Tudományról egyszerűen Hírlevél

Szerkesztette: Feri papa csütörtök, 2010. február 4.

A madarak is csak jó alvás után emlékeznek jól 1
Skizofrén egereket tenyésztettek 2
Hogyan ismerik fel a méhek az emberi arcot? 2
Kísértet 3
Idézetek egy fontos könyvből 4
Természettudomány – 120 évvel ezelőtt... 6

A madarak is csak jó alvás után emlékeznek jól

2010.02.01 21:40

Nyugodtan átaludt éjszakát követően az emberek emlékezete pontosabban megőrzi az előző nap emlékeit. A seregélyek memóriája is hasonlóan működik és ez az idegrendszer vizsgálata során különleges lehetőséget ad a kutatóknak az agyműködés tanulmányozására - írták szakemberek a Journal of Neuroscience januári számában.

Ideggyógyászok már korábban kimutatták, hogy alvás közben az emberi emlékezet rögzíti az előző nap közben tanult ismereteket, feladatokat. Timothy Brawn és munkacsoportja most állatkísérletek alapján azt állítja, hogy ez a madaraknál is hasonlóan működik.

A fiatal kutatók 2003-ban kezdték vizsgálni az alvás szerepét a tanulásban. Egyetemisták a számítógép előállította beszédet pontosabban megismételték másnap, ha alhattak rá egyet. Évek múlva a munkacsoport azt is kimutatta, hogy az előző napon gyakorolt videojáték elemeit az egyetemi hallgatók emlékezetében az alvás határozottan rögzítette.



A tudományos kutatás során általában valamilyen állatkísérlet jelez érdekes biológiai jelenséget és azt igyekeznek a tudósok emberen is megismételni. Itt a fordítottja történt: a munkacsoport felnőtt madarakon tanulmányozta az emberi tanulás mechanizmusát.

A seregélyek hallása a madarászok szerint igen érzékeny és ezek az állatok kitűnően figyelnek a külvilágból érkező hangjelenségekre. A madarakat arra tanították, hogy érzékeljék a ketrecükbe bejátszott hangok közötti különbséget.

Ha öt másodpercig ugyanazt a madárdalt hallották kétszer finom magvakat vehettek ki csőrükkel a ketrec alján lévő nyílásból: ez volt az "igen" jel. Ha ugyanannyi ideig két különböző hang csendült fel, az "tiltás" volt: ha csőrükkel belenyúltak a nyílásba, nem kaptak magot, hanem a madárketrec rövid időre elsötétült.

A seregélyeket különböző napszakokban tanították ennek a feladatnak a megoldására, majd később megismételték a madárdalpróbát. A madarak mindegyik csoportja jobban emlékezett a próba megoldására, ha közben alhattak is, mint akkor, ha mindez napközben történt.

"Ezek az eredmények arra utalnak, hogy az alvás és a memória között valamilyen általános kapcsolat lehet a legkülönbözőbb gerinces állatokban" - állapította meg Daniel Margoliash, a Chicagói Egyetem ideggyógyász professzora.

http://inforadio.hu/hir/tudomany/hir-330890

Skizofrén egereket tenyésztettek

2010.01.04 19:24

Amerikai kutatók géntechnológiai módszerek segítségével skizofrén egereket tenyésztettek ki.

Eddig nem léteztek modellek, amelyek alapján az orvosok terápiákat fejleszthettek volna ki erre a pszichikai betegségre. A világ népességének egy százalékát érintő skizofrénia megváltoztatja az ember gondolkodásmódját.

A betegek képzelődnek vagy elvesztik a valósággal való kapcsolatukat, másként érzékelik környezetüket, mint az egészséges emberek. A betegség oka máig rejtély, kialakulásáról számos elképzelés létezik. A genetikailag módosított egerek segítségével most lehetővé vált az orvosok számára, hogy megvizsgálják a gyógyszerek hatékonyságát.



Az egerek pszichéjét úgy változtatták meg a kutatók, hogy kikapcsoltak egy gént, amely egyfajta fék szerepét játssza az agysejteknél - írta a Der Spiegel című német lap internetes kiadása (www.spiegel.de). Ezzel megsemmisítették bizonyos idegsejtek stimulálásának és gátlásának az egyensúlyát. Ezek az idegsejtek segítik az agyat, hogy feldolgozza a beáramló információözönt a döntések számára.

A kísérletek során Lin Mei, a Georgiai Orvosi Főiskola kutatója és munkatársai pontos információkat gyűjtött a zavart állatok viselkedésformáiról. Összehasonlították például, hogyan tanulnak az egészséges és a pszichikailag megváltoztatott egerek.

Egy rekesz nyolc járatában egy-egy jutalomfalatot helyeztek el, ám ha az állat pár másodperc elteltével ugyanabban a járatban keresgélt, már nem járt szerencsével. A skizofrén egereknek jóval több időbe telt megtanulniuk ezt, mint egészséges társaiknak, és sok időt pazaroltak el az üres járatok ellenőrzésével.

A kutatók abban bíznak, hogy a zavart egerek segítségével hatékonyabb terápiákat tudnak kifejleszteni. Jelenleg már a piacon kapható gyógyszereket tesztelik a rágcsálókon.

http://www.inforadio.hu/hir/tudomany/hir-325121

Hogyan ismerik fel a méhek az emberi arcot?

