

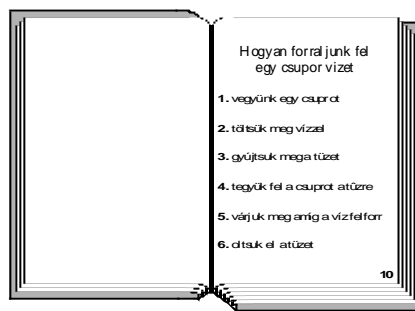


A PC – vagyis a személyi számítógép

V. rész

2. A mikroprocesszor működése

A mikroprocesszorok működését a programok utasításonkénti végrehajtásával fogjuk nyomon követni. A programvégrehajtás, valamint egy feladat általunk való megoldása között sok hasonlóságot találhatunk. Vizsgáljuk meg cselekedeteink egymásba kapcsolódó sorozatát, ha tevékenységünk során felmerül egy ismeretlen feladat, amelyhez hasonló még nem oldottunk meg. Például, tegyük fel, hogy egy csésze vizet szeretnénk felforralni és ez a feladat számunkra még ismeretlen. Ezért első sorban elmegyünk egy könyvtárba és kikeressük azt a szakkönyvet, amely ezzel a feladatkörrel foglalkozik. A könyvben a tartalomjegyzék segítségével megtaláljuk a megfelelő elméletet valamint a feladat megoldó utasítások egymásba kapcsolódó sorozatát (1. ábra). Végül is a megoldást úgy kapjuk meg, hogy az utasításokat egyenként, az elsőtől az utolsóig végrehajtjuk. A mikroprocesszor is az előbbiekhöz hasonlóképpen jár el. A könyvtár és a szakkönyv szerepét a programmemória, a tartalomjegyzékét pedig a memória térkép tölti be. A feladat megoldásának utasítássorozata a számítógép programnak felel meg. A tartalomjegyzékben szereplő oldalszámot úgy tekinthetjük, mint a programtár szegmensének azon címét, amelyben a kérdéses program tárolva van és az utasítások sorszámát pedig úgy, mint a programbeli utasítások szegmensén belüli címét. Az utasítások címeit, amint az előbbieken már megjegyeztük, a mikroprocesszor legfontosabb címregisztere, a programszámláló (PC – Program Counter) állítja elő. A program futtatása előtt a mikroprocesszor a programszámláló tartalmát a program kezdő címére állítja be és innen kezdi az első utasítás kiolvasásával, amelyet végre hajt. Ezután a programmemória következő címéről kiolvasott utasítással folytatja (2. ábra).

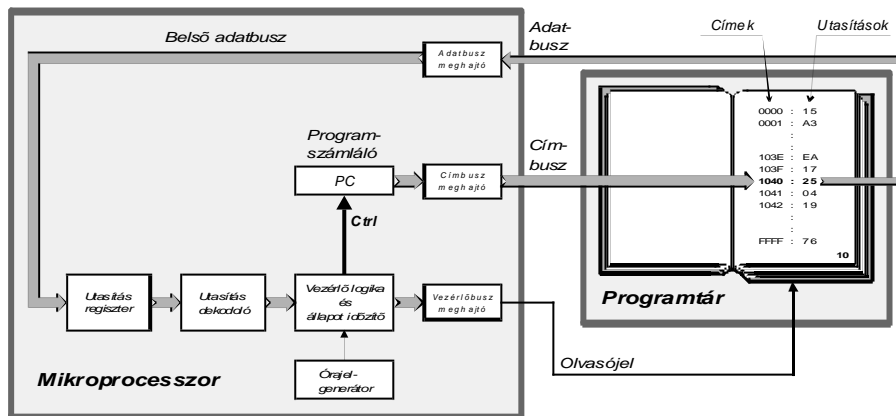


1. ábra

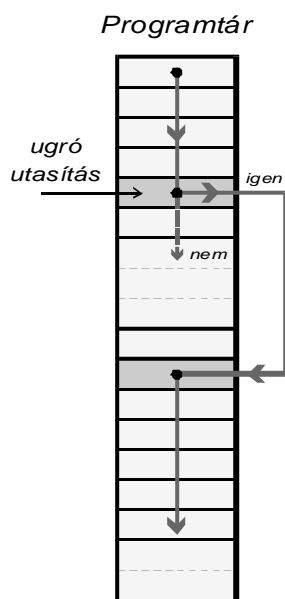
Egy egyszerű, hétköznapi feladat megoldásának utasítássorozata

Minden egyes utasítás kiolvasása után a vezérlő logika a programszámláló tartalmát inkrementálja (eggyel növeli) és így biztosítja az utasítások lépésről lépésre való elérését és végrehajtását. A mikroprocesszoroknak olyan bonyolult programokat is kell tudniuk futtatni, amelyben logikai elágazások is vannak. Amikor a program végrehajtásában egy ún. *ugró utasításhoz* ér, akkor ebben a pontban az utasítások egyenként növekvő végrehajtását meg kell szakítania és az ugrás által megszabott címtől kell tovább folytatnia. Ezt úgy valósítja meg, hogy a program-

számláló tartalmát az ugrás által megadott címre cseréli fel. Ez a *feltétel nélküli ugró utasítás*, amelyet megkülönböztetünk a *feltételes ugró utasítástól*. A feltételes ugró utasítás esetében a mikroprocesszor egy adott feltétel logikai eredményétől függően eldönti, hogy végrehajtja-e vagy sem az ugrást (3. ábra). A mi vízforralásos példánk esetében is beiktathatunk ugró utasítást. Például mielőtt feltennénk a vízzel teli csuprot a kályhára, megnézzük, hogy ég-e a tűz. Ha a tűz ég (a logikai művelet eredménye igaz) akkor átugorjuk a 3. utasítást és a 4-el folytatjuk. Ha a tűz nem ég (a logikai művelet eredménye hamis) nem ugrunk a 4. utasításra, hanem soron következő 3. utasítással folytatjuk.



2. ábra Az utasítás kiolvasása és dekódolása

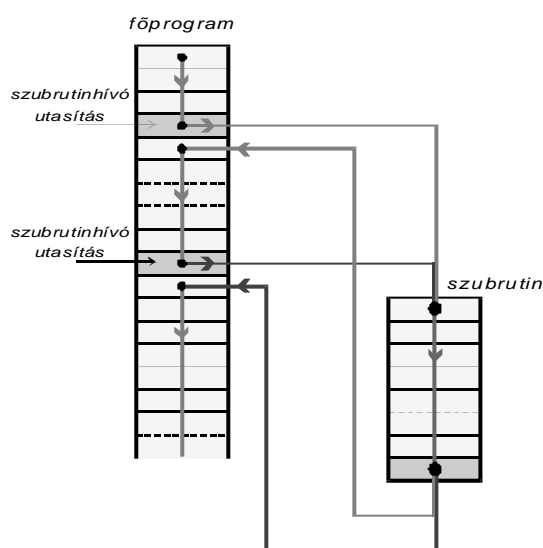


3. ábra Programelágazás egy ugróutasításnál

A programozás leegyszerűsítésének legfontosabb segédeszköze a szubrutin. Egy vagy több, különböző programban megtörténhet, hogy azonos feladatot végrehajtó részek többször fordulnak elő. Ezeket úgy célszerű felállítani, hogy a program bármelyik részén közvetlenül fel lehessen használni. Azt a programrészt, amelyet a program különböző helyein használunk fel, de csak egyszer programozunk be *szubrutinnak* nevezünk (4. ábra). A főprogramba a szubrutint két utasítás ékeli be: az egyik a *szubrutinhívó*- és másik a *szubrutin-visszatérési utasítás*. A szubrutinhívó utasítás hatására a mikroprocesszor a programszámlálóba a szubrutin kezdő címét írja be, a szubrutin-visszatérési utasítás hatására pedig azt a címet, ahova a szubrutin végrehajtása után vissza kell térni a főprogramba. A főprogramba való visszatérési cím a szubrutinhívó utasítás utáni cím, amelyet még a szubrutinra való ugrás előtt kell tárolni. A mikroprocesszor a visszatérési címet a zsákmemóriában tárolja. A zsákmemória és a zsákmutató szerepét főleg a többszintű, egymásba skatulyázott szubrutinok esetében érthetjük meg a legjobban (5. ábra). A szubrutinhívó utasítás hatására a visszatérési cí-

mek a szubrutinhívások sorrendjében kerülnek a zsákmemóriába, visszatéréskor pedig a zsákmemória fordított sorrendben adja vissza őket. Ezáltal a visszatérés mindig a program utoljára megszakított részére történik.

Miközben a mikroprocesszor a főprogrammal van elfoglalva, előállhat egy olyan fontos feladat, amelyet még a főprogram végrehajtása előtt sürgősen meg kell oldani. Ilyenkor a főprogram végrehajtását azonnal meg kell szakítani, hogy a mikroprocesszor az éppen felmerülő feladat megoldását célzó programot hajthassa végre. Amikor a mikroprocesszorhoz eljut ez az ún. *megszakításkérés* (Interrupt Request), az befejezi a pillanatnyilag végrehajtás alatt álló utasítást, lementi az ezután következő utasítás címét a zsákmemóriába és ezután a megszakítást kiszolgáló programra ugrik. Miután ezt elvégezte, a zsákmemóriában tárolt visszatérési cím segítségével a főprogramra tér vissza. Tehát egy megszakítás kiszolgálása nagyon hasonlít egy szubrutin végrehajtásához.



4. ábra Egy szubrutin felhasználása a főprogram különböző helyein

Az utasítások a programmemóriában bináris formában vannak tárolva, de ezeket még hexadecimálisan ábrázolva is nehezen lehet kezelni. Ezért a programok megírásánál *mnemonikus kódokkal* (Mnemonics) való jelölésüket használják. A mnemonikus kód vagy az emlékeztető szimbólum minden egyes utasításnak megfelelő művelet angol nyelvű elnevezésének rövidítése. A kódok nem egységesek, vagyis minden egyes mikroprocesszor típusnak megvannak a saját jellegzetes mnemonikus kódjai, amelyeket a gyártó cégek törvény által védnek. Az utasítások hossza változó: általában egy vagy több byte-os utasításokkal találkozhatunk. Az utasítás legfontosabb része a *műveleti kód* (Op code), amely többnyire egy byte-os, de a bonyolultabb mikroprocesszoroknál két byte-os műveleti kódokat is találhatunk. Az utasítás műveleti kódja után következik az operandusok címzése, amely a következő három alapvető esetre vonatkozik:

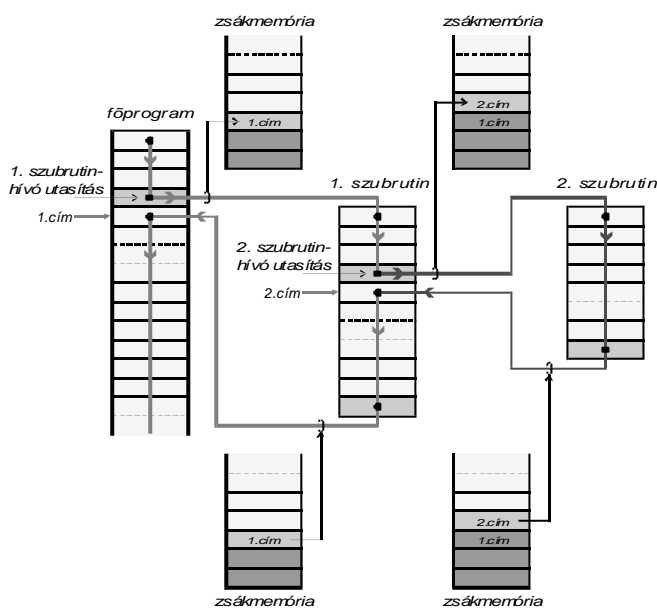
- implicit címzés – az operandus eléréséhez szükséges valamennyi adatot implicit módon, maga az utasítás tartalmazza; ilyen például a RET utasítás (Return from

subroutine – visszatérés a szubrutinból), amelynél a visszatérési cím implicit módon a zsákmemóriából kerül vissza a programszámlálóba.

- egy operandus címzés – az olyan utasítás esetében, amely csak egy operandusra vonatkozik; ilyen például az INC utasítás (Increment – egy regiszter vagy egy memóriarekesz tartalmának inkrementálása), amely egy operandusra vonatkozik, arra amelynek az értékét inkrementálni kell.
- két operandus címzés – az olyan utasítás esetében, amely két operandusra vonatkozik; ilyen például az MOV utasítás (Move – adatmozgatás), amely két operandusra vonatkozik, az egyik az, amelyből az adatot kiolvassa és a másik pedig az, amelybe azt beírja.

Az operandusok címzési módszere, vonatkozzon az egyre vagy akár kettőre, egy különálló rész tárgya. Bármely processzor utasításkészletében a következő fontosabb utasításcsoportokat találhatjuk: adatmozgató-, aritmetikai-, logikai-, ugró- és vezérlő utasítások.

A programfejlesztés bonyolult fokozatait nem részletezzük, csak annyit említünk meg, hogy az első, legfontosabb lépés a feladatot megoldó algoritmus kidolgozása. *Algoritmuson* az aritmetikai és logikai műveletek azon sorozatát értjük, amely lehetővé teszi a feladatnak a számítógép által való megoldását.



5. ábra A zsákmemória szerepe a többszintű szubrutinok esetében

3. Mikroprocesszor típusok

A mikroprocesszorok nagy választékából két mikroprocesszor-családot emelünk ki, az egyik az Intel cég X86-os, a másik pedig a Motorola cég 68000-es mikroprocesszor-családjá. Az IBM PC kompatibilis számítógépek az X86-os család mikroprocesszoraira épülnek, míg az Apple Macintosh számítógépek a 68000-es család mikroprocesszoraira. Az IBM PC kompatibilis számítógépek sokkal jobban

elterjedtek, ezért az Intel cég X86-os mikroprocesszor-családját, valamint az Intel cég legkomolyabb versenytársának, az AMD (Advanced Micro Devices) cég ugyancsak ezzel a családdal kompatibilis mikroprocesszorait tárgyaljuk röviden.

Az Intel cég X86-os családjának „őse” a 8080-as mikroprocesszor, de a család „alapító tagja”-ként a 8086-os mikroprocesszor vonult be. Az 1. táblázatban az Intel cég X86-os család fontosabb mikroprocesszorainak alapvető jellemzőit foglaltuk össze. Az Intel céget a processzorgyárak vezér-zászlós hajójának lehet tekinteni, ugyanis itt fejlesztették ki az első mikroprocesszort és jelenleg is a világ mikroprocesszorainak a legnagyobb hányadát itt gyártják. A cég igazgatótanácsának tagját, a magyar származású Andrew S. Grove-t (Gróf András, 1936-ban született Budapesten és a család 1956-ban vándorolt ki) kimagasló tevékenységéért a Time magazin 1997-ben az év emberének nyilvánította ki. Jelenleg az Intel egy teljesen új architektúrájú, párhuzamos adatfeldolgozású, 64 bit hosszúságú adatregiszteres processzor fejlesztésén dolgozik.

Az AMD a 286-os processzorok licenc alapon való gyártásával kezdte. Ezután áttért a 386 és a 486 típusok gyártására is. A mikroprocesszorpiacból mind nagyobb és nagyobb részesedést kanyarított ki, mivel termékeit mindig is valamivel olcsóbban kínálta, mint az Intel cég. Saját fejlesztési tevékenysége a 486-os processzorral vált figyelemre méltóvá. Ezután a saját fejlesztésű K5 és K6 processzorokkal állt elő. Ezek sikeresen és jóval olcsóbban helyettesítik az Intel Pentium processzorokat. Az AMD legújabb processzora a K7-es, amelyet Athlon-nak kereszteltek, a 800 MHz-es órajelével jelenleg a világon kapható leggyorsabb X86-os processzor. Az Athlon chip-re 22 millió tranzisztort integráltak, a chip területe is figyelemre méltó a 0,25 mikronos technológiával készült chip 184 mm², míg az újabb a 0,18 mikronos technológiával 104 mm².

