináris
mod	maradékosztály	egész	egész	bináris
+	pozitív előjel	egész valós	egész valós	unáris
-	negatív előjel	egész valós	egész valós	unáris

Az aritmetikai kifejezések tehát összeadás, kivonás, szorzás, osztás, maradékszámítás bináris műveleteket és a két unáris előjelt (pozitív, negatív) használhatják. A műveletek mellett azonosítókat vagy konstansokat adhatunk meg operandusokként, valamint használhatjuk a zárójeleket is a műveletvégzési sorrend meghatározására.

Példák aritmetikai kifejezésekre: $(x+y) * (\alpha-\beta)$, $12+35*4$, $15*\text{delta}/(2+4.8)$.

Aritmetikai kifejezések kiértékelése

- a kifejezést fordított lengyel formára hozzuk egy bináris fa segítségével.
- a fordított lengyel formában ábrázolt kifejezést kiértékeljük egy verem segítségével.

Fordított lengyel alaknak nevezzük a következő ábrázolásmódot:

- a.) Egy operandus fordított lengyel alakban lévő kifejezés.
- b.) Ha **K1** és **K2** két fordított lengyel alakban lévő kifejezés és **o** egy operátor, akkor **K1 K2 o** fordított lengyel alakú.
- c.) Bármely fordított lengyel alakú kifejezés az a.) és b.) szabályok segítségével származtatható.

Példák:

Kifejezés	Fordított lengyel forma
$a+b$	$a b +$
$(c-d)$	$c d -$
$(a+b) * (c-d)$	$a b + c d - *$
$a+b*c-d$	$a b c * + d -$

Ha ismerjük az operátorok prioritását, a kifejezések nagyon egyszerűen átalakíthatóak bináris fává, a következő szabályok betartásával:

- a.) A műveletek nem terminális csomópontok.
- b.) Bármely terminális elem egy változó vagy egy konstans.
- c.) Bármely nem terminális csomópontnak a bal- illetve a jobb részfája a művelet két operandusát jelenti.
- d.) A fa gyökere az utolsó elvégzendő művelet.

Először rögzítenünk kell egy prioritási sorrendet. A bináris fává alakításhoz változó prioritást használunk. Ez azt jelenti, hogy adott egy általános prioritás és ezt változtatjuk a megfelelő szimbólumokra. Két tömböt kell tehát használnunk, az egyikben tároljuk az eredeti kifejezést, amelyből kiszűrjük a zárójeleket, a másikban tároljuk a prioritásokat. Legyen a prioritásszámoló szabály a következő:

- Legyen **pr** az általános prioritás, **e** a kifejezéstömb, **p** a prioritástömb és **s** a beolvasott szimbólum.
- **pr** kezdetben 0.
- Ha **s** konstans vagy változó, akkor a prioritása 1000 és ezt beírjuk **p**-be, **s**-et pedig beírjuk **e**-be.
- Ha **s** nyitó zárójel ('('), akkor növeljük **pr**-et 100-al.
- Ha **s** - (negatív előjel), akkor **p**-be beírunk **pr** + 100-at, **e**-be pedig beírunk valamilyen **s**-et szimbolizáló jelt (pl. _).
- Ha **s** csukó zárójel (')', akkor csökkentjük **pr**-et 100-al.
- Ha **s** + vagy - (bináris), akkor **p**-be kerül **pr** + 1, **e**-be pedig **s**.
- Ha **s** * vagy /, akkor **p**-be kerül **pr** + 10, **e**-be pedig **s**.

Így tehát a rendelkezésünkre áll két tömb, az egyik a zárójelek nélküli kifejezést, a másik a kifejezésben szereplő szimbólumok prioritását tartalmazza. E két tömb segítségével, rekurzívan, bináris fát építünk fel.

A rekurzív algoritmushoz a következő információkra van szükségünk:

- a két tömbre,
- két értékre, az alsó és a felső határra, amely megadja, hogy momentán a két tömb melyik részével dolgozunk, kezdetben az alsó 1, a felső pedig a tömbök hossza.

Az algoritmus:

Input: A két tömb, **alsó**, **felső**.

Output: A felépített bináris fa.

Módszer: 1.) Az **alsó** - **felső** résztömbben megkeressük a legkisebb prioritású műveletet, legyen ez az **i**-edik (jobbról - balra).

2.) Létrehozunk az új csomópontot.

3.) Az új csomópont adata az 1.)-nél megkapott művelet lesz.

4.) Ha **alsó** = **felső**, akkor a csomópont bal illetve jobb oldali részfája üres lesz.

5.) Különben ha a művelet unáris, akkor rekurzívan felépítjük a jobb oldali részfát **i+1**-re és **felső**-re.

6.) Ha a művelet bináris, akkor rendre felépítjük a baloldali részfát **alsóra** és **i-1**-re valamint a jobb oldali részfát **i+1**-re és **felső**-re.

Példa:

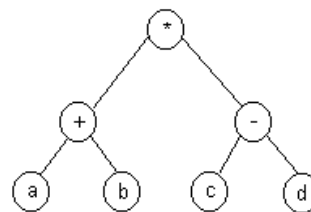
Legyen a kifejezés: $(a+b)*(c-d)$

A zárójelek nélküli kifejezés és a prioritástömb a következő:

e: $a + b * c - d$

p: 1000 101 1000 100 1000 101 1000

A felépített bináris fa:



A bináris fa postorder bejárása

A bináris fát postorder módon szintén rekurzívan fogjuk bejárni. A bejárt csomópontokból kiolvasott adatokat egy **flf** tömbben tároljuk. Kezdetben ez a tömb üres. Az algoritmushoz még szükségünk van az aktuális csomópontokra, legyen ez **R**, és kezdetben a fa gyökere.

Az algoritmus:

Input: **R**, **flf**

Output: **flf**

Módszer:

- 1.) ha **R** nem üres, akkor
- 2.) rekurzívan hívjuk az algoritmust **R** baloldali részfájára és **flf**-re.
- 3.) rekurzívan hívjuk az algoritmust **R** jobboldali részfájára és **flf**-re.
- 4.) **flf**-be beírjuk **R** adatát.

A bejárás után **flf**-ben megkapjuk fordított lengyel formában a kifejezést. Ezt a kifejezést postfix kifejezésnek nevezzük.

Példa:

A fenti bináris fa a következő fordított lengyel formában lévő kifejezést eredményezi a postorder bejárás után:

flf: a b + c d - *

Megfigyelhetjük, hogy a bináris fában már nincs szükség a zárójelekre, a műveletek sorrendje egyértelműen eldönthető.

Fordított lengyel alakban ábrázolt kifejezéseket nagyon könnyű kiértékelni. A kiértékeléshez egy veremre van szükségünk, és a következő algoritmus szerint járunk el:

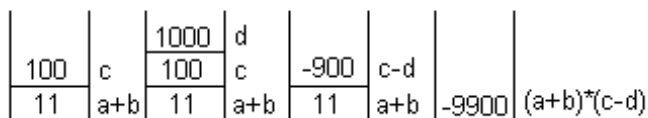
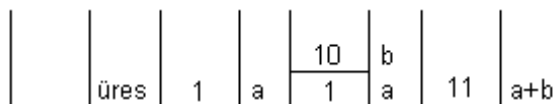
- a.) Elindulunk a fordított lengyel ábrázolásmódban levő kifejezés bal oldaláról.
- b.) Ha változót vagy konstans találunk, akkor betesszük a verembe.
- c.) Ha unáris műveletet találunk, akkor kivesszük a verem legfelső elemét, végrehajtjuk rajta a műveletet, majd az eredményt visszahelyezzük a verembe.
- d.) Ha bináris művelet kerül sorra, akkor a felső két elemet vesszük ki a veremből, a művelet végrehajtása után visszaírjuk az eredményt.
- e.) Az eljárást addig folytatjuk, amíg a kifejezés végére érünk. A veremben maradt adat a kifejezés értéke.

Példa:

A fenti a b + c d - * postfix kifejezés kiértékelésekor a verem így néz ki:

- feltételezzük, hogy a változók a következő értékekkel rendelkeznek:

a	=	1	c	=	100
b	=	10	d	=	1000
- a verem az algoritmus során így módosul:



A kifejezés értéke tehát -9900 lesz.

Kovács Lehel

Kémia-történeti évfordulók

2001. május - június

220 éve, 1781. május 29-én született a franciaországi Commercyben *Henri BRACONNOT*. Növényi és állati termékek kémiai vizsgálatával foglalkozott. Az elszappanósítási reakciókat vizsgálva számos savat fedezett fel növényekben. Fehérjék hidrolízisével elsőként nyert glicint és leucint 1820-ban. 1855-ben halt meg.

190 éve, 1811. május 5-én született az angliai St.Helensben *John William DRAPER*. Fotokémiai vizsgálatokat végzett és főleg a sugárzó energiát tanulmányozta. Megállapította, hogy a fény kémiai hatása arányos az idővel és a fény intenzitásával (Draper törvény). A hidrogén és klór egyesülési reakciójának a sebessége alapján mérte a fény intenzitását, az általa szerkesztett készülék segítségével. Vizsgálta a fluoreszcenciát és a színeképeket is. 1882-ben halt meg.