2010.02.01 19:00

Mindennapi teendőihez egy méhnek nincs szüksége ahhoz, hogy felismerjen egy emberi arcot: ennek ellenére egy ausztrál kutatónak sikerült betanítania a rovarokat, hogy emberi arcmásokat társítsanak cukoroldathoz.

Adrian Dyer, a Monash Egyetem kutató 2005-ben hajtotta végre kísérleteit a méhekkel. Francia kollégája, a Toulouse-i Egyetemen munkatársa, Martin Giurfa azonban úgy vélte, hogy a rovarok nem az emberi arcok megkülönböztetésének képességét sajátították el. Ezért felvette a kapcsolatot Dyerrel, és közösen álltak neki kideríteni, hogy mi alapján tanulják meg a méhek megkülönböztetni az arcokat.

Kiderítették, hogy a rovarok az arc főbb jellemzőinek - a szemnek, az orrnak, a szájnak - az elrendeződését ismerik fel. Eredményeiket a Journal of Experimental Biology című folyóiratban tették közre a ScienceDaily internetes portál jelentése szerint.

Először azt vizsgálták, hogy képesek-e a méhek különválasztani egymástól egyszerű, archoz hasonló képeket, amelyeken a szemeket két pont, az orrot egy rövid függőleges vonal, a szájat pedig egy hosszabb vízszintes csík jelképezte. Az egyik ábrán a jellemzők közel voltak egymáshoz, míg a másikon széthúzták azokat. Az állatok csak az egyik "arcnál" kaptak cukoroldatot, aminek hatására - miután a jutalmat magukhoz vették - továbbra is a helyes arcnál kötöttek ki. Az arcmintákat tehát sikeresen megkülönböztették.



Ezt követően azt mérték fel a kutatók, hogy meg tudtak-e különböztetni a méhek egy arcot egy pontokból és vonalakból álló ábrától. Akkor jutalmazták őket, ha az arcot választották. A rovarok akkor is az arcot szemelték ki, amikor ismeretlen kettőst - képet és ábrát - mutattak nekik: vagyis megtanulták felismerni és elkülöníteni arcot az arcszerű ábráktól.

A harmadik kísérlet során a pontok és vonalak alkotta arcmintákat igazi arcok képébe ágyazták be. A méhek akkor is felismerték a pontok és vonalak halmazát, ha azokat kivették eredeti környezetükből.

Ha azonban a kutatók igazi arcokat kuszáltak össze, megváltoztatva a szemek, az orr és a száj távolságát, az állatok ismeretlenként kezelték az újonnan keletkezett arcokat.

Úgy tűnik tehát, hogy a méhek képesek felismerni az arcszerű mintákat, de ez nem jelenti azt, hogy képesek felismerni az egyes embereket. Az arcberendezés relatív elhelyezkedését jegyzik meg. Ami azért megdöbbentő, mert ehhez mikroszkopikus méretű agy áll rendelkezésükre, míg az embernél az efféle képelemzést egy egész agyterületek végzik el.

Giurfa szerint még hasznát vehetjük a méhek módszerének az automatikus arcfelismerési rendszerek kifejlesztésénél.

http://inforadio.hu/hir/tudomany/hir-330887

Kísértet

Oktatnak minket a háromnapos sztárok,
Irányítanak a helyi kiskirályok,
A dicső, szent főtolvaj szemünkbe nevet,
Arctalan bábuja a szakadékba vezet...

És eljött a kísértet:
"Ne lógj ki a sorból,
Sok-sok pénz vár...

Nem kell több kísérlet,
Felejtsd el elveid:
Légy te is sztár!"

Elönt mindent a középszerű szemét,
Tátogó majmok imitálnak zenét;

A butaság dicsőség,
A hazugság erény...
Egy kísértet kísértett:
"Légy menő legény!"

Oktatnak jóra a háromnapos sztárok,
Irányítanak a helyi kiskirályok,
A dicső, szent főtolvaj harsányan nevet,
Arctalan bábuja szakadékba vezet...

Minket,

Kiket
Kísértet
Kísértett... 2002 Jozé

Idézetek egy fontos könyvből

…Életünket nagy mértékben befolyásolják a kereskedelmi hirdetések. Ezt a nyilvánosságot azonban csakis a hirdetők és nem a fogyasztók érdekei irányítják. Például a közönséggel elhitették, hogy a fehér kenyér jobb, mint a barna kenyér. Aztán a lisztet mind jobban és tökéletesebben kiszitálják és így megfosztották a leghasznosabb alkatrészeitől. Ez a kezelés lehetővé teszi, hogy hosszabb ideig eltartsák és a kenyérsütést is megkönnyíti. A molnárok és a pékek több pénzt keresnek. A fogyasztók értéktelenebb terméket esznek, de azt hiszik, hogy



ez sokkal jobb. Így aztán azokban az országokban, ahol a kenyér a főtáplálék, a lakosság degenerálódik. Roppant pénzösszegeket költenek a hirdetésekre. Az eredmény az, hogy nagy tömegű tápszer- és gyógyszertermék – amelyek legalább is haszontalanok, de gyakran ártalmasok – a civilizált ember szükségletévé lett. Ilyen szerepet játszik a modern világban egyes egyének kapzsisága, akik elég ravaszok ahhoz, hogy általános szükségletté tegyenek meg olyan árukat, amelyeket ők el akarnak adni.