Intel processzor	Megjelenési év	Órajel* [MHz]	Teljesítmény* [MIPS**]	Chip-re integrált tranzisztor szám	Adat regiszter [bit]	Külső adatbusz [bit]	Megcímezhető memória [Byte]
8086	1978	8	0,8	29.10 ³	16	16	1 MB
Intel286	1982	12,5	2,7	134.10 ³	16	16	16 MB
Intel386DX	1985	20	6,0	275.10 ³	32	32	4 GB
Intel486DX	1989	25	20	1,2.10 ⁶	32	32	4 GB
Pentium	1993	60	100	3,1.10 ⁶	32	64	64 GB
Pentium Pro	1995	200	440	5,5.10 ⁶	32	64	64 GB
Pentium II	1997	266	466	7,0.10 ⁶	32	64	64 GB
Pentium III	1999	500	1000	8,2.10 ⁶	32	64	64 GB

1. Táblázat Az Intel cég X86-os mikroprocesszor családja

* megjelenéskor elért órajelfrekvencia és teljesítmény

** MIPS – Million Instruction Per Second (millió utasítás másodpercenként)

Kaucsár Márton

Az élőszervezetek mindenesei, az enzimek

Az enzimek (fermentumok), enzim = görög szó, fermentum = latin megnevezés, mindkettő élesztőt jelent. Mindkét kifejezés használatos, nemzetközileg az enzim név terjedt el.

Sejten belül képződő nagy molekulatömegű fehérjék, melyek a kémiai reakciók lefolyását reakciósebesség fokozással segítik elő. Ezért a hormonokhoz és vitaminkhoz hasonlóan biokatalizátor szerepük van a szervezetben.

Az összsejtfehérje jelentős mennyisége enzimekből áll. Pl. a májsejt összfehérjének 2/3-a, az izomsejt nem strukturális fehérjének 30%-a enzim.

Megnevezésük módja Duclaux-tól származik (1898): annak az anyagnak a neve, amelyre hat (szubsztrátum) + az végződés. Pl. szacharáz.

Mai ismereteink szerint az enzimek 6 osztályba csoportosíthatók funkcióik szerint:

1. oxidoreduktázok – hidrogént és elektront közvetítenek
2. Transzferázok: atomcsoportokat, mint amino-metil-csoport, közvetítenek
3. Hidrolázok: hidrolitikus hasadásokat katalizálnak
4. Liázok: csoportokat távolítanak el a szubsztrátumokról, miközben kettős-kötések keletkeznek
5. Izomerázok: intramolekuláris átrendeződéseket katalizálnak
6. Ligázok (v. szintetáz): két molekula egyesülését katalizálják

Az enzimek egy része tiszta, kristályos állapotban előállítható, mások csak különböző sejt kivonatokban tanulmányozhatók.

Az első tiszta enzimet kristályos formában 1930-ban Sumner állította elő. Az enzimek izolálása és tiszta állapotban való előállítása nagyon bonyolult, költséges művelet. (pl. 1400 borjú vékonybelének a feldolgozásából 1 g adenzin-dezaminázt nyertek). Az enzimek egy része egyszerű fehérje (pl. tripszin), többségük összetett fehérje, melyek nem fehérjerésze, a koenzim (pl. flavoproteinek).

Az enzim fehérjék molekulatömege 10.000 és több mint 1 millió között van.

Ezek a fehérjemolekulák kevesebb mint 200 ezer aktív központot tartalmaznak, amelyek a katalitikus hatást biztosítják. Ezek lehetnek az enzim molekulát felépítő aminosavak alkotórészei, amelyeket esszenciális csoportoknak nevezünk vagy prosztétikus csoportok a proteinhez kötődő egyszerű szerves molekulák csoportjai (pl. mint a hemoglobinné hemje). Az enzimmolekula aktivitása szerkezeti feltételekhez is kötött. Annak ellenére, hogy az enzimmolekulában az előbbi azonos természetű csoportból sok van, mégis csak egyetlen egy viselkedik aktív csoportként egy adott szubsztrátummal szemben.

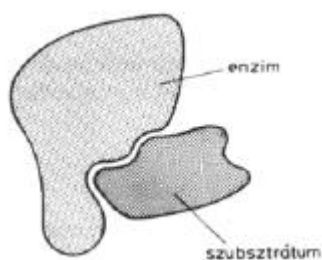
Az enzim által átalakított anyagmennyiség arányos az enzimmolekulával és a hatás időtartamával. Az enzimmolekula által percenként átalakított szubsztrátum molekulák számát átalakítási számnak hívják. Ennek értéke a gyengehatású enzimeknél 100, míg a nagyon aktív enzimeknél több millió is lehet. Pl. a katalázoknál 5 millió.

Az enzimek hatékonyságát különböző tényezők, ún. kofaktorok is befolyásolják. Ezek között legfontosabbak az enzimek fehérjékhez sztoichiometrikus arányban kapcsolódó fémionok.

Pl. a legtöbb oxidáz aktív centrumában található réz, vas, molibdén, cink-ion. Vannak olyan enzimek, melyekben magnézium, mangán, kálium, kalcium, kobalt, molibdén található.

Az enzim katalízis első lépése az enzim és szubsztrátum közötti komplex képződése, mely bizonyos idő után reakciótermékre és az eredeti enzimre bomlik. Ekkor újra szabaddá válnak az enzim aktív pontjai, míg egy újabb szubsztrátum molekula nem kerül a hatáskörébe. Ezt a mechanizmust E. Fischer (1894-ben) *kulcs-lakat elmélet* néven állította fel.

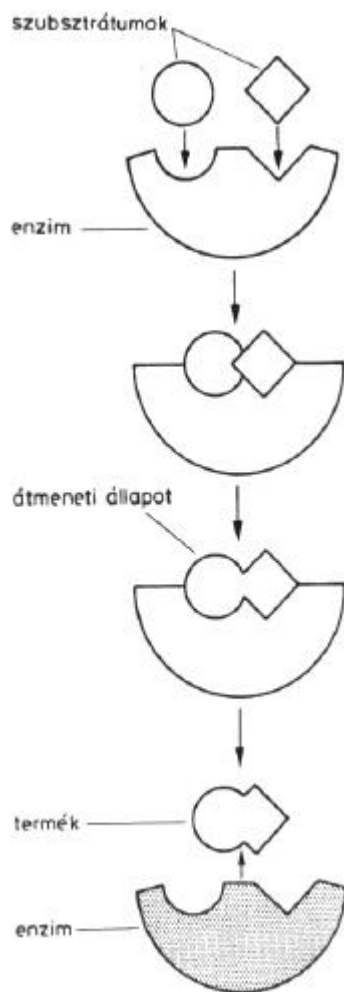
E szerint az aktívközpont, mint merev, térben előre kialakult forma létezik, mely csak olyan szubsztrátumokat köt meg, melyek saját felépítéséhez, mint kulcs a lakatjához, illenek.



Az enzim és a szubsztrát kulcsár elmélet szerinti kapcsolódását szemléltető vázlat

A XX. század közepén Koshland megfogalmazott egy modernebb elméletet, az *alkalmazkodás-elméletet*, mely szerint a szubsztrát képes az enzimben szerkezetváltozást indukálni, s ennek eredményeként jön létre az enzim-szubsztrátum-komplex, amelyben ezek kémiai kötésekkel kapcsolódnak. Az enzim-szubsztrátum-komplex létének rövid ideje alatt (pl. a kataláz esetében kevesebb mint 1/85000 másodperc) az enzim valamilyen módon megváltoztatja a szubsztrátum molekula „architektúráját” és azt eltorzítva a viszonylag stabilabb állapotról egy labilis, nagyon reakcióképes állapotba juttatja.

Az enzimek katalitikus hatása nő a hőmérséklet emelésével, de mivel fehérjetermészetű anyagok, magasabb hőmérsékleten irreverzibilisen denaturlódnak. Denaturlódásukkor elvesztik aktivitásukat.



Két szubsztrátum enzimes összekapcsolódásának vázlat

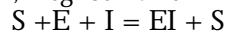
Az enzimek nagy része 40°C-on már károsodik, és 50-60°C-on teljesen elveszti hatékonyságát. Nagyon kevés enzim képes eltűrni a 80°C-on 5 perces hevítést. Ilyen például a *Cyanidium cladium* alga, amely a Yellowstone-park gejzirjében fordul elő és túléli a rövid ideig tartó forró vízkitöréseket.

Több enzim hatása függ a közeg sav-bázis tulajdonságától, kémhatásától, amelyet a ptt értékével szoktunk jellemezni. Így a gyomor fehérjeemésztő enzime, a pepsin 1,5–2,5 pH tartományt igényel, míg a májban levő argináz 9,8-as pH értéknél működik a legkedvezőbben. Az izmokban levő glikogént bontó amiláz teljesítménye 7-es pH-nél a legjobb.

Számos enzim ismert, amely csak meghatározott aktiváló kísérőanyagok jelenlétében hatékonyak. Azok az anyagok, amelyek az enzimek hatását fokozzák, az aktivátorok.

Például egy teljesen sómentes amilázoldat majdnem hatástalan. Amennyiben kevés konyhasót, vagy kálium-kloridot adagolunk hozzá, akkor teljesítménye gyorsan maximálissá válik.

Más anyagok gátolják az enzim működését inhibitoroként (I) hatástalanítóként szerepelnek az enzimek (E) közelében. Ezek „katalizátoros méregként” viselkednek, megkötik az enzimet, s így a szubsztrátum nem alakul át:



Pl. a citrokromoxidáz, amely a mikroorganizmusok, növényi magvak, csírák, állati sejtek légzésében az oxigénnel közvetlenül reagáló enzim már nagyon kis mennyiségben, szénmonoxiddal, vagy cianhidrogénnel teljesen blokkolható, katalitikus hatása megszűnik.

Az ureáz a nehézfém sók jelenlétében veszti el az aktivitását.

Az enzimek specifikus biokatalizátorok, specifikusságuk különböző formában nyilvánul meg. Vannak csoport specifitást mutató enzimek, melyek esetében egy enzim meghatározott kémiai szerkezettípussal rendelkező molekulaféleségek sorát képes támadni, míg van abszolút specifikus, amely csak egy anyagnak egy adott reakcióját katalizálja, még a fordított folyamatot sem, pedig ez jellemzője minden katalizátornak. A hangyasav dehidrogénáz a hangyasav oxidációját katalizálja CO₂-re és vízre, a fordítottjára nem képes.

Az enzimeknek elméletileg képesnek kellene lenniük bármilyen mennyiségű anyag katalitikus átalakítására. A gyakorlatban a proteinek öregedése, a bomlás-termékeknek az enzimmolekulához való kötődése következtében a hatásuk fokozatosan csökken, megszűnik.

Az enzimek aktivitása a szervezetben ingadozik a külső és belső tényezőktől függően (nem, kor, táplálkozási mód, össz fiziológiai állapot, napi ritmus szerint stb.)

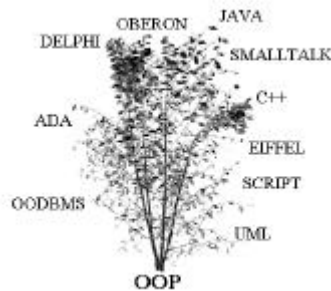
Bizonyos folyamatban résztvevő enzim képződését a szervezet szükség szerint serkentheti pl. magcsírázás, emésztési folyamatok, sejtek egyesülése, osztódása stb. esetén. Máskor az enzim inaktivizálása történik meg, ez általában megfordíthatatlan folyamat. Ez történik pl. a sejtöregedésnél, gyümölcs- és magérésnél stb. Enzim hiánybetegségek esetében enzimmolekulák adagolása szükséges.

Az enzimek katalitikus hatása nem csak az élőszervezet fenntartására nélkülözhetetlen, hanem ipari célokra is felhasználható. Az enzimek gyakorlati felhasználása széleskörű. Megfelelő mikroorganizmusok biztosította enzimekkel alakítják át a nyersanyagot termékekre.

Irányított enzimműködésen alapulnak az erjedési iparok. Sütőipar, szeszgyártás, sajtgyártás, ecet, tejsav, citromsav, antibiotikumok gyártása, dohány, kávé, tea, kakaó fermentálása. Mosószerek gyártásánál, szennyvíz tisztításánál is használnak enzimeket.

Máthé Enikő

Az objektumorientált paradigma



„Most valóság lesz minden édes remény...”

A címről: Az *objektumorientáltság* az ezredvég varázsszava lett. Mindenki erről beszél, sokan azt állítják, hogy ők már nem is képesek másképp gondolkodni. Az objektumorientáltság egy új világnézet, egy új gondolkodásmód, egy új paradigma lett napjaink szoftverfejlesztésében, pragmatikája alapot szolgáltat a rendszertervezésnek. (*Paradigma*: egy világszemléletet, látás és gondolkodásmódot jelent, amelyet az adott fogalomkörben használt elméletek, modellek és módszerek összessége jellemez.)

1. Valóságmodellezés

kulcsszavak: *modellezés, valóság*

A programok, alkalmazások, szoftverek segítségével az ember a valós világot próbálja modellezni. A programozás története során számos modellező módszer alakult ki annak érdekében, hogy a programozó, a munkáját egyre könnyebbé, az életét egyre kellemesebbé tegye.

Az objektumorientált szemlélet a valóság megközelítésének, modellezésének, ábrázolásának egy módszere. A modellezés során a valós tárgyaktól objektumokat absztrahál, amelyeket tartalmával, adataival, állapotával és metódusaival jellemez. Az objektumorientáltság tehát egy szemléletmód, melynek alapján rendszerfejlesztési módszertant is kidolgoztak, ezek a módszertanok a teljes fejlesztési folyamatot átfogják a megvalósíthatósági elemzéstől kezdődően az analízisen, tervezésen és implementáláson keresztül a tesztelés és karbantartás folyamatáig. Az objektum-modellek speciális jellemzőkkel rendelkeznek, amelyek lehetővé teszik, hogy a valós világ egységeihez hasonló módon viselkedjenek. Az *analízis* során a rendszert együttműködő objektumok összességéként modellezzük, a *tervezés* és az *implementáció* során ezen objektumokat alakítjuk ki. Például a minket körülvevő világ objektumai lehetnek: emberek, házak, városok, autók stb., vagy óvoda, iskola, egyetem, tanár, diák. A modell objektumait az határozza meg, hogy

a rendszer milyen vonatkozásait akarjuk megjeleníteni, az objektum-modell a valóság, mely szeletét reprezentálja. Az objektumorientáltság jobb paradigmát ajánl, egy olyan gyakorlati sémát, amire alapozhatjuk a tudományágot, valamint egy olyan modellt, amely segítségével bemutathatjuk a világot. Ez egy alapvető változást jelent a számítástechnika és mérnöki tudomány részére, helyettesítve a régi strukturált technikák paradigmáit, fejlett megoldási teret biztosítva.

Az objektumorientált szemlélet alkalmazásával, a valós világ és a modell kapcsolatának szorosabbá tételével nagymértékben megkönnyítjük a valóság megértését, a valósághoz közelebbi koncepciók alkalmazásával egyszerűbben áttekinthetőbbé és könnyebben módosíthatóvá válik a fejlesztés.