140 éve, 1861. május 28-án született az akkori oroszországi Jamburgban (ma Kingisepp Észtországbán) *Gustav TAMMANN*. Metallográfiai vizsgálatai során főleg az olvadás és kristályosodás jelenségével foglalkozott, számos ötvözet egyensúlyi diagramját állapította meg. Tanulmányozta a kristálygócok képződési sebességét olvadékokban. Jelentősek az üveges állapottal és a szilárd fázisban végbemenő reakciókkal kapcsolatos munkái is. 1938-ban halt meg.

1861. június 10-én született Párizsban *Pierre Maurice Marie DUHEM*. Axiómákra alapozott, deduktív termodinamikát igyekezett megteremteni. Gibbstől függetlenül levezette a termodinamikában jól ismert Gibbs-Duhem egyenletet. Számításokkal kimutatta az oldatok gőztenciósökkenése és ozmózisnyomása közti kapcsolatot. Vizsgálta az oldáshőket, hígítási hőket, a gázelegyek cseppfolyósítását, az elegykristályokat képező binér elegyek fázisdiagramjait. Jelentősek a középkorra vonatkozó tudománytörténeti kutatásai is. 1916-ban halt meg.

1861. június 30-án született az angliai Eastbourneben *sir Frederick Gowland HOPKINS*. A fehérjék vizsgálatával foglalkozott, izolálta a triptofánt és megállapította, hogy az aminosavak közül melyek vesznek részt a természetes fehérjék felépítésében. Kimutatta a vitaminok jelenlétét a főtelen tejben. Fletcherrel közösen megállapította, hogy izomtevékenységkor tejsav keletkezik. 1929-ben Eijkmannal közösen orvosi és fiziológiai Nobel-díjban részesült. 1947-ben halt meg.

130 éve, 1871. május 6-án született a franciaországi Cherbourgban *François Auguste Victor GRIGNARD*. Szerves kémiával, főleg a magnézium-organikus vegyületekkel foglalkozott. Tanárával, François Barbiervel közösen 1900-ban alkil-magnézium-halogenidek éteres oldatát (Grignard-reagens) állították elő, amellyel számos új szerves szintézist valósítottak meg. Tanulmányozta az alumínium-organikus vegyületeket is, valamint a katalitikus hidrogénezést és egyes krakkolási folyamatokat. 1912-ben Sabatierrel közösen kémiai Nobel-díjban részesült. 1935-ben halt meg.

1871. május 23-án született Lodzban (ma Lengyelország) *Nikodem CARO*. Szervetlen- és agrokémiai kutatásokkal foglalkozott. Frankkal közösen eljárásokat dolgoztak ki a kalcium-cianamid előállítására (Frank-Caro eljárás), mellyel megköthető a levegő nitrogénje. A kalcium-cianamid fontos műtrágya, vízzel ammóniát ad és így igen alkalmas a

savas talajok feljavítására. Tanulmányozta az ammónia katalitikus oxidálását, valamint a tőzeg elgázosítását. Felfedezte a fotoszenzibilizálás jelenségét. 1935-ben halt meg.

120 éve, 1881. május 10-én született az USA-beli Beatriceban *Edward Wight WASHBURN*. Az oldatok termodinamikájával, elektrolitoldatok vezetőképességének pontos meghatározásával, átviteli számok meghatározásával valamint analitikai kémiai problémákkal foglalkozott. Ő javasolta a nehézvíz és a deutérium előállítására az elektrolízis módszerét. A IUPAC által kezdeményezett *Fizikai, kémiai és technológiai szám adatok nemzetközi kritikai táblázata* című többkötetes munka főszerkesztője volt. 1934-ben halt meg.

1881. június 21-én született a ma Ukrajnához tartozó Kirovóban *Wojciech Alojzy SWIETOSLAWSKI*. A fizikai kémia területén dolgozott. Az azeotrópiával kapcsolatos termokémiai és ebulioszkópos vizsgálatokat végzett. Számos laboratóriumi készüléket szerkesztett: egyszerű és differenciális ebulioszkópot, adiabatikus mikrokalorimétert, szilárd testek gyulladási hőmérsékletének meghatározására szolgáló berendezést. 1968-ban halt meg.

100 éve, 1901. május 10-én született az írországi Nenaghban *John Desmond BERNAL*. Röntgensugarak segítségével meghatározta szilárd szeretlen (grafit, ötvözetek) és szerves anyagok, valamint egyes folyadékok szerkezetét. Vizsgálta a hidrogénhidakat a fém-hidroxidokban. Tanulmányozta a meteoriteket az élet eredetére vonatkozó hipotézisek ellenőrzése érdekében. Dolgozott a bio-fizikai-kémia területén is. A szcientika egyik megalapítója volt. 1971-ben halt meg.

1901. május 18-án született az USA-beli Chicagóban *Vincent DU VIGNEAUD*. Tanulmányozta a kénvegyületek élettani szerepét és metabolizmusát. Izolálta a H-vitamint (biotin) és meghatározta a szerkezetét. Foglalkozott a hormonokkal, köztük a hipofízisével. Megvalósította az oxitocin és a vazopresszin szintézisét. 1955-ben kémiai Nobel-díjat kapott. 1978-ban halt meg.

1901. május 27-én született az USA-beli McFarlandben *Conrad Arnold ELVEHJEM*. A táplálkozás biokémiájával foglalkozott és tanulmányozta a szövetek légzését. Résztvevett az izonikotinsav izolálásában és kimutatta annak gyógyító hatását a pellagra kezelésében. Felfedezte a réz szerepét a hemoglobin képződésénél. 1962-ben halt meg.

1901. június 3-án született a németországi Gustrowban *Egon Gustaf Martin WIBERG*. Főleg a szénhidrogénekkal foglalkozott, de Stockkal közösen tanulmányozta a boránokat és előállította a borazolt. Vizsgálta a foszfor szilárd hidridjeit, melyben a foszforatomok hattagú gyűrűket képeznek. 1976-ban halt meg.

90 éve, 1911. május 27-én született az USA-beli Baltimoreban *Joseph Oakland HIRSCHFELDER*. A modern elméleti kémia egyik megalapítója volt. Jelentősek a kvantumkémia, statisztikus mechanika és a gázok és folyadékok molekuláris elmélete területén elért eredményei. Tanulmányozta az intermolekuláris erők természetét. Számításokat végzett a vegyületek fizikai és kémiai tulajdonságaira vonatkozólag. Vizsgálta a γ -sugarak szóródását, a detonáció és a lángok terjedésének elméletét, a lézersugárzást. 1990-ben halt meg.

1911. június 25-én született New Yorkban *William Howard STEIN*. Az aminosavak kimutatására reagenseket készített és kromatográfiai módszereket dolgozott ki, melyek lehetővé tették a fehérjék és biológiai szérumok hidrolizátumában az aminosavak mennyiségi meghatározását. Automata berendezést is szerkesztett az aminosavak meghatározására, ami lehetővé tette, hogy Moore-ral közösen megállapítsák a ribonukleáz molekulában az aminosavak kapcsolódási sorrendjét. Alapvető enzimológiai kutatásokat végzett, vizsgálva több enzim molekuláris szerkezetét és katalitikus hatását. 1972-ben kémiai Nobel-díjjal tüntették ki Anfinsenel és Moore-ral együtt. 1980-ban halt meg.

Zsakó János

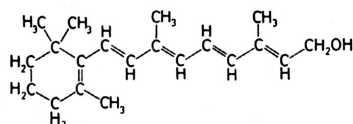
A vitaminok

– II. rész –

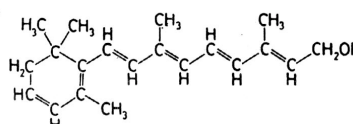
Az *A*-vitaminok

A zsírolódó vitaminok közül a legrégebben megismert az *A*-vitamin, amelynek hiánya a legrégebben észlelt hiánybetegség, a farkasvakság. (A farkasvakságot már i.e. 1520-ban a Thébaból származó Eberts-féle papirusz is említi).

Az *A*-vitamin megnevezés egy gyűjtő fogalom, 20 szénatomos telítetlen alkoholok, amelyek β -jonon gyűrűt és hozzákapcsolódó izoprén egységekből felépülő oldalláncot tartalmaznak.



A₁-vitamin (retinol) (1)



A₂-vitamin (2)

Alapvegyületük a retinol, az *A*-vitamin alkohol (1), amit A₁-vitaminnak is neveznek. A molekulájukban levő sok kettőskötés miatt kémiai behatásokra nagyon érzékenyek (oxidáció, hidrogénezés, savas kémhatás, erős fény), könnyen átalakulnak, miközben aktivitásuk csökken. A szövetekben gyakran észter (palmitát, foszfát) formájában található, ezeknek a biológiai aktivitása nagyobb mint az alkoholoké. A mérsékelt hőkezelést enyhén alkalikus közegben jól tűrik. Az *A*-vitaminok stabilitását antioxidánsok (pl. semlegesített C-vitamin) adagolásával növelni lehet.

Az *A*-vitamin (retinol) alkoholos -OH csoportja óvatos oxidációval aldehiddé, retinállá (3), sőt *A*-vitamin savvá (4) is átalakulhat. Ezek a változások az *A*-vitamin anyagcseréje során sejt szinten meg is valósulnak.