…Az egészségnek kétféle fajtája van: a természetes és a mesterséges. A tudományos orvostan megadja az embernek a mesterséges egészséget és a védelmet a legtöbb fertőző betegség ellen. Csodálatraméltó adomány. Ám az ember nem elégszik meg olyan egészséggel, amely csupán a betegség hiányát jelenti és különleges étrendektől, vegyszerektől, belső elválasztású mirigyek termékeitől, vitaminoktól, időszakonkénti orvosi vizsgálatoktól függ, továbbá kórházak költséges ápolásától, orvosoktól

és ápolónőktől. Az ember azt a természetes egészséget akarja, amely a fertőző és degeneratív betegségekkel szemben való ellenállásból és idegrendszerének egyensúlyából ered. Az embernek olyan alkatúnak kell lennie, hogy megéljen az egészségére való gondolás nélkül is. Az orvostudomány akkor fogja elérni legnagyobb diadalát, ha majd fölfedezi, hogyan adhat a testnek és léleknek természetes immunitást betegségekkel, fáradtsággal és félelemmel szemben. A modern emberi lények újjáteremtésénél meg kell kísérelnünk, hogyan adhatjuk meg nekik azt a szabadságot és boldogságot, amely a szervi és szellemi tevékenységek tökéletes egészségéből adódik. A természetes egészségnek ez a fölfogása erős ellenkezést fog kiváltani, mert megzavarja gondolkozási szokásainkat. Az orvostudomány jelenlegi törekvése a mesterséges egészség felé irányul, valamilyen irányított élettan felé. Az eszménye az, hogy tiszta vegyszerek segítségével beavatkozzon a szövetek és szervek munkájába, hogy élénkítse, vagy pótolja a fogyatékos működéseket, hogy gyorsítsa a szervek és nedvek reagálását kórokozó tényezőkre, hogy fokozza a szervezet ellenállását fertőzésekkel szemben és így tovább. Még mindig úgy tekintjük az emberi lényt, mint egy rosszul megszerkesztett gépet, amelynek egyes részeit állandóan újra meg kell erősíteni, vagy meg kell javítani

…A mesterséges egészség nem elegendő az emberi boldogsághoz. Az orvosi vizsgálatok, orvosi gondozás kényelmetlenek és gyakran hatástalanok. A gyógyszerek és kórházak költségesek. A férfiaknak és nőknek állandóan szükségük van apró javításokra, noha látszólag jó egészségben vannak. De nem érzik magukat eléggé jól és nem elég erősek ahhoz, hogy teljes mértékben játszhassák a szerepüket, mint emberi lények. A közönség fokozódó elégedetlensége, bizonyos mértékig, erre a bajra vezethető vissza. Az orvostudomány nem adhatja meg az embernek azt a fajtájú egészséget, amelyre szüksége van, ha nem veszi tekintetbe az ember igazi természetét.



Alexis Carrel: Az ismeretlen ember

1935-ben filozófus barátai biztatására írta meg a Man, The Unknown című könyvét, amelyet 19 nyelven összesen 900 000 példányban adtak ki. Magyarországon a Révai kiadó jelentette meg a művet.

Természettudomány – 120 évvel ezelőtt...

Megjelenik minden hónap 10-ikén, legalább is 3½ nagy nyolczadrét ívnyi tartalommal; időnként szövegközi ábrákkal illusztrálva.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

HAVI FOLYÓIRAT

KÖZÉRDEKŰ ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat tagjai az évdíj fejében kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel együtt előfizetési ára 6 forint.

XXII. KÖTET. 1890. JULIUS 251. FÜZET.

A szemüveg.*

Az iskolában belénk gyökeresedett az Ovidius időszámítása, a ki arany-, ezüst- és vaskorra osztotta az emberiség történetét. Az utóbbi nevet az ő korára értette, még pedig nem épen hizelgő értelemben állítva szembe a fáradalmas munka korát a régi boldog aranykorral. A mi korunk büszkébb a XIX-ik századra, az emberi munkát akarja vele megbecsülni, mikor a vas, a papiros, a szén s az elektromosság századának nevével ékesíti. Engedjék meg, hogy ennek az észjárásnak alapján én meg *szemüveges kornak* nevezzem századunkat. Igaz ugyan, hogy voltak idők, mikor bizonyos néposztályokban divat volt a szemüveg hordása, de annyira átérzett szükséget nem pótolt, mint korunkban.

Ha t. olvasóim becses figyelmét leköthetem, annak okait akarom megvilágítani, miért kellett a szemüvegnek annyira elterjednie; fölvetem a kérdést, örvendetes vagy szomorú-e ez a jelenség az emberiség fejlődésében és várható-e, hogy ez az állapot jobbra vagy rosszabbra fordul.

Sokat vitatták, hogy mikor találták föl a szemüveget és ki volt a föltalálója. A klasszikusok kedvelői Pliniusra hivatkoznak, ki Nero császárról azt jegyzé föl, hogy a szinházi viadalokat smaragdon nézte. Azt is fejtegették, vajjon közellátó volt-e Nero vagy messzelátó: hogy tehát konkáv vagy konvex köszörülésű kristályon nézett-e. A theológusok szent Jeromost tartották a szemüveg feltalálójának s azért a XVI-ik század festői az egyház atyáit pápaszemesen szerették ábrázolni.