2. Az osztály fogalma; az objektum, a példány fogalma

kulcsszavak: *elemzés, osztályozás, adatok, metódusok, osztályok, példányosítás, objektumok, állapot, azonosítás, statikus jellemzők, dinamikus jellemzők, kapcsolatok, üzenetek, objektumorientált program*

Az ember a körülötte lévő tárgyakat, valós objektumokat észreveszi, leegyszerűsíti, megkülönbözteti és rendszerezi. A végső cél a bonyolult világ megismerése, működésének megértése. A felhasznált eszköz pedig a modellezés. A modellezés során az ember tulajdonképpen alapvető algoritmust használ, amelynek segítségével *absztrahál, megkülönböztet, osztályoz, általánosít – specializál, részekre bont és kapcsolatokat épít fel.*

Az *absztrakció* az a szemléletmód, amely segítségével a végtelenül bonyolult valós világot leegyszerűsítjük úgy, hogy csak a lényegre, a cél elérése érdekében feltétlenül szükséges részekre koncentrálunk. Az absztrahálás tehát azt jelenti, hogy elvonatkoztatunk a számunkra pillanatnyilag nem fontos, közömbös információktól és kiemeljük az elengedhetetlen fontosságú részleteket.

A *megkülönböztetés* és az *osztályozás* szinte automatikus folyamat. Az objektumokat a számunkra lényeges tulajdonságaik, viselkedési módjuk alapján megkülönböztetjük és kategóriákba, osztályokba soroljuk őket, oly módon, hogy a hasonló tulajdonságokkal rendelkező objektumok egy osztályba, a különböző vagy eltérő tulajdonságokkal rendelkező objektumok pedig külön osztályokba kerülnek. Az osztályozás folyamata tulajdonképpen az *általánosítás* és a *specializálás* műveleteinek segítségével valósul meg. Az objektumok között állandóan hasonlóságokat vagy különbségeket keresünk, hogy ezáltal bővebb vagy szűkebb kategóriákba, osztályba soroljuk őket.

Az osztályozás tehát a természetes emberi gondolkodás szerves része. Az ugyanolyan adatokat tartalmazó, és az ugyanolyan viselkedés-leírással (*metódusokkal*) rendelkező objektumokat egy *osztályba* soroljuk. Az objektum-osztályok hordozzák a hozzá tartozó objektumok jellemzőit. Minden *objektum* valamilyen osztály *példánya* (*instancia*), rendelkezik osztályának sajátosságaival, örökli annak tulajdonságait az adatszerkezetre és a műveletekre vonatkoztatva egyaránt.

A valós élet entitásai gyakran olyan szavakkal vannak leírva, amelyek stabil jellegzetességet mutatnak. A legtöbb természeti objektumnak vannak jellegzetességei, mint például az alakja, súlya, színe és anyag típusa. Az embereknek is vannak jellegzetességei, amelyek közé tartoznak a születési dátum, szülők, név és a szemek színe. Egy jellemző úgy tekinthető, mint egy bináris reláció az osztály és

egy bizonyos terület között. A szemek színe például úgy tekinthető, mint egy bináris reláció a szemek osztálya és egy felsorolt csoport (barna, kék, sárga, zöld) között. A csoport lehet ugyancsak egy osztály, például a szülők tulajdonságai szintjén: feleség, számla tulajdonosa, stb. Tehát egy osztály meghatározása jellemzői vagy tulajdonságai (attribútumai) segítségével történik.

Elmondhatjuk, hogy az *objektum* információkat tárol, és kérésre feladatokat hajt végre. Ilyen értelemben az objektum nem más, mint *adatok* (attribútumok) és *metódusok* (műveletek, operációk) összessége, melyek elvégzik az objektumra szabott feladatot vagy leírják az objektum viselkedését.

Az objektumoknak mindig van egy *állapotuk* – és pedig az adatok pillanatnyi értékei. Metódushívások után az objektumok állapotai megváltozhatnak. Az objektumok emlékeznek állapotukra és a feladatvégzési folyamat mindig egy *kezdőállapotból* (alapértelmezett, inicializált érték) indul, és egy másik állapotba megy át. A következő állapotátmenetnél onnan folytatja a folyamatot, ahonnan előzőleg abbahagyta.

Fontos kérdéskör az objektumok egyértelmű *azonosítása* is. A valós életben minden objektum azonosítható kisebb-nagyobb erő- és tudás-igénybevétel után. Az azonosítás több szempont szerint történhet. Például minden objektumnak van egy adott *neve*, vagy minden objektumnak van egy adott *állapota*. A valóságban két objektum állapota sohasem egyezhet meg, hiszen, ha más nem is, de a pontos tartózkodási helyük nem egyezhet meg. Az absztrakció elve alapján azonban két objektum állapota könnyen megegyezhet.

Általában elkerüljük a nevek használatát egyedi objektumok meghatározása esetén, mivel általában az objektumoknak nincs természetes nevük. Ehelyett leírásokat használunk azért, hogy végül is egyedi entitásokat fejezzenek ki. Az objektumok jellemzői fogják majd elvégezni ezt a leírást.

A fent említett fogalmak az objektumok *statikus jellemzőit* alkotják. A *dinamikus modell* a rendszer időbeli viselkedését írja le, viselkedés alatt az objektumokat érő hatások, események és ezek sorrendje, a műveletek, a metódusok végrehajtásának ütemezése, az állapotok és azok változásai értendők. A dinamikus modell esetén nyilvánvaló, hogy több objektum kapcsolatát, vagy egy objektum és az őt érő környezeti hatásokat vizsgáljuk. Az objektumok nincsenek egyedül, nem egy-egy üres világban élnek. Az ember állandóan kapcsolatokat keres objektumok között. Relációkat állít fel, az osztályozás során gyakran az osztályokat bővebb osztályokba sorolja vagy egy objektumhoz több, más objektumot rendel hozzá. Az objektumok tehát kapcsolatban vannak egymással. Alapvetően két fajta kapcsolatról beszélhetünk: *ismeretségi*, *együttműködési* kapcsolatról, illetve *tartalmazási* vagy *egész-rész* kapcsolatról.

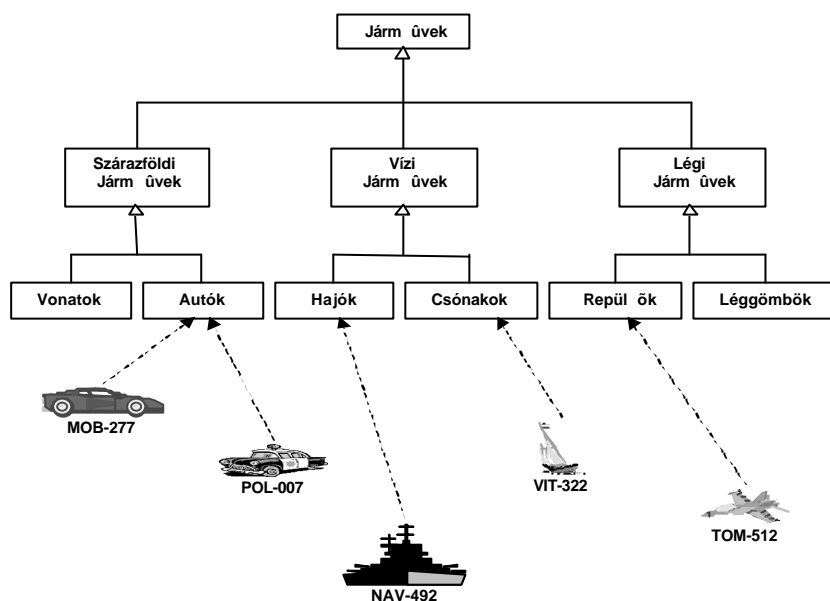
Két objektum között akkor létezik ismeretségi kapcsolat, ha azok egymástól függetlenül is tudnak létezni, de szükség esetén a két objektum együtt tud működni, ismerik egymást. Egész-rész kapcsolatról akkor beszélünk, ha az egyik objektum része a másik objektumnak, s így egymástól függenek: ha megszűnik az egyik objektum, megszűnik a másik is.

Ha két objektum valamilyen kapcsolatban van egymással, akkor *kommunikálhatnak* is. A kommunikáció *üzenetküldés* formájában történik. Az üzenet nem más, mint egy kívülről elérhető metódus hívása. Az üzenetet a megszólítandó objektum azonosítójával minősítjük, és az üzenetnek lehetnek paraméterei: *Objek-*

tum. Üzenet(Paraméterek). Ha az objektumtól valamilyen választ várunk az üzenetre, akkor ezt a változó paramétereken keresztül vagy a metódus visszatérési értékeként kaphatjuk meg. Ezt a konstrukciót még *minősítésnek* is szokás nevezni.

Mindezek ismeretében, elérkeztünk ahhoz a ponthoz, ahol definiálhatjuk az objektumorientált program fogalmát. *Egy objektumorientált program egymással kommunikáló objektumok összessége, melyben minden objektumnak megvan a jól meghatározott feladata.*

1. ábra
Objektumok, mint osztályok példányai: minden objektumnak egyéni



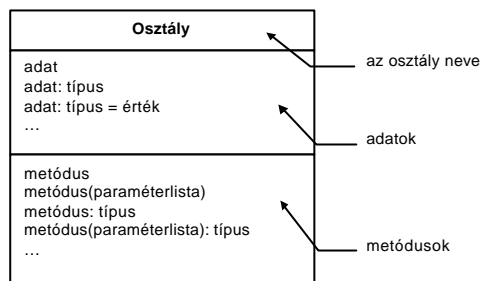
azonosítója van. Az objektumokat osztályokba soroljuk, az osztályokat pedig a maguk során bővebb osztályokba.

3. Jelölési módok, diagramok

kulcsszavak: *osztálydiagram, objektumdiagram*

Célunk egy egységes jelölésmód bevezetése. Előző paragrafusunkban megismerkedhettünk az *osztály*, az *objektum*, az *adatok*, a *metódusok*, az *állapot* fogalmával. Azt mondtuk, hogy az osztály nem más, mint adatok és metódusok összessége, az objektumok pedig az osztályok példányai, és egy-egy pillanatban egy objektumot mindig egy adott állapot jellemez. Ezeket a meghatározásokat próbáljuk most diagramok segítségével ábrázolni.

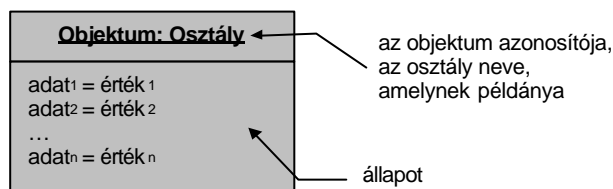
3.1 Osztálydiagram



2. ábra

Az osztálydiagram tartalmazza az osztály nevét, az adatokat és a metódusokat

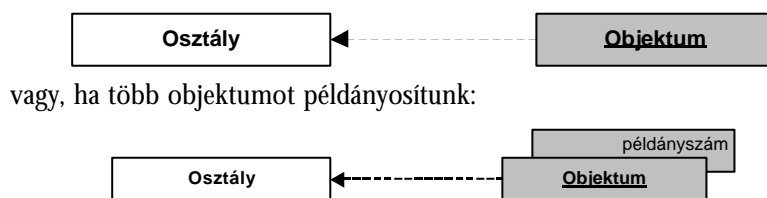
3.2 Objektumdiagram



3. ábra

Az objektumdiagram tartalmazza az osztály nevét, amelyből példányosítottuk és az objektum pillanatnyi állapotát

3.3 A példányosítás ábrázolása



4. ábra

A példányosítás ábrázolása

4. Egybezártság

kulcsszavak: zártság, védelem, Self

Az adatok és az őket kezelő metódusok zártak egy osztályra nézve, egyetlen közös egészet alkotnak. Így hatékonyabb valóságmodellt képeznek, hisz kölcsönösen függenek egymástól. A metódusoknak nincs értelmük adatok nélkül és az adatoknak sincs értelme őket módosító, felhasználó metódusok nélkül.

Az *egységbezárás* (*encapsulation*) azt jelenti, hogy az adatstruktúrákat és az adott struktúrájú adatokat kezelő metódusokat kombináljuk; azokat egy egységként kezeljük, és elzárjuk őket a külvilág elől. Az objektumok állapota és a viselkedése, a feladatok elvégzésének a *hogyan*-ja az objektum belülege. Az aktuális belső implementáció (művelet) el van rejtve a rendszer többi részétől. Az objektum belseje sérthetetlen. Az védi adatait, nem engedi, hogy ahhoz idegen objektumok hozzáférjenek, hanem csak saját eljárásai dolgozhatnak velük.

Az egybezártság az objektumorientáltság *első tulajdonsága*.

4.1 A Self (this) fogalma

Az osztály, objektum definíciójából és a diagramokból is kitűnik, hogy az osztály memóriabeli ábrázolása nem más, mint egy absztrakt adatstruktúra ábrázolása. Adatokat és metódusokat ábrázolunk. Pontosabban az osztály tulajdonképpen egy típusleíró (*deskriptor*) sablon, amely adatleírókat és metódus címeket tartalmaz. A példányosítás folyamata során az objektum, az egybezárás tulajdonságát felhasználva, létrehozza a *kezdőállapotot* és utasítások elvégzésére felszólító üzeneteket vár. Az objektum jellemzője tehát az állapot. Az objektum leírójában már nem szerepelnek a metódusok. Tudjuk, hogy az objektumok bizonyos osztályok példányai, az osztályok rendelkeznek a metódusokkal, így - akár helymegtakarítás céljából is - mikor létrehozuk az objektumokat nem másoljuk le még egyszer a metódusokat is, hanem csak egy állapotot hozunk létre.

Joggal vetődhet fel az a kérdés, hogy ha egy osztályból több objektumot példányosítunk, akkor honnan tudjuk, hogy most pont melyik objektum hívta meg a megfelelő metódust, és a metódus melyik objektum adataival fog dolgozni? Szükségünk van tehát egy olyan mutatóra, amely mindig a metódust meghívó példányra mutat. E célt szolgálja a *Self* (egyes nyelvekben *this*) paraméter. A *Self (this)* metódushíváskor egyértelműen rámutat azokra az adatokra, amelyekkel a metódusnak dolgoznia kell. Ez azt is jelenti, hogy ha az objektum saját magának akar üzenetet küldeni, akkor a *Self.Üzenet(Paraméterek)* konstrukciót kell, hogy használja, vagyis metódustörzsekben az aktuális példányra mindig a *Self (this)* segítségével hivatkozhatunk.

5. Adatrejtés, interfészek

(kulcsszavak: *külvilág interfész, adatrejtés, public, private*)

Az egybezártság tulajdonsága azt is jelentette, hogy az objektum elrejti belülegeit, ezáltal más programrészek nem tudják elrontani az objektum belsejét, és az objektum belsejében keletkezett hiba sem tud áttérjedni más programrészekre. Ahhoz, hogy az objektum kommunikálni tudjon a külvilággal és zárt is maradjon, szükséges egy valamilyen kapu, híd, szűrő felállítása, amely pontosan annyi információt enged kiszivárogtatni, amennyi az objektum biztonságát nem veszélyezteti, de segítségével hatékonyan fel tudjuk használni az objektumot. Ez a szűrő az *interfész*. Az egybezártság tehát az alábbi szabályok segítségével valósul meg: *az objektum csak olyan üzenetekre reagál, amelyekre megtanították; az objektumot csak az interfészen keresztül lehet elérni; az objektum interfésze a lehető legkisebb legyen; az adatok csak a metódusokon keresztül legyenek elérhetők.*

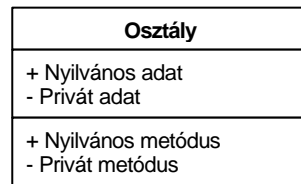
Az objektummal csak az interfészen keresztül lehet kommunikálni. Az objektumorientált technológia adatokat és tevékenységsorozatokat is egybe csomagol egy egységbe zár, az egységbezárás vagy becsomagolás az alapelemek belső állapotának elrejtését és interaktív tulajdonságainak megadását jelenti egy működési interfész segítségével (azoknak az eseményeknek a definiálásával, amelyekben ez az elem részt tud venni).