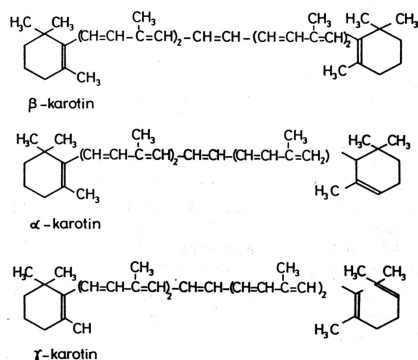
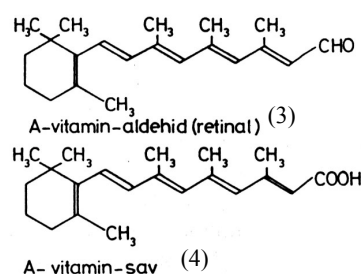
Előfordulása: az *A*-vitaminokat csak állati szervezetek képesek előállítani. Nagyobb mennyiségben tartalmazza a máj, vese, tej, vaj, tojássárga. Gyógyászati célokra tengeri halak májából (halmájolaj desztillációjával) illetve szintetikus úton állítják elő.

A bélhámsejtekben és a májsejtekben a karotinok (α , β , γ) képesek dioxigénáz enzim jelenlétében két molekula *A*-vitaminná hasadni. Ezért ezeket, a színes növényekben nagymennyiségben előforduló anyagokat szokás *A*-provitaminoknak is nevezni. (5, 6, 7)

Hatásuk: jelentős szerepe van a szürkületi látásban (az *A*-vitamin aldehid szerkezeti módosulása biztosítja a látási inger létrehozását), hámszövetek differenciálódásában és épségük fenntartásában, csontnövekedésben, általános növekedésben, reprodukciós folyamatokban, detoxikáló folyamatokban, befolyásolja a szervezet kórokozókkal szembeni ellenállását (immun rendszer).

Hiánya: látási zavarok, farkasvakság (szaruhártya károsodás), csontanyagcsere változás (csontlágylás), idegrendszeri hatás, testnövekedés lassulása, étvágytalanság, gyomorfájás, májnagyobbodás, vérszegénység, fáradtság, fejfájás (megnö a koponyán belüli folyadéknyomás, mivel megnehezül a cerebrospinális folyadék felszívódása).

Tüladagolás: csontfejlődési zavarok (hosszanti növekedés leáll, vastagodnak a csontok), berepedő, hámló, viszkető bőr, hajhullás, gyengeség, fáradtságérzés, csont és ízületi fájdalmak. Terhesség alatt fejlődési rendellenességet okoz.



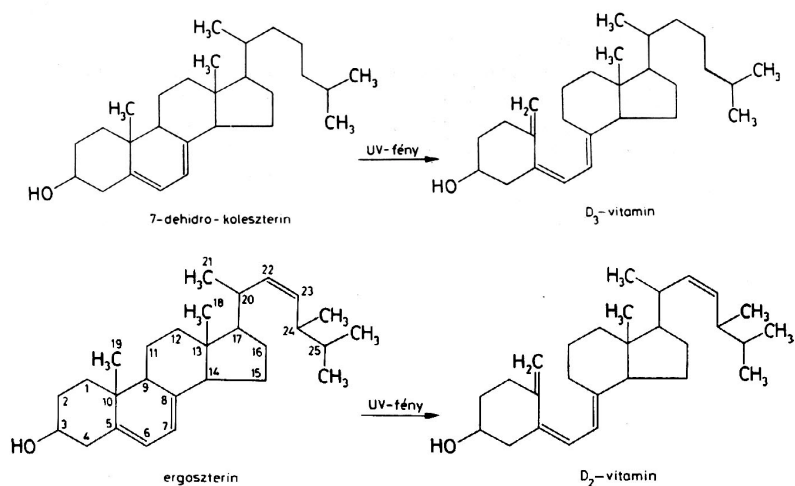
Az A-vitaminok és provitaminjaik

D-vitaminok

Számos D-vitamin hatással rendelkező vegyület ismert, ezek közül legjelentősebbek: kolekalciferol, a D₃-vitamin, ergokalciferol, a D₂-vitamin, 7-dehidrokoleszterin (3) a D₃-vitamin provitaminja, ergoszterin (4) a D₂ vitamin provitaminja.

A D₂ és D₃-vitaminok csak a 17-es szénatomhoz kapcsolódó oldallánc szerkezetében különböznek egy kicsit, ezért fizikai és kémiai tulajdonságaik nagyon hasonlóak, biológiai értékük is azonos, amelyet 100 °C hőmérsékleten is megőriznek. Lúgos és savas hatásra nem, fényre érzékenyek.

Előfordulásuk: a szteránvázis D-provitaminok az élő szervezetekben fordulnak elő, amelyek fény (ultraibolya) hatására D-vitaminokká alakulnak miközben felszakad bennük a szteránvázis egyik gyűrűje. További besugárzásra szterinekké alakulnak, amelyek már toxikus vegyületek.



A (3) tejben, vajban, tojássárgában, halban, míg a (4) növényekben található

Hatása: a táplálékkal felvett kalcium és foszfor felszívódását és a csontokba való beépülését szabályozza, állandó értékek között tartja a vér kalcium szintjét, a szerves vegyületekben levő foszfort foszfáttá alakítja.

Hiánya: angolkór (rachitis), csontfejlődési zavarok, csontok ásványianyagtartalma csökken, csontlágulás, epifízisek megvastagodása, növekedési visszamaradás (kistermet), nagyfokú fáradékonyság, izomgyengeség, tetániás hajlam, aminoaciduria, a szérum alacsony Ca és P tartalma.

Napi adag: gyermekeknek és szoptató anyáknak 0,01mg, egészséges felnőtt embernek 0,005mg.

Túladagolás: fejfájás, szédülés, ataxia, lágyszövetek kalcifikációja, vesekő, veseelégtelenség, bőrvizketés, vérszérum kalcium- és foszfátkoncentrációjának növekedése, csont és izom fájdalom.

K-vitaminok

A K-vitaminok a 2-metilnaftokinon származékok családjába tartozó vegyületek. A legjelentősebbek a fillokinon, vagy K₁-vitamin és a K₂-vitamin. Mind a két vegyület molekulájában ugyanaz a gyűrűs rész található, amelyhez a K₁-vitaminban egy fitil oldallánc, míg a K₂-vitaminokban izoprénegységekből álló prenil oldallánc található.

K₂-vitamin név alatt egy vegyület-sort értünk, melynek tagjai az oldalláncukban levő izoprénegységek számában különböznek.

Előfordulásuk: a K₁ vitamin főként növényi eredetű (zöld levelekben, parajban, káposztában) szobahőmérsékleten sárga olaj. A K₂-vitaminok állati eredetű élelmiszerekben található (legtöbb a májban), sárga kristályos, alacsony olvadáspontú vegyület, a bél mikroflórája is termeli. A K-vitaminok hőtűrők, de fényre nagyon érzékenyek.

Hatásuk: alvadási faktorok szintézisében van szerepük, véralvadásban (nevéket is e hatásuk után kapták: Koagulációs-vitamin), elektrononorként szerepelnek mikroszomális elektrontranszportban

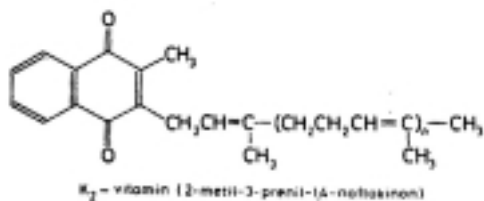
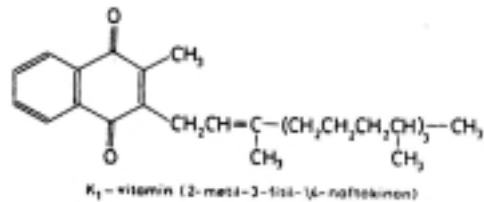
Hiányuk: véralvadásban résztvevő alvadási faktorok képződésének zavara

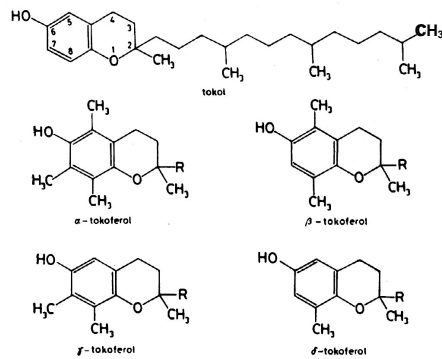
Napi adag: 1-4mg

Túltengés: keringési zavarok, szív működési zavarok, kis vérnyomás, nagy pulzusszám, vérszegénység.

E-vitaminok

A természetben számos E-vitamin hatású vegyület fordul elő. Ezek tokol (1) és tokoltrienol (2) származékok. Mindkettő egy oxigéntartalmú heterogyűrűt, a kromatgyűrűt tartalmazza, amelyhez telített (1) vagy háromszorosan telítetlen (2) fitil oldallánc kapcsolódik. A legjelentősebbek az α , β , γ , δ tokoferolok. Biológiailag legaktívabb az α -tokoferol. Hőkezelést, sav és lúghatást jól tűrik, oxidációra nagyon érzékenyek.





Előfordulásuk: a növények kloroplasztjában képződnek, ahonnan a lipideket tároló részekbe (magvak) vándorolnak. Zöldségekben, gyümölcsben, gabonacsírában, hüvelyesek magjában, dióban, mogyoróban, általában növényi olajokban találhatóak, tej, vaj, hús, marhamáj, tojássárga is E-vitaminforrás.