A mai megállapodás szerint a szemüvegnek, úgy látszik, most üljük a hat százados jubileumát, t. i. 1285 és 1290 között találta föl a szemüveget Salvino d'Armato degli Armati, ki 1317-ben halt meg s Firenzében van eltemetve. Bebizonyítottnak veszik, hogy igazat mond a sirköve, melyre rá is vésték, hogy Inventore

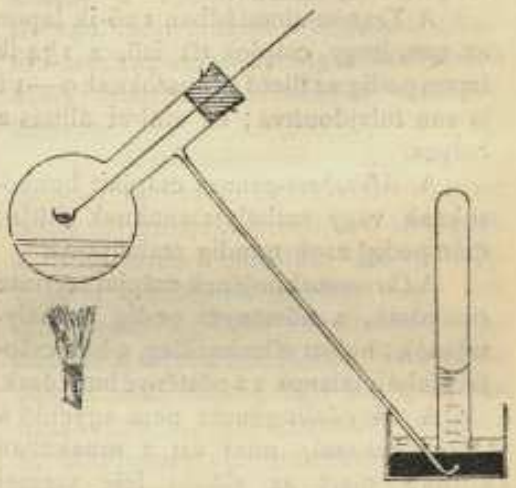
* Népszerű előadás a Természettudományi Társulat 1889 decemberi 20-iki estélyén.

1. *A víz és vízgőz chemiai azonossága.* Chemiai tekintetben azonos vegyületeknek nevezzük az olyanokat, a melyek ugyanazon harmadik test irányában minőségi és mennyiségi tekintetben chemiailag egyenlő módon viselkednek, habár fizikai sajátságaik teljesen különbözők is. E tétel bebizonyítására igen alkalmas a víznek és a vízgőznek magaviselete a nátriummal szemben, mert a víz és vízgőz csaknem minden fizikai sajátsága különbözik egymástól, noha chemiai tekintetben a kettő azonos.

E czélra 23 ctgr. nátriumot* finom drótszövetbe göngyölve s csíptetővel megfogva, vízkádban álló, vízzel telt henger nyilása alá tartunk. Ekkor a hengerben mintegy 120 cm³ hidrogén gyülik össze. Ezt a térfogatot a hengeren kaucsukgyürűvel előre megjelölhetjük; 0° C. hőmérsékleten ez a térfogat épen 111·6 cm³, a mennyi hidrogénnek épen 1 ctgr. a súlya. A hengerben összegyűlt gáz meggyujtható és ezzel bebizonyíthatjuk, hogy az hidrogén.

E kisérlettel párhuzamosan még a következőt hajtjuk végre. 4—500 cm³-es lombik alján lévő vizet élénken forralunk; a gőzképződés elősegítésére czélszerű üvegtörmeléket tenni a vízbe. Mikor a gőz a levegőt teljesen kiűzte a lombikból, a lombik dugójába előre beillesztett vörösréz-kanálkában 23 ctgr. nátriumot mártunk a lombikba és a lombik nyilását a dugóval elzárjuk. (1. kép.) A nátriumot jó a kanállal együtt előre annyira felmelegíteni, hogy a lombikban víz ne csapódhassék reá.

Ekkor a nátrium, a vízgőzzel érintkezve, élénk, de nem nagyon heves gázfejlődést okoz; a képződő nátriumhidroxid pedig csaknem vörösizzóvá válik. A fejlődő hidrogént a már előre felállított gázvezető csövön higany alá vezetjük és a fölébe állított hengerben víz fölött felfogjuk. A higanyt azért czélszerű használni, mert a vízgőz véletlen lehülésével a víz könnyen beszivódhatnék a lombikba, a mi kellemetlenséget okozhatna. Mire a chemiai hatás megszűnik, akkorára a képződött gáz térfogata épen olyan nagy mint a vízből kiválasztotté volt. Hogy a képződött gáz hidrogén, azt épen úgy bizonyítjuk be, mint előbb. A kanálkát most kivesszük a lombikból és ha egészen kihült, a benne maradt nátriumhidroxidot a lombik vizében feloldjuk és az oldatot lakmusz-festékkel kékre festjük. A nátriumhidroxidnak épen úgy, mint a vízzel történt kisérletben kapott oldatnak telítésére is épen 36·5 cm³ 1%-os sósav szükséges.



1. ábra.

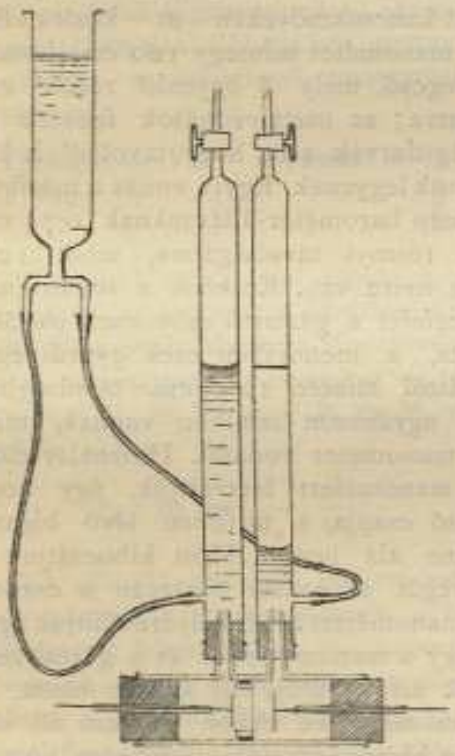
E kisérletekkel tehát bebizonyítottuk, hogy a vízgőz nátrium irányában minőségi és mennyiségi tekintetben épen úgy viselkedik, mint a folyékony víz, a miből a két testnek chemiai azonossága önként következik. A kisérlet akkor is bizonyító erejű, ha csak minőségileg hajtjuk végre, a mikor természetesen valamivel rövidebb időbe kerül.