Élesen elkülönül tehát az *interfész* és az *implementáció* fogalma és helye.

Az interfész felállítása a programozó feladata, és ezt úgy tudja elvégezni, hogy az objektum osztályában konkrétan megadja az elérhető metódusokat. Tehát megadja az adatok és metódusok azon részalmazát, amelyek a külvilág számára elérhetők. Ezek az adatok és metódusok *nyilvánosak (public)*, a rejtett adatok és a rejtett metódusok pedig nem nyilvános, *privát (private)* elérhetőségűek. A privát elérhetőségű adatokat, metódusokat csak az objektum, belsőleg, használhatja, a külvilág számára ezek láthatatlanok és elérhetetlenek. Erről az interfész szűrése gondoskodik.

Az objektumorientált programozási nyelvek mechanizmusokat biztosítanak, általában valamilyen direktívák szintjén (*public, private*) a nyilvános és rejtett adatok, metódusok megadására, s így konkrét *láthatósági területeket* tudunk definiálni.

Osztálydiagramok esetén is konkrétan meg szoktuk adni a nyilvános és privát adatokat, metódusokat. Ezekre a következő jelöléseket használjuk:



5. ábra

Nyilvános és privát adatok, metódusok.

6. Osztályadat (osztályváltozó), osztálymetódusok – példányadat (példányváltozó), példánymetódusok

kulcsszavak: *példányadat, példánymetódus, osztályadat, osztálymetódus*

Az eddigiek során azt mondtuk, hogy az osztály leíró, deklaratív entitás, míg az objektum az osztály példánya. Mi konkrétan objektumokkal dolgozunk és nem osztályokkal. Ha szükségünk van egy adott objektumra, akkor példányosítunk és az objektum interfészén keresztül, üzenetküldések segítségével befolyásoljuk az objektum működését egy adott cél elérése érdekében.

Világos tehát, hogy az adatokat az objektum tartalmazza és az adatok pillanatnyi értékei meghatározzák az objektum egy-egy állapotát. Ezért ezeket az adatokat *példányadatoknak* nevezzük. A metódusok az objektum adatain fejtik ki a hatáskukat és a metódusokat egy *Objektum.Metódus(Paraméterek)* üzenettel lehet meghívni. Épp ezért ezeket a metódusokat *példánymetódusoknak* nevezzük.

Megvalósításként azt állítottuk, hogy az osztály leírja a típust és az objektum létrehozza, lefoglalja az adatok számára a megfelelő memóriahelyet, a Self paraméter segítségével a metódusok pedig mindig tudják azt, hogy melyik objektum adataival dolgozzanak.

Léteznek azonban olyan általános adatok, metódusok, amelyek nem egy-egy objektumhoz tartoznak, hanem egy osztályhoz. Az így deklarált adat helye az osztály helyfoglalásakor foglalódik le és az osztály helyének felszabadulásakor szabadul fel. Ezek az adatok az osztályról tárolnak információkat és nem változnak az egyes objektumok állapotváltozásaiukkor. Ezeket az adatokat *osztályadatoknak* hívjuk. Egyes programozási nyelvekben ezek az osztályváltozók tulajdonképpen *statikus (static)* adatok és az objektumok is használni tudják őket úgy, hogy egy adott osztályváltozóból pontosan egy létezik, az osztály minden egyes példánya ezen osztozik. Az osztályváltozók kezdőértéket csak egyszer, az osztály inicializációja alkalmával kapnak, és az inicializáció egymáshoz képest előfordulási sorrendben történik.

Léteznek speciális metódusok is, amelyek hatásukat nem az objektum adatain fejtik ki, hanem az osztályon vagy az osztályadatokon. Ezek a metódusok az *osztálymetódusok*. Természetesen az osztálymetódusok nem használhatják az objektumok adatait, hisz ez állapotváltással járhat. Az osztálymetódusok tulajdonképpen nem is ismerik az objektumok adatait, tehát hatást sem fejthetnek ki rajtuk. Az osztálymetódusok a Self (this) paraméterhez sem férhetnek hozzá, hisz az osztály műveleteivel kapcsolatban nincs értelme kijelölni az aktív példányt. Az osztálymetódusok akkor is végrehajtnak, mikor az illető osztálynak nincsenek példányai.

Léteznek speciális osztálymetódusok is, amelyeknek a feladatuk pont a példányok létrehozása. Ezekről a későbbiekben bővebben lesz szó.

Az osztálymetódusokat mindig az *Osztály.Metódus(Paraméterek)* üzenettel lehet meghívni. Ha nem minősítünk egy osztálymetódus hívást, akkor mindig az aktuális példány osztályának a megfelelő osztálymetódusa hívódik meg.

Osztálydiagramok esetén is fel szoktuk tüntetni, ha egy adat osztályadat vagy ha egy metódus osztálymetódus:

Osztály
+ Nyilvános példányadat
- Privát példányadat
+ C Nyilvános osztályadat
- C Privát osztályadat
+ Nyilvános példánymetódus
- Privát példánymetódus
+ C Nyilvános osztálymetódus
- C Privát osztálymetódus

6. ábra

Példányadatok, példánymetódusok, osztályadatok, osztálymetódusok

Az egyszerűség kedvéért a példányadatokat *adatoknak*, a példánymetódusokat *metódusoknak* nevezzük és csak az osztályadat, osztálymetódus fogalmakat különböztjük el (így természetes).

A következő részekben az *öröklődésről* és a *polimorfizmusról* lesz szó.

Kovács D. Lehel-István, Kolozsvár

Kémia történelmi évszámok

2000. május – június

360. éve, 1640. május 24-én született az angliai Morvalban *John MAYOW*. Felismerte az égési kémiai reakció és az élőlények légzése közti analógiát. Első ízben tételezte fel, hogy a levegő keverék és hogy csak egy része hasznosítható az égésben és a légzésnél, a másik része pedig nem táplálja az égést. 1679-ben halt meg.

280. éve, 1720. június 12-én született a svédországi Uppsalában *Sven RINMAN*. A fémérczek vizsgálatával foglalkozott, leírta a vas- és acélglyasztást és igyekezett azt a flogisztionelmélet segítségével értelmezni. Felfedezett egy zöld pigment színanyagot, cink-oxidot kobaltsókkal hevítve (Rinman-zöld). 1792-ben halt meg.

260. éve, 1740. május 7-én született Párizsban *Balthazar Georges SAGE*. Ásványanalízissel foglalkozott, felfedezte a hipofoszforsavat, egyes fémek oldatban való redukálását foszforral, az ezüst-klorid redukálását vassal. Feltételezte egy univerzális sav létezését, mely minden savban benne van és amely flogisztionnal hidrogént, flogisztionnal és vízzel pedig oxigént képez. Elavult nézetei miatt Lavoisier követői *fossziliának* nevezték. 1824-ben halt meg.

240. éve, 1760. május 1-én született a németországi Bernburgban *Friedrich Albert Carl GREN*. Háromkötetes kémiai kézikönyvet írt. A flogisztionelmélet híve volt, annak új változatait dolgozta ki, majd megpróbálta kibékíteni az oxigénelmélettel. 1798-ban halt meg.

1760. június 5-én született a finnországi Turkuban *Johan GADOLIN*. Az ytterbit nevű ásványt vizsgálva felfedezte az itriumot, elindítva ezzel a ritka földfémek, a lantanoidák felfedezését. Általános és fizikai kémiai problémákkal is foglalkozott, az ön oxidációs állapotaival, a diszproporcionálódási reakciókkal. A finnországi kémiát európai színvonalra emelte. Tiszteletére Lecoq de Boisbaudran az általa felfedezett egyik lantanoidát *gadoliniumnak* nevezte el. 1852-ben halt meg.

1760. május 11-én született Kömlődön *PÁLÓCZY HORVÁTH Ádám*. Foglalkozott mindenfajta tudománnyal, közte alkimiával is, aminek egyik megkésett harcosa volt. A Széchényi könyvtárban ma is őrzik a nagy alkímistákról szóló könyvét: *A bölcsesség nagy mesterei a Szent Rend kezdetétől fogva a XII. századig*. 1820-ban halt meg.

210. éve, 1790. május 15-én született az írországi Dublinban *Michael DONOVAN*. Felfedezte az almasavat. Börbetegségek kezelésére arzén- és li-gany-jodidot tartalmazó oldatot használt (Donovan oldat). 1876-ban halt meg.

170. éve, 1830. május 10-én született a franciaországi Fournes-en-Weppesben *François Marie RAOULT*. Az oldatok vizsgálatával foglalkozott. Levezette az oldószer fagyáspontcsökkenése és az oldott anyag molekulatömege közti összefüggést, felállította azt a törvényt, mely szerint oldatoknál az oldószer gőztenziója egyenesen arányos az oldószermolekulák és az oldatban levő összes molekula

számának arányával. Ezt nevezük ma Raoult-féle törvénynek. Vizsgálta az oldatok forráspontemelkedését, kompresszibilitását, valamint a reakcióhőket, galvánelemek elektromotoros feszültségét. 1901-ben halt meg.

160 éve, 1840. május 27-én született a svédországi Östergötlandban *Lars Fredrik NILSON*. Meghatározta a berillium atomtömegét és fajhőjét, felfedezte a szkandiumot és megállapította, hogy annak fizikai és kémiai tulajdonságai jól egyeznek a Mengyelejev által az eka-bór számára megjósoltakkal. Nagytisztaságú tóriumot és titánt állított elő. Izolálta az itterbiumot, tanulmányozta az indium-kloridokat és a műtrágyákat. 1899-ben halt meg.

150 éve, 1850. június 3-án született a poltavai kormányzóságban (a mai Ukrajnában) *Mihail Grigorjevics KUCSEROV*. Főleg a telítetlen szénhidrogének vizsgálatával foglalkozott. Felfedezett egy ipari szempontból fontos reakciót, a víz addícióját az acetilén hármaskötésére higanysó jelenlétében, amikor is acetaldehid keletkezik (Kucserov féle reakció). 1911-ben halt meg.

140 éve, 1860. május 20-án született Münchenben *Eduard BUCHNER*. Kimutatta, hogy Pasteur nézeteivel ellentétben az alkoholos erjedéshez nem szükségesek élő élesztősejtek, csak a bennük levő enzim, a *zimáz*, amit izolált is. A tejsavas erjedést okozó baktériumokból a *laktázt* izolálta. 1907-ben kémiai Nobel-díjat kapott. 1917-ben halt meg.

1860. június 17-én született az angliai Sudburyben *William Henry PERKIN jr.*, növényekben előforduló szerves vegyületek molekulaszervezetét vizsgálta és számos ilyen vegyületet szintetizált, kámfort és származékait, alkaloidokat, terpéneket. 1929-ben halt meg.

130 éve, 1870. június 18-án született az Egyesült Államokban, Noxubee Countyban *Charles BASKERVILLE*. Foglalkozott növényi olajok tisztításával és hidrogénezésével, valamint érzéstelenítők vizsgálatával. Felfedezni vélte két új elemet, amiket karoliniumnak és berzéliumnak nevezett el. 1922-ben halt meg.

120 éve, 1880. május 3-án született a franciaországi Neuilly-sur-Seineben *Louis Jean Henry HACKSPILL*. Az alkáli- és alkáliföldfémeket, valamint ötvözeteket vizsgálta. Első ízben állított elő tiszta céziumot és meghatározta fizikai állandóit. Kristályos nitrogén-dioxidot állított elő, nitrogén-pentaoxidot, foszfidokat, hidrideket. 1963-ban halt meg.

1880. június 10-én született Budapesten *SZATHMÁRY László*. A budapesti Kereskedelmi Akadémia kémia, technológia és áruismeret tanára volt, áruismereti tankönyv szerzője. Több száz tudomány- és kémia történeti publikációja jelent meg. 1944-ben halt meg.

90 éve, 1910. május 12-n született Kairóban *Dorothy CROWFOOT-HODGKIN*. Főleg biológiai fontosságú vegyületek molekulaszervezetének felderítésével foglalkozott Röntgen-sugarak segítségével. Ilyen vizsgálatokat végzett a koleszterin halogén-származékai, penicillin, B₁₂ vitamin, valamint az inzulin esetében. 1964-ben kémiai Nobel-díjban részesült.

1910. május 29-én született Ia^oiban *Ioan ZUGRĂVESCU*. Szerves kémiával foglalkozott, tanulmányozta a furil-akrilsav-származékokat, a magnézium-organikus vegyületeket. Számos eljárást dolgozott ki heterociklikus vegyületek szintézisére.

1910. június 19-én született Sterlingben (Egyesült Államok) *Paul John FLORY*. Úttörő munkát végzett a makromolekuláris anyagok szerkezetfelderítésére, a poli-

merizációs folyamatok mechanizmusának vizsgálata terén. Kidolgozta a polimérolatok termodinamikai elméletét (Flory-Huggins elmélet), a gélképződés elméletét, a makromolekuláris láncok statisztikus mechanikáját, a kaucsukok rugalmasságának elméletét. 1974-ben kémiai Nobel-díjjal tüntették ki. 1985-ben halt meg.

1910. június 26-án született New Carlisleban (Egyesült Államok) *Roy Joseph PLUNKETT*. A freonokat vizsgálva 1938-ban felfedezte a terafluoretán polimerizációját. A rendkívül ellenálló polimér manapság *teflon* néven ismeretes, de mivel először az uránizotópok elválasztásánál használták, a második világháború utánig a létezését is titokban tartották.

1910. június 28-án született San Franciscoban *Waldo E. COHN*. Tompkins és Khym segítségével kidolgozta az ioncserélő kromatográfia módszerét, melyet főleg a lantanoidák, a maghasadási termékek és biológiai fontosságú anyagok (pl. nukleinsavak) hidrolízisének keletkező termékek szétválasztására használnak. Foglalkozott radioizotópok előállításával és kidolgozta ^{32}P izotóp gyártásának módszerét.

Zsakó János

2000. évforduló a fizika világából

2250 éve halt meg *Arisztarkhosz* (i. e. 320–250): görög tudós, aki elsőként cáfolta meg a geocentrikus szemléletmódot és állította, hogy a Nap és az állócsillagok nyugalomban vannak, és a bolygók a Nap körül keringenek.

1200 éve született *al-KINDI* (800–879): arab orvos, aki elsőként kezdte a szemet tanulmányozni, ezzel hozzájárulva az optika fejlődéséhez.

650 éve, 1350-ben látott napvilágot Oresme természetfilozófiai könyve a mozgásról.

425 éve született és *350 éve* halt meg *Christoph SCHEINER* (1575. 7. 25.–1650. 7. 18.): német filozófus és csillagász, aki a kis nyílással ellátott „fekete doboz” segítségével. 1611-ben felfedezte a napfoltok létezését, Fabriciustól és Galileitől függetlenül. Ez az eszköz volt a szemmodellje is, a szemet lencsével ellátott sötétkamrának tekintette. 1615-ben, Keplertől függetlenül elkészítette a két domború lencséből álló távcsövet.

400 éve született az eszméiért mártírhalált szenvedett *Giordano Bruno* (1548–1600. 2. 17.) olasz fizikus és filozófus, akit az Inkvizíció máglyán égetett meg, eretnokséggel vádolva, mert természetfilozófiája és heliocentrikus világnézete ellentmondott az akkori hivatalos nézetnek.