Hatása: antioxidáns, elektronátvivő, sejthártya épségét biztosítja, immunitást erősít

Hiánya: kóros zsíremésztés, idegrendszeri rendellenességek, visszafordíthatatlan termékenységszavar: férfiaknál sterilitás, nőknél vetélés, vérszegénység, izomsorvadás

Napi adag: 10-12mg

Túltengés: izomgyengeség, véralvadási zavarok, fejfájás.

Braica István
orvostanhallgató

Kábítószer

II. rész

A kábítószerrel termelő növények között jelentősek:

Cannabis sativa, vagyis a kender családja tartozók: vadkender, ipari kender, indiai kender. Mindezek hatóanyagai az úgynevezett kannabinoid-vegyületek: delta-9-tetrahidrokannabinol, a kannabinol és a kannabidiol.

A szövegben említett vegyületek szerkezeti képleteit lásd a közlemény végén!!

Annak függvényeként, hogy ezeket a növények melyik részéből és milyen formában vonják ki, különböző néven forgalmazzák és használják kábítószerként.

Maribwana: a kender levélrészének, virágzó, illetve ágvégződéseinek a zúzaléka. Hatóanyag tartalma: 0,01-2% delta-9-THC. Siemilla néven is forgalmazzák, aminek a delta-9-THC tartalma 10-20%.

Hasis: a virágzó rész (a nőivarú kendernövény virágzata) termelte gyanta, amely 2-20% hatóanyagot tartalmaz. Kivonásáért a kendervirágot a termelők a kunyhóik meszes falához ütögetik, miközben a gyanta a falhoz ragad, magába zárva az azon található mindenféle szennyeződést is. Az így összegyűjtött gyantát oldószerrel (hexán) kezelik, a kapott oldatot bepárolják és így nyerik a hasisolajat, amely sűrűn folyó, kátrányszerű, illatos folyadék, 30-60% tartalommal. A hasis olajat cigarettára csepegtetve marihuánás cigarettaként is forgalmazzák.

A marihuána és a hasis szín és hanghallucinációkat vált ki, közepes pszichikai függőséget okozva. Hatóanyagukat ma már szintetikusán is elő tudják állítani. Mivel fizikai függőségük elhanyagolható, úgynevezett lágy drognak szokták tekinteni. Szükséges hangsúlyoznunk, hogy nem szabad engedményeket tennünk a drogfogyasztás területén, mivel bármelyik pszichotróp anyag idegrendszerre való hatása romboló, káros.

A *kokacserje* (*erythroxylon coca*) termőterülete Dél-Amerika (Kolumbia, Peru, Bolívia)

Hatóanyagát, a kokaint a kokalevélből nyerik, amelyből kapott kokapasztát vízben oldódó klórhidrátá alakítják. A kokain klórhidrát fehér, finomszemcsés kristályos por, vízben oldódó. A feketepiaci forgalomba 60-90%-os koncentrációban kerül. Hígító anyagként helyi érzéstelenítőkkel és szénhidrátokkal elegyítve forgalmazzák. Orrba szippantva használják. Vizes oldatából lúggal kicsapható a kokain bázis (*crack*), amely vízben nem, de zsírban oldódó anyag, kb. 100 °C hőmérsékleten szublimál. Szerves oldószerekkel extrahálható.

A crack fogyasztása vízipipával történik. A tüdőben oldódik, gyorsan hat, hatása hamar végződik. Túladagoláskor a légzőközpont bénulása, vagy a szív működés leállása halált okoz. Kisebb mennyiségű fogyasztásánál kóros élettani hatása üldözési mániában nyilvánul meg.

A *khat* (*Catha edulis*) kelet Afrikában, Arab-félszigeten (Kenya, Etiópia, Jemen) termő örökzöld növény, melynek katinon hatóanyaga pszichotróp tulajdonságú. A növény frissen fogyasztható, mivel száradása alatt a katinon átalakul katinná, amelynek pszichotrop hatása már sokkal gyengébb (egy tizede). Ezért a mi tájainkon ennek a drognak a használata kis valószínűségű. Érdekességként megemlítjük, hogy a katinont a cserjéből először Szendrei Kálmán izolálta, s megállapította, hogy hatása háromszorosa az amfetaminnak.

A *mágikus gombák* (pszilocibin gombák, Pszilocybe nemzetség) közül több mint 100 hallucinogén hatású.

Hatóanyagaik a *pszilocibin* és a *pszilocin*. A pszilocibin vízben oldódó, kémiaiilag stabil vegyület, kristályos por formájában nyerhető. A szárított gombákban 0,2-0,4%-ban található. A pszilocin a szárított gombában csak nyomokban található, vízben rosszul oldható, oxidációra hajlamos vegyület.

A *Peyote kaktusz* (*Lophophora williamsii*) Mexikóban terem. Jellemzője a növénynek, hogy kékes-, vagy szürkészöld színű, nincsenek tüskéi. A kaktusz földfeletti részének szárítottánya 0,5-1,5% alkaloidot tartalmaz, amelyek közül a *meszkalin* hallucinogén vegyület.

A bevezető részben már említettük, hogy nagyon kevés olyan alkaloida ismert, amelyet állati szervezet állítana elő. Az egyetlen eddig ismert ilyen vegyület, amelyet kábítószerként használnak, a *bufotenin*, amely egy fajta varangyos béka szervezetében termelődik, amikor valamilyen kellemetlen hatás éri. Így a mindenre elvetemült drogfogyasztók képesek az öngyújtójukkal melegíteni a védetlen varangyost, amire az a bőrben bufotenint termel, s a nem finnyás drogkívánó nyaldossa a béka bőrét.

A természetes kábítószereken kívül számos szintetikus szer is ismert. Ezeknek nagy részét bizonyos formában a gyógyszeripar forgalmazza.

A *szintetikus pszichotróp* anyagokat hatásmechanizmusuk szerint szokták csoportosítani: fájdalomcsillapító-, altató, nyugtató-, stimuláns (serkentő)- hatású anyagokra.

Szintetikus kábítószerek

A gyógyszeripar számos termékének pszichotróp, a kábítószerekével azonos hatása van. Ilyen anyagok bizonyos fájdalomcsillapítók, altatók, nyugtatók, serkentőszerek.

Fájdalomcsillapító hatású szerek

1. Morfinszármazékok közül az *etilmorfin* (Dionin), *dihidromorfinon* (Dilaudid), *hidrokodein* (Hidrokodein), *dihidrokodeinon* (Dikodid), *dihidro-bidroxikodeinon* (Eukodal)

2. *Petidin* (Dolargan),
3. *Metadon* (Depridol),
4. *Feniciklidin* (PCP).

Az Elyson és Sernyl gyógyszerkészítmények tartalmazzák, a feketepiacon „Angel Dust” és „Rocket Fuel” néven forgalmazzák. A hatóanyagokat növényi adalékokkal (petrezselyem, menta, kender) keverve cigarettaként, vagy pipázva fogyasztják. Kapszulákat, tablettákat készítenek belőlük, illetve ampullázzák. Egy adag hatóanyag tartalma 60mg.

5. Fentanil és származékai: a Fentanil és Innovar gyógyszerkészítményekben található.

Heroinhoz hasonló, de annál ezerszer hatásosabb porszerű anyag, színe fehértől sötétbarnáig változhat. Laktózzal és manitollal szokták hígítani. Hatóanyag tartalma kb. 1%. Egyszeri adag belőle 10-30 µgramm. A feketepiaci neve „szintetikus heroin, vagy China White.

Altatók, nyugtatók:

1. A barbiturátok családjába tartozó több mint 15 vegyület
2. Diazepinek: számos vegyület, amelyeknek alkohollal való fogyasztása különösen veszélyes. Ezek közül drokként használják a metakvalont.

Barna, szürke, vagy fekete színű tapadós por, vagy ragacsos anyag formájában forgalmazzák. Hatóanyag tartalma 30-70%. Egyszeri adag 0,15-0,2 mg hatóanyagot tartalmaz.

Serkentőszerek (stimulánsok)

1. *Amfetamin* és származékai: serkentő, hallucinogén anyagok:

a.) amfetamin: a szabad bázis kellemetlen szagú, vízben rosszul oldódó barnaszínű folyadék. Szulfátja, foszfátja, hidrokloridja vízben jól oldódik.

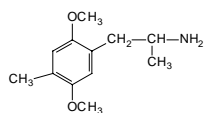
Feketekereskedelemben fehér, sárga, rózsaszínű por, tableta, kapszula formájában kínálják. Hatóanyagtartalma 5-30mg adagonként.

b.) metamfetamin hasonló tulajdonságok jellemzik mint az amfetamint. Klórhidrátját átkristályosítás után átlátszó kristályok formájában nyerik (neve „ice”) hatóanyagtartalma 5-30%. Hígítóanyagokkal keverve por, tableta, kapszula formájában forgalmazzák. Egy adag hatóanyag tartalma 5-30mg.