2. *Elektrolizis.* Az általános és elméleti chemiának új irányú fejlődésében az elektrolizis nevezetesen a Faraday-féle törvények mindinkább alapvető jelentőségre emelkednek. Alig van előadási kisérlet, a melynek véghezvitelére olyan sokféle készüléket ajánlottak

* Legkényelmesebb kis csavarpréssel petróleum alatt 2 mm. átmérőjű nátriumdrótot készíteni; ebből 77 mm. hosszúságú darabka 23 ctgr.-ot nyom.

volna, mint az elektrolizis bemutatására. Ezek a készülékek azonban vagy igen bonyolódottak, vagy igen törékenyek; többnyire drágák, még ha egyszerűbbek is, mert hamar elromlanak és gyakran kell őket újra beszerezni. A készülékeknek számát eggyel én is szaporítottam; hogy mennyire fog helyt állani, nem tudom; de úgy hiszem, a felsorolt bajok igen csekély mértékre vannak benne leszállítva.

A készülék legfontosabb része egy vízszintes üvegcső, melynek közepén diafragma van megerősítve. A



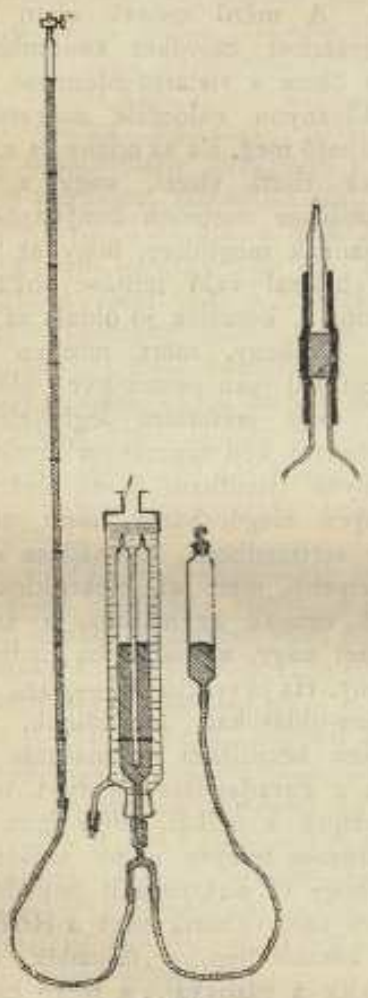
2. ábra.

diafragma üveggyürűre feszített pergament-papirosból áll, mely a gyürűre dobhártya módjára kaucsukgyürűvel van reáerősítve. Nedves állápotában a csőbe betolható, de a kaucsukcső-gyürű úgy oda fekszik az üvegfelülethez, hogy a fejlődő gázok egymással semmiképpen sem elegyedhetnek. Az elektródok vékony rézdrótokra erősített vékony platina-korongok; a rézdrótok kaucsukragasztóval és üvegcsövekkel elszigetelve, jól záró kaucsukdugókon mennek át.

Az elektroliziskor fejlődő gázok, a diafragmával elválasztva, a vízszintes csőre forrasztott két merőleges gázvezető csövön át gyülnek meg a föléjök illesztett két mérő csőben. Ezek a csövek a gázvezető csövekre szintén kaucsuk-dugókkal vannak erősítve. A mérő csövek alján oldalt felforrasztott csöveket kaucsukcsövek kötik össze a víztartó-edénnyel, mely az állványon különféle magasságban erősíthető meg. Ez az edény és a mérőcsövek tiszta vízzel, vagy a sósav elektrolizise esetében konyhasó-oldattal vannak megtöltve, hogy az oldatnak chlórral való telítése sokáig ne tartson. A készülék jó oldala az, hogy nem törékeny, mert minden része kaucsukkal van összekötve; előállítására, vagy javítására legfeljebb két üvegcsövet kell egymáshoz forrasztani. Könnyen tisztítható és az elektródok könnyen megújíthatók, mert minden része szétszedhető. Ellenállása a legcsekélyebb, mert az elektródok igen közel vannak egymáshoz, a keresztmetszet nagy, a diafragma pedig igen vékony. Ha jó vezető (25—30 % savat) tömény-oldatokat használunk, akkor 3 ilyen készüléket egymásután beiktatva, a Faraday-féle törvényt bebizonyíthatjuk a nélkül, hogy igen nagy elektromos telepre volna szükségünk. Minthogy az elektrolizált folyadék kevés és nem változik mint a Hoffmann-féle készülékben, a folyadék hamar telítődik a gázokkal, a mérő cső folyadéka pedig nem old fel sok gázt, mert a gáz nagy buborékokban emelkedik fel a folyadékban, minélfogva jobban is látható.

A sósav elektrolizisére való Schuller-féle készülék, melyet Kiss Károly készít, épen olyan czélszerű mint az enyém, de sokkal drágább és igen finyás. Készülékem üvegrészét Dr. Kiss úr 3 frt 80 krért kiállíthatja, sőt ha az üvegcsapokat üveghengerkével elzárt kaucsuk-csapok (l. 3. rajz) helyettesí-

tik, 2 frtért is elő lehet állítani. Ha a kaucsuk-csapokat ujjainkkal csiptetve megszorítjuk, az üveghengerke mellett kis csatorna támad, melyen a gázok kifolynak. A csapnak külső végéhez tartott gyujtófa parazsával az oxigénnek jelenlételét, lánggal égő gyujtófával pedig a hidrogénét bizonyíthatjuk be. E



3. ábra.

kaucsuk-csapok tehát a czélnak szintén megfelelnek.