375 éve született *Erasmus BARTHOLIN (BARTHOLINUS)* (Roshilde, Dánia, 1625. 8. 13. - Koppenhága, 1698. 11. 4.): dán fizikus, matematikus és orvos. A leideni egyetemen végzett 1646-ban. Egy nagyobb európai út után visszatért Koppenhágába. 1654-ben Páduában megszerezte a tudományok magisztere ímet, 1657-ben pedig a koppenhágai egyetem professzora lett. Az egyetem orvosi

szakának dékánja és az egyetem rektora is volt, bár megjelent munkáinak elenyésző része volt orvosi cikk, annál több közleménye jelent meg a fizika, a csillagászat és a matematika területén. Legfontosabb eredménye a fizika területein volt, 1669-ben felfedezte az izlandi mészpáton a fény kettőtörését.

350 éve született *Thomas SAVERY* (1650–1716): angol mérnök, aki 1696-ban összeállította első gőzgépét, melyet Papin tökéletesített. Ezt követően 1698-ban szabadalmat kapott vízemelő gépére.

350 éve halt meg *Renè DESCARTES* (du PERRON) (La Haye, 1596. 3. 31. - Stockholm, 1650. 2. 11): francia filozófus, matematikus és fizikus. Egyetemi tanulmányait 1616-ban Poitiersben fejezte be, ahol jogot tanult, aztán beállt egy hollandiai hadseregbe. Több ütközetben vett részt, Érsekújvár ostrománál szemelátára esett el vezére, ami aztán arra készítette, hogy a katonaeletről lemondjon.

1629-ben Hollandiában telepedett le, ahol a papok ellenszenvét váltotta ki filozófiai elgondolásai miatt, ezért 1649-ben a 19 éves svéd királynő, Krisztina, meghívására Stockholmba költözött. Az ottani éghajlatot azonban nem sokáig tudta elviselni és 54 éves korában elhunyt.

Matematikusként az analitikus geometria fejlődését segítette elő. Filozófiai elméletében két gondolata jelentett haladást: a világ anyagi egységének és a fejlődésnek a gondolata, őt tekintik a racionalizmus megalkotójának. A tehetlenség törvényét megfogalmazta, az ütközésre vonatkozó 8 törvénye közül csak egyik helyes. A virtuális munka elvét összetett rendszerekre is alkalmazta. Legjelentősebb érdeme az optikában a szivárvány keletkezésének a magyarázata, bár a fénytörés törvényét is először ő közölte, noha azt Snellius már 1620-ban ismertette.

350 éve 1650-ben jegyezte fel Grimaldi megfigyeléseit a fényelhajlásról.

300 éve született *Daniel BERNOULLI* (Groningen, 1700. 2. 8. – Bazel, 1782. 3. 17.): svájci fizikus, matematikus és orvos. Orvosi diplomát szerzett 1721-ben Bazelben. 1725-től Katalin cárnő meghívására bátyjával együtt a szentpétervári akadémiára került, de bátyja csakhamar meghalt és 1732-ben ő is hazatért. Hazatérte után a bázeli egyetem anatómia és botanika katedráján tanított, de közleményei fizika és matematika tárgyúak voltak. Végül 1750-ben fizikai tanszéket kapott. Több tudományos társaság és akadémia tagja volt, és ezek nagydíját is többször elnyerte.

Maradandót alkotott a hidrodinamika megalapozásával, mely 1738-ban bontakozik ki a Hidrodinamika című könyvében, ahol többek közt szerepel a stationárius áramlásra vonatkozó Bernoulli-egyenlet. 1760-ban elektrométert készített, mellyel kimutatta, hogy az elektromos töltések közötti erő fordítottan arányos a köztük levő távolság négyzetével.

Számottevőek a matematikában elért eredményei is; az algebra, a sorelmélet, a differenciál- és integrál-számítás és a valószínűségszámítás területén alkotott maradandót.

300 éve született *Jean Antoine NOLLET* (Primpres, 1700. 11. 19. – Párizs, 1770. 4. 12.): francia fizikus. Tanulmányait Clermontban, Beauvois-ban és Párizsban végezte. Előbb papnak készült, de aztán a fizika mellett döntött. Több franciaországi egyetemen tanított fizikát.

A fizikának csaknem minden területén dolgozott, de legjobban az elektromosság érdekelte. 1749-ben felfedezte az ozmózist. Foglalkozott a légnnyomással, a

fagyással és forrással, a meteorológiával. Franklintól függetlenül felfedezte a vilámlámpát. Az elektrosztatikus erő mérésére ő használt először kétszálás elektroszkópot. Kísérletezett a leideni palackkal, ennek elnevezése is tőle származik.

250 éve, 1750-ben:

- jelent meg Lomonoszov tanulmánya a hővezetésről
- fedezte fel Segner a hidraulikus reakciós turbináját

225 éve született *Etienne Louis MALUS* (Párizs, 1775. 7. 23. – Párizs, 1812. 2. 24.): francia fizikus. Életében a katonai és a tudományos karrier mindvégig keveredett.

Tudományos munkásságát a fénytán körében fejtette ki. Tanulmányozta a fénytörést és a fényvisszaverődést, ezáltal 1808-ban felfedezte a fénypolarizációt. Kidolgozta a kettőtörés elméletét.

225 éve született *Andrè Marie AMPÈRE* (Lyon, 1775. 1. 22. – Marseille, 1836. 6. 10.): francia fizikus, matematikus és kémikus. Kezdetben magántanítással foglalkozott, 1802-től Boug-en-Bresse-ben volt fizikatanár. Ebben az évben Lyonban kinyomtatta a szerencsejátékok új elméletéről szóló könyvét, mely Lalande és Delambre matematikusnak annyira megtetszett, hogy 1805-ben Párizsba hívták az École Polytechnique repetitorának. 1809-től itt volt a fizika professzora, majd 1824-től a Collège de France kísérleti tanszékét mondhatta magáénak. Hosszú időn át ellátta a francia kollégium számvivői hivatalát is, de egészségi állapota egyre romlott az utolsó éveiben, így 1836-ban tüdőbajának gyógyítására Marseille-be utazott. Itt érte a halál.

A fizika terén kutatásainak legjelentősebb eredményei az elektrodinamika területéhez fűződnek. Felfedezte az elektromos áramok közötti kölcsönhatást leíró törvényt.

Ezen eredmények alapján levezette az elektrodinamika egyik alaptörvényét. Nevét viseli az ún. Ampère-féle gerjesztési törvény, mely leírja az elektromos áram és az általa keltett mágneses tér erőssége közötti összefüggést. Ugyancsak nevét viseli az Ampère-féle balképszabály, amely az elektromos áram által keltett mágneses tér irányát határozza meg. Az anyag mágneses tulajdonságait a molekuláris köráram létezésével magyarázta. Ezen eredményei miatt méltán nevezik Ampère-t az elektrodinamika Newtonjának. Az elektrodinamika szót is ő használta először 1820-ban.

225 éve született *BOLYAI Farkas* (Bolya, 1775. 2. 9. – Marosvásárhely, 1856. 11. 20.): erdélyi magyar matematikus, fizika tanár és technikai szakember. Nagyenyeden és Kolozsváron tanult, majd a göttingeni és jénai egyetemeken. 1804-től 47 évig a marosvásárhelyi kollégium matematikai-, fizikai- és kémiai tanszékén tanított.

Fiával együtt korának egyik legkiválóbb matematikusai közé számíthatjuk, amellett technikai kérdésekkel is szenvedélyesen foglalkozott. Igen jeles fűtő- és főző-kemencét talált fel, valamint egy kézzel hajtható kis vasúti kocsit, mely nagy feltűnést keltett annak idején.

Foglalkozott filológiával, rajzolással és zenével is. Emellett jelentékeny irodalmi munkásságot fejtett ki.

200 éve született *William Henry TALBOT* (1800. 2. 11.–1877. 9. 17.): angol fizikus és mérnök, aki a fényképezőgép és a fényképezés technikáját tökéletesítette.

200 éve, 1800-ban:

- Herschel felfedezi az infravörös sugárzást
- Carlisle és Nicolson felfedezik a vízbontást
- megalkotják a galvánelemet

175 éve született *Johann Jacob BALMER* (Launsen, 1825. 5. 1. – Bazel, 1898. 3. 12.) svájci fizikus és matematikus. Középiskolai tanulmányait Bazelben, egyetemi tanulmányait pedig Karlsruheban és Berlinben végezte matematika szakon. 1849-ben doktorált Bazelben. Egész életében egy bázeli leány-középiskolában tanított, bár 1865 és 1890 között tartott előadásokat a bázeli egyetemen is. Kutatási területe a geometria és spektroszkópia volt. Nevét viseli a hidrogén színképvonalait leíró képlet a látható tartományban, melyet 1885-ben fedezett fel.

175 éve, 1825-ben állították elő az első gyakorlatban alkalmazott elektromágneset.

Cseh Gyopár



Élesztők és az erjedési folyamatok

Erjedés – legtágabb értelemben természetes anyagok bomlása, amit élő gombák és baktériumok idéznek elő.

Szűkebb értelemben: szénhidrátok lebontása mikroorganizmusok enzimjei révén.

Történhet anaerob körülmények között (levegő oxigénjének kizárásával), ami az alkoholos, glicerines, tejsavas és vajsavas erjedés, vagy aerob körülmények között (a levegő oxigénje jelenlétében): ecetsavas és citromsavas erjedés. Az erjedés nem megy végbe a szerves anyagok teljes lebomlásáig (ellentétben a légzéssel) szervesanyagokra: víz és széndioxid. Az erjedés végterméke mindig tartalmaz valamilyen szerves anyagot. Ennek természete szerint nevezték el az erjedés típusát.

Az erjedést kiváltó mikroorganizmusok leggyakrabban az élesztők.

Az élesztők mikroszkopikus kis gombák, tömlőgombák (Saccharomycetaceae gombacsalád Ascomycetes osztályából), melyeket jellegzetes sarjadzó szaporodásuk miatt sarjadzó gombáknak is neveznek. Több mint 500 különböző élesztőfajta ismert. Az élesztők sejtfalai főként glukóz- és mannóz-poliszacharidokból állnak, esetenként kitint, glikogént, tartalékanyagként és B vitaminokat tartalmaznak. Az élesztősejtek kedvező körülmények között óránként egyszer osztódnak. 1 cm³ cukoroldatban rövid idő alatt több mint 500 millió élesztősejt élhet. (0,5%-os cukoroldat cukortartalmának kb. 45%-a, a 7%-osé csak 10%-a, alakul át élesztővé.) Egy élesztősejt kb. akkora mint egy vörösvértest. Tömege 10⁻⁷ mg. Természetben szinte mindenütt találhatóak élesztőgombák. Kis méretük eredményeként a szél széjjelhordja sejtjeiket. Mindenütt fejlődnek, ahol szénhidrátokat találnak, melyeket erjesztés során kismolekulájú töredékeké

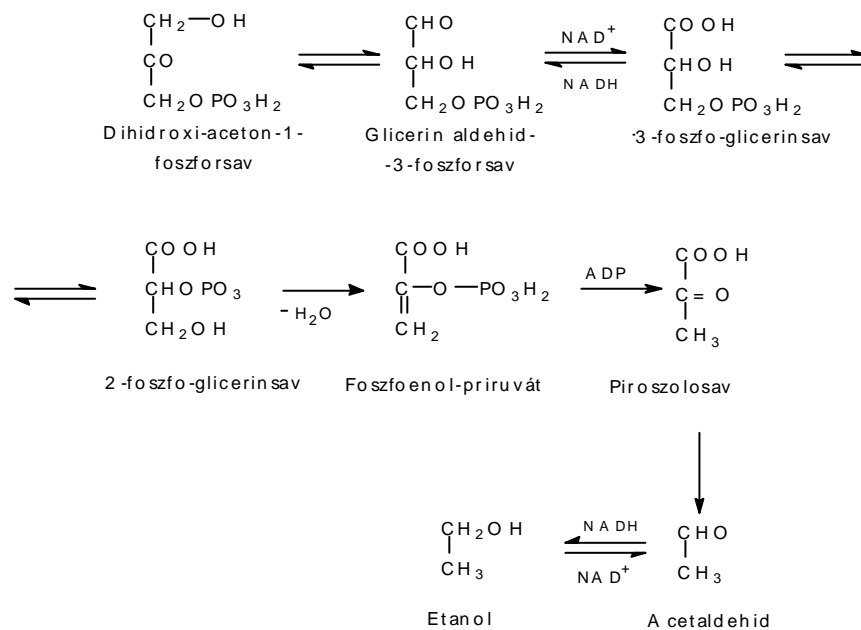
alakítanak: szén-dioxiddá és valamilyen kis szerves molekulává. Legrégbben ismert és hasznosított az alkoholos erjedés. A jelenséget már évezredek óta alkalmazzák, hasznosítják.

Az élesztős kenyérsütés is már nagyon rég használt tevékenység (mumifikált kenyerek kerültek elő pompeji ásatásokkor és 4000 éves egyiptomi sírokból).

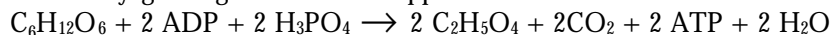
Gay Lussac 1815-ben már leírta a glükóz bruttó erjedési egyenletét. Mai jelölési móddal: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$. 88 kJ/mol hő szabadul fel, amely részben az élesztőgombák életfolyamatainak bemutatására használdik, nagyobb részét a környezete veszi fel. Az alkoholos erjedés nagyon bonyolult folyamat. A több párhuzamosan végbemenő folyamat összegezése ez a reakcióegyenlet.

Az erjedési folyamat első lépésében az élesztőben levő hexokináz enzimben levő adenzin-trifoszfát (ATP) miközben adenzin-difoszfáttá (ADP) alakul a glükózt foszforsav-észterre (glükóz-6-foszfát) alakítja. A glükóz-6-foszfátból egy másik enzim, a foszfohexokizomeráz hatására először fruktóz-6-foszfát keletkezik, amely foszfohexokináz jelenlétében az ATP hatására fruktóz-1,6-difoszfáttá alakul. Ezt hasítja az aldoláz enzim két egyenként 3C atomot tartalmazó töredékre: dihidroxi-aceton-1-foszforsav és glicerin-aldehid-3-foszforsav, melyek egymással egyensúlyban vannak.

Az erjedési folyamat további lefutását az alábbi reakciósor szemlélteti:



Ahol a NAD⁺: nikotinamid-adenin-dinukleotid, hidrogén akceptorként, míg a NADH az előző redukált formája, hidrogén donorként működik. Az alkoholos erjedés tényleges egyenlete, a lépcsőzetesen lejátszódó erjedési reakciók összesített anyagmérlege a következőképpen írható le:



Az erjedést az enzimek egész rendszere segíti elő, amelyet Buchner általánosa zimáz összefoglaló névvel jelöl. Ezekhez tartoznak: hexokináz, foszfohexokináz, koenzim I, foszfokináz, foszfogliceromutáz, enoláz stb.

A főtermékek CO₂, C₂H₅OH képződésével a folyamat csak 94-95%-ban megy végbe. Melléktermékek is keletkeznek: hangyasav, borostyánkősav, ecetaldehid, piroszölősav, ecetsav, glicerin, szénhidrát-foszforsavészter, tejsav, foszfoglicerinsav.

Az erjedési folyamatok összességéből kitűnik, hogy az erjedés menete függ a kielégítő mennyiségű foszfátadagolástól. Ezért az erjedő folyadékban szoktak erjedést elősegítő sókat tenni, így diammonium foszfátot és más nyomelemeket tartalmazó sókat (erjesztősó: ammóniumfoszfát-ammónium karbonát – 100 l erjedő folyadékhoz 40g biztosítja az élesztősejtek foszfátszükségletét.)