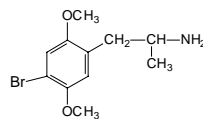
c.) az „ecstasy” tabletták hatóanyagai az amfetamin és metamfetamin metilén-dioxid származékai, melyek még nagyon sok veszélyes pl. karcinogén hígítóanyagot tartalmaznak. A tablettának, vagy kapszulának a hatóanyag tartalma 50-120mg. Fogyasztásakor mindig azt a hangulatot erősíti, amelyben fogyasztották. A jó hangulatot javítja, a rosszat mélyíti. Növeli a test hőmérsékletét olyan mértékben, hogy akár agykárosulást is okozhat például egy táncmulatság alkalmával. Fogyasztója szervezetének gyengül a védekező mechanizmusa. Nem érzi, hogy szomjas, vagy nem annyira, mint amennyi folyadékra szüksége volna. Gyengeség érzetet kelt a máskülönben egészséges fiatalban, aki erre megkétszerezi a serkentő adagját, ami már túladagolást jelenthet, és hirtelen halál okozója lehet.

d.) amfetamin hallucinogén csoportokat tartalmazó származékai

Jellegzetes szagú, színtelen, vízben nem oldódó, olajos anyagok. A leghatásosabb a STP jelzésű (Serinity-vidámság, Tranquillity- nyugalom, Peace-béke) anyag, amelyet tableta, vagy kapszula formájában terjesztenek. Ezeknek darabonként 3-10mg a hatóanyagtartalma. A DOB jelzésű terméket bélyegkek formájában 1-3mg! adag hatóanyagtartalommal forgalmazzák.



STP, DOM



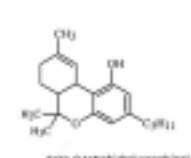
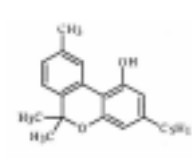
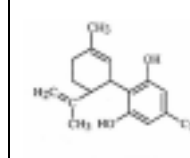
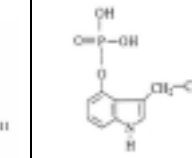
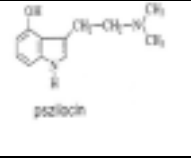
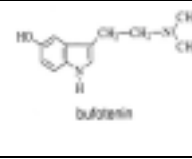
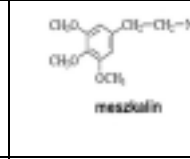
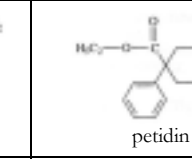
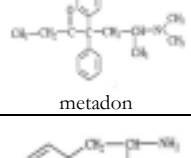
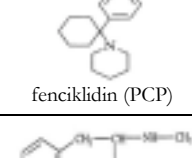
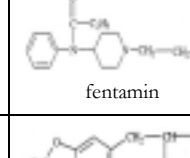
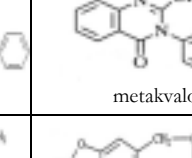
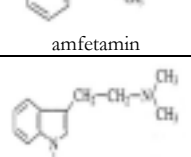
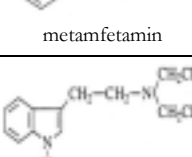
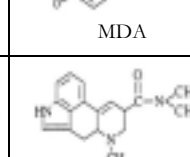
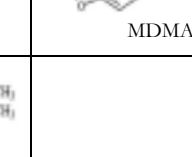
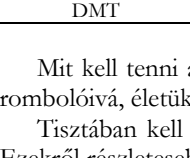
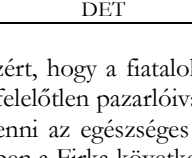
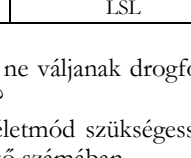
DOB

2. *Triptamin-származékok*: N, N-dimetil-triptamin, DMT N, N-dietil-triptamin DET

3. *Lizergsav-származékok*: Lizergsav-dietilamid, LSD.

A. Hoffman neves vegyész egy véletlen folytán fedezte fel pszichotrop hatását 1938-ban. A szabad bázis kevésbé stabil, vízben rosszul oldódó anyag, míg a tartarátja vízben és metanolban is jól oldódó szagtalan, ízetlen, kémiaailag stabil anyag. Ezt használják a kábítószer kereskedelemben. Bélyegek, mikrotabletták, ampullák, granulátumok formájában terjesztik. Ezekből egy adag 30–120 µg-ot tartalmaz. Ilyen kis mennyiségek (1·10⁻⁶g) adagolásánál könnyen történhet tévedés, gyakori jelenség a túladagolás, amely végzetes következményekkel jár.

A szintetikus kábítószer között meg kell említenünk azokat a szerves oldószereket, melyeket ragasztók, csavarlazító szerek hígítására használnak és a „szípozók” fogyasztják. Ezek a szerves oldószerek (toluol, heptán, hexán, metilkloroform, stb.) hatásoz sejtmérgek. Hatásuk az alkoholéhoz hasonló, csak annál sokkal erősebb. Kezdetben eufóriát, a részegséghez hasonló állapotot, majd hallucinációt okoznak. Nagyobb adagban szívzavarokat, eszméletvesztést, máj és vese elégtelenséget okoznak. Veszélyességük abban áll, hogy a májat, vesét, tüdőt, csontvelőt, agyat károsítják.

 delta-9-tetrahydrocannabinol THC	 kannabinol	 kannabinol	 psilocybin
 psilocin	 bufotenin	 meskalin	 petidin
 metadon	 fenciklidin (PCP)	 fentamin	 metakvalon
 amfetamin	 metamfetamin	 MDA	 MDMA
 DMT	 DET	 LSL	

Mit kell tenni azért, hogy a fiatalok ne váljanak drogfogyasztókká, saját egészségük rombolóivá, életük felelőtlen pazarlóivá?

Tisztában kell lenni az egészséges életmód szükségességével és annak feltételeivel. Ezekről részletesebben a Firka következő számában.

Máthé Enikő

Kémia vetélkedő

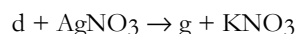
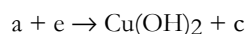
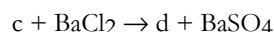
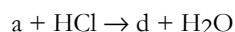
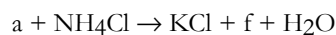
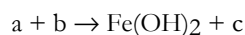
V. forduló

I. Mit nevezünk: Bertholet sónak, pakurának, vazelinnek, hypónak és kovaföldnek?

II. Analitiki feladat: Négy üvegben, amelyekről leesett a címke a következő vegyületek 1 mol/dm³ koncentrációjú oldata található: *hidrogén-klorid, kálium-hidroxid; ezüst-nitrát; kálium-klorid*. Az azonosításukra a négy oldaton kívül egy indikátor oldat is (*metilnarancs, vagy fenolftalein*) használható. Írd le az azonosítás menetét!

III. Rejtvény

Állapítsd meg, milyen vegyületeket jelölnek a betűk, és írd fel a reakciók egyenleteit!



IV. Kísérlet

Tégy egy kémcsőbe alumíniumreszeléket, majd tölts rá vizet! Rázogasd a kémcsövet! Mit észlelsz? Majd szórj a kémcső tartalmához óvatosan egy pár *higany-(II)-klorid* (HgCl₂) kristályt (a higany sók mérgezők!). Rázogasd ismét a kémcsövet! Mit tapasztalsz? Mi a jelenség magyarázata? Milyen szerepe van a higany sóknak?

Nagy Gábor László, tanuló

Alfa-fizikusok versenye

VII. osztály – IV. forduló – 1999-2000-es tanév

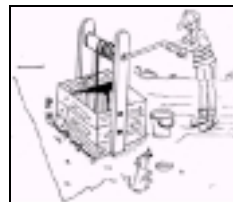
1. Gondolkozz és válaszolj!

(4 pont)

- Lehet-e jéggel tüzet gyújtani?
- Hol terjed gyorsabban a hang: vízben, levegőben vagy vasban? (mekkorák ezekben a hangsebességértékek?)
- Miért nem fagynak be a tavak fenéig, még a legnagyobb hidegben sem?
- Miért folyik a töltőtoll, ha kevés benne a tinta?

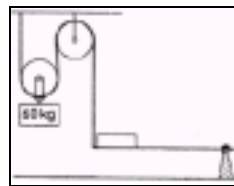
2. Kerekeskút 120 N súlyú vedre 16 cm átmérőjű hengeren függ. A kerék sugara 72 cm. Mekkora erő szükséges a hengerkerék egyensúlyozásához?

(5 pont)



3. Teher a csigán $F_1 = 600 \text{ N}$
 Az emelőrúd hossza = 2 m
 Teherkar (emelőn) = 1,5 m
 $F_2 = ?$

(5 pont)



4. Tegyel egy friss tojást vízzel telt pohárba! A tojás elmerül. Miért? Szórj lassan a vízbe konyhasót, keverd a vizet, hogy a só feloldódjék, és csak azután tegyel bele újabb adagot! Figyeld meg, mi történik a tojással! Magyarázd meg a jelenséget! Az állott, a régi tojás úszik a tiszta vízben. Miért?

(5 pont)

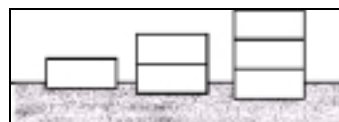
5. Egy talicskára 10 db, egyenként 4 kg tömegű téglát raknak. A kerék tengelyétől a talicska „szarvának” 1 m-re van a vége, a téglákat pedig 0,5 m-re rakták. Mekkora erővel lehet megemelni a talicska szarvát ha az önsúlyt elhanyagoljuk?

(6 pont)



6. Az ábrán hátra helyezett téglák láthatók. Milyen megállapításokra emlékeztetnek ezek a képek? Milyen kapcsolat van az erő és a nyomás között. Milyen kapcsolat van a nyomott felület és a nyomás között? Mit tekinthetünk állandónak az előző kérdésekben?