3. *A gáz-törvényeknek levezetése.* Chemiai czélból a gáz-törvényeknek levezetésére a következő előadási készüléket tartom alkalmasnak. (3. ábra).

A villa-alakú üvegcsőnek egyik szárában nitrogén, a másik szárában pedig ugyanakkora térforgatú szénmonoxid van higany felett bezárva. E gázokat azért választottam, mert a higanyt évek multával sem támadják meg és a higany felülete mindig tiszta marad s az üveghez nem tapad.

A gáztartó csövek két kaucsukgyürüvel egyenlő részre vannak osztva. A gáz mennyisége úgy van megválasztva, hogy 9° C.-on az 1-ső kaucsukgyürüig terjedő térfogat mellett nyomása közép barométer-állásunknak, mintegy 0·75 m. higanyoszlopnak feleljen meg. A gáztartó csövek közös szára alól szintén villa-alakú, e villának egyik szára higanytartó edénnyel, a másik szára manométerrel vékony aszfalt kaucsukcsöveken át közlekedik. A manométer mintegy 120 cm. hosszú üvegcső, mely 8 egyenlő részre van osztva; az osztályvonások feketék és elég durvák arra, hogy távolból is láthatók legyenek. Egyik vonás a másiktól közép barométer-állásunknak (0·75 m.) $^1/_8$ résznyi távolságában, tehát 12·5 cm.-nyire van. Ezeknek a vonásoknak megfelel a gáztartó csöveknek osztályzata, a mennyiben ezek gyürüi egymástól szintén 12·5 cm. távolságban és ugyanazon szintben vannak, mint a manométer vonásai. Használat előtt a manométert leeresztjük, úgy hogy felső csapja a tartóban lévő higany szine alá jusson. Most kibocsátjuk a levegőt és ezután bezárván a csapot, a manométert ismét helyére állítjuk úgy, hogy a manométernek és a gázcsöveknek alsó gyürüje egy szintbe essék. A manométerben ekkor vacuum áll elő és a higanyoszlopok különbsége közvetetlen mértéke a gázok nyomásának.

A nyomás és térfogat összefüggését vagyis a Boyle-Mariotte-féle törvényt a következő módon mutatjuk be. A készülékbe bezárt két gázt hűtsük le e végből 9° C.-ra; ezt elérjük, ha az őket környező hűtő edénybe olyan vizet öntünk, a melyet néhány darabka jéggel mintegy 7° C.-ra lehűtöttünk. A rendesen melegebb készülék részeitől a víz és így a bezárt gázok hőfoka is közel 9 fokra emelkedik, miről hőmérővel könnyen meggyőződhetünk. A

higanytartót oly magasra állítjuk, hogy a két gáz térfogata az első gyűrűig érjen és megfigyeljük a nyomást. Terjeszszük most ki a higanytartó leereszetésével a gázokat annyira, hogy az alsó kaucsukgyürűig töltsék be a tért. Nevezzük a gázoknak ezt a térfogatát egy térfogatnak és figyeljük meg a manométer állását; az ilyenkor épen három osztályzatot tesz. Figyeljük meg a manométeren e két térfogatnak megfelelő nyomásokat a higanyoszlopok szintjének különbözetén. A leolvasásokat természetesen a manométernek mindig azon gyürűjétől kezdjük, a mely a gáztartóknak higanyszintjével egyenlő magasságban van. Ekként közvetetlenül megkapjuk a következő összetartozó értékeket:

Térfogat = V.	Nyomás = P.
1 vagy $^{2}/_{2}$	3
$^{1}/_{2}$ » $^{2}/_{4}$	6

E számokból azonnal látjuk, hogy a nyomás a térfogattal fordítva arányos. Ez a Boyle-Mariotte-féle törvény. Ha az összetartozó nyomásokat és térfogatokat P_1 és V_1 meg P_2 és V_2-vel jelöljük akkor:

$$P_1 : P_2 = \frac{1}{V_1} : \frac{1}{V_2}.$$

Ha állandó térfogat mellett valamely gáz adott mennyiségének a hőmérsékletét felemeljük, a gáz nyomása növekszik. A gáz nyomásának e növekedését a hőmérséklet-emelkedés mértékéül fogadták el, mert a valódi gázoknak a nyomás-növekedése a bevitt hőmennyiséggel is arányos. Ha állandó térfogat mellett a gáz hőmérsékletét a jég olvadás pontjától a víz forráspontjáig emeljük, a gáz nyomása kezdeti értékének 0·3665-öd részével növekszik. Ennek a nyomás-növekedésnek $^{1}/_{100}$-ad része, vagyis 0·003665 $= \frac{1}{273}$ nyomás-növekedés felel meg egy Celsius-féle hőfoknak. A jég olvadáspontját ennek megfelelőleg a Celsius-féle hőmérő beosztása szerint 0°-kal, a víz forráspontját pedig 100°-kal jelölik; de ezek a jelzések csupán közmegegyezésen alapulnak. Mivel a hőmérséklet arányos a gázok nyomásának növekedésével, észszerűbb a hőfokokat azon állapotból kiindulva jelölni meg, a melyben a gázok nyomása = zérussal; ezt a fokot abszolút zérusnak és az ettől számított hőfokokat abszolút hőfokoknak nevezték.