A legkedvezőbb erjedési hőmérséklet 30-37°C (az élesztőgombák ez alatt és 50°C felett nem működnek). Az erjedő keverék cukortartalma nem haladhatja meg a 20-25%-ot, mert károsulnak az élesztősejtek, míg 30-32% cukortartalom esetén megszűnik az erjedés. A szeszes erjedéssel legtöbb 18%-os alkoholtartalmú oldatot lehet kapni, mivel az élesztősejteket a nagyobb alkoholkoncentráció tönkreteszi. Az erjesztéssel nyert alkoholos oldatot desztillációval töményítik.

Az alkoholos erjesztésnek egyik gyakorlati alkalmazása a sajtolt élesztő készítése.

A sajtolt élesztőt több mint 100 éve használják. Melászból gyártják, ezt kénsavval savanyítják, szuperfoszfáttal keverik, majd mészsel semlegesítik, ezután ammónium-foszfátot és szerves nitrogénvegyületeket adnak hozzá. Ezek az élesztősejtek foszfor és nitrogén forrásai. A cseppfolyós keverékhez kevés „törzsélesztőt” adnak és 20-30°C-on levegőt vezetnek át az elegyen. Ezalatt az élesztősejtek gyors növekedésnek indulnak, a foszfátokat és ammóniumvegyületeket élesztőanyagká alakítják, miközben kevés alkohol képződik. 10-12 óra alatt befejeződik az élesztőnövekedés, erre a cukor nagyrésze el is fogy.

Ezután lecentrifugálják az élesztőt és présben szárazra sajtolják.

100 kg melászból kb. 30-35 kg élesztőt, 15-18 liter alkoholt kapnak.

Ha az élesztőt 28°C-t nem meghaladó hőmérsékleten szárítják, a sajtolt élesztőt 5 évig is lehet tárolni 5-6°C hőmérsékleten.

A cellulózyárak falújaiból készült élesztőt fehérjedús emberi és állati táplálék készítésére használják. Ez az élesztő nem alkalmas sütésre. Táplálékértéke nagy, ezért élelmiszerek értéknövelésére használják (pl. gyermek- és csecsemőtápszerek) gyógyszerkészítmények gyártására.

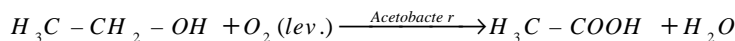
Az erjesztési folyamatok másik jelentős fajtája a tejsavas erjesztés, amelynek lényege cukrok tejsavvá alakulása baktériumok hatására.

Egyik fajtája hasonló az alkoholos erjedéshez a piroszölősav létrejöttéig. Ez aztán a redukált kozimázzal, miközben az két hidrogén leadása közben kozimázzá alakul, a piroszölősavból tejsav képződik. A tejsavas erjedés fontosabb baktériumai:

- *Streptococcus lactis* - glükózt, laktózt és maltozt erjeszti;
- *Lactobacillus bulgaricus*: glükózt, laktózt, és galaktózt erjeszti;
- *Lactobacillus acidophilus*: gyógyhatású savanyútejet állít elő édestejből.

Vannak baktériumok, amellyel az ötszénatomos szénhidrátokat bontják. Ezeknek terméke ecetsav és tejsav keverék. Egyes gyümölcslevekben és mustban levő baktériumok az almasavat alakítják tejsavvá. Mások a borkösavat tejsavvá és széndioxiddá. A tejsavas erjedést a gyakorlatban tejtermékek előállítására, uborka és káposzta savanyítására, silótakarmány előállítására használják. Káros jelenségként léphet fel gyümölcskészítmények, sör romlásakor.

Ecetsavas erjedés: szénhidrátokból vagy alkohorból enzimek katalizálta ecetsav képződés. Történhet anaerob módon, ekkor csak melléktermékként képződik, míg aerob erjedés során, oxidatív fermentációval. Ekkor a különböző típusú ecetsavbaktériumok (*Acetobacter*) etanolból eredményeznek ecetsavat. Az erjedés optimális hőmérséklete 28–30°C.




A folyamatot úgy lehet gyorsítani, ha az alkoholos oldatot (cefre) bükkforgács fölött (ez a baktériumhordozó) áramoltatjuk, miközben alulról levegőt áramoltatnak a rendszerbe, addig, míg gyakorlatilag az egész alkoholmennyiség ecetsavvá alakul.

Az ecet (ecetsav vizes oldata) a legkorábban felfedezett sav. Az ókorban már ismerték az egyiptomiak, babiloniak, kínaiak stb. Ezek a népek általában borecetet állítottak elő savanyú borok ecetes erjesztésével.

Citromsavas erjesztés: cukroknak citromsavat eredményező erjedése. Iparban 2,5–3,5 pH-n melasz-oldatból *Aspergillus niger* tenyésztettel való beoltás után 10 napon át 30°C-on nyitott alumínium tartályban; (2x2,5x0,15 m), 8 cm magas melaszréteg. A tápoldatot lecsapolják és CaCO₃ hozzáadásával Ca-citrát formában kicsapják. Ezt kénsavval bontják → a keletkező citromsav vízben oldódó és míg a CaSO₄ nem oldódik és kiválik.

Sütőporokhoz, pezsgőpasztillákhoz, ízjavítóként édességek, zselék, italok, eszencek savanyítására használják. Antioxidáns szerepe és puffer hatása is ismert. Hajkozmetikában, fémfelület rozsdátalanítására, elektrolitikus fürdőkben adalékanyagként pl. ezüstözésnél, textiliparban színezékek, selyem és viszkózselem gyártásnál, műanyagiparban, tintafoltok eltávolítására, alvadásgátlóként vértömlesztéskor és vérkonzervek készítésénél, vesekövek oldására stb.

M.E.



Kísérlet, labor

Enzimek vizsgálatára javasolt kísérletek

1. Az enzimhatás kimutatása

Szükséges eszközök és anyagok: kémcsövek, cseppentő, fehér csempelap, vízfürdő, amiláz oldat búzából és emberi nyálból, keményítőoldat, Lugol-oldat, víz.

Mérjük ki a következő oldatokat három tiszta megszámozott kémcsőbe:

oldat \ kémcső	1	2	3
Amiláz búzából	–	3ml	–
Amiláz nyálból	–	–	3 ml
Keményítő	5ml	5 ml	5 ml
Víz	3 ml	–	–

A kémcsövek tartalmát jól rázzuk össze és helyezzük egyszerre 40°C-os vízfürdőbe, amelyben 10 percig hagyjuk. Ekkor mindegyik kémcső tartalmából cseppentsünk fehér csempelapra 1-1 cseppet. Mindegyik csepphez adjunk 1 csepp Lugol-oldatot. A próbát 2-3-szor ismételjük 10 percenként. Ha a próba tartalmaz keményítőt, a csepp kékre színeződik.

Jegyezzük fel az észlelteket:

- melyik kémcső tartalma adta, s melyik nem a jódra jellemző reakciót?
- melyik kémcsőben negatív a jódra jellemző reakció? Mi az oka ennek?
- mennyi idő szükséges, hogy a próba ne adjon a jódra jellemző reakciót. Ez melyik kémcsőben volt észlelhető?

2. A hőmérsékletváltozás hatása az enzimaktivitásra

Az eszköz és anyagszükséglet mint előbbi kísérletnél, jég és hőmérő.

Négy, tiszta megszámozott kémcsőbe egyenként 4 ml amilázoldatot tegyünk (a 4. kémcsőt forraljuk fel) és 2 ml keményítőoldatot öntsünk hozzá, majd egyszerre helyezzük a négy kémcsövet a megfelelő hőmérsékletű helyre a következők szerint:

1. kémcső jegesvizet tartalmazó főzőpohárba
2. kémcső szobahőmérsékleten
3. kémcső 40°C hőmérsékletű vízfürdőbe
4. kémcsőbe először a kimért amilázoldatot forraljuk fel, s azután öntsük hozzá a keményítőoldatot

10 perc múlva a kémcsövek tartalmából 1-1 cseppet fehér csempére cseppentsünk, s tegyünk hozzá 1-1 csepp Lugol-oldatot. 3-4 alkalommal 10 percenként ismételjük meg a jódreakciót.

Jegyezzük fel az észlelteket táblázat formában.

- Melyik elegy nem adta először a keményítő-jód reakciót?
- Mennyi időre volt szükség ehhez?
- Hogyan befolyásolta a forralás az enzim aktivitását?
- Az észlelt adatokat ábrázoljuk grafikusán: vízszintes tengelyen a hőmérsékletet, függőleges tengelyen a negatív keményítő jód reakcióhoz szükséges időt rögzítsük. A grafikon alapján értékeljük, hogy hogyan befolyásolja a közeg hőmérséklete az enzimreakciók sebességét.
- Mi nevezhető az enzimreakció szempontjából optimális hőmérsékletnek?

3. Közeg kémhatása (pH) hogyan befolyásolja az enzimaktivitást

Három tiszta, megszámozott kémcsőbe mérjük ki a következő oldatokat

oldat/kémcső	1	2	3
Pufferoldat	2 ml ptt=6	2 ml ptt=7	2 ml ptt=8
Amiláz oldat	2 ml	2 ml	2 ml
Keményítő oldat	1 ml	1 ml	1 ml
A közeg kémhatása	enyhén savas	semleges	enyhén bázikus

Rázzuk össze a kémcsövek tartalmát és helyezzük őket egyszerre 40°C-os hőmérsékletű vízfürdőbe. 10 perc múlva fehér csempelapra cseppentsünk mind-egyik kémcső tartalmából 1 cseppet, s adjunk hozzá 1 csepp Lugol-oldatot. 10 percenként 3-4-szer ismételjük meg a próbát. Jegyezzük fel az észlelteket. A kapott oldatok alapján készítetek grafikont az enzimaktivitás változásáról a pH függvényeként (abcisszán pH, ordonátán az az idő, mely szükséges a negatív reakcióhoz).

4. A vizsgált folyamat sebességének változása az enzimkoncentráció függvényeként

Négy tiszta, megszámozott kémcsőbe tegyük a következő oldatokat:

oldat/kémcső	1	2	3	4
Amiláz	0,5 ml	1 ml	2 ml	4 ml
Víz	3,5 ml	3 ml	2 ml	-
Keményítő	2 ml	2 ml	2 ml	2 ml

Rázzuk össze a kémcsövek tartalmát, egyszerre helyezzük őket 40°C hőmérsékletű vízfürdőbe. 10 perc után fehér csempe lemezen végezzük el a keményítő-jód reakciót Lugol oldattal, mint az előző kísérleteknél.

Az észlelt adatokat jegyezzük fel. Ábrázoljuk grafikusán az enzimaktivitás változását az enzimkoncentráció és a keményítő lebomlási ideje függvényeként.

5. Enzimek működését befolyásoló anyagok

Anyagszükséglet: mint előző gyakorlatoknál + benzol, 0,9%-os nátrium-klorid oldat, 1%-os rézszulfát oldat

Három tiszta, megszámozott kémcsőbe tegyük a következő oldatmennyiségeket

oldat/kémcső	1	2	3
Amiláz	2 ml	2 ml	2 ml
Keményítő	1 ml	1 ml	1 ml
Nátrium-klorid	1 ml	–	–
Réz(a)-szulfát		1 ml	–
Benzol			1 ml

Jól rázzuk össze a kémcsövek tartalmát, helyezük őket egyszerre 40°C hőmérsékletű vízfürdőbe. 10 percnként 3-4-szer végezzük el a keményítő-jód reakciót, mint az előző gyakorlatoknál.

Jegyezzük fel az észleléseket.

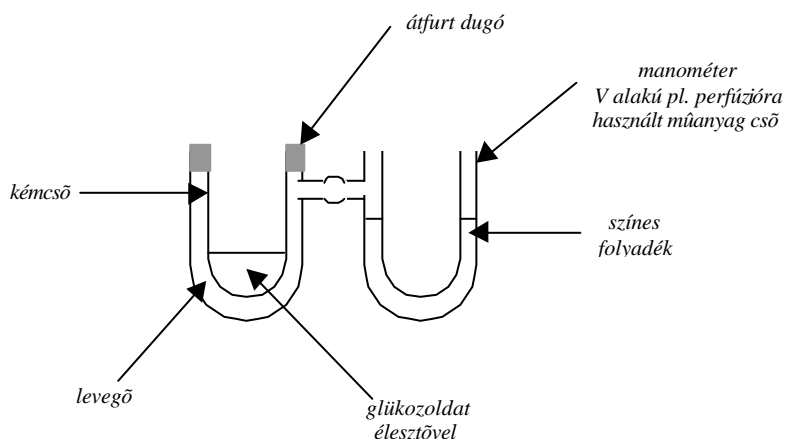
- Melyik anyag nem csökkentette az amiláz aktivitását?
- Melyik anyag gátolta az amiláz működését?

6. Alkoholos erjedés vizsgálata

Eszközök és anyagok: dörzsmozsár, főzőpohár, kémcsövek, átfűrt dugó, gázvezető üvegcső, vízfürdő (esetleg termosztát), hőmérő élesztő, 5%-os glukózoldat, 1%-os borkősóoldat, 10%-os NaOH-oldat, Lugol-oldat, frissen készült meszesvíz.

Dörzsoljuk el 1 g élesztőt 5 ml glukózoldattal mossuk főzőpohárba. A pohár tartalmához öntsünk 1 ml 1%-os borkősóoldatot. Ebből az oldatból töltsünk 5-5 ml-t két kémcsőbe. Az egyiket vattadugóval zárjuk le, s tegyük 37°C hőmérsékletű termosztátba, ahol 1 napig tartjuk. A másik kémcsövet gumidugóval zárjuk, amely furatába helyezük a gázvezető csövet. Ezt a kémcsövet is helyezzük 37°C hőmérsékletű vízfürdőbe, s a gázvezető cső szabad végét merítjük meszesvizet tartalmazó pohárba. 20-30 percig kövessük a változásokat.

Az első kémcsövet egy nap múlva vegyük ki a termosztátból, s cseppentsünk hozzá 4 csepp 10%-os nátrium-hidroxid oldatot, majd Lugol oldatból annyit, míg enyhe sárga színű nem lesz az elegy. A kémcsövet 3-4 percig tartjuk 80-90°C hőmérsékletű vízfürdőben. Amennyiben az oldat tartalmaz alkoholt, sárga jodoform kristályok válnak ki. (Amennyiben szabad szemmel nem láthatók a kristályok, nézzük meg mikroszkóp alatt két tárgylemez között 1 csepp oldatból.)



7. Az erjedésnél felszabaduló hő kimutatása

Készítsünk termoszkópot kémcsőből és szélesebb szájú oldalcsővel ellátott edényből (szűrőpalack, vagy iskolai készletben gázak előállítására szolgáló edény).

Ha lehet készítsünk három termoszkópot. Mindegyiken töltsünk 10 ml 10%-os glukózoldatot. A második kémcső tartalmához tegyünk 1 g élesztőt, a harmadikba 5 g élesztőt. Időben kövessük a termoszkópok manométerében a folyadék-szint állását.

Magyarázzuk az észleleteket.

A gyakorlathoz szükséges oldatok elkészítési módja:

Amiláz-oldat:

1. Búzából 8-10 csírázó búzaszemet dörzsmozsárban kevés vízzel zúzzunk péppé. A keveréket szűrjük le és a szűrletet vízzel hígítsuk 100 ml-re.

2. Nyálból: szájunkat vízzel öblítsük ki, majd 10-15 ml vizet vegyünk szájunkba, s pár percig tartsuk benne. A nyállal kevert vizet engedjük pohárba, szűrjük le és hígítsuk vízzel 100 ml-re. Mindig frissen készítsük, ne tároljuk.

Lugol-oldat:

1,3 g jódot és 2,5 g KI-t 20 ml desztillált vízben feloldjuk, majd az oldatot desztillált vízzel 100 ml-re hígítjuk.

Keményítő oldat:

1 g vízoldható keményítőt 0,3 g nátrium-kloridot 100 ml meleg desztillált vízben oldjuk. Hűtés után, ha szükséges, szűrjük. A vizsgálatokhoz frissen készítsük az oldatot.