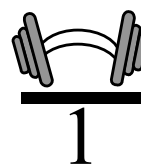
(4 pont)



7. Fejtsd meg a rébuszokat! Mind a három valamilyen fizikában is használt fogalmat rejt.

(4 pont)

ség	ség	ség	ség	ség	ség
ség	ség	ség	ség	ség	ség
ség	ség	ség	ség	ség	ség
ség	ség	ség	ség	ség	ség
ség	ség	ség	ség	ség	ség
ség	ség	ség	ség	ség	ség
ség	ség	ség	ség	ség	ség



8. A Föld és a Hold mozgása határozza meg az évek, évszakok, hónapok és napok hosszát! Az időnek ez a felosztása egykor elég is volt ahhoz, hogy az emberek életüket megszervezzék. Mára mindannyiunk számára nélkülözhetetlenné vált az óra. Írj ezen időmérő fejlődéséről az ókortól napjainkig.

(5 pont)

9. Rejtvény. LERED TELE... (8 pont)

A cím egy anagramma, amely egy híres magyar fizikus nevét rejt. Ha megtaláltad kiről van szó, írd be a háló jelzett oszlopába. Így megtudod, hogy melyik szám milyen betűt helyettesít (ugyanaz a szám, ugyanaz a betű). Ha jól dolgoztál, a körökkel jelzett betűkből egy újabb magyar fizikus nevét állíthatod össze.

A rejtvényt készítette: Szűcs Domokos tanár

1	2	1	2	1
2	4	2	5	6
1	2	3	2	3
7	2	3	2	5
2	1	2	1	6
1	2	4	2	10
2	3	2	10	11
7	8	8	8	9
2	4	2	9	12

10. Írj a tengeralattjáróról! (Forrásanyag: Képes Diáklexikon)

(5 pont)

VIII. osztály – IV. forduló – 1999-2000-es tanév

1. Gondolkozz és válaszolj!

(4 pont)

- Miért tapasztják a földhöz a fülüket az indiánok?
- Miért zizegnek a nagyfeszültségű távvezetékek?
- Miért játszódnak le elektromos jelenség hajfésülés közben?
- Miért fehér és miért „vásznon” a mozi vetítő vászna? Miért nem felel meg erre a célra pl. egy üveglap vagy egy fémlap?

2. Mi a következménye ha

(5 pont)

- pozitív töltésű elektroszkóp tányérjához negatív töltésű testet közelítünk? Az elektroszkóp mutatójának kitérése nő, csökken, nem változik.
- negatív töltésű elektroszkóphoz negatív töltésű fém testet közelítünk? Az elektroszkóp mutatójának kitérése nő, csökken, nem változik.
- negatív töltésű elektroszkóphoz negatív töltésű fém testet érintünk? Az elektroszkóp mutatójának kitérése nő, csökken, nem változik.
- pozitív töltésű elektroszkópot földelünk? Az elektroszkóp mutatójának kitérése nő, csökken, nem változik.

3. Rajzold be a mutatót az 1. és a 2. mérőműszerre a megadott színekkel és töltsd ki a táblázatot! (5 pont)

szín	méréshatár	mért érték		a kis beosztások száma	
		1. műszernél	2. műszernél	1. műszernél	2. műszernél
kék	2,5 A	1,5 A	0,8 A		
zöld	0,5 A	0,4 A	0,28 A		
fekete	25 V	10 V	22 V		
ceruza	5 V	2,5 V	3,6 V		

4. Készíts kapcsolási rajtot, melyen 4 izzó

(5 pont)

a). sorosan van kapcsolva



b). párhuzamosan van kapcsolva



5. Hogyan van kapcsolva az R_1 és az R_2 izzó?

(5 pont)

Mi a következménye, ha az R_1 és az R_2 izzóhoz a fenti kapcsolás szerint bekapcsolod az R_3 izzót is? (Írd be a „nő , csökken, nem változik” szavak közül a megfelelőt!)

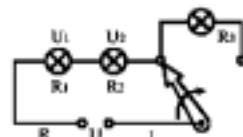
Az áramforrás feszültsége (U):

Az áramkör eredő ellenállása (R):

Az 1. izzó kivezetésein mérhető feszültség (U_1):

A 2. izzó kivezetésein mérhető feszültség (U_2):

Az áramkörben folyó áram erőssége (I):



6. Hogyan van kapcsolva az R_1 és az R_2 izzó?

(5 pont)

Mi a következménye, ha az R_1 és az R_2 izzóhoz a „K” kapcsoló zárásával bekapcsolod az R_3 izzót is? (Írd be a „nő , csökken, nem változik” szavak közül a megfelelőt!)

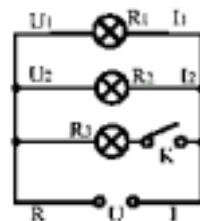
Az áramforrás feszültsége (U):

Az 1. izzón áthaladó áram erőssége (I_1):

A 2. izzó kivezetésein mérhető feszültség (U_2):

Az főágban folyó áram erőssége (I):

Az áramkör eredő ellenállása (R):



7. Tervezz olyan áramkört, ahol a folyosó közepén levő égőt a folyosó mindkét végén levő kapcsolóval ki-be kapcsolhatod. (Pl. egyik felén bekapcsolod, a másik felén kikapcsolod és fordítva)

(4 pont)

8. Az emberek legalább 500 ezer éve megtanulták, hogyan használják világításra a tüzet. Az évszázadok alatt a világítás egyre kifinomultabbá vált és ma már egész utcákat, épületeket lehet egyetlen kattintással fénybe borítani. (Írj röviden az égők, izzók fejlődéséről!)

(5 pont)

9. Rejtvény: ZÓLI LES RÁD (8 pont)

A cím egy anagramma, amely egy híres magyar fizikus nevét rejt. Ha megtalálod kiről van szó, írd be a háló jelzett oszlopába. Így megtudod, hogy melyik szám milyen betűt helyettesít (ugyanaz a szám, ugyanaz a betű). Ha jól dolgoztál, a körökkel jelzett betűkből egy magyar feltaláló nevét állíthatod össze.

10	17	1	3	10
10	8	2	8	1
11	12	3	8	8
13	3	4	5	16
8	4	5	2	9
14	11	6	5	15
16	8	7	17	4
7	8	4	8	4
17	4	8	16	19
13	8	9	14	11

A rejtvényt készítette: Szűcs Domokos tanár

10. Írj röviden az elektromágneses RELÉRŐL (jelfogóról)! (Forrásanyag: Képes diáklexikon) (5 pont)

A kérdéseket összeállította a verseny szervezője: **Balogh Deák Anikó** tanárnő, Sepsiszentgyörgy

feladat megoldók rovata

Kémia

K. 329. 10 g nátrium-amalgámot vízzel kezelünk. Ennek eredményeként 0,1 g hidrogén fejlődik. Állapítsuk meg az amalgám százalékos összetételét! Mi lenne az amalgám vegyi képlete? Hány g amalgám szükséges, 1 l normál állapotú hidrogéngáz előállításához?

K. 330. Hány g kékkő ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) szükséges 400 g 10%-os réz(II)-szulfát oldat előállításához?

K. 331. Határozzuk meg a természetben előforduló andorit nevű ásvány ($\text{PbAgSb}_3\text{S}_6$) százalékos elemi összetételét. Hány g ásvány tartalmaz 1,50 g ezüstöt?

K. 332. A vas(II)-szulfát 7 mól kristályvízzel kristályosodik. Állás közben azonban veszt kristályvíztartalmából. Ha 151,25 g-ot feloldunk vízben és a vasionokat nátrium-hidroxid oldattal leválasztjuk, szűrés és mosás után, a csapadékot 304,16 g 15%-os HCl oldat oldja fel. Határozzuk meg a minta kristályvíztartalmát!

(a K. 329.- 332. feladatokat Nagy Gábor javasolta.)

K. 333. A CO_2 termikus bomlása CO-t és O_2 -t eredményez 50%-os disszociációt feltételezve. Mekkora az egyensúlyi gázelegy térfogatszázalékos összetétele?

K. 334. A víz magas hőmérsékletre hevítve alkotó elemeire bomlik (termikus disszociáció).

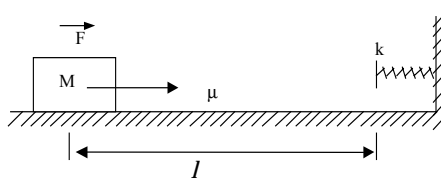
- Mekkora a disszociációfok értéke, ha az egyensúlyi gázelegy molekuláinak a 70%-a H_2O ?
- Mekkora a reakció egyensúlyi állandója az adott reakciófeltételek mellett, ha a reakcióterben a víz kezdeti koncentrációja 1mol/dm^3 volt?

- c.) Hogyan változik a zárt reakciótérben a gáznyomás a reakció beindulásától az egyensúly beálltáig ?
 d.) Amennyiben az a.) ponthoz képest alacsonyabb hőmérsékleten dolgoznak, hogyan változik a disszociáció mértéke ?

K. 335. Egy zárt gáztérben térfogategységként 1 mol ciklohexán található 700-750 °C hőmérsékleten, amelyen a ciklohexán bomlik a $C_6H_{12} \rightarrow 3C_2H_4$ egyenlet szerint. Az egyensúlyi gázelegyben az etén koncentrációja háromszorosa a ciklohexánénak. Számítsd ki a bomlási fok értékét!