Lássuk most, hogy készülékünkkel miként állapíthatjuk meg egyszerű módon az abszolút zérus értékét Celsius-féle hőfokokban kifejezve.

A hűtő alsó csövén bocsássuk ki a 9 fokos vizet és vezessünk a hűtőbe a felső végén forró vízgőzt. A gázok ekkor ki fognak terjedni, de a higanytartó felemelésével gondoskodunk róla, hogy a higany a gáztartóban mindig az alsó kaucsukgyürűnél maradjon, vagyis, hogy a gázok térfogata állandóan egy térfogat legyen. A mikor már a gázok felvették a vízgőz hőmérsékletét, mit abból látunk meg, hogy térfogatuk többé nem változik, figyeljük meg ismét a manométerben a higanyoszlop magasságát; ez most 4 osztályzatot fog tenni. E megfigyelések szerint:

9° C.-on a gázok nyomása .	3.
100° » » » » .	4.

A mikor a hőfokot 9°-ról 100 fokra, tehát 91 C°-kal felemeltük, a nyomás 3-ról 4-re emelkedett, tehát a kezdeti nyomásnak $^{1}/_{3}$ részével növekedett. Természetes, hogy viszont a gázoknak lehütése 91 fokkal, a nyomásnak akkora csökkenését okozza, a mi a végső nyomásnak $^{1}/_{3}$ részét teszi. Ebből következik, hogy ha a jég olvadáspontjának hőmérsékletétől kiindulva a gázt lehűtjük, minden — 91° C.-ra a nyomása $^{1}/_{3}$-dal csökken és így háromszor annyi hőfokkal történő lehűtésre, azaz — 91 × 3 = — 273 Celsius fokon a gáz nyomása zérus lesz.

Az abszolút zérus értéke tehát Celsius-féle fokokban — 273°, az abszolút hőfokok pedig Celsius-féle értékekben kifejezve T = 273 + t, hol T

az abszolút hőfokot, t pedig a hőmérő 0 pontjától számított Celsius-féle hőfokok számát jelenti.

Ha állandó térfogat mellett a gázok hőmérsékletét abszolút hőfokokban fejezzük ki, világos, hogy a hőmérsékletre vonatkozó megállapodásunk szerint a *gáz nyomása egyenes viszonyban van abszolút hőmérsékletével*. De a fennebbiek szerint a nyomás a gáz térfogatával fordítva arányos. Ezekből következik, hogy

$$P_1 : P_2 = \frac{T_1}{V_1} : \frac{T_2}{V_2} \quad . \quad . \quad . \quad 1.$$

Ha egyelőre csak egyik gáznak összetartozó értékeit vesszük figyelembe, az arányt így is fel írhatjuk:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad . \quad . \quad . \quad 2.$$

az az *valamely adott gázmennyiség nyomásának és hozzátartozó térfogatának szorzata osztva abszolút hőmérsékével állandó*. Ez nem egyéb mint az egyesített Boyle-Gay-Lussac-féle gáztörvény. Kisérletünkből az is kiderül, hogy nem csak az egyik, hanem a másik gáz is ugyanoly módon viselkedik a nyomás és a hőmérséklet változásakor. Ebből következik, hogy a gáztörvények minden valódi gázra nézve egyaránt érvényesek, vagyis, hogy e törvények függetlenek a gázok chemiai összetételétől. Ha a második gázra vonatkozó értékeket vonásos betükkel jelöljük, a gáztörvény e gázra nézve:

$$\frac{P_1' V_1'}{T_1'} = \frac{P_2' V_2'}{T_2'} \quad . \quad . \quad . \quad 3.$$

és ha $T_1' = T_1$ meg $T_2' = T_2$, akkor a 2. és 3. egyenletekből következik, hogy:

$$\frac{P_1 V_1}{P_2 V_2} = \frac{P_1' V_1'}{P_2' V_2'} \quad . \quad . \quad . \quad 4.$$

azaz: *a hőmérséklet egyenlő változásakor, a nyomás és térfogat szorzatának változása minden gázra ugyanazon viszonyban van.* Ez a legáltalánosabb alakja a Gay-Lussac-féle kiterjedési törvénynek. Ha a hőmérséklet változásakor a nyomások állandók, vagyis ha $P_1 = P_2$ és $P_1' = P_2'$, akkor:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1'}{V_2'}$$

a mi annyit tesz, hogy állandó nyomás mellett egyenlő hőmérsék-változáskor mindenféle gáz térfogat-változásának viszonya egyenlő. Ez a szokásos alakja a Gay-Lussac-féle kiterjedési törvénynek. Ha a 2ik egyenletben a 2-vel jelzett betűket a jég olvadáspontjára vonatkozó abszolút hőfokot, meg a normális nyomást (0·76) és a neki megfelelő térfogatot értjük és ehhez képest a betűket 0-sal jelöljük, akkor:

$$\frac{P_0 V_0}{T_0} = \frac{P_1 V_1}{T_1}, \text{ ebből:}$$

$$V_0 = \frac{P_1 V_1 T_1}{P_0 T_0}.$$

Ebben $T_1 = 273 + t$, $T_0 = 273$, $P_0 = 0{\cdot}76$, mely értékeknek helyettesítése után, ha tekintetbe vesszük, hogy a gázok kiterjedési együtthatója $\frac{1}{273} = \alpha$.

$$V_0 = \frac{V_1 P_1}{0{\cdot}76\ (1 + \alpha t)}.$$

Ez a gáztörvénynek az a szokásos alakja, a melyet a szabályos térfogatok kiszámítására szoktak használni, ha valamely gáz térfogata V_1, nyomása P_1 és hőmérséklete t_1 Celsius-fokokban van adva.