Meszes-víz:

1 g kalcium-hidroxidot, vagy kalcium-oxidot kevés desztillált vízzel összekeverjük, majd 100 ml-re hígítjuk. Ülepedés után szűrjük és a tiszta szűrletet használjuk. Az oldatot jól záró üvegekben tároljuk, hogy ne kössön meg CO_2 -t levegőből.

Az első gyakorlatnál leírt munka menetét követve végezzük el a keményítő kimutatására használt próbát.

M. E.

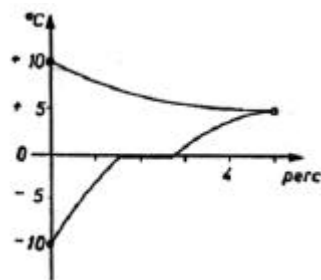
Alfa-fizikusok versenye

VII. osztály IV. forduló

1. Gondolkozz és válaszolj!

8 pont

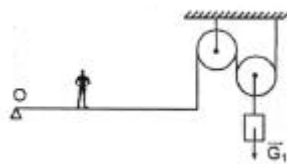
- Miért jut be az ételszag a konyhából a szobába, ha a konyhaajtót nyitva hagyjuk?
- Miért nem folyik a töltőtoll, ha tele van tintával?
- Miért „kel fel a kelfeljancsi”?
- Miért széles a szíja a hátizsáknak?



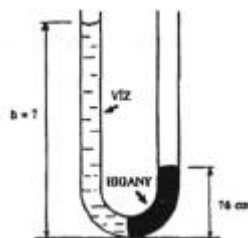
2. Milyen hőcserét ábrázol a grafikon?

Írj le 5 db. összetartozó értékpárt! 3 pont

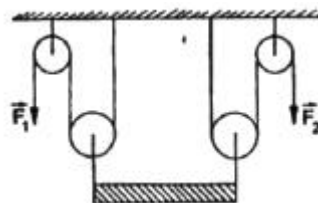
3. Egy 50 kg-os ember a két méter hosszú és 40 kg tömegű rúdon halad a csigák fele. A csigára egy 120 kg tömegű test van helyezve. Az O ponttól milyen távolságra található az ember, amikor létrejön az egyensúly? 3 pont



4. Milyen magasan van a víz a közlekedőedény bal oldali szárában? (A higany sűrűsége: 13600 kg/m^3 .) 5 pont



5. 200 kg tömegű gerendát összetett csiga-rendszerekkel emelünk fel, amelyek hatásfokai 80%, ill. 50%. Mekkora az F_1 , ill. F_2 erő? 4 pont



6. Egészítsd ki!

5 pont

Az eszkimók a házaikat döngölt -ból, kupola formájúra építik. Ezeket -nak nevezik. Ennek belsejében milyen a hőmérséklet a kintihez viszonyítva? Miért?

Ha az eszkimók fémlamezzel rendelkeznének, lemondanának-e erről az építőanyagról és miért?

7. Kísérleti feladat! A mindennapi élet tapasztalatai azt mutatják, hogy a különböző szemcsés szerkezetű anyagok (pl. száraz homok, cukor, liszt, dara, száraz föld stb.) tölcseren át lassan vízszintes lapra töltve, mindig kúp alakot vesz fel. Szakemberek szerint ennek a kúpnak a meredeksége, amelyet a H/R arány jellemez, egy adott anyagra mennyiségtől függetlenül mindig állandó. Tanulmányozd ezt a meredekséget legalább négy különböző szemcsés szerkezetű anyag esetén!

Közöld, hogy kísérletedben hány cm³ szemcsés anyagot használtál! (ABACUS nyomán). 8 pont

8. A meteorológia az időjárás tudománya.

(Forrásanyag: FIRKA, 1998–99)

4 pont

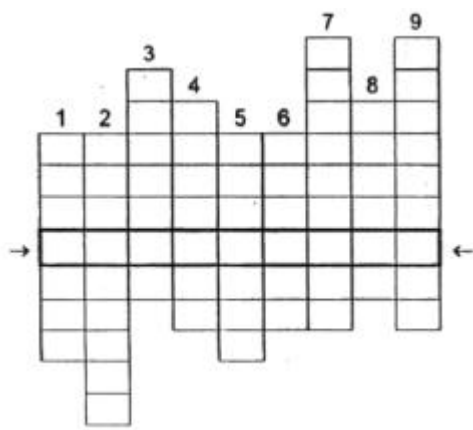
1. A meteorológia mivel foglalkozó tudomány?
2. Mit jelent a „meteorológia” szó és milyen eredetű?
3. Meddig nyúlnak vissza a gyökerei?
4. Mikortól van az első fennmaradt írásos dokumentum és kinek a nevéhez fűződik?
5. Ki írja az első meteorológiai tankönyvet és mikor?
6. Tartalmi és módszertani szempontból a meteorológia lehet:
 - a) ; b) ; c)

9. Rejtvény. Egy mérőeszköz kerestetik!

6 pont

Az alábbi meghatározások segítségével töltsd ki a hálót. A jelzett sorban megtalálod a keresett mérőeszköz nevét és, hogy mire használják, azt írd ide:

1. Századmásodperceket is mér.
2. Mérőeszköz a kémiában.
3. Mérőhenger.
4. Nagyon pontos időmérő.
5. Dinamométer.
6. Termométer.
7. Légnyomásmérő.
8. A tömeg mérőeszköze.
9. Subler.



készítette: **Szőcs Domokos**
tanár

10. Mi a vízóra (vízfogyasztásmérő) és hogyan működik?

4 pont

Balogh D. Anikó

Kémia

K.G. 204. Zárt térben 10g hidrogénből és 40g oxigénből álló gázelegyet meggyújtanak. A reakció után mi lesz a termékelegy összetétele (10% H₂, 90% H₂O)

K.G. 205. 6g magnéziumot és ismeretlen tömegű kalciumot tartalmazó fémkeverék teljes elégetésére 8g oxigénre volt szükség. Hány gramm kalciumot tartalmazott a fémkeverék? (10g)

K.G. 206. Készítsünk 100g 90%-os kénsavoldatból 95%-os oldatot kéndioxidral csökkentve a víz mennyiségét. Hány gramm SO₃-ra van szükség? (36,2g)

K.G. 207. Desztillált vízből és 20 °C-on telített NaCl-oldatból 250 cm³, 15,0 tömegszázalékos oldatot készítünk. Mekkora térfogatú folyadékot kell összekevernünk? 20 °C-on 100g víz 36g konyhasót old fel. A telített oldat sűrűsége 1,18g/cm³.

K.G. 208. 100g 20 °C-on telített nátrium-nitrát-oldatot tartalmazó főzőpohárban beleszórunk még 20g szilárd nátrium-nitrátot, majd a főzőpoharat – állandó kevergetés közben 50 °C-ra melegítjük. Feloldódik-e az összes szilárd anyag? Igazold számítással! Ha nem oldódik fel, mennyi marad feloldatlanul? 100g víz 20 °C-on 88g, 50 °C-on 114g nátrium-nitrátot old fel.

Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny – II. forduló – 2000

1. feladat

Alumíniumot a múlt században úgy állítottak elő, hogy egy, a természetben megtalálható ásványának alumíniumtartalmát magnéziummal redukálták. A reakcióban az alumínium mellett 37,92 m/m% magnézium-fluorid (MgF₂) és 51,12 m/m% nátrium-fluorid (NaF) keletkezik.

Állapítsa meg a kiindulási anyag képletét és írja fel a reakcióegyenletet!

(A_r(Al)=27, A_r(Mg)=24,3, A_r(Na)=23, A_r(F)=19)

2. feladat

Egy gáz-halmazállapotú anyag térfogata 30°C-on és 105 kPa nyomáson 1,20 dm³ és sűrűsége 1,25g/dm³. Égéskor szén-dioxid és víz keletkezik. Mi lehet a gáz-halmazállapotú anyag képlete, ha égéskor ugyanannyi mol szén-dioxid keletkezik, mint vízgőz?

(R=8,314 J/K.mol)

3. feladat

Ismeretlen térfogatú 0,150 mol/dm³ koncentrációjú kénsavban 2,000g nátrium-hidroxidot oldottunk fel. Ezután az oldatot 250 cm³ térfogatúra

egészítettük ki desztillált vízzel. Ebből az oldatból 20 cm^3 -t $9,28 \text{ cm}^3$ $0,100 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósav közömbösít.

Számítsa ki, hogy hány cm^3 kénsavból indultunk ki!
($A_r(\text{Na})=23$)

4. feladat

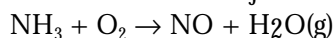
200 cm^3 40 m/m\% -os foszforsav-oldat ($\rho=1,254 \text{ g/cm}^3$) készítéséhez 20 m/m\% -os foszforsav-oldatot és foszfor(V)-oxidot (P_2O_5) használunk.

Számítsa ki, hogy hány gramm 20 m/m\% -os foszforsav-oldatra és hány gramm foszfor(V)-oxidra van szükség az oldat elkészítéséhez!

($A_r(\text{P})=31$)

5. feladat

Az ammónia oxidációját az alábbi, kiegészítendő egyenlet szerint végzik:



Számítsa ki, a következő termokémiai egyenletek alkalmazásával, hogy mekkora térfogatú 20°C -os és $0,1 \text{ MPa}$ nyomású ammóniát oxidáltak, ha a folyamatban 500 kJ hő keletkezett és az oxidáció $81,5\%$ -os hatásfokkal ment végbe!

($V_M=24 \text{ dm}^3/\text{mol}$)



6. feladat

Vasat, cinket és alumíniumot tartalmazó keverékből két azonos, $22,530 \text{ g}$ tömegű mintát veszünk. Az első mintát sósavban oldjuk. $12,863 \text{ dm}^3$ térfogatú standardállapotú hidrogén fejlődik. A második mintát nátrium-hidroxidban oldjuk. Ekkor $9,923 \text{ dm}^3$ térfogatú standardállapotú hidrogén keletkezik.

Írja fel a reakcióegyenleteket és adja meg, hogy a kiindulási keverékben milyen a vas-, a cink- és az alumíniumatomok aránya!

($A_r(\text{Fe})=55,9$, $A_r(\text{Zn})=65,4$, $A_r(\text{Al})=27$)

7. feladat

Metánból kiindulva acetaldehidet állítanak elő. Az acetaldehid egyik részét ecetsavvá, a másik részét etil-alkohollá alakítják. Az ecetsavból és etil-alkoholból pedig észtert készítenek. Az egyensúlyi elegy $41,00 \text{ gramm}$, melynek $8,34 \text{ m/m\%}$ -a sav és $28,83 \text{ m/m\%}$ -a alkohol.

Írja fel a reakcióegyenleteket és számítsa ki, hogy hány gramm észtert tartalmaz az egyensúlyi elegy, valamint mekkora térfogatú standardállapotú metánra volt szükség, ha a sav és alkohol előállítására 100% -ban végbemegy!

8. feladat

Grafit elektródok között 100 gramm 10 m/m\% -os Na_2SO_4 -oldatot és ugyancsak 100 gramm ismeretlen töménységű NaCl -oldatot elektrolizálunk addig, míg mindkét cellán $0,1 \text{ mol}$ elektronnak megfelelő töltés halad át. Ekkor a két oldat tömegszázalékban kifejezett Na^+ -ion tartalma azonos.

Számítsa ki, hogy mennyi az elektrolízis befejezésekor az oldat Na^+ -ion koncentrációja tömegszázalékban! Hány tömegszázalékos volt a nátrium-klorid-oldat az elektrolízis megkezdése előtt?

($A_r(\text{Na})=23$, $A_r(\text{S})$, $A_r(\text{Cl})=35,5$)

Fizika

F.L. 213. Egyik végén a mennyezethez kötött nagyon hosszú fonallal $m_1=0,1$ kg tömegű golyót függesztünk fel. Az m_1 golyóhoz $l=20$ cm hosszú fonallal $m_2=0,05$ kg tömegű másik golyót függesztünk.

A fonalak elhanyagolható tömegűek és nyújthatatlanok. Hirtelen megütve az m_2 alsó golyót, v_0 vízszintes kezdősebességgel mozgásba hozzuk. Határozzuk meg v_0 legkisebb értékét úgy, hogy egy adott pillanatban a két test ugyanolyan magasan legyen.

F.L. 214. Két egyforma hőmérő egyikének anyaga alkohol, a másiké higany. Határozzuk meg a higany hőkitágulási együtthatóját, ha az alkoholos hőmérőn az egy foknak megfelelő hosszúság 6,75-ször nagyobb mint a higanyos hőmérőn. Az üveg lineáris hőkitágulási együtthatója $9 \cdot 10^{-6} \text{K}^{-1}$, míg az alkohol térfogati hőkitágulási együtthatója $108 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$.

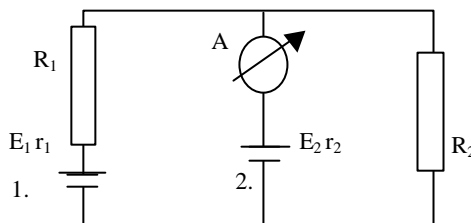
F.L. 215. Az ábrán látható kapcsolási rajz 2-es áramforrásának elektromotoros feszültsége $E_2=2\text{V}$. A vele sorbakapcsolt ampermérő nem jelez áramot, ha $R_1=49\Omega$ és $R_2=101$, illetve ha

$R'_1=39\Omega$, és $R'_2=81\Omega$

Határozzuk meg az 1-es áramforrás E_1 elektromotoros feszültségét és r_1 belső ellenállását!

F.L. 216. Egy gömbtükrő optikai tengelyére merőlegesen elhelyezett kicsiny lineáris tárgyat fokozatosan távolítunk a tükörtől. Amikor a tárgy-tükrő távolság 9 cm, illetve 12 cm, a tárgyról a tükrő által alkotott képek nagysága megegyezik. Milyen tükröt használtunk és mekkora a görbületi sugara?

F.L. 217. Mekkora sebességgel mozdul el a kezdetben nyugalomban található gerjesztett hidrogénatom, ha elektronja az $n=2$ energiaszintről az alapállapotba ugrik vissza?



Informatika

I. 147. A Balatonra egy négyzethálót fektettünk és minden pontban megmértük a víz hőmérsékletét. Ha egy mérés parton volt, akkor az értéke zéró, különben >0 . A négyzetháló szélső pontjai a parton voltak. Keressünk hibákat a következő programban, amely a partmenti víz átlaghőmérsékletét határozná meg, ha jól működne!

Eljárás:

```

Ciklus i = 2-től n - 1-ig
  Ciklus j = 2-től m - 1-ig
    Ha x(i, j) <> 0 akkor
      Ciklus k = i - 1-től i + 1-ig
        Ciklus l = j - 1-től j + 1-ig
          Ha x(k, l) <> 0 akkor
            d := d + 1
            s := s + x(k, l)
          Ha vége
        Ciklus vége
      Ha vége
    Ciklus vége
  Ha vége
Ciklus vége
Eljárás vége.

```

I. 148. A Balatonra egy négyzethálót fektettünk és minden pontban megmértük a víz hőmérsékletét. Ha egy mérés parton volt, akkor az értéke zéró, különben >0 . A négyzetháló szélső pontjai a parton voltak. Keressünk hibákat a következő programban, amely a leghidegebb pont hőmérsékletét határozná meg, ha jól működne!

```

Eljárás:
  x := 10000
  Ciklus i = 1-től n-ig
    Ciklus j = 1-től m-ig
      Ha A(i, j) < x akkor x := A(i, j)
    Ciklus vége
  Ki: x
Eljárás vége.