Fizika

F. 243. Az ábrán feltüntetett, kezdetben nyugalomban levő $M=1$ kg tömegű testre állandó, $F=20$ N nagyságú, vízszintes erő hat. Az F erő hatására a test a vízszintes síkon súrlódással mozog. A súrlódási együttható $\mu=0,4$. Az $l=2$ m út megtétele után ütközik egy elhanyagolható tömegű rugóval, melynek rugalmassági állandója $k=100$ N/m. Határozzuk meg:



- a) a test által elért legnagyobb sebességet az ütközés pillanatában
- b) a rugó maximális összenyomódását
- c) a test által elért legnagyobb sebességet
- d) azt a v_0 kezdősebességet, amellyel a testet az erő hiányában indítanunk kell, hogy a rugót ugyanolyan mértékben nyomja össze mint a b) pontban meghatározott érték.

F. 244. A légkör földhöz közeli rétegei felmelegednek, felemelkednek és a nyomásnövekedés miatt (mivel a levegő rossz hővezető) adiabatikusan kitérülnek és lehűlnek. Becsüljük meg:

- a) a száraz levegő 100 méterenkénti hőmérséklet csökkenését
- b) hogyan változik ez az érték nedves (telített) levegő esetében?

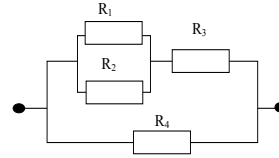
F. 245. Egy mól ideális gáz p_0, V_0, T_0 állapotból indulva izochor, majd izobár állapotváltozások után a p, V, T állapotba jut, miközben Q hőmennyiséget vesz fel. Határozzuk meg és ábrázoljuk a Clapeyron koordináta-rendszerben a végső állapot mértani helyét.

F. 246. A 12 ellenállásból álló téglalapszerű hálózatban a párhuzamos éleken az ellenállások értéke R_1, R_2 és R_3 .

- a) Határozzuk meg a két szembenfekvő csúcs közötti eredő ellenállás kifejezését!
- b) Ha $R_n = n\Omega$ ($n=1,2,3$) és az említett két pontra kapcsolt $U=72$ V, mekkora lesz az egyes ellenállásokon átfolyó áram erőssége?

F. 247. Ha egy hálózat ellenállásainak Ω -ban kifejezett értékei egész számok, akkor melyek lehetnek ezek az értékek úgy, hogy az eredő ellenállás számértéke is egész szám legyen. Oldjuk meg a feladatot:

- a) két párhuzamosan kapcsolt,
 - b) három párhuzamosan kapcsolt ellenállás esetén,
 - c) az ábrán feltüntetett hálózat esetében.
- Mіндеgyik esetben adjunk legalább három példát.



Lázár József

Informatika

A *bináris fa* absztrakt adatstruktúra megvalósítása.

C-ben: binfa.c

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

#define FALSE 0
#define TRUE 1

typedef struct fa_elem {          /* a fa egy eleme */
    int  szam;                   /* tarolt szam */
    int  hanyszor;              /* elofordulasi szam */
    struct fa_elem *jobb;       /* jobb mutato */
    struct fa_elem *bal;        /* bal mutato */
} FA_ELEM;

/* elem felvetel a faba */
FA_ELEM *faepit(FA_ELEM *p, int n)
{
    if (p == NULL) {
        if ((p = (FA_ELEM*)malloc(sizeof(FA_ELEM))) == NULL) /* uj elem */
            return(NULL); /* baj van !! */
        p->szam = n;
        p->hanyszor = 1;
        p->bal = p->jobb = NULL;
    } else if (n < p->szam) {
        p->bal = faepit(p->bal, n); /* bal reszfaban tovabb */
    } else if (n > p->szam) {
        p->jobb = faepit(p->jobb, n); /* jobb reszfaban tovabb */
    } else {
        p->hanyszor++; /* szamlalo novelese */
    }
    return(p);
}

/* egy adott elem megkeresese */
FA_ELEM *binker(FA_ELEM *p, int n)
{
    while (p != NULL) {
        if (p->szam == n)
            return(p); /* megvan */
        else if (n < p->szam)
            p = p->bal; /* bal agon tovabb */
    }
}
```

```

        else
            p =p->jobb;                /* jobb agon tovabb */
    }
    return(NULL);                    /* nincs benne */
}

/* fa rekurziv bejarasa (rendezett kiiras) */
void fakir(FA_ELEM *p)
{
    if (p != NULL) {
        fakir(p->bal);                /* balra amig csak lehet */
        printf("%6d: %3d\n", p->szam, p->hanyszor);
        fakir(p->jobb);                /* kiiras utan egyszer jobbra */
    }
}

/* fa "kirajzolasa" */
void falist(FA_ELEM *p)
{
    static int szint;
    int i;

    if (p != NULL) {
        szint++;
        falist(p->jobb);
        for (i = 0; i < (szint-1) * 5; i++)
            putchar(' ');
        printf("%5d\n", p->szam);
        falist(p->bal);
        szint--;
    }
}

/* forprogram */
int main()
{
    FA_ELEM *p, *also = NULL;
    int i;

    while (scanf("%d", &i) == 1)
        also = faepit(also, i);
    fakir(also); printf("-----\n");
    falist(also); printf("-----\n");
    if ((p = binker(also, 13)) == NULL)
        printf("Nem talalt.\n");
    else
        printf("Megvan: %6p\n", p);
    exit(0);
}

```

Pascal-ban: fa.pas

```

unit Fa;
interface

type
    Nev = string[30];
    PFaPont = ^FaPont;
    FaPont = record

```

```

    Neve: Nev;
    BalAg, JobbAg: PFaPont;
end;

procedure Keres(Gyoker: PFaPont; Mit:Nev; var Hol: PFaPont; var
Elod:PFaPont; var ElodBalAg: boolean);
procedure Beszur(var Gyoker: PFaPont; Mit: Nev);
procedure Torol(var Gyoker: PFaPont; Mit: Nev; var Volt: boolean);
procedure Listaz(var Lista: Text; Gyoker:PFaPont);

implementation

procedure Beszur;
var Uj, Aktualis, Elod: PFaPont;
begin
    New(Uj); Uj^.Neve := Mit; Uj^.BalAg := nil; Uj^.JobbAg := nil;
    if Gyoker = nil then Gyoker := Uj
    else
        begin
            Aktualis := Gyoker; Elod := nil;
            while Aktualis <> nil do
                begin
                    Elod := Aktualis;
                    if Uj^.Neve < Aktualis^.Neve then Aktualis := Aktualis^.BalAg
                    else Aktualis := Aktualis^.JobbAg;
                end;
                if Uj^.Neve < Elod^.Neve then Elod^.BalAg := Uj else
                Elod^.JobbAg := Uj;
            end;
        end;

procedure Keres;
var Aktualis:PFaPont;
begin
    {keres,s}
    Aktualis:=Gyoker; Elod:=nil; ElodBalAg:=false;
    while (Aktualis<>nil) and (Aktualis^.Neve<>Mit) do
        begin
            Elod := Aktualis;
            if Mit < Aktualis^.Neve then
                begin
                    Aktualis := Aktualis^.BalAg; ElodBalAg := true;
                end
            else
                begin
                    Aktualis := Aktualis^.JobbAg; ElodBalAg := false;
                end;
        end;
        Hol := Aktualis;
    end;

procedure Listaz;
begin
    if Gyoker <> nil then
        begin
            Listaz(Lista, Gyoker^.BalAg);
            Writeln(Lista, Gyoker^.Neve);
            Listaz(Lista, Gyoker^.JobbAg);
        end;
end;

```

```

end;