A leírt készülék a mondottak szerint alkalmas arra, hogy a gázoknak azon fizikai sajátságait, a melyek a chemiában a legfontosabbak, rövid és közvetetlen előadási kisérletben ismertessük meg. A készülék üvegrészeit Dr. Kiss úr 4 frt 50 krért állíthatja elő, a manométer-csap elhagyásával pedig 3 frtért. Ez a csap mellőzhető, ha a manométer felső vége vastagfalú hajszálcsőben végződik és ezt a higannyal megtöltéskor leforrasztjuk. Ha

évek multán levegő hatolna a manométerbe a hajszálcső végét kinyitjuk és a levegő kiűzése után újra beforrasztjuk. THAN KÁROLY.

A kenyér kelése. Közönséges tünemény, és mivoltáról, lefolyásáról ez ideig mégis kevés biztosat tudtunk. Nem lesz tehát érdektelen, Dr. Dünnenberger Károly kisérleteinek eredményét értekezése* nyomán röviden ismertetnünk.

Nagy elterjedésnek örvendett s különösen a chemia körében tetszésben részesült ama régebben alakult nézet, hogy a keményítő cerealin (diastase nemű anyag) hatása alatt maltozévé és dextrinné, az utóbbi azután szintén maltozévé, a maltoze pedig dextrozévé és levulozévé alakul, mely két utóbbi glykose azután a sarjadzó gombák (Saccharomycetes) hatása alatt alkoholerjedésbe megy át.

Újabban e nézet ellen a bakteriológusok mind határozottabb felszólaltak s a kenyérkelés lefolyását, a kelő kenyérben mindig ott található baktériumok tevékenységének tulajdonították, a sarjadzó gombáknak (Saccharomyces) legfeljebb annyi másodrendű szerepet engedve, hogy az erjedést fokozhatják. Sőt Laurent E. el is különítette az erjedő kenyérből az állítólag megkelését okozó baktériumot és elnevezte *Bacillus panificans*-nak; Wiegand szerint pedig a kenyér kelését a *Bacterium farinaceum* végzi.

Szóval a kenyérkelés lefolyásáról való nézetek annyira ellenmondók, hogy Flügge a mikroorganismusokról szóló újabb (1886) kimerítő munkájában kénytelen volt úgy nyilatkozni, hogy »a kenyérkelés okára, lefolyására és termékeire vonatkozólag kevés biztosat tudunk . . . . . Nagyon kivánatos volna, — úgy mond — hogy pontosabb és az újabb bakteriológiai módszerekkel végrehajtott kisérletek minél előbb felvilágosítanának az erjedés e mindennapi jelenségéről.«

Ezen igazán megokolt óhajtás teljesítését kisérlette meg Dünnenberger a felvetett kérdésnek kisérleti úton való megoldásával.

Mindenekelőtt ahhoz ragaszkodott, hogy chemiai analízis útján a kenyér kelésekor, mint főtermékek alkohol és széndioxid minőségileg és mennyiségileg kimutathatók. A kenyér kelésekor ennélfogva lényegében alkoholerjedésnek kell lefolynia. Ily erjedést a sarjadzó gombák idézhetnek elő, továbbá több oldalról nyilvánult nézet szerint a baktériumok és penészgombák is; de nem idézhetik elő a nem organizált fermentumok (enzyma). A kenyér kelését illetőleg csak a sarjadzó gombák és baktériumok jönnek szóba. Eddigi ismereteink szerint e mikro-organismusoknak erjedő anyagul lényegében a szénhidrátok közül a glykose, a disaccharate ($C_{12}H_{22}O_{11}$) és a keményítő csoportjából valók szolgálnak. A lisztben van keményítő és néhány adat szerint kevés czukor is. Minthogy a kenyér készítésekor 1—2 % szénhidrát vész el s a mellett egyidejűleg jelentékeny mennyiségű alkohol és széndioxid képződik, ez a veszteség a czukor, illetőleg a keményítő átalakulására vezetendő vissza. Dünnenberger tehát megkisérlette azon hatás megállapítását, a mellyel egyfelől a sarjadzó gombák, másfelől a baktériumok a czukorra, a keményítőre és a lisztre hatnak.

A sarjadzó gombákról régóta tudjuk, hogy a szőlőczukrot és invertczukrot erjedésre tudják indítani alkohol, széndioxid és más itt lényegtelen melléktermékekre bontván. De czukorképző (saccharifikáló) hatást is tulajdonítanak nékiek. Ez utóbbi hatást más oldalról tévesnek nyilvánították ugyan, mégis szükséges volt mindenekelőtt ennek a kérdésnek kisérleti úton való kétségtelen eldöntésével foglalkozni.

A kisérletek kétségtelenné tették, hogy a sarjadzó gombák a kemenyítőből

* Dr. C. Dünnenberger, Bacteriologisch-chemische Untersuchung über die beim Aufgehen des Brodteiges wirkenden Ursachen. Botanisches Centralblatt. 1888. XXXIII. kötet.