```

I. 149. Öt kilométerenként megmértük a felszín tengerszint feletti magasságát. A méréssorozatot szárazföld felett kezdtük és fejeztük be. Volt közben tenger is, ekkor a mérés értéke: 0. A tenger E-től V-ig tart. Adjuk meg az egyes szigetek hosszait! Írjuk át a következő algoritmust kevesebb helyet foglalóra!

```

Eljárás:
  db := 0
  Ciklus i = e + 1-től v - 1-ig
    Ha MAG(i) > 0 és MAG(i-1) = 0 akkor
      db := db + 1
      KEZDET(db) := i
    Ha vége
    Ha MAG(i) > 0 és MAG(i+1) = 0 akkor VÉG(db) := i
  Ciklus vége
  Ciklus i = 1-től db-ig
    HOSSZ(i) := VÉG(i) - KEZDET(i) + 1
  Ciklus vége
Eljárás vége.

```

I. 149. Öt kilométerenként megmértük a felszín tengerszint feletti magasságát. A méréssorozatot szárazföld felett kezdtük és fejeztük be. Volt közben tenger is, ekkor a mérés értéke: 0. A tenger E-től V-ig tart. Adjuk meg azon szigetek kezdeteit és végeit, ahol a legmagasabb pont van! Írjuk át hatékonyabbra a következő algoritmust!

Eljárás:

```
max := e
Ciklus i = e + 1-től v - 1-ig
    Ha MAG(i) > MAG(max) akkor max := i
Ciklus vége
db := 0
Ciklus i = e + 1-től v - 1-ig
    Ha MAG(i) = MAG(max) akkor
        db := db + 1
        x(db) := i
    Ha vége
Ciklus vége
szdb := 0
Ciklus i = 1-től db-ig
    k := x(i) - 1
    Ciklus amíg MAG(k) > 0
        k := k - 1
    Ciklus vége
    v := x(i) + 1
    Ciklus amíg MAG(v) > 0
        v := v - 1
    Ciklus vége
    Ha szdb := 0 akkor
        szdb := 1
        szk(szdb) := k
        szv(szdb) := v
    Különben
        Ha szv(szdb) <> v akkor
            szdb := szdb + 1
            szk(szdb) := k
            szv(szdb) := v
        Ha vége
    Ha vége
Ciklus vége
Eljárás vége.
```

A feladatokat Zsakó János, *Programozási feladatok* című könyvéből vettük át.

Megoldott feladatok

Kémia

KG. 203. Legyen a két fém: M^I és Me^{II}

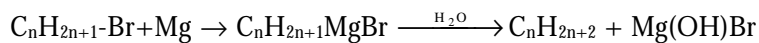
$(M+Me+3.35,5)g$ $(M+Me)g$ fém

$23,48g$ 10

$M+Me=79g$

Atomtömeg táblázat segítségével párosítva az alkáli és alkáliföldfémeket, a feladat feltételeit csak a K és Ca elégíti ki.

KL. 302.



$$V_{C_nH_{2n+2}} = 245 \text{ cm}^3 = 0,245 \text{ dm}^3$$

1 mol gáz térfogata standard állapotban: $24,4 \text{ dm}^3$

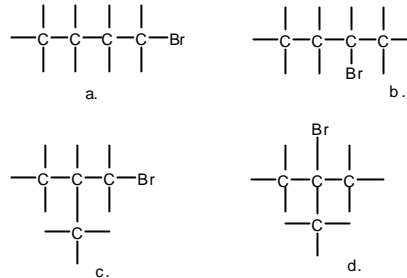
$$V_{C_nH_{2n+2}} = 0,245/24,5 = 0,01 \text{ mol} \quad 0,01/1 = n/M$$

$$M_{C_nH_{2n+1}Br} = 138 \text{ g/mol}$$

$$14_{n+1} + M_{Br} = 138$$

$$n = 4$$

Ezek közül csak a *c.* szerkezet elégíti ki a feladat kitételét.



Fizika

F.L. 202. a) A mozgás AB szakaszán a súrlódási erő munkájának eredményeként csökken a test mozgási energiája, így

$$\frac{mv_B^2}{2} = \frac{mv_0^2}{2} - \mu mgl$$

$$\text{ahonnan } v_B = \sqrt{v_0^2 - 2\mu gl} = \sqrt{20} \text{ m/s}$$

A test D pontbeli sebessége kiszámítható a mechanikai energia megmaradásának törvényéből: $\frac{mv_D^2}{2} + 2mgR = \frac{mv_B^2}{2} \Rightarrow v_D = \sqrt{v_0^2 - 2\mu gl - 4gR}$

A D pontbeli sebesség egy olyan vízszintes hajtás kezdősebessége, melynek végpontja az A pont, tehát

$$l = v_D t \text{ és } 2R = \frac{gt^2}{2} \text{ összefüggé sekből } v_D = \sqrt{\frac{gl^2}{4R} + 2\mu gl + 4gR} = 5 \text{ m/s adódik.}$$

b) A C pontban a nyomóerő a körmozgás centrifugális tehetetlenségi ereje:

$$F_C = \frac{mv_C^2}{R}$$

A B és C pontokra felírva a mechanikai energia megmaradásának törvényét, kapjuk: $v_C^2 = v_B^2 - 2gR$, és így $F_C = \frac{mv_B^2}{R} - 2mg = 10 \text{ N}$

A D pontban a nyomóerőt a centrifugális tehetetlenségi erő és a súly erő különbsége adja $F_D = \frac{mv_D^2}{R} - mg = 6 \text{ N}$

c) Mivel súrlódás csak a mozgás AB szakaszán lép fel, a test visszaérkezésekor az A pontba a mozgási energiája megegyezik a B pontbeli mozgási energiával. Így

$$v_A = v_B = \sqrt{20} \text{ m/s.}$$

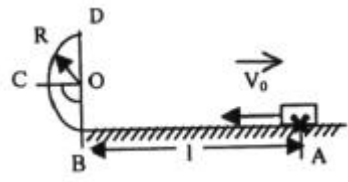
F.L. 203. Alkalmazzuk az impulzus és energia megmaradásának törvényeit a rugalmatlan ütközés esetére:

$$m_1 v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2)v \text{ és } Q = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} - \frac{(m_1 + m_2)v^2}{2},$$

ahol v a testek sebessége a rugalmatlan ütközés után.

Ugyanakkor

$$Q = (m_1 + m_2) c \cdot \Delta t, \text{ ahonnan } \Delta t = 1,83^\circ \text{C adódik.}$$



F.L. 204. a) A feladat körülményei között a rendszer belső energiája változatlan marad. Így a kalórikus állapotegyenlet felhasználásával:

$$n_1 c_v T_1 + n_2 c_v T_2 = (n_1 + n_2) c_v T$$

$$\text{ahonnan } T = \frac{n_1 T_1 + n_2 T_2}{n_1 + n_2}$$

Felírva a kezdeti állapotokról a termikus állapotegyenlet és figyelembe véve, hogy

$$T_1 = 4T_0 \text{ és } T_2 = 5T_0 \text{ a mólok számának arányára } \frac{n_1}{n_2} = 3 \text{ adódik}$$

$$\text{és így } T = \frac{17}{4} T_0 \approx 1160 \text{ K.}$$

b) A két gáz végső állapotaira a termikus állapotegyenlet: $p v_1' = n_1 R T$ $p v_2' = n_2 R T$
Elosztva e két egyenletet a végső térfogatok arányára $\frac{n_1'}{n_2'} = 3$ érték adódik.

Figyelembe véve, hogy $n_1' + n_2' = n_1 + n_2$ a $n_1' = 3,75 \text{ dm}^3$

és $n_2' = 1,25 \text{ dm}^3$ megoldást kapjuk.

c) Ismerve v_1' -et a termikus állapotegyenletből a végső nyomásra $p=340$ kPa érték adódik.

F.L. 205. A kúp magassága $h = 50\sqrt{3} \text{ cm}$ és az ábrán β -val jelölt szög értéke 30° , így Q töltés az alaptól $h'=50 \text{ cm}$ -re található. A Q és q töltések közötti \vec{F}_e elektromos taszító erő iránya $\hat{a}=45^\circ$ -os szöget zár be a kúp alapjával. A q töltés nyugalmi vonatkoztatási rendszerében a q-ra ható erők eredője zérus:

$$\vec{F} + \vec{F}_{\text{cft}} + \vec{F}_e + \vec{G} = 0,$$

ahol \vec{F} a fonálban fellépő feszítőerő, \vec{F}_{cft} a részecskére ható centrifugális tehetetlenségi erő. Az egyensúlyi feltételből az erők vízszintes és függőleges irányú összetevőire kapjuk:

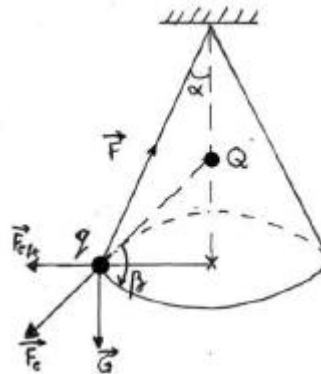
$$F \cos \alpha = F_e \sin \beta + mg$$

$$F \sin \alpha = F_e \cos \beta + m \omega^2 R$$

Kiküszöbölve az F feszítőerőt, a T periódusra πs érték adódik.

F.L. 206. A mágneses indukciók vektorainak eredője azon pontban mutat felfele, ahol a vezető által keltett mágneses indukció vektora egyenlő nagyságú és ellentétes irányítású a földi mágneses tér mágneses indukció vektorának vízszintes komponensével:

$$\frac{\mu_0 I}{2Dx} = B_0, \text{ ahonnan } x=10 \text{ cm}$$





Informatika hírek

Konferencia a Fehér Házban az Internet társadalmi hatásairól

Bill Clinton amerikai elnök nyitotta meg április 5-én a Fehér Házban azt az értekezletet, amelyen az amerikai gazdasági, pénzügyi és technológiai körök vezetői, illetve tekintélyes szakértői gyűltek össze az új, fejlett számítástechnikai eljárásokon alapuló gazdaságban rejlő – a társadalmi igazságosságot is előmozdító – lehetőségek áttekintése végett.

Számítógéphiha a londoni értéktőzsdén

A számítógépes program meghibásodása miatt nem kezdődhetett meg április 5-én reggel a londoni értéktőzsdén a kereskedés, mivel nem tudták a brókerek képernyőire feljuttatni a részvényárakat.

Újabb Intel processzorok

Három, valószínűleg az év második felében piacra kerülő új processzoráról árult el részleteket az Intel a nemrég tartott Intel Fejlesztői Fórumon. A már „ismertebb” Itanium mellett szó lesz az olcsóbb rendszerekbe szánt Timna kódnevű processzorról és az új high-end asztali számítógépekhez ajánlott Willamette-ről. Jelenlegi számítások szerint akár 399 dolláros Timna alapú PC-ekkel is megjelenhetnek majd a gyártók az olcsó számítógépek kategóriájában. A Willamette-hez egy Tehama kódnevű új chipsetet fejlesztenek ki, amely a jelenleginél gyorsabb rendszerbuszt és a Rambus memóriákat is támogatja, így a számítások szerint az ezekre épülő rendszer gyorsabb lesz, mint egy hasonló Pentium III és Intel 440BX, vagy 820 alapú rendszer. A high-end munkaállomásokba és szerverekbe szánt 64-bites Itaniummal kapcsolatban elsősorban a szoftvereknek a processzorra történő optimalizálása kerül majd szóba.

<http://index.hu/cikkek/0002/intel/>

Internet-programot indít a világbank

(Index) A legnagyobb japán internetes befektető, a Softbank Corp. és a Világbank bejelentette: 500 millió dollárt kívánnak fordítani azoknak a fejlődő piaci vállalkozásoknak a támogatására, amelyek szeretnék megvetni lábukat az online business világában. A partnerek azokat az országokat részesítik majd előnyben, ahol a kormányzat támogatja, hogy a lakosság minél szélesebb köre rendelkezzen Internet-hozzáféréssel.

<http://index.hu/cikkek/0002/softbank/>

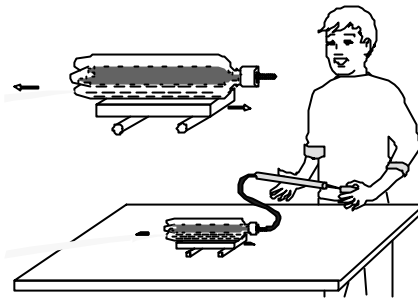
Kísérletezők versenye

6. Készí tsünk lökhajtásos motorokat!

Az alább leírt lökhajtásos motorokat kólásüvegből bicikliszelep felhasználásával építhetitek meg.

Útmutatás:

1. Szereljétek be a kólásüveg dugójába bicikli-szelepházat és csavarjátok bele szelepet (amit bicikliszüzletből lehet beszerezni). A műanyagdugóba megfelelő átmérőjű lyukat képeztek ki (fúróval, vagy akár egy felizzított vasszeggel is), majd gumibelsőből kivágott alátéttel oldjátok meg a szelep tömítését. Az üveg



aljára, annak egyik szélére egy szeg átmérőjű kis lyukat kell fúrni. Az üveget félig meg kell tölteni vízzel, a dugót erősen rá kell csavarni az üveg szájára, majd a lyukat egyik ujjatokkal befogva, biciklipumpával levegőt kell préselni az üvegbe. Ha az üveget ezután kerekre (kisszekérre) vagy görgőkre helyezitek, majd szabdaddá teszitek a lyukat, a hátralövellő vízszög elörelöki az üveget. Ügyelni kell, hogy a lyuk a vízszintesen elhelyezett palack alsó részére kerüljön!

2. Építhettek hasonló elven működő rakétát is. Ebben az esetben az üveg nyakába egy parafadugót kell beszorítani. Ebbe kell a szelepet beszerelni. A vízzel félig megtöltött kólásüveget függőlegesen, szájával lefele egy állványba kell behelyezni. Biciklipumpával addig pumpáljuk a levegőt, amíg a dugót ki nem nyomja. Ekkor a kólásüveg a magasba emelkedik.

Vigyázat! Mindkét kísérletnél a víz a környezetbe kerül, ezért kísérletezzünk a szabadban. A rakétánál a dugó ne szoruljon az üvegbe túl erősen. Hogy a rakéta ne veszélyeztesse a közelállókat, kérjük fel őket, hogy távolabbról figyeljék a kísérletet. Magunk pedig fedezékben pumpáljuk a levegőt a palackba.

Bibliográfia:

- 1] Judith Hann: **Barangolás a tudomány világában**. Panem Kft. Budapest, 1993.
- 2] Kovács Zoltán: **Fizika VI. Segédkönyv**. Yojo-Only Kft. Kolozsvár, 1998.

Küldjétek be a szerkesztőség címére bármelyik eszköz működési elvének rövid leírását, a működéséről szóló igazolást, és ha lehetséges az eszközről készített fényképet vagy rajzot! A leírás mellett adjátok meg a neveteket, iskolátok, osztályotok, fizikatanárotok nevét, valamint az iskola postai címét! A legjobb választakat jutalomban részesítjük.

Kovács Zoltán

Tartalomjegyzék

Fizika

A PC – vagyis a személyi számítógép – V.....	223
2000. évforduló a fizika világából.....	241
Alfa fizikusok versenye.....	252
Kitűzött fizika feladatok.....	256
Megoldott fizika feladatok.....	259

Kémia

Az élőszervezetek mindenesei, az enzimek	228
Kémiatörténeti évfordulók	239
Élesztők és az erjedési folyamatok.....	244
Enzimek vizsgálatára javasolt kísérletek	248
Kitűzött kémia feladatok	254
Megoldott kémia feladatok.....	258

Informatika

Az objektumorientált paradigma.....	231
Kitűzött informatika feladatok	256