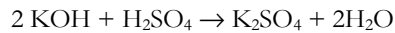
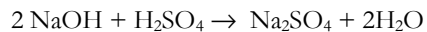
procedure Torol;
var
  Aktualis, Elod, Munka: PFaPont;
  ElodBalAg: boolean;
begin
  Keres(Gyoker, Mit, Aktualis, Elod, ElodBalAg);
  Volt := Aktualis <> nil;
  if Volt then
    begin
      if (Aktualis^.BalAg = nil) and (Aktualis^.JobbAg = nil) then
        begin
          if Elod = nil then Gyoker := nil
          else
            if ElodBalAg then Elod^.BalAg := nil else Elod^.JobbAg := nil;
          end
        end
      else
        if Aktualis^.BalAg = nil then
          begin
            if Elod = nil then Gyoker:=Aktualis^.JobbAg
            else
              if ElodBalAg then Elod^.BalAg := Aktualis^.JobbAg
              else Elod^.JobbAg := Aktualis^.JobbAg;
            end
          end
        else
          if Aktualis^.JobbAg = nil then
            begin
              if Elod = nil then Gyoker := Aktualis^.BalAg
              else
                if ElodBalAg then Elod^.BalAg := Aktualis^.BalAg
                else Elod^.JobbAg := Aktualis^.BalAg;
              end
            end
          else
            begin
              Munka := Aktualis^.BalAg;
              while Munka^.JobbAg <> nil do Munka := Munka^.JobbAg;
              Munka^.JobbAg := Aktualis^.JobbAg;
              if Elod = nil then Gyoker := Aktualis^.BalAg
              else
                if ElodBalAg then Elod^.BalAg := Aktualis^.BalAg
                else Elod^.JobbAg := Aktualis^.BalAg;
              end;
            end;
          Dispose(Aktualis);
        end;
      end;
    end;
end.

```

Megoldott feladatok

Kémia (Fírka 5/2000-2001)

K. 323.



$$M_{\text{NaOH}} = 40 \quad ; \quad M_{\text{KOH}} = 56$$

$40n_1 + 56n_2 = 11 \cdot 20 / 250$, ahol n_1 a NaOH, n_2 a KOH megtitrált anyagmennyisége.

A titrálásra fogyott kénsav mennyisége ennek fele:

$$(n_1 + n_2) / 2 = 25 \cdot 0,4 / 1000$$

Megoldva a kétismeretlenes egyenletrendszer, az $n_1 / n_2 = 2 / 1$

K. 324.

A szénhidrogén legyen C_xH_y , akkor $12x / y = 92,3 / 7,7$. Mivel a relatív sűrűség a mért gáz és a viszonyításra használt gáz moláris tömegének aránya, $(12x + y) / 32 = 2,44$

Megoldva a kétismeretlenes egyenletrendszer $x=6$, $y=6$, tehát a szénhidrogén molekulaképlete: $\text{C}_x\text{H}_y = \text{C}_6\text{H}_6$

K. 325.

$$\delta \text{ m/V} \quad m_{\text{old}} = 1,225 \cdot 20 / 24,5$$



$$65,4 \dots\dots\dots 160$$

$$0,5 \dots\dots\dots x \quad 1,223 \text{g Br}_2 \quad 24,5 \text{g old.} \dots\dots\dots 1,223 \text{g Br}_2$$

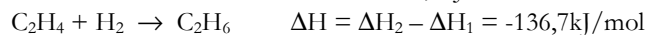
$$100 \dots\dots\dots x \quad 4,99 \quad \text{Tehát } C = 5\%$$

$$20 \text{ml} \dots\dots\dots 1,223 / 160 \text{ mol Br}_2$$

$$1000 \dots\dots\dots x = 0,38 \text{mol}$$

$$\text{Tehát } C_M 0,38 \text{ mol/dm}^3$$

K. 324.



Furcsa ízlésű mikrobák létéről értesültünk lapozgatva az *Élet és Tudományt* és a *Technkát*.

Egy kaliforniai bányából nehézfémeket és erős savat tartalmazó szennyezés került a környezetbe. Az ok vizsgálata során megállapították, hogy szélsőséges körülményeket kedvelő baktériumok felelősek a történetekért. Az Archaea családba tartozó mikrobák a vasban és szulfidokban gazdag ásványokban szívesen tanyáznak, miközben kénsavat termelnek, s a fémeket oldhatóvá alakítják. Az $5 \cdot 10^{-2}$ pH-jú közegben $115 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérséklet az ideális körülmény a szaporodásukra. A Woods Hole-i Oceanográfiai Intézet geomikrobiológusai *Ferroplasma acidamanus*-nak nevezték el őket. Legjellemzőbb a

felépítésükre, hogy nincs kettősfalú külső sejthártyájuk. Lehet hogy ezek a „finnyás” mikrobák, vagy közeli rokonaik fogják biztosítani a jövő számára a leggazdaságosabb, legkörnyezetkímélőbb fémtermelési eljárásokat.

Német kutatók a Saale folyó iszapjában olyan baktériumokat találtak, amelyek jó étvággyal fogyasztják a poliklór-benzolokat lebontva azokat klórbenzolig. Ezeket a baktériumokat anaerob körülmények között sikerült szaporítani, és elkülöníteni. Feltehetőleg ezek a baktériumok nagyon hasznosak lehetnek a klórszármazékokkal szennyezett élőhelyek (talaj, víz) minőségének javítására.

A benzinek, (5-9 szénatomszámú szénhidrogén keverékek), minőségének jellemzésére használják az oktánszámot, mely a benzingőzök sűrítéstűrő képességére jellemző érték.

A benzinek oktánszámának javítására különböző anyagokat (általában amelyek könnyen bomlanak gyökökre) használnak. A XX. század második felében legelterjedtebben használt anyag az ólom-tetraetil volt. A bomlása során felszabaduló ólom gőzök erősen környezetszennyezők, az emberi egészségre nagyon károsak. Ezért a nyugat-európai országokban és az Egyesült Államokban már betiltották a használatát. Helyette a MTBE (metil-tercier-butiléter)-t használnak. Viszonylag olcsón nyerhető metanolból és metilpropénből. A robbanómotorban való bomlásakor felszabaduló oxigén segíti a benzin tökéletes égését is, így a CO mennyiség is kevesebb, és a kipufogó gázba nem kerül idegen, környezetszennyező anyag.



Vetélkedő – 2000

A FIRKA 2000–2001 évfolyamának számaiban a KINEK A MONDÁSA? című vetélkedőben egy-egy híres embertől (természetudóstól, filozófustól) származó gondolatot közlünk. A feladat, hogy a megadott három név közül kitaláljátok, kitől származik a mondás.

A KERESD A HIBÁT! című rajzon öt tárgyi hibát rejtettünk el. Küldjétek be a helyes megfejtést az adataitok – név, osztály, tanár, iskola, város – megadása mellett (a híres ember nevét a róla szóló rövid ismertetéssel, valamint a hibák megjelölését a helyes változattal együtt)! A helyes megfejtést beküldő tanulókat díjazzuk.

Kinek a mondása?

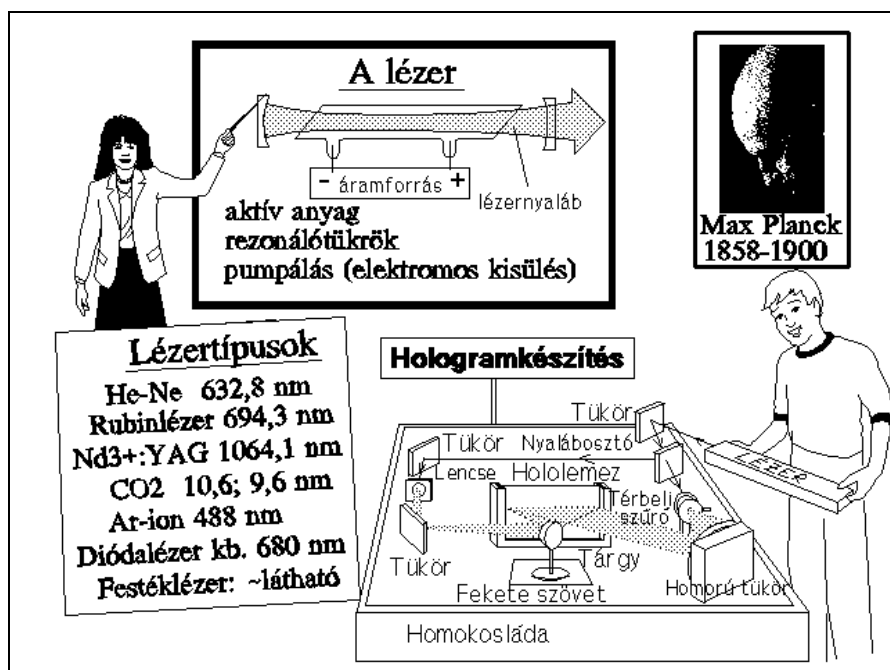
„Valamely új tudományos igazság nem úgy szokott győzelemre jutni, hogy az ellenfelek meggyőzötnek és kijelentik, hogy megtértek, hanem inkább úgy, hogy az ellenfelek lassanként kihalnak és a felnövekvő nemzedék már eleve hozzá szokik az igazsághoz...”

1. Max Planck

2. Niels Bohr

3. Werner Heisenberg

Keressd a hibát!



Megoldásaitokat augusztus 15-ig fogadjuk el!

Az Firka 4-ben közölt feladványok megoldásai:

Kinek a mondása: 2. Maxwell;

Keressd a hibát: 1. Az indukált elektromotoros feszültség (e.m.f.) a fluxusváltozás sebessége negatív előjellel; 2. A mágneses mezőben mozgó vezetőben indukált e.m.f. értéke $B \cdot v \cdot \sin(\alpha)$; 3. Az önindukációs feszültség kifejezése is negatív előjelű; 4. Faraday a kísérletét 1831-ben végezte el; 5. A kísérlethez középmutatós mérőműszert kell használnunk.

Az Firka 5-ban közölt feladványok megoldásai:

Kinek a mondása: 2. Newton;

Keressd a hibát: 1. A fény sebessége 300 000 km/s; 2. A fénytörés törvénye a rajz esetében $\sin i / \sin r' = n$; 3. A gyémánt relatív törésmutatója 2,4; 4. J. C. Maxwell 1831-1879 között élt; 5. A két réssel létrehozott interferenciacsíkok intenzitása közel állandó marad.

Kovács Zoltán

Tartalomjegyzék

Fizika

A PC – vagyis a személyi számítógép – XI	223
A világítástechnika története	227
Alfa fizikusok versenye	250
Kitűzött fizika feladatok	255

Kémia

Kémiatörténeti évfordulók	241
A vitaminok – III	243
Kábítószeresek	246
Kémia vetélkedő	250
Kitűzött kémia feladatok	254
Megoldott kémia feladatok.....	260

Informatika

Absztrakt adatstruktúrák – A bináris fák	235
Kitűzött informatika feladatok.....	256